

TECHNIK UND WIRTSCHAFT

MONATSCHRIFT DES VEREINES DEUTSCHER
INGENIEURE * REDIGIERT U. HERAUSGEGEBEN
VON D. MEYER UND W. MATSCHOSS *

7. JAHRG.

JUNI 1914

6. HEFT

DER PANAMAKANAL UND SEINE BEDEUTUNG.

Von Professor Dr. LL.D. HERMANN SCHUMACHER, Bonn.

Am 10. Oktober 1913 hat der Präsident der Vereinigten Staaten im Weißen Haus zu Washington auf einen kleinen Knopf auf seinem Schreibtisch gedrückt und damit den letzten Damm gesprengt, der in der Landenge von Panama die Wasser des Atlantischen und Pazifischen Ozeans noch trennte. Auf den vereinigten Fluten der beiden größten Weltmeere hat bereits am 17. November 1913 ein kleiner Dampfer die erste Durchfahrt erfolgreich unternommen. Unter dem Druck der Verkehrsstörungen, welche die mexikanischen Wirren mit sich bringen, ist die neue Weltverkehrsstraße jetzt im Mai für den Leichterverkehr benutzbar gemacht worden und wird im Juni dem Verkehr von Handelsschiffen wahrscheinlich geöffnet werden. Für die offizielle Eröffnung ist bekanntlich der 1. Januar 1915 in Aussicht genommen worden.

Mit der Vollendung des großen Werkes wird der Suezkanal aus seiner bisherigen Vorzugstellung als größte einheitliche Verkehrsanlage unseres Erdalles technisch und finanziell verdrängt. Der Panamakanal, wenn er auch nur halb so lang ist wie sein Vorgänger (73 gegen 161 km), ist als Werk der Bau- und Ingenieurkunst unvergleichlich viel kühner und großartiger und wird im ganzen nahezu viermal so viel kosten, wie bisher für den Suezkanal aufgewendet worden ist, nicht viel weniger als 2000 Millionen M.

Es fragt sich aber, ob er auch von ähnlichem Erfolg und von ähnlicher wirtschaftlicher Bedeutung sein wird.

Der Suezkanal gehört zu den erfolgreichsten Unternehmungen aller Zeiten. Panama ist zum Schlagwort für das Gegenteil geworden, und was die weltwirtschaftliche Bedeutung anlangt, so ist es in Deutschland fast zur Mode geworden, sie dem Panamakanal im Gegensatz zum Suezkanal fast ganz zu bestreiten. Ist doch sogar in der Monatsschrift, die zur Verbreitung

des Ansehens deutscher Wissenschaft in der Welt ins Leben gerufen worden ist, von einem vermeintlichen Sachverständigen allen Ernstes gesagt worden, „die rapide Entwicklung der modernen Luftschiffahrt eröffne den Ausblick, daß unter Umständen schon in wenigen Jahren, sicher aber in wenigen Jahrzehnten der Kanal für den Gütertransport veraltet sein wird“. Unvermittelt stehen einer solchen Kritik Urteile entgegengesetzter Art gegenüber, die in der Eröffnung des Panamakanals einen „Wendepunkt in der Geschichte der Völker“, „einen Übergang zu einer neuen Zeit“ erblicken, „in der Europas Monopolstellung als Zentrum des Kulturlebens zum erstenmal erschüttert erscheint“ (Vizeadmiral Hoffmann in der Deutschen Rundschau vom 15. Januar 1914). Wie verhält es sich in Wirklichkeit? Um zu einem begründeten Urteil zu gelangen, müssen wir zunächst die Frage miteinander zu beantworten suchen: wie kommt es, daß die Franzosen, die den Suezkanal so glänzend vollendet haben, mit dem Panama-Unternehmen so kläglich scheiterten, die Amerikaner dagegen mit der großen schwierigen Aufgabe in der kurzen Frist eines Jahrzehntes im wesentlichen fertig wurden? Ist das wirklich, wie man jenseits des Meeres so gern glauben möchte, ein Zeichen der Überlegenheit der neuen Welt über die alte? Oder wie erklärt es sich sonst? Um das zu verstehen, ist es nötig, die beiden großen Seekanäle, die unser Erdball jetzt aufweist und allein aufweisen kann, miteinander zu vergleichen und ihre Unterschiede sich klar zu machen.

I.

Beim Suezkanal war es das zwingende logische Ergebnis der geographischen Verhältnisse und geschichtlichen Entwicklung, daß die Franzosen seinen Bau unternahmen. Je mehr der Atlantische Ozean seine Verkehrsbedeutung entwickelte, um so mehr konnten Frankreichs altberühmte Südhäfen eine eigentliche weltwirtschaftliche Stellung nur gewinnen, wenn das Mittelmeer zu einer Durchgangsstraße des Welthandels wurde, und je mehr Frankreich seit den Tagen Katharina v. Medicis, der großen Verpflanzlerin der italienischen Kultur nach Frankreich, zum Hauptland der Luxusindustrie wurde, um so mehr war es angewiesen auf einen möglichst unmittelbaren und billigen Bezug der kostbaren Rohstoffe aus dem Süden und Osten von Asien. So ist es verständlich, daß Colbert, der berühmte Förderer der französischen Luxusindustrie, schon Ludwig XIV. für den Bau einer künstlichen Wasserstraße in der Landenge von Suez zu interessieren suchte. Auch Montesquieu und Voltaire beschäftigten sich mit diesem Gedanken. Aber das französische Interesse allein war nicht stark genug, den Gedanken zur Verwirklichung zu bringen. Es mußte mit dem Jahrtausende alten ägyptischen Interesse verbunden werden, um den Weg vom Gedanken zur wirksamen Tat zu finden. Der gewaltige praktische Modernisator des Verkehrs- wie des Kriegswesens, Napoleon, stellte zuerst solche Verbindung her, indem er auf seinem kühnen Zug nach Ägypten eine technische Kommission zum Studium des Kanalbaues an Ort und Stelle einsetzte. Die großen Anreger zu modernen Entwicklungen, die Saint-Simonisten, griffen, während eines ägyptischen Aufenthaltes, eine Generation später, denselben Gedanken mit Begeisterung auf und Michel Chevalier scheint es gewesen zu sein, der ihm seine moderne Form einer unmittelbaren Verbindung vom Mittelmeer und Rotem Meer, unter Umgehung

des Nil, zuerst gab. Entscheidend aber wurde, daß die Familie Lesseps zu Ägypten enge Beziehungen hatte. Der Vater von Ferdinand Lesseps stand beim Vizekönig Mehmed Ali in hohem Ansehen und der Sohn, der mit den Saint-Simonisten befreundet war und für Napoleon schwärmte, wurde schon in seiner Jugend bekannt mit Said Pascha, dem späteren Khediven Mohammed Said, nach dem der Eingangshafen zum Suezkanal, Port Said, seinen Namen erhalten hat, und er pflegte seine ägyptischen Freundschaften weiter, als er 1826 in den französischen Konsulatsdienst in Alexandrien eintrat. So wirkte alles zusammen, im jungen Lesseps ein besonders lebhaftes Interesse für den Kanalbau zu wecken und als Vorkämpfer und Verwirklicher des Suezkanalgedankens konnte er sich als Verfechter französischer Lebensinteressen fühlen. Mit diesem starken Rückhalt im französischen Volk konnte er das große Wagnis übernehmen und er scheute vor keinen Schwierigkeiten, auch dann nicht, wenn sie in Schranken von Recht und Sitte bestanden. Es scheint nicht einwandfrei gewesen zu sein, wie er die Vermessungsarbeiten desjenigen Mannes an sich gebracht hat, der vielleicht mehr als ein anderer technisch dem Kanale vorgearbeitet hat, des zu früh verstorbenen österreichischen Ingenieurs Nigrelli. Es scheint auch nicht einwandfrei gewesen zu sein, wie er schließlich die Baukonzession sich allein verschafft hat. Trotzdem bleibt Lesseps der Ruhm des großen Vollbringers und gerade bei ihm hat im Leben die vergeltende Gerechtigkeit ihres Amtes grausam gewaltet.

Ganz anders beim Panamakanal! An ihm hatte Frankreich kein Vorzugsinteresse irgendwelcher Art. Hier fehlte ihm gewissermaßen die sachliche Aktivlegitimation. Hier stützte es sich ausschließlich auf den Präzedenzfall von Suez, dessen Erfolge ungewöhnliche Kurssteigerungen gerade aller Welt zu verkünden begannen. Im Gegensatz zum ersten Kanalbau wuchs dieser zweite bei den Franzosen nicht aus einer in harter Arbeit langsam erworbenen Überzeugung; er ist vielmehr eine Sache der Eitelkeit und Spekulation gewesen. Während Lesseps vom Suezkanal jede Spekulation sorgsam fernhielt, Börsen und Banken mied und sich dadurch ihre schwere Feindschaft zuzog, ist der von nationalen und sachlichen Interessen losgelöste Panamakanal vom ersten Augenblick an zum Spielball gewissenloser Spekulanten geworden, denen der Bau selbst gleichgültig war und es nur auf die gewinnbringende Ausnutzung des Lessepsschen Ruhmes ankam. Wenn irgendwo das Gründerinteresse dominiert hat, ist es hier der Fall gewesen. Darum begnügte man sich damit, im neuen Unternehmen nichts als eine Parallele zum alten zu erblicken. Man erkannte nicht, daß zwischen beiden Bauten die tiefgreifendsten Unterschiede vorhanden sind, und wollte es auch gar nicht erkennen. Heute kann man sagen, daß an diesen ungenügend gewürdigten sachlichen Unterschieden in letzter Linie das französische Panama-Unternehmen gescheitert ist.

Voran möchte ich unter diesen Unterschieden den folgenden stellen: In Suez handelt es sich um eine verhältnismäßig gesunde Gegend, in Panama um ein verrufenes Gebiet schlimmster Tropenkrankheiten. Die Franzosen waren diesen Hauptfeinden ihres Unternehmens hilflos preisgegeben. Die Sterblichkeit ist bei ihnen bis zur fürchterlichen Höhe von 17,7 vH im Monat angewachsen. Sie haben in 5 Jahren 22 189 Menschen verloren, $\frac{1}{3}$ an Gelbfieber, $\frac{2}{3}$ an Malaria. Erst seitdem sind die Ursachen dieser beiden Krankheiten erkannt worden. Erst seitdem ist auch ein Kampf gegen sie möglich

geworden. Die Amerikaner haben ihn systematisch aufgenommen, mit einer Energie und einem Erfolge wie nie zuvor. Ein ungewöhnlicher Mann ist mit dieser Aufgabe betraut worden: Gorgas, der Sanierer von Havana, und ungewöhnliche Mittel sind ihm zur Verfügung gestellt worden: mehr als 50 Millionen M allein für Sanierung. Ungewöhnliches ist so auch geleistet worden. Das Gelbfieber ist erstickt und die Malaria sehr eingeschränkt und ihres gefährlichen Charakters entkleidet worden. Die Sterblichkeit ist in einigen der letzten Jahre sogar günstiger als in europäischen Kulturstaaten gewesen. So ist zunächst eine feste Grundlage für energische Arbeit geschaffen worden.

Mit dem ersten Unterschied im Klima steht ein zweiter in engem Zusammenhang: Suez ist ein ausgesprochenes Wüsten- und Trockenheitsgebiet. Die Beschaffung von Trinkwasser war hier eine der Hauptschwierigkeiten. Panama wird heimgesucht von gewaltigen Tropengüssen. Der Chagresfluß steigt bisweilen um 10 m in wenigen Stunden. Mit diesen Wassermengen fertig zu werden, ist hier eine der größten Schwierigkeiten. Das ist in vollem Maße erst möglich geworden mit der modernen Entwicklung des Talsperrenbaues. Der Panamakanal enthält bekanntlich, in Verbindung mit dem Chagresfluß, die größte Talsperre der Welt, die abgesperrt wird durch den vielerörterten Gatundamm (2340 m), der noch 390 m länger ist als der englische Assuandamm in Ägypten und viermal so hoch (120 m). Dieser Gatun-Stausee, der $\frac{2}{3}$ des Bodensees umfaßt und mit dem kleinen Stausee von Miraflores ungefähr doppelt so groß wie der Lago Maggiore ist, kann auch die schlimmsten Tropenfluten des Chagres aufnehmen. Umgekehrt versorgt er den Kanal mit Wasser in Zeiten der Trockenheit. Drittens stellt er, da er etwa $\frac{1}{3}$ des ganzen Kanals ausmacht, eine außerordentliche Minderung der eigentlichen Kanalarbeit dar und endlich ermöglicht er durch seine Breite und Tiefe auch den größten Schiffen eine Fahrt mit voller Dampfkraft. Allerdings ist hier die erste Stelle, wo skeptische Zweifel einsetzen: Werden diese Riesenreservoirs sich füllen lassen? Wird der Damm bei Gatun dem gewaltigen Wasserdruck standhalten? Wird nicht zu viel versickern und während der Trockenzeit von Januar bis April verdunsten? Heute sind diese Zweifel schon durch die Tatsachen im wesentlichen widerlegt. Der Kanal ist in der Zeit vom Juni bis Dezember 1913 befriedigend gefüllt worden. Der Damm hat sich dem Wasserdruck ein halbes Jahr bereits gewachsen gezeigt. Und wenn auch Versickerungen natürlich, wie man erwartete, in beträchtlichem Maße vorgekommen sind, so wird ihre Bedeutung am besten dadurch gekennzeichnet, daß man jetzt am Ende der Trockenzeit daran denken kann, Handelsschiffen die Durchfahrt zu gestatten. Wenn kein unvorhergesehenes Unglück eintritt, scheinen hier bereits heute die optimistischen Erbauer über ihre Widersacher triumphiert zu haben.

Drittens ist die Landenge von Suez flach. Die höchste Stelle erhebt sich nur 16 m. Ein Niveaukanal war daher selbstverständlich. Hier bestand gar keine Wahl. In der Landenge von Panama erreicht zwar das Gebirge, das Nord- und Südamerika durchzieht, einen seiner tiefsten Punkte, aber immerhin liegt der Culebrapaß noch 102 m über dem Meere. Die Überwindung solcher Steigungen durch einen großen Seekanal ist etwas völlig Neues. Für sie müssen so gewaltige Mengen von Erde und Gestein bewegt werden, wie noch nie zuvor. Dieser Aufgabe gegenüber hat die Kraft des Menschen

versagt. Nur mit Dynamit hat sie bewältigt werden können. Die ganze Dynamitproduktion in den 70 er Jahren des vorigen Jahrhunderts reichte nicht aus. Der Panamakanal ist der größte Dynamitverbraucher der Welt. Bis zum 1. Januar 1913 hat er nicht weniger als 27 252 t verbraucht. Sein Bau hat preissteigernd nicht nur für Dynamit und Glycerin gewirkt, sondern soll für den ganzen Ölmarkt sich fühlbar gemacht haben.

Angesichts dieser Schwierigkeiten mußte hier die folgenschwere Frage auftauchen: Niveaukanal oder Schleusenkanal? Anfangs waren alle wichtigen Instanzen dafür, nach dem Vorbild des Suezkanals, einen Niveaukanal mit seinen offensichtlichen Vorteilen zu bauen; so Lesseps mit seinen Ingenieuren und die von ihm eingesetzte internationale Studienkommission, so auch die erste amerikanische Kanalkommission 1905, so die europäischen Sachverständigen, die 1906 als internationaler Beirat hinzugezogen wurden. Trotzdem nahm die zur Ausführung eingesetzte Isthmian Canal Commission eine andere Stellung ein und sie gewann den Präsidenten und den Kongreß. Am 21. Juni 1906 entschied sich der Senat mit 5 Stimmen Majorität gegen einen Niveaukanal. So ist der Panamakanal, im Gegensatz zum Suezkanal, ein Schleusenkanal geworden, und zwar weist er auf beiden Seiten je drei Doppelschleusen auf, auf der atlantischen in einer Schleusentreppe (Gatenschleusen), auf der pazifischen getrennt durch den Miraflores-Stausee. Diese Schleusen sind zwar nicht die größten der Welt. Die erweiterten Schleusen des Kaiser Wilhelm-Kanals übertreffen sie nicht unbedeutend; doch sind diese nur Flutschleusen. Diejenigen bei Holtenau werden nur etwa 25 Mal im Jahre geschlossen. Die Schleusen des Panamakanals dagegen haben jedes durchfahrende Schiff 26 m über den Meeresspiegel zu heben und aus dieser Höhe wieder herabzulassen. Auch von diesen, wenn auch nicht größten, so doch großartigsten Schleusenbauten der Welt, die 3,8 Millionen Kubikmeter Beton beansprucht haben, kann gesagt werden, daß ihr Bau erst möglich geworden ist, nachdem der Eisenbetonbau seit Ende der 80 er Jahre aufgekommen und die Elektrotechnik, insbesondere die Starkstromtechnik, gleichzeitig ihren gewaltigen Aufschwung genommen hat. Hier ist die zweite Stelle, wo skeptische Zweifel einsetzten: Werden diese gewaltigen Anlagen mit genügender Sicherheit funktionieren? Aber diese Bedenken sind bereits fast völlig verstummt, obwohl Durchschleusungen ganz großer Seeschiffe meines Wissens bisher nicht stattgefunden haben. Aber natürlich steigern die Schleusen das Risiko der Durchfahrt und daher drängt sich die Frage auf: Was waren die Gründe, die den Bau eines Schleusenkanals veranlaßten?

Politische Erwägungen haben unzweifelhaft viel dazu beigetragen. Man wollte den Kanal so schnell wie möglich bauen mit Rücksicht auf die von Japan drohende „gelbe Gefahr“, die damals die Vereinigten Staaten mehr erregte als Westeuropa. Ein Niveaukanal hätte aber etwa das Doppelte an Zeit und auch an Kosten erfordert. Der Kriegssekretär Taft kam daher auch in seinem entscheidenden Bericht an den Präsidenten Roosevelt zu dem Schluß: „Die Zeit und die Kosten eines solchen (Niveau-) Kanals schließen in Wahrheit die Ausführung aus.“

Doch sind auch technische Gründe mit im Spiel gewesen, die inzwischen eine glänzende Bestätigung gefunden haben. Der Chagresfluß und der Culebrapaß haben sich als noch schlimmere Feinde eines Niveaukanals herausgestellt, als

man bereits angenommen hatte. Bei einem Niveaukanal hätte man den tropischen Ungestüm des Chagres durch Aufstauungen nicht zähmen können. Wahrscheinlich hätte man auf beiden Seiten des Schifffahrtskanals große Abflußkanäle anlegen müssen. Noch mehr spricht der Culebradurchstich gegen einen Niveaukanal. Er bereitet auch den Erbauern des Schleusenkanals noch sehr große Schwierigkeiten. Er ist der dritte Punkt, wo die Skeptiker einsetzen. Denn dieser bis zu 150 m tiefe Einschnitt von $14\frac{1}{2}$ km Länge hat das Gleichgewicht in den Bodenmassen bedenklich gestört. Es kommen daher einmal an den Böschungen beständige Rutschungen vor; 31 sind seit 1905 verzeichnet, die nahezu 22 Millionen Kubikyards Erdarbeiten erforderten. Sie sind nicht unerwartet, wenn auch hartnäckiger, als man ursprünglich annahm. Man hat daher auch echtamerikanisch den radikalen Entschluß gefaßt, alle Böschungen, die für den Kanal bedenkliche Rutschungsgefahren mit sich bringen, abzutragen. Daher hat man in letzter Zeit die Rutschungen nicht mehr zu hemmen gesucht, sondern eher gefördert, insbesondere seitdem im gefüllten Kanal auch die gewaltigen Baggermaschinen Verwendung finden können, die es noch ganz anders als die bisherigen Trockenschaufeln ermöglichen, selbst mit den größten Rutschungen in kurzer Frist fertig zu werden. Bedenklicher sind wohl die Aufquellungen, die der Druck der Ufer im ausgegrabenen Kanalbett immer wieder hervorruft. Man kennt sie vom Suezkanal her, doch sind sie hier beim höheren Druck viel stärker. Beide Mißstände werden erst voll aufhören mit der Wiederherstellung des Bodengleichgewichts und sie erfordert einige Zeit. Sie stellen nicht den ganzen Erfolg des Werkes, sondern höchstens den Zeitpunkt seiner gänzlichen programmäßigen Vollendung in Frage. Aber alle diese Schwierigkeiten wären viel größer, vielleicht unüberwindbar gewesen, wenn man für einen Niveaukanal den Einschnitt um 28 m vertiefen müßte. Hätte man sie früher in ihrer ganzen Ausdehnung ermessen, hätte man den drei Schleusen auf jeder Seite wahrscheinlich noch eine vierte angefügt.

Jedenfalls muß die vielangefeindete Entscheidung für den Schleusenkanal heute als richtig bezeichnet werden. Das ist um so mehr der Fall, als man mit ihm Vorteile zu verbinden gewußt hat, die für die Verteuerungen und Verzögerungen, welche die Schleusen mit sich bringen, einen gewissen Ersatz schaffen. Denn je tiefer man den Kanal einschneidet, um so mehr muß man ihn einengen und den Terrainverhältnissen anpassen, d. h. kurvenreicher gestalten. Der Schleusenkanal dagegen gestattet eine Streckung und Verbreiterung, die die Durchfahrt bedeutend erleichtert. Vor allem aber bedeutet der tiefe und breite Stausee, wie schon dargelegt wurde, eine außerordentliche Beschleunigung. Nur ihm ist es zu danken, wenn die Kanalfahrt nicht mehr als 10 bis 14 Stunden beansprucht.

An diesen unendlich viel größeren Schwierigkeiten sind die beim Suezkanal so erfolgreichen Franzosen gescheitert. Die französische Panama-Gesellschaft brach 1889 zusammen mit 1172 Millionen Fr Passiven und nur 231 Millionen Fr Aktiven. Die Amerikaner sind der geschilderten Schwierigkeiten auch nur Herr geworden durch einen Bruch mit ihren heiligsten Traditionen. Der Suezkanal ist bekanntlich ein privates Erwerbsunternehmen. Beim Panamakanal war das Privatkapital durch den furchtbaren Zusammenbruch der französischen Gesellschaft abgeschreckt und so tritt das Merkwürdige ein, daß das Volk, das auf nichts so stolz ist, wie auf seine Freiheit, und

diese Freiheit so oft mit Nichteinmischung des Staates ins Wirtschaftsleben definiert hat, sich zu solchem kühnen Eingriff wie noch kein Volk zuvor entschließt und zum staatlichen Erbauer der größten einheitlichen Verkehrsunternehmung wird. Viele, zum Teil wunderliche, zum Teil weitergehende Schritte als bei uns haben die Vereinigten Staaten in den letzten Jahren auf der Bahn des Staatssozialismus unternommen. Keiner ist vielleicht prinzipiell von solcher Bedeutung wie dieser. Denn die dauernde Betätigung als staatlicher Unternehmer in großem Stil erfordert folgenschwere Änderungen in der extrem demokratischen Organisation, wie sich deutlich heute schon zeigt. Jedenfalls ist es nur in dieser Form des Staatsunternehmens unter Konzentrierung der Kraft und des Ehrgeizes eines ganzen großen Volkes möglich gewesen, die Schwierigkeiten zu überwinden. Auch in unserer Zeit der Riesenbetriebe und Trusts war das durch ein Privatunternehmen ausgeschlossen.

II.

Welche Bedeutung hat nun diese größte Verkehrsanlage unseres Erdballs? Dabei müssen wir unterscheiden zwischen der lokalen und der internationalen Bedeutung. Was zunächst die lokale Bedeutung anlangt, so ist sie beim Panamakanal unvergleichlich viel größer als beim Suezkanal. Ägypten hat durch den Kanalbau vielleicht mehr verloren als gewonnen. Denn es hat seine Bedeutung als selbständiges wirtschaftliches Zwischenglied zwischen Europa und Asien eingebüßt. Was sonst, Tribut zahlend, hindurchzog, zieht jetzt vorüber. Auch die Hoffnung von Lesseps, daß sich am Kanal — er dachte merkwürdigerweise an das auf halber Kanalfahrt liegende Ismailia — ein großer Stapelplatz für Waren Europas und Asiens bilden würde, hat sich bisher nicht erfüllt. Vielleicht wird das noch mit der fortschreitenden Entwicklung des östlichen Mittelmeerbeckens geschehen. Es scheint, daß Port Said, der auf allen Durchfahrten angelaufene Eingangshafen des Kanals, im Hinblick auf solche Entwicklungsmöglichkeiten heute ausgebaut wird. Doch auch das wird für das Entschwundene ebensowenig einen Ersatz bieten, wie die Verbindung der Küsten am Mittelmeer und Roten Meer, die für Ägypten fast bedeutungslos geblieben ist. Die wirtschaftlichen Wirkungen des Suezkanals liegen so gut wie ausschließlich auf dem Gebiet der Weltwirtschaft.

Vom Panamakanal kann man dagegen fast sagen, daß bei ihm die lokale Bedeutung voransteht. Er hebt jedenfalls die Vereinigten Staaten, wie der Suezkanal kein Land gehoben hat.

Zunächst soll der Panamakanal im großen für die nordamerikanische Union sein, was der Nordostseekanal für Deutschland ist. Er soll die von der Natur getrennten Küsten des Landes in kürzere und gefahrlosere Verbindung miteinander setzen und damit die praktische Folgerung aus dem Hauptvorteil der Vereinigten Staaten ziehen, daß sie nicht nur, wie Europa, am Atlantischen Ozean, sondern an den beiden größten Weltmeeren liegen. Er soll Kriegsschiffen den Weg zwischen New York und San Francisco um mehr als 8300 Seemeilen verkürzen, um ihren Schutz schnell von der einen Küste auf die andere übertragen zu können. Wenn Moltke von unserem Kaiser-Wilhelm-Kanal gemeint hat, er komme einer Verdoppelung unserer Kriegsflotte gleich, so kann man sicher vom Panamakanal, dessen Wegkürzung 20 mal so groß ist, sagen, daß er den Vereinigten Staaten ein Geschwader erspare. Er

ermöglicht es, rechtzeitig vor dem fremden Angriff die Seestreitmacht an der Ost- oder Westküste vollständig zusammenzuziehen, und beseitigt damit die Vormachtstellung, deren Japan sich in letzter Zeit in der Nordhälfte des Pazifischen Ozeans erfreute. Mit Recht ist die Fahrt des Kriegsschiffes „Oregon“ um Kap Horn aus Anlaß des Herannahens der spanischen Flotte unter Cervera als die politische Geburtsstunde des reinamerikanischen Kanals bezeichnet worden. Im Interesse der Landesverteidigung ist der Panamakanal in erster Linie gebaut worden. Gerade darum bedarf er aber auch selbst des starken Schutzes. Ebenso wie der Nordostseekanal vermag er seiner militärischen Aufgabe nur zu entsprechen, wenn er befestigt ist. Als England während des Burenkrieges in seiner Widerstandskraft gelähmt war, wurde 1901 das Recht der Kanalsicherung erstritten und zehn Jahre darauf — 1911 — bewilligte der Kongreß 20 Millionen Dollar, um hier die stärksten Befestigungen anzulegen, die bisher irgendwo sich befinden. Da aber nicht nur von der Seeseite, sondern auch von der Landseite Gefahren drohen können, sind die Vereinigten Staaten genötigt, hier dauernd eine größere Militärmacht zu unterhalten. Auch in dieser Hinsicht unterscheidet sich der neue Staatskanal vom alten Privatkanal. Er ist, als Teil der nationalen Kriegsrüstung, nur Völkern, die im Frieden mit seinen Erbauern leben, zugänglich. Der Suezkanal dagegen ist unbefestigt und völkerrechtlich neutral, wenn auch tatsächlich England ihn ähnlich in der Macht hat, wie die Vereinigten Staaten den Panamakanal.

So sehr sich auch der deutsche und der amerikanische Seekanal im Hauptzweck ähneln, es besteht doch insofern ein tiefer Unterschied zwischen beiden, als der Nordostseekanal eine einheitliche Küstenlinie herstellt, der Panamakanal dagegen nicht. Mehrere hundert Seemeilen trennen ihn von der Südgrenze der nordamerikanischen Union. Es ist zwar durch den Abfall Panamas von Kolumbien gelungen, den Kanal auf einem Gebiete zu bauen, das zwar nicht politisch oder rechtlich den Vereinigten Staaten gehört, aber doch ihrem überlegenen Willen völlig untersteht. Die große Frage ist es, inwieweit aus dem erfüllten Streben nach besserer Küstenverbindung ein Streben nach einer einheitlichen Küste hervorwächst. Schon am 8. März 1880 hat Präsident Hayes den Kanal „einen Teil der Küstenlinie der Vereinigten Staaten“ genannt. Sicherlich haben die Vereinigten Staaten heute nicht den Wunsch, die weiten Gebiete bis zum Kanal sich einzuverleiben. Aber sicherlich haben sie auch kein Interesse daran, daß diese Gebiete zu machtvoller Selbständigkeit immer mehr erstarken. Es liegt vielmehr im ausgesprochenen Interesse der Vereinigten Staaten, sowohl einen Zusammenschluß kleinerer Staaten zu hindern, als auch die Teilungsbestrebungen in größeren zu fördern. Bei kleinen Gemeinwesen kann sich im Laufe der Zeit in der einen oder anderen Form wiederholen, was in Kuba, in San Domingo und auch in Panama geschehen ist. Von einer Kubanisierung Nikaraguas ist bereits heute nicht mit Unrecht die Rede. Auch sonst wird der Panamakanal neben sorgsamer Befolgung des Grundsatzes „divide et impera“ das Streben wach halten, eine Abhängigkeit nicht politischer, sondern wirtschaftlicher und finanzieller Art zu begründen. Unter allen Umständen haben die südlichen Nachbarländer an politischem Interesse und politischer Bedeutung außerordentlich für die Vereinigten Staaten gewonnen.

Solche Tendenz nach Süden muß der Panamakanal aber auch in die innere Wirtschaftspolitik der Vereinigten Staaten hineinragen. Die geschichtliche Entwicklung hat bisher dem nordamerikanischen Innenverkehr eine außerordentlich einseitige Richtung gegeben. Sie ist vorgezeichnet von der Kette der großen Seen an der nördlichen Grenze, der glänzendsten Binnenverkehrsstraße aller Länder, und geht aus von den zuerst aufgesuchten und noch heute belebtesten Eingangstoren der neuen Welt am Nordatlantik. Wohl hat der Verkehr an der pazifischen Küste und am Golf von Mexiko eine starke Belebung erfahren. Aber das hat auf das innere Verkehrswesen Nordamerikas weniger eingewirkt, als man erwarten sollte. Charakteristisch ist, daß der Mississippi kaum eine Rolle spielt im amerikanischen Verkehrswesen. Der neue Seekanal rollte auch das Mississippi-Problem auf. Schon weil dieser glänzende natürliche Verkehrsweg die neue Richtung der Gedanken und Interessen verfolgt, aber auch darum weil der Küsten verknüpfende Panamakanal eine gewisse Benachteiligung der küstenfernen Gebiete Nordamerikas darstellt. Er erleichtert den Küstenstaaten im Osten den Wettbewerb auf dem pazifischen Markte der Vereinigten Staaten. Hatte bisher die immer mehr aufblühende Industrie der Mississippi-Staaten diesem fernen Westen gegenüber eine Vorzugsstellung, so wird sie jetzt durch die Verkürzung des billigeren Seeweges zwischen beiden Küsten erschüttert. Die Energie dieser politisch und wirtschaftlich machtvollen Gebiete wird sich daher auf die Kompensationsforderung einer Mississippi-Regulierung vereinigen. So wird sich aus den Mittelstaaten neben dem alten mächtigen Verkehrswege nach Osten ein solcher nach Süden in den von der Natur vorgezeichneten Bahnen immer kraftvoller entwickeln. Und zugleich werden die Gebiete des amerikanischen Mittelmeeres, die im Güterverkehr der Welt bis über die Mitte des 19ten Jahrhunderts hinaus die nordatlantischen Küstengebiete Amerikas übertrafen, der alten Vorzugsstellung wieder mehr sich nähern, zumal wenn Einwanderung und Getreideausfuhr im Norden abnehmen.

Endlich übt der Panamakanal einen Einfluß auf die Westküste Nordamerikas aus. Die fruchtbaren Gebiete von Kalifornien, Oregon und Washington umfaßten 1910 10,7 vH der Fläche und nur 4,6 vH der Bevölkerung der Vereinigten Staaten. Kommen im ganzen Lande 21,2, so hier nur 5,9 Menschen auf die englische Quadratmeile. Platz für Einwanderer ist hier, sowie im anstoßenden Kanada reichlich und billig vorhanden und was im dichtbevölkerten Osten immer mehr als Belastung empfunden wird, ist hier — im Gegensatz zur asiatischen Einwanderung — eine willkommene Bereicherung. Insbesondere die in der Einwanderung weit vorherrschenden Südeuropäer, die im kalten germanischen Norden so schlecht sich eingewöhnen und so schwer zu assimilieren sind, finden hier Klima und Boden, die ihnen passen. Aber bisher lagen diese Einwanderungsgebiete auf der schwer erreichbaren Rückseite der Vereinigten Staaten. Durch den Panamakanal werden sie Europa gewissermaßen zugewendet. Sie können jetzt auch in einer Seefahrt, nicht so sehr viel teurer als New York, ohne Mühe und Gefahr erreicht werden. Sie können erst damit die Anziehungskraft ihres Klimas, ihrer mächtigen Wälder mit ihren Riesenbäumen, ihrer üppigen Felder mit ihren Riesenfrüchten, ihres Reichtums an Gold und anderen Metallen voll entfalten.

In diesen vierfachen Einflüssen auf das amerikanische Wirtschaftsleben wird die lokale Hauptwirkung des Kanales bestehen. In welchem Maße zwischen der Ost- und Westküste der nordamerikanischen Union eine Küstenschiffahrt sich entwickeln wird, ist eine Frage, die hiervon zum großen Teil unabhängig ist. Denn sie hängt — abgesehen von der Leistungsfähigkeit der Küstenschiffahrt — nicht nur davon ab, wie hoch in Zukunft die Frachtkosten zwischen beiden Küsten auf der Eisenbahn sich gestalten werden, sondern vor allem davon, ob es der Schiffahrt in gleichem Maße wie der Eisenbahn gelingen wird, Fracht und Rückfracht miteinander in Gleichgewicht zu bringen. Soweit Rückfrachten nicht vorhanden sind, müssen sich die Transportkosten auf dem Wasserwege verdoppeln. Dann ist ein erfolgreicher Wettbewerb mit der Eisenbahn natürlich sehr erschwert. Es sieht so aus, als ob das in weitgehendem Maße der Fall sein werde. Die schwierige und interessante Frage des Wettbewerbes der Eisenbahnen mit dem Panamakanal soll hier nicht behandelt werden. Ihre Erörterung kann erfolgreich nur auf ganz anderer Grundlage aufgebaut werden.

III.

Noch mehr als die lokale Bedeutung interessiert uns die internationale, weltwirtschaftliche Bedeutung der beiden künstlichen Seewege. Hier ist eine richtige und gerechte Auffassung nur zu gewinnen, wenn man von der banalen Wahrheit ausgeht, daß der Suezkanal ein Kanal der alten Welt, der Panamakanal ein Kanal der neuen Welt ist. Damit ist schon als etwas Selbstverständliches gesagt, daß der Kanal der alten Welt für Europa, der der neuen für Amerika größere Wichtigkeit hat und daß der neue Kanal an Gesamtbedeutung ähnlich zurücksteht, wie bisher noch die alte Welt die neue wirtschaftlich übertrifft. Zu dem gleichen Ergebnis führt auch eine genauere Erwägung der Verkehrsverhältnisse.

Der Suezkanal bedeutet eine außerordentliche Wegkürzung sowohl für Europa gegenüber der Route um das Kap der guten Hoffnung, als auch für den Osten Nordamerikas gegenüber der Route um Kap Horn. Von London aus betrug sie nach Bombay 4881 Seemeilen (43,5 vH) und nach Yokohama noch 3592 Seemeilen (24,2 vH), sowie von New York aus nach Hongkong 5690 Seemeilen (32,9 vH) und nach Yokohama noch 3040 Seemeilen (18,8 vH). Fast ganz Asien — der größte Erdteil in seinen fruchtbarsten und volkreichsten Teilen — ist so bisher ein vor Wettbewerb gesichertes Verkehrsgebiet des Suezkanals gewesen.

Diese Monopolstellung wird der alte Kanal auch nach Eröffnung des Panamakanals in vollem Maße behalten, soweit der Verkehr mit Europa in Betracht kommt, da selbst Yokohama auf der alten Route Hamburg noch 1500 Seemeilen näher ist als auf der neuen.

Auch für Ostamerika wird sie für die größere Südhälfte Asiens bestehen bleiben, da für New York die Panamaroute noch nördlich von Hongkong kürzer ist als die Suezroute.

Selbst Manila wird auf dem neuen Wege nicht leichter zu erreichen sein als auf dem alten.

Was der Panamakanal dem Suezkanal entziehen kann, beschränkt sich demnach auf den Verkehr New Yorks mit Nordchina, Japan und Sibirien sowie

mit Australien. Für diese Gebiete schafft er New York sogar eine kürzere Verbindung, als sie Europa hat. Aber auch dieser bescheidene Vorsprung in den Entfernungen wird ausgeglichen durch andere Umstände; denn auf der Route durch den Suezkanal folgen sich in kleinen Abständen Hafenplätze rührigsten Lebens; in ihnen können Ladung, Proviant, Kohlen aufgenommen werden. Hinter dem amerikanischen Kanal dehnt sich die inselarme „Wasserwüste“ des größten Ozeans. Hier fehlt solcher reicher Kranz von Zwischenhäfen. Eine nachträgliche Vervollständigung der Ladung ist nicht mehr möglich und für sehr viel größere Entfernungen müssen die Kohlen, den Laderaum mindernd, mitgenommen werden. Betriebstechnisch liegen daher die Verhältnisse noch ungünstiger als geographisch. Die Panamaroute ist teurer als die Suezroute.

Das haben natürlich auch die Amerikaner eingesehen, und sie bemühen sich deshalb, diese natürlichen Mängel auszugleichen. Sie wollen das vor allem dadurch versuchen, daß sie die Panamaroute mit billigeren Kohlen versorgen, als sie die Suezroute aufweist. Staatliche Kohlenlager mit allem, was auch sonst für Schiffe nötig ist, sollen eingerichtet und die Kohlen allenfalls zum Selbstkostenpreis abgegeben werden. Es läßt sich noch nicht beurteilen, wie weit damit wirksame Kompensationen geschaffen werden können, zumal angesichts einer stärkeren Entwicklung des chinesischen Kohlenbergbaues. Aber es ist nicht wahrscheinlich, daß der Panamakanal auch nur für Nordasien, trotz geringerer Entfernung, Ostamerika eine Vorzugsstellung vor Europa schaffen wird.

Was von Asien gilt, gilt aber nicht auch von den anderen Erdteilen. Für Afrika und Australien hat der Suezkanal nicht die gleiche Monopolstellung. Von London nach Melbourne sind die Kaproute und die Suezroute gleich lang, und auch in Afrika bestimmt ihre Konkurrenz den Verkehrsbereich des Kanals; jede Verbilligung und Beschleunigung der Kanalfahrt in Suez vergrößert ihn. Da dieses umstrittene Gebiet von Afrika und Australien hinter Asien weit zurücksteht, genießt der Suezkanal den großen Vorzug, daß die monopolistischen Zentralgebiete seines Verkehrskreises die Wettbewerbsgebiete an seiner Peripherie weit übertreffen. Auch nach Eröffnung des Panamakanals bleibt die Monopolsphäre für den Suezkanal wichtiger als die Konkurrenzsphäre.

Der Panamakanal hat nicht ein so bedeutendes Monopolgebiet. Für den Osten Nordamerikas umfaßt es die Pazifikküste der neuen Welt sowie Australien. Für Europa besteht es in vollem Maße nur in der Pazifikküste Nordamerikas; Australien, abgesehen von Neu-Seeland bleibt auch hier im Konkurrenzbereich der abgabenfreien Kaproute und in Südamerika ist die Lage wie in Afrika für den Suezkanal; die Kanalabgaben fallen hier also besonders ins Gewicht. Außerdem handelt es sich aber auch in Südamerika, wie auf der Suezroute nach Ostasien, nicht nur um Durchfahrten, sondern auch um Zwischenfahrten. Für sie ist die Reihenfolge der Hafenplätze von Wichtigkeit, und zwar sind die höher entwickelten die südlichen, die auf der bisherigen Fahrt zuerst, auf der Kanalfahrt zuletzt angelaufen werden. Endlich hat sich für das wichtigste Frachtgut der ganzen Küste, den Salpeter, das Segelschiff siegreich behauptet und wird es wahrscheinlich auch weiterhin tun. Es ist daher fraglich, ob der Panamakanal für Südamerika Europa nennenswerte Vorteile bringen wird. Er wird nur den Nordamerikanern den Weg dorthin verkürzen und ihren Wettbewerb dort stärken. Doch sind Un-

terschiede in den Transportkosten, wie sie hier vorliegen, nicht entscheidend, zumal da Europa und insbesondere Deutschland eine Vorzugstellung in der Ausfuhr von der südamerikanischen Westküste einnimmt und sich daher auch billigerer Rückfrachten für seine Einfuhrwaren nach diesen Gebieten erfreuen kann. Das eigentliche monopolistische Zentralgebiet des Panama-Verkehrskreises wird daher im wesentlichen durch jenen nördlichen Teil des westlichen Amerikas gebildet, der mit Australien bisher die europäfernten Küsten unseres Erdballs darstellte. Eingeengt durch hohe Gebirgszüge und daher arm an Flüssen und Buchten ist dieser Rücken der neuen Welt weder nach Ausdehnung und Bevölkerung noch nach Entwicklungsmöglichkeit mit dem Süden und Osten Chinas zu vergleichen. Ostasien dagegen wird durch die gewaltige Breite des größten Ozeans an die umstrittenen Grenzen des natürlichen Verkehrsgebietes des Panamakanals gerückt, wo zum Teil auch Südamerika und Australien liegen. Der Verkehrskreis des Panamakanals ist somit im ganzen ärmer als der des Suezkanals und vor allem ist innerhalb desselben die Lage umgekehrt wie bei diesem: die wichtigen Gebiete liegen nicht seinem Zentrum, sondern seiner Peripherie nahe. Die Konkurrenzsphäre ist hier wichtiger als die Monopolsphäre.

