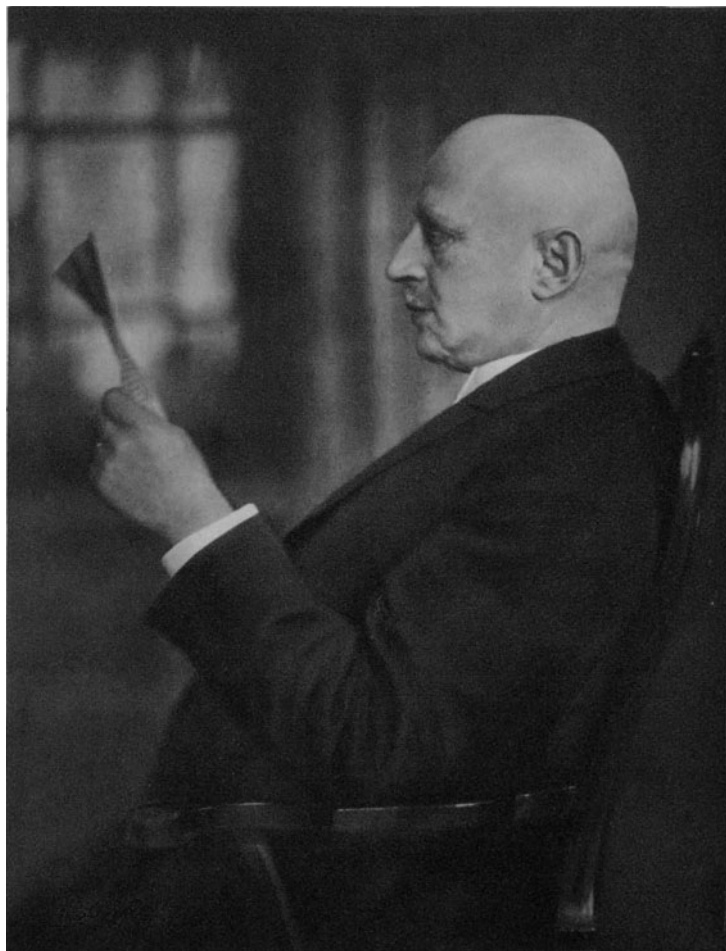


# Aus Leben und Beruf

FRITZ HABER

 Springer



PHOT. SUSE BYK, BERLIN

*Hr. Fritz Haber*

AUS  
LEBEN UND BERUF

AUFSÄTZE · REDEN · VORTRÄGE

VON

FRITZ HABER

MIT EINEM BILDNIS



BERLIN  
VERLAG VON JULIUS SPRINGER  
1927

ISBN 978-3-642-51911-6      ISBN 978-3-642-51973-4 (eBook)  
DOI 10.1007/978-3-642-51973-4

**ALLE RECHTE, INSBESONDERE DAS DER ÜBERSETZUNG  
IN FREMDE SPRACHEN, VORBEHALTEN.**

**COPYRIGHT 1927 BY JULIUS SPRINGER IN BERLIN  
SOFTCOVER REPRINT OF THE HARDCOVER 1ST EDITION 1927**

MEINER FRAU  
UND MEINEN KINDERN  
GEWIDMET

## Vorwort.

Diese Sammlung von Aufsätzen, Reden und Vorträgen setzt eine ältere fort, die unter dem Titel „Fünf Vorträge“ vor drei Jahren im gleichen Verlage erschienen ist.

Die einzelnen Stücke, von denen viele, meist mit Kürzungen, schon an anderer Stelle veröffentlicht worden sind, werden hier in zeitlicher Reihenfolge in der ursprünglichen Fassung, jedoch hie und da mit solchen kleinen Änderungen abgedruckt, die der Deutlichkeit dienen, ohne den Sinn zu ändern. Sie beschäftigen sich vielfach mit chemischen Dingen, setzen aber beim Leser nur naturwissenschaftliches Interesse und keine spezielle chemische Fachbildung voraus. Nur wenige sind bestimmt, wissenschaftliche Ergebnisse einem größeren Kreise darzustellen. Die meisten verfolgen andere Ziele und verwenden die wissenschaftlichen Tatsachen nur als Beispiele zur Erläuterung allgemeiner Gedanken.

Die Bedeutung der Wissenschaftspflege für die Zukunft unseres Landes, das Verhältnis von Wissenschaft zu Wirtschaft und Staat, die Einsicht in unseren eigenen politischen Zustand und der Aufbau unserer Auslandsbeziehungen auf das Verständnis für fremde Art und fremde Lebensbedürfnisse haben mir besonders am Herzen gelegen. Je nach dem angesprochenen Kreise ändert sich die Darstellungsform. Durchgehend wird aber der Charakter der akademischen Rede gewahrt und die Beteiligung an der Erörterung der augenblicklich im Vordergrund stehenden Wirtschaftsinteressen wie der politischen Tagesstreitfragen vermieden.

Unter den fremden Ländern, die ich kennengelernt habe, hat Japan mich besonders interessiert. Ein Zeugnis davon bilden in diesem Bande mehrere Reden, die sich mit Japan und seinen Beziehungen zu uns beschäftigen.

An die Spitze der Sammlung ist zum Gedächtnis meines verehrten Freundes Carl Engler ein kleiner Aufsatz gestellt, den ich ihm zu seinem 80. Geburtstage gewidmet habe. Er würde unter gleichen Umständen besser als ich, aber, wie ich glaube, in gleicher Art gesprochen haben.

Als Anhang ist eine Mitteilung abgedruckt, die ich über die Notgemeinschaft der deutschen Wissenschaft kurz nach ihrer Gründung geschrieben habe. Sie wird zum Verständnis dieser Einrichtung nützlich sein, von der in den einzelnen Reden an vielen Stellen gehandelt wird.

Jeder liebt seine Heimat in seiner Weise und sucht, ihr zu dienen. Es soll mich freuen, wenn meine Art Liebe und Dienstbarkeit, die in diesem Buche zum Ausdruck kommt, nicht nutzlos gewesen ist.

Berlin-Dahlem, 22. Februar 1927.

**Dr. Fritz Haber.**

## Inhaltsverzeichnis.

Zum 80. Geburtstage von Carl Engler (1922) . . . .	1
Die deutsche Chemie in den letzten 10 Jahren (1923) .	7
Festrede zum 50 jährigen Stiftungsfest des Akademisch- Literarischen Vereins in Breslau (1924) . . . .	25
Über Wissenschaft und Leben (1924) . . . . .	37
Japanische Eindrücke (1924) . . . . .	52
Ansprache an den japanischen Unterrichtsminister im Unterrichtsministerium bei Übergabe einer Samm- lung deutscher Bücher (1924) . . . . .	67
Wirtschaftlicher Zusammenhang zwischen Deutschland und Japan (1925) . . . . .	70
Wissenschaftspflege (1925) . . . . .	96
Über den Stand der Frage nach der Umwandelbarkeit der chemischen Elemente (1926) . . . . .	105
Über die Grenzgebiete der Chemie (1926) . . . . .	127
Ansprache bei der Eröffnung des Japaninstituts (1926)	148
Über Staat und Wissenschaft (1927) . . . . .	158
Anhang: Die Notgemeinschaft der deutschen Wissen- schaft (1921) . . . . .	167



## Zum 80. Geburtstage von Carl Engler.

Veröffentlicht in der Chemikerzeitung vom 3. I. 1922.

Die Chemie feiert am 5. Januar 1922 den 80. Geburtstag von Carl Engler, der mehr als ein halbes Jahrhundert als akademischer Lehrer des Faches anfangs in Halle, dann in Karlsruhe gewirkt hat und jetzt als Professor im Ruhestande in der badischen Landeshauptstadt lebt, die ihn als jungen Studenten aufgenommen hat und seinem späteren Wirken den besten Teil des verdienten Ansehens verdankt, den sie als Pflegestätte der Forschung und des Unterrichts auf dem Gebiete der Naturwissenschaft und Technik besitzt.

Der Gelehrte, der der Entwicklung seiner Wissenschaft seine Lebensarbeit widmet, steht vor dem Auge der Fachwelt, in deren Mitte er wirkt, als der Urheber der vielen, feinen Beobachtungen und erleuchteten Gedanken, die von ihm ausgegangen sind. Der weitere Kreis der Mitlebenden und die spätere Generation der Fachgenossen drängen das Bild seiner Tätigkeit zusammen und verbinden mit seinem Namen die Forschungsergebnisse, in denen seine Berufsarbeit gegipfelt hat. Für sie wird der Name Carl Engler von der Lösung zweier großer Aufgaben der Chemie unzertrennlich sein: von der Erforschung des Petroleums und von der Erkenntnis des Vorganges der Autoxydation.

Als Carl Engler im Jahre 1876 das Lehramt für chemische Technologie an dem damaligen Polytechnikum in Karlsruhe antrat, war ein Wachsen und Blühen in der organischen Chemie, dem die Geschichte des Faches nichts Ähnliches an

die Seite zu stellen hat. Daneben gedieh auf dem Felde der großen anorganisch-chemischen Prozesse, die bis dahin den Ödacker der Wissenschaft gebildet und von der Empirie und der Werkmeistererfahrung gelebt hatten, eine chemische Technologie empor, die wissenschaftliches Verständnis der technischen Prozesse schuf und verbreitete. In solchen Zeiten besonders reicher Entwicklung gleicht die Fachforschung einer Treibjagd, bei der die Jäger eine Kette bilden und einer neben dem anderen mit geübter Hand ihren Anteil zur Strecke bringen. Diese Treibjagd hat den Jubilar nicht gelockt. Er wählte für die Arbeit seines Lebens ein Thema, das von den beiden großen Arbeitskreisen deutlich geschieden war und eine selbständige Weltbedeutung besaß: das Erdöl. Er erfaßte das Thema an seiner Wurzel, indem er die Frage nach der Bildung des Erdöls in den Vordergrund rückte, und er bearbeitete es in seiner vollen Breite, indem er der Aufklärung der Entstehung aus den Fettstoffen einer vergangenen Lebenswelt Studien zufügte, die unsere Kenntnis von Vorkommen, Beschaffenheit und Verarbeitung in gleichem Maße förderten und auf eine neue Stufe emporhoben. Seine eindringliche Kenntnis der organischen Chemie gab ihm die Arbeitsmethoden und die wissenschaftlichen Hilfsmittel für den Laboratoriumsversuch an die Hand; seine genaue Bekanntschaft mit der chemischen Technologie machte ihm die Bedürfnisse der Technik und der Wirtschaft vertraut. Eine unerschöpfliche Arbeitskraft gestattete ihm die Bewältigung eines Materials, das andere erdrückt hätte. So wurde er für die ganze Welt der Meister und Führer auf dem bearbeiteten Gebiete.

Eine ähnlich bedeutsame Leistung hat er auf dem völlig verschiedenen Gebiete der Wissenschaft ein zweites Mal vollbracht, als die Entwicklung der physikalischen Chemie den Reaktionsverlauf bei der Einwirkung des Sauerstoffs auf oxydable Gebilde berührte und J. H. van 't Hoff den Ge-

danken aussprach, daß die hälftige Teilung des Sauerstoffs zwischen oxydablen Gebilden auf die Spaltung des Sauerstoffmoleküls in entgegengesetzt geladene Ionen zurückgehen möchte. Da griff Engler, der dem Sauerstoff als dem Träger unserer Lebensvorgänge seit Beginn seiner selbständigen wissenschaftlichen Tätigkeit ein besonderes Augenmerk geschenkt hatte, mit der Vorstellung ein, daß die ersten Oxydationsprodukte den molekularen Sauerstoff stets als Ganzes enthalten, und verschaffte ihr durch eine Fülle von Beobachtungen die Geltung einer widerspruchsfreien Gesetzmäßigkeit.

Selten bedeutet ein Forscher beim Eintritt in das 9. Jahrzehnt seines Lebens für die Fachwelt mehr als eine ehrwürdige Erinnerung an vergangene Probleme und Schwierigkeiten des Gebietes. Um Englers Arbeiten aber ist heute noch mehr Glanz als in den Tagen, da sie frisch und neu vor die Welt traten. Die Sorge um die Rohstoffe, die unsere Zeit erfüllt, läßt seine Leistungen auf dem Gebiete des Erdöls in ihrer bleibenden Wichtigkeit stärker hervortreten. Die Erkenntnis, daß nach 50jährigem Studium der lebensfremden Reaktionen auf dem Gebiete der anorganischen Chemie nun der biochemische Mechanismus des Ablaufes der Umsetzungen in der Pflanze und im Tier die große Aufgabe der Chemie bildet, gibt seinen Resultaten auf dem Felde der Autoxydation den Charakter von Grundtatsachen für die weitere Entwicklung. Mit dem Gegenstand der Arbeiten aber ist er selbst wissenschaftlich jung geblieben. Die neuen Petroleumfunde in Bruchsal geben ihm die Feder in die Hand; die Frage nach der Rolle des Sauerstoffs bei dem physiologischen Vorgang des Riechens bildet den Gegenstand von Versuchen, die er vornehmen läßt.

Wissenschaftliche Persönlichkeiten von seiner Unabhängigkeit in der Zielsetzung und seiner Beharrlichkeit in der Ver-

folgung ihrer wissenschaftlichen Aufgaben trennen sich meistens mit zunehmenden Jahren von der Jugend, deren rasch aufloderndes und wieder abklingendes Interesse ihrer stetigen Art fremd wird. Carl Engler ist einer der wenigen, die bis in die spätesten Lebensjahre als akademische Lehrer den Zusammenhang mit der heranwachsenden wissenschaftlichen Generation bewahren und von ihrer Zuneigung getragen werden. Die sachliche Leistung des akademischen Lehrers erwächst aus einer Vereinigung von drei Eigenschaften: aus Lehrfreudigkeit, Klarheit und dem Sinn für das Wesentliche. Die Persönlichkeit des Lehrers aber, die über den sachlichen Inhalt seiner Unterrichtsleistung hinaus für die Entwicklung der Jugend bestimmend wird, übt ihre Wirkung durch das Interesse und durch das Vorbild, das der Jüngere bei den Älteren findet. Carl Engler hat stets große Ansprüche an die Leistungen gestellt, die er von der Jugend verlangte. Aber in der Zeit, in der die Institute in Deutschland groß und die Direktoren in den dem Anfangsunterricht gewidmeten Arbeitssälen fremd wurden, hielt er daran fest, jeden jungen Studenten an seinem Arbeitsplatz aufzusuchen und seine Leistungen und Schwierigkeiten mit ihm zu besprechen. Die Lampe an seinem Schreibtische, deren Schein die Eckfenster in der Straßenfront des Institutes erhellte, war die letzte, die in dem Gebäude erlosch, und er hatte stets Zeit und Anteil für jedes wissenschaftliche Interesse und jede menschliche Not. Die Jugend empfand den ungeheuren Anspruch, den er an sich selbst stellte, und erfüllte den geringeren Anspruch, den er an ihre Leistung erhob, und den er stets mit Freundlichkeit geltend machte, als eine Forderung, der nicht zu entsprechen Unehre gewesen wäre. Aus diesem Zusammenhange erwuchs das hohe Niveau des Unterrichtes, das die Chemie an der Technischen Hochschule zu Karlsruhe auszeichnete.

Aber er führte nicht nur die Studenten, ohne daß sie die Empfindung des Zwanges hatten, er hat uns alle geführt, die wir mit ihm als akademische Lehrer an der Technischen Hochschule in Karlsruhe wirken durften! Die Kunst, Menschen zu führen, besteht ihre schwierigste Probe vor einem Kreise akademischer Kollegen. Seine Führung haben wir nicht nur ertragen, sondern erbeten, weil er weitblickender und lebenserfahrener war, stets wohlwollend und interessiert, vorurteilsfrei und anspruchslos, und weil es ihm immer um die Sache zu tun war und nur um die Sache. Nichts kennzeichnet ihn mehr, als daß er zugleich mit der Errichtung des großen Chemischen Institutes in Karlsruhe, das nach seinen Angaben ein Muster schöner Zweckmäßigkeit geworden ist, die Errichtung einer ordentlichen Professur für physikalische Chemie forderte, für die er einen Teil des neuen Gebäudes als selbständiges Institut abzweigte. Er wollte keine abhängige Persönlichkeit im Lehr- und Forschungsbetriebe der Hochschule an einer Stelle, an der ihm eine selbständige Kraft für eine große Entwicklung unentbehrlich schien, und er drang darauf, sich selbst in der Fülle seiner unbestrittenen Befugnisse zu beschränken, als er in dieser Beschränkung für die Vertretung und Entwicklung der Chemie an seiner Hochschule einen Vorteil erkannte.

Was Wunder, daß der Einfluß seiner Persönlichkeit und seiner Ideen über den Rahmen seiner eigenen Hochschule hinausgriff und in der Wissenschaftspflege und im Staatsleben zu großer Auswirkung gelangte. Sein Ansehen warf bei der Schöpfung des Dr.-Ing.-Grades, die die Gleichstellung der deutschen technischen Hochschulen mit den Universitäten festlegte und vor der Welt zum Ausdruck brachte, ein maßgebliches Gewicht in die Wagschale. Seine glückliche Vertretung der Hochschulinteressen im badischen Landtag und am badischen Hof sicherte den Bedürfnissen der Karls-

ruher Hochschule die stetige Unterstützung durch die Landesregierung und das Landesparlament.

In den Jahren seiner größten Arbeitskraft hat ihn das allgemeine Vertrauen in den Reichstag geführt, dem er mit seiner Kenntnis und Liebe der badischen Heimatsinteressen und der deutschen Wissenschaftspflege zu Zierde und Nutzen gereicht hat, und als in seinen späten Jahren der Krieg kam, hat er sein Alter vergessen und sein fachliches Können so in den Dienst des Landes gestellt, als wenn er ein Jahrzehnt seiner Arbeitskraft für eine große Aufgabe aufgespart gehabt hätte.

Mir aber, der ich ihn seit nahezu 30 Jahren kenne und das Glück gehabt habe, zeitweilig in täglichem Verkehr mit ihm zu stehen und von ihm zu lernen, erscheint nicht die wissenschaftliche Leistung und der Lehrerfolg, nicht das Wirken im Hochschulwesen und die Tätigkeit im Staat das letzte und Bedeutsamste, sondern das, was alles umfaßt: daß er ungleich den Menschen, deren Wachstum nach den Leistungen der Jugendjahre in selbstzufriedenem Rückschauen endet, mit jedem Lebensjahrzehnt sich erweiterte und vertiefte und an Willen und Fähigkeit gewann, die Dinge und Menschen zu fördern, in deren Mitte er lebte.

Nun liegt der Glanz der Abendsonne mit seinem ganzen Reichtum über ihm. Wir aber wünschen und hoffen, daß er noch lange unter uns wirkt; denn wir brauchen in den Nöten der Gegenwart Rat und Vorbild der Männer, die uns in vergangenen Tagen Größe und Ehre gebracht haben.

## Die deutsche Chemie in den letzten 10 Jahren.

Vortrag, gehalten im Deutschen Klub in Buenos Aires  
am 4. Dezember 1923.

Nichts ist köstlicher, als weit draußen im fremden Erdteil die Muttersprache wiederzufinden und die Denkweise der Heimat. Je mehr der deutsche Gast sich hier in Argentinien der Verschiedenheit aller Lebensverhältnisse auf beiden Seiten des Weltmeeres bewußt wird, um so stärker fühlt er die Gemeinschaft der Tradition und Kultur, die Deutsch-Argentinier und Heimatsdeutsche verbindet. Nirgends aber kann dieses Empfinden wärmer und lebendiger sprechen als angesichts dieses Kreises, in dem die Hiobsjahre deutscher Prüfung nur das Zutrauen in die Unzerstörbarkeit deutscher Leistung erhöht und eine unerschöpfliche Hilfsbereitschaft geweckt haben. Es geht ins zehnte Jahr, daß Kriegs- und Nachkriegselend daheim durch persönliche Hilfe argentinischer Angehöriger und Freunde erleichtert wird. Aber Ihr habt Euch nicht genug getan, indem Ihr den einzelnen beigestanden seid, mit denen Euch ein alter persönlicher Zusammenhang verknüpfte. Ihr habt große Opfer auf Euch genommen für die deutsche Jugend und für die deutsche Wissenschaft, die zusammen die deutsche Zukunft ausmachen.

In den Tagen des Glanzes erhöht die Nation die Geltung des einzelnen, der aus ihr hervorgegangen ist. Wer aber in den Tagen des Niederganges im fremden Land für sie einsteht und wirbt, darf für sich das große Wort Fichtes in Anspruch nehmen: Deutsch sein, heißt Charakter haben.

Das sichtbare Elend redet zu den Herzen der Menschen. Die Hilfe gegenüber dem Notstand der wissenschaftlichen Forschung aber leistet nur der, dem neben dem Charakter die Einsicht innewohnt in den grundlegenden Zusammenhang, der in der deutschen Heimat Wissenschaft und Wirtschaft, Forschung und Wohlstand verbindet. Darum weiß ich als Vertreter der Notgemeinschaft deutscher Wissenschaft vor diesem Kreise nicht besser zu danken als durch einen Bericht von Arbeit und Erlebnis des eignen Faches in den letzten zehn Jahren, die an Aufgaben und Leistungen für jeden Lebenszweig in Deutschland reicher waren als sonst ein Menschenalter.

Hier in Argentinien hat die Chemie nicht den klangvollen Namen wie in Deutschland. Denn sie ist immer ein spätes Glied in der technischen Entwicklung der Nationen. Ein junges Volk im dünnbesiedelten, rohstoffreichen Lande braucht keine Chemie. Es wirft die Schätze des heimischen Bodens, die es nicht selbst verbraucht, auf den Weltmarkt und tauscht den Überschuß gegen die Erzeugnisse chemischer Arbeit in den alten Industriestaaten. Der Chemiker ist nicht mehr als der Gehilfe des Arztes und des Kaufmannes, die seine Analysen für die medizinische Diagnose und die kaufmännische Warenbewertung benutzen. Wenn das Land fortschreitet, menschenreicher wird, und in Bedürfnissen und Tätigkeiten feingliedriger, dann greift es zu den herkömmlichen und durchgebildeten chemischen Arbeitsformen fremder Länder und übernimmt sie auf seinen eigenen Boden. Die Sorge um die Landesverteidigung unterstützt diesen Vorgang, weil der Soldat seines Pulvers und Sprengstoffes im eigenen Lande sicher sein will. Damit gewinnt die Chemie an Wichtigkeit. Aber ihre Geltung bleibt noch erheblich zurück hinter den gestaltenden Zweigen der Technik, die die Verkehrsmittel zu Land und zu Wasser schaffen, und hinter der



Elektrotechnik, die Licht und Kraft in Wohnungen und Werkstätten verbreitet. Dies scheint mir hier im Lande der Stand des Faches zu sein. Wenn aber der Rohstoffüberschuß aufhört, den wir im Tausch gegen verfeinerte Erzeugnisse geben können, wenn wir nicht mehr von der Sonne und der Erde, sondern von unserem erfinderischen Geiste und den Bedürfnissen der reicheren und unentwickelteren Erdteile leben müssen, dann wird die Chemie ein führendes Fach und, wo die Grundlagen gegeben sind, ein maßgebliches Stück der wirtschaftlichen Weltgeltung der Nation. In dieser großen Stellung war sie in Deutschland vor dem Ausbruch des Weltkrieges.

Die Wiege der Chemie hat nicht in Deutschland gestanden. Ihre wissenschaftliche Grundlegung verdankt sie großen englischen und französischen Naturforschern, die am Ausgang des 18. Jahrhunderts wirkten. Ihre erste wirtschaftliche Blüte hat sie um die Mitte des 19. Jahrhunderts in England gehabt. Als aber der Weltkrieg ausbrach, war sie wissenschaftlich und wirtschaftlich in Deutschland stärker und mannigfaltiger als in irgendeinem anderen Lande der Erde.

Was waren die Quellen dieses überragenden Standes? Die Antwort läßt sich in zwei Worte fassen: Wissenschaftsauffassung und Wirtschaftsauffassung!

Die großen Fachbegabungen waren in Deutschland nicht zahlreicher als in den benachbarten alten Kulturländern. Aber es ist mit den wissenschaftlichen Leistungen wie mit dem Klavierspiel. Das unsterbliche Können ist angeboren, das anständige Können ist lernbar. Die großen Meister des Faches im Auslande arbeiteten allein und schenkten der Welt ihre Erzeugnisse. Die deutschen Führer wendeten ein großes Stück ihrer Kraft auf die Heranbildung von Schülern. Sie lehrten ihre Forschungsmethode und erzogen sich Helfer. In diesem Unterschied des Wissenschaftsbetriebes lag die eine

der beiden Quellen für den überlegenen Stand des Faches in Deutschland. Das Genie bahnt den Pfad; aber nur die Masse der hochgeschulten mittleren Begabungen arbeitet ihn zur Fahrbahn aus und macht das Gestrüpp urbar, durch das er führt. Frankreich hat uns 60 Jahre Vorsprung gelassen, ehe es uns auf diesem Wege der geistigen Entwicklung gefolgt ist.

Als die erste Blüte der technischen Chemie sich auf englischem Boden entfaltete, bildeten einfache Fachkenntnisse und kaufmännisches Verständnis ihres Nutzens den fruchtbaren Boden. Der Kaufmann schloß sich mit dem Techniker ab und ließ durch die Türe wohl das fertige Ergebnis der wissenschaftlichen Arbeit, aber nicht diese selbst in seine Werkstätte ein. Was sollte ihm in seinem Betrieb der unpraktische Gelehrte, der sich in das innere Wesen der Dinge vertiefte und die Ausnutzung ihrer wirtschaftlichen Möglichkeiten in zweite Linie stellte. Es war der natürliche und vernünftige Anfangsstandpunkt. Aber die nationale englische Zähigkeit hielt ihn fest, als er überlebt war. Als ich kurz vor dem Kriege die „Hurter Memorial Lecture“ in England hielt, waren meine englischen Fachgenossen voll von Klagen über seinen Fortbestand. Dieser Fortbestand führte zur Entartung. Das Können wurde zur Routine und wie alle Routine steril. Die Wissenschaft aber entfremdete sich an ihren wirtschaftsfremden Arbeitsstätten den Fragen und Kämpfen der Technik.

Die deutsche Chemie sah 40 Jahre vor dem Weltkrieg den Fehler. Die deutsche chemische Industrie stellte ihre Zukunft auf die wissenschaftliche Arbeit in den eigenen Laboratorien. Sie machte die Schüler der großen Forscher zu Angehörigen ihrer Betriebe. Ihre innere Gliederung umfaßte den Wissenschaftler neben dem Kaufmann und dem Techniker. Es war die überlegene Entwicklungsform, und sie siegte. Hier lag die andere Hauptquelle des deutschen Vor-

sprunges, der zwischen 1871 und 1900 gewonnen wurde. Beide Quellen aber hätten schwerlich den mächtigen Strom der Erfolge geliefert, ohne den großen nationalen Aufschwung, den der glückliche Ausgang jahrzehntelangen Strebens nach politischer Einheit geweckt hatte. Die deutsche Welt hatte das Nachdenken in der Schule Kants, die Naturbeobachtung am Vorbilde Humboldts gelernt. Man war durch Jahrzehnte der Wehrpflicht des Einfügens in große Organisationen, in der Schule des Lebens auf kargem Boden der harten Arbeit gewohnt worden. Wie hätte es auf den Einzelgebieten des Geistes- und Wirtschaftslebens an Mut und Erfolg fehlen sollen, nachdem am ewig dunklen Himmel deutscher Politik die Sonne des Vaterlandstages aufgegangen war?

Die Chemie reicht so weit, wie die Menschen die Umwandlungen der Stoffe erforschen und ausüben. Die Schilderung ihrer Errungenschaften in Deutschland während der letzten 40 Jahre vor dem Weltkrieg hätte alle Zweige der Wissenschaft und des gewerblichen Lebens zu berühren. Es sei erlaubt, statt dieses Lehrbuchinhalts nur einen Hinweis auf wenige große Beispiele aus den wichtigsten Kapiteln zu geben. Die physikalische Chemie lernte die Anwendung der mechanischen Wärmetheorie auf die chemischen Vorgänge und baute diese Theorie so weit aus, daß sie den absoluten Nullpunkt mit umfaßte. Das Studium der Lebenserzeugnisse entschleierte den Aufbau der Harnsäure und des Zuckers, des Indigos, des Kampfers und des Chlorophylls. Die synthetische Chemie schuf den Regenbogen der künstlichen Farbstoffe und die Fülle der synthetischen Heilmittel.

Der Stand des Faches erlaubte, technische Wunder zu tun. Da kam der Krieg, und sein erstes fachliches Erlebnis war die Notwendigkeit, diese Wunderkraft zu bewähren. Denn Volk und Wirtschaft waren auf den Krieg nicht besser gefaßt, wie die gesunde Jugend auf den Tod. Der Soldat aber, dem

die Vorsorge für den Krieg eine heilige Pflicht war, ging schweigsam und wirtschaftsfremd den Weg der Truppen-erziehung und vertiefte sich wenig in die Grundlagen der Waffenfertigung, weil es unzweifelhaft schien, daß nicht eine Überlegenheit in Waffen und Kriegsgerät, sondern die bessere militärische Tüchtigkeit der Mannschaft den Kriegsausgang bestimmte. In der Tat konnte keine Überlegung schlagendere Gründe für sich anführen als diese. Wie sollte bei der gespannten Aufmerksamkeit, mit der jeder Staat die Rüstung des anderen verfolgte, bei dem Erfolge, mit dem unsere Industrie mit allen fremden Ländern wetteiferte, fremde Bewaffnung unserer eigenen einen kriegswichtigen Vorsprung abgewinnen? Vollends auf dem chemischen Felde, wo wir im Vorsprung vor der ganzen Welt waren, schien die einzige Sorge, unsere industriellen Arbeitsstätten vor feindlichem Angriff zu schützen. Und doch war die Überlegung von der Stunde an grundfalsch, als England gegen uns in die Waffen trat; denn nun verfügten die anderen über den Rohstoffreichtum der Welt und wir über das Wenige, was wir in unseren Grenzen besaßen und erzeugten. Was nützte alle erprobte Kunst der Fertigung, wenn der Rohstoff fehlte, um an ihm die Kunst zu bewähren! Jetzt hieß es, unentbehrliches Erzeugnis aus anderen Ausgangsstoffen chemisch hervorbringen oder erliegen. In den mechanischen Zweigen geht der Arbeitsgang geradlinig vom Ausgangsmaterial zum Fertigerzeugnis. Die chemischen Fabrikationen aber sind ein Gewebe durcheinanderlaufender Fäden, und die Veränderung von Verbrauch und Erzeugnis an einer Stelle macht die größte Störung in anderen, scheinbar entlegenen Wirtschaftsgebieten. Dies Ineinandergreifen gab dem Anspruch an die chemische Leistung eine überwältigende Breite. Es macht es jetzt, rückblickend, schwierig, vor einem fachfremden Kreise ein richtiges Bild zu geben. So mag es genügen, zwei Beispiele herauszu-

greifen, die von der wichtigsten Stelle hergenommen sind, von der Pulverfertigung. Keine Pulverfertigung, die ohne Salpeter gelänge, und im Monat August, in dem der Krieg ausbrach, waren in Deutschland von jeher die Salpeterlager leer, weil die Landwirtschaft ihre Bedürfnisse im Frühjahr befriedigt hatte. Einige Monate ließ sich mit zusammengescharften Resten arbeiten. Dann aber war es aus, wenn sich nicht die Fabrikation des Salpeters im größten Maßstabe aus der Erde stampfen ließ. Der Rohstoff für die Salpeterfabrikation war das Ammoniak, das wir im Lande erzeugten. Seine Verwandlung in Salpeter war wissenschaftlich bekannt und im kleinen geläufig. Es war keine übermäßige Schwierigkeit für eine hochentwickelte Industrie, sie langsam ins Große auszugestalten. Aber den Ausbau in der Frist von einigen Monaten durchzuführen, die uns unsere Vorräte gestatteten, mit der Verantwortung, durch jeden verzögernden Fehlgriff bei der hingeworfenen Großanlage den Krieg zu verlieren, war eine denkwürdige Tat. Sie ist im letzten möglichen Augenblick gelungen, als der Salpeter im Lande so knapp geworden war, daß aller in Vorrats- und Transportgefäßen und im Verarbeitungsgange steckender Salpeter noch drei Wochen Schießbedarf gleichkam.

Eine feindliche Presse hat diesen Sachverhalt dahin entstellt, daß wir den Anfang des Krieges auf den Zeitpunkt gelegt hätten, zu dem wir mit der Darstellung des synthetischen Ammoniaks im Lande weit genug waren, um diesen Rohstoff der Salpeterfertigung reichlich zur Verfügung zu haben. Sie hat mit dieser Schilderung die politischen und technischen Tatsachen gleich sehr auf den Kopf gestellt. Wir hatten auch ohne das synthetische Erzeugnis genug Ammoniak aus unseren Kokereien, um im Ausmaß des Heeresbedarfes der ersten Kriegsjahre den Salpeter für den Krieggebrauch daraus zu erzeugen. Der Anfall aus dieser Quelle

war im Frieden so groß, daß er, in Salpeter verwandelt, ein Viertel der chilenischen Salpeterproduktion erreichte. Diese Umwandlung aber war nicht vorgesehen, und die geringste Voraussicht des Krieges und seiner Bedürfnisse hätte uns veranlaßt, die Umwandlungsfabriken vorher zu schaffen. Es ist wahr, daß wir das synthetische Ammoniak nach Kräften zur Salpeterfabrikation heranzogen, weil es besonders rein und darum bequemer umzuwandeln war. Aber das beste Zeugnis dafür, daß nur eine Bequemlichkeit und keine Notwendigkeit bestand, liefert die Tatsache, daß ein erheblicher Teil, nicht weniger als 5000 Tonnen Salpeter im Monat, von Anbeginn der Fertigung an aus Kokerei-Ammoniak erzeugt wurde.

Nein! Die Rolle des synthetischen Ammoniaks war eine andere. Seine ständige Vermehrung im Kriegsverlauf zusammen mit der anwachsenden Kalkstickstofferzeugung hat uns erlaubt, außer dem immer zunehmenden Heeresbedarf den landwirtschaftlichen Stickstoffbedarf bis zur Hälfte des Vorkriegsumfanges zu befriedigen und die gefährlichste Waffe des Gegners abzustumpfen: den Hunger.

Es gab noch einen zweiten Fall, bei dem Schießen und Essen, die beiden Hauptnotwendigkeiten der Kriegsführung, in einen Widerstreit traten, den eine chemische Leistung überbrückte. Wir brauchten für unser Geschützpulver Nitroglycerin, und das Glycerin fehlte im Lande. Das Glycerin ist das eine Spaltprodukt der Fette, deren anderen Teil, die Fettsäuren, von jeher die Seifenfabrikation verbraucht hat. Die Fette waren in der Nahrungsnot des abgesperrten Landes unentbehrlich. Die Seife ließ sich auf ein Mindestmaß drücken. Aber woher sollte nun das Glycerin für den Bedarf der Artillerie zufließen? Es war die überraschendste chemische Neuerung, daß die Hefe sich willfährig erwies, bei passenden Zusätzen zum Gärbottich aus dem Zucker Glycerin in guter

Ausbeute zu erzeugen. Diese biochemische Arbeitsweise hat uns, ins Große entwickelt, die ärgste Fettnot erspart.

So ließe sich Beispiel an Beispiel reihen. Aber auch die lückenloseste Aufzählung aller überwundenen Rohstoffnöte würde die chemischen Aufgaben und Leistungen nur zur Hälfte darstellen. Denn als die Schlacht an der Marne den Vormarsch zum Stehen gebracht und den Stellungskrieg eingeleitet hatte, kam die überraschendste aller Forderungen: das Verlangen nach chemischen Waffen. Man entdeckte die Tatsache, daß der Verteidiger mit seinem Maschinengewehr hinter einem Erdwall stärker ist als der Angreifer. Der schützende Graben ist viel leichter ausgehoben, als mit Sprenggeschossen eingeebnet, und so lange er den Verteidiger deckt, kann die Zielscheibe Mensch mit ihren zwei Quadratmetern Körperoberfläche nicht unzerschossen vorgebracht werden. Die Heeresleitung brauchte den Kampf im offenen Feld und verlangte Hilfsmittel, um den Feind hinter seiner Erddeckung zu fassen. Die Chemie hat diese Waffen in den Gaskampfstoffen geliefert. Sie wurden mit den Luftkampfmitteln und dem U-Boot die drei großen kriegstechnischen Neuerungen. Die Luftwaffe hat die größten Ehren geerntet, weil sie das Heldentum des Einzelkampfes erneute, das im modernen Kriegsbild fast ausgestorben war. Die Gaswaffe hat die bitterste Verunglimpfung erfahren. Die Vorwürfe der Völkerrechtsverletzung und der Grausamkeit sind gegen diese angebliche deutsche Erfindung in allen Zungen erhoben worden. Es gibt kein Mittel gegen die einmütige Feindseligkeit einer Presse, die es mit den Tatsachen nicht genau nimmt, als geduldige Wiederholung der Wahrheit. Wir haben die Gaswaffen nicht erfunden. Ihr Ursprung geht in die grauen Tage zurück, in denen man den Feind aus seinen festen Stellungen ausräuchern lernte, und die Geschichtsschreibung erwähnt ihrer, seit Plataeae und Belium im Peloponnesischen

Krieg mit ihrer Hilfe angegriffen wurden. Wir haben auch ihre Erneuerung mit den wirksameren Gasen der modernen Chemie nicht erfunden; denn unbestritten war Frankreich mit Gasgewehrgranaten versehen, als der Krieg ausbrach. Die französische Polizei hatte vor dem Kriege gegen die Bonnetsche Räuberbande in Choisy le Roy von ihnen Gebrauch gemacht, und die französischen Pioniertruppen besaßen Anweisungen für ihren Gebrauch im Festungskrieg, die uns ein Aufsatz des Majors West vom amerikanischen Kriegsministerium in der „Science“ vom Mai 1919 bekanntgemacht hat. Wir aber haben vor dem Oktober 1914 nicht einen Versuch mit Gaskampfmitteln gemacht, geschweige daß wir ein kriegsmäßiges Gerät ausgebildet hätten.

