

Die chemische Industrie im Rahmen der modernen Wirtschaftsentwicklung

Vortrag von Herrn Dr. A. Wilhelm, stellv. Direktor der Gesellschaft für chemische Industrie in Basel,
gehalten am 5. Februar 1936 im Schosse der Statistisch-Volkswirtschaftlichen Gesellschaft, Basel

1. Es ist eine Fiktion, die chemische Industrie aus dem Mechanismus der wirtschaftlichen Gesamtentwicklung herauszulösen und sie als Untersuchungsgegenstand gesondert von den übrigen Bereichen des wirtschaftlichen Geschehens zu betrachten. Trotzdem darf die These aufgestellt werden, dass die chemische Industrie wie kein anderer Zweig der gewerblichen Tätigkeit im Laufe der Geschichte ein besonders charakteristisches, individuelles Gesicht erlangt hat. Dank dem intensiven Zusammenhang der ihr zugehörigen Glieder vermag sich die ihr innewohnende Zielrichtung im wirtschaftlichen und industriellen Vormachtskampf mit besonderer Konsequenz durchzusetzen. Die Grundlage dafür ist die auf die Vorgänge der Stoffumwandlung gerichtete Denkform, die sich im Laufe der Jahrhunderte durch die Fortschritte der Empirie und den Aufstieg der Wissenschaften herausgebildet hat.

Am Horizont der neuzeitlichen Entwicklung der chemischen Wissenschaft und der chemischen Industrie steht Lavoisier. Er wurde im Jahre 1743 geboren und starb 1794 in Paris als Opfer der französischen Revolution. Er hat neben die von seinen Vorgängern begründete qualitative Methode in der chemischen Betrachtungs- und Arbeitsweise die quantitativen Methoden zum gleichwertigen Forschungswerkzeug erhoben. Er ist den chemischen Vorgängen mit der Waage nachgegangen und hat damit einen Gesichtspunkt in die Denkrichtung eingeschaltet, welcher bis zum heutigen Tage eine der Hauptgrundlagen sowohl der chemischen Wissenschaft als auch der chemischen Industrie geblieben ist. Die quantitative Messung erfasste mit einem Schlag die wichtigsten Elemente, welche zur Errechnung der wirtschaftlichen Ertragsfähigkeit eines Verfahrens bekannt sein müssen. Sie bilden den Ausgangspunkt für die Bestimmung der sogenannten Ausbeute, d. h. des A und des O der Wirtschaftlichkeit und damit des industriellen Schicksals jedes Arbeitsverfahrens. Die Ausbeute rückte damit in einen entscheidenden Schnittpunkt, in dem sich die moderne Wissenschaft, die Technik und die Wirtschaft treffen. Getragen wurde diese wissenschaftliche Epoche alsdann durch die Erkenntnisse von Dalton und Avogadro, die das Wissen über die kleinsten Teile der Materie in der Atom- und Molekular-

theorie zusammenfassten, durch Richter und Proust, die die Erkenntnisse über die Gewichtsverhältnisse, in denen die Körper miteinander reagieren, in einem allgemein gültigen Naturgesetz formulierten, durch Gay Lussac, der die Volumverhältnisse eruierte, in denen gasförmige Körper sich verbinden. Endlich verdient in diesem Zusammenhang auch der Schwede Berzelius Erwähnung, der die Methodik der analytischen Chemie mit Hilfe der quantitativen Methode ausserordentlich erweiterte, der ein Lehrbuch schuf, das alle Chemiker der damaligen Zeit als Grundlage ihres Studiums heranzogen, der die ersten Berichte über die wissenschaftliche Fortschrittsentwicklung im deutschen Sprachbereich herausgab und der endlich wie ein Teil der damaligen französischen Forscher einen Kreis von Schülern heranzog, durch deren Lebenswerk der europäischen Entwicklung auf chemisch-industriellem Gebiet ein neues Zeitalter eröffnet wurde.

Der Aufstieg von Wissenschaft und Technik stiess in der zweiten Hälfte des 18. Jahrhunderts auf ausserordentlich günstige wirtschaftliche Expansionsmöglichkeiten, die vor allen Dingen in England mit seinem schon damals gefestigten umfangreichen Kolonialbesitz sich durchzusetzen vermochten. Eine industrielle Revolution brach sich Bahn, bei der unter Führung der Textilindustrie auch das Arbeitsgebiet der Chemie in starkem Masse befruchtet wurde. Die in Frankreich durch Leblanc ausgebildete Sodaindustrie fand ihren eigentlichen grossen Entwicklungsboden zu Beginn des 19. Jahrhunderts in England, wo der aufwärts strebende Export von Textilien einen von Jahr zu Jahr steigenden Konsum von Wasch-, Bleich- und anderen Hilfsmitteln der Gewebeveredlungsindustrie hervorrief. England ist deshalb das klassische Land der Entwicklung dieser ersten grossen anorganisch-chemischen Industrie geworden und vermochte die Führung auf diesem Gebiete auch beizubehalten, als in den 60er und 70er Jahren vom Belgier Solvay ein Erzeugungsprozess sich durchzusetzen begann, der die alte Leblanc-Soda mehr und mehr verdrängen sollte. Auch in der Ostschweiz wurde zu Beginn des vergangenen Jahrhunderts Soda nach dem Leblanc-Verfahren hergestellt. Im späteren Konkurrenzkampf der Solvay-Soda gegen die Leblanc-Soda vermochte die schweizerische Fabrikation den ausländischen Werken nicht standzuhalten. Trotz verhältnismässig günstiger Rohstoffvoraussetzungen — Salzlager am Rhein, wo billige Kohlenzufuhr möglich gewesen wäre — ist ein dominierendes Zentrum der anorganisch-chemischen Industrie in der Schweiz nie, eine eigentliche schweizerische Sodaindustrie erst während des Weltkrieges entstanden.

Die Sodaindustrie hat auf anorganischem Gebiete die Entwicklung der chemischen Industrie so lange vollkommen beherrscht, bis um die Mitte des Jahrhunderts auch die Forschungsergebnisse der organischen Chemie die Begründung neuer entwicklungsreicher Industriezweige auszulösen vermochten. Liebig und Wöhler, die beiden deutschen Chemiker, wandten sich in den 20er bis 40er Jahren mit besonderem Eifer dem Studium derjenigen chemischen Vorgänge zu, die sich im lebenden Tier- und Pflanzenkörper abspielen. Bekanntlich war die erste Synthese eines organischen Körpers im Jahre 1828 durch das Herstellungsverfahren des künstlichen Harnstoffs von Wöhler gelungen. Damit

war der feste Glaube der mittelalterlichen Gelehrten zerstört, wonach organische Körper nur mit Hilfe der geheimnisvollen «Vis vitalis» entstehen. Liebig befasste sich mit der Anwendung der organischen Chemie auf den Assimilationsprozess der Pflanze. Durch seine Aschenanalysen erbrachte er den Nachweis, dass die Bodenfruchtbarkeit nur dann aufrechterhalten bleiben kann, wenn die durch das Pflanzenwachstum aufgebrauchten Stoffe dem Humus wieder zugeführt werden. Diese Erkenntnis wurde die Grundlage der späteren Düngemittelindustrie, die in die drei grossen Gebiete der Industrie der Kalisalze, der Phosphate und des Stickstoffes zerfällt.

Der Aufstieg dieser Fabrikationszweige nahm das ganze letzte Jahrhundert in Anspruch und fand eigentlich seinen vorläufigen Abschluss erst in dem Meisterstück der modernen Chemie, der Gewinnung und Bindung des Luftstickstoffes durch den elektrischen Lichtbogen und durch die katalytischen Hochdruckverfahren.