Darin ist es einmal begründet, daß es so schwer ist, beim Panamakanal zu befriedigenden, zahlenmäßigen Schätzungen seines Verkehrs zu gelangen. Alles, was die Konkurrenz beeinflußt, hat für ihn größere Bedeutung als für den Suezkanal. Daraus ergibt sich, daß auch Kosten und Dauer der Durchfahrt beim Panamakanal allgemeiner und schwerer ins Gewicht fallen als beim Suezkanal. Das ist aber auch noch aus einem zweiten Grunde der Fall. Der neue Kanal hat nämlich im Gegensatze zum alten nicht nur mit einer größeren Schifffahrtskonkurrenz, sondern auch mit einer ganz anderen Eisenbahnkonkurrenz zu rechnen. Beim Suezkanal fehlt sie fast völlig, beim Panamakanal ist sie in allerhöchster Entwicklung vorhanden. Nicht weniger als 16 Überlandbahnen durchqueren heute den amerikanischen Kontinent: drei in Kanada, acht in den Vereinigten Staaten, drei in Mexiko, die Panambahn und die Andenbahn. Sie können sich um so leichter als interozeanische Verkehrswege behaupten, je weiter sie vom Panamakanal entfernt und je kürzer sie sind. Die kanadischen Bahnen und vor allem die vielgenannte Tehuantepecbahn, die heute die billigste Route zwischen Europa und der Westküste Nordamerikas darstellt, sind daher die gefährlichsten Gegner.

Darum hat der Suezkanal Monopolabgabensätze tragen können, und er kann es zum großen Teil auch noch in der Zukunft. Der Panamakanal ist in diesem Punkt äußerst empfindlich. Die Abgaben im neuen Kanal werden wahrscheinlich dauernd den Gegenstand lebhaften Streites — nicht nur in den Vereinigten Staaten, sondern international — bilden und immer wieder werden sich Bestrebungen geltend machen, Schiffe, die unter der Flagge des Erbauerstaates fahren oder die in der nordamerikanischen Küstenschifffahrt beschäftigt sind, zu bevorzugen. Nur ein internationales Abkommen für Suezkanal und Panamakanal zugleich könnte hier vielleicht abhelfen.

Steht so in mancher Hinsicht der Panamakanal hinter dem Suezkanal unzweifelhaft zurück, so reicht seine Wirkung in anderer Richtung doch weiter. Jeder neue Verkehrsweg übt nämlich nicht nur auf die Länge, sondern auch auf die Art des Verkehrs einen Einfluß aus. Jeder künstliche

Wasserweg beseitigt Sackgassen. Sackgassen zwingen aber zu einer irrationalen Organisation des Seeverkehrs, weil sie dazu nötigen, denselben Weg in kurzer Frist zweimal in verschiedener Richtung — hin und her — zu befahren, was um so hinderlicher ist, je hafenermer ein Verkehrsgebiet ist. Am augenfälligsten tritt diese Wirkung beim Suezkanal hervor. Er hat dem Mittelmeer und dem Roten Meer den Sackgassencharakter genommen, aber das war wirtschaftlich nicht von so großer Bedeutung, weil im Mittelmeer der Hafenreichtum und die hohe Entwicklung eine Fülle von Verkehrsvariationen schafft. Viel weniger augenfällig, doch unvergleichlich viel wichtiger ist die gleiche Wirkung beim Panamakanal.

Der Suezkanal hat nämlich im Grunde die Sackgasse im Weltverkehr nicht beseitigt, sondern nur verlängert. Die Schiffe machen zwar nicht mehr im Mittelmeer und im Roten Meer Kehrt, aber Kehrt machen sie doch und fahren denselben Weg zurück, den sie gekommen sind, und zwar durch weniger hafenerreiche und entwickelte Küstengebiete als früher. Dazu nötigt die größte Verkehrsschranke unseres Erdballes. Sie ist Amerika. Vom nördlichen Eismeer bis nach Süden tiefer hinabreichend als Afrika und Australien, bildet es eine starre Scheidewand für die Schifffahrt. Es nötigt die Reeder, ihre Dispositionen völlig getrennt für die östliche und westliche Halbkugel zu treffen, und zwingt damit der Weltschifffahrt im Großen den Sackgassencharakter auf. Das findet sich bisher im stärksten Maßstabe sowohl beim Ostasien-Verkehr, der in Yokohama regelmäßig denselben Weg zurückkehrt, als auch im Verkehr mit der amerikanischen Westküste, der heute meist in San Francisco Kehrt macht. Auch der Verkehr mit Australien, wenn hier die geographischen Verhältnisse auch anders liegen, kann tatsächlich hierher gezählt werden. Dieses Umkehren verteuert die Fahrt; abgesehen von einer nutzlosen Verdoppelung der beträchtlichen Hafenspesen, macht es die Schifffahrt von lokalen Konjunkturen in verstärktem Maß abhängig und erschwert eine befriedigende Rückfrachtbeschaffung. Das gilt ganz besonders von der Ostasien-Fahrt, da bis vor kurzem ihre Endhäfen in Ostasien wenig Rückfracht boten. Daher sind früher häufiger Segler unter den günstigen Westwinden von Ostasien nach dem an Rückfracht reicheren Westamerika gefahren. Ebenso haben das vereinzelt auch Frachtdampfer getan. Und seit Februar 1913 läßt auch die Hamburg-Amerika-Linie, wie schon vorher eine englische Gesellschaft, ihre Ostasien-Linie einmal monatlich nach der Westküste Amerikas weiterfahren. Das geschieht zum Teil aus den angegebenen Verfrachtungsrücksichten, obwohl dann die Breite des größten Ozeans zweimal nacheinander durchquert werden muß, zum Teil auch unzweifelhaft im Hinblick auf den Panamakanal. Er wird die zweite Durchquerung des Stillen Ozeans ebenso wie das doppelte Anlaufen derselben oder engbenachbarter Häfen ersparen und so an die Stelle der Linienfahrt die Rundfahrt setzen. Der Suezkanal ist dazu nur in einem Falle in der Lage gewesen. Er hat die Inselnatur Afrikas hergestellt und damit die kontinentale Rundfahrt um Afrika ermöglicht; sie spielt heute auch in beiden Richtungen eine Rolle. Der Panamakanal fördert die Rundfahrt in ungleich höherem Maße. Er stellt einmal die Inselnatur des zweiten Südkontinents her und ermöglicht damit eine kontinentale Rundfahrt auch um Südamerika. Im letzten Jahrbuch des Norddeutschen Lloyd heißt es: „Die deutschen Südamerika-Frachtdampfer werden auf ihren Rundreisen

wahrscheinlich immer nur einmal den Kanal benutzen.“ Er ermöglicht aber vor allem die interkontinentale Rundfahrt, die bisher mit starken Umwegen bei Segelschiffen und Trampdampfern vereinzelt vorkam, und zwar in erster Linie für Ostasien, in zweiter Linie, wenn auch in sehr viel geringerem Maße, für Australien. Es ist nicht unwahrscheinlich, daß sich der Verkehr mit diesem Gebiet in Zukunft zum Teil so gestalten wird, daß abwechselnd die Hinfahrt durch den einen, die Rückfahrt durch den anderen Kanal genommen wird. Daher kann man fast sagen, daß der Panamakanal für die Seeschifffahrt eine Ära internationaler Rundfahrten einleiten wird.

Das würde aber eine wichtige Rationalisierung des Seeverkehrs bedeuten. Sein Betrieb kann jetzt einheitlich für den ganzen Erdball organisiert werden. Die Dispositionen werden nicht mehr durch äußere Umstände bestimmt. Nur der ausgebildete Großbetrieb wird, wie so oft in der Lage sein, diese Rationalisierung durchzuführen. Unsere großen deutschen Gesellschaften haben deshalb in dieser Hinsicht unzweifelhaft einen gewissen Vorsprung. Insbesondere die Hamburg-Amerika-Linie hat bereits bisher ihr Liniennetz im Osten und Westen des Panamakanals so vielseitig seit Jahren ausgebaut, daß nur noch eine Verknüpfung der Fäden auf beiden Seiten nötig ist. Damit würde dann auch die letzte Lücke im deutschen Schiffahrtsnetz ausgefüllt sein. Bisher fehlte noch eine regelmäßige Linie unter deutscher Flagge über den Pazifik. Losgelöst vom Heimathafen sie einzurichten, hatte man berechnete Bedenken. Mit der Herstellung solcher Rundfahrten wäre sie geschaffen. Natürlich wird aber die Hamburg-Amerika-Linie nicht allein bleiben, auch die englischen Gesellschaften werden ähnlich die veränderten Verhältnisse auszunutzen bemüht sein. Die große Konzentrationsbewegung, die sich neuestens bei ihnen gezeigt hat, dürfte damit in Zusammenhang stehen.

So erwachsen aus dem Panamakanal Organisationsaufgaben bisher ungekannter Art. Von Natur ist nur eine Möglichkeit vorhanden, den Erdball regelmäßig zu umschiffen: im Süden der Kontinente. Sie ist von geringer wirtschaftlicher Bedeutung. Mit der Eröffnung des Panamakanals umrauscht der schiffbare Strom des Ozeanus den Erdball auch in seiner Mitte und größten Breite zwischen den dichtbevölkertsten Städten. Zu diesen beiden Wasserverkehrsringen kann kaum ein dritter im Norden hinzukommen. Das Klima schließt das aus. Hier in der landreichen nördlichen Halbkugel ist das natürliche Reich der Transkontinentalbahnen, die bisher, wo sie nur mit der Südwasserroute zu rechnen hatten, ihre Herrschaftssphäre weit nach Süden ausgedehnt haben. Der Panamakanal hat die Aufgabe, die Verkehrsringe, die unseren Erdball zu Wasser und zu Lande mehr oder minder parallel umspannen, zu einem einheitlichen System zusammenzufassen. Das ist natürlich nicht mit einem Schlage möglich. Der Panamakanal muß sich erst technisch bewähren und alte Gewohnheiten und Vorurteile sind zu überwinden. Das kann auch nicht ohne starke Reibungen erfolgen. Insbesondere wird der Panamakanal einen Wettstreit zwischen Land- und Wasserweg erzeugen, in einem Maßstabe, wie er bisher unbekannt ist. Aber durchsetzen wird sich die Neuordnung im Weltverkehr doch, und sie wird einen Fortschritt bedeuten. Darum ist es kaum eine Überhebung, wenn die Amerikaner den Panamakanal, den sie in erster Linie aus militärisch-politischen Gründen gebaut haben, „a trust to mankind“ bezeichnen.

DIE AUFGABEN DER CHEMIE, EINST, JETZT UND KÜNFTIG.

Von Professor Dr. ALFRED STOCK, Breslau.¹⁾

Des Chemikers Lieblingssprache ist das Experiment. In ihm befragt er die Natur, in ihm redet er auch gern zu seinen Hörern. Leider machte es mir die Entfernung meines Wohnsitzes unmöglich, heute hier vor Ihnen zu experimentieren. Darum habe ich mir statt eines Einzelgebietes meiner Wissenschaft einen allgemeineren Gegenstand gewählt: Die wunderbare Entwicklung der Chemie, die Aufgaben, die Freuden und die Sorgen der Chemiker im Laufe der Zeiten will ich Ihnen schildern. Es hat einen besonderen Reiz zu verfolgen, wie sich die Chemie zur heutigen Blüte entfaltete, weil sich ihr Werdegang fast vor unseren Augen abspielte. Denn die Geburtsstunde der modernen Chemie liegt erst wenige Menschenalter hinter uns.

Zwar besaß schon das Altertum chemische Kenntnisse, zumal technischer Art. Seit uralter Zeit verarbeitete man Erze auf Metalle und machte in der Heilkunde und in vielen Gewerben Gebrauch von chemischen Erfahrungen. Die Ägypter, auf die man auch dass Wort „Chemie“ zurückführt, verwendeten außer Gold und Silber bereits schwierig zu gewinnende Metalle wie Kupfer und Eisen. Aus Malachit stellten sie schon im fünften Jahrtausend v. Chr. Kupfer, unter Zusatz von Zinn- und Zinkerzen Bronzen dar. Auf altägyptischen Wandgemälden sehen wir die Gewinnung des Eisens aus Erz und Holzkohle mittels fußgetretener Blasebälge, wie sie noch heute von unkultivierten Völkern ausgeübt wird. Die Römer verhütteten Bleiglanz auf Blei und verfertigten aus diesem Metall ihre Wasserleitungen. Dioskorides beschrieb bald nach Christi Geburt das Verzinnen von Kesseln. Die Inder hatten außer vielen Metallen Arsen, Alaun, Salmiak in ihrem Arzneischatz. Für das frühe chemische Wissen der Chinesen spricht ihre alte Kenntnis des Schießpulvers und des Porzellans.

Hoher Vollkommenheit erfreute sich im Altertum die Töpferei. Man benutzte ferner mancherlei mineralische Farben, Bleiweiß, Eisenocker, Menige, Zinnober, färbte mit Pflanzenfarbstoffen, wie mit Krapp und dem aus Schnecken gewonnenen kostbaren Purpur. Die Baukunst verwendete Tonziegel, gebrannten Kalk, Mörtel und Zemente. Man verstand Gewebe vor dem Färben zu beizen, tierische Haut zu gerben. Die Soda der ägyptischen Natronseen diente zur Herstellung von Seife, Glas und Emailen. Glas, anfangs kostbar und zu Schmuckgegenständen verarbeitet, fand später weitere Anwendung; so erzählt Plinius von Gewächs-Treibhäusern mit Glaswänden.

Man kannte die Reinigung flüchtiger Stoffe durch Destillation. Die Herstellung der meisten chemischen Präparate aber war noch unmöglich, weil es an den dafür nötigen Chemikalien fehlte; von Säuren besaß man allein die Essigsäure.

Anmerkung. Hauptsächlich benutzte Literatur: F. Dannemann, Die Naturwissenschaften in ihrer Entwicklung und in ihrem Zusammenhange; P. Hinneberg, Die Kultur der Gegenwart, Band: Chemie usw.; B. Lepsius, Deutschlands chemische Industrie 1888 bis 1913.

¹⁾ Vorgetragen in der Vereinigung für staatswissenschaftliche Fortbildung zu Berlin am 15. Mai 1914.

Über den Ursprung dieser mannigfaltigen chemischen Kenntnisse können wir nur Vermutungen anstellen. Waren es Reste einer alten Blütezeit der Chemie? Wer weiß, wieviel von unserer chemischen Wissenschaft die Jahrtausende überdauert? Viele Entdeckungen und Erfindungen entsprangen sicherlich dem Zufall. Feuchter lehmiger Boden wurde durch ein darauf angemachtes Feuer zu Ziegelton gebrannt: die Grundlage der Keramik war gefunden. Ein Stückchen Soda oder Kochsalz erzeugte auf dem Ziegel beim Brennen einen glasartigen Überzug und lehrte damit die Kunst des Glasierens. Die Metallindustrie nahm ihren Ausgang wohl von den in der Natur vorkommenden Metallen. Die ersten altägyptischen Eisengeräte sind wahrscheinlich aus Meteorereisen hergestellt. Dafür sprechen ihr Nickelgehalt, der sich auch im meteoritischen Eisen immer findet, und die altägyptische Bezeichnung für Eisen, Ba-en-pe, d. i. Metall des Himmels.

Das Mittelalter gehörte der Alchemie. Der arabische Artikel an diesem Worte zeigt, daß die Araber nun an der Entwicklung der Chemie teilnahmen. Es entstand — ein wesentlicher Fortschritt gegenüber dem Altertum — eine eigentliche chemische Forschung. Ihr, schon in einer ägyptischen Handschrift aus dem zweiten Jahrhundert n. Chr. ausgesprochenes, Ziel war anfangs die Verwandlung unedler Metalle in edle, die Gewinnung des Steines der Weisen, der nicht nur minderwertige Metalle zu Gold machen, sondern auch seinem Besitzer das Leben verlängern und sonstige beträchtliche Vorteile bringen sollte. Man hat ihn nicht gefunden, aber auf der Suche nach ihm viel Nützliches entdeckt. Allerdings waren die Fortschritte der Chemie infolge der Geheimniskrämerei der „Arkanisten“ nur langsam. Wo jemand in den Ruf kam, Tüchtiges zu leisten, interessierten sich zudem sehr bald die Landesherrn für ihn und entzogen ihn der Öffentlichkeit, um sich allein seine staaterhaltenden Dienste zu sichern. 1423 forderte die englische Regierung Gelehrte und Geistliche auf, Gott zu bitten, der Stein der Weisen möchte endlich gefunden werden, damit man die Staatsschulden bezahlen könne. Wenn heute ein Staatsmann denselben Wunsch ausspräche, würde es jedermann für einen Scherz halten: man sieht den Fortschritt der Kultur! Aber noch bis ins 18te Jahrhundert hinein gehörten die Alchemisten an vielen Höfen zu den notwendigen Beamten. Manche von ihnen bereicherten die Chemie durch wertvolle Entdeckungen, auch hierzulande, wie z. B. Leonhard Thurneisser am Hofe des Kurfürsten Johann Georg von Brandenburg oder der Alchemist des Großen Kurfürsten Johann Kunkel, der Erfinder des Rubinglases. Einer der letzten Alchemisten Johann Friedrich Böttger entwischte den Häschern König Friedrichs I. und fand im Gewahrsam Augusts II. von Sachsen mit dem Grafen v. Tschirnhausen die Kunst der Porzellanherzeugung.

Die Annahme, daß es möglich sein müsse, unedle Metalle in Gold zu verwandeln, stützte sich wohl auf gewisse metallurgische Erfahrungen, wie die Gewinnung von Silber aus Rohblei oder die Entstehung gelben Goldes aus weißen Legierungen von Gold und Quecksilber.

Gegen Ausgang des Mittelalters änderte sich das Ziel vieler Alchemisten, indem die Herstellung von Arzneimitteln in den Vordergrund trat. Der Baseler Professor Paracelsus, der sich Anfang des 16ten Jahrhunderts durch Einführung der Quecksilber-Therapie ein unsterbliches Verdienst um seine ver-

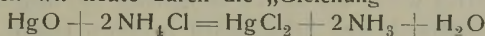
seuchten Zeitgenossen erwarb, erklärte, die Aufgabe der Chemie sei es, Arzneien, nicht aber Gold zu machen. Die Apotheker, die sich bis dahin nach des alten Galen Vorbild fast nur mit der Gewinnung pflanzlicher Heilmittel beschäftigt hatten, wurden nun zu Hütern chemischer Forschung und blieben es neben den Ärzten bis ins 19te Jahrhundert hinein.

Arg hemmend wirkte auf die Entwicklung der Wissenschaft das Fehlen einer exakten und einheitlichen Ausdrucksweise. Die Alchemisten beschrieben ihre Versuche, soweit sie dies überhaupt taten, in blumenreicher Sprache, von der uns Goethe eine wortgetreue Probe gibt, wenn er Faust erzählen läßt:

„Mein Vater war ein dunkler Ehrenmann,

 Der, in Gesellschaft von Adepten,
 Sich in die schwarze Küche schloß
 Und, nach unendlichen Rezepten,
 Das Widrige zusammengoß.
 Da ward ein roter Leu, ein kühner Freier,
 Im lauen Bad der Lilie vermählt
 Und beide dann, mit offenem Flammenfeuer,
 Aus einem Brautgemach ins andere gequält.
 Erschien darauf mit bunten Farben
 Die junge Königin im Glas,
 Hier war die Arznei, die Patienten starben,
 Und niemand fragte: wer genas?“

Die in diesen Versen geschilderte Reaktion, die Darstellung von Quecksilberchlorid (Sublimat) aus rotem Quecksilberoxyd und Ammoniumchlorid (Salmiak), drücken wir heute durch die „Gleichung“



aus und entnehmen dieser auch gleich die Gewichtsverhältnisse der reagierenden Substanzen. Wir sind unpoetischer aber präziser geworden. Wo man jetzt eine Temperatur durch Angabe der Gradzahl bezeichnet, verwendeten die Alchemisten termini technici wie „laue“, „kräftige aber nicht schmerzhafte“, „schmerzhafte“, „veraschende“ Wärme. Trotz ihrer mangelhaften Hilfsmittel leisteten sie doch manche nützliche Arbeit. Etliche ihrer Apparate, wie Retorten, Kühlvorrichtungen, Windöfen, dienen uns noch heute in fast unveränderter Form.

Aus der großen Zahl alchemistischer Entdeckungen seien einige hervorgehoben. Zwischen 300 und 600 n. Chr. erfand man die Bereitung des festen Zuckers aus Zuckerrohr. Etwa 900 geschah die folgenschwere Auffindung des Alkohols bei der Destillation von Wein. Um 1000 herum verstand man u. a. die Kunst des Lötens und Vergoldens, verwendete Quecksilbersalbe gegen Ungeziefer, heilte Knochenbrüche in Gipsverbänden und gewann Trinkwasser aus Meerwasser durch Destillation. Einige Jahrhunderte später waren Schwefelsäure, Salpetersäure und viele mit diesen Säuren darzustellende Salze, z. B. Höllenstein, bekannt. Man stillte Blutungen mit Alaun, gewann Pottasche durch Verbrennen von Weinstein, Soda durch Veraschen von Seepflanzen und stellte Ätzkali und -natron her, indem man Pottasche- und Soda-lösungen mit gebranntem Kalk behandelte. Man reinigte Rohprodukte durch Filtrieren, Krystallisieren, Destillieren und Sublimieren. Durch den nach lan-

gem Aufenthalt in Ostasien heimkehrenden Marco Polo lernte man Ende des 13ten Jahrhunderts die Kohle als Brennmaterial, das Petroleum, das Porzellan, die Tusche kennen.

Es stieg die Wertschätzung des Experiments. Der englische Franziskanermonch Roger Bacon schrieb schon im 13. Jahrhundert: „sine experientia nihil sufficienter sciri potest“. 200 Jahre später mahnt Lionardo da Vinci: „Das Experiment irrt nie, sondern es irren nur eure Urteile“ und „Wenn gleich die Natur mit der Ursache beginnt und mit dem Experiment endet, so müssen wir doch den entgegengesetzten Weg verfolgen, d. h. wir beginnen mit dem Experiment und müssen mit diesem die Ursache untersuchen“, Sätze, deren Beherzigung auch heute nicht warm genug empfohlen werden kann.

Von der chemischen Technik jener Zeiten wissen wir wenig. Daß sie in mancher Hinsicht hochentwickelt gewesen sein muß, lehren uns die Erzeugnisse des Mittelalters, welche ihres Kunstwertes halber auf uns kamen, die noch heute wie einst leuchtenden Bilder, prächtige Prunkgewänder und köstliche Werke der Kleinkunst. Manches, was damals auf den Gebieten der Farben und der Färberei, der Lacke, Firnisse, Emailen, Gläser und der Keramik geleistet wurde, hat man seitdem noch nicht wieder erreicht. Die Besitzer hüteten ihre Rezepte als kostbare Geheimnisse und nahmen sie häufig mit ins Grab. Von einer gegenseitigen Befruchtung chemischer Wissenschaft und Technik war deshalb nichts zu spüren. Gewerbe wie z. B. der Bergbau und die Bierbrauerei, die ihrem Wesen nach eng mit der Chemie verknüpft sind und schon im frühesten Mittelalter blühten, blieben damals ohne Einfluß auf die chemische Wissenschaft.

Gegen 1600 leuchtete das Morgenrot der neuen Zeit. In den nächsten beiden Jahrhunderten wurde der Boden vorbereitet, auf dem dann die moderne Chemie mit so überraschender Schnelligkeit gedeihen konnte. Die Forschung um ihrer selbst willen fesselte die Geister und errichtete, mit Hilfe des sich rasch entwickelnden Buchdruckes, ihr immer mächtiger werdendes Reich. Staunend erkannte man die Einfachheit der Gesetze, nach denen die Natur waltet.

Die Chemie ließ zunächst anderen Naturwissenschaften den Vortritt. Begünstigt durch die Vervollkommnung des mathematischen Rüstzeuges, wurden Astronomie und Physik auf ihre jetzigen Grundlagen gestellt. Bald folgten ihnen Mineralogie, Botanik, Zoologie und Biologie. Besonders die Entwicklung der Physik, zumal der Optik und der Elektrizitätslehre, kam der Chemie später zugute. Physik und Chemie sind unzertrennliche Schwestern. Die Chemie kann physikalischer Methoden nicht entraten; bei manchen Vorgängen ist man im Zweifel, ob man sie zu den physikalischen oder chemischen Erscheinungen zählen soll.

Wichtige Instrumente, Mikroskop, Barometer, Thermometer, Luftpumpe, die durch Gewichte getriebene Pendeluhr, wurden zu Anfang dieser Periode erfunden.

Die alte Geheimnistuerei schwand. 1595 erschien das erste chemische Lehrbuch, die „Alchymia“ des Libavius. Die Forscher begannen ihre Erfahrungen freimütig auszutauschen. 1666 trat die Pariser Akademie, etwa gleichzeitig die Royal Society in London, 1700 die Preußische Akademie der Wissenschaften ins Leben.

Es mehrten sich die chemischen Entdeckungen. Der Niederländer van Helmont erkannte die Verschiedenheit luftförmiger Substanzen und erfand das Wort „Gas“. Er untersuchte z. B. die Kohlensäure, beschäftigte sich aber nebenher wie noch viele seiner Zeitgenossen mit alchemistischen Problemen. Großes Aufsehen erregte die Entdeckung des feuergefährlichen und giftigen Phosphors, den der Hamburger Kaufmann Brand 1669 durch Glühen von Harnrückständen herstellte. Zu den länger bekannten Säuren gesellten sich Salzsäure und später Weinsäure, Zitronensäure, Äpfelsäure, Oxalsäure, die dem Pflanzenreich entstammten. 1704 fand Diesbach das Berliner Blau. 1727 erkannte der Hallesche Professor der Medizin J. H. Schulze die Lichtempfindlichkeit des Chlorsilbers, welche über 100 Jahre später die Grundlage der Photographie werden sollte. Der erfolgreiche Berliner Chemiker Marggraf entdeckte 1747 das Vorkommen des Zuckers in den heimischen Pflanzen, z. B. den Rüben, und legte damit den Keim zu der von seinem Amtsnachfolger Achard ins Leben gerufenen Rübenzuckerindustrie.

Gegen Ende dieses Zeitraumes blühte die „pneumatische“ Chemie, die Chemie der Gase, nachdem der Botaniker Stephan Hales gelehrt hatte, wie man Gase über Wasser auffangen und untersuchen kann. Wasserstoff, Sauerstoff, Stickstoff, Chlor wurden entdeckt. Indem man Quecksilber statt Wasser als Absperrflüssigkeit in den „pneumatischen“ Wannen verwendete, konnte man auch wasserlösliche Gase, wie Ammoniakgas und Salzsäuregas, isolieren.

Wohl geweckt durch die theoretischen Erfolge der Schwesterswissenschaften, regte sich auch in den Chemikern das Bedürfnis nach Theorien. Eine zuerst von dem deutschen Alchemisten Becher und dem Leibarzt Friedrich Wilhelms I. Stahl gegebene Erklärung der Verbrennungsvorgänge, die sogenannte Phlogistontheorie, fand begeisterte Aufnahme. Brennbare Substanzen, so lehrte sie, sollten bei der Verbrennung einen „Phlogiston“ genannten Stoff abgeben, die unverbrannten Substanzen aus Verbindungen dieses Phlogiston mit den nach der Verbrennung auftretenden Verbrennungsprodukten bestehen. Nach unserer heutigen Auffassung war diese Betrachtung der Verbrennungsvorgänge grundfalsch; der Phlogistontheorie zufolge müßte ein Stoff bei der Verbrennung an Gewicht verlieren, während er in Wirklichkeit dabei an Gewicht zunimmt. Wo dem die Erfahrung zu widersprechen scheint, wie z. B. bei einer brennenden Kerze, liegt dies bekanntlich an der Gasnatur der Verbrennungsprodukte, welche sich für gewöhnlich der Beobachtung entziehen. Wenn noch fast alle Chemiker des 18ten Jahrhunderts überzeugte Anhänger der Phlogistontheorie waren, so erklärt sich dies dadurch, daß man damals dem quantitativen Verlauf chemischer Vorgänge fast nirgends Beachtung schenkte. Als man anfang, die chemischen Erscheinungen während zu verfolgen, war der Sturz der Phlogistontheorie besiegelt. Aus diesem Fortschritt erwuchs zugleich die moderne Chemie. Man überzeugte sich nämlich, daß chemische Vorgänge nach merkwürdig einfachen Gewichtsverhältnissen erfolgen und daß sie ebenso streng gültigen Gesetzen gehorchen wie die Erscheinungen der Physik oder der Astronomie. Damit entwickelte sich die Chemie aus einer „auf Empirie sich gründenden Experimentallehre“, wie sie Kant noch 1785 nannte, zur Wissenschaft im höheren Sinne, die voraussagt und nicht nur beschreibt.

Der französische Chemiker Lavoisier war der Herold dieser neuesten Periode. Er gab auf Grund fremder Versuche und seiner eigenen For-

schungen über die Verbrennung des Zinns und die Zersetzung des Quecksilberoxyds als erster die klare, noch heute geltende allgemeine Deutung der Verbrennungsercheinungen: Verbrennung ist Aufnahme von Sauerstoff. Er bewies ferner die Ähnlichkeit des Lebensprozesses bei Mensch und Tier mit der Verbrennung, klärte die chemische Natur des Wassers auf, untersuchte die Gärungsvorgänge, brachte Ordnung in die chemische Nomenklatur, die noch heute auf der von ihm geschaffenen Grundlage beruht, lehrte die Unzerstörbarkeit der Materie und legte den Unterschied zwischen chemischen Elementen oder Grundstoffen und chemischen Verbindungen fest. Wir bezeichnen seit ihm als **E l e m e n t e** solche chemischen Stoffe, die wir nicht weiter in andere zerlegen können, z. B. die Metalle, Kohlenstoff, Schwefel, Sauerstoff, Stickstoff, Chlor. Durch Vereinigung zweier oder mehrerer Elemente entsteht die ungeheure Zahl chemischer **V e r b i n d u n g e n**. In diesen Anschauungen hatte Lavoisier übrigens Vorgänger; der irische Chemiker Boyle war schon im 17ten Jahrhundert zu ähnlichen Auffassungen gelangt und verwarf die Aristotelischen Elemente Feuer, Wasser, Luft, Erde, und die alchemistischen „Prinzipien“ Quecksilber, Schwefel, Salz, aus denen man sich im Mittelalter die Materie zusammengesetzt dachte.

Lavoisiers Verdienste fanden keinen Dank. Als einen der verhaßten Steuer-Generalpächter verurteilte man ihn während der Revolution unter der Anklage, die von ihm verwaltete Regie habe den Tabak verschlechtert, 1794 zum Tode. Einem Freunde, der vergeblich versuchte, ihn durch den Hinweis auf die unsterblichen wissenschaftlichen Leistungen zu retten, wurde die Antwort: „nous n'avons plus besoin des savants“. Die Wissenschaft wird immer oligarchisch sein!

Auf die grundlegenden Gesetze, welche in den ersten Jahren des 19ten Jahrhunderts aufgefunden wurden, muß ich kurz eingehen; denn sie sind der Ariadnefaden, an dem allein sich die Chemiker in dem Labyrinth der Hunderttausende chemischer Verbindungen zurechtfinden können. Es ergab sich, daß jede — einheitliche und reine — chemische Verbindung ihre Elemente in einem bestimmten unabänderlichen Gewichtsverhältnis enthält. Nun vermögen Elemente aber auch miteinander **m e h r e r e** Verbindungen zu bilden. In diesem Falle sind die Gewichtsverhältnisse, nach denen dies geschieht, einfache Multipla von einander. Man kennt z. B. fünf Verbindungen von Stickstoff mit Sauerstoff. Die darin auf **e i n e n** Gewichtsteil Stickstoff kommenden Mengen Sauerstoff sind: 0,57, 1,14, 1,71, 2,28, 2,85, d. s. $1 \times 0,57$, $2 \times 0,57$, $3 \times 0,57$, $4 \times 0,57$, $5 \times 0,57$ Gewichtsteile; diese stehen also zu einander im Verhältnis einfacher Multipla. Entsprechendes gilt überall, wo sich zwei oder mehr Elemente zu mehreren Verbindungen vereinigen. Es zeigte sich weiter, daß die Gewichtsverhältnisse, in denen **z w e i** Elemente zusammentreten, auch bei den Verbindungen **d i e s e r** Elemente mit **a n d e r e n** wiederkehren. Man kann daher jedem Element ein bestimmtes „**V e r b i n d u n g s g e w i c h t**“ zuschreiben. Das Element beteiligt sich an chemischen Reaktionen nur mit diesem Verbindungsgewicht oder einem Vielfachen davon. Dieses Gesetz hat sich bei den allergenaueren experimentellen Prüfungen stets als **s t r e n g** gültig erwiesen.

So fand man dort, wo man bis dahin Regellosigkeit voraussetzte, eine überraschend einfache Gesetzmäßigkeit. Wie es menschliche Art ist, suchte man nach einer theoretischen Erklärung, nach einem mechanischen Bilde,

weiches die neu entdeckten Tatsachen dem Verständnis näher bringen konnte. Diesem Bedürfnis genügte die von dem Engländer John Dalton 1803 aufgestellte Atomtheorie in so hervorragender Weise, daß man sie bald allgemein annahm und bis heute beibehielt. Etwas später wurde sie durch die sogenannte Molekulartheorie des Italieners Grafen Avogadro in gewissen Punkten erweitert. Nach diesen Theorien bestehen die Elemente aus kleinsten nicht weiter zerlegbaren Teilchen, den „Atomen“ (ἄτομος). Die Atome eines Elementes sind untereinander in jeder Beziehung, z. B. an Gewicht, völlig gleich, aber verschieden von den Atomen anderer Elemente. Das kleinste Teilchen einer chemischen Verbindung, ein „Molekül“, kommt dadurch zustande, daß sich gewisse Atome in bestimmter Zahl vereinigen. Die einzelnen Moleküle einer chemischen Verbindung stimmen infolgedessen wiederum untereinander durchaus überein. Es leuchtet ein, daß daher bei allen chemischen Reaktionen die Gewichte der reagierenden Atome zum Ausdruck kommen müssen. Die vorher genannten „Verbindungsgewichte“ der Elemente stehen im Verhältnis der Gewichte der Atome selbst. Da man jene durch Analysen feststellen kann, sind auch die relativen Größen der Atomgewichte zu ermitteln. Auf das absolute Gewicht der einzelnen Atome kommt es hierbei nicht an. Die von uns Chemikern, z. B. bei Analysenberechnungen, benutzten „Atomgewichte“ sind darum relative, auf das Atomgewicht eines Elements, nach allgemeinem Übereinkommen auf dasjenige des Sauerstoffs, bezogene Größen.

Daltons Atomtheorie steht fest auf dem Boden des Experiments und unterscheidet sich dadurch von den formal ähnlichen Anschauungen altgriechischer Philosophen.

Glückliche Chemiker jener Tage! Vor neuen Aufgaben wußten sie kaum, wo sie anfangen sollten. Galt es doch, das ungeheure Gebiet chemischer Erscheinungen mit dem neu erworbenen theoretischen Werkzeug zu erschließen. Wissenschaftliche und technische Chemie entwickelten sich seitdem mit beispielloser, bis heute immer zunehmender Kraft. Anfangs geschah dies etwas willkürlich: die Chemiker tummelten sich wie das Füllen auf fetter Weide, welches bald hier bald dort ein lockendes Gras verzehrt. Allmählich wurde die Forschung systematischer; sie dringt jetzt, trotz der Unabhängigkeit ihrer Jünger voneinander, ziemlich planvoll vor.

In den ersten Jahrzehnten des vorigen Jahrhunderts waren zunächst noch gewisse Vorarbeiten zu erledigen. Durch Vervollkommnung der analytischen Methoden erreichte man, daß die Zusammensetzung chemischer Substanzen zuverlässig ermittelt werden konnte. Die analytischen Fortschritte gestatteten zugleich die genaue Bestimmung der für alle chemischen Rechnungen unentbehrlichen Atomgewichte der einzelnen Elemente. Von größtem Werte war die Einführung einer genial zweckmäßigen Ausdrucksweise, die wir dem Schweden Berzelius verdanken. Nach seinem Vorschlage bezeichnen die Chemiker die einzelnen Elemente durch „Symbole“, meist die Anfangsbuchstaben der lateinischen Elementnamen. Und zwar bedeutet für uns das Symbol nicht nur qualitativ das Element, sondern auch gleich ein bestimmtes Gewicht desselben, nämlich dasjenige Gewicht, mit dem sich das Element an allen chemischen Verbindungen beteiligt, d. h. das Atomgewicht. Durch Aneinanderreihung von Element-Symbolen entstehen die dem Laien so unheimlichen, dem Chemiker ebenso nützlichen „Formeln“. Zum Beispiel sagt uns

die Formel der Schwefelsäure, H_2SO_4 , daß wir uns das Molekül dieser Säure aus zwei Wasserstoffatomen, einem Schwefelatom und vier Sauerstoffatomen zusammengesetzt denken und daß sich 2 Gewichtsteile Wasserstoff, 32 Gewichtsteile Schwefel und 64 Gewichtsteile Sauerstoff zu Schwefelsäure vereinigen. In den chemischen „Gleichungen“, für die ich vorhin ein Beispiel gab, werden die Formeln der bei einer Reaktion verschwindenden und entstehenden Stoffe gegenübergestellt. Eine solche Gleichung unterrichtet den Eingeweihten über den qualitativen und quantitativen Verlauf eines chemischen Prozesses.

Wenn ich jetzt versuche, Ihnen ein Bild von den Fortschritten zu geben, welche die Chemie bis zu unseren Tagen machte, so kann dies bei der beschränkten Zeit leider nur eine flüchtige Skizze werden.

Beginnen wir mit der Wissenschaft. In den Forschung und Unterricht dienenden Laboratorien, die nach dem Beispiel Liebig's in Gießen und Wöhler's in Göttingen an allen Hochschulen eingerichtet wurden, aber auch in Privat- und Fabriklaboratorien fand sie zahlreiche Pflgestätten.

Aus ihren bescheidenen Anfängen entwickelte sich die Atom- und Molekularlehre zu einem immer komplizierter werdenden Bau. Man fand eine ganze Reihe von Methoden zur Bestimmung der relativen Atom- und Molekulargewichte auf. In jüngster Zeit ließen sich auch verschiedene experimentelle Beweise für die wirkliche Existenz der Moleküle erbringen, und es gelang, der letzteren absolute Größe nach etwa einem halben Dutzend voneinander unabhängiger Verfahren zu ermitteln. Es ist höchst bemerkenswert, daß man hierbei zu fast genau übereinstimmenden Werten kam, worin man einen Beweis für die Berechtigung unserer Anschauungen über die Zusammensetzung der Materie sehen darf. Die einzelnen Moleküle sind so winzig klein, daß sie direkter Beobachtung unzugänglich bleiben; beispielsweise beträgt die Zahl der Moleküle in einem Kubikmillimeter Luft nicht weniger als rd. 30 000 Billionen.

Die Bedeutung der Atomgewichte blieb nicht auf die chemischen Rechnungen beschränkt. 1869 machten unser Landsmann Lothar Meyer und der Russe Mendelejeff unabhängig voneinander darauf aufmerksam, daß ein enger Zusammenhang zwischen den Atomgewichten und allen Eigenschaften der Elemente besteht. Indem man die letzteren nach der Größe ihrer Atomgewichte anordnet, erhält man das sogenannte periodische System der Elemente, welches die Abhängigkeit der Eigenschaften von den Atomgewichten klar erkennen läßt. Nach einer gewissen Zahl von Elementen kehren darin chemisch ähnliche Elemente wieder. Aus der Stellung eines Elements im periodischen System lassen sich seine Eigenschaften herleiten. Mendelejeff sagte diese für mehrere Elemente voraus, welche damals noch nicht entdeckt waren, deren Existenz er aber auf Grund von Lücken im periodischen System annahm. Seine kühnen Prophezeiungen erwiesen sich als vollständig richtig, nachdem diese — übrigens sehr seltenen — Elemente später aufgefunden worden waren, ein Triumph der Wissenschaft, vergleichbar der Entdeckung des Planeten Neptun durch die Berechnungen Leverriers.

Die sich im periodischen System ausdrückenden Beziehungen zwischen den einzelnen Elementen ließen vermuten, daß die Atome nicht die letzten Bausteine der Materie seien, sondern daß sie sich aus noch kleineren Teilchen zusammensetzen, deren Zahl und Anordnung die chemische Natur des

betreffenden Atomes bedingt. Diese Vermutung wurde zur Gewißheit durch die seit 1895 erfolgte Entdeckung des Radiums und der anderen „radioaktiven“ Elemente, des Mesothoriums u. a. Die überraschenden, zunächst unerklärlichen Erscheinungen der „Radioaktivität“, zu denen merkwürdige elektrische und chemische Wirkungen, sowie eine andauernde Wärmeentwicklung gehören, sind, wie man jetzt sicher weiß, auf den Zerfall von gewissen Atomen in andere zurückzuführen. Es ist das Wunderbarste, was in unserer Zeit aufgefunden wurde. Aus dem Element Radium, einem Metall, entstehen vor unseren Augen zwei neue, gasförmige Elemente von ganz anderen Eigenschaften, Helium und Niton. Letzteres zerfällt, und zwar so rasch, daß es in wenigen Tagen schon zur Hälfte verschwindet, in weitere neue, wieder ganz anders geartete Elemente. Die Schnelligkeit, mit welcher sich die radioaktiven Elemente umwandeln, ist außerordentlich verschieden. Bei einzelnen beträgt die Zeit, in der die Hälfte zerfällt, Bruchteile einer Sekunde; bei anderen hat man sie auf Milliarden von Jahren berechnet. Es spricht vieles dafür, daß auch die altbekannten Elemente, an deren Mehrzahl bisher Radioaktivität nicht beobachtet werden konnte, einem wahrscheinlich außerordentlich langsamen Atomzerfall unterliegen. Der alte Alchemistentraum von der Verwandlung der Elemente ist in Erfüllung gegangen! Allerdings noch nicht in vollem Umfange. Denn bisher hat es nicht gelingen wollen, diese Verwandlungen in willkürlicher Weise zu lenken. Gänzlich unabhängig von unseren Wünschen und von den Mitteln, durch welche wir sonst chemische Reaktionen beeinflussen können, z. B. von Temperaturänderungen, spielen sie sich ab. Darum liegt vorläufig auch noch kein Grund vor, den Begriff „Element“ gänzlich fallen zu lassen.