Als wir zu den Gaswaffen griffen, verletzten wir keine Vorschrift des Völkerrechts. Wohl waren die Kampfstoffe giftig, die französischen wahrlich nicht weniger als die deutschen, und der Gebrauch der Gifte im Kriege war verboten. Aber nur der Laie, dem der Sinn des Verbots und seine völkerrechtliche Entstehung fremd war, hat seine Anwendung auf die Gaskampfstoffe für möglich gehalten. Der gehässigste Sachverständige des Völkerrechts, der gegen uns aufgestanden ist, der französische Professor an der Sorbonne, Pillet, räumt in seinem Buche über die Haager Konvention 1918 ein, daß diese Vorschrift des Völkerrechts gegen vergiftete Brunnen und Speisen gerichtet war und die deutschen Gaswaffen nicht treffen konnte. Es gab ein anderes Verbot, das Waffen vom Kriegsgebrauch ausschloß, die nutzlose Leiden schufen. Es ist mit noch größerer Willkür gegen die Gaswaffen angezogen worden. Denn es galt gegen angeschnittene Kugeln und gezahnte Hieb Waffen, die den Körper zerreißen, der schon durch die ordnungsgemäße Waffe außer Gefecht gesetzt wird. Die Kampfmittel, die in Dutzenden von Gefechten uneinnehmbare Positionen dem Infanterieangriff öffneten, hat kein



Soldat oder Jurist je nutzlos genannt. Was aber die Leiden anlangt, so lese man nach, was der amtliche amerikanische Bericht über die Munition Amerikas, was der Leiter des Gaskampfwesens in England vor der „British association for the advancement of science“ darüber gesagt haben, und man wird staunend erkennen, daß diese berufenen Beurteiler die Gaswaffen rühmen, weil sie besonders human und milde wirken. Es gab nur eine Bestimmung des Völkerrechts betreffend die Gaswaffen, die absonderlichste Bestimmung, die Juristen in technischem Unverstande formulieren konnten. Sie verbot Geschosse, die den alleinigen Zweck hatten, giftige Gase zu verbreiten, und sie wurde befriedigt, wenn neben der Gasladung eine Sprengladung, neben der Gaswirkung eine Splitterwirkung vorhanden war. Wir haben diese sonderbare Beschränkung beachtet, bis das gegnerische Vorgehen erwies, daß sie von unseren französischen Feinden nicht als bestehend angesehen wurde, und wir sind in der zweiten Hälfte des Krieges wieder zu den Gasgeschossen mit Sprengladung zurückgekehrt, weil wir sie als technisch überlegen erkannten. Die letzte und überraschendste Tatsache aus diesem Zusammenhang, die ich selbst erst in diesem Herbst aus den Verhandlungen der zuständigen Reichstagskommission in Berlin erfahren habe, aber ist, daß die Akten des Auswärtigen Amtes in Berlin nicht eine Note enthalten, in der ein feindlicher Staat gegen die Gaswaffen als Völkerrechtsverletzung protestierte. So stellen sich die Vorwürfe der Presse, die sich für die Stimme des Gewissens ausgaben, als der Ausdruck des Mißvergnügens dar über unsere erfolgreichere Handhabung der Gaswaffen. Die technischen Hilfsmittel, die aus der Ferne wirken, sind immer erst auf dem mühsamen Weg der Überlegung ihres Nutzens zu dem guten Ansehen gelangt, das Schwert und Beil seit Urzeiten besaßen. Als die Kanone den Panzerreiter niederwarf, fand sie ebenso moralische Miß-

billigung wie die Gase im Weltkrieg. Immer aber siegt die technisch höhere Form. Nicht die Vernichtung der Leiber, sondern der Zusammenbruch des Kampfwillens beim Gegner ist der entscheidende Punkt in den Riesenschlachten der neuesten Zeit. Der Bruchteil der Toten und der bleibend Geschädigten ist bei den Gaswaffen kleiner als bei den Explosivgeschossen der Artillerie, der Bruchteil der Entmutigten, die seelisch vor dem fremdartigen Schrecknis verzagen, ist größer. Darum sind die Gaswaffen im Kriege ständig gewachsen, bis sie auf unserer Seite am Kriegsende ein Viertel der ganzen Artilleriemunition überschritten und bei unseren Gegnern der absoluten Masse nach noch weit über die deutschen Quantitäten hinausgingen.

Die Washingtoner Konferenz hat nachträglich versucht, unsere Verurteilung auf diesem Felde zu besiegeln und ein allgemeines Verbot für die Zukunft damit zu verbinden. Werden die Regierungen diese Vorschrift ratifizieren und befolgen? Noch finde ich, daß alle Kriegsmächte mit der Ausflucht weiterarbeiten, daß Gas in der Hand eines möglichen Feindes eigene Vorkehr fordere, noch scheint mir mehr eine Verbeugung vor der im Kriege geschaffenen Stimmung der Öffentlichkeit als eine entschlossene Abrüstung auf diesem Waffengebiete vorzuliegen. Wenn aber die Staaten zum erstenmal in der Geschichte der Kriegskunst Ernst machen mit dem Verbot eines Kriegsmittels, das die Soldaten verlangen, so wird es niemandem willkommener sein als uns Deutschen, weil wir die einzigen sind, die diese Rüstung bis auf das Hemde ausgezogen haben.

Aber unsere chemischen Erfolge in der Heimat und auf dem Schlachtfelde haben den Krieg nicht zu unseren Gunsten gewendet. Es gab zuviel, was wir nicht konnten. Der Stand des Faches gestattete den inneren Aufbau vieler Stoffe nachzubilden. Aber die mechanischen Eigenschaften der Natur-

stoffe wurden nicht erreicht. Unsere Kunstfasern hatten nicht die Festigkeit, unser künstlicher Kautschuk nicht die Elastizität des Naturproduktes. Am empfindlichsten war, daß wir die Barre nicht niederreißen konnten, die chemisch die Nahrungsmittel und ihre nächsten, stofflichen Verwandten trennt, nicht die Zellulose in eßbare Stärke zu verwandeln wußten. Aus den gleichen Elementen aufgebaut, und so ähnlich wie Kinder der gleichen Familie, sind Stärke und Zellstoff, Weizenmehl und Holzmehl für unseren Organismus von fundamentaler Verschiedenheit, und wir können den geringen Aufbauunterschied vorerst mit unserer chemischen Chirurgie nicht korrigieren. Wir sind dicht bis an die Schwelle des Erfolges gelangt. Denn wir haben ganz einfache Arbeitsweisen gefunden, um durch einen Quellungsvorgang die Holzsubstanz des Strohs für den Tiermagen verdaulich zu machen. Für den eigenen Körper hat unser biochemisches Können diesen Erfolg nicht ermöglicht. Die Halme unserer Felder und das Holz unserer Wälder halfen uns nicht gegen den Hunger.

Und hätten wir den Krieg gewendet, wenn wir diese Dinge gekonnt hätten? Vergebliche Hoffnung! Um den Sieg zu erfechten, mußten wir die Faustsche Zauberretorte haben, aus der die fertigen Menschen hervorgehen. Wenn wir 1918 die Sterne am Himmel ersetzen, aber der Obersten Heeresleitung den Truppenersatz für die Front nicht geben konnten, nach dem sie täglich rief, so war gegenüber dem unbegrenzten Zustrom kriegsfähiger Jugend zu den Formationen des Feindes kein Sieg zu erfechten. Ja, auch das bescheidenere Ergebnis haben wir nicht schaffen können, im Widerstande unbesiegt auszuhalten. Der Zaubertrank, der in den Herzen der Menschen die letzte Liebe zum Staate weckt und sie ausharren läßt, wenn längst kein Sieg mehr winkt, den hatte die Chemie nicht zu spenden. Als das russische Zarentum zusammen-

brach und in der Heimat die Entbehrung immer schwerer drückte, da haben viele von uns die Geschichte Friedrichs des Großen nicht mehr aus den Händen getan und Stärkung gewonnen aus dem Vorbild der Väter, die als ein verzweifelndes Volk mit dem verzweifelnden König sieben Jahre durchhielten, bis die Feindschaft der ganzen Welt an ihrer Seelenstärke ermüdete. Aber solche Prüfung besteht nur ein Staat, der für alle seine Glieder Ehre und Wohlergehen, Lebensinhalt und Zukunftsglaube bedeutet. Der Industriestaat, der mit seinen Fabrikarbeitern 30 Jahre im Gegensatz gestanden hat, besteht sie nicht.

Der 9. November 1918 war vorbei! Wie der trübe Schlamm aus dem Grunde des Sees durch einen mächtigen Erdstoß hochquillt und alles undurchsichtig macht, was in Jahrhunderten zu klarer Durchsichtigkeit sich gesetzt hatte, so quoll jede Form politischen Unverstandes aus den Gemütern politischer Doktrinäre an die Oberfläche der Tagesbedeutung. Die wirtschaftliche Welt aber erfaßte den inneren und bleibenden Sinn dieses Umsturzes und schloß den Arbeitsfrieden auf Grund der Gleichstellung von Arbeitnehmer und Arbeitgeber. Diese Regelung der Beziehungen von Arbeitnehmer und Arbeitgeber ist in leidenschaftlichen Stürmen der Damm geworden, der uns vor Bürgerkrieg und Zerfall bewahrt hat, der Boden, auf dem die Einzelzweige des Lebens in der Heimat die Arbeit des Wiederaufbaus nach dem verlorenen Kriege wieder begonnen haben. Sie alle wissen, daß es kein glanzvolles Ergebnis ist, was uns die fünf Jahre dieses Aufbauversuches bieten. Für jeden Balken, den wir neu aufrichteten, hat uns nachwirkende Kriegsfeindschaft einen anderen weggeschlagen. Aber inmitten des brechenden Gebälks ist der Fortschritt der einzelnen Fachgebiete, wenn er auch ins ganze gesehen erfolglos bleibt, doch wertvoll und tröstlich zu betrachten als ein Zeugnis fortbestehender Triebkraft der Wur-

zeln, aus denen neue Stämme wachsen werden, wenn milderes Wetter über die deutsche Erde zieht. Der Krieg ist ein großer Lehrmeister, weil er die Leistung fordert und zeitigt, die im Frieden aus wirtschaftlichen Gründen nicht leicht gewagt würde. Ist sie aber einmal vollbracht, so findet das erworbene Können nach hergestelltem Frieden fruchtbare Anwendung im Wirtschaftsleben. Die bedeutsamste solcher Leistungen auf dem Felde der Chemie war der Ausbau der Stickstoffindustrie zu einem Arbeitszweige, der nach dem Umfang seiner Produktion heute die chilenische Förderung erreicht, wenn nicht übertrifft. Wir verbrauchen die gewaltige Menge an Düngemitteln, die von Chile aus die ganze Welt versorgt, für uns fast allein im Inlande. Mehr als alle Belehrung und Anweisung hat die Herabsetzung seiner Versorgung auf die halbe Vorkriegsration und der Schaden, den diese Verkürzung den Ernteerträgen brachte, dem deutschen Landwirt die Wichtigkeit der Stickstoffdüngung klargemacht. Dank ihr ist es für uns, die wir ewig für unsere Nahrung vom Ausland abhängen, nicht mehr ganz hoffnungslos, vom eigenen Boden leben zu wollen. Der Mehrertrag des Heimatbodens aber, den der Versailler Friede bitter geschmälert hat, ist angesichts des verlorenen Auslandsreichtums die unerläßliche Voraussetzung jeder Ordnung unserer Wirtschaft. In diesem Zusammenhang liegt zugleich die Antwort auf die Frage, die mir hier im Lande mehr als einmal gestellt worden ist, warum wir nicht ernstlich mit Chile auf dem Weltmarkt in Wettbewerb treten.

Aber der Stickstoff ist nicht nur technisch ausgebaut, seine Industrie ist auch schöpferisch weiterentwickelt worden. Der künstliche Harnstoff, aus dem synthetischen Ammoniak und der Kohlensäure hergestellt, die seinen Anfall begleitet, erscheint als eine neue große Hoffnung für die Landwirtschaft am Horizont, die sich künftig nicht mit dem Salpeter als

Kopfdünger wird begnügen müssen. Seine Leistung kennzeichnet sich vielleicht besser als durch wissenschaftliche Erläuterungen durch die schlichte Tatsache, daß man den gefürchteten Pfälzer Tabak in der Pfeife mit Behagen rauchen kann, seit er in Versuchsanlagen mit diesem neuen Produkte unserer Stickstoffindustrie gedüngt wird.

Auch sonst fehlt es nicht an neuen Fortschritten, deren ich zwei anführen will, die besonders charakteristisch für den Zusammenhang von Kriegsarbeit und Friedensfortschritt sind. Die Rauchfahnen unserer Kriegsfahrzeuge verrieten sie auf weiten Abstand dem Feind. Die Rauchbeseitigung durch elektrische Hochspannung, die vor dem Kriege aus den Vereinigten Staaten zu uns kam, wurde so weit bei uns vervollkommenet, daß sie dieser Kriegsaufgabe genügte. Dann unterblieb die Anwendung. Der Feind würde sie rasch nachgeahmt haben, und der U-Boot-Krieg machte die Rauchfahnen der anderen für uns wertvoller als die rauchlose Fahrt der eigenen Kriegsschiffe, die nur die Heimathäfen deckten. Aber was wir gelernt hatten, wirkte sich nach dem Kriege aus, und hundert neue Anlagen in der Heimat entziehen den Gasen der Fabriken staubförmige Bestandteile, die früher nutzlos, ja schädlich auf die Nachbaräcker niedergingen oder das Fabrikationsprodukt an Ausbeute minderten oder an Qualität verschlechterten. Die Industrie der Schwefelsäure hat besonders vielen und erfolgreichen Gebrauch von diesem Fortschritt gemacht.

Die Fähigkeit, in besonderer Art verkohlten Holzes Gase und Dämpfe zurückzuhalten, ist im Kriege zu großer Vollkommenheit gebracht worden, weil wir solche Kohle für die Gasmasken brauchten. Heute ist diese Kohle unser Waschmittel, mit dem wir in einer täglich wachsenden Zahl von Betrieben früher schwer gewinnbare Mengen wertvoller gasförmiger Bestandteile besser als mit den flüssigen Wasch-

mitteln der früheren Zeit nutzbar zu machen verstehen. Die Benzingewinnung aus Erdölgasen ist ein Beispiel dieses neuen Gebrauches.

Die Anpassung von Kriegsleistungen an wirtschaftliche Friedensbedürfnisse ist nicht das einzige Ergebnis der fünf Nachkriegsjahre, das die technische Chemie aufzuweisen hat. Die mottenfreien Färbungen, die pharmakologische Überwindung der Schlafkrankheit, der künstliche Schellack aus Aze-tylen sind Beispiele kriegsfremder chemischer Fortschritte. Sie bezeugen, daß der Druck des feindlichen Nachbarn, die Schwäche des eigenen Staates und die Unordnung, die die Folge von beiden ist, die Lebenskraft noch nicht zerstört haben. Aber der Boden weicht zurück, auf dem wir vorwärts schreiten.

Und die Wissenschaft?

Die Forschung ruht auch im Kriege nicht. Der beste Meister des chemischen Faches, den wir haben, hat uns mitten im Lärm der Waffen den Aufbau der Blütenfarbstoffe erschlossen. Aber die kriegsfremden Wissenschaftserfolge bleiben naturgemäß im Kriege vereinzelt. Erst im Jahre 1919 hat eine frische Begeisterung die Menschen, die vorher dem Lande mit den Waffen gedient hatten, wieder zu den ewigen Aufgaben der reinen Forschung zurückgeführt. In der Chemie sind die biochemischen Aufgaben, die Strukturfragen, die durch die Röntgenstrahlen sich entschleiern, und viele andere Probleme in frischem Anlauf groß gefördert worden. Aber der rasche Schwung erlahmt. Persönliche Not und Mangel an Arbeitshilfsmitteln sinken wie ein grauer Schleier herab. Der Fortschritt wird schleppend, die Arbeit stumpf. Je dichter der Schleier aber fällt, um so klarer wird die Erkenntnis, daß wir an dieser Stelle unser letztes Bollwerk für die Zukunft verteidigen. Ein armes Volk lebt nicht von seiner vergangenen Größe und nicht von seinem Augenblicks-

bestande an technischem Können. Der lebendige Reichtum seiner Arbeitskraft ist seine Existenz, die wissenschaftliche Kraft, die in ihm wirkt, die Gewähr seiner Zukunft. Unsere halbe Arbeitskraft gehört dem Acker. Die andere Hälfte hat ihre bodenständigen Aufgaben verloren, seit die Erze und Mineralien Elsaß-Lothringens, die Kohle und das Zink Oberschlesiens aus unserer Hand gegangen sind, und das beste Stück des deutschen Wirtschaftsgebietes, Rhein und Ruhr, der „pénétration pacifique“ des Nachbars verfällt.

Uns ist nichts geblieben als der Wille, in Ehren zu bestehen, und die geistige Kraft, auf dem Wege der Wissenschaft Neues zu ersinnen, womit wir, des Rohstoffs beraubt, in der Veredelungsarbeit notwendig bleiben in der Welt und durch unser Können mächtig.

Vergebens rüttelt der Gefangene mit unbewehrten Händen an den Ketten. Der Rost der Zeit allein zernagt einmal das Eisen, das ihn hält. Daß er nicht demütig und gebrochen, sondern mit hellem Auge in jener Stunde zu seinem angeborenen Platz zurückkehrt, dankt er dem geistigen Leben, das keine Fessel hält.

Wer ausharret, wird gekrönt, sagt die Bibel! Ihr aber seid nochmals bedankt für Treue und für Hilfe!



## Festrede,

gehalten beim fünfzigjährigen Stiftungsfest des Akademisch-Literarischen Vereins im Festsaal der Universität Breslau  
am 10. Juni 1924.

Die Worte der Ehre und der Liebe, die wir unseren Toten nachgerufen haben, sind verklungen. Unsere Gedanken wenden sich von den Freunden, die vor uns dahingegangen sind, zu dem Kreise der Lebenden, die diese Feier vereint. Die Oberhäupter unserer akademischen Welt, die Vertreter von Staat und Stadt, die uns durch ihre Beteiligung ehren, der Kreis der studentischen Korporationen, die die Gemeinschaft der „civitas academica“ durch ihre Gegenwart zum Ausdruck bringen und in ihren bunten Farben die Mannigfaltigkeit studentischen Lebens spiegeln, und schließlich nicht zum letzten die reiche Zahl der Vereinsbrüder von der jüngsten akademischen Jugend bis zum silberhaarigen Alter: sie steigern unsere Empfindung, daß im Leben eines akademischen Vereins die 50jährige Wiederkehr seiner Gründung ein großer Abschnitt ist, und wecken in uns das Bedürfnis, eine Art Rechenschaft abzulegen vom Vereinsleben in diesen 50 Jahren.

Alter allein gibt nicht Würde, und hohe Jahre nicht Verdienst. Wo sich viele vereinen, die mit Bedeutung und Ansehen im Leben stehen, um eine Einrichtung zu feiern, muß sie einer großen Aufgabe ohne Anspruch und mit Treue gedient haben.

Die akademischen Verbindungen sind ein so notwendiger Teil unseres Hochschulwesens wie die Lehrstühle und Fakultäten. Wir mögen die Hochschulen nach ihrem ideellen Inhalt als die Einrichtungen betrachten, die die Methode der

wissenschaftlichen Arbeit pflegen und von Geschlecht zu Geschlecht unter den Menschen fortpflanzen, oder wir mögen sie im staatlichen Sinne als die Erziehungsstätten ansehen, die der Rechtspflege und Verwaltung, der Schule und Kanzel, der Gesundheitspflege und den technischen Berufen ihre Vertreter heranbilden; immer werden wir bei der Prüfung gewahr, daß sie durch die Leistung des akademischen Lehrers allein ihr Ziel nicht erreichen können. Wohl kann seine Rede Wissen verbreiten, sein Können, wenn er ein besonderer Mann ist, dem jüngeren Kreise den Maßstab fachlicher Leistung geben, aber Fachwissen und Fachkönnen sind eine unzulängliche Vorbereitung für die Stelle, die der akademische Bürger später im Leben bekleiden soll. Wo er auch in die unendliche Breite des geistigen Lebens später hineingestellt wird, er muß ein Stück Vermittler sein zwischen Ewigkeit und Alltag und in dieser Eigenschaft Verantwortung tragen nicht nur wie jeder Bürger gegenüber dem Gesetz und wie jeder Mensch gegenüber seinem Gewissen, sondern in höherem und weiterem Sinne. Denn er ist im allgemeinen Leben der Menschheit der Träger des Fortschrittes, der aus der Vertiefung des Wissens und dem fortschreitenden Eindringen des menschlichen Geistes in alle Verborgenheiten von Natur und Leben erwächst. Klein ist die Zahl der Fälle, in denen der wissenschaftliche Fortschritt unmittelbar zum Ohr der großen Masse spricht. Wenige verstehen die einzelne Leistung und ehren um ihretwillen den, der sie vollbracht hat. Der große Kreis der Menschen beurteilt die Sache nach dem Manne, der sie vertritt, und achtet die Wissenschaft, wenn er Respekt vor den Persönlichkeiten empfindet, die ihr in seinem Lebenskreise dienen. Um diesen Respekt zu erwerben, bedarf es neben dem Wissen und Können des Charakters, der nicht vom Katheder gelehrt und nur zum Teil durch das Vorbild einer älteren lehrenden Generation entwickelt wird, rund

und voll aber nur in der Lebensgemeinschaft mit gleichbestrebten Altersgenossen wächst.

Diese Charakterbildung durch die Lebensgemeinschaft ist die Aufgabe der akademischen Korporationen.

Alle bunten Ranken der frohen Laune und des Übermutes, aller Reichtum der Jugend geben dieser Lebensgemeinschaft einen leuchtenden Rahmen. Aber das Bild im Rahmen bleibt die Hauptsache.

Wenn die Zeiten vergangen sind und an Erinnerungstagen sich die zusammenfinden, die in der Jugend der Verbindung angehört haben, so freuen sie sich untereinander des Wiedererwachens all der köstlichen Stunden, in denen das Leben sie noch nicht gedrückt hat, und aller Erinnerung an die Jugendtage, die uns um so teurer sind, je müder wir werden. Das prüfende Auge des Beurteilers aber mißt still im Geräusche des Festes den Wert der Verbindung danach, was für Männer dieser Kreis sprudelnder Jugend hervorgebracht hat.

Nicht das ist der Maßstab, ob der oder jener darunter ist, der es im Beruf und Leben weit vorangebracht hat. Denn das ist nicht die Leistung des Vereins, sondern die des einzelnen, und es ist kläglich, wenn der akademische Verein etwa zur Clique entartet und seine Zugehörigkeit darum angestrebt wird, weil die früheren Mitglieder einander im äußeren Vorwärtskommen helfen. Es wird auch dem Verein keine bessere Note eingetragen als das akademische „rite sustinuit“, wenn die Mitglieder, die in das Leben hinausgetreten sind, dort alle mit Pflichttreue und Fleiß den erlernten akademischen Beruf ausgeübt haben. Denn diese primitiven Tugenden haben ihre Wurzel in der Erziehung des elterlichen Hauses und in der Zucht der Schule, und der studentische Verein würde sich selbst und seiner Hochschule Unehre machen, wenn er so lebte, daß sie in seiner Gemeinschaft verlorengingen. Die guten Noten bleiben den Kor-

porationen aufgespart, die ihren Mitgliedern einen Idealismus in die Seele prägen, der in einem fremden und strengen Leben standhält, weil aller Lern- und Lebensinhalt ihrer Jugend darin gipfelt.

Ehrfurcht und Kritik sind die Grundlagen solchen Idealismus, und eine ewig veränderliche Straße läuft auf ihrer Grenze. Nur in der Jugend lernt sich diese Lebensstraße sicher gehen. Nur in der Jugend erwirbt sich die innere Wahhaftigkeit in der Selbstbeurteilung, die Achtung vor der Seele des anderen und das feine Ohr für neue Gedanken, die an den Wegkreuzungen die rechte Richtung geben. Nur in der Jugend erzieht sich das Beste im Menschen, sein guter Wille, so daß er weder abirrt in die trockene Unfruchtbarkeit überalterter Tradition, noch sich auf der anderen Seite verliert in ein jämmerliches Schelten, das das Gute mit dem Schlechten herunterreißt, weil der Kritiker in seiner inneren Ärmlichkeit beides nicht unterscheidet.

Laßt uns, die Alten, vom Idealismus der akademischen Jugend in alten Tagen reden, von unserer Ehrfurcht und Kritik, und ein paar Worte hinzufügen von den ewigen Dingen, die die Leitsterne der akademischen Jugend sind.

In unseren Knabentagen, die 45 Jahre zurückliegen, führte viele unter uns der Schulweg an der alten Kirche zu St. Elisabeth vorbei in das Schulgebäude. In allen Freipausen spielten wir auf dem alten Kirchhof, der beide trennte. So sahen wir die alte Kirche tagaus tagein, und doch kannten wir sie nicht, denn wir beschäftigten uns nicht mit ihr. Sie war schon, als wir kamen, und war noch, als wir gingen, für unsere Schülerseele ein selbstverständliches Stück Ewigkeit in unserem Leben. Sie beengte unsere Spiele und verdunkelte unsere Schulzimmer. Aber sie war nicht zur Beurteilung da, sondern zur Anpassung wie Tag und Nacht, wie Frühling und Winter, wie alles Überragende und Unveränderliche.

Wie das sichtbare Gebäude der Kirche in den Kindertagen, stand uns der unsichtbare Machtbau des Staates in unserer Studentenzeit im vorletzten Jahrzehnt des vergangenen Jahrhunderts vor der Seele. Der vaterländische Geist, der die Großväter in den Tagen Fritz Reuters im Kampf gegen den Obrigkeitsstaat auf die Festung gebracht, der die Väter in heller Begeisterung auf die französischen Schlachtfelder geführt hatte, lebte in unseren Herzen und in unseren Liedern, aber er war ohne politischen Inhalt. Was war uns der Streit der politischen Parteien, ihr fremdartiger Lärm um wirtschaftliche Interessen und um soziale Fragen. Stand das Reich nicht aufgerichtet für alle Ewigkeit, ausgefüllt in seinen natürlichen Grenzen, zu seiner Selbstverteidigung seiner Waffen und unserer Hingabe gleich sicher in dem undenklichen Falle, daß ein feindlicher Wille es angriff? Und lebten wir nicht in diesem Reiche mit allem Gefühl der geordneten Freiheit, mit aller Sorgenlosigkeit einer bescheiden erzogenen Jugend, die mit Gewißheit sicheren Lebenserwerb voraussah, wenn sie tüchtig war? Reichtum war kein Ziel und Geld kein Wert, um den es zu leben lohnte, und die sozialen Dinge lagen uns fern; denn vom Arbeiter wußten wir nichts und waren naiv bürgerlich bis auf die Knochen.

Aber es kam in jener Zeit am Ausgang der achtziger Jahre ein Geist im Lande auf, der die Verehrung für das vom Himmel herniedergestiegene Ideal der Väter, die Einheit und Freiheit Deutschlands, zur Parteierziehung der Jugend ausnutzen wollte. Man rief die vaterländische Gesinnung auf, wenn es galt, innerer Schwierigkeiten Herr zu werden, die aus den neuen sozialen Fragen erwachsen. Das vaterländische Wort wurde zur politischen Waffe. Damals wurde es unter den Studenten Mode, die Liebe und Treue zum Vaterlande bei jedem Anlaß zu bekennen, als ob Deutschland in Gefahr wäre und wieder durch eine Hingabe gerettet werden müßte wie in

den Tagen der Väter und Großväter. In diesen Zeiten hat der Verein zu denen gezählt, die ihren jungen Leuten beibrachten, daß Schiller das deutsche Pathos nicht geschaffen hat, um sittliche Selbstverständlichkeiten bei studentischen Festlichkeiten damit aufzuputzen.

Es war Deutschlands Glück und Unglück, daß in den 30 Jahren, die der Reichsgründung folgten, die Wirtschaft nicht im gewohnten Gleise blieb, sondern die Technik eine wirtschaftliche Umgestaltung größten Stiles hervorbrachte. Die Verwandlung des Agrarstaates in den Industriestaat brach mit der Gewalt eines Naturereignisses über unsere neue staatliche Welt herein, und niemand wehrte sich gegen diese Gewalt, die nur unendlichen Segen zu bringen schien. Der Fortschritt der naturwissenschaftlichen Erkenntnis hatte einen Stand erreicht, der der Technik als Unterlage von tausend neuen Arbeitsformen zu dienen vermochte. Die Kohle wachte auf und stieg als ein grenzenloser Reichtum an das Licht des Arbeitstages. Die Fabrik verdrängte das Handwerk und versprach mit gleicher Menschenmühe Tausenden das Behagen und die Lebensannehmlichkeiten zu gewähren, die zuvor das seltene Vorrecht weniger gewesen waren.

Die akademische Jugend aber, die ihre besondere Leiter zum Himmel hat und mit ihrem Streben im Unvergänglichen wurzelt, erfaßte rasch mehr ahnend als bewußt den tiefsten Sinn dieser zeitgeschichtlichen Entwicklung und schuf sich ein neues Ideal in der Beherrschung der Natur durch Erkenntnis und in der geistigen Vormachtstellung unter den Nationen, die aus dieser Herrschaft erwachsen mußte. So entstanden in den ersten Jahren nach dem Kriege die akademisch-naturwissenschaftlichen Vereine, die in den Folgezeiten zu großer Blüte gediehen.

Aber die naturwissenschaftliche Begeisterung ist ein schmaler Boden für das Gemeinschaftsleben der akademi-

schen Jugend. Die Versenkung in die einzelne naturwissenschaftliche Disziplin vertieft den Geist, aber sie weitet ihn nicht zum Verständnis alles Menschlichen aus und gibt dem Künstlerischen wenig Nahrung, das im Grunde aller jungen guten Seelen schlummert. Die goldenen Tage der Wissenschaft brechen in jedem Einzelfache an, wenn eine glückliche Hand den Schlüssel findet, der einen neuen Bezirk des Unerforschten aufschließt. Mögen die Alten und die Laien sich an der Wanderung durch die Räume freuen, in denen im Licht der Erkenntnis der Reichtum aufgestellt ist, den uns ältere Facharbeit gebracht hat. Die Jugend reißt es unaufhaltsam fort zum neuen Geheimnis, das sich eben entschleiert. Für sie ist Wissenschaft nur, wo das Wissen aufhört. Aus dieser Art erwächst aller große Fachfortschritt. Aber um darin aufzugehen und seine Jugend voll beglückt in diesem Kreise auszuleben, muß der einzelne zu den Menschen zählen, die wie die Stimmgabeln nur einen vollen und schönen Ton geben und für die anderen Töne stumm sind.

Viele Menschen aber sind wie die Harmonie der Äolsharfen, die auf allen Wind des Lebens ansprechen. Ihre Jugend lebt sich im Fach nicht aus, ihre Wißbegierde will alles aufnehmen, was an neuen Ewigkeiten in Kunst und Wissenschaft in ihrer Zeit empordrängt. Je williger sie sich mit ihrer Arbeitskraft der notwendigen Beschränkung auf eine einzige Disziplin um der Gründlichkeit willen unterwerfen, um so mehr suchen sie in ihren Mußbestunden einen Ausgleich. Sie wollen abends literarisch sein, wenn sie am Tage medizinisch waren, und sich beim Streit um Kunst und Philosophie erholen, wenn sie in ihren Arbeitsstunden mit Reagenzglas und Mikroskop hantiert haben.

Aus diesem geistigen Bedürfnis erwuchs der Akademisch-Literarische Verein.

Ich glaube, die Mehrzahl seiner Mitglieder bestand in den alten Tagen regelmäßig aus Medizinnern und Naturwissenschaftlern, aber eine ansehnliche Minderheit von Theologen und Juristen, von Philologen und Kunsthistorikern gab ihm das besondere Gepräge. Er war immer literarisch, aber kaum eines seiner Mitglieder war ein Literat. Wir erlebten mit ehrfürchtiger Begeisterung die ewigen Dinge, die die Kultur einer Zeit ausmachen; aber wenn die Jugend in uns dichtete und hier und da ein Diamant unter den geschliffenen Kieseln aufblitzte, so waren wir kritisch genug, um uns nicht für gottbegnadete Sänger zu halten.

Das Gegenbild der Schwärmerei ist die Unklarheit, und die Verbreiterung führt ins Flache. Ich weiß nicht, wie weit wir über eine jugendliche Schwärmerei für große Kulturwerte und eine halb verstandene Einsicht in die Leistung fremder Wissenschaftszweige hinausgekommen wären und ob wir viel mitgenommen hätten in das spätere Leben, wenn nicht etwas hinzugekommen wäre.

Es war damals in den achtziger Jahren noch mehr von dem Goetheschen Menschentum zu finden als 20 Jahre später, und es gab in jenen Tagen einige besondere Männer unter den älteren Vereinsbrüdern, die im Fach und Leben nie das volle Maß ihrer Begabung auswirkten, weil sie den äußeren Erfolg nicht als den Maßstab des Menschen ansahen. Sie legten lieber unserer Förderung als ihrem Vorwärtskommen in der Berufslaufbahn ein Stück zu. Sie waren das Glück des Vereins und die Quelle des inneren Reichtums, den unser jüngeres Geschlecht im Vereinsleben fand. Ihr Verständnis weckte unser Vertrauen, ihre Sicherheit lehrte uns unterscheiden zwischen Schwärmerei und Respekt, Vorurteil und Kritik, zwischen Kunstfertigkeit und Kunst, Aufmachung und Gehalt. Die einen deckt die Erde, die anderen leben noch unter uns in der Stille und Sammlung, die ihr Leben



von früh an gekennzeichnet hat. Ich nenne ihre Namen nicht, denn sie haben es nie geliebt, ihre Namen genannt zu hören, aber diese Namen klingen in diesem Augenblicke in dem großen Kreise dankbarer Herzen. Zum Gedächtnis ihrer geistigen Art und der Lebensauffassung, von der dank ihnen ein Stück in uns lebendig geblieben ist, will ich ein paar Verse anführen, die viele Jahre später entstanden sind:

Ich weiß noch, wie ich am sonnigen Tag,  
Das war natürlich vor Zeiten,  
Mit meinem Goethe am Walde lag,  
Umblättern bekannte Seiten.  
Die Wahlverwandtschaften, alle Zeit  
Hatt' ich sie gern gelesen,  
Durchflog ich und dachte, wie anders doch heut  
Und damals die Menschen gewesen.  
Was ich ausgerichtet in Tag und Jahr,  
Das überzählt' ich getreulich,  
Und dachte beklemmt, wie wenig es war,  
Und fühlte mich unerfreulich;  
Und sah die Goetheschen Menschen, die drei,  
Den Baron, Charlotte, den Hauptmann,  
Die taten blutwenig und fühlten dabei  
Sich befriedigt; so liest man und glaubt man.  
Da ging es mir auf wie ein freundliches Licht,  
Viel schöner als Frühling und Sonne,  
Die hatten noch, was uns allen gebricht,  
Die verlorne Diogenestonne.  
Sie freuten sich nicht nur an rastlosem Tun,  
Sie freuten in stillem Behagen  
Sich heitren Sinns in sich beruhen!  
Wir Toren, wir wollen's erjagen!  
Und hätten wir Sonne und Sterne und Mond  
Zur Zimmerbeleuchtung erangelt,  
Was über den Goetheschen Menschen thront,  
Der verklärende Schimmer, er mangelt!

Ja, es kamen später andere Tage. Die Wirtschaft im Lande blühte schier unerhört, und das Selbstbewußtsein ihrer Vertreter kletterte mit der Kurve unserer Roheisenerzeugung zum Himmel. Der Oberlehrer sank in der gesellschaftlichen Wertung, und der Obergeringieur stieg. Es war nicht mehr angemessen, in der 3. Klasse zu fahren und Hölderlin zu

lesen. Wenn aber der Handlungsgehilfe nach Weimar kam und das Schlafzimmer des alten Goethe sah, dann empfand er Mitleid mit dem berühmten Manne, weil seine Einrichtung so ärmlich gewesen war.