Eine weitere Applikation der Forschungsergebnisse der organischen Chemie, die industriell umwälzende Folgen zeitigte, tritt uns um die Mitte des Jahrhunderts im Aufbau der Teerfarbenindustrie entgegen. Die Liebig-Schüler Hofmann und Kekulé waren ihre Begründer. Hofmann war es gelungen, dem komplizierten Gegenstand der Kohlenstoffverbindungen, die bei der Teerdestillation gewonnen werden, trennend und gruppierend zu Leibe zu gehen. Kekulé hat, ohne jemals selbst einen Farbstoff erfunden zu haben, eine äusserst fruchtbare Theorie über die Struktur des Benzols — der Grundverbindung der Teerfarben und vieler Naturstoffe — entwickelt und damit dem Theoretiker und Praktiker ein Werkzeug in die Hand gegeben, das für alle Zeiten die Grundlage beim Aufbau von Benzolderivaten und zum Allgemeingut der industriell und wissenschaftlich interessierten Fachwelt geworden ist. Der erste Aufschwung der Teerfarbenindustrie vollzog sich in England, wo die im ersten und zweiten Jahrzehnt des 19. Jahrhunderts eingeführte Gasbeleuchtung eine umfangreiche Basis für die Gewinnung von Teerdestillaten geschaffen hatte. In dem industriell und kommerziell damals besonders aktiven England hatte sich der deutsche Chemiker Hofmann mit dem grossen Kreis englischer und deutscher Schüler jene Atmosphäre zu schaffen verstanden, die zur Synthese des ersten Teerfarbstoffes durch den Engländer Perkin führte. In den ersten Jahren der Entwicklung der Teerfarbenindustrie behielt England die Führung. Auch in Frankreich erstanden eine Reihe von Werken, die sich der Herstellung von Anilinfarben widmeten. Im Zusammenhang mit dem Aufblühen der chemischen Wissenschaften in Deutschland und in der Schweiz verlor England bereits anfangs der 70er Jahre neben zahlreichen deutschen Chemikern, die jahrelang in den englischen Werken gearbeitet hatten, den Vorsprung auf dem Gebiete der organisch-chemischen Industrie. Die Führung übernahmen fortan Deutschland und die Schweiz, die sie bis auf den heutigen Tag innezuhalten vermochten.

Ein drittes entscheidendes Expansionsstadium der chemischen Industrie fällt in die 80er und 90er Jahre, d. h. in jene Zeit, in der mit Hilfe der Dynamomaschine und der ersten Kraftübertragungsanlagen die Elektrizität als Energie-

quelle für chemische Umwandlungsprozesse verfügbar geworden ist. Es entstand damals die Chloralkalielektrolyse, die infolge der Nachfrage nach Chlorsäure bei der Herstellung von Indigo ähnlich wie die Industrie der Kontaktschwefelsäure als ein Kind der Indigosynthese betrachtet werden kann. Sie war es auch, welche der Leblanc-Sodaindustrie in den 90er Jahren einen weiteren empfindlichen Rückschlag bereitete, indem die Chlorerivate, die früher im Zusammenhang mit der Leblanc-Soda gewonnen wurden, nunmehr auf dem Wege der elektrolytischen Zersetzung von Kochsalz zugänglich wurden. Aber nicht nur fällt in diese Zeit die Elektrolyse wässriger Lösungen, sondern auch die Ausbildung von Verfahren zur elektrolytischen Spaltung von Mineralien im Schmelzfluss, die nur durch ausserordentlich hohe Temperaturen erreichbar ist. Sie führte zur Ausbildung der Aluminium- und Kalziumkarbidindustrie, zwei Gebiete, denen die Schweiz mit ihren reichen Wasserkräften einen besonders fruchtbaren Entwicklungsboden zu bieten vermochte. Im gleichen Zeitraum hat die industrielle Chemie aus der sprunghaften Weiterentwicklung der chemischen Wissenschaft auch unter anderen Gesichtspunkten reichen Gewinn gezogen. Die physikalische Chemie hatte sich als besondere Disziplin von der allgemeinen Chemie losgelöst. Ihr Bestreben bestand darin, alle chemischen Phänomene mit Hilfe physikalischer Messmethoden mathematisch genau zu erfassen. Diese Zielsetzung hat den Einblick in den Ablauf der chemischen Reaktionen ausserordentlich vertieft. Das ist der Wirtschaft in ausgiebigem Masse zugute gekommen, war es doch mit Hilfe des neu gewonnenen Werkzeuges möglich, kalkulatorisch viel gründlicher die einzelnen Phasen und damit die Umgestaltungsmöglichkeit der chemischen Prozesse zu erfassen, als das in früheren Epochen der Fall gewesen ist.

Damit haben wir die drei grossen Sektoren der chemischen Industrie kurz charakterisiert, die auf Grund der Fortschritte in der Chemie bereits im letzten Jahrhundert die Chemisierung der Wirtschaft einleiteten. Sie formten die Grundlage, auf der in den einzelnen, industriell fortgeschrittenen Ländern die Errichtung umfangreicher Anlagen sich vollziehen konnte, sei es in Anlehnung an die vorhandenen Rohstoffvorräte, sei es unter Ausnützung anderer günstiger Standortsbedingungen, wie z. B. das besonders hochstehende Niveau der aus den schweizerischen oder den deutschen technischen Hochschulen und Universitäten hervorgehenden Chemiker und Ingenieure. Dadurch entstand ein über den Kontinent, England und Nordamerika verzweigtes Netz chemischer Industrien, die sich durch eine deutliche internationale Arbeitsteilung und, darauf aufgebaut, durch einen von Jahr zu Jahr steigenden intensiven internationalen Warenaustausch auszeichneten. Die Grossanlagen der chemischen Industrie wuchsen zu Rivalen der Eisen- und Kohlenindustrie heran. Eine enge Zusammenarbeit mit den Hochschulen und den technischen Lehranstalten hatte sich herausgebildet, und mehr und mehr gingen die Betriebe dazu über, sich umfangreiche Forschungslaboratorien anzugliedern, um durch eigene Kräfte die Forschungsergebnisse der Wissenschaft für die besonderen Fabrikationsbedürfnisse des einzelnen Betriebes nutzbar zu machen.

Ein weiteres bedeutungsvolles Ergebnis der zuvor charakterisierten Expansionsperiode ist die Heranbildung der für die Absteckung des Arbeitsprogrammes verantwortlichen Unternehmerpersönlichkeit, der ein entscheidendes Verdienst im Aufschwungprozess der chemischen Industrie gebührt. Wir haben bereits den belgischen Industriellen Solvay als den Begründer der Solvay-Sodaindustrie kennengelernt; ein weiteres klassisches Beispiel tritt uns in dem Chemiker Nobel entgegen, der auf dem Gebiet der Sprengstoffindustrie eine weit verzweigte internationale Organisation begründet hat. In der Farbstoffindustrie, auf dem Gebiet der Elektrochemie und in der katalytischen Chemie ist es unmöglich, die zahlreichen Chemiker und Kaufleute einzeln zu nennen, die neben ihrem technischen und wirtschaftlichen Können durch ihre hervorragenden Unternehmerfähigkeiten den Fortschritt der letzten Jahrzehnte ausgelöst und mit grosser Tatkraft vielfach unter Einsatz der Persönlichkeit bis zum letzten zum wirtschaftlichen Erfolg geführt haben.