Wie alle Naturwissenschaften so wurde auch die Chemie durch die gegen Mitte des vorigen Jahrhunderts erfolgte Auffindung des Gesetzes von der Unzerstörbarkeit der Energie (populärer „von der Erhaltung der Kraft“) befruchtet. Seine Entdeckung war eine der Großtaten der Naturerkenntnis; sie bildet das Fundament der modernen Wissenschaft. Chemische Reaktionen verbrauchen und liefern Energie verschiedenster Form, als Wärme, als Licht, als Elektrizität usw. Wir sprechen von der „chemischen Energie“, welche bei der Reaktion zwischen chemischen Substanzen in Freiheit gesetzt wird.

Besonderes Interesse verdient und fand die Wechselwirkung zwischen elektrischer und chemischer Energie. Die 1780 von Galvani entdeckte „galvanische“ Elektrizität entstammt chemischen Kräften. Man verwertet sie in den elektrischen „Elementen“ und Akkumulatoren. 1800 ermöglichte Volta durch die Konstruktion der nach ihm benannten „Säule“ die Erzeugung stärkerer elektrischer Ströme. Noch in demselben Jahre zerlegten die Engländer Carlisle und Nicholson das Wasser mittels der Elektrizität in seine Elemente Wasserstoff und Sauerstoff und gaben damit das erste Beispiel für die „elektrolytische“ Spaltung oder „Elektrolyse“ chemischer Stoffe, dem bald weitere folgten. Napoleon hörte 1801 einen Vortrag Voltas über diese Entdeckungen, zeichnete den Forscher durch eine goldene Denkmünze aus und beschleunigte die Erschließung des neuen Gebiets durch Stiftung von Ehrenpreisen. Einen von diesen errang der Engländer Davy, dem 1807 die aufsehenerregende elektrolytische Darstellung von Kaliummetall aus dem damals noch als Element angesehenen Ätzkali gelang. Davys Schüler Faraday zeigte einige Jahrzehnte später, daß zwischen den Elektrizitätsmengen, welche

bei chemischen Reaktionen entstehen oder verschwinden, und den Mengen der reagierenden Substanzen dieselben einfachen Gesetze bestehen wie bei allen rein chemischen Reaktionen. Die Giltigkeit der chemischen Grundgesetze auch auf diesem Gebiet erscheint uns heute weniger merkwürdig als früher, da man neuerdings die Elektrizität als etwas Materielles ansieht und ihr wie chemischen Stoffen Atome, man nennt diese hier „Elektronen“, beilegt. Das „Atomgewicht“ der Elektronen wird auf Grund verschiedener Tatsachen als sehr klein, noch unter einem Tausendstel des kleinsten der gewöhnlichen chemischen Atomgewichte angenommen. Darum läßt sich die Aufnahme oder Abgabe von Elektrizität nicht ohne weiteres mit der Wage nachweisen. Es scheint, daß den Elektronen, den Atomen der Elektrizität, eine wichtige Rolle beim Aufbau der chemischen Atome und bei deren Spaltung zukommt. Bei den durch Zerfall von Atomen veranlaßten radioaktiven Erscheinungen treten vielfach starke elektrische Ladungen auf. Neueste Forschungen deuten darauf hin, daß die beim Atomzerfall erfolgenden chemischen Änderungen durch Art und Zahl der abgegebenen Elektronen bedingt sind. Diese Erkenntnis ist vielleicht der Schlüssel zu dem Geheimnis, welches bisher noch die Beziehungen der einzelnen Elemente zueinander umgibt.

Bei der chemischen „Affinität“, der uns in ihrem Wesen noch unbekannt Kraft, welche chemische Stoffe miteinander reagieren läßt, scheint ebenfalls, wie schon von Berzelius angenommen wurde, die Elektrizität eine bedeutende, wenn nicht die ausschlaggebende Rolle zu spielen. Noch im ersten Drittel des vorigen Jahrhunderts glaubte man an mehrere Arten chemischer Kräfte. So meinte man, die chemischen Vorgänge in Pflanze und Tier kämen nur unter der Einwirkung einer besonderen „Lebenskraft“ zustande und es sei unmöglich, die „organischen“ Substanzen — sie enthalten fast alle das Element Kohlenstoff — ohne diese Kraft im Laboratorium zu erzeugen. Diese Auffassung mußte verlassen werden, nachdem es Wöhler 1828 gelungen war, den Harnstoff, ein Stoffwechselprodukt, von dem wir täglich etwa 30 g im Harn ausscheiden, aus künstlich gewonnenen Substanzen darzustellen. Seitdem hat man unzählige, häufig sehr komplizierte, in den Tieren und Pflanzen vorkommende Stoffe mit den gewöhnlichen Mitteln des Laboratoriums erhalten. Soviel wir heute wissen, vollziehen sich auch die physiologischen Vorgänge nur unter der Wirkung der dem Chemiker zu Gebote stehenden Kräfte. Trotzdem hat man die „organische“ Chemie aus praktischen Gründen als besonderen Teil der Chemie beibehalten und versteht jetzt darunter die Chemie aller Kohlenstoffverbindungen. Diese zeichnen sich durch ihre überaus große Zahl und durch manche gemeinsamen Eigenschaften vor den Verbindungen der übrigen Elemente aus. Die Chemie der letzteren bildet die „anorganische“ Chemie.

Da sich seit der Mitte des vorigen Jahrhunderts die Mehrzahl der Chemiker der organischen Chemie widmet, ist die Chemie der Kohlenstoffverbindungen, von denen jetzt an die zweihunderttausend bekannt sind, unvergleichlich besser erforscht als diejenige aller anderen Elemente. Diese Tatsache erklärt sich dadurch, daß die Verbindungen des Kohlenstoffs eine ganz besondere physiologische, medizinische und technische Bedeutung besitzen. Sie sind vielfach außerordentlich kompliziert zusammengesetzt; man kennt solche, deren Moleküle aus Hunderten von Atomen gebildet werden. Die Orientierung unter den zahllosen organischen Verbindungen wurde nur

ermöglicht durch den Ausbau der „Strukturchemie“, der Lehre von der Anordnung der Atome im Molekül. Der organische Chemiker betrachtet die Untersuchung eines unbekanntes Stoffes erst dann als vollständig, wenn er ermittelt hat, in welcher Weise die Atome im Molekül der Substanz miteinander verkettet sind. Aus der Art der Bindung lassen sich ohne weiteres viele Schlüsse auf die Eigenschaften des Stoffes ziehen. Die Methoden zur Aufklärung der „Struktur“ sind im Laufe der Zeit zu hoher Vollendung gebracht worden. Komplizierte Substanzen werden zu einfacheren von bekannter Struktur „abgebaut“. Wertvolle Dienste leistet auch die Untersuchung physikalischer Eigenschaften, zumal optischer Art, z. B. der Lichtbrechung, der Einwirkung auf polarisiertes Licht und der Farbe. In jüngster Zeit hat v. Laue die Röntgenstrahlen, deren Wellenlänge nur etwa ein Tausendstel von derjenigen des sichtbaren Lichtes beträgt, zu optischen Untersuchungen verwendet, und es scheint, daß man von diesem überaus feinen Hilfsmittel besonders wertvolle Aufklärungen über die Struktur der Materie erwarten darf. Den engen Zusammenhang zwischen dem chemischen Bau und dem optischen Verhalten der Stoffe bezeugen die allbekanntesten Erfolge der von Bunsen und Kirchhoff 1859 entdeckten Spektralanalyse. Die Elementarstrahlen im Gaszustande bei hoher Temperatur Licht verschiedener Farbe aus. Schon Marggraf beobachtete im 18ten Jahrhundert, daß gewisse Metallsalze die Flamme charakteristisch färben, und benutzte diese Erscheinung zu analytischen Zwecken. Bunsen und Kirchhoff wiesen nach, daß man dem „Spektrum“, welches bei der Zerlegung des von einem glühenden Gas oder Dampf ausgehenden Lichtes im Spektralapparat entsteht, die chemische Natur der glühenden Substanz ansehen kann. So bringt uns das Licht der Sonne und der Fixsterne Kunde von den auf diesen fernen Himmelskörpern vorhandenen Elementen.

Ein besonderer Zweig der Chemie, die theoretische oder physikalische Chemie, beschäftigt sich mit der systematischen Erforschung der Gesetzmäßigkeiten, nach denen sich chemische Vorgänge vollziehen, und sucht unsere Wissenschaft mehr und mehr von der „Empirie“, dem Herumprobieren, zu befreien. Dieses Ziel wäre erreicht, wenn man der Formel einer Verbindung sofort die physikalischen und chemischen Eigenschaften der letzteren entnehmen und wenn man in jedem Falle voraussagen könnte, welche Reaktionen beim Zusammenbringen beliebiger Stoffe eintreten werden. Hiervon sind wir leider noch weit entfernt. Viele Gesetze wurden aber schon aufgefunden, in einfache mathematische Formen gebracht und lassen sich für die Vorausberechnung gewisser chemischer Reaktionen mit Vorteil verwenden. Darauf näher einzugehen, ist hier nicht der Ort. Nur wenige allgemeine Gesichtspunkte möchte ich hervorheben, durch die sich unsere moderne Anschauung von der älteren unterscheidet. Man hat sich überzeugt, daß die chemischen Vorgänge, wie wir sie in den Gleichungen darstellen, niemals vollständig in einer Richtung verlaufen, sondern daß sie zu „Gleichgewichten“ zwischen den reagierenden Stoffen und deren Reaktionsprodukten führen. Das dabei geltende einfache „Massenwirkungsgesetz“ wurde 1867 von den Norwegern Guldberg und Waage aufgefunden. Die Beeinflussung chemischer Gleichgewichte durch äußere Faktoren, wie Druck und Temperatur, gehorcht einem allgemeinen Naturgesetz, welches über die Chemie hinaus Bedeutung hat und gewöhnlich als das Gesetz vom kleinsten Zwange be-

zeichnet wird. Erhöht man z. B. den äußeren Druck, so begünstigt man dadurch alle Vorgänge, welche mit Volumenverkleinerung verbunden sind; steigert man die Temperatur, so treten die mit Bindung von Wärme verknüpften Vorgänge in den Vordergrund. Manche chemischen Reaktionen erzeugen, andere absorbieren Wärme. Mit der Aufklärung der hierbei geltenden Gesetzmäßigkeiten beschäftigt sich die „Thermodynamik“. Die von dem Russen G. H. Hess begründete „Thermochemie“ bestimmt die „Wärmetönung“ von Reaktionen. Wir können heute schon — es ist dies hauptsächlich Nernsts Verdienst — aus thermischen Daten, wie Schmelz-, Verdampfungs- und Reaktionswärmen, viele bei chemischen Vorgängen eintretende Gleichgewichte vorausberechnen. Thermische und elektrische Daten gestatten auch in manchen Fällen, die chemische Energie, die Affinität, zahlenmäßig auszudrücken. Alle diese Dinge eignen sich aber wenig zur Besprechung vor Nichtfachleuten. Wenn ich sie hier überhaupt erwähne, so geschieht es, weil ich Sie auch in dieses Gebiet chemischer Tätigkeit einen flüchtigen Blick tun lassen wollte. Der Zweck dieser fachwissenschaftlichen Vorträge besteht doch nicht zum wenigsten auch darin, daß Sie ein Bild von der Denk- und Arbeitsweise der Ihnen ferner liegenden Disziplinen gewinnen wollen.

Hand in Hand mit dem theoretischen ging der experimentelle Fortschritt. Die Arbeitsmethoden, die apparativen Hilfsmittel wurden erweitert und verfeinert. Man hat Wagen konstruiert, mit denen man $\frac{1}{100000}$ mg bestimmen kann. Noch viel kleinere Substanzmengen lassen sich mittels der Radioaktivität nachweisen und messen. In dem von Siedentopf und Zsigmondy vor zehn Jahren erfundenen Ultramikroskop sind Teilchen von einigen Millionstel mm Größe direkt zu beobachten.

Man lernte chemische Vorgänge außer durch Temperaturänderungen, die man ja schon seit langem anwandte, durch die Elektrizität in ihren verschiedenen Formen, durch das Licht und durch allerhand unsichtbare Strahlungsarten zu beeinflussen und hervorzurufen.

Das Temperaturgebiet, in welchem experimentiert werden kann, erweiterte sich außerordentlich. An die Stelle der früher ausschließlich gebrauchten Holz- und Kohlenheizung traten die mit Hilfe des von Bunsen erfundenen Brenners entleuchtete Gasflamme und neuerdings mehr und mehr die Elektrizität, welche gestattet, fast beliebig große Energiemengen auf kleinem Raum zu konzentrieren und damit die höchsten, nur durch die Flüchtigkeit der Materialien begrenzten Temperaturen zu erzeugen. Im elektrischen Lichtbogen werden die Kohlen bis auf 3900° , die Verdampfungstemperatur der Kohle, erhitzt. Auch auf rein chemischem Wege gelang die Erreichung recht hoher Hitzegrade. Bei dem zur Darstellung gewisser Metalle und zum Schweißen von Eisen benutzten Goldschmidtschen Thermitverfahren erzeugt man strahlende Weißglut durch die heftige chemische Reaktion zwischen Aluminiummetall und gewissen Metalloxyden. Andererseits dehnte man das Arbeitsgebiet auch auf die niedrigsten Temperaturen aus und näherte sich hierbei bis auf wenige Grade dem sogenannten absoluten Nullpunkt, -273° , den man als die untere Temperaturlimite betrachtet. So niedrige Temperaturen bekommt man mit Hilfe verflüssigter Gase. 1805 wurde das Chlor als erstes Gas verflüssigt; 1908 gelang die Verflüssigung des Heliums, des am schwersten zu kondensierenden Gases, so daß es jetzt kein Gas mehr gibt, welches man nicht in

die flüssige Form überführen kann. Es liegt hier der seltene Fall vor, daß wir eine wissenschaftliche Aufgabe als wirklich gelöst ansehen können. Flüssige Luft, die sich an der Atmosphäre dauernd auf ihrer Siedetemperatur von etwa -190° hält, wird heute in großen Mengen dargestellt.

Außer durch die Temperatur lassen sich viele chemische Vorgänge auch durch den Druck stark beeinflussen. Darum gehören jetzt niedrige, mit sehr vervollkommenen Luftpumpen erzeugte und andererseits bis auf Tausende von Atmosphären gesteigerte Drucke zu den Hilfsmitteln des Chemikers.

Den erhöhten Anforderungen genügten die alten Materialien nicht mehr. Neben Glas und Ton benutzte man Porzellan, hoch schmelzende Metalle, den feuerfesten, auch bei schroffsten Temperaturänderungen nicht springenden Quarz und andere erst bei noch höheren Temperaturen schmelzende und verdampfende Stoffe, wie Magnesiumoxyd und Zirkonoxyd, zur Herstellung von Gerätschaften.

Man gewöhnte sich an exakte Versuchsbedingungen. Temperaturangaben wie „dunkle Rotglut“ und dergl., mit welchen man sich noch vor kurzem behalf, verschwinden jetzt mehr und mehr und werden durch die genaue Gradzahl ersetzt, so daß man jederzeit in der Lage ist, die Versuche unter ganz gleichen Verhältnissen zu wiederholen. Zu wichtigen Messungen dienen nach anerkannten Methoden geeichte Instrumente.

Eine ungeheure Fülle chemischer Tatsachen ist mit den neuen Mitteln im Laufe weniger Menschenalter ans Licht gebracht worden. Auf fast allen Gebieten der Chemie hat man einen Überblick gewonnen und die Eigenschaften der wichtigeren Stoffe festgestellt. Aus den 17 Elementen, die man im Jahre 1800 kannte, sind über 80 chemisch erforscht geworden. Ihnen reihen sich noch 35 radioaktive Elemente an, über deren chemische Eigenschaften wir erst wenig wissen. Ein jeder größere experimentelle Fortschritt führte zur Auffindung neuer Elemente: so wurden die Metalle Kalium, Natrium u. a. durch die Elektrolyse entdeckt, viele seltene Metalle durch die Spektralanalyse, die in der atmosphärischen Luft enthaltenen „Edelgase“ durch die Benutzung der flüssigen Luft als Kühlmittel, die große Zahl der radioaktiven Elemente endlich durch die Ausbildung der Strahlungsforschung.

Von der Riesenzahl organischer Verbindungen und der Wichtigkeit der Strukturaufklärung in der organischen Chemie war bereits die Rede. Grundlegende Bedeutung gewann die Aufstellung der Strukturformel des Benzols durch unseren Landsmann Kekulé im Jahre 1865. Benzol, ein Bestandteil des Steinkohlenteers, ist eine Verbindung von Kohlenstoff mit Wasserstoff und die Muttersubstanz zahlloser organischer Substanzen. Kekulé's Theorie nahm an, daß im Molekül des Benzols sechs Kohlenstoffatome ringförmig miteinander verbunden sind. Sie erklärte die chemischen Eigenschaften des Benzols und der Benzolderivate so vortrefflich und erleichterte die weitere Forschung auf dem Gebiete der organischen Chemie in so hohem Grade, daß man sie zu den größten Fortschritten zählen muß.

Schon frühzeitig schenkte die organische Chemie ihr Interesse den physiologisch und biologisch wichtigen Substanzen und den chemischen Vorgängen in den Pflanzen und Tieren. Liebig schuf in seinen 1842 erschienenen Werken über die Anwendung der organischen Chemie auf Agrikultur, Physiologie und Anatomie die Grundlagen für die noch heute geltenden Anschauungen über die chemische Seite des Tier- und Pflanzenlebens. Von besonderem Wert

war die Aufklärung der chemischen Natur der Fette durch Chevreul zu Anfang des vorigen Jahrhunderts und der Zuckerarten durch Emil Fischer in den achtziger Jahren. Andere große Aufgaben befinden sich in Bearbeitung, so die chemische Erforschung der sehr komplizierten Eiweißstoffe, des Chlorophylls und der anderen Pflanzenfarbstoffe, der Veränderungen, welche die Nahrungsmittel bei der Verdauung und bei der Verwertung zum Aufbau neuer Körpersubstanzen erfahren, und der rätselhaften, im Leben der Tiere und Menschen eine überaus wichtige Rolle spielenden chemischen Stoffe, denen man den Namen „Fermente“ gegeben hat. „Denn eben wo Begriffe fehlen, da stellt ein Wort zur rechten Zeit sich ein.“ Über Natur und Entstehung dieser „Fermente“ weiß man so gut wie nichts. Sie wirken vielfach als Schutzstoffe. Bringt man z. B. körperfremde Eiweißstoffe in die menschliche Blutbahn, so treten im Blute bald Fermente auf, welche die Störenfriede chemisch zersetzen, „abbauen“ und unschädlich machen. Auch in Laienkreisen bekannt sind ja die jüngsten Untersuchungen Abderhaldens über den Nachweis der Schwangerschaft. Sie beruhen darauf, daß im Blute von Schwangeren sonst nicht vorkommende Fermente erscheinen, welche die Substanz der Plazenta, des Mutterkuchens, zur Auflösung bringen können.

Zu den Aufgaben, welche die Chemie im letzten Jahrhundert zu bewältigen hatte, gehörten auch solche organisatorischer Art, bedingt durch die Kompliziertheit und Fülle der chemischen Forschungsergebnisse. Man einigte sich, nachdem die anfängliche Verwirrung einen bedrohlichen Grad erreicht hatte, auf internationalen Konferenzen und Kongressen über die Nomenklatur und sonstige wichtige Fragen. Die Chemiker der einzelnen Länder schlossen sich in Gesellschaften zusammen, welche neuerdings auch international Fühlung nahmen. Die Vorteile dieses, von anderen Disziplinen vielfach nachgeahmten, Vorgehens liegen auf der Hand. So veröffentlicht beispielsweise ein internationaler Ausschuß alljährlich eine Atomgewichtstabelle, welche die nach dem Stande der Wissenschaft als zuverlässigst anzusehenden Atomgewichtszahlen enthält und von den Chemikern der ganzen Welt den Berechnungen zugrunde gelegt wird. Man gründete für die verschiedenen Fachrichtungen Zeitschriften, in denen die Originalmitteilungen der Forscher erscheinen, referierende Journale, welche kurze Inhaltsangaben aller veröffentlichten Arbeiten bringen, und Sammelwerke, die das Material sachlich geordnet enthalten. Ergänzt werden sie durch Literaturregister, gleichsam Adreßbücher der bekannten chemischen Verbindungen, in welchen diese in bestimmter Weise nach ihren Formeln geordnet sind. Die rührigste wissenschaftliche Chemiker-Vereinigung ist die 1867 gegründete, über 3000 Mitglieder zählende „Deutsche Chemische Gesellschaft“, die viele Veröffentlichungen der erwähnten Arten herausgibt und unterstützt. Ein paar Zahlen mögen den gewaltigen Umfang der chemischen Literatur dartun. Die „Berichte der Deutschen Chemischen Gesellschaft“, in denen nur ein kleiner Teil der deutschen chemischen Originalarbeiten veröffentlicht wird, und das ebenfalls von der Deutschen Chemischen Gesellschaft herausgegebene „Chemische Zentralblatt“, eine referierende Zeitschrift, sind alljährlich je 5000 Seiten stark. Die in Vorbereitung befindliche Neuauflage des „Handbuches der organischen Chemie“ wird etwa 15 000 Seiten umfassen. Ohne genügende Organisation der literarischen Hilfsmittel wäre es für den Chemiker unmöglich, sich in dem Meer chemischer Veröffentlichungen zurechtzufinden.

Wie alle Wissenschaften, die aus den Kinderjahren heraus sind, interessiert sich die Chemie neuerdings für ihre eigene Geschichte und sucht wieder engeren Anschluß an die Nachbarwissenschaften, Physik, Medizin, Botanik und Zoologie.

Nirgends sind Wissenschaft und Technik so innig verbunden wie in der Chemie. Mit der wissenschaftlichen Chemie entfaltete sich auch die chemische Industrie während des letzten Jahrhunderts zu reichster Blüte. Anfangs eilte sie der wissenschaftlichen Aufklärungsarbeit oft unbekümmert voraus, jetzt folgt sie ihr meist. Die Faktoren, welche die riesenhafte Entwicklung anderer Zweige der Technik begünstigten, kamen auch der Entstehung der chemischen Großindustrie zugute, so die Vervollkommnung der in primitiver Form schon 1769 von James Watt erfundenen Dampfmaschine, die Erfindung der Dynamomaschine durch Werner v. Siemens im Jahre 1866 und die Einführung des Friedrich Siemensschen Regenerativprinzips in die technische Heizung, bei welchem durch die Vorwärmung der Luft und der gasförmigen Brennstoffe mittels der Feuerungsgase eine besonders hohe Verbrennungstemperatur erzielt wird.

An Bedeutung für die Volkswirtschaft steht die chemische Industrie gleich hinter Landwirtschaft, Montan- und Hüttenindustrie und Textilindustrie. Die Eigenart ihrer Betriebe, in welchen vielfach Produkte von hohem Wert, aber in geringer Menge hergestellt werden, bringt es mit sich, daß sie außer großen Werken auch zahlreiche kleine Fabriken beschäftigt.

Die ältesten, noch heute wichtigsten Erzeugnisse der chemischen Großindustrie sind Schwefelsäure und Soda. Diese beiden Stoffe und als dritter im Bunde das Chlor oder der aus Chlor leicht zu gewinnende Chlorkalk wurden in gewaltigen Mengen gebraucht, seitdem die Textilindustrie von etwa 1790 ab immer steigende Massen von Baumwolle verarbeitet. Die billige baumwollene Saisonware verdrängte allmählich die früher fast ausschließlich verwendeten Rohstoffe, die Wolle, das Leinen, die Seide. Zur Vorbereitung von Wolle und Seide für die Verwendung genügen Wasser und Seife; Leinen wird in der Sonne gebleicht; die Baumwolle aber bedarf einer intensiven chemischen Behandlung mit Soda und Chlor, ehe sie verarbeitet werden kann. Das älteste, von Leblanc, Leibarzt des Herzogs von Orléans, 1787 auf Grund eines Preisausschreibens der Pariser Akademie ausgearbeitete technisch brauchbare Verfahren zur Darstellung von Soda aus dem in der Natur vorkommenden billigen Kochsalz erforderte große Mengen von Schwefelsäure, so daß nur mit billiger Schwefelsäure billige Soda herzustellen war. 1746 hatte John Roebuck den „Bleikammerprozeß“ zur Gewinnung großer Mengen von Schwefelsäure erfunden, der im Laufe der Zeit vielfache Verbesserungen erfuhr und noch heute die meiste Schwefelsäure liefert. Seit 15 Jahren macht ihm ein anderes Verfahren, der „Kontaktprozeß“, den Rang streitig.

Vor der Einführung des Leblanc-Prozesses gewann man die Soda mühselig und kostspielig durch Veraschen von See- und Strandpflanzen. Leblanc fand wie Lavoisier während der Revolution schlechten Lohn; er wurde vom Wohlfahrtsausschuß zur Preisgabe seines patentierten Verfahrens und zur Schließung seiner Fabrik gezwungen und nahm sich 1806, gänzlich verarmt, das Leben.

Als Nebenprodukt entstand bei der Sodadarstellung nach Leblanc Salzsäure, die man in das wertvolle Bleichmittel Chlor überführte. Nicht immer ließen sich Nebenprodukte so gut verwerten wie in diesem Falle, und der Umstand, daß die in großem Maßstabe ausgeführten Fabrikationsverfahren auch Massen von Nebenprodukten erzeugen, die untergebracht werden müssen, die „Zwangläufigkeit“ der Prozesse, verursachte den technischen Chemikern oft Kopfzerbrechen. Das Leblanc-Verfahren zur Sodadarstellung wurde seit 1863 mehr und mehr durch ein anderes von dem Belgier Solvay ausgearbeitetes verdrängt.

Die Anwendungsgebiete der Schwefelsäure und Soda erweiterten und verschoben sich im Laufe der Zeit. Beispielsweise fand die Soda in großen Mengen Verwertung zur Fabrikation von Seife und Glas, deren Gebrauch ungeheuer stieg, seit ihr Preis mit demjenigen der Soda gefallen war. Sehr viel Schwefelsäure wird heute bei der Darstellung des Superphosphats, eines wichtigen Düngemittels, verbraucht. Die Jahresproduktion an Schwefelsäure beträgt jetzt etwa 5 000 000 t, diejenige an Soda 3 000 000 t. Obwohl die Darstellungsverfahren keineswegs besonders einfach sind, ist der Gestehungspreis wie immer, wenn Prozesse in so großem Maßstabe durchgeführt werden, ein recht niedriger und beläuft sich auf wenige Pfennige für das Kilogramm.

Diesen ältesten chemischen Industrien schloß sich eine große Zahl jüngerer an. Unter ihnen ragen zwei an Bedeutung hervor, da sie Veranlassung zur Ausarbeitung vieler technischer Arbeitsmethoden gaben, die dann auch anderen Zweigen der chemischen Technik zugute kamen, nämlich die Steinkohlendestillation und die Rübenzuckerindustrie.

Beim Erhitzen von Steinkohlen unter Luftabschluß, der „trockenen Destillation“, entstehen Leuchtgas, Teer, Gaswasser und Koks, vier heute hochgeschätzte Produkte. Zunächst benutzte man aber nur das Leuchtgas, mit dem man schon 1792 in England einzelne Gebäude, seit 1814 in London und seit 1826 auch in Berlin Straßen beleuchtete. In der ersten Zeit brachte man das Gas in Ledersäcken an die Verbrauchsstellen; heute werden in Deutschland jährlich über 2 Milliarden cbm im Werte von 300 Millionen M verbrannt. Dank der Erfindung des Gasglühlichts steigt der Leuchtgasverbrauch noch immer trotz des Wettbewerbs der Elektrizität. Ungeheure Mengen Koks werden jetzt von den Hochofenwerken bei der Darstellung des Eisens verwendet, so daß heute mehr Steinkohlen in die „Kokereien“ als in die Gasanstalten wandern. Die Nebenprodukte Teer und Gaswasser beachtete man früher nicht; jetzt dienen sie als wertvolle Ausgangsmaterialien für die organisch-chemische Industrie und für die Ammonsalzfabrikation. Der Teer enthält viele organische Verbindungen verschiedenster Art — man hat etwa 200 isoliert —, z. B. Naphtalin, Benzol, Phenol, Pyridin, aus denen durch mannigfache chemische Verwandlungen Farben, Arzneimittel, Riechstoffe usw. dargestellt werden können. Die Ammonsalze finden u. a. in der Landwirtschaft als Düngemittel Verwendung. Für Kraftzwecke ersetzt man neuerdings das Leuchtgas gern durch billigere brennbare Gase, wie Wassergas, Generatorgas oder die Gichtgase, welche ein Nebenprodukt des Eisen-Hochofenprozesses, in Deutschland z. B. stündlich in einer Menge von mehr als 1 Million cbm, bilden. Am liebsten verbrennt man das Naturgas der Gasquellen, die für Deutschland allerdings nur geringe Bedeutung haben, denen Amerika aber jährlich für über 200 Millionen M Gas entnimmt.

Die Rübenzuckerindustrie ist deutschen Ursprungs. Der schon erwähnte Achard, der Schüler Marggrafs, des Entdeckers des Zuckers in den Rüben, gründete 1802 die erste, noch heute bestehende Rübenzuckerfabrik in Schlessien. Die von Napoleon 1806 verhängte Kontinentalsperre erschwerte die Einfuhr des Rohrzuckers und förderte die junge einheimische Zuckerindustrie. Diese ging nach Aufhebung der Sperre vorübergehend zurück, nahm aber seit 1825 außerordentlichen Aufschwung, nachdem die Fabrikationsmethoden in Frankreich wesentlich verbessert worden waren. Heute wird etwa die Hälfte des gesamten Zuckers, jährlich 9 Millionen t, aus Rüben gewonnen. Die Verarbeitung der letzteren, übrigens eine der wenigen von Schwefelsäure und Soda unabhängigen chemischen Industrien, muß wegen der geringen Haltbarkeit des Ausgangsmaterials sehr rasch erfolgen. Die „Kampagne“ einer Zuckerfabrik dauert daher nur wenige Monate.

Die Auffindung früher unbekannter Naturschätze, z. B. der Chilesalpeterlager in Südamerika, des auf der ganzen Erde verbreiteten Erdöls oder Petroleums, der Kalisalzlager, mit denen die gütige Natur unser Land bedachte, stellte der technischen Chemie neue Aufgaben.

Des Chilesalpeters hauptsächlichster Bestandteil ist salpetersaures Natrium, das Ausgangsmaterial für die Industrie der Salpetersäure und ihrer Derivate, z. B. des Nitroglycerins, des Dynamits, der Schießbaumwolle, der rauchlosen Pulver, der Sicherheitssprengstoffe, des Kollodiums, des Zelluloids u. a. Auch die älteste künstliche Seide, die 1889 vom Grafen de Chardonnet erfunden wurde, gehörte zu den mit Hilfe von Salpetersäure hergestellten Produkten. Die modernen Pulver und Sprengstoffe verdrängen das alte Schwarzpulver, welches in Europa seit dem 13. Jahrhundert als Geschosstreibmittel, seit 1627 als Sprengmittel im Berg- und Straßenbau benutzt worden war. Der Ingenieur könnte heute die modernen brisanten Sprengstoffe kaum noch entbehren; wurden doch beim Bau des Panamakanals über 60 Millionen kg Dynamitsprengstoffe verbraucht. Da Chilesalpeter zudem eines der wertvollsten Düngemittel bildet, erklärt sich, daß Chile aus seinen seit 1825 ausgenutzten, auf regenloser Hochebene befindlichen Lagern jetzt jährlich nicht weniger als $2\frac{1}{2}$ Millionen t ausführt. Man schätzt die noch vorhandenen Chilesalpetervorräte auf etwa 200 Millionen t.

Jünger als die Salpeterindustrie ist die Industrie des Erdöls, dessen Entstehung man auf die allmähliche Zersetzung tierischer Stoffe, Fische, Fette und dergl., ähnlich der Kohlenbildung aus vorzeitlichen Pflanzen, zurückführt. Die großen amerikanischen Lager werden seit 1859, die kaukasischen seit 1872 ausgebeutet. Die Weltproduktion erreicht jetzt 50 Millionen t. Die zunächst fast ausschließliche Verwendung des Erdöls als Leuchtmittel tritt immer mehr zurück gegenüber seiner Anwendung in den Explosionskraftmaschinen, die übrigens auch mit anderen flüssigen Brennstoffen, z. B. Teerdestillationsprodukten, betrieben werden können und eine weit bessere Energieausnutzung ermöglichen als die Dampfmaschinen. Bei diesen beträgt der in nutzbare Kraft umgesetzte Anteil der Verbrennungsenergie günstigenfalls 15 vH, beim Dieselmotor, der mit flüssigen Brennstoffen gespeist wird, rund 35 vH.

Die Kalisalze sind ein natürliches Monopol unseres Vaterlandes. Sie liegen über der mächtigen Steinsalzschiebt, die sich in beträchtlicher Tiefe unter

einem großen Teil des nördlichen Deutschlands hinzieht und zweifellos einst durch allmähliches Eindunsten von Meerwasser entstand. Die Lager wurden 1857 in der Gegend von Staßfurt, dessen Kochsalzindustrie schon 1195 erwähnt wird, entdeckt und seit 1861 ausgenutzt. Heute liefern sie im Jahre 11 Millionen t Kalisalze im Werte von 177 Millionen M. Etwa 90 vH der gefördert Menge dienen als Düngemittel; ein großer Teil hiervon bleibt in Deutschland, ein Zeichen dafür, daß unsere Landwirte gelehrige Schüler Liebig's sind. Liebig wies mit Nachdruck darauf hin, daß die moderne intensive Landwirtschaft dem Boden auf die Dauer die für das Gedeihen der Pflanzen notwendigen Stoffe — es sind hauptsächlich Stickstoff, Phosphor, Kalk, Magnesia und Kali — entzieht und sie ihm durch „künstliche Düngung“ ersetzen muß. Die rationelle Anwendung künstlicher Düngemittel hat unserer Landwirtschaft riesige Werte gewonnen und unser Vaterland im Laufe weniger Jahrzehnte in bezug auf landwirtschaftliche Erzeugnisse fast unabhängig vom Ausland gemacht, so daß sich die Ausgaben überreichlich verzinsen. Deutschland verbraucht augenblicklich jährlich für Düngezwecke 3 000 000 t Kalisalz, 2 200 000 t Thomasmehl, 1 800 000 t Superphosphat, 800 000 t Kalk, 650 000 t Chilesalpeter und 500 000 t Ammonsulfat.

Gleichfalls in der zweiten Hälfte des vorigen Jahrhunderts entwickelte sich die organisch-chemische Industrie im engeren Sinne. Sie ist ein Kind der wissenschaftlichen organischen Chemie, nach deren Methoden sie aus einfachen Ausgangsmaterialien, fast ausschließlich dem Steinkohlenteer, eine unübersehbare Zahl komplizierter, technisch wichtiger organischer Verbindungen herstellt. Ihr Ursprung war die Überführung des Teer-Benzols in Anilin und des letzteren in wertvolle Farben. 1856 fand Perkin im Laboratorium A. W. v. Hofmanns, der damals in London, später hier in Berlin wirkte, den ersten Anilinfarbstoff, das violette Mauvein, dem 1859 das Fuchsin und später eine Fülle prächtigster, für die verschiedensten Zwecke geeigneter Farbstoffe folgten. Die Weltausstellung in London 1862 brachte den ersten Triumph der „Anilinfarben“. In der Folgezeit lernte man auch die künstliche Gewinnung natürlicher Farbstoffe. Krapp- und Indigoblau erlagen dem Wettbewerb der chemischen Industrie. Den Krappfarbstoff, das Alizarin, stellten Graebe und Liebermann 1869 aus einem Teerprodukt, dem Anthrazen, künstlich dar. Für 45 Millionen M Farbstoff wurde zu jener Zeit jährlich aus den Krappwurzeln gewonnen. 1873 brachte die chemische Industrie schon 100 000 kg künstliches Alizarin auf den Markt; heute sind es über 2 000 000 kg. Der Krappbau, der 1870 in Frankreich mehr als 20 000 ha Land beanspruchte, ging in wenigen Jahren ein.

Ähnlich geschah es 25 Jahre später mit dem Indigo, dessen chemische Zusammensetzung komplizierter ist als diejenige des Alizarins und dessen „Synthese“ daher größere Schwierigkeiten bereitete. Zwar hatte Adolf v. Baeyer schon 1880 im Laboratorium Indigo künstlich hergestellt. Das Verfahren war aber für die Technik zu teuer und verlangte Ausgangsmaterialien, die nicht in genügender Menge zu Gebote standen. In fast 20 jähriger unermüdlicher Arbeit gelang es unserer Badischen Anilin- und Sodafabrik, einen technisch brauchbaren, vom billigen Naphtalin ausgehenden Indigoprozeß aufzufinden zu machen. Ganz neue Nebenindustrien mußten dazu erst für die Gewinnung der erforderlichen Chemikalien ins Leben gerufen werden. 18 Mil-

lionen M waren in die Indigofabrik gesteckt worden, ehe man das Ziel erreicht hatte. Und doch trug das Kapital reiche Frucht. Die Weltproduktion von natürlichem Indigo besaß 1897, als der erste künstliche Indigo erschien, einen Wert von 80 Millionen M; heute ist sie auf den sechsten Teil zurückgegangen. Deutschland, das früher jährlich 20 Millionen M für Indigo ans Ausland zahlte, führt jetzt für fast 50 Millionen M aus. Dabei ist der Indigopreis auf etwa die Hälfte des früheren gesunken.

Die organisch-chemische Industrie eroberte sich außer der Farbstoff-erzeugung andere wichtige Gebiete. Hier ist vor allem die Herstellung von Arzneistoffen zu nennen. Den Anfang machte 1869 das Schlafmittel Chloralhydrat, dem in alljährlich steigender Zahl weitere Schlafmittel, Fiebermittel, Heilmittel, desinfizierende, narkotisierende, schmerzlindernde, blutungstillende Stoffe, Nährpräparate usw. von verschiedener Brauchbarkeit, fast immer aber wohlklingendem Namen folgten. Antifebrin, Antipyrin, Sulfonal, Veronal, Pyramidon, Aspirin, Eukain, Suprarenin und viele andere sind den meisten von uns allzu bekannt. Die 1892 durch v. Behring eingeführte Serumtherapie, welche die Krankheiten mit den vom Menschen- und Tierkörper erzeugten Schutzstoffen bekämpft, bewirkte, daß heute auch Tierställe zu den notwendigen Einrichtungen unserer chemischen Fabriken gehören. Neuerdings bemüht man sich, spezifische chemische Heilmittel zu finden, welche mit den Krankheitserregern reagieren und sie vernichten, ohne unserem Gesamtorganismus allzusehr zu schaden. Ehrlichs Salvarsan wirkt so gegenüber den Syphilis-Spirochäten.

Zu wichtigen technischen Erzeugnissen wurden die künstlichen Riechstoffe. Man versteht auch auf diesem Gebiet jetzt, Naturprodukte künstlich herzustellen, wie das Vanillin der Vanilleschoten, das Kumarin des Waldmeisters, oder sie durch gleichwertige Ersatzmittel entbehrlich zu machen, z. B. den Veilchenduftstoff durch das synthetische Ionon.

Die Bedrohung eines Naturproduktes durch ein technisches Präparat verursacht jedesmal einen heftigen Kampf. Er endet nicht immer mit dem glatten Siege der Fabriken. So konnte der künstliche Kampfer, den man seit 1902 herzustellen weiß, den natürlichen Japankampfer bisher nicht verdrängen. Ziemlich gering erscheinen auch zurzeit die Aussichten des künstlichen Kautschuks, dessen Synthese unsere deutschen Fabriken unter großen Opfern an Mühe und Geld in den letzten Jahren ausarbeiteten, gegenüber dem Naturprodukt, weil dieses dank einer überreichen Erzeugung neuerdings besonders billig wurde. Die Eroberung des Kautschukmarktes überragt alle älteren Aufgaben, welche sich die chemische Industrie stellte. Hat doch der jährliche Weltbedarf an Kautschuk einen Wert von etwa einer Milliarde M.

Zu den jüngsten Zweigen der chemischen Technik gehören die Industrie der verflüssigten und komprimierten Gase und die Anwendung der Elektrizität für chemische Zwecke.

Seit 1880 ist flüssige Kohlensäure in den bekannten Stahlflaschen im Handel und wird hauptsächlich in den Gastwirtschaften beim Bierausschank verwendet. In den letzten Jahren hat u. a. die Verflüssigung der Luft große technische Bedeutung erlangt. Durch Destillation zerlegt man die flüssige Luft auf Grund der verschiedenen Siedepunkte ihrer Bestandteile — ähnlich wie verdünnter Spiritus in Alkohol und Wasser geschieden werden kann — in Stickstoff und Sauerstoff, aus denen sich ja die atmosphärische Luft im

wesentlichen zusammensetzt. Stickstoff und Sauerstoff lassen sich so zu niedrigem Preise erhalten. Ersterer dient u. a. zur Darstellung von Kalkstickstoff, einem mit Hilfe von Calciumcarbid gewonnenen Düngemittel, und von synthetischem Ammoniak, letzterer zum Schweißen und Schneiden von Eisen.

Die Elektrizität findet zweifache Anwendung. Einmal erzeugt man mit ihrer Hilfe die für manche Zwecke notwendigen hohen Temperaturen, welche sich anders nicht erreichen lassen, z. B. bei der Darstellung von Calciumcarbid, durch dessen Zersetzung mit Wasser Acetylen entsteht und welches mit Stickstoff den eben erwähnten Kalkstickstoff liefert, von Karborundum, dem harten Schleif- und Poliermittel, von Salpetersäure aus Luft oder von Elektro Stahl, der sich durch seine besondere Gleichmäßigkeit auszeichnet. Andererseits macht man auch in der Technik von speziell „elektrochemischen“ Reaktionen Gebrauch und gewinnt z. B. durch Elektrolyse gewisse Metalle, wie Natrium, Magnesium, Aluminium, reines Kupfer, aber auch andere Stoffe, z. B. Ätznatron. Nebenprodukte sind im letzteren Falle Chlor und Wasserstoff, der zum Füllen von Luftschiffen dient und auch sonst, bei der Bearbeitung des Eisens, zur Ammoniakdarstellung u. a., verwendet wird. Die Elektrizitätsverbrauchenden Industrien siedeln sich mit Vorliebe dort an, wo billiger Strom zur Verfügung steht, an Wasserkraften oder Braunkohlenlagern.