Die Industrie leistete so Erstaunliches, daß die Gebildeten in unserem Lande ihre Mußestunden brauchten, um es zu bewundern, und wenig Zeit übrigbehielten, um Gottfried Kellers „Grünen Heinrich“ vorzunehmen und sich um die Grundlagen des Erkennens und der Sittlichkeit zu kümmern, die Kant uns hinterlassen hatte. Die Bedürfnisse stiegen, das Geld wurde wichtiger, und die Schamhaftigkeit der Seelen, die zum Höchsten führt, weil sie vor dem Gemeinen scheut, wurde seltener, wie sie es immer wird, wenn Macht und Reichtum die Lebensziele der Zeit werden. Der Verein blieb nicht unberührt von dieser Zeitströmung. Die Ehrfurcht nahm ab, die Kritik nahm zu. Er wurde witziger, aber nicht reicher. Doch die Veränderung zerstörte ihn nicht. Wenn die Empfindung für die ewigen Gemeinschaftswerte aller Kultur in der lärmenden Zeit sich verminderte, so stieg dafür Leistung und Anklang aller wissenschaftlichen Einzelzweige, und wenn das Spezialistentum jener Tage für den Kultur-Idealismus des Vereins auch nicht die natürliche Nahrung abgab, so hielt es ihn doch am Leben.

Dann kam der Krieg und die Nachkriegszeit, die unser Volk und unsere akademische Jugend tiefer gefaßt und gewaltiger erschüttert haben als jedes andere Jahrzehnt deutscher Geschichte. Nun steht Ihr Jungen vor uns als eine neue geistige Welt. Der politische und der soziale Staat, die uns so fern waren, sind in das Bereich Eures heißen Herzens getreten, und die Grenze zwischen Ehrfurcht und Kritik, zwischen Tradition und Umsturz, die in unseren jungen Tagen den Staat umging und nur den Bezirk der Kultur durchschnitt, schneidet bei Euch alle Ewigkeitsgebiete menschlichen Interesses.

Die Leidenschaft des einen hängt an der Wiederkehr des alten Preußentums, das seine unerschütterliche Kraft aus dem Geist des Befehlens und Gehorchens zog, das seinen Sinn für Autorität und Unterordnung, für das Vorrecht der Verantwortlichen und die Nachordnung derer, die nur für sich selber einstanden, von den großen Bereichen der Staatsregierung in das studentische Vereinsleben hineintrug. Ihr wollt es wieder, dieses alte Preußentum, mit seinen Vorurteilen und Härten, weil es uns groß gemacht hat, und weil Ihr lieber ein Stück Freiheit opfern als in der Kläglichkeit leben wollt, die Euch diese Gegenwart im Gedächtnis vergangener Tage bedeutet. Und daneben sehe ich gleich heißen Herzens andere, die im Schützengraben und Werkstudententum das Klassengefühl unserer älteren Zeit verloren haben. Für sie ist das alte Preußen eines verdienten Todes verblichen, weil sein Geist 30 Jahre lang die Kluft nicht zu überbrücken vermochte, die den Industriearbeiter innerlich vom Staate trennte, und weil sein Herrenwesen die ökonomische Sklaverei nicht in zufriedene Arbeitswilligkeit zu verwandeln wußte. Sie sehen in der sozialen Gemeinschaft die Quelle aller vaterländischen Erneuerung; der größte Abstand von der Vergangenheit ist ihnen die beste Sicherheit für unsere Zukunft.

Über beiden aber hängt wie eine trübe Wolke die Sorge. Not, die uns fremd war, ist um Euch herum, und der Idealismus, der von uns nur innere Kräfte forderte, verlangt von Euch dazu bittere äußere Entsagung.

Und doch beglückwünsche ich Euch zu Euren Kämpfen, denn Ihr werdet reicher durch sie als wir durch unser vergangenes leichteres Leben.

Der Not ist alle Lust entsprossen,  
Und unter Schmerzen nur gedeiht  
Das Liebste, was mein Herz genossen,  
Der holde Reiz der Menschlichkeit.

(Hölderlin.)

Aber vergeßt nicht, daß nur die Unbildung und das Alter den Gegner hassen, weil sie ihre Schwäche fühlen und außerstande sind, ihn zu überzeugen. Und denkt daran, daß die Ewigkeiten der Kultur Euch anvertraut sind, und daß der eiserne Wagen der Wirtschaft Euch feindliche Brüder beide kläglich hinter sich fortschleppt, wenn Ihr untereinander die geistigen Werte des Gegners nicht höher achtet als seine Häresie gegen Euren Glauben.

Nur das Gemeine kehrt stets unverändert wieder. Nur die Unvernunft gedeiht im plötzlichen Umsturz. Wenn Ihr je nachgedacht habt über das biologische Wesen des Lebens, so müßt Ihr wissen, daß der schrittweise gesetzmäßige Wandel sein Kennzeichen ist und sein Inhalt.

Auf der Grenzlinie von Ehrfurcht und Kritik, auf der Ihr Euch finden werdet, liegt die Wohlfahrt des Vaterlandes und die Zukunft seiner Kultur.

Wenn aber nach abermals 50 Jahren einer aus Eurer Mitte im Alter auf diesem Katheder steht und ernste Worte gesagt hat von Erlebnis und Tun, die heute kaum in verschleiertem Umriß sich dem ahnenden Sinn darstellen, so denke ich, wird er schließen, wie ich schließe: mit dem Dank an die liebe, alte Stadt, die Euch wie uns eine Heimat gewesen ist, und mit dem Dank an die hohe „alma mater“, die Euch wie uns Wissen und Wirken gelehrt hat. Ihr aber seht zu, daß er ein rühmliches Zeugnis hinzufügen kann für den Verein und für Euch, die Ihr aus ihm hervorgeht, und sagen, daß er und Ihr den ewigen Aufgaben der Kultur ohne Anspruch und mit Treue gedient und den Weg gefunden habt auf der schmalen Grenze von Ehrfurcht und Kritik zu Nutz und Ehre des Vaterlandes.

## Über Wissenschaft und Leben.

Vortrag, gehalten in der deutschen Gesellschaft für Natur- und Völkerkunde Ostasiens in Tokyo am 17. November 1924.

Wer aus der Fremde kommt, den empfängt die Frage: Was gibt es draußen Neues? Ob es die Welt fremder Erdteile oder das Neuland wissenschaftlicher Forschungsarbeit ist, die Frage ist die gleiche. Dann berichtet jeder von dem, was er erlebt hat, und dieser Bericht wird im Munde des Gelehrten zum wissenschaftlichen Vortrag. Weil aber jeder Angst hat, daß es ihm gehen könnte wie jenem reisenden Engländer, der die Kellnerinnen in Deutschland für rothaarig hielt, weil zufällig die erste rote Haare hatte, so spricht niemand gern von dem, was er nicht ordentlich versteht. Und weil jeder darin am besten unterrichtet ist, womit er sich sein Lebtage beschäftigt hat, so handelt der Vortrag vom eigenen Fache des Vortragenden und teilt mit, was sich auf seinem Arbeitsgebiet Neues begeben hat. Das ist die gute Überlieferung, und es muß Außerordentliches geschehen sein, wenn der Chemiker, der aus Europa hierher kommt, nicht von chemischen Fortschritten, sondern von Wissenschaft und Leben spricht.

Aber das Außerordentliche ist geschehen. Wir haben in Deutschland nach dem Kriege die schreckliche Sorge erlebt, daß die ganze Schicht unseres Volkes, die der Wissenschaft und Kunst lebt, ihre Arbeit, ja ihre Existenz verlieren würde, als unsere Währung zusammenbrach, der ersparte Besitz verschwand, und der Staat, der selbst mittellos war, auf allen Seiten helfen sollte und nicht helfen konnte. Da haben wir

uns alle zusammengetan, die wir in Deutschland für die Wissenschaft leben. Die Akademien, die Universitäten, die Technischen Hochschulen und die großen wissenschaftlichen Körperschaften haben zusammen die Notgemeinschaft der deutschen Wissenschaft gebildet und mit dem Nachdrucke ihrer gemeinsamen Stimme den Erwerbsständen des eigenen Landes, den deutschen Landsleuten im Auslande und den Freunden der Wissenschaft unter allen Nationen vorgestellt, was die Folge sein würde, wenn in unserer Heimat, die seit alten Tagen ein Brennpunkt des wissenschaftlichen Lebens ist, die wissenschaftliche Arbeit zum Erliegen kommen sollte. Unser Appell hat Gehör gefunden, und dankbaren Herzens gedenken wir empfangener Hilfe und begrüßen den ersten Lichtschein besserer Tage, den uns dieser Sommer gebracht hat. Allen aber, die die vorangehenden drei Jahre mit wachen Augen in Deutschland miterlebt haben, ist der Zusammenhang von Wissenschaft und Leben, der früher halb selbstverständlich und halb undeutlich war, in seiner Bedeutung klar geworden, und jeder sieht die Verhältnisse der eigenen Heimat und fremder Länder in diesem neuen Lichte.

Von diesem Standpunkte aus sei mir verstattet, über Japan und Deutschland zu reden.

Zwei Ereignisse haben vor 150 Jahren umwälzend in die Geschichte Europas eingegriffen. Das eine lebt im Gedächtnisse der Menschen im schreckhaften Lichte einer gewaltigen Feuersbrunst unter dem Namen der großen Französischen Revolution. Das andere hat unter den Zeitgenossen kaum Beachtung gefunden, aber es ist wahrlich nicht weniger Licht von ihm ausgegangen. Dieses zweite Ereignis war die Einbürgerung des wissenschaftlichen Experiments.

Die Französische Revolution hat den demokratischen Gedanken in der europäischen Welt zu einer Macht erhoben, die von der Tradition des Obrigkeitsstaates wohl vorübergehend

niedergehalten und zurückgedrängt werden, aber nicht mehr überwunden werden kann. Der demokratische Gedanke war in Deutschland vor dem Weltkriege zurückgedrängt. Die Revolution vom November 1918 hat ihm bleibende Macht gegeben. Die entscheidende Veränderung ist die neue Stellung des Arbeiters im Staate. Das dauernde Ergebnis der jüngsten Vergangenheit, das die treuesten Deutschen im Auslande am schlechtesten zu verstehen pflegen, ist der Übertritt des Arbeiters aus dem Kreise der Regierten in den der Mitregierenden.

Diese Beteiligung einer neuen Bevölkerungsschicht an der Verantwortlichkeit für den Staat beginnt in einem Zeitpunkte, in dem durch die Wirkung des verlorenen Krieges die Autorität der Kreise zusammengebrochen ist, die früher die Führung der Staatsgeschäfte besorgt haben. Sie bringt zunächst eine Fülle innerpolitischer Gehässigkeiten. Wir wandern eine Zeit lang durch die Wüste des unfruchtbaren Haders, bis wir gelernt haben werden, uns in der neuen Ordnung selbst zu regieren.

Die Fähigkeit eines Volkes, sich selbst zu regieren, erwächst nicht aus der Liebe zum Vaterlande und nicht aus dem Stolz auf die eigene Nationalität, sondern aus dem Verständnis und der Achtung für die abweichende Meinung des eigenen Landsmannes. Solange der Deutsche den Deutschen bei abweichender politischer Meinung nicht belehrt, sondern beschimpft, solange er den Unbelehrten nicht berücksichtigt, sondern vergewaltigen will, kann die Wanderung durch die Wüste nicht ausgehen in die Besiedlung des gelobten Landes.

Wir würden in der Entwicklung unseres politischen Charakters in vergangenen Tagen glücklicher gewesen und weitergekommen sein, wenn wir nicht gleichzeitig alles das hätten aufnehmen und verarbeiten müssen, was aus der Einbürgerung des wissenschaftlichen Experimentes in unsere

Kultur erwachsen ist. Denn das wissenschaftliche Experiment erschuf aus den unfruchtbaren Unklarheiten der Alchemie und der Naturphilosophie die Naturwissenschaft und in ihrem Gefolge den weltverwandelnden Reichtum ihrer technischen Anwendungen.

Wir Deutschen haben zu der ersten Einbürgerung des wissenschaftlichen Experiments weniger beigetragen als unsere Nachbarn, die Engländer und Franzosen. Bei uns ist die große Zeit um das Jahr 1500, in der wir zum ersten Male die Führung der Geister in der europäischen Welt übernahmen, ausgegangen in dem fürchterlichsten aller Kriege, die Deutschland erlebt hat. Die 30 Jahre von 1618—1648, in denen wir in Deutschland miteinander um den rechten Glauben und alle Nachbarvölker auf unserem Boden um die politische Vormacht fochten, haben einen Zustand von Not und Dürftigkeit hinterlassen, der unsere Kulturentwicklung mehr als 100 Jahre zurückgehalten hat. Erst als in sieben langen Kriegsjahren, von 1756—1763, der kleine preußische Staat unter einem großen König unbesiegt einer feindlichen Vereinigung der Weltmächte widerstanden hatte, wie sie nur in dem eben vergangenen Weltkriege sich wieder mit gleicher Übermacht zusammengefunden hat, erwuchs aus dem neuen Selbstvertrauen der Menschen eine neue große Zeit. Die hundert Jahre vom Ende des Siebenjährigen Krieges bis zur Gründung des Deutschen Reiches — 1871 — haben in der Dichtkunst und in der Musik, in der Philosophie und in den Zweigen des geschichtlichen Wissens, in der Mathematik und, später beginnend, aber um so reicher entfaltet, in der Naturwissenschaft die deutsche Kultur zu ihrer Weltstellung erhoben.

Die Entwicklung der Naturwissenschaft war die letzte Blüte in diesem Kranz. Wir haben fast die Erinnerung verloren, wie gering vor 100 Jahren das Wissen der Menschen auf diesem Gebiete und wie bescheiden unser technisches Können



war. Wie war es möglich, daß ein Zweig der geistigen Entwicklung in wenigen Generationen aus dem Nichts zu einer Entfaltung emporblühte, die sich den alten Wissenszweigen ebenbürtig zur Seite stellte? Nie wäre solch ein Wachstum möglich gewesen, wenn nicht eine breite Schicht des Volkes in den vorangehenden Generationen herangewachsen wäre, der das Streben nach Erkenntnis und die Liebe zu den geistigen Gütern der beste Besitz des Lebens war. Das Bestehen dieser Schicht in unserem Volke entschied, und es entscheidet immer, wo die gleiche Frage nach dem Aufblühen neuer geistiger Gebiete auftritt. Es entscheidet auch jetzt hier in größerem Maße über die Entwicklung Japans als der Stand des japanischen Geldes und die Einzelfragen des wirtschaftlichen und staatlichen Lebens, mit denen sich Zeitungen und Politiker beschäftigen. Der Kulturbesitz, den Japan unter dem befruchtenden Einfluß Chinas durch eigene geistige Kraft und eigene künstlerische Art erworben hat, bestimmt das Zeitmaß, in welchem dieses Land mit selbständigen Schritten auf dem Wege der Naturwissenschaft und Technik voranzugehen vermag.

Viele sehen diese Dinge anders, weil ihrem nüchternen Blicke die glänzende Entwicklung der Vereinigten Staaten das nächste und beste Vorbild zu sein scheint. Die Vereinigten Staaten haben eine geschichtliche Aufgabe gelöst, die in der Welt einzig dasteht. Sie haben ein Gebiet, das an Größe mehr einem Kontinent als einem einzelnen Lande gleicht, in drei Generationen aus einer Widnis zur höchsten technischen Blüte, zur vollkommenen staatlichen Ordnung und zur größten politischen Macht gebracht. Keine alte Landeskultur, keine selbständige Wissenschaftsentwicklung ist ihnen dabei nötig gewesen. Im Gegenteil! Es ist noch nicht lange her, seit diese Güter in den Vereinigten Staaten niedrig im Kurse standen. In meinem Ohre klingt noch die kennzeichnende Äußerung

eines amerikanischen Kollegen nach, der mir am Anfang des Jahrhunderts die Denkweise seiner Landsleute in dem einen Satze zusammenfaßte: „Ich steige in der allgemeinen Achtung, wenn ich sage, daß ich im Geschäftsleben stehe, und ich verliere in den Augen der Leute, wenn ich sage, daß ich ein Gelehrter bin.“ Aber diese Entwicklung der Vereinigten Staaten war nur möglich, weil sie nicht nur Erzeugnisse und Erfahrungen, sondern auch die Menschen mit ihrer geistigen Art aus Europa herüberholten. Ihre Leistung gipfelte darin, aus diesen Menschen ein neues Volk, mit diesen Erzeugnissen neue selbständige Wirtschaftsgebilde ins Leben zu rufen. Hier in Japan wie drüben in Europa sind die Menschen gegeben, hier wie in Europa ist für die Entwicklung alles dessen, was aus der Fremde kommt, entscheidend, ob es auf dem geistigen Boden einer alten Kultur Wurzel faßt und fortwächst. Alles, was an naturwissenschaftlichen und technischen Errungenschaften seit der Öffnung Japans für den Weltverkehr hier in das Land einströmt, von den Einfuhrgütern abgesehen, die fortlaufend verbraucht werden, sind abgeschnittene Blumen, die sich schön ansehen, aber wieder welken, wenn die Gärtner fehlen, die sie zum Anwurzeln auf der hiesigen Erde bringen. Die Europäer können helfen, solche Gärtner auszubilden, aber sie können nicht hier einwandern und heimisch werden und ein neues japanisches Volk bilden, wie sie in den Vereinigten Staaten eingewandert sind und das amerikanische Volk gebildet haben.

Dazu kommt noch ein zweites: Der reiche Mann, der zwei Kinder hat, vermag anderes zu unternehmen und durchzuführen als der ärmere Mann mit einer großen Familie. Der Reichtum der Vereinigten Staaten an natürlichen Schätzen war im Vergleich zur Bevölkerungszahl in den vergangenen Generationen so groß, daß jeder Aufwand sich bezahlt machte, um diese Schätze zu erschließen. Ein Erfolg genügte, um zehn

Fehler und Mißverständnisse gutzumachen. In diesem dicht besiedelten Lande mit dem geringeren Reichtum an Natur-schätzen aber genügt wie bei uns in Deutschland ein Fehler, um zehn Erfolge aufzuheben. Wer fremd zu neuen Menschen kommt, kann Fehlern und Mißverständnissen nicht entgehen. Die einheimische Schicht geistiger Kräfte ist maßgeblich dafür, daß Fehler und Mißverständnisse in erträglichen Grenzen bleiben. So zeigt sich auch von dieser Seite die grundlegende Bedeutung, die die selbständige wissenschaftliche Entwicklung des Landes auf dem Boden seiner alten Kultur, die die geistige Bereitschaft der Bevölkerung für die naturwissenschaftlichen und technischen Aufgaben besitzt.

Vor dem Kriege hat eine dauernde Verbindung zwischen Japan und Deutschland auf wissenschaftlichem Gebiete bestanden, indem die besten Kräfte der japanischen wissenschaftlichen Jugend auf dem Gebiete der Medizin und Naturwissenschaft in ansehnlicher Zahl zur Vervollkommnung ihrer Ausbildung zu uns kamen. Das Verständnis der deutschen Sprache an den Hochschulen dieses Landes, die deutschen Bücher in den wissenschaftlichen Bibliotheken und die Schilder deutscher Firmen an den Maschinen in japanischen Fabriken und auf den Hüllen der Einfuhrgüter reden von diesem Zusammenhang. Denn wer aus diesem Lande zu uns kam und mit unserem Wesen innerlich vertraut wurde, der wurde später unter seinen Landsleuten ein Anwalt der deutschen Leistung. Jetzt nach dem Kriege hat dieser Zusammenhang begonnen, sich wiederherzustellen; aber es scheint mir, daß die Erneuerung hinter dem vergangenen Zustande in einem wichtigen Punkte zurücksteht. Es kommen nicht weniger junge Japaner zu uns, sondern eher mehr, aber sie bleiben nicht lange genug, um in unsere Art einzudringen. Die Sprachfremdheit und der Unterschied der Sitte und Lebensweise sind zu groß, als daß der junge Japaner in einer

kürzeren Zeit als binnen drei Jahren ein fruchtbares Verhältnis zu der europäischen Wissenschaft und dem europäischen Leben gewänne.

Die Entwicklung der Naturwissenschaft auf dem Boden des wissenschaftlichen Experimentes nimmt einen vorgezeichneten Gang. Ein jahrtausendelanger Zeitraum ist ihr vorangegangen, in welchem die Menschen die Natur betrachtet, beschrieben und über sie nachgedacht haben. Das wichtigste Ergebnis dieser langen Vorläuferperiode war die Entwicklung der Mechanik, die das allgemeine Verständnis der Bewegungsvorgänge und die Begriffe lieferte, die unsere geistigen Werkzeuge für die Erkenntnis der Natur darstellen. Mit diesen Werkzeugen ist die naturwissenschaftliche Forschung zunächst in das Gebiet eingedrungen, das der Mechanik am nächsten benachbart ist, nämlich in die verschiedenen Zweige der Physik. Es kam eine erste Zeit großen Glanzes von der Mitte des vergangenen Jahrhunderts ab, als die Grundgesetze, die Wärme und Arbeit verbinden, sich entschleierten, die elektrischen und magnetischen Erscheinungen von einem einheitlichen Standpunkte verständlich wurden und die ersten gemeinsamen Wurzeln der Chemie und Physik in dem wuchernden Reichtum von Erfahrungstatsachen deutlich sichtbar wurden. Der großen physikalischen Entwicklung folgte eine Glanzzeit der Chemie. Das Verständnis der chemischen Vorgänge war schwerer zu erwerben als das der physikalischen, weil bei den physikalischen Veränderungen nur die äußere Beschaffenheit, bei den chemischen aber das innere Wesen der Stoffe die entscheidende Rolle spielt. Zu diesem inneren Wesen gibt es keinen unmittelbaren Zugang. Die beiden Sinne des Menschen, die unmittelbar auf chemische Merkmale der Stoffe ansprechen, der Geruch und der Geschmack, erlauben zwar Unterscheidungen und Beschreibungen, aber nicht systematischen Aufbau und gesetzmäßige Verallgemeinerung.

Grundsätzliche Erkenntnis erwächst uns nur von den drei Sinnen, mit deren Hilfe wir in physikalischen Zusammenhang mit der Natur treten: Gesicht, Gefühl und Gehör. Daher schreibt sich, daß aller große Fortschritt der Chemie sich an die Einführung neuer physikalischer Hilfsmittel in die chemische Forschung knüpft. Als Wage, Hohlmaß und Thermometer noch die drei physikalischen Hilfsmittel waren, mit denen die Chemie in das Gebiet der stofflichen Umsetzungen eindrang, da erschienen Chemie und Physik als zwei Bäume, deren Wurzeln wohl miteinander verwachsen sein mochten, deren Stämme aber völlig verschieden waren. Erst in diesem Jahrhundert, in welchem Radioaktivität und Röntgenstrahlen zwei neue große unerwartete Zugänge zu den feinsten Bausteinen der natürlichen Stoffe aufgetan haben, zeigt sich, daß der Stamm ein gemeinsamer ist, und die physikalischen und chemischen Gesetze aus der gleichen Quelle, nämlich aus dem inneren Aufbau der Atome aus kleinsten elektrischen Massen, erfließen.

Aber es ist ein ungeheurer Weg vom Verständnis der elementaren chemischen Grunderscheinungen zur Beherrschung der unendlich mannigfaltigen chemischen Vorgänge unserer Lebenswelt.

Auf diesem weiten Wege haben wir ein Stück zurückgelegt und sind bis zu einem charakteristischen Einschnitt gekommen. Wir haben die unbelebte Natur, die uns in den Gesteinen, im Wasser des Meeres und in der Atemluft gegenübertritt, so gut kennengelernt, daß wir die Beziehungen dieser Stoffe zueinander in unseren chemischen Werkstätten nach unserem Willen in den Grenzen ihrer natürlichen Möglichkeiten regieren und die Verbindungen nach unserem Bedürfnisse ineinander umwandeln. Dadurch haben wir den gestaltenden Zweigen der Technik, die auf der Physik ruhen und in ihren Leistungen von den Materialien abhängen, denen sie Form

geben, große Hilfe geleistet. Häuser und Brücken, Schiffe und Maschinen bauen, heißt mit dem Gedankenschatze des gestaltenden Konstrukteurs und des technischen Physikers Materialien nutzbar machen, die die Chemie der unbelebten Stoffe zur Verfügung stellt. Aber in die belebte Welt haben wir chemisch nur Streifzüge unternommen. Wir haben den lebenden Gebilden die einzelnen Bestandteile entzogen, sie mit unseren chemischen Methoden untersucht und herausgefunden, aus welchen kleinsten Bausteinen sie bestehen, und wie diese Bausteine in den einzelnen Stoffen angeordnet sind. Wir haben auch ihren Aufbau mit unendlicher Mühe und Kunst nachgeahmt, aber wir haben nicht gelernt, auf welche wunderbar einfache Weise die Natur diese wichtigsten Erzeugnisse hervorbringt. Es gibt nichts Rätselhafteres im Bereich der Chemie als die chemischen Vorgänge, mit deren Hilfe Erde, Wasser und Sonne aus dem Samenkorn den Halm und die Frucht entstehen lassen. Unsere Nachahmung beschränkt sich darauf, die chemischen Einzelbestandteile der belebten Gebilde auf völlig naturfremdem Wege zu erzeugen, und unser Vorgehen gleicht der bewundernswerten und doch armseligen Kunst eines Elfenbeinschnitzers, der mit der Axt als seinem einzigen Werkzeuge unendlich mühsam hie und da ein zierliches Figürchen zustande bringt. An dem Fortschritte, den wir an dieser Stelle machen, hängt ein größeres Stück menschlicher Zukunft als an aller Ausgestaltung unseres naturwissenschaftlichen Könnens auf dem Felde der unbelebten Natur und seiner technischen Nutzbarmachung. Die Beherrschung der Beziehungen zwischen den Stoffen der unbelebten Welt hat uns als ein wunderbares Ergebnis die Hilfsmittel des Verkehrs und die Befriedigung eines der großen, primitiven Lebensbedürfnisse gebracht: die Entwicklung des Wohnwesens. Die anderen hängen zurück. Nahrung, Kleidung und Heilung der Krankheiten sind die drei

Bedürfnisse, für die die Wissenschaft von den Vorgängen der belebten Natur künftig zu sorgen hat.

Für den Mann des praktischen Lebens ist jede wissenschaftliche Leistung zunächst eine brotlose Kunst. Ihre technische Durcharbeitung macht sie zu einer interessanten Möglichkeit. Wichtig aber wird sie ihm erst, wenn sie in allen Einzelheiten dem Bedürfnisse des Lebens völlig angepaßt worden ist, wenn aus dem, was einmal eine Entdeckung war, eine Art Ware geworden ist. Darum liegt zwischen der Wissenschaft und dem Leben meistens eine tüchtige Spanne Zeit. Diese Zeitspanne ist in den einzelnen Ländern sehr ungleich. Ich will nicht bei den Unterschieden verweilen, die für jede technische Entwicklung eines Landes durch Klima und Lebensbedingungen der Völker in verschiedenen Breiten gegeben sind. In den Tropen und in den Polargegenden bleibt die Entwicklung immer zurück; in den Tropen, weil die Natur zu reich, und in den Polargegenden, weil das Leben zu streng ist. Führende Leistungen auf dem Gebiete naturwissenschaftlich-technischer Entwicklung entstehen nur in den mittleren Breiten, wo der Mensch kämpfen muß, und mit Erfolg kämpfen kann. Aber auch in diesen mittleren Breiten gedeihen die einzelnen Zweige, wie das europäische Beispiel zeigt, nicht gleichmäßig; selbst dann nicht, wenn Rohstoffe der Natur, menschliche Art und geistige Entwicklung so nahe verwandt sind wie in den einzelnen westeuropäischen Ländern. Dann übt der Handel seine ausgleichende Funktion und schlägt seine breiten Brücken neben den schmaleren Laufstegen, durch welche die Wissenschaft die Völker verbindet.

So war es wenigstens vor dem Kriege.

Aber jetzt ist unter dem frischen Eindrucke der Absperzung Deutschlands in der Kriegszeit auf einmal in der ganzen Welt eine Angst, daß es irgendeinmal dem eigenen Lande ebenso gehen könnte, und die Soldaten verlangen, daß alles

in der Heimat aus heimischem Rohstoff erzeugt werden soll, was irgend kriegswichtig ist. Nun scheint es aber außer Kinderspielzeug und Damenhüten in der Welt nichts zu geben, was nicht kriegswichtig wäre, und damit entsteht ein fieberhafter Drang, alle fremde Industrie im eigenen Lande heimisch zu machen. Die Staaten, die früher die Knotenpunkte eines weltumspannenden Warenaustausches gewesen sind, möchten sich am liebsten in Inseln verwandeln, die durch die unpassierbaren Klippen prohibitiver Einfuhrtarife abgeschlossen sind. In dieser Denkweise liegt die eine der drei Quellen für das allgemeine Gefühl der Angst und Sorge um die weitere Entwicklung unserer technisch-wirtschaftlichen Welt, das ich in den letzten Jahren überall in fremden Ländern gefunden habe. Ein Gutes hat diese Sorge sicherlich hervorgebracht. Sie hat die Menschen, die schier trunken von den Vorstellungen weiterer industrieller Entwicklung waren, zu einer besseren Würdigung ihres eigenen landwirtschaftlichen Bodens gebracht. Glücklich das Land, das, wie Japan, eine große fruchtbare besiedlungsfähige Fläche noch ungenutzt zu seiner Verfügung hat. Ich habe in der kurzen Zeit meines Aufenthaltes hier mit Bewunderung und Respekt die alte Kultur der Hauptinsel und den Geist des Vorwärtstrebens unter der Bevölkerung gesehen. Aber mit Überraschung und Staunen hat mich Hokkaido erfüllt, dessen unvollkommen genutzter Reichtum an Fruchtboden, an Fischen und an Kohle angesichts der spärlichen Bevölkerung an Entwicklungsmöglichkeiten erinnert, wie sie in den Vereinigten Staaten vor 30 Jahren bestanden, und heute noch in großen Teilen Südamerikas vorhanden sind. Das Seltsamste aber war für mich, daß von den japanischen Kollegen und Freunden, die mir die Ehre erwiesen, mich auf dieser Reise zu begleiten, niemand zuvor diese Schatzkammer japanischen Reichtums besucht hatte, weil die Meinung gilt, daß man in Hokkaido vor Kälte



nicht leben kann, obwohl das Klima im Winter kaum strenger ist als in den deutschen Ostseeprovinzen.

Es ist gut, wenn die neue Strömung die Landwirtschaft in den Vordergrund der Interessen rückt. Es ist doppelt gut, wenn diese veränderte Richtung die Industriezweige zur Entwicklung bringt, die mit dem Ackerbau, der Viehzucht, dem Fischfang unmittelbar verbunden sind, und es ist dreimal gut, wenn diese industrielle Entwicklung örtlich mit der Landwirtschaft durcheinanderwächst, und die Abwanderung der Menschen vom Lande in die großen Städte hintangehalten werden kann.

Aber es ist nicht gut, wenn aus der Kriegspsychose heraus alle Arten industrieller Tätigkeit auf einmal in Angriff genommen werden, gleichviel ob sie einfache und leicht durchführbare Formen technischer Arbeit darstellen oder hochentwickelte Verfeinerungen. Nur die Überheblichkeit traut sich zu, alles zu vollbringen, was an einer anderen Stelle der Welt gelingt, weil dort sämtliche Voraussetzungen erfolgreichen Ineinandergreifens von wissenschaftlichem Können und technischer Erfahrung gegeben, Arbeitsorganisation und Arbeitererziehung bei einfacheren Aufgaben erreicht sind, und durch das Gedeihen aller Hilfsindustrien die Durchführung der schwierigen Prozesse erleichtert wird.

Es ist auch nicht gut, alles zu fabrizieren, was der Stand der Wissenschaft und die Entwicklung der Technik herzustellen erlaubt, und den Menschen einzureden, daß sie es brauchen. Es ist erstaunlich, welche privatwirtschaftlichen Erfolge sich auf diesem Wege haben erzielen lassen. Aber ins Ganze gesehen, hat dieses Vorgehen mehr Verschwendung an Arbeit entstehen lassen, als durch die Entwicklung der Maschine an Arbeit erspart worden ist. Das Ergebnis ist, daß wir durch die Entwicklung der Technik nicht dazu gelangt sind, unsere Lebensbedürfnisse mit geringeren Ansprüchen zu

befriedigen, sondern daß wir mehr arbeiten müssen als unsere Väter, weil wir erzogen worden sind, viel mehr zu verschwenden.

Dies ist das zweite der drei Übel, von denen ich gesprochen habe, und aus ihm erfließt unmittelbar das dritte, die sozialen Gegensätze, die sich unfehlbar an jede überhastete Entwicklung des Fabrikwesens als schwerster Schaden anhängen.

Diese sozialen Gegensätze haben uns in Deutschland in der letzten Zeit des Krieges, als alles von der inneren Kraft und Einheit der Nation abhing, und Hunger und Not fürchterlich auf uns drückten, auseinandergerissen und niedergeworfen, weil wir in den Jahrzehnten vor dem Kriege nicht verstanden hatten, sie auf dem Boden des industriellen Lebens ebenso zu überwinden wie unsere Vorfahren auf dem Gebiete der landwirtschaftlichen Arbeit.

Wieder werden manche glauben, daß von den Vereinigten Staaten, die hier in Japan so gerne als Vorbild angesehen werden, zu lernen sei, wie man diesem Übel ausweicht. Aber das ist nicht richtig. Die Vereinigten Staaten haben ihre größte Entwicklung in einer Zeit gehabt, in der es noch die einzige Medizin gegen soziale Schwierigkeiten im Lande gab, nämlich den freien Grund und Boden, auf dem der unzufriedene Städter sich als Farmer versuchen konnte, und heute gibt es in den Vereinigten Staaten statt dieser echten Medizin wenigstens noch das Surrogat der hohen Löhne. Für Japan kommt weder die Medizin noch das Surrogat in amerikanischer Art in Frage.

Es ist die große Lehre der Zeit, daß die Kulturvölker einander helfen müssen, und daß sie durch diese Hilfe weiter kommen, als wenn sie nach dem historischen Grundsätze handeln: Jeder für sich, und Gott für uns alle. In dem Zweige der Wissenschaft, der mir vertraut ist, sehe ich die Hilfe, die Japan und Deutschland einander gewähren können, darin,

daß wir auf wissenschaftlichem Gebiete den alten Zusammenhang in den gründlichen Formen pflegen, in denen er sich im einzelnen vor dem Kriege abspielte. Auf dem angewandten Gebiete sehe ich die Zukunft darin, daß wir den Japanern helfen, das Gebäude ihrer Industrie in ihrem Lande in den notwendigen Schritten aufzubauen. Wir werden in der Heimat nicht gut fahren, wenn wir, den Vorstellungen einer früheren Entwicklungsperiode folgend, im Grunde unseres Herzens meinen, daß es die verfluchte Pflicht und Schuldigkeit der Japaner sei, industriell stillzustehen und dankbaren Herzens die Produkte zu kaufen, die wir erzeugen, und die ihnen fehlen. Die Japaner aber werden erkennen müssen, daß man die hochdifferenzierten westlichen Industrieformen im Lande hier nicht seßhaft machen kann, solange die Eisenindustrie so schwach ist wie bisher, solange so primitive Bedürfnisse wie Salz und Soda im Lande nicht wirtschaftlich erzeugt werden können, solange der Bau halbwegs feuerfester Behausungen schlecht vorangeht, und der Transport von Yokohama nach Tokyo ebensoviel kostet wie von Hamburg nach Yokohama. Japan hat vielen ungenützten Reichtum auf den nördlichen Inseln und in den Gebieten des asiatischen Festlandes, über die es in den letzten Jahrzehnten Hoheitsrechte oder mindestens Einfluß erworben hat. Unser Beitrag zu deren schneller Erschließung kann beiden Völkern Vorteil und Befriedigung bringen.

Überall wandern auf der Erde zunächst die Waren, dann neben ihnen die technischen Arbeitsweisen und schließlich auch die erfinderischen Gedanken von Volk zu Volk. Je mehr wir die Einseitigkeit des reinen Warenaustausches überwinden und im geistigen Zusammenhang des Erkennens und Erfindens fortschreiten, um so besser werden Japan und Deutschland in der Pfeilerstellung ihren Stand wahren, die sie zu beiden Seiten der anglosächsischen wie der russisch-chinesischen Welt einnehmen.

## Japanische Eindrücke.

Rede, gehalten am 4. Dezember 1924 in Osaka vor einem wirtschaftlichen Kreise.