Die Internationalität ist ein besonderes Charakteristikum des chemischen Arbeitsprozesses. Jeder Chemiker schöpft seine Informationen über das, was in der Welt draussen auf dem ihm zur Bearbeitung anvertrauten Gebiete vor sich geht, aus dem regelmässigen Studium der Patentliteratur. In keinem Industriezweig dürfte der einzelne wissenschaftlich Tätige und industriell Schaffende in jedem Zeitpunkt so klar über die ungefähre Entwicklungstendenz und den Arbeitsplan der Konkurrenzunternehmen orientiert sein wie auf dem chemischen Gebiete, wo seit dem Beginn des vergangenen Jahrhunderts die wissenschaftliche Literatur, seit den 70er Jahren aber insbesondere die Patentpublikationen den industriellen Fortschritt von Tag zu Tag gewissenhaft zu ordnen und systematisch zu registrieren sich bemühen. Zum Chemiker gesellten sich der Kaufmann und der finanzielle Organisator, denen die Aufgabe oblag, die in den gigantischen chemischen Anlagen erzeugten Produktionsmengen nicht nur im Inland, sondern über die ganze Welt hinweg dem Konsum zuzuführen und dafür die entsprechende Verkaufsorganisation zu begründen. Auch ihre Arbeit ist im wesentlichen international orientiert. Das tritt besonders augenfällig durch den Umstand zutage, dass schon in der Vorkriegszeit neben die einheimischen Gesellschaften zahlreiche ausländische Tochtergesellschaften getreten sind. Sodann erwies sich die chemische Industrie als besonders entwicklungsfähiger Boden für das Entstehen von Kartellen, durch die im Laufe der Jahre in vielen Branchen eine erträgliche Ordnung und Regelung der industriellen Zusammenarbeit auf internationalem Boden erreicht werden konnte. Eine der wichtigsten Funktionen solcher Vereinbarungen über Produktion und Verkauf ist darin zu erblicken, dass dank dem fortlaufenden persönlichen Kontakt jedem Kartellpartner bewusst werden muss, wohin die Gesamtentwicklung läuft und wie das Tempo des eigenen Expansionsdranges mit dem Welttrend schlecht und recht in Einklang gebracht werden kann.

Mit dieser Charakterisierung der historischen Entwicklung glaube ich den Beweis erbracht zu haben, dass in der Chemie auf technischem, chemischem und kommerziellem Gebiet eine intensive zwischenstaatliche Kollaboration

vorhanden ist. Auch in wissenschaftlicher und technisch industrieller Hinsicht verachtet die chemische Industrie eine engherzige Abgrenzung gegen aussen, weiss sie doch aus Erfahrung, dass wesentliche neue Gesichtspunkte sich besonders dann ergeben, wenn der Rahmen des Alltages gesprengt und wenn von einem völlig neuen Blickpunkt aus von Zeit zu Zeit bewusst ein Verlassen ausgetretener Geleise erzwungen wird. Der Expansionsdrang der chemischen Werke kann nur dadurch gestillt werden, dass im Einzelbetrieb auf den betreuten Spezialgebieten Fortschritte zu erzielen sind, die im Vergleich zu den andern Unternehmern einen Vorsprung in der Entwicklung einräumen. Aus dem Bestreben, vorauszuweichen, gewinnt die chemische Industrie ihre unermüdliche Aktivität, die ihr erlaubt, auf den Ablauf des gesamten Wirtschaftsprozesses gestaltend und fördernd einzuwirken, die dafür Sorge trägt, dass der befähigten Persönlichkeit im industriellen Leben freier Entwicklungsraum eröffnet wird, und die endlich auch bewirkt, dass alte, ausgetretene Pfade verlassen und an deren Stelle technisch und wissenschaftlich kreative, den Fortschritt dokumentierende, den wirtschaftlichen Erfolg sicherstellende Neuleistungen gesetzt werden.

2. Wir wollen nun versuchen, das bisher charakterisierte Gebilde der chemischen Industrie im Lichte des modernen weltwirtschaftlichen Entwicklungsbildes einer näheren Analyse zu unterwerfen. Das Antlitz der Weltwirtschaft hat sich durch den Krieg vollständig verändert. Der Austauschprozess zwischen Agrar- und Industriestaaten ist in Rückbildung begriffen. Agrarstaaten, sowohl die europäischen als auch die überseeischen, industrialisieren sich. Die alten Industriestaaten dagegen sehen sich unter dem Druck der heutigen Verhältnisse gezwungen, einmal ihren eigenen industriellen Apparat nach vielen Richtungen hin weiter auszubauen und zu ergänzen und dazu noch zu einer teilweisen Reagrarisierung des landwirtschaftlichen, unter nationalen Gesichtspunkten zu bewirtschaftenden Bodens zu schreiten. Der Zuwachs des europäischen Wohlstandes, der aus dem früheren, von Jahr zu Jahr steigenden Austauschprozess zwischen Industrie- und Agrarstaaten resultierte, ist auf einen Bruchteil zurückgegangen. Hauptquelle der Wohlstandserweiterung bildet heute nur noch die Intensivierung des innerwirtschaftlichen Austauschprozesses. Da die Autarkiebestrebungen mehr und mehr mit politischem und kulturellem Gewicht fixiert werden, so kann mit einer raschen Rückkehr zu der früheren, verhältnismässig freien, auf Internationalität ausgerichteten Wirtschaftsform nicht gerechnet werden. Zudem sind durch den Krieg und in der Nachkriegszeit Amerika und Japan in ihrer wirtschaftlichen Kapazität dermassen ausgeweitet worden, dass alle zukünftigen Bemühungen um die verbleibenden Weltmärkte Europa, Amerika und Asien gleichzeitig und in erhöhtem Masse in den Konkurrenzkampf hineintreiben. Dabei ist zu bedenken, dass Europa in den letzten Jahrzehnten zahlreiche von ihm früher sozusagen monopolartig festgehaltene Kosten- und Qualitätsvorteile verloren hat.

Aber auch in Europa selbst haben sich grundlegende Wandlungen vollzogen. Das liberalistische Wirtschaftssystem und die darauf aufgebaute Arbeitsteilung im Rahmen der Weltwirtschaft ist zerstört worden. Selbst diejenigen

Kreise, die infolge ihrer geistigen Veranlagung und Erziehung dem Liberalismus und dem Wiederaufbau der weltwirtschaftlichen Beziehungen das Wort reden, sehen sich als Wirtschaftssubjekte unter dem Zwang korporativer und staatswirtschaftlich orientierter Ideen immer und immer wieder veranlasst, ihre Gedankenrichtung auf die nationale Wirtschaft zurückzulenken. Die Zeiten des «laisser faire et laisser passer» sind vorüber. An Stelle der automatischen Entwicklung der modernen Verkehrswirtschaft begeben sich immer weitere Gebiete in den Zwangsbereich planwirtschaftlicher Wirtschaftsführung, die an Stelle des naturgesetzlichen Ablaufes des ökonomischen Prozesses die Befehlsgewalt einzuschalten sich bemüht.

Europäisch gesehen ist eine Zweiteilung zwischen dem Kontinent und England eingetreten. Die entscheidende Kursänderung der europäischen Wirtschaft ist in allererster Linie auf die prinzipielle Aufgabe der englischen Freihandelspolitik zurückzuführen, deren Auswirkungen sich durch eine eigenwillige Lostrennung des Währungssystems vom Goldstandard weiter zugespitzt haben. England hat durch seine autonome Wirtschaftspolitik im Rahmen des Empire neuen Raum im Mutterland zu einer Spätlingsindustrialisierung geschaffen. Dieselbe vollzog sich in erster Linie auf Kosten der alten europäischen Industriegebiete, welche früher über den in der Weltwirtschaft dominierenden englischen Markt jahrelang ein weites Ausfallstor in die wirtschaftliche und politische Interessensphäre Englands gefunden hatten. Auch die auf nationalwirtschaftlicher Basis aufgebauten Wirtschaftssysteme in Russland, in Italien und im heutigen Deutschland haben dazu beigetragen, den internationalen Austauschprozess der Wirtschaft zu hemmen. Ferner ist durch die Entwicklung der kleinen, europäischen Peripheriestaaten, die besonders in der Nachkriegszeit die Verselbständigung ihrer Wirtschaft als höchstes Ziel der Staatsraison betrachteten, eine beträchtliche Minderung des Warenaustausches mit den alten Industriegebieten eingetreten.