Es würde zu weit führen, wollte ich alle neuen Zweige der chemischen Technik hier besprechen, so sehr auch manche von ihnen es verdienen, wie etwa die Industrien der Leucht- und Zündmittel, der Photographie und der photomechanischen Reproduktionsverfahren, der synthetischen Edelsteine, der radioaktiven Stoffe, die zehntelgrammweise aus Tonnen von Ausgangsmaterial isoliert werden müssen.

Ebensowenig kann ich mich aufhalten bei den Vervollkommnungen, welche ältere Industrien erfahren. Ich nenne nur die Herstellung anorganischer Farben und der Beiz- und Ätzmittel, welche die Färberei braucht. Die Glasindustrie und die keramische Industrie entwickelten sich außerordentlich; hervorgehoben sei die Bedeutung der emaillierten Metallwaren und der feuerfesten Materialien. Gleiches gilt für die Industrien des Kalkes und Zementes, die sich mit dem Beton und den modernen Kunststeinen immer weitere Gebiete gewannen. Die Seifenfabrikation, das Gärungsgewerbe nahmen am allgemeinen Fortschritt teil. Die Papierindustrie schuf sich durch die Verarbeitung des Holzstoffs, die Kautschukindustrie durch die Einführung der „Vulkanisation“ ganz neue Grundlagen.

Zahllosen Nachbargewerben nützte der Aufschwung der Chemie. Ich erinnere an das Berg- und Hüttenwesen, die Gerberei, die Konservierung von Holz und von Nahrungsmitteln, die Fabrikation von Lacken und von Kunststoffen wie Linoleum, usw. usw.

Überall hilft die Chemie, die Fabrikationsverfahren zu verbessern und zu erweitern. Man nutzt die Naturprodukte möglichst aus: Goldreste, die bei der früheren mechanischen Goldgewinnung durch Schlämmen im Gestein blieben, werden heute durch chemische Extraktionsmittel so vollständig gewonnen, daß der Prozeß noch bei einem Goldgehalt von 6 g in einer Tonne Gestein Vorteil bringt. Man sucht die technischen Verfahren zu verbilligen, den Maßstab der Fabrikation nach Möglichkeit zu vergrößern: eine Zuckerfabrik verarbeitet in 24 Stunden 2500 t Rüben; ein moderner Hochofen liefert täglich 600 t Roheisen; auf der Erde gewinnt man heute im

Jahre 73 Millionen t Eisen und Stahl im Werte von 8 Milliarden M und rund je 1 000 000 t Blei, Kupfer und Zink im Gesamtwerte von $2\frac{1}{2}$ Milliarden M. Teuere Ausgangsmaterialien werden durch billige ersetzt: man verarbeitet schon Holz auf Zucker und Alkohol; wertlose Pflanzenöle und Fischtrane werden durch „Härtung“ mit Wasserstoff zu festen Fetten veredelt, die sich in der Fabrikation von Kerzen und Buttersatzmitteln verwenden lassen. Wo es angeht, macht man sich von den natürlichen Produkten unabhängig: die einst mit Krapp und Indigo bestellten Landflächen dienen jetzt anderen Zwecken; 1 kg natürliches Vanillin kostete vor wenigen Jahrzehnten 1000 M, das künstliche jetzt 30 M, 1 kg Ultramarin heute 50 Pfennig, im Jahre 1820, als man noch das natürliche Ultramarin, den Lasurstein, verwendete, 4000 M. Die Durchführung der Prozesse wird möglichst rationell gestaltet: heute dampft man den Saft von 100 kg Rüben mit 7 kg Kohlen ein, vor 60 Jahren brauchte man dazu 50 kg. Man verwertet die Neben- und Abfallprodukte: die früher in die Luft entweichenden Hochofengase decken heute einen großen Teil des Kraftbedarfs der Stahlwerke; durch Entzinnen von Weißblechabfällen gewinnt man jährlich für 24 Millionen M Zinnpräparate wieder. Durch höchste Reinheit der Ausgangsmaterialien und der fertigen Erzeugnisse werden oft neue Wirkungen erzielt: die Anwendung von Hefereinkulturen ermöglichte dem Gärungsgewerbe außerordentliche Fortschritte; mit ganz reinem, elektrolytisch gewonnenem Eisen lassen sich Dynamomaschinen und Motoren bauen, welche mehr als doppelt so viel leisten wie gleich große Maschinen, die mit reinstem, anderweitig erzeugtem, nur noch Spuren von Verunreinigungen enthaltendem Eisen hergestellt wurden. Diese Beispiele mögen genügen. Den Bildern, welche kaleidoskopartig an Ihnen vorüberzogen, werden Sie entnehmen, einen wie gewaltigen Einfluß die Chemie auf fast alle Zweige menschlicher Tätigkeit gewonnen hat.

Voll Stolz dürfen wir feststellen, daß Deutschland in bezug auf Pflege der Chemie in Wissenschaft und Technik an erster Stelle steht. Es war nicht immer so. Zu Anfang des 19. Jahrhunderts lag der Schwerpunkt des wissenschaftlichen Lebens in Frankreich, England und Schweden. Die deutsche chemische Industrie blieb bis lange in die zweite Hälfte des vergangenen Jahrhunderts hinein in drückender Abhängigkeit von England. Daß die Verhältnisse sich änderten, ist vor allem der trefflichen wissenschaftlichen Ausbildung der Chemiker auf unseren Hochschulen zu danken, um die sich Liebig's anregende und hinreißende Persönlichkeit so verdient gemacht hat.

Einige Zahlen veranschaulichen am besten die Bedeutung der deutschen chemischen Industrie. 9150 chemische Betriebe mit einem eingezahlten Kapital von über 700 Millionen M beschäftigen 250 000 Arbeiter, zahlen jährlich mehr als 300 Millionen M Lohn aus und erwirtschaften eine durchschnittliche Dividende von 15,6 vH. Ihre Jahresproduktion hat einen Wert von $1\frac{3}{4}$ Milliarden M. Die beiden großen Konzerne deutscher Teerfarbenfabriken bringen bei einem Aktienkapital von etwa 200 Millionen M durchschnittlich 26 vH Dividende. In unseren größten chemischen Fabriken sind je Hunderte wissenschaftlich geschulter Chemiker tätig.

Die Stärke der deutschen chemischen Industrie beruht auf der richtigen Erkenntnis des Wertes der Wissenschaft. Hand in Hand tauschen Wissenschaft und Technik fruchtbare Anregungen aus. Die Fabrik, die einen jungen Chemiker anstellt, fragt nicht, ob er gerade für seine künftige Tätigkeit

vorgebildet ist, sondern nur, ob er gelernt hat, irgend einen Gegenstand wissenschaftlich zu bearbeiten. Denn Goethes Wort: „Daß sich das große Werk vollende, genügt ein Geist für tausend Hände“ paßt nicht für die chemische Industrie. Diese braucht in erster Linie „Köpfe“, denkende Köpfe mit beobachtenden Augen. In wenigen anderen Industrien kommen auf einen „Kopf“ so wenig „Hände“ wie in der chemischen. Unsere Hochschulen waren stets bemüht, ihre Chemiestudierenden, soweit es deren Veranlagung erlaubt, zu Forschern zu erziehen. Darin liegt das Geheimnis unserer chemisch-technischen Erfolge. In den deutschen Fabriklaboratorien wird Außerordentliches an Forschungsarbeit getan. Dinge wie die Ausarbeitung der technischen Darstellung des Indigos oder des Kautschuks machen uns andere Länder so leicht nicht nach.

Wo Mittel für wissenschaftliche Zwecke gebraucht werden, hat sich unsere Industrie immer hilfsbereit gezeigt. Sie erinnert sich des technischen Nutzens, den so manche Leistung von zunächst rein wissenschaftlichem Aussehen gestiftet hat. Die Aufstellung der Benzolformel durch Kekulé bietet hierfür ein Beispiel; oder auch die erste Verflüssigung der Luft im Jahre 1877. Damals ließ es sich niemand träumen, daß der Laboratoriumsversuch, bei dem durch plötzliche Entspannung stark verdichteter Luft ein dünner Nebel flüssiger Luft erzeugt wurde, den Keim für eine großartige neue Industrie bilden sollte.

Einzelne Industriezweige schufen sich selbst, zum Teil mit staatlicher Hilfe, wissenschaftliche Zentralinstitute zur systematischen Erforschung ihrer Verfahren und zur Begutachtung und Prüfung ihrer Erzeugnisse. Diesen Zwecken dienen z. B. die Berliner Institute für Gärungsgewerbe und Stärkefabrikation und für die Zuckerindustrie. Ein auch von der chemischen Industrie benutztes rein staatliches Institut ist das Königliche Materialprüfungsamt in Lichterfelde.

Bei unseren Regierungen findet die Chemie verständnisvolle Förderung. Durch Unterhaltung einer großen Zahl gut ausgestatteter Hochschulinstitute und durch eine zweckmäßige Patentgesetzgebung, die die Herstellungsverfahren, nicht einzelne chemische Substanzen schützt, trug der Staat kräftig zur Entwicklung der Chemie bei. Mit den Gemeinden sorgte er durch Einrichtung von Untersuchungsämtern für eine, gerade infolge der allgemeinen Verbreitung der Chemie notwendig gewordene, Aufsicht. Bedenkenfreie Unternehmer halten sich nicht erst mit langen physiologischen Prüfungen auf, ehe sie ein neues Pflanzenfett zur Margarinerstellung benutzen oder die Schnapsfabrikation durch die Verwendung von Methylalkohol gewinnbringender zu machen suchen.

Bewundernswertes leistete die Chemie in kurzer Zeit. In ganz hervorragendem Maße beteiligte sie sich an der stürmischen Entwicklung von Wissenschaft und Technik während des letzten Jahrhunderts, die in der Geschichte der Menschheit, soviel wir wissen, ohne Beispiel ist und der so manches Stück unserer anderen geistigen Güter — hoffentlich nicht für immer! — zum Opfer fiel. Und doch erkennt man, sobald man sich über das Getriebe der Einzelarbeit erhebt, daß auch die Chemie noch in ihren Anfängen steckt, daß sie auf fast allen Gebieten, theoretisch und praktisch, in Wissenschaft und Industrie, die meisten und größten Aufgaben erst lösen soll. Bei aller Freude am Erreichten geziemt uns noch immer die Be-

scheidenheit Newtons, der sagte: „Ich komme mir vor wie ein Knabe, der am Meeresufer spielt und sich damit belustigt, dann und wann einen glatten Kiesel oder eine schönere Muschel als gewöhnlich zu finden, während der große Ozean der Wahrheit unerforscht vor ihm liegt.“

Viele der künftigen Aufgaben sind vorgezeichnet und liegen auf den schon beschrittenen Wegen. Sehr wesentliche sind theoretischer Art. Eine weite Entfernung trennt uns noch von dem Endziele der Theorie, der Vorusberechnung aller chemischen Vorgänge. Es fehlt uns bisher noch an der Kenntnis derjenigen Faktoren, welche die — praktisch so wichtige — Geschwindigkeit der Reaktionen beeinflussen. Die Umwandlung der Elemente in einander, der letzteren gegenseitige im periodischen System zum Ausdruck kommende Beziehungen warten auf Aufklärung. Wird es gelingen, Elemente nach unserem Belieben in andere zu verwandeln?

Die andauernde Vermehrung chemischer Kenntnisse und chemischer Literatur muß neue organisatorische Maßnahmen erforderlich machen. Leider läßt sich voraussehen, daß es dabei nicht ohne noch weitere Trennungen der einzelnen Zweige unserer Wissenschaft abgehen kann.

Die wissenschaftliche Experimentalchemie hat unsere Kenntnis von den chemischen Stoffen und deren Eigenschaften zu vertiefen. Verhältnismäßig einfache, wichtige Substanzen, wie Morphin und Strychnin, sind chemisch noch nicht aufgeklärt; über Stärke, Zellulose, Eiweißstoffe ist erst recht wenig, über die Fermente fast nichts bekannt. Das Rätsel unseres Lebens harret seiner Lösung. Wir wissen freilich nicht, ob ihm überhaupt von der chemischen Seite her beizukommen ist. Verschiedene Beobachtungen der neuesten Zeit sprechen allerdings dafür. Der Amerikaner Carrel hat gezeigt, daß Körpergewebe, Zellen, auch losgetrennt vom Körper, in Nährflüssigkeiten weiter wachsen; gewisse Organe scheiden fermentartige Stoffe, „Hormone“, aus, die den ganzen Körper beeinflussen. So erzeugt die Nebenniere das Adrenalin, welches die Blutgefäße zusammenzieht und den Blutdruck steigert, und regelt augenscheinlich dadurch den gesamten Blutkreislauf. Das früher erwähnte technische Suprarenin, mit dem die Ärzte bei kleineren Operationen Blutungen verhindern, ist mit dem Adrenalin chemisch identisch. Fast keine Beachtung hat man bisher der Wirkung der nur in winzigen Mengen vorhandenen Elemente auf das Leben von Pflanze, Tier und Mensch geschenkt. Daß solcher Einfluß besteht, lehrt uns die Bedeutung des kleinen Jodgehaltes unserer Schilddrüse oder das merkwürdige Gedeihen gewisser Pflanzen nur an ganz bestimmten Örtlichkeiten. Die Chemie der nicht kristallisierbaren, leim- oder stärkeartigen Stoffe, die sogenannte Kolloidchemie, befindet sich noch in ihren Anfängen. Ein Gleiches gilt von der für unsere Erkenntnis der Struktur der Materie so überaus wichtigen Chemie der radioaktiven Substanzen.

Auch der technischen Aufgaben gibt es unendlich viele. Man sucht schon lange nach einer rationellen Methode zur Gewinnung des Zinks, welches heute noch immer, obschon in großen Mengen, in richtigem Kleinbetriebe hergestellt wird. Mit gewissen Nebenprodukten, wie mit den magnesiumhaltigen Laugen der Kaliwerke, mit den cerhaltigen Abfällen der Glühstrumpf-fabrikation oder mit dem Chlor der Ätznatronfabriken, weiß man nichts Rechtes anzufangen. Auf manchem Gebiete wird man sich noch von den ursprünglichen Naturprodukten unabhängiger machen können, so beim Kaut-

schuk, beim Alkohol, beim Zucker. Weitere große Probleme sind beispielsweise die Ausbildung der Farbenphotographie, die Auffindung von Heilmitteln gegen so verheerende Seuchen wie Tuberkulose und Krebs, die Konservierung von Nahrungs- und Futtermitteln. Der Technik kann es an Zielen niemals fehlen. Mit den menschlichen Bedürfnissen geht es wie mit den Köpfen der Hydra: anstelle eines, das verschwand und befriedigt wurde, tauchen sofort ein paar neue auf.

Zu den Sorgen der Zukunft gehört die Beschaffung der notwendigen Ausgangsstoffe. Unsere jugendliche Technik verschwendet vorläufig das von der Natur aufgehäufte Kapital. Noch verbrennt man den größten Teil der Steinkohlen, eines für die chemische Industrie so wertvollen Materials, um Maschinen zu treiben, und verliert dabei sogar 85 vH und mehr von der in den Kohlen enthaltenen Energie. Sparsameres Wirtschaften mit den Naturschätzen ist eine der wichtigsten künftigen Aufgaben. Bei den Kohlen steht die Sache noch nicht gar zu schlimm. Der Vorrat an Steinkohlen auf der Erde reicht sicherlich für viele Jahrhunderte; auch ist zu hoffen, daß es gelingen wird, die Sonnenenergie direkt für die Industrie nutzbar zu machen und diese dadurch von den Zinsen statt von dem angesammelten Kapital — denn auch die Kohlen verdanken ja als pflanzliche Produkte der Sonnenenergie ihre Entstehung — leben zu lassen; und schließlich wären ähnliche Verbindungen wie aus Steinkohlen auch aus frischen, unter der Einwirkung der Sonnenstrahlung immer neu wachsenden Pflanzen zu gewinnen. Andere Ausgangsmaterialien werden sich eher erschöpfen als die Kohlen, und es muß Sache der Chemie sein, rechtzeitig auf Abhilfe zu sinnen. Ein Beispiel für einen solchen Fall erleben wir bereits in unseren Tagen. Die Chilesalpeterlager, die einzige reiche natürliche Quelle für Stickstoffverbindungen, dürften in absehbarer Zeit — die Schätzungen gehen von 25 bis zu 100 Jahren — aufgebraucht sein. Schon jetzt sind die Chemiker eifrig an der Arbeit, technische Verfahren zur Darstellung von Stickstoffverbindungen aus dem ja in riesigen Mengen zur Verfügung stehenden Stickstoff der Atmosphäre ausfindig zu machen, und haben dabei bereits sehr erfreuliche Erfolge erzielt. Sie werden auch künftig in ähnlichen Fällen Rat wissen. Geht es mit den reichen Lagern eines Stoffes zu Ende, so wird man lernen, ihn dort zu gewinnen, wo er in so kleiner Konzentration vorkommt, daß sich seine Abscheidung heute noch nicht lohnt.

Unser Vaterland hat die besondere Pflicht, seiner chemischen Industrie die jetzige stolze Höhe zu sichern. Es darf kein Opfer scheuen, um auf unseren Hochschulen den wissenschaftlichen Geist Liebig's lebendig zu erhalten. „Wehrbeitrag“ heißt auch hier die Losung. Das Heer wissenschaftlich ausgebildeter Chemiker braucht nicht nur Ergänzung, sondern andauernde Verstärkung. Die zu lösenden Aufgaben werden schwieriger und zeitraubender. Des Einzelnen Lebensarbeit verschwindet immer mehr im Fortschritt des Ganzen. Die erforderlichen experimentellen Hilfsmittel werden stetig komplizierter und kostspieliger. Aber die Verzinsung der dafür ausgegebenen Summen wird auch in Zukunft so gut sein, wie sie es bis jetzt war. Denn möchte jemand zweifeln, daß der Chemie noch gänzlich neuartige, gewaltige Aufgaben bevorstehen, von deren Größe wir heute nichts ahnen? Auch hier gilt Napoleons Spruch: „Wer weiß, wohin er geht, kommt nicht weit“.

DIE ENTWICKLUNG DER DEUTSCHEN EISENINDUSTRIE IN DEN LETZTEN 25 JAHREN.

Von Direktor Dr.-Ing. KURT SORGE, Magdeburg-Buckau.¹⁾

Die natürliche Grundlage der ganzen industriellen Entwicklung unserer Zeit bilden Kohle und Eisen. Der Gesamtertrag der jährlichen Kohlenförderung der Welt beläuft sich schätzungsweise auf etwa 9 Milliarden M und derjenige an Eisen- und Stahlerzeugnissen auf etwa 15 Milliarden M, so daß dieser etwa sechsmal höher zu veranschlagen ist als die einen Wert von etwa 2,5 Milliarden M erreichende jährliche Gesamtausbeute der Welt an Edelmetallen. Mit Recht gilt daher das Eisengewerbe als der wichtigste aller Industriezweige. Die Geschichte des Eisens ist die Geschichte unserer gewerblichen Entwicklung; mit mehr Recht denn je kann man heute vom eisernen Zeitalter reden, man kann sagen, daß sich in der Eisenindustrie eines Industriestaates seine gesamte volkswirtschaftliche Entwicklung spiegelt und daß die Weltmarktstellung Deutschlands zu einem großen Teile mit auf der Blüte seiner Eisenindustrie beruht.

Will man die wirtschaftliche Bedeutung der deutschen Eisenindustrie richtig ermessen, so geht man zweckmäßig von der in ihrer Höhe wesentlich vom Verbrauch der Eisenwerke abhängigen Kohlenförderung und der Gewinnung des Rohstoffes für die Eisendarstellung, der Eisenerze, aus. Es wurden im Deutschen Reich an Kohlen gefördert:

	1888		1912	
	Mill. t	Mill. M	Mill. t	Mill. M
Steinkohlen	65,4	341,1	177,1	1735
Braunkohlen	16,6	40,9	82,3	204
	82,0	382,0	259,4	1939

Die Förderung hat sich demnach in den genannten 25 Jahren mehr als verdreifacht und ist 1913 um weitere $7\frac{1}{2}$ vH, d. h. von 259 auf 278 Millionen t gestiegen. Die Größe der Mengen kommt dem Laien vielleicht noch deutlicher zum Bewußtsein, wenn man statt der Förderziffern die Zahlen der gestellten Eisenbahnwagen (zu je 10 t Ladegewicht gerechnet), die für die Abfuhr von Kohlen und Koks täglich erforderlich waren, vergleicht. Es waren dies im Rheinischen Kohlenrevier 1888 im Durchschnitt täglich 10 437 Wagen gegen 30 451 Wagen im Jahre 1913; die höchste Tagesleistung wurde am 18. Januar 1913 mit 35 085 Wagen erreicht. Von dem inländischen Gesamtverbrauch an Kohlen entfallen auf die deutsche Eisenindustrie einschließlich der Metallhütten rd. 40 vH.

Für die Sicherung der Zukunft der deutschen Eisenindustrie ist als wesentlich hervorzuheben, daß Deutschland in bezug auf den Kohlenvorrat das reichste Land Europas ist und darin nur von Nordamerika und Nordchina

¹⁾ Auszug aus einem vor den Richtern und Staatsanwälten des Kammergerichtsbezirkes in Berlin am 25. März 1914 gehaltenen Vortrage.

übertroffen wird. In England ist lediglich die Fördermenge höher (Abb. 1), was eine raschere Erschöpfung der Kohlenlager bedingt, wie auch Amerika offenbar einer schnelleren Erschöpfung seiner ungleich gewaltigeren Vorräte entgegengeht.

Für die Erzeugung von Koks (Abb. 2), in dessen Form die Steinkohle in erster Linie zwecks Verwendung im Hochofen übergeführt wird, wurden im Jahre 1911 rd. 36 Millionen t Steinkohle verbraucht, die außer den bei der Koksdarstellung entfallenden Nebenprodukten, deren Wert etwa ein Viertel desjenigen der Kokserzeugung beträgt, 27 Millionen t Koks lieferten. Im letzten Jahre ist die Kokserzeugung auf 32 Millionen t angewachsen. Die Nebenprodukte bestehen aus schwefelsaurem Ammoniak, das als Düngemittel Verwendung findet, sowie aus Teer und Benzol, die die Ausgangspunkte zahlreicher chemischer Fabrikate sind. Bezüglich der Kohlenförderung nimmt Deutschland unter den Industrieländern hinter den Vereinigten Staaten und Großbritannien den dritten Platz ein, während es in der Koks-, Roheisen- und Stahlerzeugung wie auch in der Eisenerzgewinnung hinter den Vereinigten Staaten an zweiter Stelle steht.

1888 gab es im deutschen Eisenerzbergbau 767 Hauptbetriebe mit einer mittleren Belegschaft von rd. 36 000 Mann, die zusammen rd. 10,7 Millionen t Eisenerze (Abb. 3) im Werte von 40 Millionen M förderten. 1911 gab es

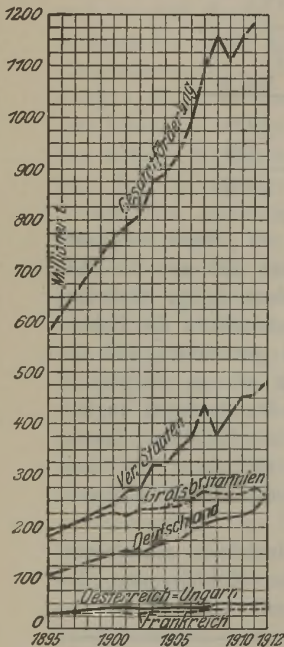


Abb. 1. Kohlenförderung
1895 bis 1912.

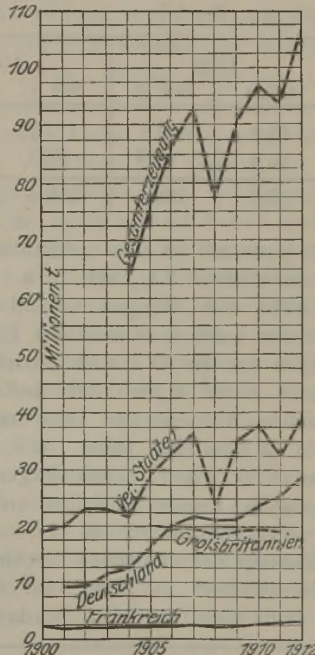


Abb. 2. Kokserzeugung
1900 bis 1912.

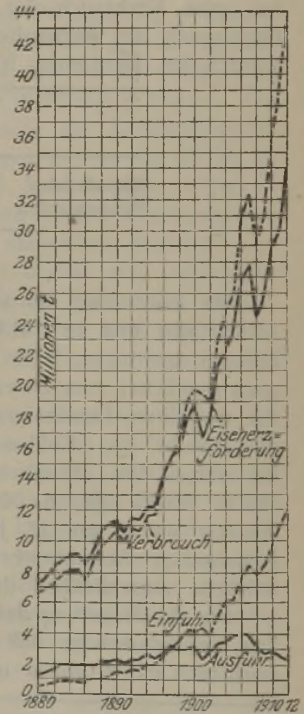


Abb. 3. Förderung,
Verbrauch, Ein- und Ausfuhr
von Eisenerz 1880 bis 1912.

zwar nur noch 530 Hauptbetriebe, die mittlere Belegschaft aber war auf rd. 47 000 Mann, die Erzförderung auf annähernd 30 Millionen t Eisenerze im Werte von rd. 115 Millionen M gestiegen. Die Anzahl der Gruben ist also stark zurückgegangen, die Belegschaft dagegen um etwa 30 vH, die Förderung um das Dreifache gewachsen. Von den in Deutschland und Luxemburg gewonnenen Erzmengen stellt die Minette, das bekannte lothringische Eisenerz, allein 80 vH dar.

Während Deutschland noch im Jahre 1888 eine Mehrausfuhr an Eisenerzen von über 1 Million t hatte, war im Jahre 1912 eine Mehreinfuhr von annähernd 10 Millionen t zu verzeichnen. Erfreulicherweise nimmt die Ausfuhr dieses wertvollen Rohstoffes seit dem Jahre 1907, wo sie mit 3,9 Millionen t im Werte von 20 Millionen M ihren bisherigen Höchstbetrag erreichte, dauernd ab. Sie belief sich 1912 nur noch auf 2,3 Millionen t im Werte von 7 Millionen M, während die Eisenerzeinfuhr im gleichen Jahre 12 Millionen t im Werte von 201 Millionen M erreichte.

Unsere Eisenerzausfuhr stammt ausschließlich aus dem lothringischen Minettebezirk, aus welchem im Austausch gegen bedeutend größere Mengen meist kiesiger französischer Erze deutsche kalkige Minette namentlich nach Frankreich und Belgien versandt wird. So wurden z. B. im Jahre 1912 französische Eisenerze im Werte von 17,5 Millionen M nach Deutschland eingeführt, während unsere Eisenerzausfuhr nach Frankreich nur einen Wert von 2,1 Millionen M erreichte.

Unter den ausländischen Bezugsquellen für den Erzbedarf der deutschen Eisenindustrie stehen Schweden und Spanien an der Spitze. Sie führten im Jahre 1912 Eisenerze im Werte von je 72 Millionen M nach Deutschland ein. Rußland und Frankreich folgten mit je 17 Millionen M, so daß die genannten vier Länder insgesamt annähernd 90 vH der deutschen Eisenerzeinfuhr liefern.

Wenn man den durchschnittlichen Eisengehalt der im Inlande geförderten Erze mit $33\frac{1}{3}$ vH und den der eingeführten Eisenerze mit 55 vH annimmt, so ergibt sich, daß zur Zeit etwa drei Fünftel des in Deutschland gewonnenen Roheisens inländischen und zwei Fünftel fremden Ursprunges sind. Wir müssen somit infolge der Ausdehnung, die unsere Eisenindustrie genommen hat, trotz unserer eigenen großen Erzförderung noch sehr erhebliche Erzmengen aus dem Auslande beziehen; doch steht dieser Einfuhr an Rohstoffen unsere gewaltige Ausfuhr an Eisenerzeugnissen gegenüber.

Der Erörterung der für die wirtschaftliche Bedeutung der Eisenindustrie maßgebenden Erzeugungszahlen eine kurze Schilderung der wesentlichsten technischen Fortschritte in der Eisenindustrie folgen zu lassen, muß ich mir hier versagen, da ich deren Kenntnis bei den Lesern dieser Zeitschrift als bekannt voraussetzen darf²⁾.

Als den grundlegenden Fortschritt in der deutschen Eisenhüttentechnik während der letzten 25 Jahre sehe ich die wissenschaftliche Vertiefung unserer eisenhüttenmännischen Kenntnisse an, die uns in den Stand gesetzt haben, alte hüttenmännische Prozesse auf wissenschaftlicher Grundlage zu verbessern oder neue zu finden, mittels deren es gelang, aus genau geprüften

²⁾ Die im Originalvortrag enthaltenen Ausführungen über die technische Entwicklung des Eisenhüttenwesens sind aus diesem Grunde hier fortgelassen.

Rohestoffen unter scharfer Beobachtung des günstigen oder ungünstigen Einflusses verschiedenen Kohlenstoffgehaltes und sonstiger Beimengungen sowie der Einflüsse von Temperatur und mechanischer Behandlungsweise während der Verarbeitung Flußeisen herzustellen, das den höchsten Anforderungen in bezug auf Gleichmäßigkeit der Qualität und Sicherheit bei Verwendung zu Konstruktionszwecken genügt und in seinen guten Eigenschaften von wenigen Erzeugnissen anderer Länder erreicht, von keinem übertroffen wird. Neben dieser Erfüllung höchster Qualitätsansprüche sind aber ebenso wichtig für die wirtschaftlichen Erfolge die technischen Fortschritte gewesen, welche auf dem Gebiete der Wärmeausnutzung, der Verwertung der Koks- und Hochofengase, der Massenbewältigung und des Ersatzes der Menschenarbeit durch mechanische Hilfsmittel sowie der Verwendung der Elektrizität erzielt worden sind; ohne diese gewaltigen Fortschritte auf allen Gebieten wäre nicht allein die Bewältigung der erzeugten Mengen unmöglich gewesen, es würde auch unmöglich gewesen sein, ohne sie die Gestehungskosten so niedrig zu halten, wie es der Wettbewerb mit den übrigen eisenerzeugenden Ländern notwendig macht.

Den Einfluß dieser Verbesserungen im einzelnen an den Erzeugungskosten nachzuweisen, ist bei dem Ineinandergreifen der verschiedenen Wirkungen begrifflicher Weise sehr schwierig, es möge daher auch nur beispielsweise auf die Abbildung 4 hingewiesen werden, die darstellt, wieviel stärker die Roheisenerzeugung der Hochöfen gegenüber der Zahl der Hochofenarbeiter gewachsen ist, so daß der vervierfachen Roheisenerzeugung nur eine Verdoppelung der Arbeiterzahl entspricht; es sei ferner als Beweis für die bessere Dampfausnutzung der Neuzeit erwähnt, daß z. B. die Gußstahlfabrik von Fried. Krupp in Essen für die gleiche Leistung nur noch annähernd den

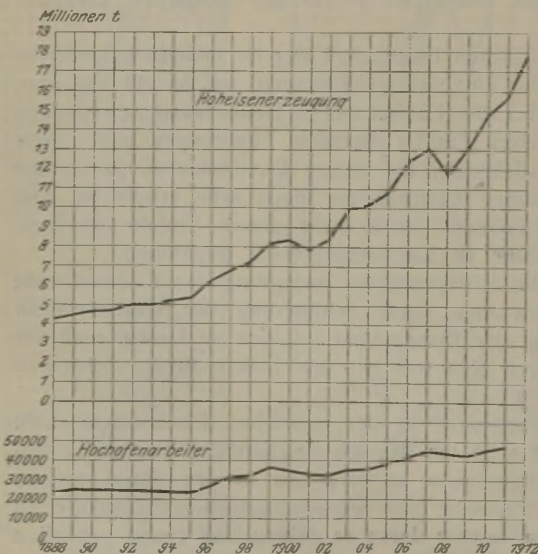


Abb. 4. Roheisenerzeugung und Arbeiterzahl 1888 bis 1912.

halben Dampfverbrauch gegenüber dem vor 25 Jahren rechnet, und es möge weiter angeführt werden, daß die vollendete Ausnutzung der Hochofen- und Koksgase unter günstigen Verhältnissen einem ganz neuzeitlich eingerichteten Hüttenwerk gestattet, die unmittelbare Steinkohlenverbrennung in allen Betrieben nahezu vollständig auszuschalten.

Durch die Möglichkeit, mittels der neueren Verfahren weiches, außerordentlich zähes, für die ausgeführten Bauten somit hohe Sicherheit bietendes Konstruktionsmaterial in großen Mengen herzustellen, hat das Flußeisen das ganze Verkehrs-

wesen, insbesondere den Bau von Eisenbahnen, Schiffen und Brücken in ungeahnter Weise gefördert und den Maschinenbau sowie die Herstellung von Eisenbauten überhaupt auf andere Grundlagen gestellt.

Von der gewaltigen Entwicklung, die unter dem Einfluß dieser technischen Fortschritte die Eisenindustrie der ganzen Erde genommen hat, gibt die Steigerung der gesamten Roheisenerzeugung, als der Grundlage für die ganze Eisen- und Stahlerzeugung, das beste Bild. Die Entwicklung der Roheisenerzeugung der Welt ergibt sich klar aus der Abbildung 5, die zeigt, daß die jährliche Erzeugung unter wiederholten großen Schwankungen von 1870 bis zum Jahre 1893 von rd. 12 Millionen auf rd. 24 Millionen t gestiegen war,

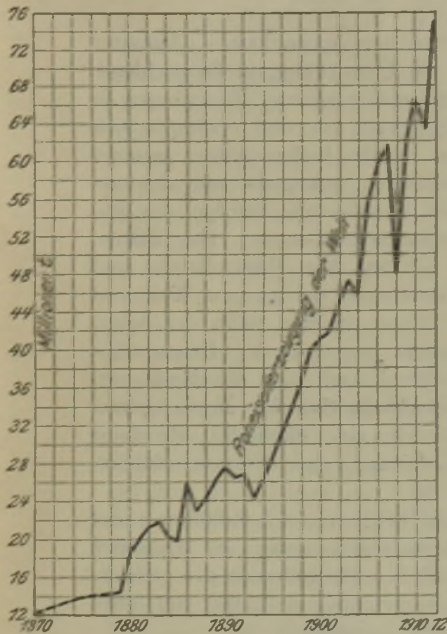


Abb. 5. Roheisenerzeugung der Welt 1870 bis 1912.

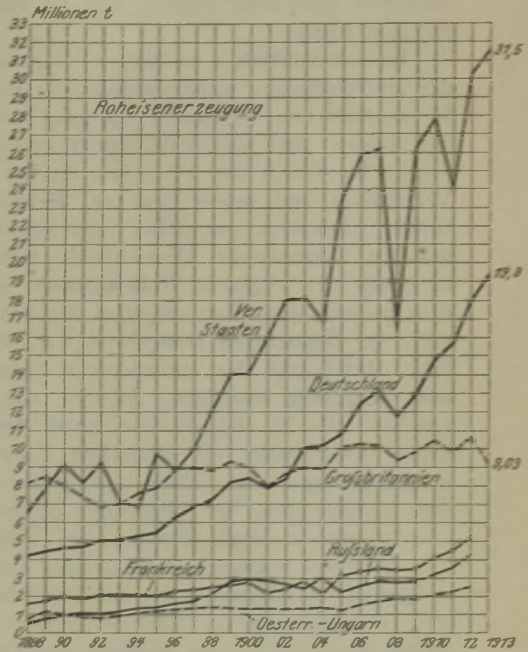


Abb. 6. Roheisenerzeugung in den Hauptindustriestaaten 1888 bis 1913.

sich also in diesem 24jährigen Zeitraum nur verdoppelt hatte, während sie seitdem einen viel stärkeren und im großen und ganzen regelmäßigen Aufstieg genommen hat, der eigentlich nur durch den vereinzelt jähren Niedergang des Jahres 1908 unterbrochen worden ist und bis heute eine Vermehrung der Jahreserzeugung auf rd. 75 Millionen t, d. h. auf das $6\frac{1}{4}$ -fache des Jahres 1870 und reichlich das Dreifache der Jahre 1833 und 1893 gebracht hat.

Bis zum Jahre 1889 hatte auf dem Gebiete der Eisenindustrie unter allen Ländern der Erde Großbritannien die Führung (Abb. 6). Diese wurde ihm im Jahre 1890 zum ersten Male durch die Vereinigten Staaten streitig gemacht, die nach einem vorübergehenden Rückschlag im Jahre 1894 von da ab bis zum heutigen Tage mit der Höhe ihrer Eisenerzeugung unbestritten an der Spitze aller Länder stehen. Im Jahre 1903 wurde Großbritannien in der Roheisenerzeugung auch von Deutschland überflügelt.

Die Statistik zeigt die interessante Tatsache, daß Großbritannien zwar schon 1870 6 Millionen t, 1888 aber nicht mehr als 8 Millionen t Roheisen herstellte und in der Zeit von 43 Jahren nicht wesentlich über 10 Millionen t hinausgekommen ist, während Deutschland seine Roheisenerzeugung seit 1870 von 1,4 Millionen auf 4,2 Millionen t im Jahre 1888 und auf 19,3 Millionen t im Jahre 1913 gesteigert hat. Die deutsche Roheisenerzeugung hat sich demnach in den letzten 25 Jahren mehr als vervierfacht. Noch gewaltiger war allerdings die wirtschaftliche Entwicklung in den Vereinigten Staaten, die infolge einer fieberhaften, dabei aber auch oft unwirtschaftlichen Ausbeutung ihrer außerordentlich reichen Erzlager seit 1870 eine Vermehrung ihrer jährlichen Roheisenerzeugung von 1,7 Millionen auf 31,5 Millionen t zu verzeichnen haben.

In wirtschaftlich vorteilhaftem Gegensatz zu dem sprunghaften Charakter der amerikanischen Roheisenerzeugung steht die Entwicklung in Deutschland. Sie zeichnet sich, abgesehen von zwei verhältnismäßig kleinen Rückgängen in den Jahren 1901 und 1908, durch große Stetigkeit aus und erkämpft sich Schritt für Schritt den Platz, der ihr bei den reichen Bodenschätzen unseres Vaterlandes und seiner heutigen Weltmachtstellung zukommt und den sie früher, namentlich gegenüber dem englischen Wettbewerb, infolge der politischen Zerrissenheit Deutschlands nicht einnehmen konnte. Die Zeiten, in denen der englische Roheisenmarkt mit seinem alten Börsenhandel und dem sogenannten Warrantsystem für den Eisenhandel der ganzen Welt und auch für Deutschland maßgebend war, sind längst vorüber, denn der natürliche Mittelpunkt des europäischen Eisenhandels hat sich, der Erzeugungs- und Verbrauchsentwicklung folgend, von England nach dem Festlande verschoben. Es ist eine gewisse Ironie des Schicksals, daß für diesen erfreulichen Aufschwung der deutschen Eisenindustrie eine englische, allerdings in Deutschland erst richtig ausgebildete Erfindung, das Thomasverfahren, von ausschlaggebender Bedeutung gewesen ist.

Mit der in dem Zeitraum von 1888 bis 1912 von 4,2 Millionen t auf 17,9 Millionen t erfolgten Steigerung der Roheisenerzeugung im deutschen Zollgebiet ist die Anzahl der in Betrieb befindlichen Hochöfen in der gleichen Zeit von 211 auf rd. 320, die mittlere Belegschaft von 23 000 auf etwa 49 000 Köpfe, d. h. auf reichlich das Doppelte, gewachsen.

Neben der vervierfachten Jahreserzeugung an sich ergibt sich aus diesen Zahlen, daß im Jahre 1888 in einem Hochofen durchschnittlich 20 000 t, pro Arbeiter 180 t, Roheisen erzeugt wurden gegen 56 000 t pro Ofen und 367 t pro Arbeiter im Jahre 1912, ein glänzender zahlenmäßiger Beweis für die Fortschritte der Hochofentechnik in bezug auf Ausnutzung der Öfen und Ersatz der schweren Menschenarbeit durch mechanische Apparate.

Im Jahre 1913 hat die zolldeutsche Roheisenerzeugung die Rekordzahl von 19,3 Millionen t erreicht. Hiervon waren zwei Drittel der Gesamterzeugung, nämlich

	12,2 Millionen t	Thomasroheisen,
	3,7	„ „ Gießereiroheisen und
	2,6	„ „ Stahl- und Spiegeleisen,
dagegen nur		
	0,49	„ „ Puddel- und
	0,37	„ „ Bessemerroheisen.

Die Erzeugung verteilte sich auf die verschiedenen Industriebezirke (Abb. 7) in der Weise, daß

42,5 vH	allein auf Rheinland und Westfalen entfielen,
33,2 „	auf Lothringen und Luxemburg,
7,1 „	den Saarbezirk,
5,2 „	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau,
5,2 „	Schlesien,
5,2 „	Mittel- und Ostdeutschland und
1,6 „	Bayern, Württemberg und Thüringen,
100,0	

Eine neue Phase in der wirtschaftlichen Entwicklung der deutschen Roheisenerzeugung bildet die Errichtung einiger Hochofenwerke an der Küste, nämlich in Kratzwiek bei Stettin, in Lübeck, Emden und Bremen. Das Entstehen dieser Werke ist auf das Bestreben zurückzuführen, die Frachtkosten für die auf dem Seewege zu beziehenden ausländischen Erze nach Möglichkeit zu erniedrigen, wie ja auch hier die Kohlen billig und bequem auf dem Wasserwege aus England bezogen werden können. Neben der Verbilligung der Rohstoffzufuhr ist der steigende Eisenbedarf der Werften der Entstehung dieser Küstenwerke förderlich.