In diesem Kreise japanischer Bildung und japankundigen Deutschtums ist kaum jemand, der japanisches Wesen nicht besser konnte als ich. Vor solchen Zuhörern kann der Fremde, der wenige Wochen im Lande ist, nichts bieten als die bescheidene Schilderung des ersten Eindrucks, den er gewonnen hat. Wahrlich, ich würde nicht wagen, von Japan und im Vergleiche dazu von anderen Ländern hier zu sprechen, wenn ich nicht dächte, daß es mit den Völkern ähnlich steht wie mit den Gebirgen und mit den Frauen: alle drei kann man ein Leben lang studieren, ohne sie völlig zu kennen. Denn sie überraschen uns immer wieder. Bei allen dreien aber ist der erste Eindruck, den wir mit hellem Auge und offener Seele empfangen, stark und nachhaltig, und auch der bessere Kenner findet seine Schilderung aus einem neuen Munde oft unterhaltsam.

Das helle Auge und die offene Seele für fremde Völker sind keine Erbgüter unter den Menschen. Die früheren Zeiten haben uns im kontinentalen Europa für das Verständnis fremder Erdteile wenig geschult. Noch in meinen Kindertagen, vor fünfzig Jahren, hing der europäische Kontinent wesentlich nur durch die Brücke England mit fremden Kontinenten zusammen. Das europäische Festland griff mit seinen Kulturinteressen, seiner Wirtschaftswelt und seiner Machtsphäre nur an den Ufern des Mittelmeeres erheblich nach fremden Erdteilen hinüber. Amerika bedeutete ein

werdendes Land. Die Küsten und Inseln des Stillen Ozeans waren unerschlossene Quellen alter Weisheit und neuer Rohstoffe. Insbesondere war Japan für uns Deutsche in jenen Tagen ein unerforschtes Stück der Erde. Dann kam der Siegeszug der Maschine. Das Zeitalter des Weltverkehrs und der Fabrikarbeit war angebrochen. Die technische Entwicklung ging wie eine Sturmflut über die Erde. Das Fahrzeug unserer Wirtschaft fuhr mit voll entfaltetem Segeln auf dieser Flut. Mit dem wachsenden Weltverkehr wuchs auch unser Interesse an der geschichtlichen Kultur Ostasiens. Aber trotz Warenverkehr und Wissenschaftsbeziehungen blieb eine große Fremdheit bestehen. Wir waren mit der eigenen Gegenwart zu sehr beschäftigt, um uns in die gleichzeitige Entwicklung fremder Völker hineinzudenken. Denn es ging bei uns zu wie im Goldgräberlande, wo der rasche Zugriff alles und die nachdenkliche Beschäftigung mit größeren Zusammenhängen nur Zeitverlust bedeutet.

Dann kam der Krieg, und als seine Lehre die Einsicht, daß nicht der Zugriff, sondern das Festhalten reich macht, und daß Kultur, Können und Charakter die einzigen Waffen eines Volkes sind, die nie stumpf werden. Seitdem sehen wir besser sowohl das Gegenwärtige als das Zukünftige.

Wir sehen im Bilde der Gegenwart drei Züge, die uns früher entgangen oder zum wenigsten in ihrer Bedeutung nicht gleich klar geworden sind.

Wir sehen, daß der Schwerpunkt der Welt sich vom europäischen Kontinent nach Westen verschoben hat. Wir erkennen, daß die Küstenländer des Stillen Ozeans, deren Bedürfnis nach Industrieprodukten von den Fabrikationsstätten am Atlantischen Ozean befriedigt wurde, zu selbständigen Gliedern des weltwirtschaftlichen Lebens heranwachsen, und wir werden uns schließlich der großen Lücke in der Welt bewußt, die darum besteht, weil Rußland und

China außerhalb der Entwicklung geblieben sind, die Mittel- und Westeuropa, die Vereinigten Staaten und neuerdings Japan mit ihrem gemeinsamen Zuge erfaßt hat. Im Ausblick in die Zukunft aber glauben wir deutlich zu erkennen, daß die Durchsetzung der Welt mit industriellem Leben, der Ersatz der Menschen- und Haustierarbeit durch mechanische Kraft und der Aufschluß der Bodenschätze unaufhaltsam in diese bisher verschlossenen Gebiete vordringen. Wir sehen voraus, daß sich in wenigen Jahrzehnten in den mittleren nördlichen Breiten, in denen in allen geschichtlichen Zeiten die großen Verwandlungen unter den Menschen vor sich gegangen sind, ein geschlossener Gürtel technischer Entwicklung rings um die Erde spannen wird, in welchem Japan und Deutschland eine vorbestimmte Stelle haben. Denn sie verbinden die anglo-amerikanische mit der russisch-chinesischen Welt. Sie sind im Osten und im Westen die bereiten Brücken der Kultur und der Wirtschaft. Beide Völker haben den ganzen Stolz kultureller und nationaler Selbständigkeit. Beide Völker haben den festen Willen, sich durch Arbeit und Fortschritt trotz ihrer kleineren Volkszahl neben sprachfremden Nachbarn ebenbürtig zu behaupten. Beide vermögen sich viel zu nützen, wenn sie sich verstehen, weil jedes Jahr des wachsenden Weltverkehrs sie enger zusammenrückt, ohne daß die Reibungsflächen zwischen ihnen entstehen können, die enge Nachbarschaft mit sich bringt. Darum ist es für beide eine große Sache, mit hellem Auge und offener Seele den Zugang zur Eigenart des anderen zu suchen.

Das sind die Erwägungen, die dem suchenden Auge des fremden Gastes die Richtung geben, wenn es über die Grenze des eigenen Faches hinausschaut. Wir sehen uns, wenn wir dieses schöne Land betreten, nach den Grundlagen dieser vorausgegangenen Entwicklung, nach dem Stande der Gegenwart und nach den Zielen um, die den Menschen hier vorschweben.

Den einheitlichsten Eindruck empfangen wir von dem Wollen der Menschen. Denn wenn auch verschiedene Auffassungen bestehen über Weg und Tempo, so denken doch alle Kreise dieses Landes, mit denen der Fremde in Berührung kommt, in gleicher Weise über das Ziel. Sie wollen in ihrer Heimat alle Zweige der Industrie bodenständig, groß und ertragreich sehen, und sie wollen über dieser mächtigen Entfaltung ihre nationale Eigenheit nicht einbüßen. Die stille Quelle, aus der dieser ausgesprochene Wille fließt, liegt in dem Verhältnis zu dem weltregierenden Nachbar auf der anderen Seite des Stillen Ozeans. Die Veränderung, die dieses Verhältnis in den letzten dreißig Jahren erfahren hat, ist ein sprechendes Zeugnis dafür, wie eng die Erde, wie schmal das Weltmeer geworden ist, das Ostasien und Nordamerika trennt. Im veränderten größeren Rahmen erneut sich das Bild, das uns Europäern aus unserer eigenen Geschichte nur zu gut vertraut ist: Der überlegene Nachbar wird zugleich das Vorbild und der Gegner. Mit diesem Bilde aber erneut sich die Erfahrung: Wo Stolz und Schwäche gleich tief empfunden werden, sind sie die stärkste Peitsche eines strebenden Volkes!

Schwerer gewinnt sich ein klarer Eindruck von dem derzeitigen Stand der industriellen Entwicklung. Der Europäer braucht nicht die Reise in dieses Land zu tun, um zu wissen, daß hier eine große technische Tätigkeit zu Hause ist, und daß im letzten Jahrzehnt der Übergang aus alten handwerklichen Formen zu der Fabrikarbeit nach europäischer und amerikanischer Art große Fortschritte gemacht hat. Um das zu erkennen, genügt ein Blick in den Statistischen Jahresbericht, den das japanische Finanzministerium herausgibt. Er zeigt uns eine Ausfuhr, die von 1913—1922 von 600 auf 1600 Millionen Yen gestiegen ist und nur zu wenigen Prozenten aus Rohstoffen, zu  $\frac{7}{8}$  aber aus Halb-

produkten und Fertigwaren besteht, die aus technischer Tätigkeit im Lande hervorgehen. Dieser Ausfuhr steht eine Einfuhr gegenüber, die nur wenig größer ist und hauptsächlich aus Rohstoffen und Halbprodukten sich zusammensetzt. Nur ein knappes Fünftel der Einfuhrgüter sind Fertigfabrikate. Im einzelnen aber sehen wir den Zuwachs der wirtschaftlichen Kraft in den letzten zehn statistisch erfaßten Jahren an der Verdoppelung des Bankkapitals und der Verfünffachung der Bankeinlagen, an der Steigerung der Lebensversicherungsbeträge auf mehr als das Dreifache und der Guthaben bei den Postsparkassen auf das Fünffache. Wir sehen den Übergang zu modernen Arbeitsformen in der Vermehrung der Zahl der mit Maschinenkraft arbeitenden Fabriken auf das Achtfache und in der Zunahme des industriellen Kohlenverbrauches, der von 1912—1921 von 6,6 auf 14,9 Millionen Tonnen gewachsen ist. Aber das Bild ist sehr verschieden von dem großer Industriestaaten im Gebiet des Atlantischen Ozeans. Die Industriearbeiterschaft macht nur einen kleinen Bruchteil der Bevölkerung aus. Innerhalb der Industrielwelt ist die bei weitem stärkste Gruppe die der Textilarbeiter, die eine Million Menschen umfaßt. Im Metallgewerbe, das die zweitstärkste Gruppe darstellt, wird nur  $\frac{1}{4}$  dieser Menschenzahl beschäftigt. Das industrielle Leben baut sich nicht auf der Schwerindustrie, sondern auf der Landwirtschaft und Forstwirtschaft und dem Fischfang auf. Keine Zahl kann dies deutlicher machen als der Ausweis, daß im Jahre 1913 die Roheisenerzeugung noch nicht 60 000 t, die Stahlerzeugung noch nicht 14 000 t erreichte. Aber auch hier ist der Zuwachs das Wichtige, und wir empfangen einen starken Eindruck von der Angabe, daß im Jahre 1922 die Roheisenerzeugung eine halbe Million Tonnen und die Stahlproduktion  $\frac{2}{3}$  dieses Betrages erreicht hat, wenn sie auch nach Menge und Wert noch weit hinter der Einfuhr zurück-



bleibt, deren Wert im gleichen Jahre 170 Millionen Yen ausgemacht hat.

Der Wunsch, diese statistischen Angaben durch persönlichen Eindruck zu ergänzen, hat mich veranlaßt, meine Freunde zu bitten, mir japanische Fabrikanlagen zu zeigen. Die Zahl solcher Anlagen, die ich besichtigt habe, ist noch zu gering, um mir ein abgeschlossenes Urteil zu geben. Primitive und moderne Formen finden sich nebeneinander. Nicht selten weist die gleiche Fabrik neben hochentwickelten, aus der Fremde übernommenen Einrichtungen behelfsmäßige Teile auf, die an die Großvätertage unserer Heimat erinnern. Der Überblick ist in diesem Jahre besonders schwer zu gewinnen, weil die Ruinen des fürchterlichen Erdbebens und die Notmaßnahmen, zu denen es gezwungen hat, wie Wunden und Pflaster das natürliche Gesicht des Landes an wichtigen Punkten entstellen. Sie tragen Schuld, daß die Unvollkommenheiten zahlreicher und krasser erscheinen.

Aber diese betrübenden Folgen eines nationalen Unglücks reichen nicht aus, den Unterschied zwischen dem Eindruck europäischer und japanischer Fabrikation zu erklären. Es kommt dem Besucher so vor, als glaubte der japanische Fabrikleiter, daß es zum Gedeihen der Fabrik technisch ausreichte, wenn die wichtigsten Maschinen und Apparate gut beschaffen sind und richtig bedient werden, während wir davon durchdrungen sind, daß mit diesen Dingen nur eine Voraussetzung zum technischen Erfolge, aber bei weitem nicht dieser Erfolg selber gegeben ist. Die Bedeutung von Licht- und Raumverteilung in der Anlage, von technischer Aufsichtsführung und wissenschaftlicher Betriebskontrolle in den einzelnen Fabrikationsstadien für die Qualität des Produktes, die ständige Verbindung von Versuchswesen und Fertigung zum Zwecke der Qualitätsverbesserung, und ebenso die Rolle, die Zufuhr und Abfuhr der Güter, Transportverhältnisse in

der Anlage, entbehrliche menschliche Kräfte und unproduktive Löhne für die Kosten des Erzeugnisses spielen, scheinen hier mit anderen Augen betrachtet zu werden als in den westlichen Industrieländern.

Ich lese, seit ich hier bin, immer wieder in den Zeitungen des Landes, die in englischer Sprache erscheinen, Nachrichten, nach denen japanische Industrieerzeugnisse an Absatz im Ausland verlieren, weil ihre Qualität nicht gut ist, und ich entsinne mich dabei der Zeiten, in denen der Stempel „made in Germany“ für ein Zeugnis schlechter Beschaffenheit galt. Es hat eine lange und harte Arbeit gekostet, um das „made in Germany“ aus einem Tadel in ein Lob zu verwandeln, und es verlangt die gleiche lange und harte Arbeit bei jedem Volke, das sie ohne fremde Hilfe vollbringt. Denn das, was fehlt, läßt sich nicht durch Rezepte und Vorschriften oder durch Abgabe einzelner Maschinen und Apparate von einem Lande ins andere übertragen, sondern es kann nur durch die Lösung einer großen Erziehungsaufgabe erreicht werden.

Erfolgreiche Fabrikarbeit in einer Bevölkerung ins Leben rufen, der diese Form technischer Tätigkeit fremd ist, bedeutet nichts anderes, als alle Beteiligten zu einer neuen Art des Sehens, des Denkens und des Zusammenarbeitens zu erziehen. Jede Erziehungsaufgabe von solcher Größe verlangt zwei Generationen: die erste Generation bildet die Lehrer und die Hilfsmittel, die in der zweiten Generation sich auswirken. Europa hat diese zwei Generationen hinter sich. Die Vereinigten Staaten, die später als Europa begonnen haben, haben den Erfolg in kürzerer Zeit erreicht, weil sie die vorgebildeten europäischen Menschen herübergenommen und mit ihrem Volke verschmolzen haben. Japan, das noch später als Amerika begonnen hat, auf diesen Wegen der Fabrik-tätigkeit zu gehen, steckt noch mitten in der notwendigen

Erziehungszeit, und der Erfolg wird ihm schwerer gemacht durch den Vorsprung der anderen und durch die Steigerung der Arbeitslöhne, die durch den Krieg durchschnittlich auf das Dreifache hinaufgegangen sind. Der amerikanische Weg, die Lehrzeit abzukürzen, ist für Japan ungangbar. Die Straße, die am schnellsten zu dem Ziele führt, das der japanische Volkswille mit allem Nachdruck anstrebt, ist für mein Verständnis der Weg der Zusammenarbeit mit dem Auslande, auf dessen Voraussetzungen und Möglichkeiten ich am Schlusse meiner Ausführungen zurückkomme.

Ich habe von dem Eindrücke gesprochen, den ich von den Zielen der Menschen hier im Lande und von dem Stande der gegenwärtigen Entwicklung gewonnen habe. Es sei mir gestattet, ein paar Worte hinzuzufügen über den Eindruck, den ich von dem dritten großen Punkte, nämlich von den Grundlagen, gehabt habe, die hier im Lande für die Erreichung des gesteckten Zieles gegeben sind.

Die wichtigsten industriellen Zweige, die Japan entbehrt und mit allen Kräften schaffen will, gruppieren sich um das Hüttenwesen und die anorganische Chemie und fußen auf den Bodenschätzen, die von diesen Zweigen industrieller Arbeit verwertet werden. Das alte Japan war an solchen Bodenschätzen arm. Aber alle Berichte stimmen darin überein, daß ihr Reichtum in dem jetzigen erweiterten Gebiete japanischer Staatshoheit und gesicherten japanischen Einflusses außerordentlich groß ist. So sind nicht die äußeren Bedingungen, sondern die in der Eigenart des Volkes gelegenen inneren Voraussetzungen der entscheidende Punkt.

Von der inneren Art eines fremden Volkes zu sprechen, ist für den Fremden das Gewagteste und Schwerste, und ich weiß im Grunde nur einen Weg, von dem ich glaube, daß er nicht ganz in die Irre führt. Ich schaue nach den großen Vorzügen des Volkes, die in so hellem Lichte stehen, daß sie von

der ersten Stunde an Respekt und Bewunderung wecken. Weil es aber Menschen sind, die ich zu verstehen suche, und weil alle überragenden Vorzüge im Menschen, so weit die Erde reicht, als Gegenstück eine Unvollkommenheit aufweisen, so sehe ich auch nach dem Schatten, der das Licht begleitet. Wo aber Licht und Schatten zusammen das harmonische Bild natürlichen Menschentums ergeben, da glaube ich wagen zu dürfen, von meinem Eindrücke zu sprechen.

Alle Eindrücke verblassen für den Fremden, der Ostasien hier zum ersten Male sieht, vor der Höhe der Kunst. Das Innere des Shogunenpalastes in Kyoto und ähnliche Kunstschätze des Landes, die uns in Europa so gut wie unbekannt sind, verdienen, daß sie der europäischen Jugend so bekannt werden wie die Gemälde, mit denen die großen europäischen Meister die Räume des Vatikans in Rom geschmückt haben. Wenn ich japanischer Minister wäre, so würde ich die Kunstgelehrten Europas einladen, hierherzukommen, um diese Schätze zu studieren und zu beschreiben, weil ihre richtige Schilderung in unserer Sprache japanischer Größe und japanischem Ansehen in der ganzen anderen Welt ein neues mächtiges Stück hinzulegen würde. Von allen Völkern der Welt, die ich kennengelernt habe, besitzt dieses japanische Volk die künstlerischsten Augen. Der Zugang zu unserer Seele geht durch das Ohr. Für den Japaner ist das Auge das Tor der Seele. Seine Frauen lernen Blumen ordnen wie die unseren musizieren. Inneres Erlebnis spiegelt sich bei uns im Lied, hier im Tanz. Form- und Farbensinn durchdringen japanisches Wesen in allen Volksschichten.

Welch ein Gegensatz für den, der aus den Vereinigten Staaten hierherkommt, zwischen dieser künstlerischen Art und dem ganz auf das Zweckmäßige gestellten Sinn auf der anderen Seite des Meeres. Aber der große Glanz hat zum Begleiter den unvermeidlichen Schatten. Dürre Zweckmäßigkeit im Denken und

Handeln kommt der Fabrikätigkeit mehr zugute als reiches Künstlertum. Den Künstler freut nur die Arbeit, in die er ein Stück persönlicher Eigenart legen kann, und die Technik verlangt die unpersönliche Genauigkeit in der Ausführung. Der Künstler verliert die Sicherheit, wo die Freiheit des Gestaltens aufhört, und die Technik braucht den Zwang der Präzision. Aber es ist nicht nur die Freude und Sicherheit bei der Arbeit, um die es sich handelt. Es handelt sich noch um etwas tiefer Greifendes, nämlich um das Verständnis. Je höher die Stufe künstlerischer Entwicklung und je selbständiger und eigenartiger darum die Art, zu sehen, ist, um so schwerer wird es, umzulernen und andere Augen zu bekommen. Wer aus seiner künstlerischen Welt herausgerissen, und in neue Verhältnisse gestellt wird, in denen nichts von den Werten und Maßstäben gilt, die er in seiner Seele trägt, der sieht den Zusammenhang überhaupt nicht mehr, und die einzelnen Eindrücke gleiten unverbunden und ohne Sinn an ihm vorüber. Der durchschnittliche Japaner sieht die technischen Unzweckmäßigkeiten beim Fabrikbetriebe offenbar sowenig wie die ungemaine Häßlichkeit europäischer Wohnungsausstattung, die er sich gelegentlich zusammenstellt. Hier scheint mir die Wurzel der Erscheinung zu liegen, von der fremde statistische Berichte reden, und die mündliche Erläuterungen japanischer Freunde bestätigen, nämlich daß die Leistung des Japaners in der modernen Fabrik gering ist im Vergleich mit der Leistung des Amerikaners.

Der Japaner ist ein fleißiger Arbeiter, und die Jahrhunderte des Kunstgewerbes haben ihm eine wunderbare Handfertigkeit gegeben. Er ist auch von ganzer Seele gutwillig, und fremde Hantierung nachzuahmen, wird ihm leicht. Wo diese handwerklichen Eigenschaften entscheiden, ist seine Leistung unbestritten. Ja seine geschickten Hände und sein scharfes Auge erlauben ihm gelegentlich, im Handwerk die Maschine

des Europäers und Amerikaners zu entbehren und ihre Leistung zu überholen. So finden wir im Bereich der Textilindustrie und der Streichholzindustrie Gebiete, denen er in seinem Können vortrefflich entspricht. Aber im großindustriellen Bereich des Hüttenwesens und der Chemie genügen diese Eigenschaften nicht, und hier hängt alles an der Lösung der Erziehungsaufgabe, von der ich gesprochen habe.

Der Kunstsinn eines Volkes durchdringt zuerst das, was mit der Verehrung des Göttlichen zusammenhängt. Wenn er stärker ist, erfüllt er das Haus, und wo er ganz groß und mächtig ist, erfüllt er alles Leben des Tages. Was Wunder, daß der japanische Kunstsinn, der in jeder Lebensbetätigung sich ausspricht, das japanische Haus und sein Gerät auf eine Höhe gehoben hat, vor der wir Europäer uns klein fühlen. Denn hier gibt auch der Ärmste seiner Behausung einen künstlerischen Zug. Was Wunder, daß der Japaner an diesem seinem Hause mit seiner Seele hängt und es überall aufrichtet, wo er sich in seinem Lande heimisch macht. Aber dieses Haus paßt nicht zum Aufbau der großen Städte, weil es zu feuergefährlich ist, und weil seine Grundfläche für einen gegebenen Rauminhalt zu groß ist. Dieses Haus paßt auch nicht zur Besiedlung des Nordens, in dem die großen wirtschaftlichen Reichtümer und die entscheidenden industriellen Aufgaben stecken, weil es im kalten Klima unbewohnbar ist. Wieder sehen wir eine Erziehungsaufgabe, die von den Zielen der japanischen Welt nicht zu trennen ist. Denn das Umlernen im Hausbau und die Umgewöhnung im Wohnen sind notwendig für den angestrebten Ausbau der Industrie.

Der Japaner hat mehr Höflichkeit und formelle Rücksicht für jeden, mit dem er in Verkehr tritt, als irgendeine andere Nation. Alles regelt sich durch Erwägung, Zuwarten und Erörterung. Im geschäftlichen und insbesondere auch industriellen Leben der westlichen Staaten gilt der Grundsatz

„Zeit ist Geld“. Auf das Geld ist die Wirtschaft gestellt, und Zeit ersparen, heißt Geld ersparen. Hier in Japan aber ist die Höhe der Lebensauffassung, daß Zeit und Geld beide geringen Wert haben gegenüber dem Zusammenhang der Menschen und den Verkehrsformen, die diesen Zusammenhang regeln. Wieder sehen wir den Schatten, der auf die wirtschaftliche Entwicklung fällt, weil ein glänzendes Kulturgut seine notwendige Kehrseite besitzt. Wieder erkennen wir die Lösung einer Erziehungsaufgabe als die Voraussetzung des angestrebten Erfolges.

Eine große Eigenschaft aber hebt sich aus dem Bilde der Bevölkerung eindrucksvoll für den Fremden hervor, die der industriellen Entwicklung mächtig zugute kommt. In diesem Lande lebt als ein großer Kulturbesitz, der dem Gelehrten mit besonderer Deutlichkeit entgegentritt, die Wißbegierde. Dieses Volk will lernen, und es lernt auf den naturwissenschaftlichen Gebieten, die mir nahe genug stehen, um zu urteilen, mit der erstaunlichen Schnelligkeit, mit der nur groß begabte Menschen lernen. Eine unfreundliche Kritik behauptet, der Japaner lerne nur nachahmen und sei nicht schöpferisch. Ich halte diese Meinung für verkehrt. In diesem Volke ist die Ehrfurcht vor dem Lehrer gegenwärtig noch größer als bei uns. Der Japaner fühlt stärker, als wir es heutigen Tages fühlen, die Pflicht, dem Lehrer zu glauben. Die Grenze zwischen Ehrfurcht und Kritik, auf der der Weg allen menschlichen Fortschritts geht, verläuft anders wie im modernen Westeuropa, weil ihre Marksteine noch aus den Zeiten herkommen, in denen die Entwicklung der Geister langsamer war wie heute. Feudalismus und Neuzeit haben sich hier nicht wie bei uns am Ende des 18., sondern erst in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts abgelöst. Wo die Geschichte so viel Schöpferkraft des Volkes auf dem Felde der Kunst zeigt, wo die Gegenwart so viel Wißbegierde und

so viel erworbenes Können in der Medizin, so viel heranwachsende Leistung in der wissenschaftlichen Chemie und Physik zeigt, da darf die volle schöpferische Selbsttätigkeit auf dem Felde der Naturwissenschaft mit aller Zuversicht vorausgesehen werden. Die schöpferische Kraft in der Wissenschaft ist dieselbe, die in der Kunst sich ausspricht, und nur Zeit und Umstände entscheiden, ob diese schöpferische Kraft Entdeckungen oder Kunstwerke hervorbringt.

Aber die Gelehrten machen keine moderne Industrie. Die Leistung des Gelehrten ist, neue Einsicht in die Natur zu erwerben. Die Technik aber ist die Kunst, mit dieser neuen Einsicht wirtschaftliche Erfolge zu erreichen. Der Gelehrte bereitet den Techniker für seine Aufgabe vor, aber er macht ihn nicht zum tüchtigen Betriebsführer. Dieses Können muß der Techniker auf Grund seiner wissenschaftlichen Ausbildung durch Vorbild und Erfahrung in der Fabrik selber erwerben. Die Wissenschaft macht auch den Arbeiter nicht zum Werkmeister, der seinerseits den Arbeiter sehen, denken und mit den anderen Arbeitern zusammenzuwirken lehrt.

Zwischen dem Wissenschaftler und dem Arbeiter steht in der metallurgischen und chemischen Industrie Europas eine Zwischenschicht mit mannigfach verschiedenem Wissen und Können. In dieser Zwischenschicht von technisch sehenden, technisch denkenden Menschen steckt die Kraft der Industrie, steckt die Grundlage billiger Erzeugung guter Produkte. Diese europäische Zwischenschicht scheint mir hierzulande wenig vertreten zu sein. Diese Zwischenschicht muß herangebildet werden, wenn Japan das erreichen will, was es anstrebt. Sie wächst überall in zwei Generationen heran, wo sich wissenschaftlich gebildete Menschen dauernd mit einfachen Arbeitern zusammen um dieselbe technische Arbeit bemühen. Je zahlreicher die wissenschaftlich geschulten Menschen sind, die in diese Arbeitsgemeinschaft eintreten,



um so breiter wächst sich diese Zwischenschicht aus. Deshalb ist letzten Endes die Wissenschaftspflege im Lande maßgebend. Aber dieses Heranwachsen verlangt 60 Jahre und braucht hier, wo vor 60 Jahren die Wissenschaft nur in religiösen Gemeinschaften gepflegt worden ist und vor 30 Jahren erst eine einzige moderne Universität bestanden hat, noch mehrere Jahrzehnte. Denn dieses Heranwachsen stellt die Lösung einer großen Erziehungsaufgabe dar, für die jetzt erst die Lehrer hier in Ausbildung begriffen sind. Man wird dieses Heranwachsen beschleunigen, wenn man das mittlere und niedere technische Schulwesen hier im Lande stärker pflegt und breiter entwickelt, als es bisher geschehen zu sein scheint. Aber da sich die Menschen nicht in Treibhäusern züchten lassen, so kann man diese Menschen aus dem japanischen Volke nicht in dem Tempo hervorbringen, in welchem Japan seine Fabrikindustrie entwickelt zu sehen wünscht. Ohne diese Schicht aber ist der ersehnte Erfolg nicht zu erreichen.

Vielleicht wird der Sachverhalt noch deutlicher durch einen Vergleich aus einem anderen Lebensgebiete. Wenn ich einen japanischen Offizier frage, wie er über den chinesischen Soldaten denkt, so lobt er ihn, und wenn ich frage, wie er über die chinesische Armee denkt, so lächelt er. Denn es ist für jeden Truppenführer eine Binsenwahrheit, daß das Soldatenmaterial nicht ausreicht, um Feldzüge zu gewinnen, sondern daß das entscheidet, was militärische Erziehung aus dem Soldatenmaterial gemacht hat.

Meint Ihr, bei den wirtschaftlichen Feldzügen der Technik wäre es anders? Der Mensch ist der Rohstoff, und erst seine Erziehung schafft die siegreiche Armee! Wie habt Ihr die Aufgabe auf militärischem Gebiete gelöst? Etwa dadurch, daß Ihr eine Mauer um Euch herumgebaut habt, um die anderen fernzuhalten, und hinter derselben Eure eigenen Wege gegangen seid? Das Gegenteil habt Ihr getan. Ihr habt alle

Mühe aufgewandt, um mit denen zusammenzuarbeiten, die Euch voraus waren. Macht Euch der eigene Erfolg auf dem Gebiete des Heerwesens nicht begierig, dasselbe Vorgehen auf technischem Gebiete zu wiederholen?

Das ist die Zusammenarbeit zwischen Euch und uns, die ich zuvor als den einzigen gangbaren Weg bezeichnet habe. Sie bedeutet, daß wir Teilhaber an Euren Unternehmungen werden und Euch Menschen und Erfahrungen leihen, bis sie bei Euch aus dem eigenen Volke herangewachsen sind. Dieses Vorgehen ist möglich und verspricht beiden Teilen Gewinn, aber es kann nicht so geschehen, daß man mit dem Ende anfängt und die schwierigsten industriellen Formen, die als die jüngste Blüte eben in Europa zur Entfaltung gekommen sind, zuerst hierher überträgt. Wenn wir so verfahren wollten, so würde eine Zusammenarbeit sich ergeben, die nicht dazu führte, daß beide Teile Geld verdienen, sondern daß beide Geld verlieren. An den einfacheren Aufgaben erzieht sich das Können, an den leichteren Erfolgen bildet sich das Zutrauen und das gegenseitige Verständnis, ohne welches die schwierigeren Aufgaben fehlschlagen müssen.

Das ist der Eindruck, den ich von Japan in diesen ersten Wochen meines Aufenthaltes gehabt habe. Die Zeit verlangt, daß zu dem alten Zusammenhang auf dem Felde der Wissenschaft und auf dem des Handelsverkehrs eine neue Gemeinschaft in der technischen Arbeit hinzutritt. Die Zukunft liegt in der Ausbildung des geschlossenen Gürtels technischer Entwicklung rings um die Erde, in welchem Japan und Deutschland vorgegebene Stellung haben. Durch die neue Gemeinsamkeit in der technischen Arbeit helfen wir zur Herbeiführung dieser Zukunft, die für Japan wie für Deutschland gleich hoffnungsvoll und wichtig ist.

## Ansprache

an den japanischen Unterrichtsminister im Unterrichtsministerium in Tokyo bei Übergabe einer Sammlung deutscher Bücher Dezember 1924.

Herr Minister!

Euer Exzellenz bitte ich, die kleine chemische Bibliothek, die hier aufgestellt ist, als ein bescheidenes Zeichen deutscher Teilnahme an dem furchtbaren Erdbebenunglück des Vorjahres freundlichst entgegenzunehmen. Im Namen der Stifter bitte ich, daß Euer Exzellenz die Bücher der Kaiserlichen Universität Tokyo zuwenden, wenn diese ihrer bedarf, oder einer anderen von den großen wissenschaftlichen Stellen des Landes, wenn sie für die Kaiserliche Universität Tokyo entbehrlich sind.

Die Naturwissenschaft ist gewohnt, die Ergebnisse der Forschung in Zeitschriften mitzuteilen, und wir glauben in meiner Heimat, die jungen Naturwissenschaftler frühzeitig zum Studium der Originalarbeiten erziehen zu sollen, die in diesen Zeitschriften abgedruckt sind. Dadurch werden unsere Fachzeitschriften die wichtigsten Arbeits- und Bildungsmittel unserer wissenschaftlichen Jugend.

Dieser Anschauungsweise entsprechend haben unsere drei großen chemischen Fachgesellschaften, nämlich die Deutsche Chemische Gesellschaft, der Verein Deutscher Chemiker und die Deutsche Bunsengesellschaft für angewandte physikalische Chemie geglaubt, ihrer freundlichen Gesinnung am besten Ausdruck zu geben, indem sie jede ein Exemplar der Zeitschrift übersenden, in welcher sie seit Jahrzehnten ihre wissen-

schaftlichen Forschungsergebnisse zum Abdruck bringen. Die Akademische Verlagsgesellschaft hat als Hauptstück ihrer Gabe die Bandreihe der Zeitschrift für physikalische Chemie und Ostwalds Klassiker der exakten Naturwissenschaft, die Firma Julius Springer die Zeitschrift für Physik beigetragen, in der das Grenzgebiet der Physik und Chemie, die Atomphysik, in den letzten Jahren besondere Pflege gefunden hat. Auch andere kleinere Zeitschriften sind in der Sammlung von Büchern vertreten.

Die Kaiser Wilhelm-Gesellschaft zur Förderung der Wissenschaften, die keine eigene Zeitschrift herausgibt, hat die Veröffentlichungen ihrer Institute übersandt.

An die Zeitschriften schließen sich als unentbehrliche Arbeitshilfsmittel der wissenschaftlichen Forschung und der akademischen Erziehung die Nachschlagewerke und Lehrbücher an. Sie bilden die zweite Gruppe von Werken, die ich die Ehre habe, zu übergeben. Sie stammen von den beiden großen deutschen wissenschaftlichen Verlagsfirmen, die ich genannt habe, und von fünf anderen führenden Verlegern, die sich mit ihnen in das Gebiet des wissenschaftlich-chemischen Verlages teilen, nämlich von den Firmen Fr. Vieweg & Sohn, Ferdinand Enke, F. Hirzel, Johann Ambrosius Barth und Leopold Voss.

Wir Deutschen sind in einem großen Kriege unterlegen, und manche glauben, daß wir damit auch auf dem friedlichen Kampffelde der geistigen Arbeit aus der Stellung verdrängt seien, die wir früher gehabt haben. Euer Exzellenz und mit Ihnen das japanische Volk werden diese Meinung nicht teilen. In der Wissenschaft entscheiden nicht dieselben Waffen wie im Kriege. Die schweren Jahre haben die geistige Kraft in Deutschland nicht gemindert. Sie haben auch die leidenschaftliche Liebe der Menschen zur Wissenschaft nicht geändert, die einen gemeinsamen Zug des deutschen und des

japanischen Volkes darstellt. In vielen Dingen stoßen heute in Deutschland entgegengesetzte Auffassungen aufeinander. Alle aber sind in dem Willen einig, die methodische Arbeit auf dem Felde der Wissenschaft ungemindert fortzusetzen, die früher unsere Stärke und Eigenart ausgemacht und unseren engen Zusammenhang mit Japan in der Medizin und Naturforschung begründet hat.

Der wirtschaftliche Reichtum unseres Landes ist geschwunden, und wir können Sympathie und Anteil nicht durch kostbare Geschenke zum Ausdruck bringen. Aber wir Deutschen empfinden in einer japanischen Gabe die freundliche Meinung am stärksten, wenn das Geschenk ein kleines feines Stück japanischer Kunst darstellt, weil der Japaner selbst es hochschätzt und nur dem Kenner schenkt. So hoffen wir, daß auch japanisches Empfinden in diesen bescheidenen Büchern den Wunsch erkennen wird, dem feinsinnigen Empfänger ein Stückchen von unserem Besten als Freundschaftszeichen darzubringen.

## Wirtschaftlicher Zusammenhang zwischen Deutschland und Japan.

Vortrag, gehalten vor dem Gesamtausschuß des Vereins zur Wahrung der Interessen der chemischen Industrie Deutschlands E. V. am Donnerstag, den 11. Juni 1925, in Frankfurt a. M.

Im abgelaufenen Winter bin ich um die Welt gereist, und von dieser Reise will ich hier sprechen.

Ich war zwei Monate in Japan als Gast des Herrn Hajimé Hoshi, der aus bescheidenen ländlichen Verhältnissen hervorgegangen ist, an der Columbia-Universität in New York seine höhere Bildung empfangen hat, dann ein Schriftsteller und Zeitungsherausgeber war und in reifen Jahren ein Unternehmer geworden ist. Er hat es verstanden, ohne nennenswertes Vermögen ein großes chemisches Unternehmen, die Hoshi Pharmaceutical Co. Ltd. zu entwickeln und eine Verkaufsorganisation zu schaffen, die als Massenfialgeschäft über das ganze Land ausgebreitet ist, in Japan nicht ihresgleichen hat und mit den größten solchen Schöpfungen in der Welt in gleicher Linie steht. In diesen zwei Monaten habe ich Politiker, wirtschaftliche Führer, Gelehrte und Techniker japanischer Nationalität in großer Zahl kennengelernt und mich bemüht, unter ihrer Leitung von den verschiedenen Seiten des japanischen Lebens so viel zu verstehen, als sich bei gutem Willen in zwei Monaten lernen läßt. Der deutsche Botschafter, Herr Solf, und einige andere deutsche Landsleute haben mir dabei mit großer Freundlichkeit geholfen. Auf der Rückreise habe ich die Mandschurei, die großen

chinesischen Hafenstädte und Holländisch-Indien kennengelernt.