Es gibt wohl kein Land, das von diesen ungünstigen Verhältnissen der Welt- und der europäischen Wirtschaft stärker betroffen wird als die Schweiz. Die Exportchancen sind im Gefolge der charakterisierten Entwicklung in starkem Masse verloren gegangen. Auch der Vorsprung der Qualitätsarbeit hat sich wesentlich verkürzt, da durch die Technisierung heute in jungen Industrieländern Maschinenaggregate zur Errichtung gelangen, welche die Überlegenheit unseres qualitativ hochstehenden Arbeiterstandes in steigendem Masse ausgleichen. In der Schweiz sind nur die hohen Löhne und Produktionskosten übrig geblieben, währenddem in den neu industrialisierten Ländern das bestehende kulturelle Niveau auf lange Jahrzehnte hinaus eine wesentlich billigere Lebenshaltung erwarten lässt. Auch die schweizerische Stellung im Zwischenhandel ist durch die steigende Zahl der Clearingabkommen der Zertrümmerung nahe. Sie hat mehr, als das bis jetzt vermutet wurde, zur Wohlstandserhöhung unserer Wirtschaft beigetragen. Mit der auf der ganzen Welt zu beobachtenden Deklassierung des Kapitalbesitzes resultierte für die Schweiz ausserdem eine beträchtliche Schmälerung der Eingänge aus Zinsen und Amortisationen, so dass auch von dieser Seite her eine dauernde

Reduktion des jährlichen Einkommens der schweizerischen Volkswirtschaft eingetreten ist.

Blicken wir auf den gegenwärtigen Stand der weltwirtschaftlichen Entwicklung, so ist ein tröstliches Moment in dem Umstand zu erkennen, dass der Binnenhandel überall im Steigen begriffen ist, und dass die Preissysteme in den wichtigsten Welthandelsartikeln sich langsam zu rekonstruieren beginnen und in eine neue Gleichgewichtslage einkehren. Diese für den Wiederaufbau der Weltwirtschaft äusserst wichtigen Gesundheitstendenzen kommen aber vor allen Dingen den grossräumigen Märkten wie England und den im Ottawa-Abkommen vereinigten englischen Wirtschaftsgebieten, sodann Nordamerika und Russland, in gewisser Hinsicht auch Deutschland und Frankreich zugute, während die Schweiz mit ihrer kleinen Inlandswirtschaft von diesem Erholungsprozess nur in geringerem Masse profitieren kann. Dieser missliche Zustand wird unser Land so lange aus dem Erholungsbereich der Weltwirtschaft ausschalten, als es unserer Handelspolitik versagt bleibt, neue, langfristige, auf das alte Prinzip der Meistbegünstigung und der Währungsstabilität aufgebaute Handelsverträge abzuschliessen. Die Konsequenz, mit der vorderhand das raffinierte Werkzeug der Kontingentierung, das den internationalen Handel drosselt, auch bei uns gehandhabt wird, lässt eine Kursänderung allenfalls für die nächste Zukunft nicht erwarten.

Der wichtige Sektor der chemischen Industrie hat sich diesen Entwicklungstendenzen ebenfalls nicht zu entziehen vermocht. Wenn das mit geringeren Rückschlägen als anderswo geschehen ist, so werden wir im folgenden Abschnitt dafür die Gründe anführen. In der chemischen Industrie ist das Welthandelsvolumen zu Beginn des vergangenen Jahrzehnts ausserordentlich stark gestiegen, um in den Depressionsjahren auf ein früher nie gekanntes Niveau zurückzusinken. Vor dem Kriege ging ungefähr $\frac{1}{3}$ der chemischen Weltproduktion in den Aussenhandel, während dieser Anteil heute noch ungefähr $\frac{1}{6}$ bis $\frac{1}{7}$ beträgt. In den Vereinigten Staaten ist eine Vervielfachung der chemischen Produktionskapazität bereits in den Kriegsjahren erreicht worden. Nordamerika verfügt heute über den breitesten Inlandsmarkt aller Industrieländer und kann deshalb bei steigenden Produktionsvolumina aus der Kostendegression den höchsten Nutzen ziehen. Zudem hat Amerika auf einer Reihe neuer Gebiete des chemischen Fortschritts, wie Lacke, Lösungsmittel, Kunststoffe, Chemikalien für die Schädlingsbekämpfung in der Landwirtschaft, Pharmazeutika, eine führende Rolle in wissenschaftlicher und zum Teil auch in technischer Hinsicht erworben, die eng im Zusammenhang mit dem Vorsprung steht, den Amerika im Automobil-, Flugzeug- und Radiowesen und in den modernen Bewirtschaftungsformen des Bodens erzielt hat.

England hat auf anorganischem und organischem Gebiet ebenfalls einen erklecklichen Aufschwung zu verzeichnen. Die Industrie- und Regierungskreise dieses Landes haben sich begrifflicherweise in den letzten Jahrzehnten der Entwicklung der chemischen Industrie mit besonderem Nachdruck zugewandt, zumal sich gezeigt hat, dass durch die Chemie ein Teil des wirtschaftlichen Ver-

lustes eingeholt werden konnte, der in den klassischen englischen Industrien der Textilien, Kohlen und des Eisens zu beklagen ist.

Auch in Frankreich ist der Produktionsapparat auf chemischem Gebiet erheblich angewachsen. In Nordfrankreich wurden während des Krieges umfangreiche Aggregate zerstört, so dass dieses Land gezwungen war, die bereits früher begründete südfranzösische Industrie in diesem Zeitraum erheblich auszubauen. Nach Abschluss des Weltkrieges sind die nordfranzösischen Anlagen in moderner Form wiedererstanden, so dass Frankreich dank seiner Eigenproduktion in hohem Masse aus dem früheren weltwirtschaftlichen Austauschprozess für Warengattungen der chemischen Grund- und Feinindustrien ausscheiden konnte. Selbst in den kleineren Wirtschaftsgebieten, wie in den Niederlanden, Belgien, sodann in Polen und der Tschechoslowakei, in Italien, Spanien und endlich auch in den nordischen Staaten, hat die chemische Industrialisierung erkleckliche Fortschritte zu verzeichnen, die sich im wesentlichen auf Kosten des Bestandes und der Ausweitungsfähigkeit der alten europäischen Fabrikationsstandorte vollzogen haben.

Das russische Aussenhandelsmonopol geht gleichfalls darauf aus, die Einfuhr von chemischen Produkten so stark wie möglich zu reduzieren, den Inlandsmarkt für Chemikalien besonders aufnahmefähig zu gestalten und eine fabrikatorische Plattform zu gewinnen, von der aus mit der Zeit der Aufbau des Exportgeschäftes in Chemikalien systematisch betrieben werden soll.

Japan hat in der chemischen Entwicklung ebenfalls einen erheblichen Aufschwung zu verzeichnen. Neben dem Ausbau der anorganischen Fabrikationszweige ist es in erster Linie die Kunstseidenproduktion, für die Japan keine Opfer scheut, um sowohl im Fabrikationsumfang als auch im Export die erste Stellung in der Welt an sich zu reißen. Die Weiterentwicklung Japans ist für die europäische chemische Industrie darum so ausserordentlich wichtig, weil dieses Land sich anschickt, die Tore zu den chinesischen Absatzmärkten in seinen Herrschaftsbereich zu zwingen, wobei zu bedenken ist, dass China infolge der Fruchtbarkeit seines Bodens und seiner Bevölkerung wohl auf der ganzen Welt die grössten Reserven aufweist, die zu einer Rekonstruktion weltwirtschaftlicher Handelsbeziehungen in verhältnismässig kurzen Zeiträumen mobilisiert werden könnten.

Parallel mit diesem Weltaufstieg der chemischen Industrie auf anorganischem und organischem Gebiete sind in den Werken der alten Industrieländer umfangreiche Absatzstockungen aufgetreten, welche zu einer chronischen Minderausnutzung der Produktionsanlagen geführt haben. Auch wir in der Schweiz haben diese Rückwirkungen in empfindlichem Masse zu spüren bekommen, indem beispielsweise die Fabrikation von Kalziumkarbid und der Ferrolegierungen, zu deren Herstellung unser Land von jeher besonders prädestiniert erschien, in den letzten Jahren in katastrophaler Weise dezimiert worden ist.