Unsere Roheiseneinfuhr ist in dem Zeitraum von 1888 bis 1912 von 217 000 t auf 140 000 t zurückgegangen und pflegt nur in Jahren wirtschaftlichen Hochstandes einen größeren Umfang anzunehmen. Sie besteht hauptsächlich aus englischem Gießereirohisen, das in unserem Küstengebiet und überall da, wo es auf dem Wasserwege bequem hingelangen kann, mit dem deutschen Roheisen in Wettbewerb tritt. Andererseits nimmt aber das deutsche Gießereirohisen den Wettbewerb mit englischem Eisen bereits in Eng-

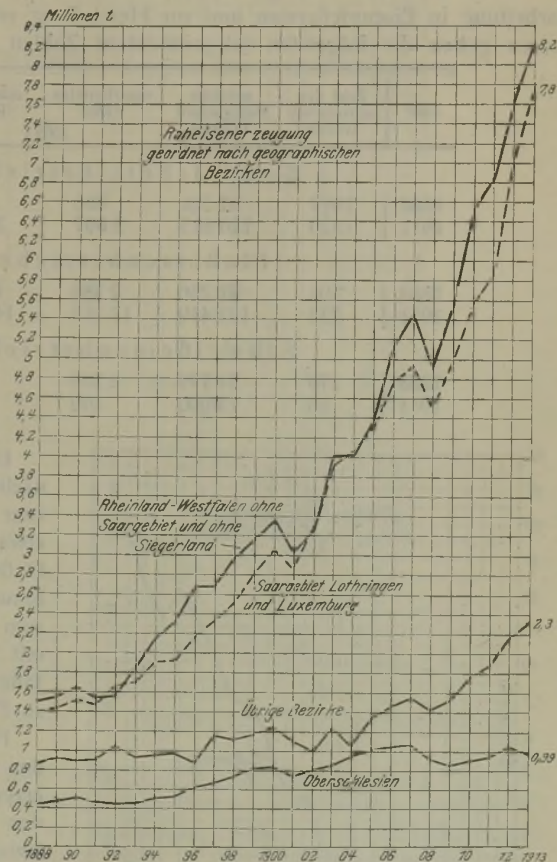


Abb. 7. Deutsche Roheisenerzeugung in den verschiedenen Industriebezirken.

land selbst auf, und es konnte als ein Markstein in der veränderten Entwicklung des Welthandels gelten, als im Jahre 1910 eine Sendung von 2000 t deutschen Gießereiroheisens in Hull Absatz fand. Während somit unsere an sich geringe Roheiseneinfuhr noch weiter abgenommen hat, ist unsere Roheisenausfuhr in dem Zeitraum 1888 bis 1912 von rd. 144 000 t im Werte von 6,6 Millionen M auf über 1 Million t im Werte von rd. 67 Millionen M gestiegen, so daß sich der Ausfuhrüberschuß im Jahre 1912 auf 916 000 t im Werte von rd. 57 Millionen M belief. Die größten Mengen hiervon gehen nach Belgien und Frankreich.

Über die Verwendung der deutschen Roheisenerzeugung zur Weiterverarbeitung in Eisengießereien und zur Herstellung von Flußeisen und Schweiß-eisen geben die folgenden (abgerundeten) Zahlen ein Bild:

Jahr	Zahl der betriebenen Werke	mittlere Belegschaft (Köpfe)	verarbeitetes Eisen 1000 t	erzeugtes Eisen 1000 t	Erzeugungswert Mill. M
Eisengießereibetriebe					
1888	1099	53 326	965	838	137,7
1911	1526	126 815	3 097	2 846	521,1
Flußeisenbetriebe					
1888	101	42 256	2 385	1 299	182,6
1911	233	192 419	17 315	14 182	1831,6
Schweiß-eisenbetriebe					
1888	270	51 779	2 205	816	113,0
1911	86	13 000	449	373	64,2

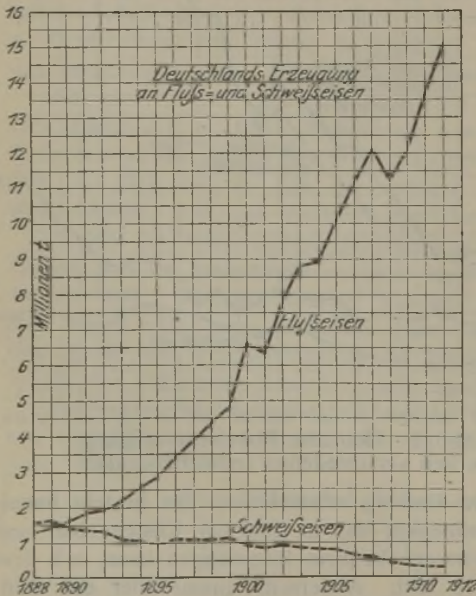


Abb. 8. Deutsches Fluß- und Schweiß-eisen. endgültig entschieden worden ist

Es ergibt sich aus ihnen zunächst, daß das Roheisen nur zum geringen Teil, nämlich zu etwa ein Fünftel, in Gestalt von Gußwaren sofort in den Verbrauch übergeführt, während es zum größten Teile zusammen mit beträchtlichen, von Jahr zu Jahr wachsenden Mengen Schrott zu Flußeisen verarbeitet wird.

Ferner zeigen diese Zahlen den Rückgang der Schweiß-eisenerzeugung und bringen damit den Beweis, daß der Kampf zwischen dem aus dem alten Puddelverfahren hervorgegangenen Schweiß-eisen und dem aus dem neuzeitlichen Birnen- und Herdofenverfahren hergestellten Flußeisen innerhalb der letzten 25 Jahre zugunsten des letzteren

(Abb. 8). Seine Erklärung findet dieser Sieg des Flußeisens darin, daß Handelsstabeisen aus Schweißeisen wegen seiner höheren Gestehungskosten heute 25 M/t, d. i. fast ein Viertel mehr kostet als das durch seine Schlackenfreiheit und weitaus besseren Eigenschaften höherwertige Flußeisen; Schweißeisen wird daher nur noch für ganz besondere Zwecke heute angewandt, nachdem die basischen Flußeisenprozesse die Erzeugung kohlenstoffarmen,

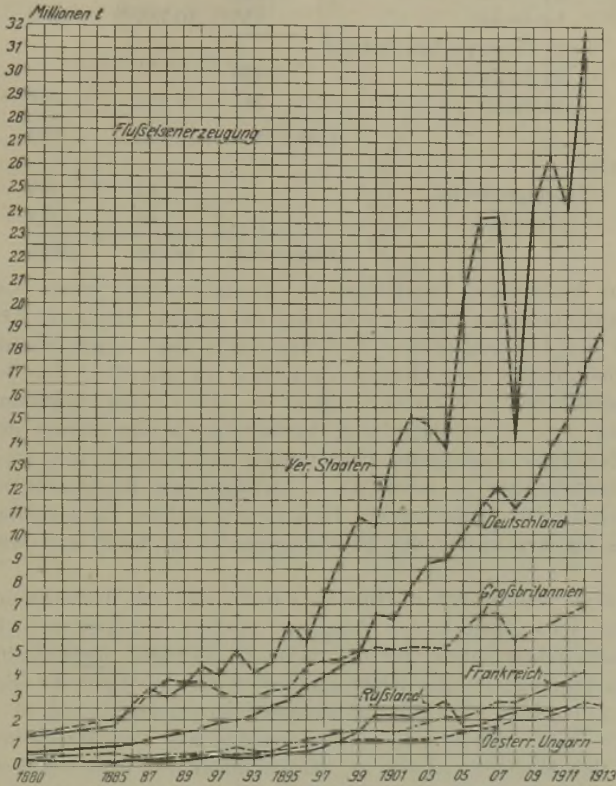


Abb. 9. Flußeisenerzeugung der hauptsächlichsten Industriestaaten.

sehr weichen Eisens, das früher lediglich durch den Puddelprozeß hergestellt werden konnte, ohne jede Schwierigkeit gestatten. Den hierdurch veranlaßten außerordentlichen Aufschwung der Flußeisenerzeugung in den Hauptindustriestaaten der Welt zeigt Abbildung 9. Was er für Deutschland im besonderen bedeutet, beweist die Tatsache, daß seine Flußeisenerzeugung im Jahre 1888 mit 1,3 Millionen t noch nicht ein Drittel der deutschen Roheisenerzeugung ausmachte, während sie 1913 rd. 19 Millionen t und hiermit nahezu die Höhe der gesamten deutschen Roheisenerzeugung erreicht.

Die folgende Zusammenstellung zeigt, wie sich im Jahre 1913 die Flußeisenerzeugung im deutschen Zollgebiet auf die verschiedenen Verfahren verteilt hat:

Deutsche Flußeisenerzeugung in 1000 t (abgerundet) ¹⁾.

		vH	
I. Stahlformguß			
a) basisch	254		
b) sauer	<u>109</u>	363	1,9
II. Flußeisen in Blöcken			
1. in Birnen			
a) basisch	10 630		
b) sauer	<u>155</u>	10 785	57,0
2. in Siemens-Martin-Öfen			
a) basisch	7 330		
b) sauer	<u>284</u>	7 614	40,1
	zusammen	<u>18 762</u>	99,0
ferner			
Tiegelgußstahl		84	0,5
Elektrostahl		89	0,5
	zusammen	<u>18 935</u>	100,0

Für die Beurteilung, inwieweit die Eisenerzeugung eines Landes von ihm selbst aufgenommen werden kann oder im Ausland abgesetzt werden muß, oder ob es zur Deckung seines Bedarfes sogar noch Eisen einführen wird, ist das Verhältnis des Gesamteisenverbrauches auf den Kopf der Bevölkerung zur gleichberechneten Roheisenerzeugung in erster Linie bestimmend. Für die zukünftige Gestaltung dieser Verhältnisse kommt ferner der auf den einzelnen Bewohner entfallende Flächenraum des Landes, mit kurzem Wort die Bevölkerungsdichte in Betracht; je geringer die Bevölkerungsdichte ist, um so später wird die Zunahme der Bautätigkeit und die Entwicklung des Verkehrswesens die Erreichung des Sättigungsgrades an Eisen zulassen und umgekehrt.

Unter dem ausdrücklichen Hinweis darauf, daß die nachstehenden Daten auf absolute Genauigkeit keinen Anspruch machen, sondern nur einen ungefähren Anhalt geben sollen, sei für diese Erwägungen festgestellt, daß der Gesamteisenverbrauch im deutschen Zollgebiet auf den Kopf der Bevölkerung in dem Zeitraum 1888 bis 1913, auf Roheisen umgerechnet, von 67 auf 164 kg zugenommen hat, während die Roheisenerzeugung von 90 kg auf nahezu 290 kg auf den Kopf gewachsen ist. Deutschland war demnach trotz des um 145 vH gestiegenen Verbrauches an Eisen bei weitem nicht in der Lage, die in noch bedeutend stärkerem Maß erhöhte Eisenerzeugung aufzunehmen, und mußte sich deshalb für einen großen Teil seines Eisens einen Absatz auf dem Weltmarkte suchen. Die wirtschaftliche Bedeutung dieser Ausfuhrfähigkeit wird durch folgende Zahlen beleuchtet:

	Roheisen- erzeugung t	Gesamt- Eiseneinfuhr umgerechnet t	Gesamt- Eisenausfuhr auf Roheisen t	vH der Erzeugung	einheimischer Verbrauch t
1888	4 340 000	340 000	1 450 000	33,4	3 230 000
1912	17 860 000	890 000	8 400 000	47,0	10 350 000

¹⁾ Nach der Statistik des Vereines deutscher Eisen- und Stahlindustrieller.

Deutschland wirft demnach fast die Hälfte seiner Eisenerzeugung ins Ausland.

Die beiden folgenden Abbildungen 10 und 11 veranschaulichen zum Vergleich die Entwicklung der Roheisenerzeugung und des Eisenverbrauches in kg auf den Kopf der Bevölkerung in den Vereinigten Staaten, in Deutschland, Großbritannien und Frankreich. Sie zeigen den gewaltigen wirtschaftlichen Aufschwung in Deutschland und vor allem in den Vereinigten Staaten sowie die Tatsache, daß in Großbritannien trotz beträchtlicher Schwankungen

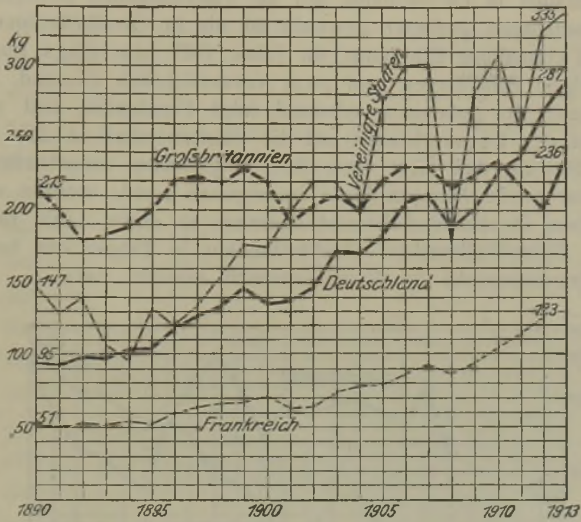


Abb. 10. Roheisenerzeugung in kg pro Kopf.

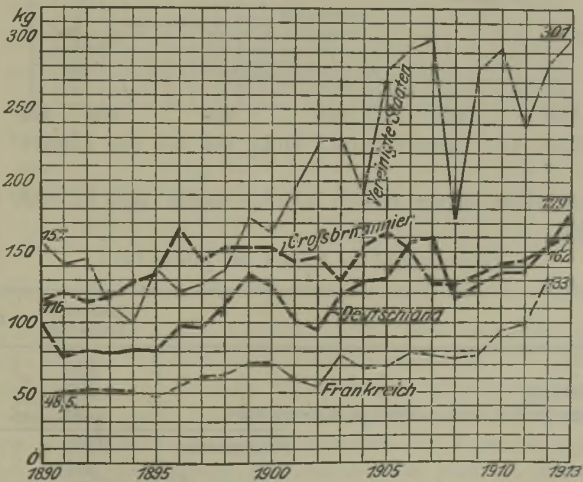


Abb. 11. Eisenverbrauch in kg pro Kopf der Bevölkerung.

der Erzeugungs- und Verbrauchszahlen ein nennenswerter Fortschritt in der Eisenindustrie in den letzten Jahrzehnten nicht erzielt worden ist, während Frankreich eine recht gleichmäßige und verhältnismäßig günstige Zunahme von Erzeugung und Verbrauch zu verzeichnen hat und namentlich in der letzten Zeit Anzeichen einer lebhafteren Entwicklung seiner bisher zurückgebliebenen Eisenindustrie zeigt.

Die Entwicklung des Eisenverbrauches pro qm Bodenfläche in den genannten vier Ländern ist in Abbildung 12 dargestellt. Man sieht daraus, daß der Eisenverbrauch in Deutschland, auf die Flächeneinheit bezogen, bis zum Jahre 1905 bedeutend geringer gewesen ist als in Großbritannien, während wir uns nach einmaliger Einholung im Jahre 1907 neuerdings England trotz seines gewaltigen Schiffbaues, und zwar voraussichtlich dauernd, schon sehr genähert haben. In geraumem Abstand folgt Frankreich, und weitaus am niedrigsten ist der Eisenverbrauch auf die Flächeneinheit in den Vereinigten Staaten, ein Beweis, daß diese trotz ihrer ungeheuren industriellen Entwicklung noch sehr große Mengen Eisen im eigenen Lande werden verbrauchen können. Neben Deutschland kommt demnach in erster Linie für die Versorgung des Eisen-Weltmarktes Großbritannien in Frage, das bereits einen gewissen Sättigungspunkt im Eisenverbrauch erreicht hat.

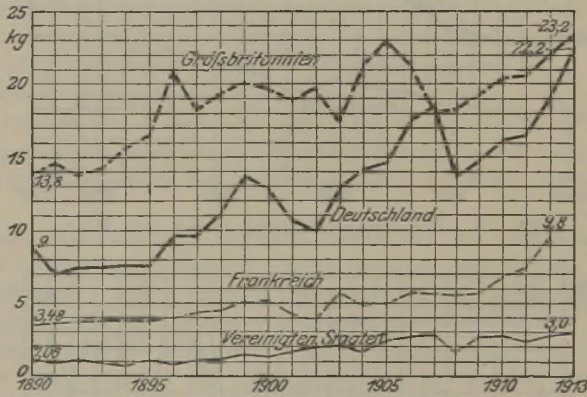


Abb. 12. Eisenverbrauch in kg pro qm des Landes.

Die Eisenausfuhr dieser beiden Länder stellte sich in 1000 t im Jahre 1913 wie folgt.

Eisenausfuhr in 1000 t im Jahre 1913.

	Deutsches Zollgebiet	Großbritannien
Roheisen	856	1143
Alteisen, Halbzeug	897	122
Walzwerkserzeugnisse und sonstige Eisenwaren. . .	4744	3867
	zusammen	5132
dazu Maschinen	594	662
	insgesamt	5794

Die deutsche Eisenindustrie nimmt demnach in der Versorgung des Weltmarktes die erste Stelle ein und hat die Eisenausfuhr Großbritanniens, unseres gefährlichsten Mitbewerbers auf dem Weltmarkt, um etwa ein Fünftel übertroffen.

Abbildungen 13 bis 16 veranschaulichen die Entwicklung der gesamten deutschen Ein- und Ausfuhr an Eisen und Eisenwaren im Vergleich zu derjenigen von Großbritannien und den Vereinigten Staaten, während Abbildungen 17 und 18 eine Übersicht über die Entwicklung der deutschen Eisenausfuhr nach den haupt-

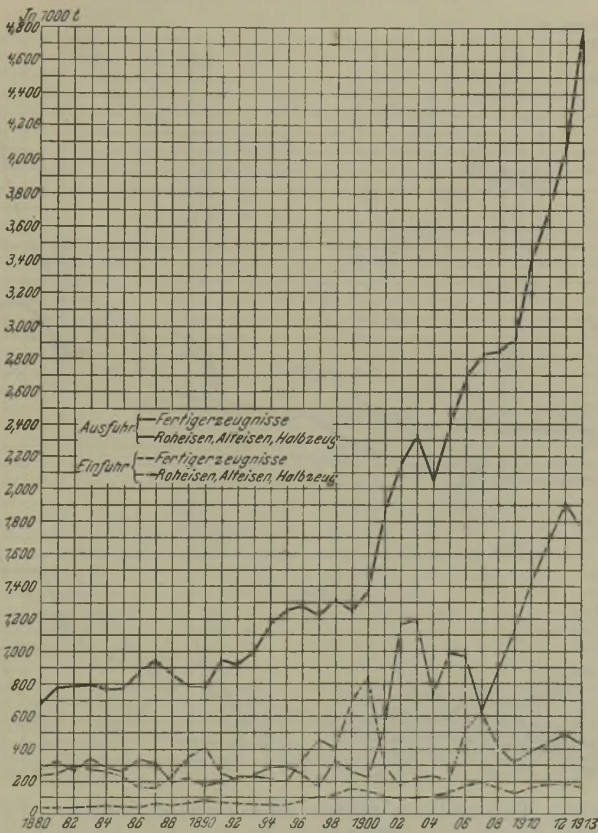


Abb. 13. Deutschlands Ein- und Ausfuhr von Eisen und Eisenwaren.

sächlich in Frage kommenden Ländern gibt. Bemerkenswert ist vor allem die Zunahme unserer Ausfuhr nach Großbritannien in den Jahren 1902/03, in denen es infolge des damals herrschenden wirtschaftlichen Tiefstandes an Arbeit mangelte, sowie in den Jahren 1910 bis 1913, in denen unsere Eisenindustrie wegen der bedeutenden Zunahme der Erzeugung und der nicht ausreichenden Aufnahmefähigkeit des inländischen Marktes ihre Ausfuhrfähigkeit besonders stark erhöhen mußte.

Der genannten im Jahre 1913 erzielten Ausfuhr an Eisen und Eisenwaren in Höhe von rd. 6,5 Millionen t und im Werte von 1339 Millionen M stand eine entsprechende Einfuhr von rd. 600 000 t im Werte von 104 Millionen M, d. i. noch nicht ein Zehntel der Ausfuhr, gegenüber. Von der Einfuhr entfielen 70 vH auf Roheisen und Alteisen, also auf Rohstoffe. Der Ausfuhrüberschuß an Eisen und Eisenwaren betrug demnach rd. 5,9 Millionen t im Werte von 1,235 Milliarden M. Er hat sich allein während der letzten drei Jahre fast um ein Viertel vermehrt, ein Zeichen des gewaltigen Fortschrittes, den unsere Eisenindustrie auf dem Weltmarkt aufzuweisen hat.

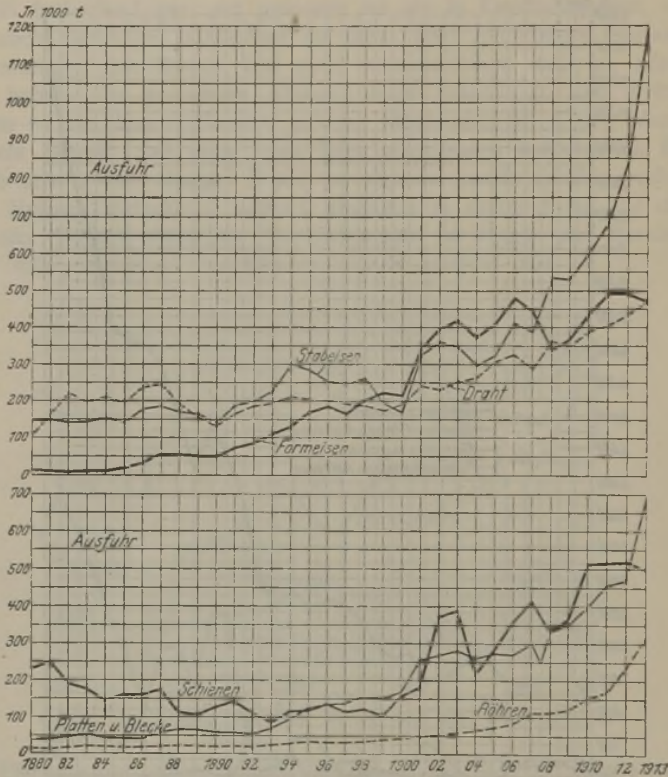


Abb. 14. Deutschlands Ausfuhr an Formeisen, Stabeisen, Draht, Schienen, Platten, Blechen und schmiedeisernen Röhren.

Der Wert des gesamten Warenaustausches im deutschen „Spezialhandel“ ohne Berücksichtigung der Edelmetalle hat sich von 6,8 Milliarden M im Jahre 1888 auf 20,8 Milliarden M im Jahre 1913 gehoben, wovon 10,7 Milliarden M auf die Einfuhr und 10,1 Milliarden M auf die Ausfuhr entfielen. Die Ausfuhr ist namentlich im letzten Jahre derart gestiegen, daß unsere seit 1888 dauernd passive Handelsbilanz, deren regelmäßiges Auftreten übrigens durch unseren großen Besitz an ausländischen Werten und durch die bedeutenden Leistungen Deutschlands als Warenführer für das Ausland gerechtfertigt wird, nahe daran ist, eine aktive Gestaltung anzunehmen, wie sie

unsere Zahlungsbilanz mit einem Goldeinfuhrüberschuß von 300 Millionen M bereits besitzt.

Von der Ausfuhr kommen allein auf Eisen und Eisenwaren 1339 Millionen und auf Maschinen 678 Millionen M, also insgesamt über 2 Milliarden M, eine Summe, die etwa einem Fünftel der ganzen deutschen Ausfuhr entspricht.

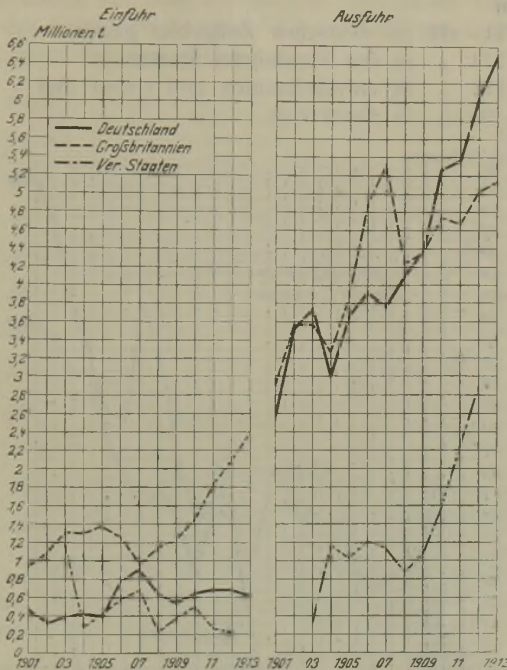


Abb. 15. Vergleich der Ein- und Ausfuhr der drei Hauptindustriestaaten an Eisen und Eisenwaren 1901 bis 1913.

Im Jahre 1912 entfielen von unserer Einfuhr im Gesamtwerte von 10,7 Milliarden M nicht weniger als 9,1 Milliarden M auf Nahrungs- und Genußmittel, Vieh, industrielle Rohstoffe und Halbfabrikate, dagegen nur 1,6 Milliarden M auf fertige Waren; umgekehrt enthielt unsere Ausfuhr im Gesamtwerte von 8,9 Milliarden M nicht weniger als 5,8 Milliarden M an fertigen Waren. Deutschland muß demnach einen mit der Bevölkerung und deren steigenden Bedürfnissen sowie mit der Ausdehnung unserer Industrie stets zunehmenden beträchtlichen Fehlbetrag an Rohstoffen und Nahrungsmitteln vom Auslande beziehen, den es mit seiner gewerblichen Arbeit und ständig steigenden Ausfuhr hochwertiger industrieller Erzeugnisse bezahlt, während die Ausfuhr von Rohstoffen und Halbfabrikaten dauernd abnimmt. Auf diese Weise ist unsere Industrie in der Lage, unsere um rd. 800 000 Köpfe jährlich wachsende Bevölkerung im Heimatlande selbst unterzubringen und die Mittel für die Bezahlung unserer steigenden Einfuhr an Nahrungsmitteln und Rohstoffen zu beschaffen. Wir können mit Genugtuung feststellen, daß der auswärtige Handel Deutschlands, an dem unsere Eisenindustrie einen so starken Anteil hat, mit rd. 21 Milliarden M den Außen-

handel der Vereinigten Staaten im Werte von annähernd 18 Milliarden M und den Frankreichs in Höhe von etwa 12 Milliarden M überflügelt hat und dem englischen Außenhandel in Höhe von 24 Milliarden M schon sehr nahe gekommen ist. Auch ist unser Außenhandel in weit stärkerem Maße gewachsen als der aller anderen Länder; denn die Zunahme betrug in den letzten 25 Jahren

rd. 215 vH im deutschen Zollgebiet gegen
 173 „ in den Vereinigten Staaten,
 113 „ in Großbritannien und Irland und
 98 „ in Frankreich.

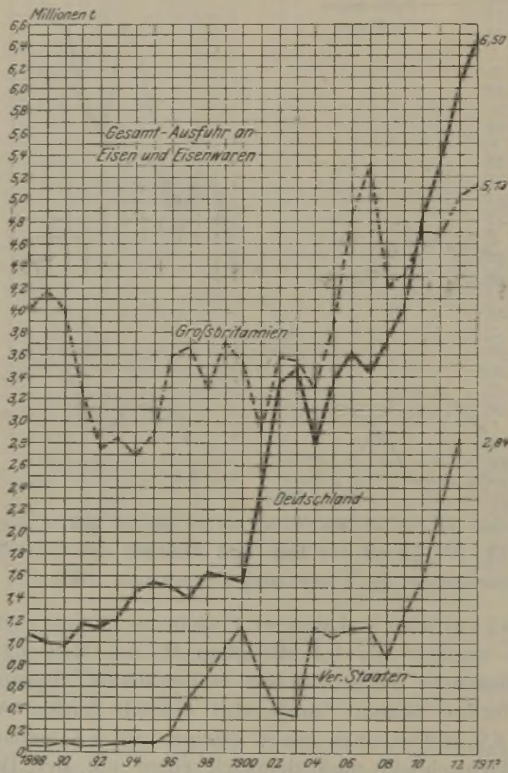


Abb. 16. Gesamt-Ausfuhr an Eisen und Eisenwaren der drei Hauptindustriestaaten von 1888 bis 1913.

Die Voraussetzung für die günstige Entwicklung einer Industrie ist neben entsprechenden Erzeugungsbedingungen die Sicherung des Bezuges der vom Auslande kommenden Rohstoffe und vor allem auch eine ausreichende Nachfrage nach ihren Erzeugnissen. Diese Bedingungen müssen, sofern nicht ganz besonders günstig liegende natürliche Verhältnisse dies überflüssig machen, vom Staat, d. h. durch eine den Lebensbedingungen der Industrie Rechnung tragende staatliche Wirtschafts- und Handelspolitik erfüllt werden.

Als in den siebziger Jahren die Eisenzölle beseitigt wurden, brach unsere Eisenindustrie zusammen, und ohne die im Jahre 1879 einsetzende Schutz-

zolltarif-Gesetzgebung wäre der beispiellose wirtschaftliche Aufschwung des Deutschen Reiches in den letzten 30 Jahren, die Zunahme der Erzeugung und des Verbrauches, die Schaffung von Arbeitsgelegenheit für den großen Bevölkerungszuwachs, die beträchtliche Steigerung der Löhne, die erfreuliche Besserung der sozialen Verhältnisse, insbesondere der Lage der Arbeiter, sowie die Übernahme der sehr erheblichen finanziellen Lasten, die der Industrie durch die Steuern und durch die sozialpolitische Gesetzgebung auferlegt wurden, nicht möglich gewesen.

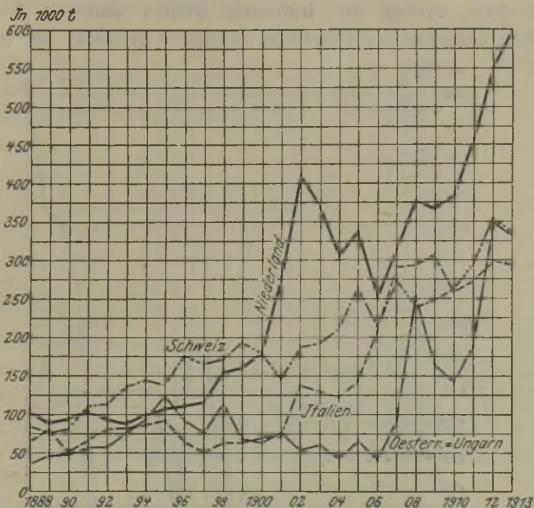


Abb. 17. Deutschlands Eisenausfuhr nach den Niederlanden, der Schweiz, Italien und Österreich-Ungarn.

Auch heute noch ruhen die starken Wurzeln unserer Industrie in einem aufnahmefähigen Inlandmarkte. Dieser wird vor allem durch eine leistungsfähige deutsche Landwirtschaft gesichert, die sich unter dem durch das Aufblühen der Industrie ermöglichten agrarischen Schutzzoll infolge des zunehmenden lohnenden Absatzes an die industrielle Bevölkerung sehr günstig entwickeln konnte. In einem die gleichberechtigten Interessen von Industrie und Landwirtschaft vereinigenden Schutz der nationalen Arbeit muß deshalb nach wie vor die einzig richtige Grundlinie unserer Handelspolitik erblickt werden. Neben der durch den Zollschutz bewirkten Sicherung des inländischen Marktes war angesichts der Notwendigkeit, einen immer größer werdenden Anteil unserer industriellen Erzeugung im Ausland unterzubringen, der Abschluß langfristiger Handelsverträge zur Sicherung und Erweiterung des ausländischen Absatzes von größter Bedeutung, und zwar sowohl im Interesse der Industrie als auch der Landwirtschaft, da diese nur neben einer blühenden Industrie gedeihen und nur von einer kaufkräftigen industriellen und städtischen Bevölkerung lohnenden Absatz ihrer Erzeugnisse erwarten kann. Durch den Abschluß der Handelsverträge wurde das Absatzgebiet unserer Großindustrie und namentlich unserer Eisenindustrie in ungeahntem Maß erweitert und der Boden geschaffen zu dem riesenhaften Aufschwung, den unsere gewerbliche Tätigkeit in den letzten 20 Jahren genommen hat. Es wäre

aber ein schwerer Irrtum, wenn man aus der günstigen Lage der Eisenindustrie in den letzten Jahren, welche zur Zeit allerdings unter einem Rückgang der Wirtschaftslage leidet, den Schluß ziehen wollte, daß die Zölle entbehrlich sind. Es kann keinem Zweifel unterliegen, daß für die Erhaltung der Schutzzölle heute noch in vollem Umfange dieselben Gründe gelten wie im Jahre 1879. Eine Aufhebung der Sicherungszölle würde die ausländische Industrie, vor allem diejenige Großbritanniens, die unter wesentlich günstigeren Erzeugungsbedingungen arbeitet, in ihrer Entwicklung außerordentlich stärken, zumal die Industrie keines anderen Landes durch die sozialpolitischen Gesetze so erheblich finanziell belastet ist wie die deutsche.

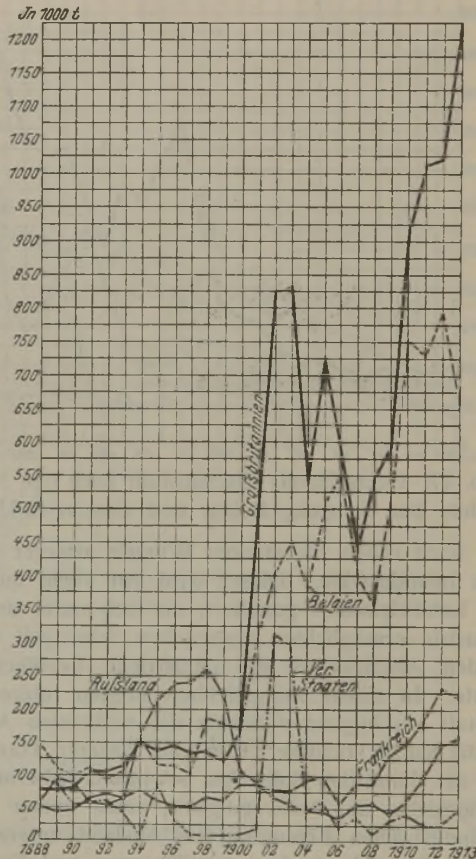


Abb. 18. Deutschlands Eisenausfuhr nach Großbritannien, Belgien, Frankreich, Rußland und den Vereinigten Staaten.

Von besonderem, in vieler Beziehung bestimmenden Einfluß für den wirtschaftlichen Erfolg unserer Eisenindustrie sind in den letzten Jahrzehnten die Verbände oder Kartelle gewesen. Sie bilden zwar als Verkaufvereinigungen oder -verständigungen keine ganz neue Erscheinung in diesem Zeitabschnitt, denn bereits lange Jahre vorher haben mehr oder weniger feste Vereinigungen erfolgreich für den Verkauf von Roheisen sowohl wie von

Fertigerzeugnissen gearbeitet; immerhin üben sie nach Bildung des Rheinisch-Westfälischen Kohlen-Syndikates und des Stahlwerks-Verbandes auf die allgemeine Gestaltung des Kohlen- und Eisenmarktes eine erheblich größere Wirkung aus als früher.

Den deutschen Kartellen der Eisen- und Kohlenindustrie fehlen die Mißstände, die notwendigerweise mit einer Trustbildung amerikanischer Art verknüpft sind; sie haben zu einer größeren Gleichmäßigkeit des Absatzes, der Preise und der Arbeiterbeschäftigung geführt und durch ihre Preisbildung die Schwankungen von Angebot und Nachfrage vermindert, Krisen, wenn nicht ganz verhindert, so doch wesentlich abgeschwächt und verkürzt. So ist z. B. nicht zu bezweifeln, daß sich die seit längerer Zeit bestehende jetzige ungünstige Marktlage ohne den ausgleichenden Einfluß der Verbände in weit verhängnisvollerer Weise geltend gemacht haben würde, als dies bis jetzt der Fall ist. Unter diesem planmäßig regelnden Einfluß hat sich der Wohlstand der Industrie gehoben, wie auch die Arbeiter durch höhere Löhne und eine größere und sichere Gleichmäßigkeit der Beschäftigung aus dem Bestehen der Kartelle sehr erheblichen Nutzen gezogen haben. Schließlich waren die Kartelle, wenn sie auch im einzelnen Fall einmal als Unbequemlichkeit empfunden werden können, auch für die Abnehmer vorteilhaft, da die gleichmäßige Preisbildung diesen eine sichere Kalkulation ermöglicht und im allgemeinen beruhigend auf die ganze Geschäftslage wirkt. Außerdem wollen die erwähnten großen Verbände den kartellierten Industrien durch Gewährung von Ausfuhrvergütungen, deren Höhe sich nach der allgemeinen Marktlage richtet, den Wettbewerb auf dem Weltmarkt erleichtern, und wenn auch in den Abnehmerkreisen die gewährten Preisnachlässe vielfach als zu niedrig bezeichnet werden, so darf man die der Ausfuhr damit gewährte Beihilfe doch nicht unterschätzen.

Das größte Kartell der Eisenindustrie ist der Stahlwerksverband. Er wurde im Jahre 1904 in Form einer Aktiengesellschaft gegründet und hat die schon früher bestehenden Verbände, die Schienengemeinschaft, den Deutschen Trägerverband und den Halbzeugverband, in sich aufgenommen.

Der Stahlwerksverband regelt die Höhe der Erzeugung und verkauft für eigene Rechnung Halbzeug, Eisenbahn-Oberbaumaterial und Formeisen, während Verkauf und Preisstellung für Stabeisen, Walzdraht, Bleche, Röhren, Guß- und Schmiedestücke den Werken überlassen bleibt. Der Bestand des Stahlwerksverbandes ist nach seiner letzten Erneuerung bis zum Jahre 1917 gesichert, und seine Bedeutung erhellt daraus, daß die Gesamtbeteiligungszahl in den vom Verband selbst verkauften, obengenannten Erzeugnissen von 4,7 Millionen t bei der Gründung am 1. März 1904 auf 6,4 Millionen t gewachsen ist.

Neben dem Stahlwerksverband und dem deutschen Roheisenverband, der bis zum Jahre 1915 in Wirkung ist, bestehen in der deutschen Eisenindustrie noch Kartelle für Bandeisen, Walzdraht, Schwarzblech, Radsätze und Radreifen, Schiffbaustahl usw. sowie für verschiedene andere Erzeugnisse, namentlich auch für solche aus der Kleineisenindustrie.

Als volkswirtschaftlich bedeutungsvoll darf schließlich die durch den Stahlwerksverband angebahnte Annäherung zwischen den Eisenindustrien der für die Eisenerzeugung im wesentlichen in Betracht kommenden Länder nicht unbeachtet bleiben.

Dafür, daß unter Umständen auch ein an sich nicht ganz fest gefügter Verband schon sehr segensreich zu wirken vermag, diene als Beispiel der Erfolg des inzwischen längst aufgelösten Deutschen Grobblechverbandes, dessen großes Verdienst es ist, unter erheblichen Schwierigkeiten die Lieferung des Schiffbaumaterials für den Bau von Handelsschiffen auf deutschen Werften, das bis zur Mitte der neunziger Jahre fast ausschließlich von englischen Eisenwerken kam, den deutschen Hütten zugeführt zu haben.

Neben den Kartellen, aber doch wohl besonders durch sie gefördert, ist eine starke Konzentrationsbewegung in der deutschen Eisenindustrie einhergegangen, die einerseits in der Vereinigung ziemlich gleichartiger Betriebe zu größeren Werken mit höherer Erzeugung, andererseits in der Zusammenfassung verschiedener sich ergänzender Betriebszweige zu großen Unternehmen ihren Ausdruck fand. Namentlich hat das Streben vieler Hüttenwerke, einer-

Firma	Aktienkapital	echte Reserven ¹⁾	feste Schulden	zusammen	Dividenden		
					1911	1912	1913
		Millionen M			vH		
Bismarckhütte in Bismarckhütte O/S . . .	16	7	8	31	0	0	9
Bochumer Verein für Bergbau und Gußstahlfabrikation, Bochum	36	17	10	63	12 ^{1/2}	14	14
Deutsch-Luxemburgische Bergwerks- und Hütten-A.-G., Bochum	130	35	57	222	11	11	10
Gelsenkirchener Bergwerks-A.-G., Gelsenkirchen	180	51	70	301	10	10	10
Georgs-Marien-Bergwerks- und Hüttenverein A.-G., Georgsmarienhütte	18,5	3	17	38,5	4	5	5
Hasper Eisen- u. Stahlwerk, Haspe i. W.	13	4	4	21	10	12	12
Eisen- und Stahlwerk Hoesch A.-G., Dortmund	20	16	5	41	20	22	24
Ilseeder Hütte, Groß-Ilse	15	2	6	23	36	26	
Kattowitzer A.-G. für Bergbau und Eisenhüttenbetrieb, Kattowitz	30	19	5	54	14	14	15
Fried. Krupp A.-G., Essen (Ruhr)	180	47	53	280	10	12	14
Lothringer Hüttenverein Aumetz-Friede, Brüssel	58	18	19	95	12	12	12
Vereinigte Königs- und Laurahütte A.-G. für Bergbau und Hüttenbetrieb, Berlin	36	9	20	65	4	6	8
Oberschlesische Eisenbahn-Bedarfs-A.-G., Friedenshütte	48	4	21	73	2 ^{1/2}	3 ^{1/2}	6
Oberschlesische Eisenindustrie, A.-G. für Bergbau u. Hüttenbetrieb, Gleiwitz	28	3	8	39	0	0	3
Phönix, A.-G. für Bergbau und Hüttenbetrieb, Hoerde	106	21	32	159	15	18	18
Rheinische Stahlwerke, Duisburg-Meiderich	46	14	6	66	8	10	10
Röchlingsche Eisen- und Stahlwerke G. m. b. H., Völklingen (Saar)	20	6	15	41	5	5	
Rombacher Hüttenwerke, Rombach (Lothringen)	50	25	19	94	9	10	10
Vereinigte Stahlwerke van der Zypen und Wissener Eisenhütten-A.-G., Cöln-Deutz	17	5	3	25	10	12	12

¹⁾ ohne Fonds für Wohlfahrtzwecke.

seits sich im Bezug ihrer Brennstoffe von den Kohlenzechen unabhängig zu machen, anderseits sich einen gesicherten Absatz für ihre Erzeugung zu schaffen, zu zahlreichen Vereinigungen von Kohlenzechen und Hüttenwerken geführt. Darüber hinaus aber hat der Wunsch, den ganzen Erzeugungsprozeß von der Gewinnung des Rohstoffes an bis zur Herstellung hochwertiger Waren in sich zu vereinigen, immer größere Werke durch Zusammenschluß und Verschmelzung geschaffen. Welche bedeutenden Kapitalien in unseren großen Eisenwerken festgelegt sind, zeigt die vorstehende Zusammenstellung, die eine Übersicht gibt über die Anlagewerte von 19 großen Unternehmen unserer Eisenindustrie sowie über die von diesen Gesellschaften in den letzten drei Jahren ausgeschütteten Dividenden.