Das Beste an großen Reisen in fremde Erdteile ist der Zuwachs an Verständnis für fremde Lebensgrundlagen. Ostasien gibt unter den Teilen der Welt, die mir bekannt sind, bei weitem die stärkste Bereicherung, weil es uns am fremdesten ist. Überall sonst in der Welt finden wir entweder primitive Menschen oder eine örtlich etwas veränderte Spezies von Europäern, deren Leben auf denselben geistigen Grundlagen ruht wie das unsere. Der Gast, der aus Europa nach Amerika kommt, findet sich nach dem ersten Staunen in den allgemeinen Verhältnissen politischer und sozialer, kultureller und wirtschaftlicher Art bald halbwegs zurecht. Hat er sich aber halbwegs zurechtgefunden, dann pflegt er sich in seine Spezialität zu stürzen, mit der er von Hause aus vertraut ist. Er vertieft sich in die neuen Tatsachen und Formen, die ihm das fremde Land auf seinem Sondergebiete zeigt, und von ihnen berichtet er, wenn er nach Hause kommt.

Ostasien hat die unbequeme Eigenschaft, daß die Eindrücke sich nicht von selbst nach europäischen Gesichtspunkten ordnen. Ostasien ist auf der Welt das einzige Gebiet einer großen, selbständigen Kultur, die die Menschen ohne uns auf eine achtunggebietende Höhe gehoben hat. Es ist schwer, sich in die ostasiatischen Lebensgrundlagen zu finden, ohne die alles Spezielle und Einzelne unverständlich bleibt, und es ist notwendig, sich mit ihnen zu befassen, ehe man sich mit den Einzelgegenständen abgibt, die sich darauf aufbauen.

Deswegen will ich hier nicht von den fachlichen Dingen sprechen, die mit der Chemie zusammenhängen, sondern von den Grundlagen, auf denen alle technischen Zweige des Wirtschaftslebens in Ostasien beruhen. Weil aber der Kreis, vor dem ich die Ehre habe, zu sprechen, sich aus Männern des wirtschaftlichen Lebens zusammensetzt, so will ich nach

Kräften das beiseite lassen, was nicht unmittelbar und eng mit dem Wirtschaftlichen zu tun hat, und ich will mich nach Tunlichkeit auf das Stück Ostasiens beschränken, dessen Verständnis für uns heutzutage in Deutschland nach meiner Meinung am nützlichsten ist, nämlich auf Japan.

Nun bin ich auf den Widerspruch derer gefaßt, die Japan für unerheblich im Verhältnis zu China ansehen, und deren sind eine große Anzahl.

Diese Männer setzen sich, soviel ich sehe, aus drei Gruppen zusammen.

Da sind zuerst die Leute, die unter der großen Verzögerung leiden, mit der unser Bild vom Zustand fremder entlegener Länder der Umgestaltung ihrer Verhältnisse folgt. Japan war einmal unerheblich im Verhältnis zu China, und es gibt noch viele Menschen bei uns, in denen die Vorstellung von dem großen und mächtigen China und dem unbedeutenden Staate Japan haftet, die vor 40 Jahren richtig war. Die Leute, die ein solches Bild aus weit zurückliegenden Schultagen undeutlich, aber doch bestimmend in ihrem Gemüte bewahren, haben eine besondere Bestärkung in ihrer Denkweise durch wissenschaftliche Erörterungen erfahren, denen sie sonst gar nicht so sehr zugänglich sind. Seit dem Erwachen des europäischen Interesses an der ostasiatischen Kultur in den letzten Jahrzehnten wird nämlich immer wieder die Frage erörtert, wieviel von der japanischen Kultur selbständige Leistung und wieviel aus China übernommen ist, und die Sachverständigen räumen den Chinesen den Vorsprung ein, weil das Japanische nicht die Wurzel, sondern ein Seitenzweig der chinesischen Entwicklung ist. Nun hat gewiß alles, was Jahrtausende alt ist, eine große Ehrwürdigkeit und ein gelehrtes Interesse, dem ich auch gern für meine Person nachgehe. Aber es scheint mir verfehlt, die Gegenwart nach Gesichtspunkten zu be-



urteilen, die von den grauen Tagen der Vergangenheit hergenommen sind.

Die zweite Gruppe der Chinafreunde sind die Leute, die ganz praktisch sind. Sie wissen, daß die deutsche Einfuhr nach Japan im letzten Jahre 147 Millionen Yen betragen hat, und daß die direkte Ausfuhr nach Deutschland höchstens ein Fünftel davon ausmacht; sie fragen, um wieviel diese Einfuhr günstigenfalls wachsen kann, und vergleichen damit die erstaunlichen Möglichkeiten, die in China bestehen. Sie führen an, daß China 7,3 Millionen qkm hat, wenn man nur das eigentliche China rechnet, und gar  $16\frac{1}{2}$  Millionen, wenn man noch die Mongolei und Chinesisch-Turkestan und Tibet dazuzählt, während das eigentliche Japan die bescheidene Fläche von 382 000 qkm hat und mit Korea, Formosa, den Peskadoresinseln und dem japanischen Anteil von Sachalin nur auf 675 000 qkm kommt. Sie weisen auf die rund 440 Millionen Chinesen hin, die die Schätzung der Postämter in China 1922 ergeben hat, während die gleichzeitige Schätzung im eigentlichen Japan knapp 58 Millionen und mit Einschluß von Korea und Formosa nicht ganz 80 Millionen aufweist. Sie beziehen sich auf den unzweifelhaft größeren Reichtum Chinas an Naturschätzen, auf den viel niedrigeren chinesischen Lohn, auf den freundlicheren Volkscharakter und auf die größere Verlässlichkeit des chinesischen Kaufmanns.

An all dem ist viel Wahres, und dennoch weigere ich mich, diesen Standpunkt gelten zu lassen.

Denn in China herrscht ein Zustand des Niederganges der öffentlichen Gewalt, welcher unbeschreiblich ist. Eine vorsichtige Schätzung der Zahl der Leute, die bewaffnet sind und sich Soldaten nennen, geht auf  $1\frac{1}{2}$  Million Menschen. Überall im Lande, so berichtet der militärische Mitarbeiter des China-Jahrbuches für 1924, ist eine ständige Werbetätigkeit, der eine ebenso regelmäßige Desertion gegenüber-

steht. Der Empfang von Löhnung allein unterscheidet den Soldaten vom Räuber, und die militärischen Machthaber in den Provinzen fechten um die Provinzialsteuerkassen. Diese Art Krieg ist unabsehbar, wenn das Land sich selber überlassen bleibt, ganz so, wie die Kriege der Condottieri in Italien in der Renaissancezeit, und der Fortgang ist nicht einmal nach der Stärke der einzelnen Machthaber abzusehen, weil die militärische Leistung wie in den Tagen Cesare Borgias durch Bestechung und Verrat ergänzt und in überraschender Weise nuanciert wird. Um in solchen Zuständen erfolgreich auftreten zu können, muß man hinter sich haben, was wir entbehren. Man muß, wenn es nottut, schießen, und man muß auf alle Fälle zahlen können. Bei uns ist es aber schwach bestellt um die Kanonen und um das Kapital, und dieser Mangel wird doppelt empfindlich, weil unsere Landsleute sich nicht einmal wie die Angehörigen anderer Staaten hinter die Konsulargerichtsbarkeit zurückziehen können, wenn sie mit der chinesischen Autorität in einen Konflikt kommen. Denn wir haben, wie bekannt, das Recht, nur von unseren eigenen Konsuln abgeurteilt zu werden, im Versailler Frieden verloren.

Der Japaner, der den Chinesen gut kennt, weil er sein Nachbar ist, sagt von ihm, daß die chinesische Regierung immer geneigt ist, dem Mächtigen nachzugeben, und das scheint recht glaubhaft, wenn man sich an die Lehre des Konfuzius erinnert, in der die ganze Bildungsschicht Chinas seit Jahrtausenden groß geworden ist. Denn Konfuzius sagt: Der überlegene Mensch weicht der Gefahr aus und läßt sie sich niemals auch nur nahe kommen. Aber wir zählen leider nicht mehr zu den Mächten, die das große Spiel in China spielen: Amerika, England, Japan, Rußland, und müssen mehr oder weniger fremde Anlehnung haben, wenn die Dinge in China schwieriger werden, was sicherlich nicht ausgeschlossen ist.

Nun möchte ich nicht gern dahin mißverstanden werden, daß ich aus diesen Gründen die wirtschaftlichen Interessen Deutschlands gegenüber China gering einschätzte oder gar, daß ich von den Chinesen eine schlechte Meinung hätte. Wohl aber bin ich der Meinung, daß es verkehrt ist, alle die Schwierigkeiten in China beiseite zu schieben und von dem kleinen, aber geschlossenen und willensstarken Japan wie von ein paar Inseln zu reden, auf die es nicht viel ankommt. Japans Lage zu China ist geographisch ähnlich wie die von England zum europäischen Kontinent. Bevölkerungszahl und Fläche des Landes weisen ein verwandtes Verhältnis auf, und mir scheint, daß es eine ähnliche Klugheit wäre, England als vernachlässigungsfähige Größe im Verhältnis zu Europa anzusehen wie Japan im Verhältnis zu China.

Dann aber gibt es noch die dritte Gruppe der Leute, die von Japan nichts halten und ganz und gar für China sind, und das ist die wichtigste Gruppe. Das sind nämlich die Menschen, die ihr Urteil nach dem anglo-amerikanischen Urteil richten, entweder unbewußt, weil die Engländer und Amerikaner am Vorstandstische der Welt sitzen und weil die, die in dem Auditorium eine Stufe tiefer ihren Platz haben, immer geneigt sind, das gelten zu lassen, was die oben am Vorstandstische sagen, oder auch bewußt, weil es klüger ist, die Meinung der Regierenden zu teilen, etwa in der Art, wie es für den kleinen Bankier immer besser ist, die Politik der Reichsbank mitzumachen, als seine eigenen Wege zu gehen. Nun, wenn ich ein Amerikaner wäre, und besonders ein Mann der regierenden amerikanischen Partei der Republikaner, in denen die Tradition des Weltimperialismus lebt, dann würde mir auch das Wichtigste China sein, weil es das größte wirtschaftlich unerschlossene Zukunftsgebiet ist, in dem ein Viertel der Menschheit wohnt. Man kann über den Segen wirtschaftlicher Amerikanisierung

für China verschieden denken, aber jeder wird gelten lassen, daß es für die regierende Wirtschaftsweltmacht eine verlockende Aufgabe ist, diese wirtschaftliche Kolonisierung zu versuchen, was mit Japan schlechterdings ausgeschlossen ist und gar nicht als entfernteste Möglichkeit in Betracht kommt. England aber hat seine Entscheidung getroffen, als es vor die Wahl gestellt, das japanische Bündnis festzuhalten oder die amerikanische Freundschaft zu erwerben, sich vor wenigen Jahren von Japan trennte und auf dem Kongreß in Washington den japanischen Machtbestrebungen entgegentrat. Wenn ich ein Engländer wäre, dann würde ich auch nicht zweifeln, daß ich für China sein muß und nicht für Japan. Wir sind aber nicht Amerikaner und Engländer. Wir haben allen Grund, uns mit beiden gut zu stellen. Mir aber scheint die Kunst im Leben der Völker wie der Menschen nicht darin zu bestehen, daß man dem einen nachläuft und den anderen vernachlässigt, sondern daß man bei widerstreitenden Interessen würdig und klug mit beiden Teilen ein gutes Verhältnis wahrt.

Darum soll man der Beziehung zu Japan eine größere und ernsthaftere Aufmerksamkeit schenken, obwohl die japanische Kultur nur ein Seitenzweig der chinesischen ist, und obwohl die japanische Fläche und Bevölkerung und die natürlichen Reichtümer des Landes bescheiden sind gegenüber den gleichen chinesischen Werten, und obwohl schließlich England und Amerika für China sind und mit kühler Zurückhaltung Japan gegenüberstehen.

Die anglo-amerikanische Welt besteht für sich und will und braucht uns nur für spezielle Leistungen. Sollen wir auf den Tag warten, wo die englisch-amerikanische Wirtschaftswelt reumütig zu dem Standpunkte zurückkehrt, den der Präsident Roosevelt Herrn Ludwig Goldberger im Jahre 1902 ausgesprochen hat, als er im Weißen Hause sagte: „Die wirtschaftliche Zukunft gehört den Vereinigten Staaten von

Amerika und Deutschland. In verständnisvoller gegenseitiger Wertschätzung liegt das Heil für beide Länder“? Mir scheint, das wird ein langes Warten, zu lang für die Beschäftigung unserer industriellen Unternehmungen und unserer Arbeiter. Oder tun wir besser, inzwischen auf die Zusammenarbeit mit Japan einzugehen, die uns von diesem Lande entgegengetragen wird, weil Japan in seinem gegenwärtigen Zustande gewisse Dinge notwendig braucht, die wir geben können mit Vorteil für uns selbst, aber die auch die Amerikaner geben können, mit Vorteil für sich, und die die Japaner lieber von uns nehmen als von den Amerikanern, weil ein Gegensatz zwischen Japan und Amerika, aber kein Gegensatz zwischen Japan und uns ist?

Es gibt viele Länder in der Welt, in denen wir heute beliebter sind als vor dem Kriege. Es ist die Beliebtheit dessen, der für sehr tüchtig gilt und nicht mehr bedrohlich ist. Wir können an vielen Stellen der Welt Fortschritte machen, wenn wir aus dem verlorenen Krieg die Lehre schöpfen, daß wir nicht der Mittelpunkt der Welt sind und uns um die anderen kümmern und um ihre Interessen. Aber mit den Japanern können wir jetzt und heute am weitesten kommen. Denn sie brauchen uns mehr als andere.

Damit bin ich bei dem Thema, von dem ich sprechen will, nämlich bei dem Zustande Japans und der besonderen Art der Beziehungen, die sich uns zu diesem Lande öffnen. Dazu möchte ich ein kurzes Stück japanischer Geschichte erzählen.

Die Japaner, die seit alten Zeiten für sich bestanden und stolz waren, daß kein Feind ihre Landesgrenzen erfolgreich überschreiten konnte, haben in den Jahren 1592 bis 1597 versucht, über das Meer zu gehen und China zu erobern, und sind dabei gescheitert. Dann hat Iyenitsu, etwa um die Zeit des 30jährigen Krieges, als japanischer Machthaber, die Fremden aus dem Lande verjagt, die japanischen Christen umgebracht und den Japanern verboten, ins Ausland zu

reisen und die Barbaren kennenzulernen, die im Ausland lebten. Damit aber dieses Verbot nicht umgangen würde, hat er vorgeschrieben, daß man keine Schiffe von mehr als 75 Fuß Länge bauen dürfe und so die Schifffahrt auf der hohen See unmöglich gemacht. In diesem Zustand der selbstgewollten Absperrung hat Japan rund ein Vierteljahrtausend verharrt, bis der Admiral Perry 1853 mit seinen Schiffen aus Amerika kam und die Öffnung der ersten Seehäfen erreichte. Dann kamen die ersten Zusammenstöße zwischen japanischen Feudalherren und europäischen Handelsinteressen und 1863 die Strafexpeditionen, unter denen die wichtigste in einem Gefecht bei Shimonoseki bestand. In diesem Gefecht brachen die Befestigungen japanischer Barone hoffnungslos vor den Kanonen moderner Kriegsschiffe zusammen. Schwerlich hat ein kleines Ereignis je einen größeren Einfluß auf ein Volk ausgeübt als dieses Gefecht. Man dachte zunächst daran, schnell zu lernen, wie man sich die europäischen Waffen und Kriegsgeräte zu eigen machen könnte; aber die jungen Leute, die sich damals entgegen dem Iyenitsuschen Verbot ins Ausland stahlen, kamen mit der Erkenntnis zurück, daß damit nichts getan sei. Sie erkannten, daß sie ihren ganzen feudalen Militärstaat und die Menschen, mit ihrer Art zu arbeiten und zu leben, umgestalten müßten, wenn sie das bleiben wollten, was sie nach ihrer Meinung immer gewesen waren, und was sie nach ihrem Willen nicht aufgeben wollten: ein Volk, vor dem jeder Respekt hatte! Wenn man die Bedeutung der japanischen Staatsveränderung, die damals erfolgte, erkennen will, muß man sich klarmachen, wie oft in der Geschichte Regierungen in der Lage gewesen sind, sich zu retten und in geordneter Weise eine neue Stellung zum eigenen Volke oder zur Welt draußen zu gewinnen, wenn sie mit einem großen Entschlusse sich von Grund auf änderten, und wie selten sie es getan haben, obwohl sie das Unheil kommen sahen. Ich

will nur an die Jahre vor der großen Französischen Revolution erinnern, um von Beispielen aus unserer deutschen Geschichte zu schweigen. Die Japaner haben es vollbracht. Sie haben ihren feudalen Staat mit einigem Blutvergießen, aber ohne langwierige Kämpfe, 1869 durch eine Revolution von oben vernichtet und einen neuen Staat geschaffen, der die seelischen Grundlagen des japanischen Lebens festhielt und dabei die Menschen dazu erzog, daß sie aus eigenem Können in ein paar Jahrzehnten das leisteten, was damals den Europäern entscheidenden Vorsprung gab.

Man kann mit den Menschen alles machen, wenn man sie erzieht. Das weiß niemand besser als wir, wenn wir uns daran erinnern, wie Friedrich Wilhelm I. und Friedrich der Große das Preußen geschaffen haben, in dem wir leben, und wie diese Erziehung das Rückgrat des Landes in den späteren Zeiten geblieben ist. Man kann aber mit den Menschen gar nichts machen, wenn man ihnen neue Einrichtungen und schöne Gesetze aufpropft, die nicht anwachsen und nicht beachtet werden. Das ist der Unterschied zwischen der japanischen Staatsumwälzung im Jahre 1869 und der chinesischen im Jahre 1911. Die Japaner haben damals die große Erziehungsaufgabe richtig erfaßt und sie in den 56 Jahren, die inzwischen abgelaufen sind, so durchgeführt, daß ein moderner Kulturstaat heute dasteht, wo vorher nichts war als ein feudaler Kriegsadel, konfuzianische und buddhistische Weisheit, ästhetische Verfeinerung unter den regierenden Klassen und ostasiatische Weltanschauung, deren wesentlicher Unterschied von der europäischen darin besteht, daß alles, was man bei uns, und in noch viel höherem Maße in Amerika, Fortschritt nennt, unerheblich ist, weil man die Dinge zwar anders macht, aber die Menschen dabei weder glücklicher werden, noch an innerem Wert reicher, auf den es allein ankommt.

Wie aber sieht nun dieses moderne Japan aus? Was sind die hervortretenden Züge, die aus alten Tagen geblieben sind und verwandten Einrichtungen einen fremden Sinn geben?

Es scheint mir genug, im Staatsleben, im gesellschaftlichen Leben und im Familienleben je einen Zug hervorzuheben.

Der Staat ruht auf dem alten Familienzusammenhang und auf der Autorität des Kaisers. Der Mensch unterscheidet sich vom Tier nicht durch die Liebe zu Frau und Kindern, sondern durch die Verehrung und den Gehorsam gegenüber den Eltern; die Familie ist die Grundlage von allem, und wie im alten europäischen Adel, ist der einzelne nicht zunächst das, was er selber darstellt und vollbringt, sondern der Sohn und Nachkomme der früheren Geschlechter, von denen seine Ehre stammt und deren Ehre er hochzuhalten hat. Der Kaiser aber ist nicht nur das politische Oberhaupt, sondern göttlichen Ursprungs, halb Papst und halb weltlicher Herr, und die Ehrfurcht für die eigenen Väter und Vorväter mündet in die Ehrfurcht vor ihm.

Im gesellschaftlichen Leben ist als geschichtliches Erbteil geblieben der Sinn und die Hochschätzung für Lebensform, die mehr ist als Zeit und Geld. Bei uns lebt man, wenn man jung ist und Streben hat, für die Ideale, und wenn man ein Mann geworden ist, dann lebt man für die Wirklichkeit der Dinge, und erst, wenn man alt ist, tritt die Lebensform in den Vordergrund. Das war dortzulande immer anders und ist anders geblieben.

Im Familienleben aber finden wir als uralte ostasiatische Grundlage die verschiedene Wertung des Weiblichen und Männlichen, die uns befremdet. Die Frau dient als Tochter dem Vater, als Frau dem Manne, als Witwe den Kindern. Die vier weiblichen Tugenden: weibliches Benehmen, weibliche Rede, weibliche Kleidung und weibliche Tätigkeit schließen alles öffentliche Hervortreten der Frau, Emanzi-



pation und Gleichstellung mit dem Manne aus dem Kreise nationalen Lebens aus, und das Schriftzeichen für die Frau setzt sich aus den Zeichen für ein weibliches Wesen und für den Reinmachebesen zusammen.

Was aber hat sich geändert?

Da wäre erstlich zu reden von dem, was uns am bekanntesten ist, weil es in zwei siegreichen Kriegen 1894 und 1904 vor aller Welt hervorgetreten ist: die Schöpfung eines modernen Heeres und einer Flotte. Die Chinesen haben auch ein modernes Heer und eine moderne Flotte seit 1894 zu schaffen versucht. Damals haben sie 8000 Mann aufgestellt, die unter deutschen Offizieren ausgebildet wurden. Diese Truppe hat den Boxeraufstand überlebt und ist dann gewachsen und fortentwickelt worden bis zum Jahre 1911. Sie war 1908 etwa 100 000 Mann stark und sah aus, als könnte etwas aus ihr werden. Aber seit 1911 ist sie auseinandergefallen, zugleich gewachsen und zerbröckelt, wie ich es zuvor erwähnt habe.

Das zweite ist die Rechtsordnung und die Rechtspflege, von der ich nur eines berichten will. Es kam einmal gegen Ausgang des vorigen Jahrhunderts vor, daß die Portugiesen im Zustand ihres chronischen Bankrotts die Mittel nicht mehr hatten, um einen Berufskonsul in Japan zu bezahlen und einen Kaufmann mit der Wahrung der Konsulatsaufgaben betrauten. Da meinten die Japaner, daß ihre eigene Entwicklung ihnen den Anspruch erlaubte, besser Recht zu sprechen über die Portugiesen, als ein juristisch ungeschulter portugiesischer Kaufmann es könnte, und das haben sie so getan, daß die europäischen Mächte sich alle miteinander damit abgefunden haben, auf die Konsulargerichtsbarkeit zu verzichten, und daß der Deutsche in Japan vor den dortigen Gerichten nicht schlechter Recht findet als in anderen fremden Staaten, in denen er der fremden Gerichtsbarkeit unter-

liegt. Die Chinesen fordern jetzt auch, daß die Konsulargerichtbarkeit abgeschafft wird. Aber der Zustand ihrer Entwicklung wird durch nichts besser illustriert als durch den Vorschlag des amerikanischen Gesandten in China, der jetzt bei uns hier Botschafter der Vereinigten Staaten geworden ist, und meint, daß es so weit nicht sei, und daß man sich inzwischen begnügen möge, von den fremden Konsuln in China nach modernen chinesischen Gesetzen Recht sprechen zu lassen mit chinesischen Beisitzern. Das bedeutet nichts anderes, als daß von Europäern nach europäischem Recht geurteilt wird, weil das, was heute nach der Revolution chinesisches Recht heißt, ein Abklatsch europäischen Rechtes ist, der auf dem Papiere eingeführt ist, aber in dem Rechtsgebrauche der Chinesen nicht Aufnahme gefunden hat. Japan hat sich seine Richter erzogen, und China hat das alte Beamtenwesen behalten, das richterliche und Verwaltungsfunktionen nicht trennt, und weder den Willen noch die Kenntnis hat, die zur Handhabung einer europäischen Rechtsordnung gehören.

Dann wäre von der Schule zu reden. Schule und Heer sind die beiden altpreußischen Grundlagen der Erziehung, und die Japaner, die etwas merkwürdig Preußisches haben und von den Amerikanern, wenn sie böse sind, die Preußen des Ostens geschimpft werden, haben die allgemeine Volksbildung durch die Schule so ernsthaft genommen, daß die Leute heute in Japan so allgemein lesen und schreiben können, wie bei uns in Deutschland, von den ältesten Schichten der Bevölkerung abgesehen, zu deren Zeit dieses Schulwesen noch nicht bestand. Neben dem Schulwesen aber ist die wissenschaftliche Bildung in die Höhe gegangen, gepflegt in 5 Kaiserl. Universitäten, für die Europa das Vorbild abgegeben hat und die alle in den letzten 50 Jahren entstanden sind und in zahlreichen Hochschulen, die nach dem Muster unserer Univer-

sität Frankfurt auf nichtstaatlichem Verwaltungsboden stehen. Auch China hat ein Schulwesen, und in der Musterprovinz, in Shansi, werden im Jahre 1922 eine Million Schüler in der Volksschule und 13 000 in den Mittelschulen und 2000 in den höheren Lehranstalten gezählt, und es gibt auch Hochschulen seit 1879; soviel ich weiß, sind es heute ihrer 15. Aber wenn wir die abziehen, die von den Fremden geschaffen sind, sei es von den christlichen Missionen, sei es aus den Mitteln, die Amerika als Idemnität nach dem Boxeraufstand zugefallen und von Amerika bestimmt worden sind für Erziehungszwecke in China, dann bleibt nur ein kleiner Bruchteil übrig, der außer Verhältnis steht zu den Bedürfnissen des großen Landes. Wenn wir aber umfragen, wieweit das Lesen und Schreiben unter den Chinesen verbreitet ist, so wird uns von chinesischer Seite gesagt, daß etwa 5 % der Bevölkerung mit diesen Künsten vertraut sind.

Ich will nicht auf Verkehrswesen, Staatsverwaltung und auf andere Beispiele eingehen. Sie alle zeigen dasselbe Bild: in Japan ein modernes Staatswesen, aufgebaut von einer starken Regierung, auf dem Boden der Volkserziehung, und demgegenüber in China Experimente, häufig sehr interessanter Art, aber alles in allem der Versuch, etwas zu überspringen, was sich nicht überspringen läßt, und was überall in der Welt, in China wie bei uns, die Quelle des Erfolges ist, nämlich die planmäßige und ruhige Erziehung der in der Nation liegenden geistigen Kräfte.

Nun bedarf es bei Japan vielleicht eines Wortes über die Einwendungen, die erhoben werden. Da sind viele, die sagen, daß die Japaner nichts anderes getan, als das nachgeahmt haben, was wir hier in Europa und in Amerika früher getan haben, und daraus schließen, daß sie nichts anderes können als Nachahmen und keine eigene Leistung vollbringen. Ich möchte wohl wissen, was sie in 56 Jahren anderes hätten tun

sollen. Zwar die Amerikaner haben, wenn man es obenhin ansieht, mehr gekonnt. Sie haben in einer Zeit, die nicht viel länger ist, in den Vereinigten Staaten das Wunder vollbracht, ein Gebiet, so groß wie Westeuropa, aus einer Wildnis in einen Staat von Sitte und Ordnung zu verwandeln. Sie haben wissenschaftliche und technische Kultur in diesem Gebiet großgezogen und industrielle Unternehmungen ins Leben gerufen, die uns staunenden Respekt einflößen. Aber wie haben sie es gemacht? Indem sie nicht nur die Gedanken und die Einrichtungen, sondern die Menschen aus Europa übernommen haben. Die braven Leute und die ruhigen Bürger sind immer in Europa geblieben; die unruhigen Köpfe, die sich freier regen und die Welt in ihrem Sinne umstellen wollten, sind als Auswanderer nach Amerika gegangen und sind Amerikaner geworden. Wir haben sie teils mit Achselzucken und teils mit Teilnahme, aber in der Regel mit einem Gefühl der Erleichterung dorthin abgehen sehen. Das Ergebnis aber ist gewesen, daß sie in die Vereinigten Staaten einen Unternehmungsgeist, eine Lebenskraft und dadurch ein Tempo der Entwicklung gebracht haben, deren Ergebnis uns heute staunen macht. Die Japaner aber konnten wohl einzelne Lehrer aus Europa und Amerika herüberholen, aber Einwanderer mit japanischem Volkstum verschmelzen, das konnten und wollten sie nicht. Sie mußten es mit ihren eigenen Menschen machen, was ein anderes Ding ist und unvergleichlich schwerer zu vollbringen. Dazu kommt dann noch ein orientalischer Zug. Der Respekt vor dem Lehrer ist in der orientalischen Kultur größer als in der europäischen. Die jungen Menschen lernen bei uns früher die kritische Stellung gegenüber der Weisheit der älteren Generation als in Ostasien. Die Grenze von Ehrfurcht und Kritik verläuft anders in Ostasien und läßt die Menschen später zu dem Entschluß kommen, sich vom Lehrer loszumachen und den eigenen Weg zu

gehen. Aber die Japaner sind dicht an dem Punkte des Selbständigwerdens. Und wenn man genauer zusieht, was ihnen heute fehlt, um auf eigenen Füßen zu stehen, so ist es nach meinem Eindrucke nicht die Begabung in geistigen Dingen und nicht die Grundlage der allgemeinen Bildung und der wissenschaftlichen Erziehung, sondern etwas, was sich in der Zeit von 1869 bis heute unmöglich schaffen ließ, nämlich die breite Schicht der Bevölkerung, die für das technische Sehen und das wirtschaftliche Überlegen geschult ist, die Schicht, die uns den Ingenieur, den Werkmeister, den Vorarbeiter in der Qualität liefert, in der ihn unsere Betriebe brauchen und finden.

Damit bin ich bei dem Zustand der japanischen Industrie und bei dem, was die Japaner von uns haben möchten, und was unser Interesse ist, ihnen zu geben.

Wenn der Europäer nach Japan kommt und das ostasiatische Straßenbild sieht, mit seinem fremden, bunten Schmuck, mit den Häusern, die die papierbekleideten Schiebewände statt der Fenster und die Holzkohlenbecken statt der Öfen haben, und mit den zahllosen Läden, die alle denselben ärmlichen Lebensbedarf feilbieten, und wenn er herauskommt auf das Land und den Reisbau sieht, der die hauptsächlichste Bodenkultur ist, und die unsäglich mühsame und primitive Arbeit, mit der auf den überschwemmten Feldern die Pflanzen kultiviert und in den armseligen Höfen die Ernte ausgedroschen wird, dann stellt er sich nicht vor, daß die moderne Maschine und europäische Arbeitshilfsmittel im Lande bekannt sind; aber es ist alles im Lande bekannt, was es in Europa und in Amerika gibt und alles irgendwo vorhanden und versucht. Wenn man in eine wissenschaftliche Anstalt kommt, wird man die vollkommensten physikalischen Hilfsmittel finden, und wenn man in eine Schwefelsäurefabrik kommt, wird man die neuesten Kammersysteme treffen, und

ebenso steht es mit Maschinen aller Art. Wenn man aber eine Fabrik näher ansieht, dann wird man gewahr, daß die höchstentwickelten Einzelteile der europäischen Betriebe in einer Art zusammengestellt sind, die erstaunlich unvollkommen ist. Dort fehlt es am Zufahrtsgleis, und der Transport der Waren in der Fabrik erfolgt auf den alten zweirädrigen Karren. Dort wird Schwefelsäure in Tonkrügen versandt, die man am Henkel trägt. Das Gewicht des Kruges ist ein Drittel vom Gewicht der Füllung. Diese Tonkrüge werden über die Laufplanke in einen Kahn getragen, der sie fortbringt, und über dieselbe Laufplanke kommt die Kesselkohle in die Fabrik, in Körben auf den Schultern der Arbeiter, als wenn der Kran noch nicht erfunden worden wäre und die mechanischen Hilfsmittel des Transportes. Im Kesselhaus kann es einem begegnen, daß man zwei automatische Apparate besten Stiles findet, um die Heizung zu kontrollieren, aber der eine zeigt falsch, und der andere, der richtig arbeitet, läßt erkennen, daß man 5 % Kohlensäure in der Feuerung hat, statt etwa 12 % und dementsprechend die nutzloseste Verschwendung mit der Wärme treibt. Die maschinellen Hilfsmittel der industriellen Betriebe sind nicht etwa allgemein amerikanischen oder europäischen Ursprungs. Im Gegenteil. Es ist erstaunlich, wie mannigfaltig die Erzeugnisse der Maschinenindustrie des Landes und wie verbreitet ihre Benutzung ist. Aber wenn sie nicht unter amerikanischer oder europäischer Mitwirkung gebaut sind, leiden sie nur zu oft an einem Geburtsschaden, der vom Material oder der Fertigung her stammt, so daß der Japaner zugesteht: die japanische Maschine sei ihm zwar lieber, aber die importierte sei sicherer. Spricht man aber den deutschen Betriebsleiter, der da und dort existiert, so hört man von ihm, wie schwer es ist, europäische Präzision und die Ausnutzung von Kraft und Zeit in den Betrieb hineinzubringen, weil es der Volks- und Menschenart noch nicht aner-

zogen ist und die geeigneten Werkmeister fehlen. Hier aber liegt der Punkt, den der japanische Unternehmer selber als unerträglich empfindet. Denn an dieser Unvollkommenheit liegt es, daß die Betriebe schwer gedeihen und daß die japanischen Waren, die im Kriege auf dem ostasiatischen Markt eine große Rolle gespielt haben, heute schwer Absatz finden, weil sie für das gelten, wofür die unseren auch einmal gegolten haben, für billig und schlecht. Ich erinnere daran, wieviel Mühe und Arbeit es gekostet hat, bis die Marke „Made in Germany“ statt eines Zeugnisses minderer Qualität ein Ehrentitel geworden ist. Dieses Stück der Erziehung fehlt, und es ist heute schwerer für ein Land, den Vorsprung einzuholen, den Europa und Amerika darin besitzen, insbesondere wenn es nicht mehr die niedrigen Löhne hat, die in Japan vor dem Kriege im Durchschnitt 1,40 Mark für den Tag betragen und heute 3,50 Mark ausmachen, und wenn alles wirtschaftliche Wesen unter dem Drucke des hohen Zinsfußes steht, der in Ostasien rund 10% beträgt und mithin doppelt soviel ausmacht als in der Zeit unserer vergangenen großen Wirtschaftsentwicklung der Zinsfuß in Westeuropa. Was tut nun der Europäer angesichts dieser Lage? Er handelt als Händler, der er ist, und bietet neue Waren an, neue Maschinen. Aber es liegt nicht daran, daß der neue Apparat und die neue Maschine fehlten, sondern es liegt daran, daß man nicht rationell zu arbeiten versteht auf dem Gebiete, welches für die japanische Industrie heute die entscheidende Rolle spielt, nämlich in der Schwerindustrie, in der Maschinenindustrie und in den Grobchemikalien. Was die Japaner von altersher hatten, waren landwirtschaftliche Industrieformen, Seide vor allem, Nahrungsmittelindustrie und kunstgewerbliche Dinge, Lackwaren, Strohgeflechte und japanisches Papier, und daneben in mäßigem Umfange Kupfer und Schwefel und ein paar andere mineralische Produkte. Was sie erfolgreich neu-

aufgenommen haben, das ist in erster Linie die Baumwollindustrie. Wenn wir die japanische Handelsbilanz ansehen, dann finden wir im Jahre 1922 unter dem Export von rund 3 Milliarden Mark heutigen Geldes die Hälfte Seide und etwa ein Viertel Baumwollwaren; beide zusammen 70% der gesamten Ausfuhr. Wenn wir die etwas größere Einfuhr des gleichen Jahres ansehen, zu der die Vereinigten Staaten und England fast die Hälfte beisteuern, so finden wir darunter Eisen als Roheisen, als Halbzeug, als Platten und Bleche, als Schienen und als Rohre, zusammen nicht weniger als 156 Millionen Yen. Eisen und Stahl und Maschinenfabrikation sind aber die Dinge, die die Japaner im eigenen Lande brauchen. Denn mit der Textilindustrie und dem Seidenabsatz als Grundlage ist man keinem Zusammenstoß gewachsen, wenn in der ostasiatischen Welt einmal die Zusammenstöße kommen.