3. Welche Ursachen sind nun dafür verantwortlich, dass die chemische Industrie trotz dieser auf Rückbildung der internationalen Handelsbeziehungen gerichteten Entwicklungstendenz einen günstigeren Ausnutzungsgrad ihrer

Anlagen aufzuweisen hat als die übrigen Schlüsselindustrien? Der Weltkonsum in Chemikalien ist in starkem Masse angestiegen. Wohl hat der internationale Austausch in diesen Produkten keinen Zuwachs erfahren. Dagegen hat der nationale Konsum in allen grossen Industriestaaten eine bedeutende Ausweitung aufzuweisen. Die chemische Industrie hat die Rohstoffsphäre jedes einzelnen Landes erweitert und damit die Ergiebigkeit der nationalen Produktivkräfte gesteigert. Im weitern hat die chemische Industrie neue, vielgestaltigere Verwendungsmöglichkeiten für die vorhandenen Rohstoffvorräte gefunden; sie hat mit Hilfe von neuen Werkstoffen die Produktionsmittel verbessert und damit neue Arbeitsprozesse erschlossen. Sie hat den Energievorrat und die Energieproduktion in erhöhtem Masse in den industriellen Arbeitsprozess eingeschaltet; ausserdem hat sie die Zwischen- und Endprodukte zahlreicher Fabrikationsgebiete mit spezifischen Eigenschaften ausgerüstet und damit eine grössere Umstellungs- und Anpassungsfähigkeit der Wirtschaft erwirkt. Endlich ist es der chemischen Industrie zu verdanken, wenn für die Abfallprodukte, die im industriellen Arbeitsgang vielfach in grossem Ausmasse anfallen, neue Applikationsmöglichkeiten ausfindig gemacht werden konnten, deren Verwertung das Rendement der Gesamtwirtschaft wesentlich verbessert hat.

Die chemische Industrie verkauft in zahlreichen Branchen direkt an die endgültigen Verbraucherkreise und vermeidet dadurch die Belastung mit überflüssigen Zwischengewinnen. Durch die weitgehende Ausschaltung des Zwischenhandels werden sodann auch allzu abrupte Preisveränderungen vermieden, die erfahrungsgemäss besonders in Zeiten des Konjunkturstillstandes unter dem Gesichtspunkt der kontinuierlichen Aufrechterhaltung der Fabrikationsbetriebe grossen Schaden anrichten können.

Die chemische Industrie steht mit der Mehrzahl ihrer Produkte in der Nähe der Konsumsphäre, wodurch sie von den ausserordentlich starken Rückschlägen, welche die Produktionsmittelindustrie in den letzten Jahren erfahren hat, teilweise verschont geblieben ist. Die chemische Industrie zeichnet sich zudem durch die hohe Kapitalintensität aus. Ihre Fabriken erstaunen den Besucher durch die geringe Zahl von Handarbeitsleistungen, welche bei der Durchführung der komplizierten Fabrikationsvorgänge im Vergleich zu anderen Industrien erforderlich sind. Dank der grossen Kapitalakkumulationen, die in den führenden chemischen Industriegesellschaften konzentriert worden sind, konnten weit-schauende Projekte in Angriff genommen werden, die von immer einfacheren Bausteinen ausgehend auf synthetischem Wege zu den kompliziertesten Endprodukten gelangen. Dabei ist der Energieaufwand für solche vielfach mit hohen Drucken, hohen Temperaturen arbeitende Verfahren in stetem Steigen begriffen, währenddem der Beitrag der Handarbeit sich auf eine mehr oder weniger stereotype Kontrolltätigkeit und auf die Hilfsbetriebe beschränkt. In gleichem Masse wie die Kapitalintensität wächst aber auch der Anteil der Kopfarbeit. Dadurch ergibt sich der enge Kontakt zwischen der intellektuellen Entwicklung eines Landes und dem Schicksal, das der chemischen Industrie beschieden ist. Die Frage des Fortschritts der chemischen Industrie wächst damit aus dem Kreis rein wirtschaftlicher Erwägungen heraus. Sie wird zu einem der hauptsächlichen

Faktoren der kulturellen Struktur eines jeden Landes. Gerade die jungen Industrieländer betrachten die chemische Industrie als den Gradmesser ihrer geistigen Reife. Es ist deshalb nicht zu verwundern, wenn in allen industriell interessierten Ländern umfangreiche Summen zur Verfügung gestellt werden, um Schulungsinstitute und Forschungslaboratorien zu errichten. Mit Hilfe dieser Anstalten wird die Mobilisierung intellektueller Energien bezweckt, die auf der einen Seite in den Dienst des industriellen Aufstieges gestellt werden können, zum andern aber das Bildungsniveau des gesamten Landes und damit das Ansehen in der Welt ausserordentlich zu heben vermögen.

Die Hauptursache, welche der Expansion der chemischen Industrie der letzten Jahre zugrunde liegt, bilden die neuen Arbeitsprozesse, welche in die Sphäre der industriellen Verwertung gelangt sind. Um ihre Bedeutung für die gesamtwirtschaftliche Entwicklung zu erkennen, werden nachstehend eine Reihe von Prozessen näher charakterisiert, wobei in allererster Linie solche Arbeitsgebiete zur Besprechung gelangen, die zu umfangreichen neuen Kapitalinvestitionen geführt haben und die damit der heutigen Wirtschaftsentwicklung ihren besonderen Stempel verleihen.

Wir wählen dabei als Einteilungsprinzip zunächst die Ausgangsstoffe, welche bei der chemischen Verarbeitung herangezogen werden, und unterscheiden die mineralische, vegetabilische, animalische und atmosphärische Rohstoffzone.

In der mineralischen Rohstoffzone ist es in erster Linie der Komplex von neuen Extraktionsverfahren, die umwälzende Wandlungen in der Ausweitungsmöglichkeit der Rohstoffsphäre herbeigeführt haben. Es handelt sich dabei um die vor allen Dingen auch durch die moderne physikalische Chemie geförderten Anreicherungsverfahren niedrigprozentiger Erze. Die chemische Forschung hat kapillaraktive Substanzen aufgebaut, die eine mechanisch hergestellte Erztrübe in hydrophile und hydrophobe Bestandteile zu trennen vermögen. Mit Hilfe eines wirbelnden Luftstromes, der durch die Erztrübe gepresst wird, werden die hydrophoben, d. h. wasserabstossenden Teile an die Oberfläche befördert und von hier aus wiederum auf mechanischem Wege der Weiterverarbeitung zugeführt. Ausserdem sind zahlreiche chemische Verbindungen aufgefunden worden, die in der Erzaufbereitung durch ihre spezifische Affinität zu dem im Gewinnungsprozess gesuchten Körper eine bedeutende Abkürzung der Arbeitsprozesse bewirkt haben. Solche Chemikalien gelangen auch bei uns zur Herstellung, wie beispielsweise eine Gruppe von Cyanverbindungen, die in einer modernen, nach dem Lichtbogenverfahren arbeitenden elektrochemischen Anlage im Unterwallis gewonnen und besonders in überseeischen Bergbaugebieten verbraucht werden. Diese chemischen Verfahren, welche das heutige Entwicklungstempo des Bergbaus stark mitbestimmen, zeigen mit aller Deutlichkeit, welche weite Kreise die chemische Forschung über die Grenzen des Erzeugungslandes hinaus zu ziehen vermag, und wie sehr es deshalb die Pflicht auch verhältnismässig rohstoffarmer Gebiete ist, in allen Sektoren der Applikation chemischer Prozesse den Forschungsbetrieb lebendig zu erhalten.