Insgesamt sind in den Eisen- und Stahlwerken des deutschen Zollgebietes wohl rd. $2\frac{1}{2}$ Milliarden M festgelegt.

Vergleicht man die in den großen Unternehmen der Eisenindustrie erzielten Reingewinne mit den gezahlten Steuern und sozialen Lasten, unter denen die freiwilligen Wohlfahrtsausgaben bei vielen Gesellschaften weitaus an der Spitze stehen, so ergibt sich, daß der Verdienst sehr oft nur unwesentlich höher ist als die Summe der Steuern und Lasten, und daß diese in ungünstigen Jahren sogar häufig den Reingewinn, und zwar zum Teil recht erheblich, übersteigen.

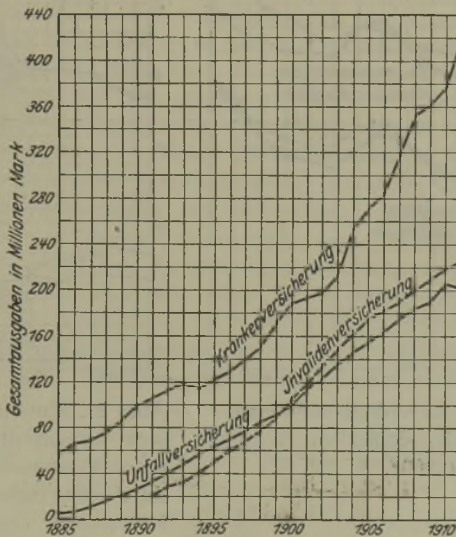


Abb. 19.

Die Zunahme der Ausgaben für die gesetzliche Kranken-, Unfall- und Invalidenversicherung ist in der Abbildung 19 dargestellt. Die Summe der jährlichen Einnahmen aus der gesetzlichen Arbeiterversicherung beläuft sich zur Zeit auf reichlich 1 Milliarde M, diejenige der Ausgaben auf etwa 900 Millionen M. Die hiermit angeschnittene Frage der durch unsere sozialpolitische Gesetzgebung der Industrie auferlegten Lasten will ich, da sie ein

reichlich erörtertes Thema darstellt, nicht weiter verfolgen; nur das möchte ich aber doch erwähnen, daß unter dieser Belastung die deutsche Eisenindustrie namentlich auf dem Weltmarkt beim Kampfe gegen weniger belastete Mitbewerber schwer zu leiden hat, und daß ein Stillstand auf dieser Bahn unbedingt eintreten muß, wenn anders unsere Industrie ihre Wettbewerbfähigkeit nicht verlieren soll. Im allgemeinen wird bei Erörterung dieser Verhältnisse immer verkannt, daß die formelle Teilung der Lasten zwischen Arbeitgeber und Arbeitnehmer rein fingiert ist, weil der auf den letzteren entfallende Anteil der Lasten über kurz oder lang, meist aber unmittelbar oder doch nach sehr kurzer Zeit, zu einer entsprechenden Lohnerhöhung führt.

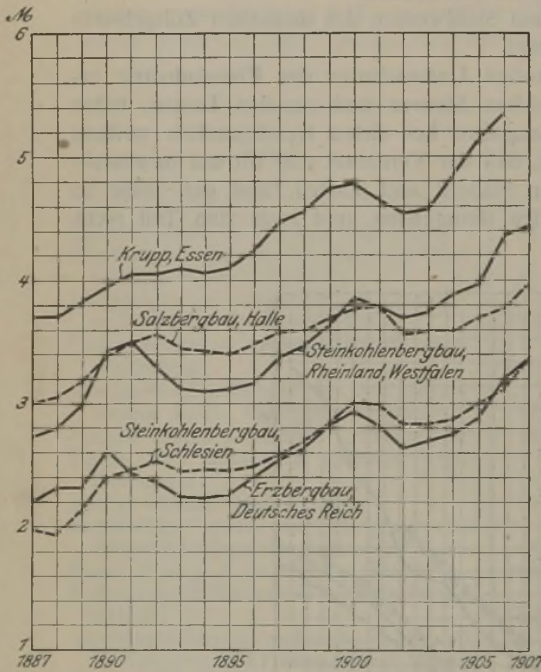


Abb. 20. Entwicklung der Arbeitsverdienste der Firma Krupp und im deutschen Bergbau 1887 bis 1907.

Abbildung 20 zeigt die Entwicklung der Arbeitsverdienste bei der Firma Krupp und im deutschen Bergbau. Man sieht daraus, daß sich die Aufwärtsbewegung dieser Löhne sehr gleichmäßig vollzogen hat, und daß die in der westdeutschen Eisenindustrie gezahlten Löhne die zum Vergleich herangezogenen Bergarbeiterlöhne übertreffen.

Abbildung 21 veranschaulicht die Steigerung der wesentlichsten Lebensmittelpreise der Kruppschen Konsumanstalt und der durchschnittlichen Tage-

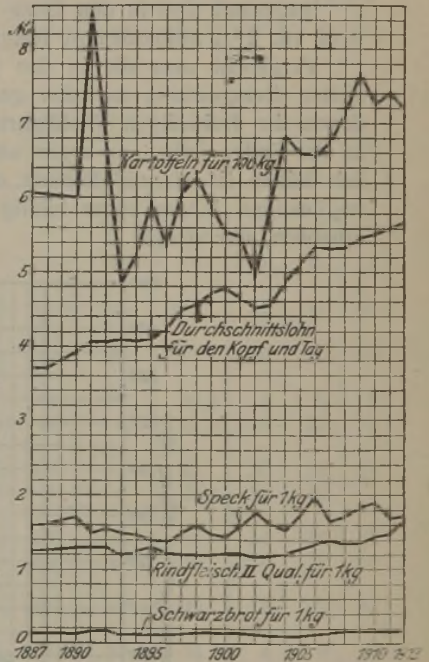


Abb. 21. Entwicklung der wesentlichsten Lebensmittelpreise der Kruppschen Konsumanstalt in Essen und der durchschnittlichen Tagelöhne auf der Kruppschen Gußstahlfabrik in Essen 1887 bis 1912.

löhne auf der Kruppschen Gußstahlfabrik in Essen in den Jahren 1887 bis 1912. Diese sehr interessante Darstellung zeigt, daß sich der durchschnittliche Lohn in den genannten 25 Jahren von 3,71 M auf 5,69 M, d. h. um reichlich 53 vH, gehoben hat, eine Steigerung, hinter der die Erhöhung der Lebensmittelpreise weit zurückbleibt; es liegt hierin ein Beweis dafür, in welch außerordentlich hohem Maße sich die wirtschaftliche Lage und die Lebenshaltung der Arbeiterschaft gehoben hat, wobei nicht zu beachten ist, daß die Arbeitsdauer zum Teil nicht unwesentlich verkürzt worden ist.

Die Zahl der in der deutschen Eisenindustrie beschäftigten Arbeitskräfte ist in den letzten 25 Jahren von rd. 206 000 auf etwa 440 000 gestiegen; sie hat sich also in dem genannten Zeitraume weit mehr als verdoppelt. An Löhnen wurden schon im Jahre 1907 über 500 Millionen M gezahlt, was gleichfalls die hohe Bedeutung der Eisenindustrie für das deutsche Wirtschaftsleben kennzeichnet.

Von größter Wichtigkeit für die zukünftige Entwicklung unserer Eisenindustrie ist ferner die Forderung nach Erniedrigung der Beförderungskosten für die Rohstoffe, der durch weitere Ausgestaltung der Eisenbahnen, namentlich auch durch Vergrößerung des Fassungsraumes der Wagen, wo erforderlich durch Herabsetzung der Frachttarife und durch Herstellung leistungsfähiger Wasserstraßen, Rechnung getragen werden mußte. Auch diese Frage kann ich hier nur andeuten.

Ich will nicht schließen, ohne auf den bedeutenden Anteil hinzuweisen, den der Maschinenbau an dem wirtschaftlichen Aufschwunge Deutschlands im allgemeinen und insbesondere an der Entwicklung der deutschen Eisenindustrie hat. Bildet er doch eine der wichtigsten Triebkräfte für jeden technischen Fortschritt, da sich unsere ganze gewerbliche Tätigkeit in der Hauptsache auf maschinentechnischer Grundlage aufbaut, ohne die die gewaltigen Leistungen unserer Industrie überhaupt nicht zu erzielen wären.

Der Wert der gesamten Jahreserzeugung des deutschen Maschinenbaues beläuft sich heute nach Abzug der elektrischen und sonstigen fertig bezogenen Maschinen und Maschinenteile nach einer kürzlich vom Verein deutscher Maschinenbau-Anstalten vorgenommenen Erhebung auf rd. 2,5 Milliarden M, entsprechend 5700 M für jeden in der Maschinenindustrie beschäftigten Arbeiter. Die Arbeiterzahl kann mit reichlich 440 000 angenommen werden. Wert der Jahreserzeugung sowohl wie Arbeiterzahl sind demnach ziemlich gleich den für die Eisenindustrie geltenden Zahlen.

An Löhnen zahlt die deutsche Maschinenindustrie zur Zeit jährlich etwa 635 Millionen M, eine Summe, die mehr als ein Viertel des gesamten Verkaufwertes ihrer Erzeugnisse ausmacht und die Bedeutung des Maschinenbaues als verfeinernde Industrie kennzeichnet.

Die deutsche Maschinenausfuhr steht an der Spitze aller Ausfuhrwaren und betrug im Jahre 1913 rd. 595 000 t im Werte von 678 Millionen M gegen einige 50 Millionen M im Jahre 1888. Berücksichtigt man, daß heute über 27 vH unserer Maschinenerzeugung ins Ausland gehen, und daß unsere Maschinenausfuhr fast das Siebenfache, dem Werte nach sogar über das Achtfache der Maschineneinfuhr beträgt, so ersieht man hieraus, daß die deutsche Maschinenindustrie es verstanden hat, durch die Güte und Billigkeit ihrer Erzeugnisse nicht nur die fremden Maschinen in wachsendem Maße

vom heimischen Markte zu verdrängen, sondern sich auch einen großen Teil der ausländischen Absatzgebiete zu erobern.

Nimmt man die gesamte Jahreserzeugung unserer Eisenindustrie zu 2,22 Milliarden M an, so finden hiervon in der Maschinenindustrie 19 vH Absatz, so daß der Maschinenbau nicht nur als Lieferer, sondern auch als Abnehmer unserer Eisenindustrie eine bedeutende Rolle spielt, die um so höher zu veranschlagen ist, als es sich hier um einen gleichmäßige Beschäftigung sichernden und stets wachsenden Absatz handelt, mit dem die Eisenindustrie bestimmt rechnen kann. Beide Industrien sind untrennbar verbunden, und es läßt sich schwer sagen, ob der eigentlichen Eisenhüttentechnik oder der Maschinenteknik das größere Verdienst an dem wirtschaftlichen Aufschwung zuzuschreiben ist, der natürlich auch der kaufmännischen Umsicht und Genialität nicht entbehren konnte.

Dieselbe Wechselwirkung, die zwischen der Eisen- und Maschinenindustrie besteht, verbindet erstere auch mit der elektrotechnischen Industrie sowie mit dem Verkehrs- und Baugewerbe. Die Eisenbahn ist der Hauptabnehmer unserer Eisenindustrie, was schon aus der Tatsache erhellt, daß das deutsche Eisenbahnnetz in den letzten 25 Jahren von rd. 38 000 km auf rd. 62 000 km Bahnlänge ausgebaut worden ist. Es wird heute nur von dem in seiner mehr als sechsfachen Ausdehnung allerdings viel gewaltigeren Eisenbahnnetz der Vereinigten Staaten übertroffen. Ebenso hat der Eisenhoch- und Brückenbau in Deutschland gewaltige Fortschritte gemacht. Der Raumgehalt der deutschen Handelsflotte hat sich seit 1888 von rd. 1,2 Millionen auf rd. 3,1 Millionen Netto-Registertonnen, d. h. auf das Zweieinhalbfache, erhöht und steht heute, allerdings in gewaltigem Abstände hinter der fast viermal so großen Handelsflotte Großbritanniens, unter den Handelsflotten der Welt an zweiter Stelle. Vor allem hat die Überlegenheit unserer Eisenindustrie auch den gewaltige Anforderungen stellenden Ausbau der deutschen Kriegsmarine ermöglicht.

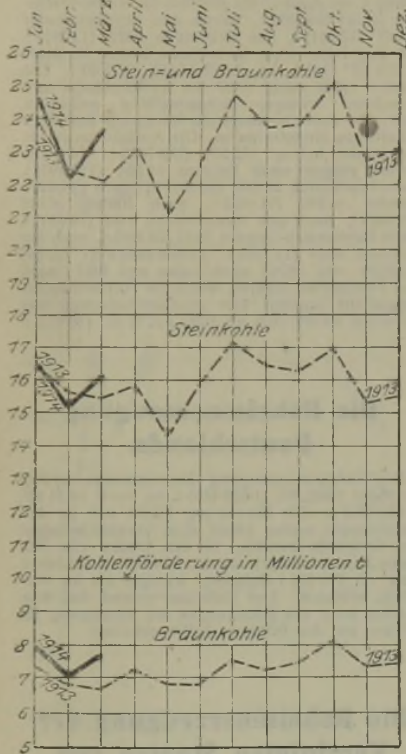
Alles in allem betrachtet, hat das Eisen in unserem Wirtschaftsleben eine Bedeutung gewonnen, die nicht ihresgleichen hat. Wir können mit Stolz und Freude feststellen, daß die deutsche Eisenindustrie in den verflossenen 25 Jahren der Regierung Kaiser Wilhelms II. staunenswerte Fortschritte gemacht und wesentlich mit dazu beigetragen hat, Deutschland wirtschaftlich zu stärken, den Wohlstand und die Lebenshaltung unseres Volkes in ungeahnter Weise zu heben und unsere Verteidigung zu Wasser und zu Lande mit den vollkommensten Errungenschaften der Technik auszurüsten. Die Erhaltung und Weiterbildung unserer Eisenindustrie als eines der Grundpfeiler unserer gewerblichen Tätigkeit überhaupt ist deshalb für die Sicherheit, den Wohlstand und die Zukunft unseres Vaterlandes eine unerläßliche Voraussetzung, denn auf sie findet das Wort unseres genialsten deutschen Eisenhüttenmannes, nach welchem der Zweck der Arbeit das Gemeinwohl sein soll, volle Anwendung.

II. DER GELD-, WAREN- UND ARBEITSMARKT.

Die Kohlenförderung des Deutschen Reiches.

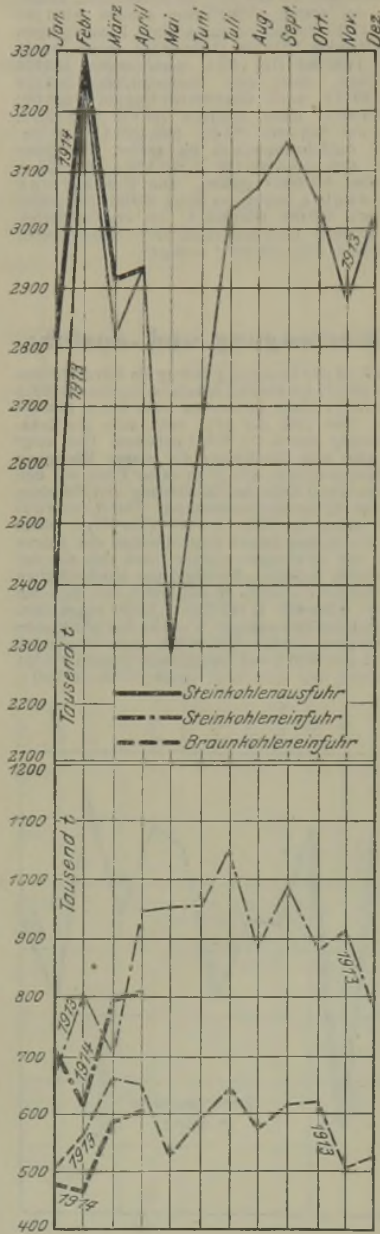
Die Steinkohlenförderung stellte sich im März auf 16 147 953 (15 413 387) t; die Förderung, die im Februar gegenüber dem Vorjahre zurückgeblieben war, ist im März wiederum gestiegen. Im ersten Vierteljahr stellt sich die Steinkohlenförderung auf 47 981 665 (47 558 449) t, also etwa auf 423 000 t mehr, wobei zu beachten bleibt, daß im Jahre 1913 das Osterfest in den März fiel.

Die Braunkohlenförderung betrug im März 7 628 352 (6 706 221) t. Von Januar bis März wurden 22 724 375 (20 917 977) t Braunkohlen gefördert, oder fast 2 000 000 t mehr.



Ein- und Ausfuhr von Steinkohle, Einfuhr von Braunkohle.

Die Einfuhr von Steinkohle betrug im März 796 140 (709 229) t, im April 809 689 (940 715) t, hat also gegenüber den Vormonaten wieder etwas zugenommen. Die Einfuhr von Steinkohle im



ersten Vierteljahr stellt sich infolge des starken Rückganges im Februar auf 2 125 212 (2 177 843) t. Davon stammten aus Großbritannien 1 820 219 (1 862 680) t. Die Ausfuhr von Steinkohle erreichte im März 2 914 719 (2 818 596) t, im April 2 930 875 (2 938 850) t. Das Bestreben, den Förderüberschuß an das Ausland abzustößen, dauert fort. Im ersten Vierteljahre wurden 9 031 341 (8 463 171) t Steinkohle ausgeführt. Davon gingen nach Belgien 1 532 598 (1 356 342) t, nach Frankreich 1 033 081 (727 140) t, nach Italien 252 574 (224 516) t, nach den Niederlanden 1 563 224 (1 642 874) t, nach Oesterreich-Ungarn 3 028 039 (3 350 193) t, nach Rußland 789 913 (429 527) t, nach der Schweiz 374 473 (385 155) t. Der gesamte Ausfuhrüberschuß im ersten Vierteljahr stellte sich auf 6 906 129 (6 285 328) t, ist mithin um über 620 000 t größer. Die Einfuhr von Braunkohle betrug im März 587 252 (664 108) t, im April 809 689 (650 074) t. Im ersten Vierteljahr wurden 1 527 461 (1 732 519) t Braunkohlen eingeführt, oder 200 000 t weniger.

Kokserzeugung und -ausfuhr.

Die Kokserzeugung betrug im März 2 727 326 (2 744 350) t. Im ersten Vierteljahr wurden 8 018 811 (7 991 860) t Koks gewonnen oder kaum 27 000 t mehr. Von 1912 auf 1913 hatte sich die Koksgewinnung um rd. 1 $\frac{1}{2}$ Mill. t gehoben. Hier zeigt sich also aufs deutlichste der starke Rückgang der Eisenindustrie, die ja in erster Linie auf den Gebrauch von Koks zur Gewinnung von Roheisen aus den Erzen angewiesen ist. Die Koksausfuhr betrug im März 414 407 (563 977) t, bleibt also wie in den ersten zwei Monaten des Jahres hinter der vorjährigen zurück, was sich aus der geringeren Aufnahmefähigkeit der ausländischen Eisenindustrie erklärt. In den ersten drei Monaten wurden 1 356 887 (1 702 752) t Koks ausgeführt, d. h. fast 350 000 t weniger. Von der Ausfuhr kamen auf Belgien 208 534 (283 964) t, auf Frankreich 430 163 (693 803) t, auf Oesterreich-Ungarn 245 351 (272 904) t, auf die Niederlande 77 786 (85 754) t,

auf Rußland 97 071 (78 878) t, auf die Schweiz 109 727 (93 111) t, auf Schweden 24 520 (29 928) t, auf Chile 29 515 (21 957) t, auf Mexiko 17 026 (8423) t, auf die Vereinigten Staaten 6336 (1343) t, auf Japan 3475 (1795) t.

Einfuhr von Eisenerz, Ein- und Ausfuhr von Roheisen.

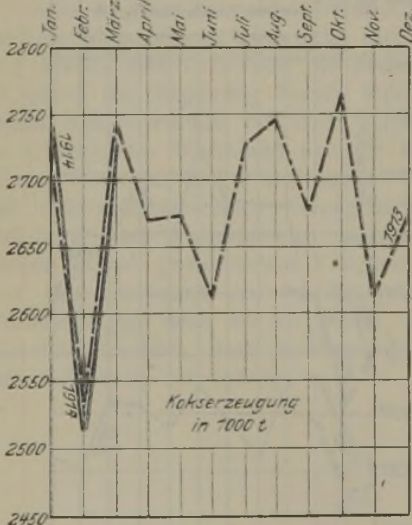
Die Einfuhr von Eisenerz stellte sich im März auf 1 066 672 (1 987 925) t, im April auf 1 225 378 (1 190 362) t. Im ersten Vierteljahr wurden 3 020 482 (3 134 323) t eingeführt. Davon kamen aus Spanien 806 551 (973 465) t, aus Schweden 725 776 (876 426) t, aus Frankreich 979 746 (854 597) t, aus Rußland 141 740 (82 289) t, aus Algerien 130 640 (133 404) t, aus Tunis 46 542 (22 533) t, aus Britisch-Indien 11 964 (16 349) t. An Roheisen wurden eingeführt im März 7088 (6266) t, im April 10 451 (8978) t, im ersten Vierteljahr 23 104 (24 928) t, davon aus Großbritannien 14 697 (12 241) t, aus Schweden 6622 (11 283) t. Die Ausfuhr von Roheisen betrug im März 62 555 (77 216) t, im April 65 885 (96 369) t. Die Ausfuhr läßt nach, weil die Ausfuhrländer entsprechend weniger aufnahmefähig geworden sind, da auch in ihnen ein Rückgang der Wirtschaftlage eingetreten ist. Die Ausfuhr im ersten Vierteljahr betrug 153 557 (232 027) t. Im einzelnen gingen nach Belgien 51 254 (112 490) t, nach Frankreich 28 825 (32 531) t, nach Großbritannien 14 599 (11 603) t, nach Italien 16 313 (19 541) t, nach den Niederlanden 9122 (25 288) t, nach Oesterreich-Ungarn 9122 (25 288) t, nach der Schweiz 9654 (12 106) t. Bemerkenswert ist die Ausfuhr von 1876 t nach Japan und 4267 t nach den Vereinigten Staaten, wohin im Vorjahre nichts ausgeführt wurde. Der Ausfuhrüberschuß von Roheisen stellte sich im März auf 55 457 (70 951) t.

Die Roheisenerzeugung Deutschlands.

Die Roheisenerzeugung Deutschlands betrug im März 1 602 896 (1 629 436) t, im April 1 534 420 (1 588 701) t. Die Erzeugung bleibt wie in den Vormonaten weiter hinter dem Vergleichsmonat des Vorjahres zurück. In den ersten vier Monaten Januar bis April wurden 6 149 690 (6 323 386) t, oder rd. 170 000 t Roheisen weniger als im Vorjahre, erblasen. Der Roheisenversand hat sich freilich trotz des Rückganges der Erzeugung im ganzen auf der früheren Höhe gehalten.

Die Roheisenerzeugung der Vereinigten Staaten von Nordamerika.

Die Roheisenerzeugung der Vereinigten Staaten betrug im März 2,34 (2,76) t, im April 2,27 (2,75) t. Sie steht hinter der vorjährigen nach wie vor zurück, wengleich die Erzeugung in den letzten beiden Monaten diejenige der ersten Jahresmonate wieder nicht unbedeutend übertrifft. Die Zahl der in Betrieb befindlichen Hochöfen ist wieder etwas gestiegen.



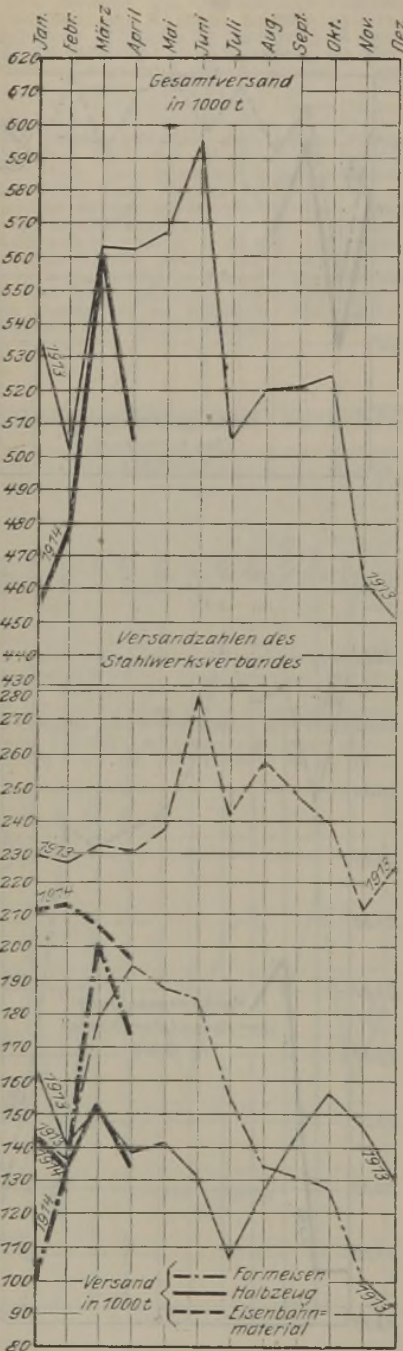
Der Versand des Stahlwerksverbandes.

Der Versand des Stahlwerksverbandes an Produkten A betrug im März 560 527 (562 277) t, im April 505 000 (566 000) t. Er bleibt mithin weiter gegenüber dem Vorjahre zurück, während er sich etwas höher als in den ersten beiden Monaten des Jahres stellt. Im einzelnen entfielen auf Halbzeug im März 153 170 (151 688) t, im April 134 000 (138 710) t, auf Eisenbahnmaterial im März 206 324 (232 437) t, im April 197 000 (234 252) t, auf Formeisen im März 201 033 (178 152) t, im April 174 000 (193 327) t. Die rückläufige Bewegung hat nunmehr auch den Versand von Eisenbahnmaterial ergriffen.

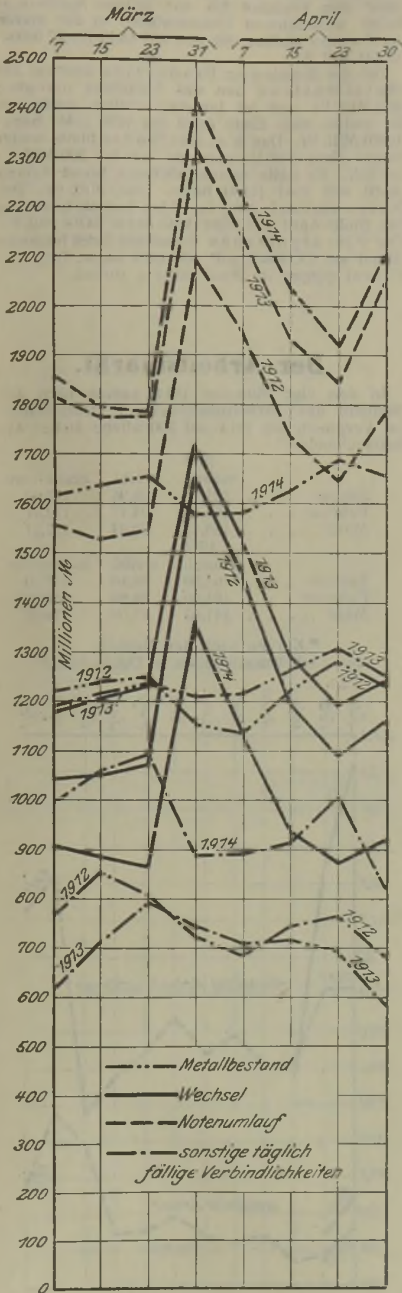
Reichsbank, Bank von England, Bank von Frankreich im März und April 1913 und 1914.

Die Geldflüssigkeit hat auch im dritten und vierten Monat, trotzdem zahlreiche Anleihebedürfnisse besonders auch der Balkanstaaten gedeckt werden mußten, weiter angehalten. Auch die politischen Besorgnisse und die dadurch bedingte Unlust der Börse haben den Geldmarkt nicht zu beunruhigen vermocht. Die Reichsbank und ebenso die großen fremden Notenbanken haben an ihrem Diskont während des ganzen März und April festgehalten, andererseits zeigt auch Rußland, das den Diskont noch nicht herabgesetzt hatte, eine geringfügige Erleichterung auf dem Geldmarkte. Der Metallbestand der Reichsbank erreichte den höchsten Stand am 23. April mit 1691 (1306 bzw. 1285) Mill. M, ist also bedeutend gestiegen, in der letzten Aprilwoche haben die Barbestände eine Kleinigkeit abgenommen. Das Wechselkonto verringerte sich von 900 (1180 bzw. 1042) Mill. M in der ersten Märzwoche auf 864 Mill. M, am 23. März, stieg aber gegen Schluß des ersten Vierteljahres um etwa 500 Mill. M auf 1362 (1717 bzw. 1652) Mill. M. Im April sind dann die Wechselbestände wieder auf 870 (1192 bzw. 1093) Mill. M zurückgegangen. Die letzte Aprilwoche hat nur ein leichtes Steigen auf 925 (1244 bzw. 1163) Mill. M gebracht. Der Notenumlauf erreichte seinen höchsten Stand mit 2428 (2325 bzw. 2099) Mill. M Ende März und war bis zur dritten Aprilwoche auf 1915 (1843 bzw. 1647) Mill. M zurückgegangen. Die täglich fälligen Verbindlichkeiten haben ihren höchsten Stand am 23. März mit 1094 (798 bzw. 803) Mill. M erreicht, während sie Ende April nur 825 (587 bzw. 680) Mill. M betragen.

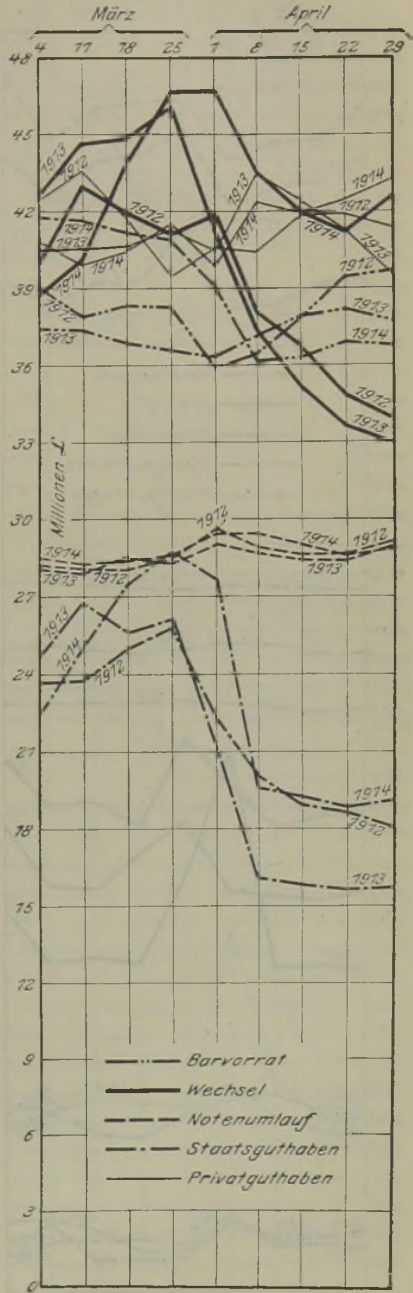
Die Bank von England zeigt im Gegensatz zur Deutschen Reichsbank in den letzten Monaten eine nicht unbeträchtliche Belastung, die sich in einem dauernd starken Rückgange der Barbestände und in einer bedeutenden Verstärkung des Wechselkontos aussprach, das allerdings im April wesentlich gesunken ist. Einem höchsten Stande der Metallbestände von 41,79 (37,48 bzw. 39,08) Mill. £ in der ersten Märzwoche steht ein niedrigster Stand von 36,03 (37,09 bzw. 36,39) Mill. £ gegenüber. Der höchste Wechselbestand war am 1. April mit 46,68 (41,09 bzw. 41,86) Mill. £. Die Staatszuthaben sind dauernd zurückgegangen und erreichten ihren niedrigsten Stand mit 18,80 (15,67 bzw. 18,60) Mill. £, während sie



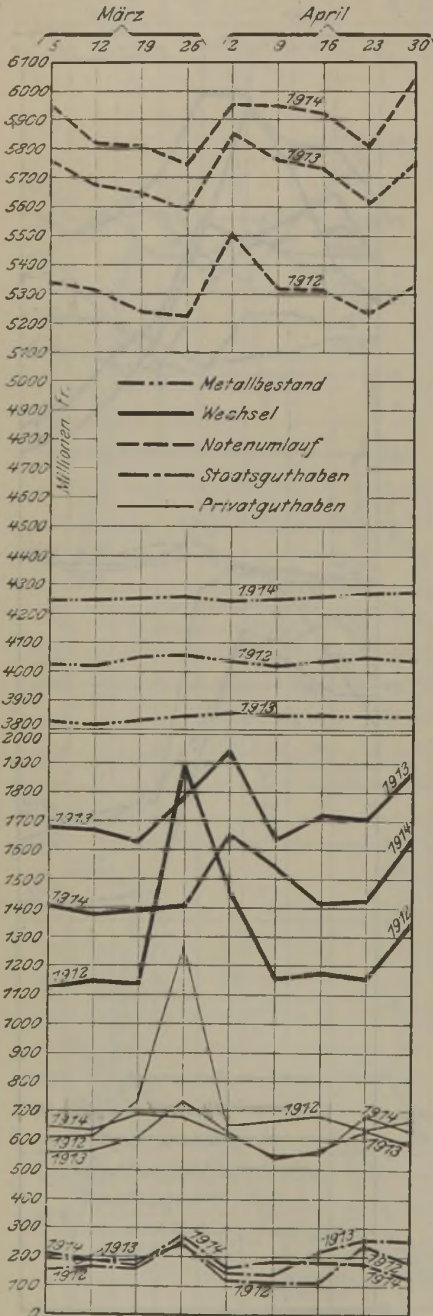
Deutsche Reichsbank.



Bank von England.



Bank von Frankreich.



in der vierten Märzwoche 28,74 (26,11 bzw. 23,86) betragen. Die Privatguthaben zeigen gegenüber dem Vorjahre bis zur dritten Aprilwoche keine wesentlichen Unterschiede; in der letzten Aprilwoche stellten sie sich auf 43,13 (39,57 bzw. 41,34) Mill. £.

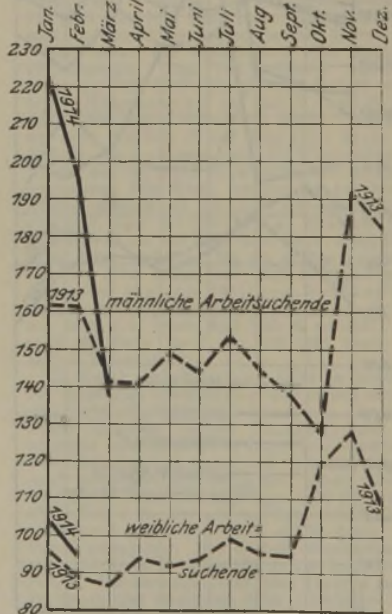
Bei der Bank von Frankreich übertraf der Metallbestand den des Vorjahres um etwa 400 Mill. Fr und ist langsam weiter gestiegen. Er stellte sich Ende April auf 4276 (3841 bzw. 4040) Mill. Fr. Das Wechselkonto bleibt weiter hinter dem vorjährigen um 200 bis 300 Mill. Fr zurück. Es hatte seinen höchsten Stand Anfang April mit 1654 (1940 bzw. 1463) Mill. Fr. Der Notenumlauf ging im März zurück und stieg bis Ende April auf 6038 (5748 bzw. 5330) Mill. Fr. Die Privatguthaben erreichten ihren höchsten Stand am 19. März mit 690 (609 bzw. 731) Mill. Fr und gingen im April ständig zurück.

Der Arbeitsmarkt.

In den vier Monaten 1914 kamen nach der Statistik des „Arbeitsnachweis in Deutschland“ im Vergleich mit 1913 auf 100 offene Stellen Arbeitssuchende:

		1914		
		männl.	weibl.	zusammen
Januar	. . .	221,94	103,96	172,00
Februar	. . .	195,24	94,47	152,62
März	. . .	168,15	90,84	137,21
		1913		
		männl.	weibl.	zusammen
Januar	. . .	161,80	96,40	137,10
Februar	. . .	161,40	88,80	131,40
März	. . .	141,03	87,09	118,92

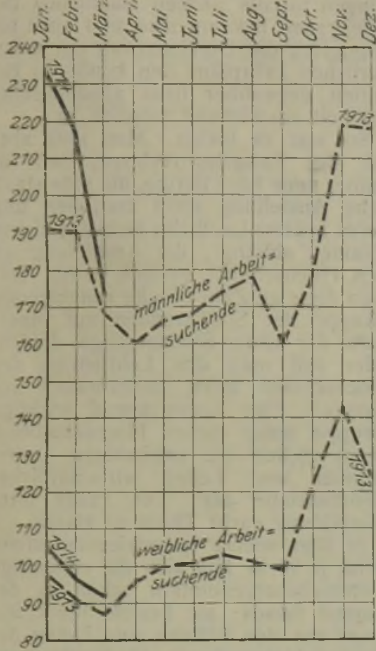
■ Kurven nach der Statistik des „Arbeitsnachweises in Deutschland“



Nach dem „Reichsarbeitsblatt“ kamen entsprechend auf 100 offene Stellen Arbeitsuchende:

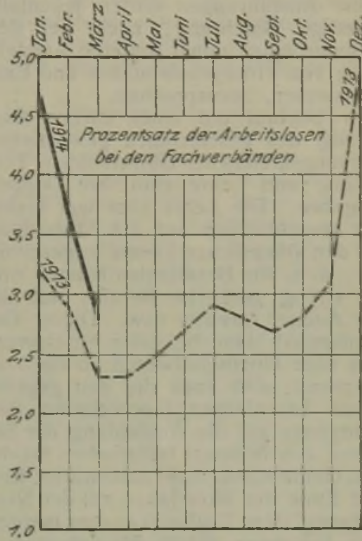
	1914		1913	
	männl.	weibl.	männl.	weibl.
Januar . . .	234	105	191	98
Februar . . .	218	97	190	91
März . . .	173	92	168	87

Kurven nach dem „Reichsarbeitsblatt“



Am Arbeitsmarkt ist im März gegenüber den Vormonaten eine nicht unerhebliche Besserung eingetreten, die freilich zum großen Teil auf den

sich stets zum Apriltermin geltend machenden Bedarf an Arbeitskräften zurückzuführen ist. Auch läßt sich eine leichte Besserung der Bautätigkeit namentlich in kleineren Städten nicht verkennen; infolgedessen hat sich auch die mit dem Baugewerbe in Zusammenhang stehende Baustoffindustrie (Ziegeleien, Holzgewerbe) gebessert. Festzustellen ist ferner eine leichte Belebung in der Textilindustrie, wenn auch insbesondere die Baumwollspinnereien und -webereien noch immer über ungenügende Beschäftigung klagen. Nachgelassen hat die Tätigkeit weiter im Steinkohlen- und Braunkohlenbergbau. Auch die Eisen- und Stahlindustrie läßt in ihrem Beschäftigungsgrad zu wünschen übrig und nicht weniger der Maschinenbau mit Ausnahme einiger Spezialmaschinenweige. Die elektrische und chemische Industrie haben dagegen ihren befriedigenden Beschäftigungsgrad behaupten können.



III. MITTEILUNGEN

AUS LITERATUR UND PRAXIS; BUCHBESPRECHUNGEN.

BILDUNGSWESEN.

Hochschulbildung für Unternehmer.

Karl Thieß, bisher Professor an der Technischen Hochschule in Danzig, jetzt an der Kölner Handelshochschule, bemüht sich in einem letzthin in Schmollers Jahrbuch erschienenen Aufsätze die Hochschulbildung für die zukünftige Unternehmergeneration als wünschenswert und durchführbar nachzuweisen. Seine Ausführungen dürfen jedenfalls allseitige Beachtung, auch bei den Gegnern einer immer weiteren Ausdehnung von Hochschulstudium und Examenswesen, beanspruchen.

Er beginnt mit einer kurzen Darstellung des geschichtlich gewordenen Wirkungskreises der Universitäten. Forschung und Lehre sind ihre Doppelaufgaben. Die Lehre aber war bisher fast ausschließlich auf die Ausbildung für den öffentlichen Dienst zugeschnitten, d. h. für Beamtenlaufbahnen und für streng geregelte Berufe, wie die der Aerzte, Anwälte usw. Dieser Gesichtspunkt stand bei allen Anschauungen über Hochschulwesen so im Vordergrund, daß auch die neu gegründeten Technischen Hochschulen ihre Lehrgänge auf die Ausbildung der Beamten des höheren technischen Staats- und Gemeindedienstes zuschnitten. Erst seit Ende der 90er Jahre mit der Neuordnung ihres Prüfungswesens beginnt sich bei ihnen Schritt für Schritt eine neue Richtung anzubahnen. Selbst auf den landwirtschaftlichen Hochschulen, die Thieß die »ersten ausgesprochenen Unternehmerakademien« nennt, überwiegt bis zum heutigen Tage die Beamtenausbildung (Landmesser, Fachlehrer usw.). Am überzeugendsten aber spricht für das Uebergewicht der Beamtenausbildung in der akademischen Ueberlieferung das Streben selbst der neuesten Hochschulgebilde, der Handelshochschulen, nach Beamtenausbildung (Handelslehrer, Handelskammersekretäre, Fortbildung jüngerer Konsular- und Verwaltungsbeamter) und nach Berechtigungen. Die Gründe liegen darin, daß die meisten Hochschulen Staatsanstalten sind, daß noch immer das Ziel in den meisten Berufen mit Hochschulbildung eine staat-

liche Anstellung ist, daß die Anforderungen für die großen staatlichen Berufe genau bekannt sind und auch pädagogisch die Durchsetzung der erforderlichen Lehrpläne den künftigen Beamten gegenüber trotz akademischer Freiheit ausreichend möglich ist

So war es bisher. Man muß aber mit der Tatsache rechnen, daß für immer neue freie Berufe, die eine staatliche Anstellung nicht erstreben und deren spätere Laufbahn nicht von einem Examen abhängt, die Ausbildung an den Hochschulen gesucht wird. Soll man diese an Zahl ständig zunehmende Gruppe der Studierenden nur innerhalb der alten Studiengänge dulden, oder soll man den Lehrbetrieb der Hochschulen ihren Bedürfnissen anpassen? Eine hervorragend wichtige Gruppe unter diesen Hochschulbesuchern stellen die zukünftigen Unternehmer und Leiter wirtschaftlicher Großbetriebe dar. Die Frage ihrer Ausbildung sucht Thieß zu klären.