Japan ist arm an wertvollen Rohstoffen, wenn auch nicht so arm, wie es manchmal hingestellt wird. Um ein Beispiel zu nennen, ist die Landesproduktion an Kohle im letzten statistisch erfaßten Jahre 26 Millionen metrische Tonnen gewesen. Aber für eine große Entwicklung braucht Japan die Bodenschätze des chinesischen Festlandes, und da liegt der Punkt, wo das japanische Interesse in unvereinbarlicher Art mit dem amerikanischen Imperialismus zusammenstößt. Hier liegt ein Gegensatz, dessen Entwicklung die Geschichte Ostasiens bestimmt. Denn in dem japanischen Volke lebt ein Wille zur Ausdehnung und Vormachtstellung in Ostasien, der das ganze Volk mit einer Einheitlichkeit durchdringt und mit einer Kraft erfaßt hat, die wirklich nicht übertrieben und nicht überschätzt werden kann. Es ist in der Tat etwas Altpreußisches an diesen Leuten, und es scheint mir eine erhebliche Chance zu sein, daß sie es durchsetzen, unter den Ostasiaten eine Stellung zu gewinnen, wie sie Preußen unter den



Deutschen sich erstritten hat. Was sie aber mit uns Fühlung suchen läßt, der Wunsch, von uns fabrizieren zu lernen, schneller als sie es allein lernen, und was sie veranlaßt, es gerade von uns lernen zu wollen, das ist ihr Gegensatz in den Interessen auf chinesischem Boden zu Amerika und damit zu England, das auf die amerikanische Seite übergetreten ist. Wenn wir aber die Frage von unserer Seite ansehen, so scheint mir, daß wir alles Interesse haben, technische Erfahrungen festzuhalten und nicht fortzugeben, die unser Vorsprung vor anderen sind, und eine Grundlage unserer Ausfuhr nach Ostasien. Wo es sich aber um Dinge handelt, die die Amerikaner ebensogut machen wie wir und keine Ausfuhr nach Ostasien oder wenigstens keine große aus unserem Können hervorgeht, da scheint es mir besser, unsere Erfahrungen abzugeben als abzuwarten, bis die anderen sie nach Japan abgeben und wir weder Gewinn an verkauften Arbeitsweisen noch an ausgeführten Waren machen. Von unseren deutschen Firmen ist, soviel ich weiß, Siemens die Stelle, die vorangegangen ist, sich mit der japanischen Firma Furukawa zusammengetan hat und in Japan produziert, und wohl noch eine oder die andere deutsche Firma ist gefolgt. Aber die meisten solcher Kooperationen sind von japanischer Seite mit amerikanischen Firmen zustande gekommen, obwohl die Amerikaner vier- bis fünfmal soviel Einfuhr nach Japan haben als wir und obwohl der Interessengegensatz der Nationen im Wege steht.

Es lohnt auch, darüber nachzudenken, daß wir mit solchen Gemeinschaftsunternehmungen im ganzen gesehen einem Exportverkehr nicht in den Weg treten, sondern ihm dienen. Wir sind immer geneigt, wie die alten Leute auf unseren Erfahrungen zu sitzen, halb mit Zuversicht, daß die anderen uns nicht nachkommen, und halb mit Ängstlichkeit, nichts davon fortzugeben, damit wir nicht kahl dastehen und die

anderen uns einholen. Diese Zuversicht ist ins Wirtschaftliche übersetzt dieselbe, mit der wir im Kriege nicht geglaubt haben, daß die Engländer ein Heer aufbringen und daß die Amerikaner Truppen nach Europa schicken würden. Man kann das Ausland nicht nur mit Waren speisen und die Kochkunst für sich behalten. Dauerhafter Vorsprung gründet sich nur auf das Neue, das man ersinnt und vollbringt, und wer seine getragenen Kleider in den Schrank hängt und denkt, daß die Welt nackt herumlaufen wird, weil er sie nicht hergibt, der ist im Irrtum. Es ist immer ein Anfangsstadium, wenn nur die Waren von einem Lande zum anderen gehen, wenn es auch bequemer ist, die Geschäfte so zu machen, daß Zug um Zug geliefert und bezahlt wird, und entschieden unbequemer und schwieriger, im fremden Lande weit drüben mit anderen zu gemeinsamem Nutzen zu arbeiten. Aber es liegt in der Entwicklung der Dinge, daß bei einem gewissen Stande die Arbeitsweisen den Waren folgen müssen, weil das Bedürfnis, gewisse Prozesse im eigenen Lande zu beheimaten, unausweichlich ist, und nichts in der Welt die imperialistischen Völker außerhalb Europas nach diesem Kriege zu der zufriedenen Abhängigkeit von europäischen Industrien zurückbringt.

Freilich, um das zu können, müssen wir uns vertrauter machen mit Japan, mehr als wir es bisher getan haben. Der Deutsche sagt vom Japaner, daß er unverläßlich als Kaufmann ist, und der Japaner sagt vom Deutschen, daß es schwierig ist, mit ihm Geschäfte zu machen, weil er nur an den eigenen Vorteil denkt und nicht an den anderen, der auch Vorteil haben muß, wenn beide aneinander Gefallen haben sollen. Nun ist etwas daran, daß der japanische Kaufmann nicht so ist, wie der englische oder der holländische; aber wie könnte es anders sein, wo doch in dem ständischen Japan bis 1869 der Kaufmann der niedrigste Stand war und nichts existierte,

was T. O. Schröter in Soll und Haben entsprach, sondern nur die Kategorie Veitel Itzig in diesem Freytagschen Roman. Erst die neue Zeit, die 56 Jahre im ganzen währt und den alten Adel in das kaufmännische und industrielle Wesen geführt hat, hat darin Wandel gebracht. Aber ich habe mir auch sagen lassen, daß es in Deutschland unter den Kaufleuten neben den ausgezeichneten Leuten üble Burschen gibt, und ich habe mir auch weiter sagen lassen, daß es leichter ist, mit den üblen Burschen in Verbindung zu kommen als mit den Aristokraten des Geschäftslebens, was dann umgekehrt in Japan das gleiche sein dürfte und dazu führt, daß man bei Unvertrautheit mit den Menschen und den Verhältnissen Erfahrungen macht, die zu begreiflichem Mißvergnügen Anlaß geben.

Es ist eine sonderbare Sache in der Welt, wie gering die Neigung der Menschen ist, ihr eigenes Verhalten zu dem Fremden unter dem Gesichtspunkt zu betrachten, wie das gleiche Auftreten des Fremden auf sie selbst wirken würde. Besonders, wo der eine ein Können vor dem anderen voraus hat, wie wir es in technischen Dingen vor den Ostasiaten voraus haben, entsteht bei uns gern ein Überlegenheitsgefühl, gegen dessen Äußerung der Japaner sehr empfindlich ist. Denn er hat über seinem Bestreben, die technischen Fortschritte der europäisch-amerikanischen Welt einzuholen, seine ostasiatische Lebensgrundlage nicht vergessen, die in der Überzeugung gipfelt, daß der innere Wert des Menschen alles ist. Bessere Maschinen und reinere Chemikalien herzustellen, erscheint ihm aber keine Leistung, die mit dem inneren Werte des Menschen etwas zu tun hat, und ich glaube, wir müssen ihm darin recht geben. Er ist auch nicht dankbar dafür, daß wir bereit sind, mit ihm Geschäfte zu machen, an denen wir einen guten Verdienst machen, sondern er nimmt das kühl, ungefähr wie der preußische Offizier die Bereitwilligkeit des

Heereslieferanten, an ihn Waren zu verkaufen. Schließlich sind an den Japanern die beiden siegreichen Kriege, die das Land geführt hat, gegen China und gegen Rußland, nicht vorübergegangen, ohne die Spuren zu hinterlassen, die der siegreiche Krieg 1870/71 in unserem eigenen Wesen so deutlich gezeitigt hat. Der Erfolg macht selbstbewußt, und das, was man nicht kann, stellt man hinter dem zurück, was man kann. Die Folge davon ist auf wirtschaftlichem Gebiete, daß der Japaner sich nur zu oft imstande glaubt, alles im eigenen Lande zu unternehmen, was in Europa und in den Vereinigten Staaten unternommen wird und gelingt. Dies ist die Quelle des Verlangens, die feinstgegliederten und höchstentwickelten Fabrikationsformen in Japan anzusiedeln. Aber die Rückschläge der letzten Jahre haben dem japanischen Unternehmertum die Augen geöffnet. Der japanische Großindustrielle weiß heute, daß man nicht mit dem Schwierigen zurechtkommt, solange man das Einfache nicht gründlich und rationell kann, und er hat gelernt, das Selbstbewußtsein seiner Techniker richtig einzuschätzen, wenn er auch klug genug ist, es nicht ohne Not jedermann zu verkünden. Es sind nicht dieselben Erfahrungen und Arbeitsweisen, die Japan von uns braucht, und die Amerika von uns übernehmen will. Amerika ist das Land, mit dem wir Spitzenverfahren austauschen, Japan braucht heutzutage die Technik des Fabrizierens einfacher Dinge.

Und nun lassen Sie mich zum Schlusse auf die Dinge mit einem Worte hinweisen, die den großen Rahmen abgeben, in welchem die Entwicklung Ostasiens und insbesondere unsere Beziehungen zu Japan sich vollziehen.

Das erste ist, daß die Entfernungen auf der Erde seit 50 Jahren recht klein geworden sind und noch kleiner werden, wenn der Luftverkehr den sicher bevorstehenden Ausbau erfährt. Das zweite ist, daß die ganze ungeheure Völker-

masse in Bewegung geraten ist, die in Ostasien lebt, und mächtig angeregt durch das japanische Vorbild und mit neuen Hoffnungen seit dem Weltkriege erfüllt, die amerikanisch-europäische technische Überlegenheit nicht mehr als ein unabänderliches Schicksal ansieht. Man kann das zulernen, was dem Europäer den wirtschaftlichen Vorsprung gibt, und man will es zulernen. Nie war ein solcher Drang nach neuem Wissen in der Welt. In dem entlegenen Java, in dem die Leute durch die Jahrhunderte in einem stillen Dämmerzustande ihre Arbeit getan haben, sind heute 800 000 einheimische Schulkinder, und im ganzen, scheint mir, werden die Geschichtsschreiber künftig von unserer Lebensperiode sagen, daß sie die Zeit war, in der das dumme Volk in Ostasien Lesen und Schreiben gelernt hat. Das dritte aber, was mit den klein gewordenen Entfernungen und mit der zunehmenden Kenntnis fremder Dinge, die aus dem Lesen und Schreiben erwächst, das Bild des fernen Ostens umgestaltet, ist die russische Agitation, die die nationalistische Denkweise neben der antikapitalistischen in die Länder am Stillen Ozean hineinträgt. In dem stillen Bandoeng auf Java gibt es bolschewistische Versammlungen, und in China, wo der Sowjet-Gesandte der gefeierte Mann ist, seit seine Regierung vor einem Jahre freiwillig für ihre Staatsangehörigen auf die konsulare Gerichtsbarkeit verzichtet hat, brennt bald da und bald dort ein bolschewistisches Feuerchen gegen die ausländischen Unternehmer hoch, wie wir in den letzten Wochen besonders häufig gelesen haben.

Deutschland und Japan stehen wie zwei Pfeiler an den Grenzen des Gebietes westlicher und östlicher Wirtschaft in der Welt. Amerika und England auf der einen Seite, Rußland und China auf der anderen verkörpern die großen Gegensätze. Das Wirtschaftsleben in der angloamerikanischen Welt ist wie ein ausgegereifter reifer Wein, von dem jeder gern mit-

trinkt, nur daß er gerade uns nur in kleinen Schlückchen seit dem Kriege vergönnt ist. Das russisch-chinesische Getränk ist in heftigster Gärung und noch unbekömmlich wie die besten Weine in solchem Zustande und hat manchem von unseren Landsleuten, die es probiert haben, in den letzten Jahren erhebliche Verdauungsbeschwerden bereitet. Aber wenn uns gegenüber diesem Gärzustande wenig Möglichkeit bleibt, als Geduld zu üben und zu warten, so scheint mir doch, daß wir inzwischen nichts Besseres tun können, als uns mit Japan näher bekannt zu machen und mit ihm Fühlung zu gewinnen, weil Japan auf seiner Seite der Welt nach seiner Lage und nach seiner Entwicklung zu den russisch-chinesischen Wirtschaftsaufgaben ein verwandtes Verhältnis hat wie wir auf der unseren.

Wir sind fleißige Leute und arbeiten gern von früh bis in die Nacht, und wir sind stolz auf das, was wir zuwege bringen und auf unsere alte Kultur. Aber es kommt nicht nur auf den Fleiß und die alte Kultur an, wenn wir nicht den Leuten im alten Griechenland ähnlich werden wollen. Das alte Griechenland blieb ein Kulturzentrum, als die Römer in der Welt herrschten, und wurde gern von den Römern besucht, die sich erholen wollten und feinere Interessen hatten, so wie wir jetzt von den Amerikanern besucht werden, auf die im Augenblicke das alte römische Imperium übergegangen ist. Wenn uns das nicht gefällt, dann werden wir uns umtun müssen, draußen in der Welt und namentlich dort, wo die neuen Dinge wachsen, also besonders in den Ländern am Stillen Ozean. Wir werden uns umtun müssen und teilnehmen mit dem, was uns geblieben ist, nachdem militärische Macht und Kapitalmacht von uns fortgeglitten sind, nämlich mit unserem Können auf technischem Gebiete und mit unserer Fähigkeit, Menschen zu verstehen und mit ihnen zusammen zu wirken.

Es ist nicht gut und nicht nötig, daß die Kellner und die Musiker die einzigen Berufsstände bilden, in denen die Deutschen von der ganzen Welt für unentbehrlich und unersetzlich gehalten werden. Es ist aber auch nicht gut, wenn der deutsche Techniker auf eigene Faust in diesen Teil der Welt hinausgeht, in der er nie dauernd heimisch werden kann, um nach Jahr und Tag verbraucht und arm wieder zurückzukehren. Die industriellen Firmen, die ihre Leute hinausenden und Erfahrungen gegen Beteiligungen hergeben, sind unsere Pioniere. Sie werden heute in Japan gute Aufnahme finden und was sie erreichen, wird der einzelnen Firma nützlich sein und der Gesamtheit wertvoll und wird mitzählen im Rahmen der Weltgestaltung, wenn wieder andere Tage kommen und mehr Sonne auf uns scheint als im Augenblick und in der nächsten Zukunft.

## Wissenschaftspflege.

Zuerst veröffentlicht in der Zeitschrift „Die Naturwissenschaften“  
am 26. Juni 1925.

Vor einigen Wochen bin ich von einer langen Reise um die Erde zurückgekehrt und habe von ihr die Überzeugung heimgebracht, daß wir nichts Nötigeres und Nützlicheres tun können, als alle Aufwendungen verdoppeln, die von den öffentlichen Instanzen für die Wissenschaftspflege gemacht werden.

Es schien auch einen Augenblick, als ob dieser Schritt von den maßgebenden Stellen im Reich und in Preußen bereits so glücklich und vollständig vorbereitet sei, daß an seiner Ausführung kein Zweifel bestehen könne. Aber in diesem Augenblick ist alles wieder unsicher und zweifelhaft geworden, weil der Reichsfinanzminister eine große Beschränkung der Ausgaben fordert. Deshalb wende ich mich an Alle, die helfen können, mit diesen Zeilen, die ursprünglich für den Sparausschuß des Reichstags bei Gelegenheit der Beratung über die Bewilligungen für die Notgemeinschaft der deutschen Wissenschaft geschrieben sind.

Es gibt eine Fülle von Darlegungen, die zeigen, wie wenig Aussicht ist, den Wohlstand des Landes unter dem Druck der Verbindlichkeiten, die auf uns liegen, durch Steigerung der Warenausfuhr wiederherzustellen. Für den einfachsten Verstand ist deutlich, daß es auch andere Länder mit größerem Reichtum an wertvollen Rohstoffen und bedeutenderem Kapitalbesitz gibt, die für den eigenen Bedarf und für den fremden Verbrauch industrielle Produkte erzeugen wollen,



und es ist nicht zu sehen, wo die Käufer herkommen, die diesen Angeboten eine entsprechende Kaufkraft gegenüberstellen.

In dieser Verlegenheit treten bei uns diejenigen auf den Plan, die von neuen Fortschritten unserer Leistungsfähigkeit eine Abhilfe erwarten, und vereinigen sich in der Forderung, die Landwirtschaft auf einen höheren Stand zu bringen, so daß sie einige Milliarden im Jahre mehr aus dem heimischen Boden herausholt. Diese Leute haben ganz und gar recht, soweit es sich darum handelt, daß unsere Lage eine völlig andere wäre, wenn wir 10% oder 20% Steigerung unserer landwirtschaftlichen Leistung aufzuweisen hätten. Aber sie haben ganz und gar unrecht, wenn sie glauben, daß sich ein so großer Erwerbsstand durch irgendeine Art von energischen Ermahnungen zu schleuniger Erfüllung einer großen Forderung bringen ließe. Die Erhöhung des Könnens in einem großen Lebenskreise ist immer die Lösung einer großen Erziehungsaufgabe, weil es nicht nur darauf ankommt, daß die Hilfsmittel irgendwo vorhanden sind, sondern daß die Menschen in einem weiten Umfange lernen, sie mit Sicherheit und Leichtigkeit zu beherrschen.

Wenn es sich aber um die Erziehungsaufgaben handelt, deren Lösung einen großen Beitrag zum Wohlergehen unseres Landes stellen kann, dann ist wahrlich eine andere solche Aufgabe nicht weniger nahe gelegen.

Man kann nämlich den Reichtum nicht nur aus dem Boden holen, sondern auch aus dem menschlichen Verstande, weil man an das Ausland nicht nur Waren liefern kann, sondern auch Arbeitsweisen, und weil aus dieser Lieferung Beteiligungen erwachsen, aus denen Einkünfte fließen. Damit entsteht das, was die Nationalökonomien einen unsichtbaren Posten (invisible item) in der Bilanz nennen. Die nationalökonomischen Schriftsteller sprechen viel von solchen unsichtbaren Posten

und betonen besonders die auswärtigen Anlagen, den See- und Landtransport und das Bank- und Versicherungswesen, unter denen die auswärtigen Anlagen nach ihnen früher für uns Deutsche der größte und wichtigste Posten gewesen sind. Aber wie diese Anlagen zusammenhängen mit der Abgabe deutscher Erfindungen und Fabrikationserfahrungen an das Ausland, davon reden sie nicht. Dies aber ist der Punkt, der mit jedem Jahre wichtiger wird. Denn wenn alle fremden Staaten seit dem Kriege darauf aus sind, von der Warenversorgung aus dem Auslande unabhängig zu werden und hohe Mauern zu bauen, in deren Schutze sie eine eigene Industrie entwickeln, so sind sie nur um so bereitwilliger, diese Entwicklung zu beschleunigen dadurch, daß sie Arbeitsweisen und erfinderische Gedanken von anderen übernehmen. Dies sind die Tore in den wirtschaftlichen Schutzmauern, und es kommt nur darauf an, wie man am besten von ihnen Gebrauch macht.

Dabei ist eines ganz klar. Alle gesättigten Menschen, deren Leben auf vergangene Leistungen aufgebaut ist, und die auf ihrem früheren Können ausruhen, sind voll des größten Bedenkens, ihre Erfahrungen an andere weiterzugeben, weil sie sie dann nicht mehr allein haben. Aber diese Leute helfen unserer Wirtschaft nicht zu einem neuen allgemeinen Wohlstande. Die aber, deren Leben und Zukunft auf dem gegenwärtigen Können und auf der schöpferischen Leistung sich aufbauen, die sie täglich neu vollbringen, die können viel abgeben an das Ausland, weil sie selbst viel Neues hervorbringen und durch das führend bleiben, was sie neu schaffen.

Nun haben wir eine Bevölkerung und ein Ausbildungssystem, die mehr geeignete Menschen für erfinderische Leistung auf naturwissenschaftlich-technischem Gebiete hervorbringen können, als irgendwo in der Fremde, Menschen, die vom Standpunkte der Nation mit den Hühnern vergleichbar

sind, die goldene Eier legen. Wir haben ihrer mehr, nicht weil wir von Hause aus begabter sind als andere, sondern weil wir den Weg, auf dem man die Begabungen entwickelt und nutzbar macht, besser ausgestaltet haben, und weil Charakter und Tradition bei uns dem Erfolge besonderen Vorschub leisten. Wir haben vor den Franzosen die Einrichtungen und Erfahrungen voraus, um mittlere Begabungen wissenschaftlich hochzuzüchten, vor den Engländern den engen Zusammenhang von Hochschulleben und industriellen Betrieben, vor den Amerikanern die Geduld und die Nachdenklichkeit, die sich in langfristige Aufgaben vertieft. Aber wir machen uns unseren großen Vorteil selber zuschanden, indem wir die geringen Summen scheuen, deren es zur Aufrechterhaltung unserer Leistungen bedarf, und das in einer Zeit, in der die fremden Völker, insbesondere die Amerikaner, keinerlei Summen scheuen, um den Mangel zu bessern, soweit er sich mit Geld bessern läßt. Denn das Wesentlichste bei uns für unsere weitere Entwicklung ist doch die Tatsache, daß eine gewisse mittlere Schicht der Bevölkerung, aus der vorzugsweise die verlangten Begabungen hervorgehen, verarmt ist und nicht mehr die Mittel besitzt, die sie früher hatte, um die Söhne auf das gründlichste ausbilden zu lassen.

Es kostet heute mindestens 3000 Mark im Jahre, um einem Menschen zu ermöglichen, daß er nach beendetem Studium sich zu einem selbständigen Können weiterbildet. Wir müssen mindestens 600 solche Stipendien neu schaffen, wenn wir das frühere Können angesichts des privaten Vermögensverfalls aufrechterhalten wollen. Wir brauchen dies Können schlechthin, am sichtbarsten aber dort, wo die deutschen Erzeugnisse nicht über die fremden Grenzen herüber können, wenn wir auf dem Wege vorankommen wollen, auf dem keine internationale Schwierigkeit besteht und alles ausschließlich davon abhängt, daß unsere geistige Leistung hoch ist, nämlich bei den un-

sichtbaren Posten der internationalen Wirtschaft, die von den Arbeitsweisen und Erfindungen herkommen, die von uns in die Fremde wandern und uns dort Beteiligungen erwerben und Einkünfte, die aus diesen Beteiligungen erwachsen.

Zu diesem Punkte wäre noch vielerlei zu sagen, was hier zu lange aufhielte, weil es noch etwas Raum bedarf für den zweiten Gegenstand, der selbstverständlicher ist und öfter bereits erörtert. Das ist der Zustand unserer Forschungsmittel.

Wenn man nämlich an den wissenschaftlichen Stellen Forschungsarbeit machen will, so muß man Apparate haben und Einrichtungen, die es früher reichlicher gab, weil es der Wirtschaft besser ging, und weil man sie von den Industriellen geschenkt bekam, wenn die Staatsverwaltungen hier und da vorsichtig mit dem Auftun des Geldbeutels waren. Dann ist der Krieg gekommen und die Nachkriegszeit, und wir haben allgemein eine Flicktätigkeit angefangen, ungefähr in der Art, wie man bei einem Anzuge, der nicht mehr ganz gut ist, sich doch noch behilft, indem man durch Kunststopferei ein Loch verdeckt und an einer Stelle, wo er sich dünn gescheuert hat, ein Stück einsetzt, und so ähnlich.

Nun ist es wahrlich ehrenwert und würdig, sich der Zeit anzupassen und den äußeren Lebensverhältnissen und das geflickte Beinkleid oder den kunstgestopften Rock mit Anstand zu tragen, wie wir es im deutschen Wissenschaftsbetriebe getan haben seit dem Kriege.

Aber hier handelt es sich nicht um das, was ehrenwert und würdig ist, sondern um das, was uns im Wettbewerb mit den anderen Völkern in der Leistung an der Spitze hält, für die wir die Menschen, die Organisationen und die Verwertungsmöglichkeiten in gleichem Maße besitzen. Dazu müssen wir unsere wissenschaftlichen Einrichtungen erneuern, unsere Instrumentenbestände verbessern, kurz, das wenigstens im

mittleren Maße tun, was im reichsten und vollsten Maße in den Vereinigten Staaten geschieht.

Es ist nur wenige Monate her, seit ich in Pasadena in Kalifornien war und das physikalische Institut sah, das an der dortigen kleinen Hochschule vor nicht gar langer Zeit errichtet worden ist. Ich leite selber ein ähnliches Institut. Aber ich habe gefunden, daß die Anstalt in Pasadena so viel Quarzspektrographen hat als die meinige Schiebewiderstände. Und so steht es nicht nur in den Vereinigten Staaten, so steht es auch in dem aufgewachten Lande des fernen Ostens, in Japan, und ich denke, so steht es überall, wo die Menschen aufwachen und erkennen, daß ein Vorsprung vor den anderen Völkern niemals bei mäßigem Klima und bescheidenen Bodenschätzen zu erringen oder festzuhalten ist, ohne zunehmende Vertiefung, und zunehmende Vertiefung nicht ohne Förderung des Forschungsbetriebes.

Es wäre auch nur ein halbes Tun, wenn man die Menschen unterstützen wollte, damit sie eine gediegenere Ausbildung bekommen, und die Hilfsmittel verweigerte, die sie zu ihrer Forschungstätigkeit brauchen.

Deswegen tritt bei der Notgemeinschaft der deutschen Wissenschaft neben das Bedürfnis nach Forschungsstipendien die Forderung nach Sachmitteln in verwandter Höhe.

Nun kann man vielleicht einwenden, daß all dies schon geschieht und etwa auf den preußischen Haushaltplan hinweisen, der bei dem Titel „Kultusministerium“ einen großen Fortschritt zeigt, der in der Höhe der Ziffern im Jahre 1925 gegenüber dem Jahre 1924 und dem Jahre 1913 in Erscheinung tritt. Da sehen wir z. B., daß Kunst und Wissenschaft, für die wir 1913 44 Millionen im Haushalt stehen hatten, 1924 mit 42 Millionen und 1925 mit 64 Millionen eingesetzt sind<sup>1)</sup>. Das

---

<sup>1)</sup> Ungerechnet 4,8 Millionen für spezielle wissenschaftliche Anstalten und Zwecke, zu denen z. B. die Kaiser Wilhelm-Gesellschaft zählt.

ist sicher gut, und es ist eine große Ehre für das Kultusministerium, wenn es diese Ziffer erfolgreich erstreitet, und die Wissenschaft schuldet dieser berühmten alten Verwaltungsbehörde den größten Dank. Es ist auch gewiß schwer, und vielleicht unwahrscheinlich, mehr zu erreichen, nachdem diese Instanz ihr Bestes getan hat, um die Ziffer zu erhöhen. Aber warum ist es schwer und unwahrscheinlich? Weil wir weniger in unserem Lande als in den Vereinigten Staaten, ja selbst als in Japan den Zusammenhang dieser Ausgaben mit unserem Leben sehen, und weil wir ihre Bedeutung unzulänglich einschätzen. Denn wenn wir denselben preußischen Haushaltplan desselben Ministeriums daraufhin ansehen, was der Schule zufällt und der Kirche, dann finden wir, daß, verglichen mit 1913, die Ausgaben für die Kirche im Jahre 1925 um 71% und die Ausgaben für die Schule um 88% höher angesetzt sind, während bei der Kunst und Wissenschaft die Erhöhung 45% ausmacht<sup>1)</sup>. Glaubt ernsthaft jemand, daß es für das wirtschaftliche Wohlergehen unseres Volkes mehr auf die Kirche und die Schule, als auf die Wissenschaft ankommt, oder ist das wirtschaftliche Wohlergehen in diesen unseren Tagen nicht wichtig genug, um dem, was Quelle und Ursprung ist, nämlich der Wissenschaft, gleiche materielle Fürsorge zuzuwenden wie der Kirche und der Schule?

Dies aber ist der Punkt, an dem die Bedürfnisse der Notgemeinschaft der deutschen Wissenschaft auftreten. Denn wenn es auch in der Form und in der Eingliederung in das Verwaltungswesen Unterschiede macht, ob die Hilfe auf dem Weg über die Bundesstaaten oder auf dem Weg über die Notgemeinschaft erfolgt, so ist es doch für die Wissenschaft in letzter Linie nur wichtig, daß sie überhaupt erfolgt. Es ist aber auch bei dem Weg über die Notgemeinschaft ein besonderer vorteilhafter

---

<sup>1)</sup> Berücksichtigung der 4,8 Millionen der voranstehenden Fußnote ändert die Zahl auf 56%.

Umstand. Denn es gibt viele Dinge, bei denen man sich begnügen kann, daß sie an einer Stelle in Deutschland gepflegt werden, und es ist für die Notgemeinschaft leichter, solche Bedürfnisse zu befriedigen, ohne Eifersucht zu wecken, als für die Bundesstaaten, die untereinander willkommenerweise um den Rang ihrer Anstalten wetteifern.

Mir klingen im Ohr, bevor sie ausgesprochen sind, alle die Worte, welche dazu bestimmt sind, mit einer respektvollen Verneigung vor den Gründen, die für die Bewilligung vorgebracht werden, „nein“ zu sagen, und sie kommen alle darauf hinaus, daß es uns schlecht geht, weil wir den Krieg verloren haben, und daß es dringendere Forderungen gibt, die zuvor befriedigt werden müssen.

Dazu habe ich nur zweierlei zu sagen.

Das erste ist, daß auch Japan, auf das ich hingewiesen habe, ein Schicksal erfahren hat, welches gleichbedeutend ist mit einem verlorenen Kriege. Denn alle stimmen darin überein, daß das Erdbeben dem japanischen Staate und Volke mehr gekostet hat als die beiden Kriege, die es 1894 und 1904 gegen China und Rußland geführt hat. Trotzdem steht Japan auf dem Standpunkt, auf dem Friedrich der Große gestanden hat, als er das Neue Palais nach dem Siebenjährigen Kriege baute, der wirtschaftlich soviel für Preußen bedeutete, als je ein verlорener Krieg für ein Land bedeutet hat. Die Japaner meinen nämlich — und dies ist das Zweite — daß, so arm ein Land sein mag, es nie zu arm ist, wenigstens an einer Stelle das zu schaffen, was notwendig ist, und sie richten sich danach bei der Ausstattung von Forschungsstellen. Um ein Beispiel zu nennen, erscheint es ihnen nicht zu kostspielig, für die kolloidchemische Abteilung eines chemischen Forschungsinstituts zwei Destillationsapparate für reinstes Wasser zu beschaffen, von denen der eine aus reinem Golde und der andere gar aus Platin ist. Die wenigen

Millionen, um die es sich für solche Ausgaben insgesamt handelt, werden gefunden, und ich denke, sie werden sich auch bei uns finden, wenn die Überzeugung der Notwendigkeit, von der ich erfüllt bin, sich ausbreitet, wie ich hoffe. Denn es handelt sich um einen Bruchteil der Reichsausgaben, der so klein ist, daß man die Lupe nötig hat, um ihn abzulesen.

Ich habe immer gefunden, daß in diesem unserem Lande derjenige stark ist, der nichts für sich will, und der mit seinem Herzen für eine neue große Aufgabe eintritt. Es ist aber eine neue große Aufgabe, uns aufzuhelfen, durch Leistungen auf geistigem Gebiete, die durch unsere heimische Industrie hindurch den Weg ins Ausland nehmen und uns dort Beteiligungen erwerben und unsichtbare Einkommenposten im internationalen Wirtschaftsverkehr. Es ist das eine große Aufgabe, weil wir die Voraussetzungen zu ihrer Erfüllung in besonders reichem Maße in unserer Nation und in unseren Einrichtungen besitzen, und es ist eine neue Aufgabe, weil früher vor dem Kriege die Bereitwilligkeit des Auslandes sich mit unseren Waren versorgen zu lassen größer war und wir nicht mit dem leidenschaftlichen Wunsche der fremden Länder zu rechnen hatten, der erst aus dem Kriege hervorgegangen ist, alles Wichtige auf eigenem Boden zu erzeugen.

So hoffe ich, daß diese Worte bei den Stellen, die das Land regieren, Gehör finden, weil diese Stellen die alte Weisheit wissen, die in dem Satze sich ausspricht:

Regieren heißt voraussehen.



## Über den Stand der Frage nach der Umwandelbarkeit der chemischen Elemente.

Vortrag, gehalten bei einer Veranstaltung der Kaiser Wilhelm-Gesellschaft zur Förderung der Wissenschaften am 3. März 1926.

Für die Naturforschung ist das letzte Vierteljahrhundert trotz Völkerkrieg und menschlicher Not eine große Zeit gewesen. Im vergangenen 19. Jahrhundert waren die einzelnen naturwissenschaftlichen Fachgebiete wie getrennte Oasen, die in die Wüste unserer Unwissenheit ein Stück vorgeschoben waren. Das letzte Vierteljahrhundert hat erreicht, daß diese Randoasen deutlich zusammenzuwachsen beginnen und einen Gürtel frischer Kultur um das enger werdende Zentrum der Wüste versprechen. Von den einzelnen alten grünen Flecken aus aber sind zugleich kraftvolle Vorstöße nach der unbekannteren Wüstenmitte zu erfolgt und die weitreichendsten und kraftvollsten davon sind auf dem physikalischen und dem benachbarten chemischen Gebiete gemacht worden.

Ich möchte den Versuch unternehmen, Sie, verehrte Zuhörer, für eine kurze Zeit an eine Stelle zu führen, an der wir nach einem besonders erfolgreichen Vorstoß in den letzten Jahren eben halten.

Ich will von den Versuchen reden, chemische Elemente ineinander zu verwandeln.

Schon das Thema erscheint nach älterer Auffassung als ein Widerspruch in sich. Denn ein chemischer Stoff erhält die Bezeichnung als Element nach alter Begriffsbestimmung nur dann, wenn er eine unzerlegbare einheitliche Sorte der Materie

darstellt, aus der die natürliche Welt besteht. Ineinander überführbar aber sind nur die Substanzen, die aus den gleichen Sorten von Materie sich aufbauen.

Zahlreiche solche chemische Elemente anzunehmen, ist den Menschen nicht leicht gefallen. Die Alchimisten haben unzählige Male versucht, das eine in das andere zu verwandeln. Nur eine lückenlose Kette von Mißerfolgen konnte eine so seltsame Vorstellung vom natürlichen Aufbau der Welt glaubhaft machen. Denn was konnte wunderlicher sein, als daß im letzten Hintergrunde der stofflichen Welt eine Vielfältigkeit von Grundsubstanzen stehen sollte, die alle einheitlich sind und nichts miteinander gemein haben. Aber allmählich hat man sich dann an dieses wunderliche Erfahrungsergebnis gewöhnt und die Gewöhnung statt der Verständlichkeit genommen, wie es in der Wissenschaft immer geht, wenn die Forschung an einem Punkte lange hängenbleibt und nicht weiter kann.

Im Laufe des 19. Jahrhunderts kam ein wichtiges Stück Aufklärung. Der Atombegriff faßte feste Wurzeln in der Wissenschaft, und in dem Atomgewicht entstand ein Merkmal, nach welchem die zahlreichen letzten unzerlegbaren Sorten der Materie sich ordnen ließen. Schrieb man die Elemente in eine Reihe nach wachsendem Atomgewicht und fügte jedem Element eine Beschreibung seiner chemischen Eigenschaften hinzu, so ergab sich, daß sich die chemischen Eigenschaften hier und da wiederholten. Das nächstschwerere Element war von dem vorangehenden grob verschieden und ebenso das übernächste. Aber einige Plätze weiter fand sich öfters eines, das mit dem ersten große Ähnlichkeit hatte. Solcher Betrachtungen sind viele angestellt worden, bis jemand kam, der sich mit so viel Eindringlichkeit darein vertiefte und so viel geniale Phantasie und Kühnheit hatte, um zu verstehen und auszusprechen, daß ein durchgehender periodischer Aufbau bestand

— periodisch in der Wiederkehr der chemischen Eigenschaften nach einer bestimmten Anzahl von Plätzen in der nach Atomgewichten geordneten Tabelle — und daß grobe Abweichung nicht an dem Mangel an Periodizität, sondern an unserer unzulänglichen Kenntnis der natürlichen Elemente gelegen war.

Das Bekannte in ein neues Licht zu rücken, ist immer ein wissenschaftliches Verdienst. Aber eine neue Epoche fängt dort an, wo jemand aufsteht, der das Ungeahnte klar und richtig voraussagt. Mendelejeffs Theorie des periodischen Systems der Elemente bestand diese Probe. Drei neue Elemente, die sie 1869 voraussagte, wurden in den 70er und 80er Jahren des vergangenen Jahrhunderts gefunden. Damit stand das Problem auf einem neuen Boden. Die Elemente, deren Zahl damals 66 betrug und heute 92, stellten allerdings die Sorten der Materie dar, die chemisch nicht weiter zerlegbar und voneinander verschieden waren. Aber da ihre Eigenschaften mit steigendem Atomgewicht sich periodisch wiederholten, so durfte unser Unvermögen, sie weiter aufzulösen, nicht mehr als Grund gelten, sie als die letzten Bausteine der Materie anzusehen. Denn woher stammte die Periodizität der Eigenschaften, wenn die Atome der Elemente einheitlich waren und nichts miteinander gemein hatten? Hinter der Grenze unseres chemischen Könnens lag offenbar eine neue Welt mit versperrten Türen. Die Atome waren nicht die letzten Bausteine, sondern hatten ihrerseits Struktur. Aber unsere Hilfsmittel reichten nicht zum Eindringen in diese feinere Struktur. Das war der Stand am Ende des vorigen Jahrhunderts.