Eine spezielle Bedeutung hat die Chemie auf dem Gebiete der Verarbeitung der Tonerde gewonnen. Wir haben bereits gesehen, dass infolge der günstigen

Energievoraussetzungen in der Schweiz die Aluminiumindustrie frühzeitig Fuss zu fassen vermochte. Aluminium ist heute in der Reihe der Leichtmetalle zu einem der bedeutendsten Grundstoffe der Metallurgie geworden. Sein Aufstieg ist noch keineswegs abgeschlossen. Eng verknüpft mit der Entwicklung dieses Leichtmetalles, das auf zahlreichen Applikationsgebieten gegen die alten Metalle einen schweren Kampf zu bestehen hatte, vollzog sich der Aufbau der Automobil- und der Flugzeugindustrie. Nur mit Hilfe von Aluminium und seinen Legierungen ist es möglich geworden, diesen beiden modernen Exponenten des Verkehrs-wesens technisch und wirtschaftlich zum Durchbruch zu verhelfen. In der Schweiz ist sodann durch die Aluminiumindustrie die Fabrikation des Kalziumkarbids erheblich gefördert worden. Die Kalziumkarbidfabriken haben im weiteren Verlauf vielfach auch die Fabrikation von Ferro- und anderen Legierungen aufgenommen. Dieses Gebiet ist in den letzten Jahrzehnten zur Grundlage für die Herstellung neuer Werkstoffe geworden. Die verbesserten Eigenschaften hinsichtlich Widerstandsfähigkeit gegen hohe Temperaturen, chemische Reagenzien, Drucke, haben dazu geführt, dass der Chemie und anderen Industrien neue Apparaturenaggregate zur Verfügung gestellt werden konnten, in welchen die modernen Prozesse der chemischen Stoffumwandlung überhaupt erst ermöglicht oder unter bedeutend günstigeren Bedingungen realisierbar wurden. In der gleichen Linie liegt das auch in der Schweiz gepflegte Gebiet der Herstellung von Elektrosthählen. Besonders Chromnickelstahl stellt einen Werkstoff dar, der sich durch seine Rostbeständigkeit den langsam, aber unerbittlich wirkenden Zerstörungsprozessen der Atmosphäre widersetzt, und der dadurch der Wirtschaft einen bedeutenden Aufwand für die stetige Wiedererneuerung und Instandstellung zahlreicher Produktionsanlagen erspart.

Ein weiteres Gebiet, auf dem die chemische Entwicklung dem Wirtschaftsgebilde neue wesentliche Grundsteine zugeführt hat, bildet die Kohlen- und Erdölchemie. Kohle und Erdöl sind die Grundlage für die Herstellung von zahlreichen Destillationsprodukten, die mit Hilfe der modernen katalytischen Synthese die Elastizität des Produktivapparates namhaft gehoben haben. Erwähnt seien in diesem Zusammenhang Wasserstoff und Stickstoff, die, aus industriellen Gasen abge sondert, für die Synthese des Ammoniaks, Wasserstoff speziell für die Hydrierung von Öl, Braun- und Steinkohlenderivaten, sowie flüssiger Fette industriell eine ausserordentlich umwälzende Neuorientierung der Wirtschaft herbeigeführt haben. Die Industriegase enthalten sodann neben zahlreichen weiteren Bausteinen der chemischen Industrie Kohlenoxyd, das wiederum zusammen mit Wasserstoff die Methanolsynthese zu verwirklichen vermochte. Zahlreiche weitere Zukunftsperspektiven eröffnen sich auf diesem Gebiete für die synthetische Herstellung von Aethylalkohol, Essigsäure, Azeton. Dadurch erwächst der Elektrochemie, der Fermentationschemie und der Chemie der trockenen Destillation ein weiterer Konkurrent, dessen Schlagkraft auch darum beachtenswert ist, weil bei der Kohlen- und Erdöldestillation neben den eigentlichen Elementen für die chemische Synthese Abgase anfallen, die zum Betrieb von Motorenaggregaten Verwendung finden können. Ein weiteres, in diesem Zusammenhang erwähnenswertes Arbeitsgebiet, auf dem sich der che-

mischen Synthese eine neue erfolgreiche Entwicklungsbahn eröffnet hat, bilden die Kali- und Phosphorbindungen. Die technische Verwirklichung einer Reihe elektrolytischer Verfahren hat auch dieses für die landwirtschaftliche Düngemittelindustrie wichtige Fabrikationsgebiet auf einen neuen Boden gestellt. Vor allen Dingen ist es das Gebiet der Mischdünger, das die Forschungsrichtung heute bestimmt. Durch Ausschaltung der Ballaststoffe, wie beispielsweise der Schwefelsäure im Superphosphat, wird ein möglichst hoher und vielseitiger Düngereffekt angestrebt. In der Schweiz wird diesem Forschungsgegenstand ebenfalls einige Bedeutung beigemessen. Es bleibt aber zu wünschen übrig, dass gerade unser Land mit seinen vielgestaltigen landwirtschaftlichen Voraussetzungen und mit der grossen Varietät in den bei uns heimischen Bewirtschaftungsformen sich auf diesem Gebiet eine tonangebende Rolle in der wissenschaftlichen Durchforschung und in der praktischen Verwertung erarbeitet.

In der vegetabilischen Rohstoffzone ist es vor allen Dingen die Zellulosechemie, welche grossindustrielle Umwälzungen ausgelöst hat. Da ist zuerst einmal auf die Kunstseide zu verweisen, die sich in den letzten 50 Jahren zu einer wichtigen, besonders aber in der Kriegs- und Nachkriegszeit zu einer unentbehrlichen Quelle der Versorgung mit Textilrohstoffen emporgearbeitet hat. Von Jahr zu Jahr vermag die Kunstseide erweiterte Applikationsgebiete zu erschliessen, dergestalt, dass beispielsweise im Jahre 1935 die Produktion dieses der Pflanzenzellulose entstammenden Materials $\frac{1}{4}$ der Wollproduktion und das achtfache Volumen der Seidenproduktion erreicht hat. Die Zelluloselösungen haben sodann das Gebiet der Lack-, Pigment- und Lösungsmittelindustrie auf einen neuen Boden gestellt. Ihr Aufstieg verläuft parallel mit der Entwicklung des Automobilbaus und der modernen Gestaltung des Wohnungswesens, wo zur Erhöhung der Lebensdauer der verschiedensten Materialien der Lack- und Pigmentüberzug zu einem wesentlichen Faktor des Materialschutzes geworden ist. Im weiteren bildet die Zelluloseindustrie die Basis für die Herstellung von Filmen und neuerdings von Zellophan. Auch damit sind Anwendungsgebiete gefunden, welche grossindustrielle Umstellungen zur Folge hatten. Ein Zukunftsgebiet, dessen industrielle Bewältigung bereits ebenfalls als erwiesen zu betrachten ist, stellt die Holzverzuckerung dar, mit deren Hilfe es gelingt, besonders billige Nährmittel für die Viehfütterung und neue Ausgangsstoffe für die Fermentationschemie, zum Beispiel die Alkoholvergärung, zu gewinnen. Vermehrtes Interesse hat in letzter Zeit die Verarbeitung von Nitrozellulose mit dem jetzt teilweise synthetisch hergestellten Kampfer gewonnen, indem das aus diesen beiden Grundstoffen erzeugte Zelluloid nunmehr aus inländischen Rohstoffen fabriziert werden kann. Allerdings ist gerade dem Zelluloid in der Herstellung von synthetischen Kunststoffen aus Phenol, Harnstoff und Formaldehyd, in den Bakelit- und Polopasmaterialien eine neue Konkurrenz erstanden. Endlich soll aus der vegetabilischen Rohstoffzone auch noch auf die Kautschukvulkanisation hingewiesen werden. Die Verfahren der Kautschukaufarbeitung sind ebenfalls in vieler Hinsicht chemischer Natur, indem die Widerstandsfähigkeit des Kautschuks, seine Lebensdauer, seine Elastizität, seine Bruchfestigkeit, durch Zugabe von synthetischen Chemikalien ausserordentlich ver-

bessert werden konnten. Auch hier verläuft die Entwicklung parallel mit dem Aufstieg des Automobilwesens. Neue Zukunftsperspektiven eröffnet seit einigen Jahren die Synthetisierung des künstlichen Kautschuks, wobei die Derivate aus dem Stammbaum der Azetylenfabrikation die grössten Erfolgchancen auf sich zu vereinigen scheinen. In Deutschland, Amerika, Russland und auch in anderen Ländern sind industrielle Prozesse zur Herstellung künstlichen Kautschuks verwirklicht worden, ohne dass es allerdings bis jetzt gelungen wäre, zu wirtschaftlichen Preisen ein absolut vollwertiges Substitut des natürlichen Kautschuks zu gewinnen. Die Fortschritte der Plantagenwirtschaft haben eine ausserordentliche Verbilligung dieses unumgänglichen Rohmaterials unseres modernen Verkehrswesens bewirkt, und der Kampf der überseeischen Plantagenwirtschaft gegen die moderne industrielle Chemie wird, wenn er überhaupt auf diesem Gebiet je zum Abschluss kommt, Jahrzehnte dauern, bis ein neues Gleichgewicht im Verhältnis von künstlichem und natürlichem Kautschuk erreicht sein wird.