Je älter unsere Industrieentwicklung wird, je mehr läßt sich die zukünftige Unternehmergeneration schon in der Jugend fassen; sie besteht mehr und mehr aus den Söhnen und Erben der jetzigen Unternehmer, der Besitzer von Landgütern, Fabriken, Großhandelshäusern, Banken, Verlagsanstalten oder von Großaktionären der Aktiengesellschaften, die ihren Erben dadurch eine Anwartschaft auf Direktoren- und Aufsichtsratsposten geben. Hat die Ausbildung dieses Unternehmernachwuchses ein so wesentliches Interesse, daß dafür den Hochschulen besondere Maßnahmen zugemutet werden können? Die hervorragendsten Führer unseres derzeitigen Wirtschaftslebens sind andere Wege der Berufsvorbereitung gegangen, in der Landwirtschaft durch die Offizierslaufbahn, im Großhandel durch Lehrzeit, Reisen, langjährige Beschäftigung im Ausland, in der Industrie bisher im wesentlichen durch harte Lebens- und Berufserfahrung, wie sie das Aufsteigen aus kleineren Verhältnissen mit sich bringt und die zu Unternehmereigenschaften führen, die auch die allerbeste Hochschulbildung

nicht ersetzen kann. Aber sind diese Eigenschaften unersetzlich, so sind sie auch unvererblich. Man muß sich durchaus von der Illusion freimachen, als ob man in den Erben großer Fabrikherren die Eigenschaften des Selbstdamen durch Erziehung entwickeln könne. Diese Erkenntnis ist nicht so niederdrückend, wie es im ersten Augenblick erscheint, weil die gedachten Eigenschaften im durchgebildeten Großbetrieb an Wert verlieren. Es kommt jetzt auf andere Dinge mehr an. Selbstbeschränkung gegenüber allem Einzelnen, richtige Auswahl der Mitarbeiter, straffe Zusammenfassung des Ganzen ist heute die Hauptaufgabe des Großunternehmers geworden. Für die Ausbildung folgt daraus ohne weiteres, daß nicht die praktische Anlernung der technischen oder kaufmännischen Einzelheiten, sondern die Erziehung zu weitem Blick, umfassender Kenntnis von Menschen, Ideen und Dingen, die Erziehung zur Selbstbehauptung in vielseitigen Geschäftsverbindungen das wichtigste Erfordernis geworden ist, und für solche Erziehung ist doch wohl die deutsche Hochschule der rechte Ort. Das sind einige der Leitsätze, die von Thieß und dem von ihm zitierten Wiedenfeld der Abneigung gegen eine von der früheren abweichende Ausbildung der Unternehmer entgegengestellt werden.

Bei der Hochschulbildung für zukünftige Unternehmer ist zunächst natürlich die Einführung in Fachkenntnisse die eine Seite der Ausbildung. Zu ihr kommt die Einführung in die Gesamtheit unseres Staats- und Wirtschaftslebens durch Volkswirtschaft, Sozialpolitik, Rechts- und Verwaltungskunde. Diese Einführung ist von hoher allgemeiner Wichtigkeit, denn der Großunternehmer hat eine gewaltige Macht, daher auch eine gewaltige Verantwortung im öffentlichen Leben. In der Gemeinsamkeit dieser Studien mit denen der zukünftigen Beamten soll zugleich ein besseres Verständnis zwischen diesen beiden unser öffentliches Leben beherrschenden Gruppen angebahnt werden. Einen ähnlichen Vorteil verspricht sich Thieß von dem gemeinsamen Studium der zukünftigen Unternehmer, mit denen, die berufen sind, ihre ersten Mitarbeiter und Berater zu werden. Endlich kann auch ein besseres Zusammenarbeiten zwischen Unterneh-

mern und Gelehrten durch gemeinsamen Studiengang gefördert werden. Neben die Uebermittlung von Kenntnissen und die Weckung des Verständnisses für andere Arbeitsgebiete tritt die Charakterbildung als Unterrichtsziel. Das Pflichtgefühl zu stärken, die Selbsterziehung zu entwickeln sind hier die Aufgaben. An der ersten Unternehmergegeneration löste die früh einsetzende Schule des Lebens die Aufgabe der Charakterbildung, an ihren Erben muß sie auf mehr theoretischem Wege angestrebt werden. Die wohlthätige klassenbildende Kraft der deutschen Hochschule, die studentischen Verbindungen, innerhalb deren Persönlichkeit mehr gilt als Reichtum, vermögen einen sittlichen Halt zu vermitteln.

Die Einwände, die gegen das Hochschulstudium der zukünftigen Unternehmer, vor allem aus den Unternehmerkreisen selbst, erhoben werden, sind im wesentlichen folgende: Zunächst hätten die Hochschulen weder genügend geeignete Vorlesungen für diesen Zweck, noch auf Studierende, die nicht auf die Ablegung eines Exams angewiesen seien, den genügenden Einfluß zur ausgiebigen Benutzung ihrer Einrichtungen. Unter diesen Umständen bedeute das Studium zumeist verlorene Zeit, vergeudete Jugendkraft, Entwöhnung von straffer Arbeit, es erzeuge eine rein äußerliche Ueberschätzung akademischen Wesens, eine Unterschätzung der wirtschaftlichen Arbeit, eine Abneigung gegen die geschäftliche Kleinarbeit. Für die Gewissenhaften bestehe die Gefahr, wissenschaftlich abgelenkt zu werden. Aber auch gegenüber geeigneten Studienplänen und sachgemäßer Benutzung seien vielseitiger Kontordienst und jahrelange Auslandpraxis durch kein Studium zu ersetzen. Neben ihnen aber nehme das akademische Studium zu viel Zeit, ließe den Unternehmer zu spät in leitende Stellen kommen, wenn seine Entschlußfähigkeit schon zermürt und eine innerliche Abwendung vom Unternehmerberuf erfolgt sei. Nicht wenige Unternehmer hätten bisher schon das akademische Studium zwar als eine Bereicherung ihres Lebens empfunden, aber beklagt, daß es ihnen oft eine Hemmung im Beruf gewesen sei, da es die harte, einseitige Geschäftsenergie bräche.

Thieß gibt zu, daß in diesen Einwänden manches Richtige liege, sie wollen ihm aber nicht durchschlagend erscheinen, vor allem nicht für die Zukunft, in der seiner Meinung nach die harte Eigennützigkeit im Geschäftsverkehr nicht mehr am Platze sei, in der jedenfalls im ganzen eine Generation gebildeter, kenntnisreicher und pflichttreuer Großunternehmer zur Fortführung der bestehenden Betriebe mehr not tue als ein paar geniale Kraft- und Hemdärmelnaturen.

Zum Durchlaufen eines ordnungsmäßigen, abgeschlossenen Studienganges soll den zukünftigen Unternehmer vor allem ein gesellschaftlicher Zwang treiben, die öffentliche Meinung, die Auffassung der Standesgenossen oder die des vorgefundenen oder erstrebten gesellschaftlichen Kreises. Vor allem wird auch den einmal in das Studium eingetretenen die besondere Auffassung der akademisch Gebildeten zum Examensabschluß drängen, insbesondere wenn das Diplom als das allen staatlichen Prüfungen und dem Doktorgrad vorhergehende Erfordernis einmal allgemein geworden sein wird.

In welchem Ausmaß die verschiedenen Fächer in den Studiengang des zukünftigen Unternehmers einzufügen sind, darüber geht der Streit der Meinungen. Der Einwand gegen die sonst als Hauptfach in Betracht kommende Volkswirtschaftslehre, sie sei als Denkschule wenig oder gar nicht geeignet, scheint Thieß nicht stichhaltig; selbstverständlich aber haben Veränderungen in der Behandlung und Anpassung im Stoff stattzufinden. In der ganzen Unterrichtstechnik haben sich Anpassungen zu vollziehen, die aus dem Gesichtspunkte herauswachsen, daß hier eine ganz freiwillig kommende, für das Gesamtwohl wichtige Gruppe von Studenten nur durch Geschick und persönliche Leistung gewonnen werden kann. Um ihr Interesse muß geworben werden; in der Führung von Höhe zu Höhe der Erkenntnis müssen ohne Gedanken an Verwertung, Examen, Laufbahn die zukünftigen Unternehmer mit den zukünftigen Gelehrten, Beamten, Publizisten zu einem einzigen sozialen Kreis zusammenwachsen; dahin muß das Streben des Unterrichtes gehen. Seminaristische Uebungen, Studienreisen mit ihrer nahen persönlichen Berührung mit den Leuten aus

anderen Lebenskreisen des In- und Auslandes treten hinzu.

Gut wäre es freilich, wenn der so entstehende innere Drang zu einem ordnungsmäßigen Studium auch durch einen gesellschaftlichen Zwang zur Ablegung eines Schlußexamens verstärkt würde, etwa in der Art, wie ihn die angelsächsischen Hochschulen haben. Hier wird der Graduierte Alter Herr der Hochschule selbst und gewinnt damit für das Leben eine wertvolle korporative Verbindung, die ihre Fäden über die ganze Welt zieht. Ein ähnlicher gesellschaftlicher Zwang könnte unter unseren Verhältnissen durch die Alt-Herren-Verände unserer studentischen Verbindungen ausgeübt werden. Gewisse Ansätze zu einem Zusammenschluß nach akademischen Graden, auch nach bestimmten Hochschulen finden sich auch bereits im Verband Deutscher Diplomingenieure und im Verband Deutscher Diplomkaufleute. Die Mitglieder des letzteren setzen ihrem Namen nach englischem Vorbild ein Kennzeichen der besuchten Handelshochschule zu. Ausgeschlossen erscheint dagegen Thieß ein Zwang auf dem Wege, daß man etwa die Ausübung der Unternehmerfunktion von einem Examen abhängig macht; auch die Hochschule soll nach seiner Meinung keinen Versuch machen, irgend einen Druck auf die zukünftigen Unternehmer auszuüben. Viele werden sich zu einem vollen Studium doch nicht entschließen und auch ein unvollkommenes Studium als Hörer sei besser als gar keines, ganz abgesehen davon, daß es gerade im Unternehmerstand immer wieder von unten aufsteigende Leute geben werde, die sich nach akademischen Studien sehen, ohne die Lücken ihrer Schulbildung nachholen zu können.

Zum Schluß wendet sich Thieß gegen die Auffassung, daß es nicht lohnen könne, für die kleine Gruppe der zukünftigen Unternehmer besondere Einrichtungen zu treffen oder daß die Gefahr bestehe, die Hochschulen von ihren höchsten Zielen zugunsten praktischer Aufgaben abzudrängen. Er verspricht sich gerade von den hier vorliegenden besonderen Lehraufgaben eine Bereicherung und Vertiefung des ganzen Lehrbetriebes und schließt seine Ausführungen in diesem Sinne mit den Worten: »Was der neuen Aufgabe der

Unternehmerausbildung an Hochschulen frommt, das hilft zugleich die alten, längst anerkannten und gepflegten Lehraufgaben besser und tiefer erfüllen.«

G. O.

Die Universität Hongkong.

Als größtes englisch-chinesisches Hochschulunternehmen muß die Universität Hongkong nicht nur die rege Beachtung der in China tätigen Deutschen, sondern auch aller an Chinas Entwicklung in kommerzieller und kultureller Beziehung interessierten Landsleute in der Heimat finden.

Die Vorgeschichte der Universität spielt bis in das Jahr 1905 zurück, doch trat erst 1907 der Gouverneur von Hongkong mit dem Plan hervor, das im Jahre 1887 gegründete College of Medicine for Chinese, dessen Unterricht auf verschiedene Hospitäler angewiesen war und wohl infolge dieses Mangels an eigenen Unterrichtsräumen nie zur Blüte kam, zusammen mit dem Technical Institute zu einer Universität auszubauen. Im Gegensatz zu unserer deutsch-chinesischen Hochschule in Tsingtau ist die Universität Hongkong aber durchaus keine eigentliche Regierungsgründung, sondern sie verdankt ihr Dasein der Opferwilligkeit einiger weniger englischer Firmen und in der Hauptsache sogar der reicher Chinesen und Parsis in Hongkong, Südchina und den Straits Settlements, die man für den Plan einer allen Ostasiaten ohne Unterschied der Rasse und Nationalität zugute kommenden Universität zu begeistern verstand, ein sicher ausgezeichnete Weg für fremde Kulturunternehmungen in China, zu dem wir Deutsche bisher leider den Schlüssel noch nicht finden konnten. Diese großen Stiftungen, welche im einzelnen in die Zehntausende gehen, sind namentlich in Südchina durchaus nichts Seltenes, sondern es ist eine, besonders in der Revolution in die Erscheinung getretene Tatsache, daß sich der im Ausland reich gewordene Chinese für die geistige und politische Hebung seines Volkes einsetzt. Der erste große Stifter war der Parse H. N. Mody, Sohn des verstorbenen Sir's Mody, der gleich beim Auftauchen der Idee 300000 M¹⁾ für die Gebäude und

60000 M für ihre Ausstattung zur Verfügung stellte. Diesem Beispiel folgten andere reiche Chinesen mit Beträgen von 220000 M. Da gleichwohl die Angelegenheit ins Stocken geriet, als der mit den Vorarbeiten betraute Ausschuß die Sicherung eines Gebäudefonds von 2 Millionen M und eines Ausstattungsfonds von 200000 M als Vorbedingung hinstellte, von dem Grundsatz ausgehend, daß nur eine großartige oder gar keine Universitätsanlage beschafft werden müsse, sprang auf Anregung I. H. Scotts das bekannte ostasiatische Bankhaus Butterfield & Swire mit einer Stiftung von 600000 M und die Taikoo Sugar Refining Co. sowie die Ocean Steamship Co. mit je 100000 M ein, ein Vorgang, der zwar in Amerika bei Universitätsgründungen an der Tagesordnung ist, bei uns in Deutschland aber wohl nur in der Millionienstiftung der Familie Heinrich Lanz für die Universität Heidelberg eine Parallele findet. Man gewann rasch auch die Mitarbeit der Chinesen, indem man sie in geschickter Weise in den Vordergrund schob und chinesische Sonderausschüsse durch einflußreiche Chinesen im Kanton Macao, Saigoon, Newchang, Amoy, Penang, Weichow usw. gründete. Da überdies der Vizekönig von Kanton, der Präsident des Seezolls Sir Robert Hart, die Gouverneure der Straits Settlements und von Macao und sogar der internationale Stadtrat von Schanghai Aufträge erließen, ist der großartige Erfolg erklärlich, daß bis Ende 1909 1791658 M gesammelt wurden, und zwar 1502358 von Chinesen und 289300 von Angehörigen anderer Nationen. Es ist bemerkenswert, daß diese hohen Summen in China selbst aufgebracht wurden, während damals die Engländer im Mutterlande, wo damals eine der Universität nichts weniger als günstige Stimmung herrschte, die Taschen zurielten, so daß von dort die nur unbedeutende Summe von 17000 M zufließte. Erst in den letzten Jahren zeigte sich ein stärkeres Interesse, insbesondere bei den Industriellen, welche in Erkenntnis des Nutzens der englisch ausgebildeten Ingenieure für die Eroberung des chinesischen Marktes die maschinellen Anlagen stifteten. Die Regierung stellte den Grund und Boden für die Universität zur Verfügung, und zwar Kronland im Werte von 352594 M,

¹⁾ Es ist stets 1 \$ = 2,00 M gesetzt.

und setzte ein Stipendium von 6000 M jährlich ein, dessen Nutznießer den Ehrentitel »King Edward VII Scholars« führen, um das Interesse des Königs an der Universität zum Ausdruck zu bringen.

Das Vermögen der Universität belief sich im Jahre 1912 auf rd. 3 Millionen M, die Aufwendungen für die Bauten u. a. eingeschlossen.

Von dem Grundfond sind 314000 M für Schülerfreistellen vorgesehen, deren Zinsen im Nichtbedarfsfalle der Universität für sonstige Zwecke zufallen.

Die Baukosten betragen für das Universitätsgebäude 690000 M, die Anatomie 56900 M, das Internat 118000 M, die innere Einrichtung der Universität 55600 M und die der Laboratorien 105000 M.

Am 11. März 1911 konnte H. N. Mody dem englischen Gouverneur im Namen des Universitätsausschusses die erst im Rohbau fertige Universität übergeben, bei welcher feierlichen Gelegenheit einer der führenden chinesischen Bürger, Dr. Ho Kai, zum »Knight Bachelor« ernannt wurde.

Als Ziel der Universität bezeichnet das Programm die Förderung der Wissenschaften und Künste, die Vermittlung einer höheren Erziehung, die Bildung des Charakters von Studenten aller Rassen, Nationen und Bekenntnisse und die Aufrechterhaltung guter Beziehungen mit dem benachbarten China.

Mit der Universität London sowie anderen Universitäten steht die Hongkonger Universität wissenschaftlich auf gleicher Rangstufe. »The standard of the University of London is the standard aimed at by the University of Hongkong«. Sie hat das Recht, Grade und Auszeichnungen, auch honoris causa, zu verleihen und zu entziehen und behält sich vor, ihre Studenten von englischen Universitäts-Examinatoren prüfen zu lassen, die ihr Veto einlegen können, wenn die Kandidaten den Standard der heimischen Universitäten nicht erreichen.

Daß eine so starke Betonung der hohen, den einheimischen Universitäten ebenbürtigen, wissenschaftlichen Anforderungen und so ausgedehnter Verleihungsrechte den Studierenden ungemün schmeicheln muß und geeignet ist, die Chinesen vom Besuch auslän-

discher Hochschulen zugunsten der Hongkonger abzuhalten, ist ebenso einleuchtend wie die Tatsache, daß bei dem nun einmal wissenschaftlich recht mäßig vorgebildeten Schülermaterial der Senat von seinem Recht der Festsetzung des Studienganges und der Examensbedingungen weitgehenden Gebrauch machen wird und muß, und daher die Leistungen schwerlich über die anderer westländischer Anstalten in China, insbesondere derer in Tsingtau und Schanghai, hinausgehen werden. Es fragt sich nur, ob nicht unsere Anstalten, den chinesischen Verhältnissen mehr Rechnung tragend, ebenfalls ihr Statut mit Promotionsrechten ausstatten sollten, die denen der wissenschaftlich doch sicher nicht überlegenen, wenn nicht unterlegenen Hochschulen in Peking, Hongkong, Tschangtu und Schanghai (St. Johns College) entsprechen. Die Studiendauer an unseren deutsch-chinesischen Anstalten ist dieselbe wie an deutschen Hochschulen.

Die Universität wurde mit zwei Fakultäten gegründet, Medizin und Technik, das sind die gleichen wie an der deutschen Schanghaier Anstalt, der sie dadurch in ihren Zielen, abgesehen von der — allerdings nur statutarischen — Internationalität der Besucher und des Lehrkörpers, genau entspricht, doch wurde später, um dem Charakter einer »Universität« näher zu kommen, noch eine dritte Abteilung, »Faculty of Arts«, angegliedert. An allen drei Abteilungen herrscht insofern Studienzwang, als in den Examenbestimmungen die Mindestzahl der besuchten Vorlesungen, die kontrolliert werden, festgelegt ist.

Die technische Fakultät (Faculty of Engineering) zergliedert sich in drei Abteilungen: für Bauingenieure (Civil-Engineering), Maschineningenieure und Elektroingenieure. Das Studium dauert vier Jahre, davon sind die ersten drei Jahre für alle Fachrichtungen gemeinsam, erst im vierten Jahr folgen die Sonderkurse, eine Einrichtung, die keineswegs als ideal bezeichnet werden kann, aber wohl wie an der Deutschen Ingenieurschule in Schanghai mit Rücksicht auf Ersparnisse an den kostspieligen Lehrkräften getroffen worden sein dürfte.

Ueber eine praktische Tätigkeit vor oder während des Studiums enthält das Universitätsprogramm nichts; es sind zwar dürftige Werkstätten an der

Anstalt vorhanden, der Studienplan erwähnt sie aber nicht, man hält sie nicht, wie wir in Schanghai, als Grundlage des technischen Studiums für unumgänglich nötig. Die Zahl der wöchentlichen Vorlesungsstunden schwankt zwischen 24 und 26, ist demnach weit niedriger als in Schanghai, wo wir die Stundenzahl der Kgl. Preuß. Höheren Maschinenbauschulen als Norm festgesetzt haben, was allerdings bei den Tücken des Klimas die Kräfte von Studierenden und Dozenten bis zum Äußersten anspannt.

Der Lehrstoff entspricht dem der Schanghaier Ingenieurschule und geht jedenfalls weder quantitativ noch qualitativ über denselben hinaus. Für den Unterricht stehen sehr gut eingerichtete Physik-Chemie-Laboratorien sowie Maschinenlaboratorien zur Verfügung. In den letzteren sind, durchweg von den Fabrikanten gestiftet und von den Schifffahrtsgesellschaften hinausgebracht, Gaserzeuger, verschiedene Motoren für gasförmige und flüssige Brennstoffe, Dampfkessel, verschiedene Dampfmaschinen, Heißluftmaschinen, Pumpen, hydraulische Motoren, Materialprüfungsmaschinen und elektrische Maschinen aufgestellt.

Die Fakultät verleiht den Studierenden nach dem Bestehen der drei vorgeschriebenen Prüfungen den Grad B. Sc. Ing., der unserem »Dipl.-Ing.« entspricht.

Die Fakultät für allgemeine Wissenschaften soll diejenigen Studenten Vorbilden, welche in den Staats- und Kommunaldienst einzutreten oder sich dem Lehr- und kaufmännischen Beruf zu widmen beabsichtigen. Während der vierjährigen Studiendauer werden folgende Fächer gelehrt: Englisch, Geschichte, Physik, Chemie, reine und angewandte Mathematik im weitesten Sinne, klassisches Chinesisch, Staatslehre, Gewerbeökonomie, Volkswirtschaftslehre und Finanzwissenschaften. Die Abteilung verleiht den Titel »Bachelor of Arts«, der wohl dem Handelsdiplom unserer Handelshochschulen am nächsten kommt.

Die untere Altersgrenze bei der Aufnahme ist 16 Jahre, die Einschreibgebühr beträgt 10 M.

Die Universität hat nicht wie die Hochschule in Tsingtau und die Medizin- und Ingenieurschule zu Schanghai eine Vorschule, sondern ist auf den

Zuzug der chinesischen Schulen mit englischer Unterrichtssprache angewiesen.

Die Aufnahmesuchenden haben sich nach Erlegung einer Examengebühr von 20,— M einer Prüfung zu unterziehen, die für die Studierenden der Ingenieur- und Allgemeinen Abteilung obligatorisch ist für Englisch, Mathematik und — für alle Chinesen — klassisches Chinesisch, ferner mit der Maßgabe, daß drei Fächer gewählt werden müssen, fakultativ in klassischem Chinesisch für Nichtchinesen oder einer klassischen orientalischen Sprache, Geographie, Französisch, Deutsch oder einem chinesischen Dialekt, Geschichte, Physik, Chemie, Trigonometrie, Mechanik sowie Freihand-, Modell und geometrisches Zeichnen. Graduierte britische Hochschüler und Studenten der Universitäten Oxford, Cambridge und London sind der Aufnahmeprüfung nicht unterworfen.

Die Studienkosten sind recht beträchtlich und ungleich höher als an allen anderen fremdländischen Schulunternehmungen in China. Es betragen die jährlichen Kolleggelder 600 M, die Internatskosten für 10 Studienmonate 480 M, Depositengebühr für Benutzung der Laboratorien 50 M, die dreimaligen Examengebühren zusammen 120 M. Den jährlichen Bedarf an Büchern und sonstigem Unterrichtsmaterial veranschlagt die Universität auf 120 M, dazu kommen natürlich noch Ausgaben für Kleidung, Taschengeld usw., so daß nur die der obersten Gesellschaftsschicht angehörenden Chinesen ihren Söhnen eine solche Erziehung ange-deihen lassen können. Gleichwohl kann die Universität aber mit Recht behaupten, daß keine europäische Universität den Studierenden ein so billiges Studium bieten könne und die einfache Ueberfahrt nach Europa schon mehr koste als ein ganzes Jahr Studium in Hongkong.

Die Wohnungsverhältnisse für die Studenten sind eigenartig. Die Universität ist »Residential«, d. h. alle Studenten müssen satzungsgemäß im Universitätsalumnat, der sogenannten St. John's Hall, oder einem der unter der Aufsicht der Universität stehenden privaten Alumnate wohnen. Da die St. John's Hall bisher nur 52 Studenten in ebenso vielen — behaglich und solid eingerichteten — Zimmern Unterkunft bieten kann und die Universität sich

aus Scheu vor den großen Kosten zum Bau der weiteren vier geplanten Alumnote noch nicht erschlossen hat, muß die Mehrzahl der Studenten in den von verschiedenen Missionsgesellschaften (Church Missionary Society, London Missionary Society, voraussichtlich bald Roman Catholic Society) in der Nähe der Universität errichteten Häusern wohnen, ein Zustand, der bisher noch zu keinen Anständen geführt hat. Die Universität zählte allerdings im vorigen Jahr erst 73 Studenten, und zwar 37 für Technik, 21 für Medizin und 15 für allgemeine Wissenschaften, dürfte aber im laufenden Jahre bereits mehr als das Doppelte haben. Da den Missionsgesellschaften nicht der mindeste Einfluß auf den Charakter der Hochschule, die im Gegensatz zu den amerikanischen Schulgründungen in China keinerlei religiöse Ziele verfolgt, eingeräumt wird, so ist die vorliegende Lösung für die Universität vom pekuniären und disziplinarischen Standpunkt aus betrachtet, ungemein günstig. Wenn deutsche Missionsgesellschaften zur Errichtung von Alumnoten für Studenten der deutsch-chinesischen Hochschulen veranlaßt werden könnten, so würden diese Anstalten Hunderttausende zum Besten des eigentlichen Lehrzweckes freibekommen. Daß die Studenten den Religionsübungen innerhalb der Missionsalumnote unterworfen sind, ist für die Hochschulen ohne Belang, da ja nur Anhänger der christlichen Religion, deren es unter unseren Studierenden zahlreiche gibt, in diese Alumnote, und zwar ungezwungen, gehen werden.

Den hohen Wert, den der Engländer der Erholung in Unterhaltung und Sport für die Ersprößlichkeit des Studiums beimißt, finden wir auch in Hongkong betont. Mit der Gründung der Universität bildete sich zugleich eine aus den Dozenten und den Studierenden der Universität sowie aus außenstehenden Akademikern bestehende Gesellschaft, die „Hongkong University Union“, welche sich die Veranstaltung von wissenschaftlichen, musikalischen, geselligen und sportlichen Unterhaltungen zum Ziele gesetzt hat. Dadurch, daß neben dem Gouverneur, dem Rektor, Mitglieder des Lehrkörpers und, als Ehren-Vizepräsidenten, mehrere um die Vereinigung verdiente chinesische Gönner im Vorstände sind, bildet die H. U. U.

eine glückliche Verschmelzung aller für das Gedeihen der Universität maßgebenden Faktoren. Die H. U. U., deren Mitgliedbeitrag 20 M beträgt, verfügt über behaglich eingerichtete Gesellschaftsräume, Billard- und Lesezimmer, einen großen, von der Regierung geschenkten Sportplatz, und beabsichtigt die Errichtung eines besonderen schönen Klubhauses für seine Mitglieder. Es ist interessant, wie die Universität bei der Aufbringung der nötigen großen Geldmittel auf die Eitelkeit der Chinesen spekuliert: Stifter über 2000 M werden zu Ehren-Vizepräsidenten ernannt, solche über 1000 M zu lebenslänglichen Ehrenmitgliedern, und solche von 200 M aufwärts werden auf einer Bronzetafel in der Universität verewigt.

Zum Schluß mögen noch der Kritik der Lehrinrichtungen einige wenige Bemerkungen gewidmet sein. Die Maschinenlaboratorien stehen trotz des hohen Lobes, daß ihnen in englischen Zeitschriften immer wieder gespendet wird, nicht auf der Höhe, die wir bei deutschen Anstalten dieses Ranges gewohnt sind. Das gilt nicht nur von den Räumlichkeiten, die anscheinend ohne Rücksichtnahme auf die spätere Bestimmung entworfen wurden, sondern auch von der maschinellen Ausstattung selbst, bei deren unentgeltlichem Erwerb offensichtlich kein auf die Verwendbarkeit für Lehrzwecke bedachtnehmendes System in Anwendung gebracht wurde. Man hat wohl den Fehler gemacht, zuerst die Universität hinzusetzen und dann den Schulfachmann zu berufen; denn den als Dozenten berufenen Ingenieuren geht ein ausgezeichnete Ruf voraus. Man ist sich eben auch in englischen Kreisen vollkommen darüber im Klaren, daß man bei der schwierigen Behandlung des feinfühligem, in bezug auf die Beurteilung seiner Lehrer sehr kritisch und mit auffallend gesundem Instinkt veranlagten Chinesen nur mit beruflich und persönlich einwandfreien Kräften weiterkommen kann. Solche Männer kann sich die Universität aber deshalb leicht sichern, weil sie ihnen nicht nur eine ehrenvolle Stellung, sondern auch eine gute, die unserer deutschen Dozentenstellen in China um mehr als das Doppelte übersteigende Bezahlung bietet. Im Gegensatz zu den Maschinenlaboratorien

sind die Hörsäle sowie die Laboratorien für Physik und Chemie ausgezeichnet und durchaus im Stile einer deutschen Hochschule eingerichtet. Das Universitätsgebäude selbst ist ein prachtvoller Bau, der auf einem herrlichen, weithin sichtbaren Platze 200 m über dem Meere gelegen, seine imponie-

rende Wirkung weder auf Chinesen noch auf Westländer verfehlen kann und schon durch seine bevorzugte Lage am schönsten Hafen der Welt alle anderen Unternehmungen dieser Art in China hinter sich läßt.

B. Berrens, Schanghai.

WELTWIRTSCHAFT, HANDEL UND VERKEHR. AUSSTELLUNGSWESEN.

Um den Chinamarkt kämpfen in der Hauptsache vier Völker: England, Japan, die Vereinigten Staaten und Deutschland. Diese Reihenfolge ist auch maßgebend für die bisher erzielten Erfolge: England hat fast die Hälfte der für 1911 auf rd. 1300 Mill. M berechneten Gesamteinfuhr Chinas in Händen, Japan mehr als 20 vH, die Vereinigten Staaten mehr als 10, Deutschland noch nicht 8 vH. Unsere Mitbewerber machen die größten Anstrengungen, den deutschen, sicherlich recht bescheidenen Anteil noch weiter herabzudrücken, auch hier wieder voran England. Eigene Zeitschriften und Vereinigungen sind in den letzten Jahren in London ins Leben getreten, mit dem ausschließlichen Ziel, den chinesischen Markt für England zu erobern, und mit der deutlichen Absicht, den deutschen Einfluß zurückzudrängen. Voran steht die an dieser Stelle schon öfters gekennzeichnete Londoner Zeitschrift *Eastern Engineering*.

Weit gefährlicher ist die *British Engineers' Association*, über deren neueste Erfolge das Aprilheft von *Eastern Engineering* berichtet. Von 93 auf 204 ist im letzten Jahre die Zahl der Mitglieder gestiegen, das von ihnen vertretene Geschäftskapital von 700 auf mehr als 1600 Mill. M, ein organisatorischer Erfolg, der die ganze Kläglichkeit unserer deutschen Zerfahrenheit, wie sie die letzten Wochen auch den Fernerstehenden auf dem Gebiete der Ausfuhrinteressen aufgedeckt haben, in schmerzhaft greller Weise beleuchtet.

Zu den früher hier geschilderten geistigen Waffen der *Br. Eng. Ass.*, Schule und Sprache, kommen in ausgedehntestem Maße die politischen Machtmittel. 800 Mill. M hat England, nach Aussage Chin-Tao Chens, des Londoner Finanzagenten der chinesischen Regierung, in China investiert, dreimal

soviel wie Frankreich, das doch den Ruf des Bankiers der Welt genießt. Eifrigst ist die *Br. Eng. Ass.* bemüht, immer engere Fäden zwischen den großen Finanzgruppen und der Maschinenindustrie zu knüpfen, damit, wie der Präsident Douglas Vickers auf dem letzten Jahresessen ausführte, es den Mitgliedern der Gesellschaft ermöglicht werde, ganz große, alle Zweige der Ingenieur Tätigkeit umfassende Geschäfte, die der einzelne nicht finanzieren könne, zu übernehmen. Nach allen wichtigen Plätzen Chinas sollen landes- und sprachkundige Vertrauensleute gesandt werden, die, in enger Fühlung mit den maßgebenden Männern der chinesischen Regierung, gewissermaßen die Ohren und Augen der Association sind, alle Auftragsmöglichkeiten schon im Augenblick des Entstehens erspähen und an die Heimat weitergeben. Unterstützt werden all diese Bestrebungen aufs eifrigste von den amtlichen Vertretern der Londoner Regierung im Auslande, die sich besonderer Sachkunde deshalb erfreuen, weil sie, gewissermaßen auf Lebenszeit in China tätig, Land und Leute gut kennen, dort zu Hause sind, im Gegensatz zu dem bei uns vielfach geübten Verfahren, diese Beamten, wenn sie kaum anfangen, sich im fremden Lande zurechtzufinden, aus Beförderung-, Rang- und allen möglichen anderen oft rein formalen Rücksichten zu versetzen; ich wiederhole: gerade dann, wenn sie anfangen könnten, sich nützlich zu machen. Es fehlt bei uns die Kontinuität, die planmäßige Ansammlung und Nutzbarmachung großer Erfahrung.

Zieht man letzters in Betracht, daß England über einen großen Teil der chinesischen Presse verfügt — der Name Dr. George Ernest Morrisons, des bekannten früheren Korresponden-

ten der »Times«, der jetzt Adviser der chinesischen Regierung und Ehrenmitglied und nebenamtlicher Adviser der »British Engineers' Association« ist, genügt —, erinnert man sich kurz der Tatsache, daß der Weltnachrichtendienst in Händen der Briten ist, so reicht das hin, um eine Vorstellung von der Machtfülle zu gewinnen und den Machtmöglichkeiten, die in den Händen unseres schärfsten Mitbewerbers liegen. Man kann es verstehen, wenn englische Optimisten meinen, mit solchen Mitteln müßte sich unschwer China erobern, »monroedoktrinisieren« lassen.

Auch Japan, der an zweiter Stelle stehende Bewerber um den Chinamarkt, hat vieles vor uns voraus. Seine geographische Lage, die Gemeinsamkeit von Rasse und Schrift, die außerordentlich zielbewußte Ausdehnungspolitik, die in der Tat bewundernswerten finanziellen Opfer, die sich das kleine Inselvolk auferlegt, um diese Politik durchführen zu können, machen es zu einem höchst beachtenswerten Konkurrenten.

Die Vereinigten Staaten von Amerika endlich haben alle Aussicht, ihre Rate von 10 vH an der chinesischen Gesamteinfuhr in absehbarer Zeit erheblich aufzubessern, und zwar verdanken sie diese Aussicht neben guter Geschäftsorganisation — ich denke z. B. an die Erfolge der Singer Sewing Machine Company, der Standard Oil Company und der British-American Tobacco Company — vor allem ihrer ganz meisterhaften Außenpolitik, sodann — ähnlich wie in England — einer im größten Stil betriebenen Schul-, Missions- und Werbetätigkeit.

Hatte schon 1886 die Whashingtoner Regierung dadurch ihrem Land in den Augen der chinesischen Regierung den Ruf einer besonderen Hochherzigkeit und Ehrlichkeit gesichert, daß sie die Summe von 453000 Dollar an das chinesische Auswärtige Amt zurückzahlte als »über die vereinbarte Entschädigung hinausgehend«, so gewann Amerika vollends aller Chinesen Herzen durch den bekannten Nachlaß der Boxerentschädigung.

Die hieran geknüpften Bedingungen, daß jährlich etwa 500 chinesische Studierende amerikanische Universitäten beziehen müssen, hat sicherlich auf die Intensivierung der amerikanisch-chine-

sischen Beziehungen den denkbar günstigsten Einfluß ausgeübt und ist die denkbar beste Kapitalanlage gewesen.

Wer da weiß, wie diese Studenten, vom Verlassen des Schiffes an, das sie nach Amerika trägt, bis zur Rückkehr ins Heimatland, von den amerikanischen Studiengenossen, von den Lehrern, den Industriellen usw. bearbeitet, mit rein amerikanischen Ansichten, Kenntnissen und Auffassungen erfüllt werden, der wird nicht daran zweifeln, daß diese jungen Männer, die Elite ihres Volkes, zurückkommen nach China, wenn nicht als Vollblutamerikaner, so doch als überzeugte Anhänger amerikanischen Geistes, amerikanischer Lebensanschauung — amerikanischer Maschinen und Produkte.

Ein Stamm treuer Abnehmer ist der amerikanischen Industrie sicher. Mit Genugtuung und Stolz berichtet »Engineering Magazine« vom Januar d. J., daß Tang-Shao-Yü, Yüanshikais rechte Hand, auf der Columbia-Universität, Dr. Yeme Tien-Yu, Chinas führender Ingenieur und Erbauer der Peking-Kalgan-Bahn, auf der Yale-Universität die akademische Würde erworben haben. Die »Indemnity students« sind in der Tat ein höchst wichtiges und reales Aktivum in den Zukunftshoffnungen der Amerikaner!

Sodann hat Amerika als erster Staat die chinesische Republik anerkannt, was ihm auch hoch angerechnet wird. Diese Sympathien kommen natürlich auch seiner mit größten Mitteln betriebenen Schulpolitik in China selbst zugute.

Neben Reklame- und Lichtbildervorträgen technischen Inhaltes und neben den technischen Schulen ist hier insbesondere auf die große Zahl der amerikanischen Missionsschulen hinzuweisen. Nach einer von der Deutschen Vereinigung Schanghai in ihrer klassischen »Denkschrift zur Förderung des Deutschtums in China« aufgemachten kleinen Statistik stehen allein an protestantischen Missionsvolksschulen den 164 deutschen 1445 englische und 1992 amerikanische gegenüber, an Mittel- und Hochschulen 15 deutschen 241 englische, 286 amerikanische, also streng national geleitete Volksschulen und 35mal soviel ebensolche Mittel- und Hochschulen angelsächsischer Herkunft.

Hierzu kommen die überaus erfolgreichen Bestrebungen der amerikanischen Young Men's Christian Association. Viele einflußreiche Mitglieder der Regierung sind durch die Hände dieser Association, die auch Nichtchristen aufnimmt, gegangen. So ist es ihr ein leichtes, chinesische Mittelsmänner zu finden, die auch an fremder Industrietätigkeit nicht geöffneten Plätzen in christlichem Gewande und rein chinesischer Aufmachung — rein amerikanische Interessen fördern; ein Vorgehen, das, weil schwer kontrollierbar, naturgemäß einen um so größeren Vorsprung vor der Konkurrenz ermöglicht.

Und Deutschland?

Es wäre ungerecht, zu behaupten, daß wir nur geschlafen hätten; aber wir haben reichlich lange und reichlich fest geschlafen, und noch sind lange nicht alle, die es angeht, aufgewacht. Binnenländisches Denken, das nicht über die eigenen vier Pfähle hinausreicht, hält uns noch vielfach umfängen. Gerade die letzten Wochen haben wieder einmal gezeigt, daß es noch immer genug Leute bei uns gibt, leider auch in der Industrie, die glauben, ihre persönlichen Angelegenheiten seien die »Welt«. Wir Deutsche haben wirklich mehr und Besseres zu tun, als sich befehdende Vereine und Vereinen mit volltönenden Namen und tönernen Füßen zu gründen, mit »Präsidenten« und endlosen Erklärungen über die eigene Unfehlbarkeit und das Falsche des gegnerischen Standpunktes. Noch haben wir nichts, was wir den machtvollen Organisationen des Auslandes entgegenstellen könnten; jedenfalls nichts, was Leistungen aufweisen kann.

Immerhin: Anfänge sind gemacht.

Daß Tsingtau als »Musterkoffer« deutscher Qualitätsarbeit vorbildlich wirkt, ist sicher sehr verdienstvoll, wengleich bemerkt werden darf, daß wir in Deutschland keine Tsingtau-Politik, sondern China-Politik zu treiben wünschen.

Der segensreichen Tätigkeit der »Vereinigung zur Errichtung deutscher technischer Schulen in China« habe ich schon gedacht. Der Chinesische Verband deutscher Ingenieure, der jüngste von den 50 Zweigvereinen des großen Vereines deutscher Ingenieure, ergänzt durch seine Zeitschrift »Das industrielle China« nach der technisch-industriellen

Seite hin die vortreffliche Arbeit des »Ostasiatischen Lloyd« und darf als der gegebene Krystallisationspunkt für alle der deutschen Industrie nützlichen Bestrebungen auf regstes Interesse und tatkräftigste Unterstützung aller unserer Industrie Wohlgesinnten rechnen. Er ist dank der technischen Sachkunde seiner Mitglieder in der Lage, der Industrie den Dienst zu leisten, den ihr keine Deutsch-Asiatische Gesellschaft, kein Chinainstitut leisten kann, so verdienstvoll im übrigen Taten und Absichten dieser Vereinigungen sein mögen: der Chinesische Verband deutscher Ingenieure kann der Industrie behilflich sein für die Erlangung von Aufträgen. Das tägliche Brot, dessen unsere durch lange gute Zeiten auf dem Inlandmarkt etwas verwöhnte Industrie so dringend und — angesichts der steigenden Bevölkerungszahl und der von Frankreich und Rußland in der letzten Zeit ebenso tatkräftig wie ungeniert offen betriebenen wirtschaftlichen Aushungerungspolitik — mit jedem Jahr dringender bedarf, kann er ihr sichern helfen.

Dazu ist aber noch einiges andere erforderlich: einmal mehr Initiative bei der Industrie und vor allem bei unserer Finanz. Die Regierung, deren nicht locker lassender Arbeit es überhaupt nur zu danken ist, daß wir bei den letzten Bahnkonzessionen nicht leer ausgingen, kann nicht alles machen. Geschäftlich ist es sogar viel besser, wenn sie für industrielle Aufträge hinter den Kulissen bleibt; der Chinese denkt sonst zu leicht an politischen Druck, politische Unannehmlichkeiten, und wird kopfscheu.