Das neue Jahrhundert hat diese versperrte Tür aufgetan. Den Schlüssel lieferten die radioaktiven Entdeckungen und die elektrischen Erscheinungen im hohen Vakuum. Es zeigte sich, daß die Elemente mit den allerhöchsten Atomgewichten nicht stabil waren, sondern einem freiwilligen Zerfall unterlagen, der sie unter Aussendung elektrisch geladener Teilchen

zu Elementen von niedrigerem Atomgewichte abbaute. Die ausgesandten geladenen Teilchen erhielten, soweit sie positiv geladen waren, die Bezeichnung  $\alpha$ -Teilchen, während die negativen  $\beta$ -Teilchen genannt wurden, und entsprechend hießen die Strahlen dieser fliegenden Teilchen  $\alpha$ - und  $\beta$ -Strahlen. Die  $\beta$ -Teilchen erwiesen sich identisch mit solchen, denen man beim Studium der Erscheinungen im hohen Vakuum begegnete. Sie gingen im luftleeren Raume von glühenden Körpern aus, lösten sich bei gewöhnlicher Temperatur durch ultraviolettes Licht von der Oberfläche der festen Stoffe ab und wurden in luftleeren Entladungsröhren als Projektile geradlinig von der negativen Elektrode in den Raum geschleudert. Sie waren unzweideutig ein gemeinsamer Baustein aller Stoffe, und zwar ein besonders seltsamer Baustein, weil sie elektrische Ladungen darstellten, aber keine Masse im herkömmlichen Sinne des Wortes besaßen. Körper, die negative Ladung trugen, kannte man längst. Wenn man die Ladung entfernte, blieb das ungeladene Gebilde als eine Masse gewöhnlicher Art zurück. Aber wenn man von diesen sonderbaren negativen Korpuskeln, den Elektronen, die Ladung wegnimmt, bleibt nichts. Sie stellen die negative Ladung selbst dar. Sie sind nichts anderes als diskrete Mengen von Elektrizität, und die Elektrizität besteht nur in Form dieser diskreten Mengen, die immer von derselben Größe und Art sind.

Die Atome der Elemente sind neutral, aber sie enthalten als gemeinsamen Baustein diskrete Elementarmengen der Elektrizität. Was aber ließ sich von dem positiven Rest aussagen, der im Atom diese negativen Ladungen neutralisierte?

Die meisten Fortschritte in der Naturwissenschaft kommen daher, daß ein glücklicher Beobachter mit einem neuen Hilfsmittel einen neuen Versuch macht. Aber die größten Fortschritte folgen aus jenen seltenen einfachen Gedanken, die

hinterdrein jeder so naheliegend findet, daß er selber darauf hätte verfallen mögen. Aber er verfällt nicht darauf. Es gehört schon sehr viel Selbständigkeit, Urteilsschärfe und Mut dazu, die Fragestellungen zu wählen, die zu den großen einfachen Antworten führen. Selbständigkeit darum, weil der Bearbeiter seinen eigenen Weg gehen muß und sich nicht rechts und links an die Gedanken anlehnen kann, die andere Bearbeiter des gleichen Gebietes vorher ausgesprochen und geprüft haben; Urteilsschärfe darum, weil der Weg zur richtigen Lösung gemeinhin durch unbewußte Vorurteile verbaut ist, die jeder als Niederschlag seiner Lernjahre mit sich herumträgt, in denen ihm andere Grundanschauungen eingeprägt worden sind, und schließlich Mut darum, weil das Verwickelte dem Fachmann immer den Respekt des Laien sichert, während die erhabene Einfachheit den Urheber wie auf einer großen Schaubühne bloßstellt, wenn sie fehlgreift. Dann aber pflegt es noch ein besonderes Zeugnis dafür zu geben, daß der Weg zur richtigen Lösung nicht einfach zu finden war: in der Gestalt von Vorgängern, die die Selbständigkeit, die Urteilsschärfe und den Mut besessen hatten und bis dicht an die richtige Lösung herangekommen waren, ohne sie zu erreichen.

An diese Wahrheit wird sich jeder erinnert fühlen, der im letzten Vierteljahrhundert die Entwicklung der Gedanken über die Beschaffenheit des positiven Anteils der Atome erlebt hat.

Unsere heutige Vorstellung stammt von Rutherford. Sie hat seit Mendelejeffs Leistung im Jahre 1869 den größten Fortschritt in der Lehre von den Elementen gebracht und eine überwältigende Fülle neuer Erkenntnis zur Folge gehabt.

Rutherford studierte den Durchgang positiver  $\alpha$ -Teilchen durch Atome und fand, wie es zehn Jahre früher schon Lenard für negative Strahlen dargetan hatte, daß sie im wesentlichen hindurchflogen wie durch einen leeren Raum.

Aber gelegentlich wurden sie scharf abgelenkt. Aus diesem Sachverhalte schloß er, daß alle positive Ladung in einem winzigen Kern des Atoms vereinigt sei, der 10 000- bis 100 000mal kleiner ist als das Atom selber. Die Ablenkung kommt zustande, wenn das positive  $\alpha$ -Teilchen so nahe an dem gleichgeladenen Kern vorbeifährt, daß es von ihm eine kräftige elektrostatische Abstoßung erfährt.

Mit dieser Vorstellung war alle gewohnte Denkweise verlassen. Zu ungeheurer Dichte im winzigen Mittelpunkt des Atoms geballt, saß jetzt die positive Masse und nahm nicht mehr Raum im Atom ein als die Sonne in unserem Sonnensystem. Im leeren Atomraume kreiste darum der Schwarm der negativen Ladungen wie die Planeten um unsere Sonne. Ein Element aber besaß seinen charakteristischen Unterschied vom anderen vermöge der Ladung des Kerns und der Zahl der Elektronen, die darum kreisten. Im einfachsten Falle, bei dem niedersten Elemente, dem Wasserstoff, ist nur eine Ladung in der Mitte und nur ein kreisendes Elektron im Atomraum; beim nächsten, dem Helium, trägt der Kern eine doppelte positive Ladung, und zwei Elektronen kreisen draußen; beim dritten, dem Lithium, sind drei positive Ladungen im Kern, und drei Elektronen beschreiben Bahnen darum herum. So geht es fort, immer von Element zu Element um eine positive Kernladung wachsend und zugleich um ein Elektron im Elektronenschwarm, bis die Reihe beim Uran mit 92 Kernladungen und 92 umlaufenden Elektronen abbricht.

Die Kernladung wird zum ordnenden Prinzip bei den chemischen Elementen.

Dieses ordnende Prinzip bedeutet einen außerordentlichen Fortschritt gegenüber der älteren Theorie, die vom Atomgewicht ausging. Statt der unerklärlichen Unregelmäßigkeit im Massenzuwachs beim Fortschritt von einem Element

zum nächsten besteht jetzt die vollständig regelmäßige Vermehrung der Kernladung um eine Einheit. Statt des undurchsichtigen und nicht immer eindeutigen Zusammenhanges von Atomgewicht und chemischen Eigenschaften zeigen sich Beziehungen zwischen der Anzahl der Elektronen im Schwarm und der Struktur dieses Schwarmes, die nicht nur die chemischen, sondern auch die elektrischen, die optischen und die magnetischen Eigenschaften der Elemente zu deuten erlauben. Der Reichtum und die Exaktheit der Aussagen, welche die Theorie ergibt, geht weit über alles frühere Maß.

Das Unbekannte und Rätselhafte aber, das früher in der großen Zahl der chemischen Elemente gelegen war, die Unverständlichkeit, die früher darin bestanden hatte, daß sich am Weltbau Dutzende von Atomsorten beteiligten, von denen keine mit der anderen etwas gemein haben sollte, verschiebt sich zu dem Rätsel der 100 000mal kleineren positiven Atomkerne.

Aber man kann auch über diese Kerne einiges angeben.

Durch die radioaktiven Strahlen hat man nicht nur etwas über das ganze Atom, sondern auch gerade über den Atomkern erfahren. Denn sie stammen aus dem Atomkern. Das ergibt sich aus dem Vergleich der radioaktiven Erscheinungen mit den geläufigen Wirkungen von Röntgenstrahlen und von positiven und negativen Ladungen, die wir mit unseren geläufigen physikalischen Hilfsmitteln in schnelle Bewegung setzen. Alle drei dringen in das Atom und stören den Elektronenschwarm. Aber nach dem Abklingen der Störung ist das Atom unverändert, das Element nicht in ein anderes verwandelt. Bei der Aussendung der radioaktiven  $\alpha$ - und  $\beta$ -Strahlen aber bleibt ein anderes Element zurück. Der Kern ist nicht mehr derselbe. Die abgeschleuderten Gebilde sind Kernanteile. Der Kern selber besteht also aus negativen und positiven Gebilden.

Wenn wir das Atom aufgelöst haben in einen Elektronenschwarm mit einem winzigen Kern, so werden wir diesen winzigen Kern lernen müssen ein zweites Mal aufzulösen in eine Struktur von Elektronen und positiven Massen.

Was sind nun die positiven  $\alpha$ -Teilchen? Rutherford und Soddy haben sie schon vor mehr als zwei Jahrzehnten als positive Kerne von Heliumatomen erwiesen, die zu neutralen Heliumatomen werden, wenn sie die beiden Elektronen wieder einfangen, die im Heliumatom um den positiven Kern kreisen. Sie bilden einen Bestandteil der Kerne in den freiwillig zerfallenden Elementen. Sie bilden wahrscheinlich einen Bestandteil der Kerne aller Elemente vom Helium aufwärts. Aber sie können unmöglich den einzigen positiven Bestandteil der Kerne bilden. Denn ihre Masse, bezogen auf Wasserstoff = 1, beträgt 4, und die Atomgewichte müßten in Stufen von 4 zunehmen, wenn die Atomkerne, in denen ja die ganze Masse des Atoms enthalten ist, immer durch Zuwachs eines Heliumkernes sich auseinander aufbauten. Sie bauen sich aber oft in kleineren Stufen auf, und so muß es mindestens noch einen kleineren Baustein geben. Wir kennen aber nur eine kleinere positive Masse als den Heliumkern, und das ist der Kern des Wasserstoffatoms. So ergibt sich die Arbeitshypothese, daß die Kerne der Atome aus Elektronen, Wasserstoffkernen und Heliumkernen aufgebaut sind, und die alte alchemistische Fragestellung nimmt die Form an: Lassen sich diese Kerne in ihrer Zusammensetzung durch äußere Mittel willkürlich ändern? Alle gewöhnlichen chemischen Hilfsmittel sind dabei von Haus aus als hoffnungslos beiseite zu stellen. Sie vermögen nichts als außen am Elektronenschwarm anzugreifen und können niemals den Kern erfassen. Hoffnungen lassen sich in erster Linie an solche Gebilde knüpfen, die in den Elektronenschwarm hinein und durch ihn hindurch bis zum Kern dringen.



Was bei radioaktiver Umwandlung freiwillig aus Atomkernen nach außen tritt, verspricht am ehesten, von außen auf das Atom richtig zur Wirkung gebracht, Kerne zu verändern. So ist man zu der Vorstellung gekommen, daß man vielleicht mit  $\alpha$ -Strahlen, mit  $\beta$ -Strahlen und mit jener besonders intensiven Sorte Röntgenstrahlen, die bei radioaktiven Umwandlungen auftritt und  $\gamma$ -Strahlung heißt, Atomverwandlungen willkürlich bewirken könnte. Die  $\alpha$ -Strahlen aber schienen am meisten Aussicht zu bieten, weil sie am meisten Energie besitzen.

Von diesem Grundgedanken aus ist die Atomumwandlung versucht worden, zunächst von Ramsay, mit den durchdringendsten  $\alpha$ -Strahlen der radioaktiven Substanzen<sup>1)</sup>. Die ließ er einstrahlen in wässrige Lösungen und fand dann chemisch kleine Mengen neu gebildeter Elemente, besonders Neon und Lithium. Aber die Nachprüfungen haben seinen Befund nicht bestätigt. Ihr Ergebnis war negativ, und es hat bis in die letzten Jahre gedauert, ehe Rutherford und seine Schule zu einem positiven Ergebnis kamen, und zugleich klar wurde, warum das Ramsaysche Ergebnis negativ war. Auch Rutherford benutzte  $\alpha$ -Strahlen. Aber er wandte zum Nachweis der Umwandlungsprodukte keine chemische Methode an, sondern bediente sich eines physikalischen Hilfsmittels, das viele Male feiner war. Dies Hilfsmittel bestand im Nachweis und in der Zählung der Lichtblitze, die aufprallende positive Teilchen auf einem Schirme hervorrufen, der mit Zinksulfidkriställchen besät ist. Ein einziges positives Teilchen gibt dabei einen sichtbaren Lichtblitz, während jeder chemische Nachweis billionenfach mehr Substanz fordert. Mit dieser Methode ergab sich ein positiver Erfolg. Es fand sich

---

<sup>1)</sup> Die Literatur über Atomzertrümmerung findet sich in der Schrift von H. Petterson und G. Kirsch, Atomzertrümmerung. Verwandlung der Elemente durch Bestrahlung mit  $\alpha$ -Teilchen. Leipzig 1926.

#### 114 Stand der Frage nach Umwandelbarkeit der chemischen Elemente.

bei einer Anzahl leichter Elemente, bei Bor und Stickstoff, Fluor, Natrium, Aluminium und Phosphor, daß sie Bruchteile ihrer Atomkerne absplitterten, wenn sie von den  $\alpha$ -Teilchen der radioaktiven Präparate getroffen wurden. Es gelang auch, aus der Ablenkung dieser Splitter mit magnetischen Hilfsmitteln ihre Natur als Wasserstoffkerne sicherzustellen, und es ließ sich zeigen, daß unter diesen Wasserstoffkernen eine erhebliche Zahl größere Geschwindigkeit und höheres Durchdringungsvermögen besaßen, als wenn sie aus Wasserstoff und Wasserstoffverbindungen durch die gleichen  $\alpha$ -Strahlen herausgeschossen wurden. Dieser letzte Punkt ist von einem besonderen Interesse. Er zeigt sich namentlich bei Aluminium und Bor, wenn sie von  $\alpha$ -Teilchen getroffen werden. Der zersplitternde Kern gibt den Wasserstoffsplittern eine Zusatzenergie aus seinem eigenen Energiebesitz mit auf den Weg. Diese Beobachtungen sind in jüngster Zeit im Rutherford'schen Laboratorium und im Wiener Radiuminstitut wetteifernd verfolgt worden. Die Zahl 6 der zertrümmerungsfähigen Elemente ist unter diesem Wettstreit allmählich auf 27 gestiegen, freilich nicht ohne erhebliche Meinungsverschiedenheit bei mehreren derselben über die Bündigkeit des Nachweises. Der Gegenstand ist in vollem Flusse und weder nach seinem experimentellen Inhalt noch nach der theoretischen Seite heute abschließend zu beurteilen.

Aber die Hauptsache ist, daß eine Art künstlich hervorgerufener Radioaktivität bei den leichten Elementen erwiesen ist, die freiwillig nichts der Art zeigen. Die schweren radioaktiven Stoffe erschienen vorher als die letzten Überbleibsel einer früheren Welt, in der die Elemente sich umwandelten, und die leichten erschienen als zum Gleichgewicht gelangte Gebilde, die über die Umwandelbarkeit hinaus waren. Jetzt zeigt sich, daß auch diese letzteren die Verwandbarkeit noch nicht eingeübt haben. Das alte alchemistische Problem ist

in speziellen Fällen gelöst, aber die Lösung ist mit der Einschränkung behaftet, daß die erzeugten Mengen der Umwandlungsprodukte weit unter der Schwelle chemischer Nachweisbarkeit liegen. Als Baustein der Materie ist zugleich neben dem Heliumkern unzweideutig der Wasserstoffkern nachgewiesen.

Schließlich verstehen wir jetzt den Mißerfolg der Ramsayschen Versuche, die auf den chemischen Nachweis der Umwandlung gestellt waren. Der Kern muß getroffen werden, und der Kern ist so ungeheuer klein, verglichen mit dem Atom, daß er nur ungeheuer selten getroffen wird. Von einer Million  $\alpha$ -Teilchen trifft nur eines einen Kern, obwohl jedes durch hunderttausend Atome hindurchfährt, ehe es seine Durchschlagskraft einbüßt. Der chemische Nachweis ist gegenüber diesen seltenen Ereignissen zu unempfindlich.

Liegt nun dieser Sachverhalt in der Natur des Gegenstandes begründet? Ließe sich die Ausbeute nicht erhöhen? Die Zahl der  $\alpha$ -Teilchen, die unsere radioaktiven Präparate aussenden, ist zu klein, um bei dieser geringen Treffwahrscheinlichkeit chemisch nachweisbare Mengen der neuen Elemente zu liefern. Ein Gramm Radium bedeutet für uns bereits eine gewaltige Menge radioaktiver Substanz, die äußerst selten an einer Stelle vereinigt zur Verfügung steht. Alle  $\alpha$ -Teilchen aber, die von dieser gewaltigen Menge radioaktiver Substanz ausgeschleudert werden, bedeuten nur einen positiven Strom von  $\frac{1}{25}$  Mikroampère und geben im ganzen Jahre, nachdem sie durch Einfangen ihrer Elektronen zu Heliumatomen geworden sind, nur  $160 \text{ mm}^3$  dieses Gases. Der Wasserstoff aber, den die wenigen Kerntreffer unter diesen Teilchen aus Stickstoff oder aus Aluminium durch Kernzertrümmerung hervorbringen, macht weniger als  $\frac{1}{1000} \text{ mm}^3$  aus.

Man bedürfte einer ausgiebigeren Quelle rasch bewegter positiver Teile, um chemisch nachweisbare Atomverwand-

lungen zu erreichen. Solche Quellen besitzen wir in den Kanalstrahlen und Anodenstrahlen. Es ist nicht schwierig, mit ihrer Hilfe viel größere Mengen positiv geladener Teilchen auf einen Treffpunkt zu werfen. Wenn wir statt mit den radioaktiven Präparaten mit technischen Stromquellen arbeiten könnten, so würden wir Aussicht haben, die Ausbeute an Umwandlungsprodukten um viele Zehnerpotenzen zu steigern und sie vielleicht in den Bereich des chemischen Nachweises hinaufzubringen. Aber diese technischen Stromquellen liefern nicht positive Teilchen von ausreichender Geschwindigkeit. Radioaktive  $\alpha$ -Strahlen, deren Geschwindigkeit kleiner ist als 15 000 km/sec, haben sich außerstande gezeigt, die Atomzertrümmerung herbeizuführen. Um aber einem  $\alpha$ -Teilchen diese untere Grenzgeschwindigkeit zu erteilen, muß es unter einer Spannung von mehr als 2 Millionen Volt ausgesandt werden, die wir technisch vorerst nicht beherrschen.

Man ist immerhin von dieser Grenze nicht weit ab. Bis zu 1 Million Volt reichende Spannungen kommen im praktischen Gebrauche vor, und ihre Erhöhung auf die Beträge, mit deren Hilfe radioaktive Teilchengeschwindigkeiten erzielt werden, ist nicht unmöglich, ja vermutlich nur die Frage einer kurzen Frist. Vorläufig jedoch reicht die Energie nicht aus, über die wir in den Laboratorien verfügen.

Indessen wird damit das Problem selber noch nicht notwendig unzugänglich für die Gegenwart. Ist es denn ausgemacht, daß nur die Gewalt zum Erfolge führt und nichts das Atom durchdringt, was nicht mit der äußersten, nur von den radioaktiven Partikeln erreichten Intensität gegen den Kern geschossen wird?

Es gibt ein sehr merkwürdiges Experiment auf diesem Felde, das Ramsauer<sup>1)</sup> angestellt hat. Er hat gefunden,

---

<sup>1)</sup> C. Ramsauer: Ann. d. Physik Bd. 64, S. 513. 1921; Bd. 66, S. 546. 1921. Jahrb. d. Radioakt. Bd. 19, S. 345. 1923.

daß besonders langsame Elektronen durch die Atome von Edelgasen hindurchgehen, als ob sie sich durch den leeren Raum bewegten. Es ist sehr schwer, dieses Ramsauersche Experiment nach seiner Bedeutung zu verstehen. Aber wenn ein solches langsames Elektron, das durch ein Atom wie durch den leeren Raum hindurchgeht, gelegentlich in den Kern fallen sollte und dort steckenbliebe, was wäre die Folge? Jeder solche Kern würde in seiner positiven Ladung um eine Einheit abnehmen und zu dem Elemente mit der nächstniederen Kernladungszahl werden.

An diese Art der Umwandlung haben sicherlich viele gedacht, als vor zwei Jahren die Herren Miethe und Stammreich mit der Angabe hervortraten, daß in Quecksilberlampen unter schwach erhöhtem Druck sich Quecksilber in chemisch nachweisbarer Menge in Gold verwandle. Es war eine sehr überraschende und unwahrscheinliche Beobachtung, aber es sprach ein unbestimmtes Gefühl zu ihren Gunsten. Warum brach, so hatte sich wohl jeder einmal gefragt, die Reihe der Elemente bei der Kernladung 92 ab? Warum waren die letzten Elemente in dieser Reihe radioaktiv? Was konnte der Grund sein, wenn nicht, daß die Stabilität mit zunehmender Kernladung sank, und was bedeutete dies anders, als daß bei den Elementen mit hoher Kernladung einmal eine glückliche Beobachtung zu erhoffen war, die zeigte, daß man mit kleinem Zutun unsererseits die geringe natürliche Stabilität dieser Elemente stören und sie zum Zerfall bringen könne? Das Quecksilber war ein Element mit der hohen Kernladung 80. Es stand nur wenige Plätze von den radioaktiven letzten Elementen entfernt. Konnten die Herren Miethe und Stammreich nicht das Glück gehabt haben, auf eine Form des Experimentes zu stoßen, bei der ein Elektron zum Kern kam und seine schwache Stabilität störte? Es war nicht sehr wahrscheinlich, aber es war möglich.

Das Kaiser Wilhelm-Institut für physikalische Chemie ist seinerzeit von Herrn Miethé für diese Versuche interessiert worden, weil wir mit der Analyse von Gold in sehr kleinen Mengen durch lange Beschäftigung mit den Edelmetallen im Meerwasser vertraut waren. Wir haben für ihn Proben untersucht, ohne ihre Herkunft zu kennen, und sind überrascht gewesen, das Gold, das wir teils in größerer, teils in geringerer Menge auffanden, von Silber begleitet zu sehen, dessen Masse im allgemeinen erheblich über die des Goldes hinausging. Gold und Quecksilber folgen einander nach der Kernladungszahl unmittelbar, und ein Quecksilberatom, das ein Elektron in seinen Kern einfinge und dafür eines aus seinem Elektronenschwarm verlöre, wäre zu einem Goldatom geworden. Aber Quecksilber und Silber stehen weit getrennt. Denn Silber hat die Kernladungszahl 47 und Quecksilber 80. Die Entstehung von Silber aus Quecksilber würde eine Elementarumwandlung ganz neuer Art, ein Zerschneiden des Kernes in zwei Hälften bedeuten. War aber in den uns vorgelegten Proben das Silber eine zufällige Verunreinigung, so mußte seine Gegenwart das Mißtrauen wecken, daß auch das Gold auf unbeabsichtigte Weise und nicht durch Elementarumwandlung in das Versuchsmaterial gelangt war.

Ich habe damals eine Weltreise angetreten, in deren Verlauf ich nach Tokio gekommen bin, und der Zufall hat es gewollt, daß ich dort den Professor der Physik Nagaoka mit Versuchen beschäftigt fand, die auf das gleiche Ziel der Umwandlung von Quecksilber in Gold gerichtet waren. Er hatte das ganze Problem ohne Kenntnis von den Arbeiten der Herren Miethé und Stammreich aufgenommen, und seine Versuchsanordnung war ganz anders. Er arbeitete nicht mit starken Strömen und vergleichsweise niederen Spannungen in einer Quecksilberlampe, sondern benutzte die kondensierten Funken, die ihm ein Induktor größter Form von  $1\frac{1}{4}$  m

Funkenschlagweite mit zugeschalteter Kapazität lieferte. Er ließ diese Funken im Innern eines dickwandigen Porzellangefäßes zwischen einer Eisen- oder Wolframspitze und einer Quecksilberfläche übergehen. Zwischen der Spitze und der Fläche war eine Paraffinschicht. Das Paraffin verkohlte und durchsetzte sich mit Quecksilbertröpfchen. Wenn er nach längerer Zeit den Versuch unterbrach, die ganze Masse von Quecksilber und verkohltem Paraffin in ein Glasgefäß brachte, das Quecksilber durch Erhitzen verjagte und das verkohlte Paraffin mit Sauerstoff verbrannte, dann blieb eine Spur Gold zurück, die er auf sehr einfache Weise nachweisen konnte. Er erhitzte sie nämlich mit dem Glase und erhielt dadurch die charakteristische Gold-Rubinfärbung des Glases.

Der Versuch von Miethé und Stammreich hatte nicht denselben physikalischen Sinn wie der Versuch von Nagaoka. In der Miethéschen Quecksilberbogenlampe wird durch den starken Strom eine ungeheure Zahl von Elektronen mit relativ kleiner Geschwindigkeit gegen Quecksilberatome geworfen. Die Geschwindigkeit der Elektronen ist so klein, daß nur die äußerste Zone des Elektronenschwarmes gestört wird, der die Kerne der Quecksilberatome umgibt. Dies folgt aus dem Spektrum der Quecksilberlampe. Bei Nagaoka erreichen die Elektronen bei den intensiven Funkenentladungen Geschwindigkeiten, die ihren Geschwindigkeiten in Röntgenröhren ähnlich sind und ein Eindringen bis in die Tiefe des Elektronenschwarmes glaubhaft machen, wenn auch angesichts der Verwandlung von Paraffin und Quecksilber in ein kohliges Gemenge diese Anfangsbedingungen des Vorganges nicht sauber bestehen bleiben.

So unklar die Sache auch war, so ergab doch die gemeinsame Behauptung zweier verschiedener Beobachter dem Gegenstand ein vermehrtes Gewicht, und es schien der Mühe wert,

ihm Versuche zu widmen. Die Herren Jaenicke und Matthias haben diese Versuche mit mir ausgeführt.

Inzwischen ist der Gegenstand von anderer Seite behandelt worden.

Die Herren Riesenfeld und Haase haben im hiesigen physikalisch-chemischen Institut der Universität die Destillation edelmetallhaltigen Quecksilbers studiert und haben beobachtet, daß das Gold in kleinen Mengen mit flüchtig geht. Sie haben verstehen lassen, daß das Miethesche Quecksilber durch Destillation nicht so gereinigt war, daß es nicht noch goldhaltig gewesen sein könnte. Tiede, Schleede und Goldschmidt haben im 1. Chemischen Institut unserer Universität dasselbe festgestellt und sich durch besonders vorsichtige wiederholte Destillation reines Quecksilber beschafft. Mit diesem Quecksilber von ihnen ausgeführte Versuche nach Miethelieferten negativ. Sie ergaben kein Gold. Die Herren Sheldon, Estey und Maily haben mit Mitteln der Zeitschrift Scientific American die Mietheschen Versuche wiederholt und dabei ein Quecksilber benutzt, das aus einem sorgfältig ausgewählten goldfreien natürlichen Vorkommen stammte. Mit diesem Quecksilber waren ihre Ergebnisse ebenfalls negativ.

Aber die Herren Miethel und Stammreich verharren auf ihren Angaben. Neue ziemlich mannigfache Versuchsanordnungen, die zum Teil dem Nagaoakaschen Verfahren näher liegen als die ersten Lampenversuche, haben ihnen erneut positive Ergebnisse geliefert.

Die öffentliche Erörterung kommt sichtlich auf zwei Punkte hinaus, die immer stärker in den Vordergrund rücken.

Der eine Punkt ist die Herstellbarkeit größerer Mengen des „künstlichen“ Goldes. Man kann sich irren, wenn man eine Spur Gold, die man bei einem solchen Versuch antrifft, für künstlich erzeugt ansieht.



Es wird den Sachverhalt beleuchten, wenn ich das Beispiel eines jungen Mitarbeiters anführe, der gelegentlich bei anderen analytischen Aufgaben plötzlich Spuren Gold fand, die andere nicht finden konnten. Es zeigte sich dann, daß er die Gewohnheit hatte, seine goldene Brille abzulegen, wenn er beobachtete, und daß er mit den Händen, die die goldenen Brillenbügel berührt hatten, ein Streifen reinsten Bleis anfaßte, um es in den Analysentiegel zu geben. Das genügte für einen Fehler der Goldbestimmung.

Es kam auch bei uns vor, daß jemand in unserem Laboratorium in dem einen Raum Gold oder Silber hoch erhitzte und daß dann, durch die Luft übertragen, im Nachbarraum Gold bei Analysen gefunden wurde, bei denen früher als goldfrei erkanntes Material untersucht wurde.

Aber man kann nicht irren, wenn die Quantitäten des gefundenen Goldes über ein gewisses Maß wachsen. Wenn man bei dem Versuch nur Materialien benutzt, die goldfrei sind oder doch äußerst goldarm, und bei geduldiger Versuchsführung allmählich das Goldausbringen wachsen sieht und zwar über die Menge hinaus, die aus den benutzten Utensilien stammen kann, dann erweckt das Ergebnis Vertrauen. Wenn man aber nur die kleinsten nachweisbaren Spuren erhält, die nicht wachsen wollen, dann erweckt der Befund Mißtrauen.

Der andere Punkt ist das Nachweisverfahren. Wenn der Zweifel besteht, ob Gold unter Umständen mit metallischem Quecksilber flüchtig geht, so muß man die Nachweisverfahren variieren und eine Methode, bei der diese Destillation metallischen Quecksilbers vermieden wird, zum Vergleich heranziehen.

Nach diesen chemischen Gesichtspunkten ist der Gegenstand in unserem Institut behandelt worden. Für die elektrischen Anordnungen aber haben wir geglaubt, uns eher an Nagaoaka als an Miethes ursprüngliche Arbeitsform halten zu sollen,

weil hier weniger Gegenzeugnisse vorlagen, und nur zum Schlusse haben wir die neueste Versuchsanordnung Miethes mit einer Änderung untersucht, auf die ich zurückkomme.

Was die analytischen Verfahren anlangt, so ist zu erwägen, daß man in einer großen Menge Quecksilber wenig Gold finden und dazu das Quecksilber wegschaffen muß. Will man es nicht als Metall wegdestillieren, so ist das einfachste, es in Salpetersäure zu lösen, dann die ganze Masse im gleichen Gefäß einzudampfen und das Quecksilber als Oxyd zu verflüchtigen. Hat man zuvor etwas Bleisalz zugefügt, so läßt sich nach der Verflüchtigung des Quecksilberoxydes das Bleioxyd reduzieren und das entstehende Blei mit dem Golde zu einem Regulus zusammenschmelzen, aus welchem die geringsten Goldmengen in gut bestimmbarer Form zu gewinnen sind. Herr Jaenicke und ich haben darüber im Vorjahre eine Mitteilung gemacht. Will man aber diese mühselige Entfernung des Quecksilbers vereinfachen, ohne zur Abdestillation größerer Mengen Quecksilbermetall zu schreiten, so treibt man die Lösung des Quecksilbers nicht bis zu Ende, sondern nimmt mit Salpetersäure nur soviel weg, daß eine kleine Quecksilberperle bleibt, die das Gold enthält, das vorher in der ganzen Quecksilbermasse verteilt war. Gibt man dann etwas Kadmiumblech hinzu, so entsteht eine hantierliche metallische Masse aus Kadmium, Quecksilber und Gold, aus der der Rest des Quecksilbers mit der Wasserstoffflamme verjagt, das Kadmium verschlackt und das Gold in Gestalt einer kleinen meßbaren Goldkugel gewonnen werden kann. Die ganze Operation läßt sich in mikrochemischer Art ausführen, indem man für den letzten Schritt eine Borsäureperle als Träger des Metalles benutzt. Nach beiden Methoden ist reinstes Quecksilber untersucht worden, dem auf  $10\text{ g}$   $\frac{1}{10\,000}$  mg Gold zugefügt war und dieses  $\frac{1}{10\,000}$  mg ist bis auf weniger als  $\frac{1}{10}$  seiner Menge zurückgefunden worden.

Für unsere Versuche haben wir durch eine außerordentlich langsame wiederholte Destillation Quecksilber soweit gereinigt, daß es keine Spur Gold nach diesen Untersuchungsmethoden zeigte. Auch haben wir gelegentlich Quecksilber verwandt, das Herr Tiede gereinigt hatte, und das fast völlig goldfrei war.

Wir haben zunächst Versuche in der Art des Herrn Nagao ka angestellt, wenn auch mit einer kleineren Energie, indem wir ein Induktorium von 80 cm Schlagweite und mit einer Kapazität von 5000 cm benutzten. Wir haben diese Versuche, um eine Art Ausgleich zu schaffen, wesentlich länger ausgedehnt, nämlich bis zu 50 Stunden, und in der Tat kleine Mengen Gold erhalten. Aber sie waren von der Größenordnung der Zehnmilliontel Gramme oder noch kleiner und ließen sich nicht höher hinaufbringen. Dann haben wir eine verwandte Arbeitsweise probiert, die Herr Miethe angegeben hat, bei der man zwei Quecksilberanteile so in Paraffin einschließt, daß sie durch eine dünne Paraffinwand getrennt sind, und durch einen starken kondensierten Funken die Wand durchschlägt. Bei diesem Verfahren, das wir eine Reihe von Malen durchgeführt haben, ist es uns niemals gelungen, Gold zu finden.

Dann sind wir zu physikalisch besser definierten Arbeitsweisen übergegangen. Wir haben einen Hochspannungstransformator, eine gekühlte Funkenstrecke, durch die ein heftiger Luftstrom blies, und eine Quecksilberlampe in einen Entladungskreis geschlossen und Kapazitäten verschiedener Größe parallel dazu geschaltet. Diese Anordnung, auf die uns Herr Franck in Göttingen aufmerksam gemacht hatte, liefert sehr viel schnellere Elektronen als die gewöhnlichen Quecksilberlampen, die sich in dem Spektrum durch intensive neue Linien zu erkennen geben. Jetzt erhielten wir wieder kleine Mengen Gold, aber sie waren nach 56 Stunden nicht

größer als nach 4 Stunden und blieben immer unter einem Milliontel Gramm.

Weiter haben wir eine Art Röntgenröhre aus Glas gebaut mit einem glühenden Wolframdraht als Kathode und tief gekühltem Quecksilber als Gegenelektrode und diese Vorrichtung mit wachsenden Spannungen bis zu 30 000 Volt betrieben. Wieder ergaben sich sehr kleine Mengen Gold. Bei diesen Versuchen fand sich die größte Menge, die wir in irgendeinem Versuch erlangen konnten, nämlich 1,6 Milliontel Gramm. Diesem günstigen Versuch sind wir dann näher nachgegangen. Es war ein Versuch, bei dem im Entladungsgefäß und an den Zuführungen innerhalb des Vakuums ein Leuchten sich zeigte, das die Gegenwart von Quecksilberdampf und, physikalisch gesprochen, einen Ionenstrom verriet. Nach diesem Versuch wurde ein zweiter gemacht, bei dem der Druck tiefer war und reine Elektronenentladung stattfand. Es gab nur etwa den tausendsten Teil der Ausbeute des ersten. Dann wurde im gleichen Rohr der erste Versuch wiederholt, aber diesmal war die Ausbeute noch kleiner als ein Tausendstel. Die Sache klärte sich auf, als die metallischen Stromzuführungen untersucht wurden, die in das Entladungsgefäß hineinführten. Sie waren aus Stahl mit kleinen Nickelansätzen an den Einschmelzstellen. Von Stahl wie von Nickel waren zuvor unbenutzte Probestücke untersucht und schwach goldhaltig gefunden worden. Die verwendete Menge beider Metalle im Entladungsgefäß enthielt im ganzen zwei Milliontel Gramm Gold. Jetzt nach den Versuchen ergab die Untersuchung der benutzten Stücke nur den 40. Teil. Der Unterschied vor und nach der Benutzung deckte sich sogar mit der Genauigkeit, die in solchen Fällen erwartet wird, mit dem im Quecksilber gefundenen Gold. Aber nicht diese Übereinstimmung, sondern das Ausbleiben der scheinbaren Quecksilberverwandlung bei goldfreien Elektroden ist die Hauptsache. Mit goldhaltigen

Elektroden waren kleine Goldmengen im Quecksilber zu erhalten, mit goldfreien nicht. Wir haben dann elektrolytischen Kupferdraht, Nickeldraht, Stahlschrauben, fast kohlenstoff-freies schwedisches Eisen auf Gold und Silber untersucht und immer mit positivem Ergebnis. Nur dünner Wolframdraht erwies sich als frei von Gold.