In der animalischen Rohstoffzone ist der chemische Fortschritt weniger sprunghaft, doch haben auch hier im Zusammenhang mit der Erweiterung der Kenntnis der Fett- und Eiweissstoffe belangreiche industrielle Umstellungen Platz gegriffen. Die katalytische Fetthydrierung hat die Alimentationsbasis für die Fettindustrie und daran anschliessend für die Seifenindustrie erklecklich erweitert. Ausserdem hat besonders auf dem Gebiet der Seifenindustrie eine starke Aufspaltung des Konsums in Sonderqualitäten mit spezifischen Anwendungsgebieten überhand genommen. Ein spezielles Gebiet, das in den letzten Jahren einen bedeutenden Ausbau erfahren hat, sind die auf Fetten, Ölen und Fettalkoholen aufgebauten Textilhilfsprodukte, welche die Ausrüstungsprozesse der Textilgarne und Textilgewebe stark gefördert haben.

Die atmosphärische Rohstoffzone erhält dadurch ihre besondere Kennzeichnung, dass sie Rohstoffe zur Verfügung stellt, die überall, wo sich die chemische Industrie ansiedelt, in unbegrenztem Ausmasse vorhanden sind. Ähnliche wirtschaftliche Voraussetzungen gelten für die chemischen Verfahren, welche der elektrolytischen Spaltung von Wasser in seine Elemente und der schon seit Jahrzehnten geübten Luftverflüssigung zugrunde liegen. Zu einem Problem von weltwirtschaftlicher Tragweite ist aber die freie Verfügbarkeit über die Rohstoffgrundlage erst in der Stickstoffchemie geworden. Die ursprünglichen Rohstoffquellen für die Stickstoffversorgung, der chilenische Salpeter und das Ammoniakwasser der Gasdestillation erwiesen sich als ungenügend für die Nachfrage nach diesem wichtigen Ausgangsstoff der Düngemittelindustrie, der Sprengstofffabrikation und der zahlreichen anderen Applikationsgebiete im organischen und anorganischen Bereiche der industriellen Chemie. Schon vor dem Krieg war es gelungen, durch hochgespannte elektrische Ströme im sogenannten Lichtbogenverfahren von Birkeland und Eyde den Stickstoff der Luft zu verbrennen und damit der weiteren Verarbeitung auf die Stickstoffderivate zugänglich zu machen. Die katalytische Hochdrucksynthese von Haber und Bosch, eine Spitzenleistung der modernen Chemie, ging von Deutschland aus, wo schon vor Ausbruch des Krieges die erste industrielle Verwirklichung in

die Wege geleitet worden war. Das Verfahren wuchs während des Krieges zu einem lebenswichtigen Bestandteil der deutschen Wirtschaft heran. In der Kriegs- und Nachkriegszeit hat sich das Interesse der ganzen Welt diesem Arbeitsgebiet zugewandt, das nicht nur die Rohstoffbeschaffung der Kriegsindustrie, sondern vor allen Dingen die Sicherstellung der agrarischen Basis eines jeden Landes in hohem Masse ermöglichte. In der Nachkriegszeit haben vier verschiedene Verfahren zur synthetischen Darstellung des Stickstoffes den Wettlauf durch alle alten und neuen Industrieländer der Welt angetreten. Europa vermochte die Entwicklung dieses Industriezweiges nicht mehr auf die eigentlichen Entstehungsländer zu beschränken. In allen aufsteigenden Gebieten wurden vielfach mit Hilfe von Finanzierungs- und Lizenzverwertungsgesellschaften umfangreiche Kapitalien zum Aufbau dieses Industriezweiges investiert. Dadurch fand eine weitgehende Dezentralisation der Fabrikationsstandorte statt, begleitet von einer starken Zersplitterung der vorhandenen Kapitalinvestitionen. Die Stickstoffindustrie hat auf diese Weise ähnlich wie die Kunstseidenindustrie der autarken Entwicklung der europäischen und überseeischen Industriegebiete hilfsbereiten Vorspann geleistet und dadurch das Beharrungsvermögen, das dem modernen Protektionismus der nationalen Wirtschaft zugrunde liegt, wesentlich erhöht.

Auch diejenigen Zweige der chemischen Industrie, welche in den letzten Verästelungen des Produktionsstammbaumes verankert sind und deshalb nicht nach der Rohmaterialbeschaffung unterschieden werden können, haben ihre Fortschrittentwicklung nicht unterbrochen. Gerade diese Fabrikationsgebiete sind für die Schweiz von höchster Bedeutung geblieben. Sie treten uns in der in Basel beheimateten Teerfarbenindustrie und in der pharmazeutischen Industrie entgegen. Auch die Produkte der kosmetischen Industrie, welche in verschiedenen Landesteilen zur Entwicklung gelangte, weisen Fortschritte auf, die mit der grundlegenden Konsumwandlung auf dem Gebiete der Körperpflege eng verbunden sind. Die Aufwärtsbewegung ist im allgemeinen nicht so sprunghaft wie auf den vorher besprochenen Gebieten. Es handelt sich hier um Industriezweige, deren Jugendentwicklung bereits seit einigen Jahrzehnten abgeschlossen ist, und die sich in ihrem heutigen Stadium der Reife vor allen Dingen der Ergänzung und Verfeinerung der spezifischen Eignung ihrer Produkte für die in Betracht kommenden Applikationsgebiete widmen. Die physikochemischen und kolloidchemischen Erkenntnisse haben dem Teerfarbenchemiker, das intensiviertere Zusammenwirken zwischen Pharmazeutik, Medizin, Physiologie und Biochemie dem pharmazeutischen Chemiker neue aussichtsreiche Aspekte eröffnet. Auf dem Gebiete der Teerfarbenindustrie sind die bestehenden Produkte durch Erhöhung ihrer Widerstandsfähigkeit in den Weiterverarbeitungsprozessen und in der Beanspruchung durch Luft, Licht und Wasser, d. h. in der Trag- und Wetterechtheit namhaft verbessert worden. Der pharmazeutischen Chemie sind durch Aufhellung der Zusammenhänge zwischen Konstitution und Heilwirkung der pharmakologischen Stoffe sowie durch die Erweiterung der Forschungen über Vitamine und Hormone, über Blut- und Pflanzenfarbstoffe, über Alkaloide und Heilsera neue Anregungen zugewachsen,

die den Kreis der Präparate wesentlich erweitert haben, welche der Erhaltung der Gesundheit und der Heilung von Krankheiten dienen.