Die Industrie darf nicht verlangen, daß ihr die deutschen Vertrauensmänner bei einem geschäftlichen Vorschlag nun sofort ganz haarscharfe Rentabilitätsberechnungen und Kostenanschläge vorlegen; das kann man tun, wenn man in Preußen eine Bahnstrecke baut, aber nicht in China. Trotzdem braucht das Geschäft hier nicht schlecht und der Unternehmer nicht leichtsinnig zu sein; aber unternehmen heißt riskieren. Bei der Uebernahme des Wagnisses sollten die Banken, mehr als es bisher der Fall ist, der Industrie, von der sie doch die hauptsächlichsten Gewinne ziehen, beistehen. Ob es sich hier etwa rächt, daß in all unseren großen Industrie-gesellschaften soviel Bankmänner sitzen?

Mit Finanzgewinnen ist aber der deutschen Industrie im Auslande nicht geholfen, sie braucht Bankinstitute, die auf lange Sicht hin Geschäfte und Aufträge finanzieren und dadurch erst ermöglichen.

Eine weitere Forderung ist größere Kontinuität im Konsulardienst, im Schulwesen, in Industrie und Handel. Das Prinzip der Auslese muß im amtlichen wie privaten Dienst auf alle Männer, die im Auslande für Deutschland arbeiten, in erhöhtem Maß Anwendung finden.

Nicht nur Qualitätswaren, auch Qualitätsmenschen muß Deutschland ins Ausland senden! W. Matschoß.

Öffentliche Kraftwagenlinien im Weltverkehr. Von Dr. Walter Kes. Carl Heymanns Verlag, Berlin 1914. 81 S. M 2,—.

Diese lesenswerte Schrift, die als erstes Heft der auf Veranlassung des Kaiserlichen Automobilklubs herausgegebenen verkehrswissenschaftlichen Abhandlungen erscheint, ist als der erste Versuch, dem Motorfahrzeug als Beförderungsmittel für Personen und Güter im Ueberlandverkehr auch vom Standpunkte der reinen Verkehrswissenschaft gerecht zu werden, sehr zu begrüßen. Ueber den Rahmen eines Versuches hinaus war diese Aufgabe vorläufig allerdings nicht zu lösen, denn die Entwicklung auf diesem Gebiete hat kaum begonnen und die bisherigen Erfahrungen reichen gerade nur aus, um gewisse grundsätzliche Fragen zu klären, lassen aber viele, insbesondere technische Fragen ungelöst. Wichtig ist es immerhin, auch von wissenschaftlicher Seite festgestellt zu sehen, welche große Rolle die Ausnutzung der Leistungsfähigkeit eines Motorfahrzeuges bei der Wirtschaftlichkeit eines derartigen Unternehmens spielt, einen wieviel größeren Einfluß hier die Betriebskosten ausüben als z. B. bei Eisenbahnen usw. Die Schrift ist durch einen einleitenden Abschnitt, der die technische Entwicklung des Motorlastwagens und seine wichtigsten Bauarten ganz kurz behandelt, der volkswirtschaftlichen Vorbildung des Lesers angepaßt. Eine Kritik dieses Abschnittes vom Standpunkte des Ingenieurs wäre daher nicht angebracht. Im zweiten Abschnitt werden die wirtschaftlichen Grundlagen der Kraftwagenlinien, ins-

besondere der Einfluß der Brennstoff- und Gummikosten und die Aussichten auf ihre Verminderung besprochen, während der Verfasser im dritten Abschnitt untersucht, welche Form zweckmäßigerweise dem Kraftwagenverkehrsunternehmen zu geben ist. Die Bedeutung, die schon heute den Motorwagenlinien als Zubringerlinien der Eisenbahnen und als wenigstens vorläufiger Ersatz für die mit unverhältnismäßig höheren Anlagekosten verknüpften Nebenbahnlinien zukommt, wird an dieser Stelle zutreffend gewürdigt. In Sachsen sind z. B. 27 Mill. M in Kleinbahnen von 327 km Gesamtlänge angelegt, in Bayern dagegen nur 4,6 Mill. M in Motorwagenlinien, die insgesamt 1916,7 km Betriebslänge haben. Da erscheint es nicht weiter verwunderlich, wenn sich in Sachsen das Anlagekapital der Kleinbahnen nur mit 0,204 vH, dagegen in Bayern das Anlagekapital der Motorwagenlinien mit 5,4 vH verzinst. Der umfangreiche vierte Abschnitt behandelt die Aussichten und den gegenwärtigen Stand der Motorwagenlinien in außerdeutschen Ländern, die insbesondere in Frankreich und Italien zahlreich sind. Im Anschluß hieran sind die bisher in Deutschland und im Ausland eingerichteten Linien zusammengestellt.

Dr. techn. A. Heller.

Handwerk, Industrie und Ingenieurberuf. Im Jahre 1915 will das deutsche Handwerk auf einer großen Ausstellung in Dresden seine neuzeitliche Arbeitsart vorführen. In manchen Kreisen der Industrie herrscht die Ansicht vor, daß Handwerk und Industrie nur wenig Berührungspunkte hätten. Mit dieser Meinung aber wird die Produktionsart des heutigen Handwerkes verkannt. Das deutsche Handwerk hat gegen früher einen wesentlichen Fortschritt gemacht, indem durch das Eindringen des Kleinmotors und der Werkzeugmaschine in die Werkstatt des Handwerkes eine Betriebsumwälzung vor sich ging. Die Maschine kann den Handbetrieb des Kleingewerbetreibenden in erster Linie rationeller und leistungsfähiger ausgestalten. Die heutige mustergültige Handwerksstätte ist ohne Maschine nicht mehr zu denken, ganze Zweige der Industrie beschäftigen sich ausschließlich mit der Herstellung von Werkzeugmaschinen

für das Handwerk und Ingenieure und Techniker konstruieren diese Maschinen für den besonderen Gebrauch des Handwerksmeisters. In dieser engen Fühlung zwischen Industrie und Handwerk hat natürlich die Industrie und auch die Ingenieurwelt ein großes Interesse daran, daß das Handwerk als starker Stand erhalten bleibt und durch weitere Einführung der Handwerksmaschinen dem Absatze der Industrie neue Gebiete erschließt. Wenn daher die Ausstellung »Das deutsche Handwerk Dresden 1915« zum ersten Male ein geschlossenes Bild von dem Wesen des neuzeitlichen Handwerks gibt und in mustergültigen Betriebswerkstätten auch die Maschinen in ihrer vollen Leistungsfähigkeit vorgeführt, so wird dieses für die Werkzeugmaschinen- und Motorindustrie

von großer Bedeutung sein, da nicht nur die Allgemeinheit über den Anteil der Industrie an der heutigen Handwerksproduktion aufgeklärt, sondern vornehmlich auch der Handwerker selbst mit den Maschinen verschiedenster Konstruktionen bekannt gemacht wird. Wenn der gesamte Handwerkerstand durch diese Ausstellung auch in wirtschaftlicher Beziehung einen Aufschwung nimmt, so hat die Industrie und die Ingenieurwelt, die zum Teil so eng verbunden mit dem Handwerk ist, ihr größtes Interesse an dem Gelingen dieser Ausstellung, die in dem Handwerkerstand neues Leben und neue Unternehmungslust tragen und der Industrie damit neue Möglichkeiten zum Absatz ihrer technischen Erzeugnisse geben soll.

UNTERNEHMER, ANGESTELLTE UND ARBEITER.

Zur Entwicklung der Arbeiterbewegung in Rußland. Von Dr. Sonja Rabinowitz. Berlin 1914, Julius Springer. M 3,60.

Es handelt sich bei der vorliegenden, ungefähr 100 Seiten füllenden Abhandlung um einen der schon mehrfach angestellten Versuche, die Entwicklung der russischen Arbeiterbewegung bis zum Beginn der Revolution von 1905 zu zeichnen. Auf Vollständigkeit macht die Abhandlung selbst keinen Anspruch.

Die Darstellung von Dr. Sonja Rabinowitz hat ihre Vorzüge und Nachteile. Einen der Vorzüge wird man darin zu erblicken haben, daß mit guter philosophischer Schulung die Beziehungen der verschiedenen Führer der russischen revolutionären und sozialen Bewegungen zu westeuropäischen philosophischen und wirtschaftspolitischen Schulen gekennzeichnet werden, wodurch sich manche sonst schwer verständlichen Erscheinungen in der russischen Entwicklung klären. Nachteile der Abhandlung liegen in allerhand vorgefaßten Meinungen. Die Untersuchung hat sich offenbar von vornherein das Ziel gesetzt, die Entwicklung der russischen Arbeiterschaft zur Sozialdemokratie als einen gesunden, unvermeidlichen und von bewußter

Arbeit sozialdemokratischer Agitatoren geebneten Weg anzusehen. Zweitens möchte sie die Meinung verbreiten, als sei der »Bund« der an Intelligenz und Organisationsfähigkeit die Russen überragenden jüdischen Sozialisten die geistige und taktische Führerin der Arbeiterschaft gewesen. Man kann anderer Meinung sein über den Umfang des Einflusses, den bis zur Revolution Sozialdemokratie und Bund auf die russische Arbeiterschaft ausgeübt haben. Jedenfalls bedarf es zum Beweise eines viel reicheren Materiales, als es hier beigebracht worden ist. Die umfassende, großzügige und unparteiische Darstellung der Entwicklung der russischen Arbeiterschaft bleibt nach wie vor noch zu schreiben. Man hat endlich auch bei Dr. Sonja Rabinowitz, wie bei so vielen Untersuchungen über Arbeiterverhältnisse in aller Welt, den Eindruck, daß die Grundlage einer auf eigener Lebenserfahrung beruhenden Kenntnis der Fabrik fehlt, ohne welche Betrachtungen über Arbeiterfragen leicht auf theoretische und politische Abwege geraten. Immerhin wird, wer sich mit russischen Arbeiterverhältnissen näher befaßt, bei Dr. Sonja Rabinowitz mancherlei Anregungen und einige neue Gesichtspunkte finden.

G. O.

IV. NEUE LITERATUR DER WIRTSCHAFTLICHEN UND SOZIALEN GRENZGEBIETE DER TECHNIK¹⁾.

Handel und Verkehr; Geldwesen; Weltwirtschaft.

- Domville**, Fife C. W.: Guatemala and the states of Central-Amerika. New York, Pott, 13. \$ 3,—.
- Dubois**, Ernest: Le Congo Belge et les visées coloniales Allemandes en Afrique. Rev. écon. int. 20. März 14.
- Eddy**, George Sherwood: The new era in Asia. London, Oliphant, 14.
- O'Farrell**, Horace Handley: The Franco-German war indemnity and its economic results. London, Harrison & Sons, 13.
- Fehlinger**, Hans: Die wirtschaftliche Struktur Britisch-Indiens. Soz. Monatsh. 26. März 14.
- Fisher**, J., and H. G. Brown: The purchasing power of money. London, Macmillan, 13.
- Foster**, Arnold: Extra-territoriality in China: a lecture delivered at Kuling. Aug. 1910. London, Luzac, 14.
- Gérhard**, Max L.: Les moyens financiers de l'industrie Belge. Rev. écon. int. 20. März 14.
- Gerold**, Oskar: Die Bewegung der Frachten und ihre Beziehung zu dem Wasserstand der Elbe, Oder und märkischen Wasserstraßen im Jahre 1913. Z. Binnen-Schiff. 15. März 14.
- Goodrich**, Jos. King.: The coming Canada. Chicago, Mc Clurg. \$ 1,50.
- Göppert**, Heinr.: Ueber das Börsentermingeschäft in Wertpapieren. Vorträge. Berlin, J. Springer, 14. M 2,40.
- Gothein**, Georges: L'impôt de guerre en Allemagne. Rev. écon. int. 20. März 14.
- Heiderich**, Fr.: Oesterreichische Verkehrsfragen. Die neue Eisenbahnvorlage. Weltverk. März 14.
- Heilmann**, Adolf: Der Wehrbeitrag in finanzwissenschaftlicher und volkswirtschaftlicher Beleuchtung. Z. Dipl.-Ing. 15. März 14.
- Heyn**, Otto: Gold exchange standard. Bank-Arch. 15. April 14.
- Hjelt**, Aug.: Die Kapitalbildung in Finnland. Arch. Sozialw. März 14.
- Huldschiner**, G.: Die Entwicklung der elektrischen Bahnen in Italien im Jahre 1913. El. Kraftbetr. 4. April 14.
- Immerwahr**, Walter: Zur Literatur über die Organisation des Bodenkredits. Bank-Arch. 15. April 14.
- Jonah**, F. G.: The valuation of railroads. Journ. Ass. Eng. Soc. März 14.
- Kemmann**, O.: Die neue Weltreiselinie der Fehmarnbahn. Weltverk. März 14.
- Knoop**, Douglas: Outlines of railway economics. New York, Macmillan, 13. \$ 1,50.
- Köhler**, Fritz: Die griechische Handelsflotte. Weltverk. März 14.
- Lafond**, Georges: Le crédit hypothécaire en Argentine. Son influence, ses formes, ses agents. Rev. écon. int. 20. Febr. 14.
- Lavis**, F.: The gauge of railways, with particular reference to those of Southern South America. Proc. Am. Soc. Civ. Eng. März 14.
- Lewin**, Hans: Die sächsische Bank 1865—1911. Ein Beitrag zur Notenbankfrage in Deutschland. Berlin, Frensdorf, 14. M 5,—.
- Lindemann**, Hugo: Städtische Hypothekeninstitute, Soz. Monatsh. 23. April 14.
- Lloyd**, G. J. H.: The cutlery trades: an historical study in the economics of small-scale production. London, Longmans, 13.
- Loria**, Achille: The economic synthesis: a study of the laws of income. London, G. Allen, 14.
- Merckens**: Zur Kommunalbesteuerung der Banken. Bank-Arch. 1. April 14.
- Mertens**: Die Verkehrswege nach Sibirien. Z. Ver. D. Eisenbahnverw. 14. März 14.
- Metzner**, Max: Vorbereitung der Handelsverträge und handelspolitische Internationalisierung. Z. Handelsw. April 14.

¹⁾ Ein Verzeichnis der für diese Übersicht bearbeiteten Zeitschriften ist dem Januarheft beigelegt.

- Michon, G.:** Les grandes compagnies de navigation Anglaises. Paris, A. Rousseau, 13.
- Mort, Frederick:** Commercial geography of the British empire, including the British Isles. London, Oliver & B., 14.
- Musgrave, C. E.:** The London chamber of commerce from 1881 to 1914. London, E. Wilson, 14.
- Nagasaki, Edmund Simon:** Deutsch-japanische Handelsbeziehungen im Jahre 1913. Dtsch. Japan-Post 7. März 14.
- Nogaro, B., et W. Oualid:** L'évolution du commerce, du crédit et des transports depuis cent cinquante ans. Paris, F. Alcan, 14. Fr 5,—.
- Nußbaum, Arthur:** Zum Begriff des offiziellen Börsentermingeschäfts (§ 58 Börs.-G.). Bank-Arch. 1. April 14.
- Pepper, Charles M.:** Argentina's possibilities as a world market. Iron Age 5. März 14.
- Renaud, Thdr.:** Die Entwicklung des Eisenbahnwesens in Preußen seit dem Jahre 1888. Berlin, G. Stilke, 14. M 2,—.
- Richter, M.:** Ausländische Banken und Handelsschulen in Mexico und Südamerika. Weltverk. März 14.
- Ringwood, R.:** The principles of bankruptcy. London, Stevens & H., 14.
- Rosenbaum, Eduard:** Weltwirtschaft. Geisteswiss. 16. April 14.
- Sakolski, Aaron Morton:** American railroad economics; a text-book for investors and students. New York, Macmillan. \$ 1,25.
- Siebliest, O.:** Die Aussichten des Welt-pennyports. Weltverk. März 14.
- Sievers, Wilh.:** Reise in Peru und Ecuador, ausgeführt 1909 von A. Peppeler, Th. Reil und W. Bergt. München, Duncker & Humblot, 14.
- Smith, Charles William:** The world and its natural products cornered: the greatest of all crimes of all centuries. London, P. S. King, 14.
- Suntych, Fritz:** Die Technik des österreichischen Handels in amtlich nicht notierten Effekten. Z. Handelsw. April 14.
- Schippel, Max:** Russische und deutsche Handelspolitik. Soz. Monatsh. 23. April 14.
- Schmidt, Ludwig:** Das chilenische Bahnsystem. Weltverk. März 14.
- Strutz, G.:** Die Reichsbesitzsteuer. JB. Nat.-Oe. April 14.
- The Panama canal act and the importation of shipbuilding materials into the United States. Shipbuilder April 14.
- Vitold, de Szyszla:** Dix mille kilomètres à travers la Mexique 1909—1910. Paris, Plon-Nourrit et Cie., 13. Fr 3,50.
- Whelpley, James Davenport:** The trade of the world. Chapman & H., 13.
- Wilhelm, Albert:** Charakter und wirtschaftliche Bedeutung der großen rheinisch-westfälischen Provinzbanken. N. Zeit 3. April 14.
- Wolff:** Die Abwicklung des Güterverkehrsdienstes in Frankreich. Z. D. Eisenbahnverw. 7. März 14.
- Worsfold, W.:** The reconstruction of the new colonies under Lord Milner. K. Paul, 13.
- Wright, C. D.:** L'évolution industrielle des Etats-Unis. Paris, V. Giard et E. Brière. Fr 7,—.
- Zickert, Hermann:** Berliner Kohlenhandel. Plutus, 28. März 14.
- , Das Koksmonopol in Berlin. Plutus, 11. April 14.
- Zimmermann, Emil:** Was ist uns Zentralafrika? Wirtschafts- und verkehrspolitische Untersuchungen. Berlin, E. S. Mittler & Sohn, 14. M 3,—.
- Zur Eisenbahn- und Schifffahrtsfrage in Kamerun. Org. Fortschr. Eisenbahnw. 1. April 14.
- Zur Petroleummonopolfrage. Glück-auf 14. März 14.

Organisationsfragen.

- Amar, Jules:** L'utilisation rationnelle de l'énergie humaine. Etude scientifique du travail manuel. Gén. Civ. 7. März 14 u. f.
- Brett, G. S.:** The government of man: an introduction to ethics and politics. Bell, 13.
- Bryan, Everett N.:** A practical cost-keeping system for contractors. Eng. News 12. März 14.
- Bunnell, Sterling H.:** Jigs and fixtures as substitutes for skill. Iron Age 5. März 14.
- Colvin, Fred H.:** Standardizing machinery. Journ. Am. Soc. Mech. Eng. März 14.
- Cooley, M. E.:** Factors determining a reasonable charge for publique utility service. Journ. West. Soc. Eng. Jan. 14.
- Crain, G. D.:** Handling the depreciation account. Iron Age 5. März 14.

- Diemer, Hugo:** Factory organization and administration. New York, Mc Graw-Hill. \$ 3,—.
- Die Reklame in der Maschinenindustrie. Werkzeugmasch. 10. März 14.
- Dolkart, Leo:** Cost systems in electrical contracting. Journ. West. Soc. Eng. Dez. 13.
- Dupont, A.:** Les arsenaux de la marine de 1689 à 1910. Leur organisation administrative. Nancy, Berger-Levrault, 13. Fr 7,50.
- Economy and standardisation in nuts. Engg. 13. März 14.
- Ehrenberg, Richard:** Staat und Erwerbswirtschaft. Thünenarch. 14 Bd. 6 H. 1.
- Fekete, Alex. F.:** Ueber die Normalisierung der Akkordlöhne im Maschinenbau. Werkst.-Techn. 15. März 14.
- Fenyö, Heinrich:** Gegenwärtiger Stand der Patentindustrie in Ungarn. Z. österr. Ing. 20. Febr. 14.
- Fowler, Nathaniel C.:** Practical salesmanship: a treatise on the art of selling goods. London, Pitman, 14.
- Goedecke, C. H.:** Die Verwendung von Abschreibungen. Techn. u. Wirtsch. April 14.
- Grimshaw, Robert:** Aus dem Merkbuch eines Organisators. Werkst.-Techn. 1. April 14.
- Hanau, Rudolph:** Genealogy of machine parts. Am. Mach. 14. März 14.
- Hartig, Julius:** Scientific management. Z. prakt. Maschinenb. 14. März 14.
- Haselberger, J.:** Kaufmännische Grundsätze und kaufmännische Erfolgsermittelung im Anwendungsgebiet der Kameralistik. Ann. d. D. Reichs 14 Nr. 3.
- Hey, Georg:** Kartensystem zur einfachen Erledigung von Werkstattaufträgen. Z. prakt. Masch. 28. März 14.
- v. Hoffmann, Edler:** Gutachten über die Teilnahme gewerblicher Sachverständiger an Reichstagskommissionen. Monatsschr. Handelskammer Düsseldorf Febr. 14.
- Illingworth, S. Roy:** The co-operation of science and industry. London, C. Griffin, 14.
- Inefficiency of operation under government ownership. Comm. Fin. Chron. 28. Febr. 14.
- Inglehart, Robert S.:** Keeping the company department store. El. Railw. Journ. 23. Febr. 14.
- Johnson, Henry W.:** A production system for a variety of work. Am. Mach. 28. Febr. u. 7. März 14.
- Johnson, Henry W.:** Kartensystem für mannigfaltige, wechselnde Arbeiten. Z. prakt. Masch. 4 April 14 u. f.
- Kalbfus:** Technische Hilfsmittel zur industriellen Erschließung der Kommunen. Z. Dipl.-Ing. 1. März 14.
- Keil, Heinrich:** Das Einkaufswesen der Vereinigten Preussischen und Hessischen Staatseisenbahnen. Z. Schmalenbach März 14.
- Kent, W.:** Investigating a industry. London, Chapman & H., 14.
- Kent, W., and H. L. Gant:** Investigating an industry. New York, Wiley, 13. \$ 1,—.
- Klaer, L.:** Die Information, Berichterstattung und Tätigkeitskontrolle des Reisenden. Z. Handelsw. April 14.
- Knoepfel, C. E.:** The practical introduction of efficiency principles. Eng. Mag. März 14.
- Kochmann, Wilhelm:** Das Taylorsystem und seine volkswirtschaftliche Bedeutung. Arch. Sozialw. März 14.
- Krülls, P.:** Einiges über die Bilanzierung industrieller Unternehmungen und Selbstkostenberechnungen. Z. prakt. Masch. 21. März 14.
- Levy, Ernst:** Die Organisation des Einkaufswesens eines Eisenhüttenwerks. Z. Schmalenbach April 14.
- Lewin, C. M.:** Die Abschreibungsfrage von Fabrikbetrieben und der Standpunkt der Steuerbehörden. Z. Dampfkr. 20. Febr. 14.
- Lindner, Ludwig:** Ueber den Wert der Streckenreklame. Z. Handelsw. April 14.
- Lockwood, Luke Vincent:** Colonial furniture in America. New York, Scribner, 13. \$ 25.
- Louis, Henry:** Nationalisation of mines and minerals. Iron and Coal Trad. Rev. 6. März 14.
- Made, H. Mc Graw:** Organization and team-work. El. Railw. Journ. 28. Febr. 14.
- Mathews, Frederic:** Taxation and the distribution of wealth; studies in the economic, ethical and practical relations of fiscal systems to social organization. Garden City, New York, Doubleday, Page. \$ 2,50.
- Menzel, H.:** Die Betriebskontrolle in kleineren Gaswerken. Journ. Gasbel. 28. März 14.
- Miner, E. R.:** Inventing machines to make inventions marketable. Machinery März 14.

- Moxey**, E. Preston: Principles of factory cost keeping. New York, Ronald Press, 13. \$ 1.
- Müller**, Conrad: Deutsche oder amerikanische Anordnung der Figuren in technischen Zeichnungen? *Werkst.-Techn.* 1. April 14.
- Myles**, W. L.: Six years with bonus wage payments. *Iron Age* 5. März 14.
- Osborne**, W.: Scientific management like they wanted to try it. *Am. Mach.* 14. Febr. 14.
- , Some scientific management from a visitor's view point. *Am. Mach.* 7. März 14.
- Peebles**, A. A.: Some resources of leakage in the engineering industry. *Machinery* März 14.
- Power-plant accounts.** *Power* 24. Febr. 14 u. f.
- Price**, L. L.: Co operation and co-partnership. London, W. Collins, 14.
- Raymond**, W. G.: Suggestions for public utilities rate making. *Eng. News* 5. März 14.
- Russo**, Marcell: Versuch einer Einführung des Taylor-Systems. *Werkst.-Techn.* 1. März 14.
- Schär**, Fr.: Organisation, Betrieb und Buchführung. *Plutus* 4. April 14.
- Schmidt**, Alfred: Ueber den Aufbau der Selbstkosten und die Rolle der Abschreibungen. *Techn. u. Wirtsch.* Febr. u. April 14.
- Sholefield**, J. B.: Engineering and accounting, their relation with special reference to public utilities. *Journ. Ass. Eng. Soc.* März 14.
- Slee**, F. E.: Compensation and the compensation charge under the licensing act. London, Ballantyne, 14.
- Stone**, S. R.: Reducing some of the items in the expense burden. *Am. Mach.* 14. März 14.
- Stresemann**, Gustav: Der Gedanke einer Deutschen Gesellschaft für Welthandel und der Bund der Industriellen. *D. Ind.* 20. März 14.
- The depreciation of public utility properties as affecting their valuation and fair return (discussion). *Proc. Am. Soc. Civ. Eng.* Febr. 14.
- Tittl**, Paul: Die Wäscheindustrie in Bielefeld und Herford unter besonderer Berücksichtigung von Organisation und Betrieb. Bielefeld, J. D. Küster, 14. M 2,—.
- Tupper**, C. A.: Maintenance of machinery in the industries. *Iron Age* 5. März 14.
- Wadsworth**, Gerald Bertram: Principles and practice of advertising. New York, The author. \$ 2,—.
- Wendt**, Edwin F.: Engineers and railway valuation. *Eng. News* 26. März 14.
- Whiteford**: Practical management. 1. *Am. Mach.* 21. Febr. 14.
- Williams**, A.: Co-partnership and profitsharing. Williams & N., 13.

Unternehmer, Angestellte und Arbeiter; Soziales.

- Albrecht**, Gerhard: Die Struktur des Ausgabenbudgets verschiedener Bevölkerungsschichten auf Grund neuerer haushaltungstatistischer Erhebungen. *JB. Nat.-Oe.* März 14.
- Arbeitsämter und arbeitsstatistische Aemter im Ausland. *Rchsarbeitsbl.* März 14.
- Aubin**, Gustav: Die Produktivgenossenschaft der Hohlperleenerzeuger im politischen Bezirk Gablonz. Ein Epilog. *JB. Nat.-Oe.* April 14.
- Becker**, Karl: Die rechtlichen und sozialen Probleme des 1500 Mark-Vertrages. Berlin, F. Vahlen, 15. M 1,20.
- Blaiklock**, G.: The alcohol factor in social conditions. London, P. S. King,
- Braun**, Adolf: Die Gewerkschaften, ihre Entwicklung und Kämpfe. Nürnberg, Fränk. Verlagsanstalt, 14. M 5,—.
- Cassau**, O.: Zur Reform der Streikstatistik. *Soz. Prax.* 16. April 14.
- Clarke**, Allen: The effects of the factory system. London, Dent, 13.
- Cleveland**, Grover: The government in the Chicago strike of 1894. *Milford*, 13.
- Cole**, G. D. H.: The world of labour: a discussion of the present and future of trade unionism. Bell, 13.
- Collison**, William: The apostle of free labour: the life story of William Collison, founder and general secretary of the national free labour association. Told by himself. Hurst & B., 13.
- Crawford**, Rob.: Notes on engineering inspection work. *Journ. Am. Soc. Nav. Eng.* Febr. 14.
- Das Arbeitsverhältnis im Arbeiterbetrieb. *Corr. Gewerksch.* 14. März 14.
- Das Koalitionsrecht in Deutschland. *Corr. Gewerksch.* 21. März 14 u. f.
- Das Lebensalter der deutschen Industriearbeiter in den wichtigsten Gewerbebezügen. *Rchsarbeitsbl.* März 14.

- Dawbarn, C. Y. C.:** Workmen's compensation appeals: the case law for the legal year 1912—13. Sweet & M., 13.
- Die Angestelltenerfindung. D. Industriebeamten-Ztg. 6. März 15.
- Die Arbeitseinstellungen und Aussperungen im Jahre 1912. Wien, A. Hölder, 13. M 3,40.
- Die Arbeitslosenunterstützung in Reich, Staat und Gemeinde. Berlin, Buchhandlung Vorwärts, 14. M 3,—.
- Die Arbeitslosenversicherung im württembergischen Landtag. Corr. Gewerksch. 28. Febr. 14.
- Die kollektiven Arbeits- und Lohnverträge in Oesterreich. Wien, A. Hölder, 13. M 1,80.
- Die Tarifverträge im Deutschen Reiche im Jahre 1912. Corr. Gewerksch. 7. März 14.
- Dritte deutsche Konferenz zur Förderung der Arbeiterinneninteressen. Concordia 1. März 14.
- Ferenczi, Emerich:** Die behördliche Wohnungsbauaktion in Budapest. Soz. Prax. 9. April 14.
- Finger:** Vertrauensbrüche von Angestellten nach Beendigung des Dienstverhältnisses. Bank-Arch. 1. März 14.
- Fischel, Alex.:** Die schädlichen Seiten der Auswanderung und deren Bekämpfung. Einige Worte zu einer brennenden Frage. Wien-Weidlingau. Gewerbe Buchhandlung, 14. M 1,50.
- Fleisch:** Wohnungsgesetz und Wohnungsmelioration. Soz. Prax. 9. April 14.
- Gordon, Ernest:** The anti-alcohol movement in Europe. London, Revell, 14.
- Heiß, Cl.:** Die Berufsvereine des Auslandes. 2. Gewerkschaftsbewegung in den Vereinigten Staaten. 3. Gewerkschaftsbewegung in Oesterreich und in der Schweiz. 4. Gewerkschaftsbewegung in Frankreich. Volkswirtschaft. Bl. Febr. 14.
- , Syndikalismus und Lohnminimum. D. Techn.-Ztg. 14. März 14.
- Hue, Otto:** Der Arbeiterschutz in der Schweißenindustrie. Corr. Gewerksch. 18. April 14.
- Hunter, R.:** Socialists at work. Macmillan, 13.
- Internationaler Bericht über die Gewerkschaftsbewegung vom Jahre 1912. Corr. Gewerksch. 18. April 14.
- Kaufmann, Arth.:** Vergleichende Untersuchungen über den Schutz der Arbeiter und Angestellten der Großherzoglich-badischen Staatseisenbahnen und der Schweizerischen Bundesbahnen. München, Duncker & Humblot, 14. M 6,80.
- Keeling, Frederic:** Child labour in the United Kingdom. London, P. S. King, 14.
- Kloth, Emil:** Form und Aktionsfähigkeit der Gewerkschaften. N. Zeit 6. März 14.
- Körting, B.:** Die Bergarbeiterverhältnisse in der südafrikanischen Union. Glückauf 7. März 14.
- Kummer, Fritz:** Eines Arbeiters Weltreise. Stuttgart, A. Schlicke & Co., 14. M 4,50.
- Legien, C.:** Aus Amerikas Arbeiterbewegung. Berlin, Vorwärts, 14. M 1,75.
- Lederer, Max:** Der neue österreichische Buchdruckertarif. Soz. Prax. 26. Febr. 14.
- Lohnämter und gewerbliches Schiedsgerichtswesen. Mitt. Rhld.-Westf., 14 H. 1 u. 2.
- Lüders, Else:** Die Entwicklung der Arbeiterschutzgesetzgebung in den Vereinigten Staaten. Soz. Prax. 5. März 14.
- Macdonald, J. Ramsay:** The social unrest: its cause and solution. Foulis, 13.
- Niefind, W.:** Die Konsumgenossenschaften, eine wirtschaftliche und nationale Gefahr. D. Arbeitg.-Ztg. 19. April 14.
- Noé, Ludwig:** Arbeitgeber und Sozialdemokratie. D. Ind. 6. März 14.
- Pigou, A. C.:** Unemployment. London, Williams & N., 14.
- Poetzsch, Hugo:** Die internationalen Verbindungen der deutschen Arbeitgeber-, Angestellten- und Arbeiterverbände. Soz. Monatsh. 26. März 14.
- Potthoff, Heinz:** Die Zukunft des Dienstrechtes der Privatangestellten. Ann. d. D. Reichs 14 Nr. 3.
- Poznanski, W.:** Arbeiterwohnungen und Sozialpolitik. N. Zeit 13. März 14.
- Rabinowitz, Sonja:** Zur Entwicklung der Arbeiterbewegung in Rußland bis zur großen Revolution von 1905. Berlin, J. Springer, 14. M 3,60.
- Rademacher, Frz.:** Arbeitslosenversicherung und Sparkassen. Hannover, Göhmann, 14. M —,90.
- Radlof, Ludwig:** Grundfragen eines einheitlichen Arbeitsrechts. Soz. Monatsh. 23. April 14.

- Rahardt, C.**, und **Th. Leipart**: Gesammelte Entscheidungen der Zentralvorstände über die Auslegung und Anwendung der Tarifverträge im Holzgewerbe. Berlin, Deutscher Holzarbeiter-Verband, 13. M —, 30.
- Reiß, Adolf**: Lohnstatistik und Lohnbuchführung. Werkst.-Techn. 1. März 14.
- Rubinow, J. M.**: Social insurance. London, Williams & N., 14.
- Rudolf, Albert**: Die steigende Fleischnappheit in den Vereinigten Staaten von Nordamerika. N. Zeit 13. März 14.
- Scher, W.**: Die Gewerkschaftsbewegung der letzten zwei Jahre in Rußland. N. Zeit 17. April 14.
- Schippel, Max**: Von der amerikanischen Arbeiterbewegung. Soz. Monatsh. 26. März 14.
- Sinzheimer, Hugo**: Zur Frage eines Tarifgesetzes für Deutschland. Corr. Gewerksch. 28. März 14.
- Syrup, Friedrich**: Der Altersaufbau der industriellen Arbeiterschaft. Thünenarch. 14 Bd. 6 H. 1.
- Tauß, H.**: Dreißig Jahre österreichische Gewerbeinspektion. Soz. Prax. 26. März 14.
- The eight hours and no overtime movement. Iron and Coal Trad. Rev. 27. März 14.
- Umbreit, Paul**: Die neuen Methoden der Arbeitslosenversicherung. Soz. Monatsh. 12. März 14.
- , Eine Geschichte der deutschen Schneiderbewegung. N. Zeit 13. März 14.
- , Gewerkschaftliche Jahrbücher. N. Zeit 10. April 14.
- , Zur Frage der Zwangsarbeitslosenversicherung in Deutschland. Soz. Monatsh. 9. April 14.
- Um die Selbstverwaltung der Krankenkassen! Corr. Gewerksch. 7. März 14.
- Weber, Alfred**: Arbeitswilligenschutz (Vortrag). München, E. Reinhardt, 14. M —, 50.
- Whitney, Nathaniel Ruggles**: Jurisdiction in American building-trades unions. Baltimore, Johns Hopkins Press. § 1, 25.
- Winkelmann, Kaethe**: Wohlfahrtseinrichtungen in Industriebetrieben Englands. JB. Nat.-Oe. März 14.
- Wissell, Rudolf**: Fragen des innern Gewerkschaftslebens. Soz. Monatsh. 23. April 14.
- Wölbling, Paul**: Arbeitsnachweis und Tarifverträge. Soz. Prax. 11. Dez. 13.

- Wölbling, Paul**: Die Tarifverträge zwischen Arbeitgebern und Arbeitnehmern und ihre Bedeutung für die Gemeindeverwaltungen. Z. Kommunalwiss. April 14.
- Woldt, Richard**: Massen und Führer im Gewerkschaftskrieg. N. Zeit 20. März 14 u. f.

Wirtschaft, Recht und Technik.

- Alsberg, Max**: Handelssachverständige (für Prozesse). Plutus 7. März 14.
- Baumert**: Leitfaden des preußischen Wasserrechts nebst Text des Wassergesetzes vom 7. April 1913. Halle, W. Knapp, 14. M 6,80.
- Brauweiler, H.**: Volkswirtschaftslehre und Jurisprudenz, Erpressung und soziale Kämpfe. Recht u. Wirtsch. März 14.
- Conrad**: Die Rechtsnatur des Generalpardons und sein Einfluß auf schwebende Strafverfahren. D. Jur.-Ztg. 1. April 14.
- Crüger**: Zum 25jährigen Bestehen des deutschen Genossenschaftsgesetzes. D. Jur.-Ztg. 15. April 14.
- Damme**: Veränderungen in der Kompetenz des Patentamts. D. Jur.-Ztg. 15. März 14.
- Die Abwasserfrage im neuen preußischen Wassergesetz. Mitt. Rhld.-Westf. 14 H. 1 u. 2.
- Die wichtigsten Neuerungen im preußischen Wassergesetz. Mitt. Rhld.-Westf. 14 H. 1 u. 2.
- Entwurf eines Luftverkehrsgesetzes. Berlin, C. Heymann, 14. M —, 40.
- Ernst**: Technische Spezialrichter. Recht u. Wirtsch. April 14.
- Gény, F.**: Science et technique en droit privé positif. Nouvelle contribution à la critique de la méthode juridique. Paris, Constant-Laguerre, 14. Fr 10,—.
- Gottsched, L.**: Zur Neugestaltung des Verfahrens der Erteilung von Patenten im Deutschen Reiche. Organ. Fortschr. Eisenbahnwes. 15. März 14.
- Hoch, Gustav**: Das Wettbewerbsverbot im Handelsgewerbe nach den Beschlüssen der Reichstagskommission. N. Zeit 6. März 14.
- Kändler, Herm.**: Zur Frage eines reinen Erfinderpateentrechts in Deutschland. Berlin, F. Vahlen, 13. M 1,50.
- Karsten, W.**: Der Entwurf eines Patentgesetzes. Z. angew. Chem. 31. März 14.

- Klein, Frz.:** Die wirtschaftlichen und sozialen Grundlagen des Rechtes der Erwerbsgesellschaften. Berlin, F. Vahlen, 14. M 2,20.
- Kloepfel:** Der Entwurf eines Warenzeichengesetzes. D. Jur.-Ztg. 1. März 14.
- Kollmann, J.:** Technische Sachverständige als Parteibeistand vor Gericht. Techn. u. Wirtsch. März 14.
- Loewenfeld, Philipp:** Der Erfinderschutz der Privatangestellten nach geltendem Recht und nach dem Entwurf des Patentgesetzes. München, Duncker & Humblot, 13. M 2,—.
- Neukamp:** Die Haftung der Gesellschafter einer Gesellschaft mit beschränkter Haftung bei verschiedenen Emissionen. Bank-Arch. 15. März 14.
- Niemeyer:** Das Luftverkehrsgesetz. D. Jur.-Ztg. 1. April 14.
- Oertmann, P.:** Zur Dogmatik und Reform des Koalitionsrechts. Z. Sozialw. April 14.
- Pahl, W.:** Die Gesetzgebung des Auslandes über Ursprungsangaben auf Waren nebst Ausführungsvorschriften und Entscheidungen. Nach dem Stande vom 1. Jan. 1914. Berlin, C. Heymann, 14. M 4,—.
- v. Pechmann, Wilh.:** Entwurf eines Reichsgesetzes betreffend das Erbaurecht. Nebst Begründung. Auf Veranlassung des bayrischen Landesvereins zur Förderung des Wohnungswesens. Berlin, F. Vahlen, 13. M —,50.
- Porret, E.:** Della responsabilità professionale degli Architetti e degli Ingegneri. Revista Technica della Svizzera Italiana 14 Nr. 10.
- Reimer:** Das Urheberrecht der Angestellten und Beamten. Z. Arch.-Ing.-Ver. 21. März 14.
- Roebler, F.:** Erfinderschutz für Angestellte. Soz. Prax. 19. März 14.
- Röthlisberger, Ernst:** Der interne und der internationale Schutz des Urheberrechts in den Ländern des Erdballs. Leipzig, Börsenverein deutscher Buchhändler, 14. M 6,—.
- Rosin:** Zwei Gesetzgebungsfehler in der Reichsversicherungsordnung. D. Jur.-Ztg. 1. März 14.
- Salomon, Max:** Ueber die wirtschaftliche Verwertbarkeit des Erbbaurechts in seiner heutigen Gestaltung. JB. Nat. Oe. April 14.
- v. Schulz, R. M., H. Prener, A. Rath:** Das Einigungsamt. Monatsschrift zur Pflege des gewerblichen Einigungswesens und der Tarifverträge. Berlin, J. Springer, 14. M 4,—; je Heft M —,40.
- Schiffer:** Beschleunigung und Vereinheitlichung der Rechtspflege. Bank-Arch. 15. März 14.
- Sinzheimer, Hugo:** Ueber den Grundgedanken und die Möglichkeit eines einheitlichen Arbeitsrechtes für Deutschland. Berlin, F. Vahlen, 14. M 1,—.
- Voelkel, Carl:** Grundzüge des preussischen Bergrechts. Berlin, J. Guttenberg, 14. M 6,50.
- Wable:** Der Entwurf eines Knappschaftsgesetzes für das Königreich Sachsen. D. Jur.-Ztg. 15. März 14.
- Wehberg, Hans:** Erfordernisse der Weltwirtschaft und völkerrechtliche Konstruktionsjurisprudenz. Recht u. Wirtsch. März 14.
- Weiland, Ernst:** Feuerversicherungsrecht und Technik. 2. Bd.: Die Feuerversicherung im Dienste der Industrie. Düsseldorf, E. Weiland, 13. M 10,—.
- Wildhagen, Geo.:** Der Entwurf eines Patentgesetzes. Berlin, O. Siebmann, 14. M —,80.
- v. Wolff, Pierre:** Die Genußscheine nach schweizerischem Recht mit besonderer Berücksichtigung ähnlicher Verhältnisse in Deutschland und Frankreich. Bern, Stämpfli & Co., 14. M 3,—.
- Zitelmann, Ernst:** Die Rechtsfragen der Luftfahrt. Vortrag. München, Duncker & Humblot, 14. M 1,20.

Kunst, Kultur und Technik; Geschichtliches.

- Behrens, Peter:** Die Zusammenhänge zwischen Kunst und Technik. Dokum. Fortschr. 14 H. 3.
- Belck, W.:** The discoverers of the art of iron manufacture. Iron and Coal Trad. Rev. 13. März 14.
- Brauweiler, H.:** Volkswirtschaftslehre und Jurisprudenz. Erpressung und soziale Kämpfe. Recht u. Wirtsch. April 14.