4. Die kurze Charakterisierung der Vorgänge, welche sich in den letzten Jahren in der industriellen Chemie zugetragen haben, zeigt mit aller Deutlichkeit, wie ungeheuer vielgestaltig die Angriffspunkte im wirtschaftlichen Erzeugungsprozess sind, in denen die chemische Industrie durch ihre spezielle Arbeitsrichtung umgestaltend und neu orientierend einzugreifen vermag. Wir haben gesehen, dass in der autarken Wirtschaftsentwicklung die geistigen und wirtschaftlichen Energien, die im volkswirtschaftlichen Prozesse eingespannt werden, heute mit Vorliebe der chemischen Industrie zufließen. Welche Richtung sie der chemischen Industrie dabei erteilen, ist zwar nicht mit Sicherheit vorauszusagen. Die industrielle Betätigung kann sich ebensogut eine Reihe von Jahren mehr der weiteren Verfeinerung der katalytischen Prozesse oder den elektrochemischen Aufspaltungen, der Pharmazie und Kosmetik oder aber der Benzinchemie zuwenden. Im weltwirtschaftlichen Patrimonium von chemischen Verfahren ist eine bestimmte potentielle Energie aufgespeichert, die für den Aufbau und das Vorwärtstreben dieses Industriezweiges und damit der weiteren wirtschaftlichen Gestaltung wegleitend bleibt. Die einzige grundlegende Tatsache, die wir mit Bestimmtheit aussagen können, ist die, dass die chemische Weltindustrie den kontinuierlichen, allen Fortschritt auslösenden Kampf um den Zutritt zu industriellem Neuland auch in den nächsten Jahrzehnten mit Erfolg weiterführen wird. Die Wissenschaft und die alltägliche Beobachtung in der Industrie fördern immer wieder neue Gesichtspunkte zutage, so dass eine Abnahme der Vitalität in diesem Industriezweig in absehbarer Zeit nicht zu befürchten ist.

Für die Schweiz stellt sich in diesem Zukunftskampf in erster Linie die Frage der erhöhten Einschaltung der elektrischen Energie in die chemischen Fabrikationsprozesse. Das Energiequantum, welches im Produktionsprozess aufgeht, ist in den agrarisch- und industriellorientierten Ländern gleichermassen gewachsen. Zu der Kohle haben sich Elektrizität, Erdöl und Erdgase, im neuesten Entwicklungsstadium Abdampf und Abgase gesellt, welche die Standorte der Energiebeschaffung in Europa und anderwärts stark vermehrt und damit die Ansiedlungs- und Entwicklungsmöglichkeiten neuer Industrien dezentralisiert haben. Was wir bereits bei der Betrachtung der finanziellen Verhältnisse in der Stickstoffindustrie gesehen haben, zeigt sich auch bei der Analyse der Energiestandorte. Die zukünftige industrielle Entwicklung zersplittert sich immer mehr, zumal ja, wie wir bereits oben gesehen haben, auch die Verfügbarkeit über die Rohstoffe eine erhebliche Ausweitung erfuhr. Die heutige Autarkisierungstendenz der Wirtschaft ist deshalb wohl nicht nur durch politische Wandlungen hervorgerufen worden; in vieler Hinsicht ist sie gewiss auch eine Folge der Erschließung ertragreicher neuer Quellen der Energiewirtschaft, der Rohstoffbeschaffung und der Vermehrung der Schulungsmöglichkeiten in chemischer, technischer und wirtschaftlicher Hinsicht nicht nur in den europäischen, sondern auch in den überseeischen Staatsgebilden.

Die Schweiz weist ausserordentlich grosse Lücken auf in bezug auf Rohmaterialien und Energiequellen. Kohle und Erdöl als ausschlaggebende Ausgangsstoffe für den Aufbau der künftigen chemischen Industrie fehlen der schweizerischen Volkswirtschaft. Daneben ist der Vorsprung hinsichtlich der elektrischen Energie in den letzten Jahren stark zurückgegangen. Amerika, Kanada, die nordischen Staaten, sodann neuerdings die Braunkohlengebiete in Deutschland stellen die elektrische Energie zu billigeren Preisen zur Verfügung als die Schweiz. Der Vorsprung des Auslandes muss in dieser Beziehung unbedingt durch eine straffere Zusammenfassung der schweizerischen Elektrizitätsversorgung wettgemacht werden, damit die vermehrte Einschaltung elektromotorischer Kraft in den Produktionsprozess sich in beschleunigtem Tempo vollziehen kann. Erst dadurch kann eine gesteigerte wirtschaftliche Ausnützung der heute schlecht ausgenützten Kraftquellen erzielt werden. Sodann besteht für die Schweiz die Verpflichtung, ihre altangestammten Gebiete der Farben-, pharmazeutischen und kosmetischen Fabrikationen auf dem bisherigen hohen Niveau zu erhalten, um unsere Volkswirtschaft auch in der Zukunft mit einem Patrimonium von Erfahrungen und Patenten alimentieren zu können, das den Vorsprung gegenüber zahlreichen ausländischen, jüngeren Industriestaaten bestehen lässt. Auch der anorganischen Chemie, im weiteren der Elektrochemie, dürften sich in der Schweiz wenn auch vielleicht nicht in unmittelbarer Zukunft, so doch auf lange Sicht gesehen neue Entwicklungschancen eröffnen. Auf dem elektrochemischen Gebiete hat die Azetylenchemie zahlreiche neue Arbeitsbereiche erschlossen, deren systematische Pflege auch unseren schweizerischen Betrieben, sofern die Forschungen mit der erforderlichen Konsequenz betrieben werden, auf die Dauer zugute kommen müssen.

Unsere Ausführungen haben gezeigt, dass die Zusammenarbeit der chemischen Industrie sowohl mit angrenzenden als auch mit fernerliegenden industriellen Bereichen der Wirtschaft sich für die gesamte industrielle Entwicklung als ausserordentlich erspriesslich erwiesen hat. So hatte die Einführung der chemischen Forschungsrichtung in den Bereich der Kohlenindustrie die Erschliessung neuer Standorte für die chemische Weiterentwicklung zur Folge; die Kooperation zwischen Metallurgie und chemischer Industrie führte zu dem ungeheuren Aufschwung der Leichtmetalle, zur Erschliessung der Chromnickelstähle, zum wirtschaftlichen Aufbau der Leichtmetallindustrie. Diese Erfahrung muss auch in unserer schweizerischen Wirtschaft in erhöhtem Masse beachtet werden. Aus einem engeren Zusammenwirken der chemischen Industrie und der Landwirtschaft, und zwar unter Einschaltung der Forschungsanstalten unserer Hochschulen und teilweise auch unserer landwirtschaftlichen Mittelschulen werden für die rationelle Ausnützung unserer vielgestaltigen landwirtschaftlichen Bodenverhältnisse zahlreiche neue Anregungen erwachsen. Ein näherer Kontakt zwischen chemischer Industrie und der Zementindustrie, der Keramik- und Glasindustrie dürfte ebenfalls Zukunftsperspektiven eröffnen, welche für die Ertragsfähigkeit des schweizerischen Produktionsprozesses namhaft ins Gewicht fallen.

Die gegenwärtige Wirtschaftsentwicklung weist in zahlreichen Sektoren unaufhaltbare Rückbildungstendenzen auf. Das Ziel der Forschungsarbeit in

der chemischen Industrie besteht volkswirtschaftlich gesehen darin, die alten rückläufigen Fabrikationsgebiete durch neue, aufsteigende Arbeitsbereiche zu substituieren. In der ganzen Welt wird um die Priorität der Erschliessung dieser neuen Arbeitsgebiete gekämpft. Besonders für die Schweiz, die in den kommenden Jahren gegen die grösseren, auf die Inlandmärkte orientierten Wirtschaftspotenzen einen scharfen Kampf zu erwarten hat, gilt es, durch weitgehenden Einsatz des chemischen Erfahrungspatrimoniums die bestehenden Lücken auszufüllen. Nur so werden wir auch auf internationalem Boden unsere fortschrittliche Stellung beibehalten können. Das oberste Postulat, das sich aus dem Studium der Entwicklung unserer chemischen Industrie in den letzten wechselvollen Jahren ergibt, lautet deshalb kategorisch auf eine intensivere und rationellere Auswertung der schweizerischen Produktivkräfte, die zahlreicher und wertvoller sind, als die öffentliche Meinung in unserem Lande gemeinhin annimmt.