Wir haben schließlich noch Versuche gemacht, die sich besonders eng an die neueste Arbeitsweise anschließen, die Herr Miethe angegeben hat. Er hat einen sog. Turbinenunterbrecher mit Quecksilber gefüllt und das Anwachsen des Goldgehaltes beim Betrieb des Unterbrechers beobachtet. Die Arbeitsweise hat uns beunruhigt, weil dabei das Quecksilber mit der großen Metallmasse der Elektroden und mit dem emaillierten Metallgefäß des Turbinenunterbrechers in Berührung steht, während Abreißfunken spielen, und wir haben es deshalb vorgezogen, eine Quecksilberlampe mit reinem Quecksilber hinter den Turbinenunterbrecher zu schalten, so daß der zerhackte Gleichstrom des Unterbrechers die Lampe betrieb, die durch einen schwachen überlagerten kontinuierlichen Gleichstrom am Erlöschen verhindert wurde. Im Laufe des langausgedehnten Versuches brannten die Stahlelektroden zweimal ab und mußten erneut werden. Der Goldgehalt im Quecksilber überschritt nach dem Versuche nur wenig den Wert von einem Zehnmilliontel Gramm, der aus dem Goldgehalt der dünnen Eisenelektroden oder durch zufällige Störung seine Erklärung fand und mehr als 100mal kleiner war, als von den Herren Miethe und Stammreich angegeben.

Wie man sieht, ist es nicht gelungen, Gold aus Quecksilber in chemisch nachweisbaren Mengen zu machen. Die Goldmengen, die wir erhalten haben und die uns anfangs als Bestätigung der Angaben von Miethe und Nagaoaka erschienen, haben sich im Laufe längerer Untersuchungen nicht vermehren lassen und sind als Verunreinigungen aufgeklärt wor-

den, die aus den verwendeten Elektroden stammten. Nicht anders liegt es mit dem Silber, das wir auch in ähnlich geringen Mengen finden konnten. Es bleibt die entfernte Möglichkeit, mit Hilfe größerer Intensitäten im Sinne Nagaokas doch noch nachweisbare Mengen zu erhalten. Aber die Aussichten sind zu schlecht, um eine weitere Beschäftigung mit dem Gegenstande ohne neue gedankliche Grundlagen oder glaubhafte experimentelle Anhaltspunkte zu rechtfertigen.

Die Lösung des alchemistischen Problems bleibt vorderhand dort stehen, wohin sie Rutherford geführt hat, nämlich bei Atomverwandlungen in den winzigen Mengen, die weit unter der Schwelle chemischer Nachweisbarkeit gelegen sind. Aber alle Ergebnisse auf diesem Gebiete sind Resultate der wenigen letzten Jahre und niemand wird wegen eines Fehlschlages auf die Hoffnung eines Erfolges verzichten wollen. Die Entwicklung unserer technischen Stromquellen zur Beherrschung hoher Spannungen und die fortschreitende Kunst mikrochemischen Nachweises kleinster Mengen arbeiten sich in die Hand, um den Boden für erfolgreichere Versuche vorzubereiten.

Ich danke zum Schluß meinen Mitarbeitern Dr. Johannes Jaenicke und Dr. Fritz Matthias, ohne deren Hilfe die mühevollen und schwierigen Versuche nicht durchführbar gewesen wären.

## Über die Grenzgebiete der Chemie.

Vortrag, gehalten auf Einladung der medizinischen Fakultät der Berliner Universität vor den amerikanischen Ärzten bei deren Besuche am 16. Juni 1926 in Berlin.

Geehrte Zuhörer! Fachliches und persönliches Interesse haben Sie nach Deutschland geführt. Sie haben die Fortschritte der Medizin und ihrer naturwissenschaftlichen Nachbargebiete sehen und die Einrichtung der Menschen unter den neuen Verhältnissen der Nachkriegszeit kennen lernen wollen.

Nun kehren Sie zurück, wie ich hoffe, in alter Freundschaft gefestigt und von neuer Zuneigung erfüllt, aber vermutlich geteilt in Ihrem Urteile über vieles, was Sie im politischen Deutschland gesehen und gehört haben. Wie könnten Sie auch in Ihrem Urteil einig sein, da wir hier zu Lande selbst voller Widerspruch und Zwiespalt sind!

Sie leben in einem Lande, in dem die persönliche Freiheit das höchste Gut ist. Ihre Tradition feiert den Pionier, der mit friedlicher Arbeit eine gefahrvolle Wildnis in eine Wohnstätte fleißiger Menschen verwandelt. Ihr Staat ist dazu da, um seinen Bürgern zu dienen. All das zusammen verschmilzt in Ihrem Empfinden zu einer Einheit und heißt Republik.

Aber in unserer Vergangenheit war nicht die persönliche Freiheit, sondern die bürgerliche Ordnung das höchste politische Gut. Unsere Tradition feiert nicht die Tatkraft, sondern die Treue gegen Pflicht und Menschen, und unser Staat diente nicht seinen Bürgern, sondern die Bürger dem Staat. Darum ist unsere Republik anders wie die Ihrige. Denn die

Staatsformen ziehen ihr Leben aus dem politischen Geist der Bevölkerung und die politischen Auffassungen ändern sich nicht wie wissenschaftliche Meinungen durch neue Tatsachen, sondern nur durch neue Menschen.

Den Boden unserer Republik hat ein dreißigjähriger Klassenkampf zwischen dem Industriearbeiter und dem Bürger vorbereitet, dessengleichen Sie nie gekannt haben. Der Zusammenbruch des Landes nach dem langen Kriege gegen eine ungeheure Übermacht hat die Republik entstehen lassen. Sie hat in den ersten Jahren nach ihrer Begründung das Härteste erlitten, was ein Staatswesen erleiden kann: die Herrschaft fremder Gewalt auf dem heimischen Boden und die Zerstörung allen Vermögens durch die Entwertung des Geldes. Wie sollten die Menschen in unserem Lande in einer neuen traditionsfremden Staatsform nach solchen schweren Erlebnissen nicht im heftigsten Streit miteinander sein? Wer in Not ist, streitet, und wie die Geschichte lehrt, bedarf es Jahrzehnte des Einlebens, ehe Menschen in einer neuen Ordnung der Verhältnisse zur Ruhe kommen.

Wenn Sie diesen Besuch vor 3 Jahren unserem Lande abgestattet hätten, so konnten Sie wohl den Eindruck in die Heimat mit zurücknehmen, daß eine große Gefahr neuen Umsturzes, ja vielleicht neuer Kriege bestand. Heute werden Sie gut tun, das zu vergessen, was etwa an leidenschaftlichen politischen Worten an Ihr Ohr gedrungen sein mag. Der Umsturz lebt nur im Munde derer, die nicht die Verantwortung tragen, und wer immer an das Ruder kommt, gleichviel welcher Richtung er angehört, muß Frieden, Gesetzlichkeit und Arbeit aufrecht erhalten, weil sie die einzigen Wege zu neuer Wohlfahrt und der gemeinsame Wille der überwältigenden Mehrheit des Volkes sind.

Die Arbeit ist die Zuflucht der Menschen, die seelisch und materiell leiden. Wer auf einem wissenschaftlichen Gebiete



zu Hause ist, flüchtet gern von der Bühne unfruchtbaren politischen Streites in den Bereich der Forschung, in dem jede solide Arbeit Nutzen bringt. Das ist der geistige Zusammenhang, auf Grund dessen sich in den letzten Jahren bei uns trotz des schweren Drucks der Verhältnisse ein neuer großer Eifer zur wissenschaftlichen Arbeit in den Gebieten entfaltet hat, die Ihnen und mir fachlich gemeinsam naheliegen.

Dabei zeigt sich, daß inmitten des Umsturzes der politischen und wirtschaftlichen Verhältnisse das geistige Leben in der Naturwissenschaft große Veränderungen erfahren hat.

Lassen Sie mich Ihnen einige Züge dieser Verwandlung schildern, die sich dem Chemiker besonders aufdrängen, in der Hoffnung, daß die Gemeinsamkeit des naturwissenschaftlichen Interesses und die zahlreichen Verbindungen zwischen der Medizin und der Chemie Ihnen diese Schilderung der Aufmerksamkeit wert erscheinen lassen. Gewähren Sie mir zugleich die Erlaubnis, von jener pflichtmäßigen Vorsicht abzusehen, mit der der Naturforscher, wenn er im Kreise engerer Fachgenossen von Beobachtungen spricht oder theoretische Vorstellungen entwickelt, bis ins Einzelne die Grenze bezeichnet, wo das Bewiesene endet und das Glaubhafte anfängt. Denn diese völlig genaue Trennung des Bewiesenen und des Vermuteten fordert ein Eingehen auf die einzelnen speziellen Tatsachen und Begriffe, für das im Rahmen dieses Vortrages nicht Raum wäre.

Die Chemie, die Physik und die Biologie waren von jeher getrennte Äste desselben Baumes. Aber diese Äste standen weit auseinander und die Zweige waren nur an wenigen Stellen verflochten. Jetzt sind Chemie und Physik auf einmal einander so nahe gerückt, daß die Blätter ein einziges grünes Dach bilden und der Beobachter unsicher ist, wo das Laub zum einen und wo es zum anderen Aste gehört.

Das ist hier bei uns im wesentlichen durch das Zusammenreffen zweier Umstände ganz verschiedener Art gekommen. Der eine ist eine wissenschaftliche Erkenntnis, deren Ursprung etwa 20 Jahre zurückliegt und deren Durchbildung in die Nachkriegszeit fällt. An ihr haben Planck, Rutherford und Bohr den entscheidenden Anteil. Der andere ist eine Einsicht in die veränderten Bedürfnisse der industriellen Arbeit auf chemischem Gebiete, die von den führenden Kreisen der deutschen chemischen Industrie ausgeht und erst vor wenigen Monaten hervorgetreten ist.

Die wissenschaftliche Erkenntnis, deren Gang ich nicht schildern, sondern nur durch die Namen der drei großen Physiker, die ich genannt habe, kennzeichnen will, hat die Grenze unseres Wissens, die früher bei den Atomen lag, ein großes Stück weiter hinausgeschoben. Wir haben innerhalb weniger Jahre gelernt, uns im Innern der Atome nahezu ebenso gut zurechtzufinden wie früher in der Zusammensetzung der chemischen Verbindungen, deren letzte unteilbare Bestandteile die Atome zu sein schienen. Aus den unzerlegbaren Atomen sind Sonnensysteme geworden, bei denen Atombruchstücke um einen Atomkern umlaufen, wie die Planeten im Sonnensystem um die Sonne. Diese Systeme sind einfacher als unser Sonnensystem, weil die umlaufenden Gebilde nicht wie der Mars, die Venus, die Erde ungleiche Masse haben, sondern alle übereinstimmend gleiche Elementarteilchen der Elektrizität (negative elektrische Ladungen) darstellen, die, wie wir gelernt haben, nur in Form dieser stets gleichen Elementarteilchen existiert. Diese Elementarteilchen der Elektrizität, die Elektronen, sind bei jedem chemischen Element der Zahl nach verschieden. Ordnet man aber alle Elemente in einer Reihe, so besteht der Unterschied eines jeden Elementes von den vorangehenden darin, daß der Planetenschwarm ein solches Elektrizitätsteilchen, ein Elektron,

mehr enthält. So führt eine stetige Folge von dem Wasserstoff, bei dem nur ein einziges Elektron um den positiven Kern kreist, bis zu dem Uran, bei dem 92 Teilchen planetarisch um die schwere, positive Kernmasse sich herumbewegen. Der Raum, den der Kern im Atom erfüllt, ist gering, ähnlich wie der Raum klein ist, den die Sonne in unserem Sonnensystem einnimmt. Die Unterschiede der chemischen Elemente aber, die den Inhalt der Chemie ausmachen, gehen alle zurück auf die Zahl und die Bewegung der Elektrizitätsteilchen in diesen Planetenschwärmen. Nun kennen wir die Bewegungsweise nicht entfernt mit der Vollständigkeit, mit der wir die Bewegung der Planeten um die Sonne kennen, und die Hoffnung, sie in absehbarer Zeit rechnerisch so zu beherrschen, daß wir die chemischen Vorgänge komplizierter Gebilde wie Himmelskonstellationen voraussagen können, ist ganz gering. Aber wir kennen immerhin die Bewegungsart. Wir wissen zunächst, daß die Elektrizitätsteilchen um den Atomkern Ellipsen beschreiben, wie die Planeten nach dem Keplerschen Gesetz um die Sonne. Wir wissen zu zweit, daß die von den Bahnen umschriebenen Flächen selber eine Drehung im Atom ausführen; wir wissen zu dritt, daß diese Bahnen gegeneinander geneigt sind wie die Planetenbahnen gegen die Ekliptik und eine letzte Gruppe von Schwierigkeiten, die bis in die allerjüngste Zeit bestand, scheint sich durch die Erkenntnis zu lösen, daß die Elektronen bei ihrer Bewegung schließlich wie unsere Erde noch um sich selbst rotieren. Das bedeutendste an dieser neuen Vorstellungsweise ist, daß ihre physikalisch-mathematische Verfolgung die chemischen und elektrischen, die optischen und die magnetischen Eigenschaften der Elemente gleichmäßig aufhellt und damit ein mannigfaltigeres Gebiet von Naturerscheinungen einer gemeinsamen zahlenmäßigen Behandlung unterordnet, als es mit Ausnahme der Sätze von der Erhaltung der Energie und der Zunahme

der Entropie jemals eine physikalische Erkenntnis vermocht hat<sup>1)</sup>).

Der eindrucksvollste Erfolg experimenteller Natur aber, der sich an diese Erkenntnis angeschlossen hat, ist der Nachweis der Verwandelbarkeit chemischer Elemente ineinander. Diese Lösung des uralten alchimistischen Problems ist vorerst mit der Begrenzung behaftet, daß die umgewandelten Mengen unter der Schwelle des analytischen Nachweises bleiben und nur mit besonders verfeinerten physikalischen Hilfsmitteln nachgewiesen werden können. Die Nachricht, die durch die Zeitungen der ganzen Welt gegangen ist, daß die Chemie die richtige Goldmacherei gemeistert und gelernt habe, Quecksilber in wägbaren Mengen willkürlich in Gold zu verwandeln, war voreilig. Da sie hier von Deutschland ausgegangen war, so ist sie hier auch besonders eingehend nachgeprüft worden. Vier unabhängige und im Ergebnis übereinstimmende wissenschaftliche Untersuchungen aus allerneuester Zeit haben sie als irrig dargetan.

Neben diesem großen wissenschaftlichen Impuls, der die Chemie und die Physik viel enger zusammenrückt, tritt nun hier bei uns der andere, der aus der Industrie kommt. Auf keinem naturwissenschaftlichen Gebiete hängen Industrie und Wissenschaft bei uns so nahe zusammen wie in der Chemie. Die eintausend jungen Chemiker, die jetzt jährlich nach abgeschlossenem Hochschulstudium die deutschen Universitäten und technischen Hochschulen verlassen, um in das Leben hinauszutreten, sind bis auf einen unbedeutenden Bruchteil darauf angewiesen, technische Stellungen zu finden. Unsere

---

<sup>1)</sup> Wir sind nicht ohne Zweifel, ob der anschauliche Inhalt dieser Lehre dauernden Bestand haben wird, insbesondere seit Schroedinger in allerneuester Zeit dargetan hat, daß die unanschaulichen, quantitativen Beziehungen auf einem ganz anderen Wege übereinstimmend herauskommen. Aber es ist zu früh für den Versuch, diese neueste Betrachtungsweise elementar zu erläutern.

technische Chemie hat ihre Weltstellung auf organisch-chemischem Boden errungen. Die Farbstoffe haben sie groß gemacht. Aber nun kämpft sie mit dem Erfolg ihrer eigenen Leistungen. Was sie in erloschenen Patenten beschrieben hat, deren Arbeitsweisen Allgemeingut geworden sind, das genügt weitgehend dem gewöhnlichen Bedürfnis der Textilindustrie, und nur spezielle Spitzenleistungen geben unseren Fabrikationsstätten einen wirtschaftlich wichtigen Vorsprung.

Neue Dinge sind in den Vordergrund getreten, unter denen am bekanntesten die Hochdrucksynthese des Ammoniaks ist, durch deren Entwicklung unsere Erzeugung an nutzbarem Stickstoff der chilenischen Salpeterproduktion an Umfang ähnlich geworden ist. Die Entwicklung der Stickstoffindustrie hat in den letzten 10 Jahren der Technik neue Arbeitshilfsmittel geläufig gemacht, mit denen sie nun an synthetische Aufgaben der organischen Chemie heranzutreten vermag, an die man vorher nicht gedacht hat. In der ganzen langen Blütezeit der organischen Chemie, die hinter uns liegt, hat sich die Synthese in der Großindustrie fast ganz auf Erzeugung von aromatischen Verbindungen beschränkt. Die aliphatischen Stoffe hat man im großen wesentlich durch den Abbau von Naturprodukten hergestellt. Nach dieser Hinsicht scheint sich ein Wandel zu vollziehen. Das erste Beispiel haben uns die letzten Jahre in der Erzeugung des Holzgeistes gebracht, den man immer auf dem Wege des Abbaus durch Destillation des Holzes gewann. Heute wird er bei uns in Deutschland durch den Aufbau aus Wassergas gewonnen, das man aus Wasser und glühenden Kohlen bereitet. Aber die Methodik, die zu solchen Erfolgen leitet, lernt man nicht, ohne neben der präparativen Chemie von der Physik und ihren Anwendungen auf die Chemie mehr zu verstehen, als man noch vor wenigen Jahren in unserer deutschen chemischen Industrie für notwendig hielt.

Die engere neue Verbindung der organischen Chemie und der technischen Chemie mit der Physik beansprucht das Interesse des Naturforschers. Aber dem speziellen Interesse des Biologen steht sie einigermaßen fern. Auf der anderen Seite hat gerade die Medizin sich mit besonderem Eifer das zunütze gemacht, was in den beiden letzten Jahrzehnten des vergangenen Jahrhunderts an wichtigen physikalisch-chemischen Zusammenhängen entdeckt worden ist. Man darf ohne Übertreibung behaupten, daß sie eifriger bemüht war, die Lehre vom osmotischen Druck und von der elektrolytischen Dissoziation für ihre Aufgaben nutzbar zu machen als die synthetische Chemie irgendein Stück physikalisch-chemischer Erkenntnis, abgesehen von den Methoden der Molekulargewichtsbestimmung. In der Tat hat die Zurückhaltung, mit der Helmholtz, und die Ablehnung, mit der Ostwald der Atomvorstellung gegenüberstanden, seinerzeit den Widerstand der synthetisch chemischen Richtung geweckt, die alle ihre großen Erfolge Grundvorstellungen über die atomistische Struktur der chemischen Stoffe verdankte. Der Gegensatz jener älteren Physik zur Atomlehre stammte von den großen Erfolgen der Thermodynamik, deren Anwendung auf die Chemie Helmholtz geglückt war. Die Thermodynamik brauchte die Atomvorstellung nicht und zog aus ihr keinen Nutzen. Die organische Chemie aber war davon durchdrungen, daß die Thermodynamik wegen dieser in ihrem Wesen begründeten Eigenheit den chemischen Erscheinungen nur zu einem kleinen Teile würde gerecht werden können, und daß die eigenen atomistischen Vorstellungen vom Aufbau der Stoffe trotz ihrer offenbaren Unvollkommenheit für den Einblick in die Welt der organischen Stoffe fruchtbarer bleiben würden als die atomfremden thermodynamischen Aussagen. In der Tat steht die Thermodynamik zu den chemischen Vorgängen, wie ein Beobachter auf der Straße, der wissen will,

was in einem Hause vorgeht und dazu alles mit Genauigkeit ermittelt, was an Menschen und Dingen in das Haus hineingeht und aus ihm herauskommt. Er lernt dadurch vom Leben des Hauses nach mancher Richtung erstaunlich viel und hie und da mehr als der, der ins Innere eindringt. Aber seine Kenntnis bleibt notwendig lückenhaft und in wichtigen Hinsichten gering.

Für die Biologie aber lagen die Dinge anders. Ihr Grundinteresse ging ja nicht auf das chemische Molekül, sondern auf die Zelle, die mit und ohne Atomvorstellungen gleichschwer verständlich war. Sie brachte kein grundsätzliches Opfer, indem sie einer wissenschaftlichen Lehre folgte, die sich von der Atomistik entfernte. Ihre Bereitwilligkeit hat ihr wunderbare Bereicherung gebracht. Ich darf mich begnügen, statt aller sachlichen Aufzählung den Namen des unlängst verstorbenen Jacques Loeb zu nennen, der Ihnen, geehrte Zuhörer, und uns gemeinsam gehörte. Aber die letzte Grundfrage nach dem Zusammenhang von chemischer Substanz und lebendiger Form blieb unzugänglich. Für diese Grundfrage lieferte die vergangene thermodynamische Periode der Entwicklung nichts, was von entscheidender Wichtigkeit gewesen wäre. Jetzt aber sind in den allerletzten Jahren in den Instituten der Kaiser Wilhelm-Gesellschaft in Berlin-Dahlem neue Ansätze physikalischer Natur gefunden worden, die freilich mit der geschilderten neuen Erkenntnis über den Atombau verglichen, noch ganz winzig und klein erscheinen, aber doch eine neue Tür öffnen, wo vorher nichts war wie eine undurchdringliche Mauer. Sie lassen die Hoffnung entstehen, dem Problem des Wachstums zunächst in dem einfachsten Falle der Gerüststoffe, also bei der Zellulose, der Horn- und Knorpelsubstanz und damit dem Verständnis des Lebens auf Grund von physikalischen und chemischen Gesetzmäßigkeiten näher zu kommen.

Die Erscheinung des Wachstums kennen wir von jeher in der unbelebten Natur bei den Kristallen; aber es war kaum die Andeutung eines Zusammenhanges mit dem Wachstum in der organisierten Welt bis zu den letzten Jahren vorhanden. Dann kamen einige einfache Versuche von Scherrer am Samenhaar der Baumwollpflanze, also an der gewachsenen Zellulose, und von R. O. Herzog an verschiedenen Fasern, an Nerven und Sehnen, die zeigten, daß die festen Anteile dieser gewachsenen Gebilde des organisierten Lebens ähnliche gesetzmäßige Atomstrukturen besitzen wie anorganische Kristalle. Es verblieben bei manchen dieser organisierten Gebilde Zweifel, ob die Beobachtungen einen Aufbau ihrer festen Gesamtmasse nach Art der Kristalle bewiesen, oder ob es sich um Einbettung kristallisierter Anteile zufälliger Art in eine nichtkristallisierte Grundmasse handelte. Aber vorwiegend war doch der Eindruck des geordneten Aufbaus der ganzen festen Masse nach kristallographischen Gesetzen. Daraus aber war zu schließen, daß Wachsen und Kristallisieren zwei Vorgänge sind, die in letzter Linie von denselben physikalischen Gesetzen beherrscht werden.

Wenn man indessen diesem Gedanken nachzugehen versuchte, so stieß man auf die Mauer, durch welche kein Durchgang war. Was nützte es, von den im einzelnen unbekanntem Molekülen der belebten Natur auszusagen, daß sie nach ähnlichen kristallographischen Grundsätzen wie die Moleküle in den Mineralien der Erde zusammengebaut seien, wenn man bei den geläufigen Individuen der organischen Chemie, die viel besser bekannt und viel leichter in reiner Form zugänglich sind, den Zusammenhang der chemischen Konstitution mit dem Kristallbau nicht angeben konnte! Dieser Zusammenhang war in der Tat so dunkel, daß die Chemiker aufgehört hatten, älterem Gebrauch entsprechend die Kristallform ihrer neuen organischen Präpa-



rate nach den Methoden der Mineralogie zu bestimmen, weil nicht erheblich mehr herauskam, als eine Fülle entbehrlichen Zahlenmaterials. Als dann die ersten Röntgenaufnahmen an reinen Substanzen organisch-chemischer Natur gemacht wurden, da schien es nicht besser, sondern schlimmer zu werden. Denn es sah so aus, als ob die Atome der chemischen Verbindungen in den Kristallen auseinandergerissen seien, während alle chemische Erfahrung bewies, daß die chemischen Verbindungen mit ihren Eigentümlichkeiten beim Kristallisieren und Schmelzen erhalten blieben. Nun scheint sich in allerneuerster Zeit der Widerspruch zu lösen und ein Durchgang durch die Wand aufzutun.

Wir haben als Grundvorstellung in der Chemie der organischen Verbindungen ein Symmetrieprinzip, das Ihnen allen bekannt ist: das Prinzip der Tetraedersymmetrie beim Kohlenstoff. Die einfachste Verbindung der organischen Chemie, das Methan, das ein Kohlenstoffatom und vier Wasserstoffatome enthält, pflegen wir uns dadurch zu versinnlichen, daß wir eine schwarze Kugel nehmen, die das Kohlenstoffatom darstellen soll, vier gleichlange Stäbchen daran schrauben, die von der Kugel als Mittelpunkt nach den vier Ecken eines Tetraeders laufen und die Wasserstoffatome, dargestellt durch vier weiße Kugeln, an die Enden der vier Stäbchen setzen. Die Stäbchen stellen die Bindungen zwischen den Wasserstoffatomen und dem mittleren Kohlenstoff dar, und das Ganze ist ein Modell für den Aufbau der Verbindung, das allen Tatsachen gerecht wird, die ohne ein näheres Eingehen auf den inneren Bau der Atome durch ein Modell ausgedrückt werden können. Nun ersetzen wir die Wasserstoffatome durch andere Atome oder Atomgruppen, bauen Kohlenstoffketten zusammen und lassen sie sich zu Ringen schließen. Dabei benutzen wir als leitenden Gedanken immer die symmetrische Anordnung der Substituenten des Kohlenstoffs nach den

Richtungen der Tetraederecken. Lassen sich die Modelle nicht zusammenbauen, ohne daß sich die Stäbchen verbiegen, so stellen wir uns grobmechanische Spannungen vor, die in der Verbindung bestehen, weil uns die Tetraedersymmetrie die entscheidende Grundeigentümlichkeit bei diesen Kohlenstoffverbindungen zu sein scheint. Gehen wir aber den Gründen nach, die dieser Verallgemeinerung die Stütze geben, so erscheint uns ausschlaggebend der außerordentliche Erfolg, mit dem van't Hoff und le Bel das ganze Gebiet der optischen Aktivität chemischer Verbindungen widerspruchsfrei mit Hilfe dieser Vorstellung aufklären konnten.

Dennoch führt dieses einfache Prinzip vor die Mauer ohne Durchgang, von der wir vorher gesprochen haben. Denn aus ihm ergibt sich sofort, daß alle einfachen Abkömmlinge des Methans, bei denen die vier Wasserstoffatome durch vier gleiche organische Gruppen ersetzt sind, ebenso einfache Tetraeder sein sollten, wie das Methan selbst. Sind sie das aber, so sollten sich ihre Kristalle aus Tetraedern als Bausteinen aufbauen lassen. Es gibt aber eine Anzahl solcher einfacher Methanderivate, die einen ganz anderen Kristallbau haben, insbesondere den einer vierseitigen Pyramide. Ein solcher tetragonaler Bau läßt sich aus Tetraedern, d. h. aus dreiseitigen Pyramiden, schlechterdings nicht herleiten. Nimmt man in einem solchen Falle die Untersuchung der Lage der Atome im Kristall mit monochromatischem Röntgenlicht zu Hilfe, so kommt nun in der Tat heraus, daß sich die Kohlenstoffatome und die daran gebundenen substituierenden Gruppen gar nicht zu Molekülen zusammenfassen lassen, die tetraedischen Bau haben. Aber sie lassen sich ganz leicht und ganz eindeutig zu Molekülen vereinigen, die tetragonalen Bau haben, wie der makroskopische Kristall selber. Sie stellen also nicht mehr dreiflächige Pyramiden dar mit dem zentralen Kohlenstoffatom in der Mitte, sondern vierflächige mit den

vier Substituenten an den vier Ecken der Pyramidenbasis und mit dem Kohlenstoffatom, das die vier Substituenten bindet, in der Spitze der Pyramide. Das ist eine Tatsache, die mit der größten Kraft für den Zusammenhang von Molekül- und Kristallbau spricht; aber es ist zugleich eine Tatsache, die uns bei der ersten Bekanntschaft vollständig unverständlich erscheint. Denn wie soll man verstehen, daß die vier Valenzen eines Kohlenstoffatoms in diesen Fällen alle nach derselben Seite, nämlich von der Spitze einer vierseitigen Pyramide nach den vier Ecken ihrer Grundfläche verlaufen und nicht, wie es anscheinend Vernunft und Erfahrung für alle Methan-derivate mit gleichem Nachdruck fordern, vom Mittelpunkte eines Tetraeders aus gleichmäßig im Raume verteilt nach seinen vier Ecken. Die Lösung bringt ein Gedanke von K. Weissenberg, dem wir den hier geschilderten Fortschritt verdanken. Unsere Symmetriebetrachtung ist zu eng, wenn sie sich nur auf die Frage beschränkt, wie sich vier Atome symmetrisch um ein Kohlenstoffatom anordnen, das sie bindet. In diesem engbegrenzten Fall beantwortet sich die Frage freilich eindeutig durch die Symmetrie des Tetraeders. Aber wenn man nicht vier gleiche Atome als Substituenten wählt, sondern vier gleiche Atomgruppen, dann ergibt sich in vielen Fällen dieses eindeutige und einfache Resultat nur durch eine willkürliche Vernachlässigung. Man sieht das leicht, wenn man mit denselben einfachen Hilfsmitteln, die ich für den Aufbau des Methanmodells erwähnt habe, ein substituiertes Methan zusammensetzt, bei dem an Stelle der vier Wasserstoffatome viermal die Gruppe  $\text{CH}_2\text{OH}$  steht. Man kann das Modell drehen, wie man will; man überzeugt sich immer, daß bei der Anordnung der substituierenden Gruppen in den Tetraederecken zwar die Kohlenstoffatome, aber nicht die Sauerstoffatome (und Wasserstoffatome) symmetrische Lagen einnehmen. Die Symmetrie des regulären Tetraeders besteht

also in diesem Fall nur fort, wenn man willkürlich erklärt, daß es auf den Sauerstoff (und Wasserstoff) nicht ankommt. Aber in der Natur kommt es auf den Sauerstoff (und Wasserstoff) ebenso an wie auf den Kohlenstoff. Wir können nun fragen, ob es Symmetrielagen gibt, die allen Atomen der Verbindung gleichmäßig gerecht werden, ohne daß eine Sorte ausgezeichnet wäre, auf die es ankommt, und eine andere, die wie ein mißliebiger Fremder in einer geschlossenen Gesellschaft zusehen mag, wo sie einen Platz findet. Es gibt in der Tat mehrere solche Lagen, und unter ihnen ist eine, bei welcher das Modell gerade die Form der vierseitigen Pyramide mit dem bindenden Kohlenstoff an der Spitze besitzt, die durch die Röntgenanalyse und durch die makroskopische Kristallform übereinstimmend als die wirkliche Anordnung gekennzeichnet ist. Die Natur läßt lieber die vier Bindungen eines Kohlenstoffatoms nach derselben Richtung wirken, als daß sie beim Aufbau des Moleküls eine Gruppe von Atomen aus der Symmetrie herausfallen ließe.

Das ist der erste Schritt. Er kennzeichnet den einfachsten Fall, in welchem die Symmetrie des Molekülbaues und die des Kristallbaues identisch ist, und in dem wir imstande sind, die Molekularstruktur direkt aus dem makroskopischen Bilde des Metalls zu entnehmen. Es ist ein wichtiger Fall, aber kein sehr häufiger Fall. Er findet sich nur dort, wo das Molekül einen vergleichsweise einfachen Bau und eine hohe Symmetrie besitzt. Bei den komplizierten und unregelmäßig gebauten Molekülen ahmt die Natur nicht den verwickelten Aufbau im Kristall nach, sondern sie reiht die Moleküle nach einer neuen einfachen Symmetrie aneinander. Ihre beliebteste Anordnung ist die nach einer Schraube, wo längs einer geraden Linie immer um einen Schraubengang getrennt ein Molekül dem anderen auf derselben Seite der Schraube folgt, während auf der anderen Seite der Schraube eine gleiche Reihe von Molekülen

um  $180^\circ$  verschieden auf der halben Höhe der Schraubengänge sitzt. Jedes Molekül hat bei dieser Anordnung genau dieselbe Lage gegen das vorangehende wie gegen das folgende. Alle ungeraden Moleküle einer solchen Folge und alle geraden stehen untereinander parallel. Mit Hilfe solcher Schraubachsen bauen sich die monoklinen und die rhombischen Kristalle auf, die zusammen rund zwei Drittel der Formen ausmachen, die bei komplizierten anorganischen und organischen Verbindungen festgestellt worden sind.

Es ist schwer, sich die Geometrie solcher Bauprinzipien ohne genauere Beschäftigung mit den Modellen völlig deutlich zu machen. Deshalb beschränke ich mich auf den einen Hauptfall.

Wenn Sie jetzt im Frühling an einer Buchenhecke vorbeigehen, einen Zweig abreißen und nachsehen, wie die Blätter an dem Zweige ansetzen, so finden Sie diese Ansatzstellen nach derselben Symmetrie angeordnet, die ich eben geschildert habe, und Sie gewinnen damit einen unmittelbaren Eindruck von der Gleichheit der Bauprinzipien, die die Natur bei der Kristallisation der unbelebten Stoffe und beim Wachstum in der belebten Welt verwendet.

Nun sind die Blätter freilich weit verschieden von Molekülen, aber wenn Sie die gewachsene Zellulose mit Röntgenstrahlen untersuchen, so finden Sie die Einfachmoleküle  $C_6H_{10}O_5$  nach demselben Prinzip darin angeordnet, wie die Buchenblätter an ihren Zweigen.

Die Erkenntnis der Bauprinzipien ist ein großer Schritt, wenn auch noch genug Schwierigkeiten bleiben.

Ich möchte die wichtigsten Schwierigkeiten nicht in den Dingen erblicken, die von alters her hervorgehoben werden. Man pflegt zu betonen, daß die Kristalle so fortwachsen, wie sie begonnen haben, während die organisierten Gebilde sich beim Wachstum differenzieren. Aber die Kristalle wachsen

nur unverändert fort, wenn die chemische Beschaffenheit des Mediums, aus dem sie sich bilden, und die physikalischen Bedingungen, unter denen das Wachstum vor sich geht, unverändert bleiben. Man führt auch an, daß die Kristallisation ein umkehrbarer Vorgang ist, während die gewachsenen Strukturen der lebendigen Welt sich nicht wieder auflösen. Das ist indessen ein künstlich geschaffener Gegensatz, der nichts mit der Kristallstruktur der festen Gebilde, sondern mit der Löslichkeit der einzelnen strukturbildenden Substanzen zu tun hat. Es gibt genug Fälle in der unbelebten Natur, in denen Kristallisation ohne merkliche Löslichkeit beobachtet wird. Die kolloidalen Lösungen, auf die ich gleich zurückkomme, bieten insbesondere dafür Beispiele. Es gibt andererseits genug organisierte Strukturen, die unter biologischen Bedingungen wieder einschmelzen.

Als wesentlichere Lücke empfinde ich, daß bei den Kristallen der unbelebten Natur eine regelmäßige Anordnung nach allen drei Richtungen des Raumes sich zeigt. Die gitterbildenden Elementarteile, seien es Ionen, Atome oder Moleküle, reihen sich nach jeder Richtung in molekularem Abstand an einander, und wo dies seine Grenze findet, hört die Ordnung überhaupt auf und macht dem Zufall Platz. In der lebenden Welt aber ordnen sich, wie R. O. Herzog besonders betont hat, die Primärkristalle zu Sekundärstrukturen und diese wieder zu den sichtbaren, gegliederten Formen. Die lebende Welt zeigt uns bei der Röntgenstrahluntersuchung also Kriställchen, an deren Grenze die Ordnung nicht dem Zufall Platz macht. Diese Kriställchen haben vielmehr z. B. bei der Zellulose wenigstens nach einer Richtung eine regelmäßige Lage zueinander, während sie nach den anderen Richtungen willkürlich geordnet sind. Die Primärteilchen sind also wie die anorganischen Kristalle aus völlig geordneten Molekülen aufgebaut, die untereinander molekulare Abstände haben.

Darüber hinaus aber sind sie wieder nach einem geometrischen Prinzip gegeneinander geordnet, obwohl sie Abstände haben, die über die Molekulardimension hinausgehen. Diese Bausteine der lebenden Natur ordnen sich also, ohne sich zu berühren. Physikalische Prinzipien, nach denen eine kristallartige Ordnung von Teilchen eintritt, die sich nicht berühren, sondern durch amorphe, z. B. flüssige Zwischenschichten getrennt sind, ließen sich auch früher denken, waren aber in der unbelebten Natur bisher nicht durch klare Beispiele belegt. In der belebten Natur scheint es ihrer für das Verständnis der Erscheinungen zu bedürfen.

Hier greift ein Fortschritt in der Kenntnis der kolloidalen Lösungen ein, dessen Kennzeichnung ich dem Hinweis auf den neuen Zusammenhang von Molekularbau und Kristallbau hinzufügen möchte.

Man hat früher gemeint, daß in den kolloidalen Lösungen ungeformte Teile nach dem Zufall herumschwimmen und durch die Wärmebewegung am Absitzen gehindert werden. Die schwimmenden Teile waren zu klein, um mit den älteren Hilfsmitteln ihren kristallisierten Charakter zu erkennen. Die Anwendung der Röntgenuntersuchung auf diese kolloidalen Lösungen hat gezeigt, daß die schwimmenden Teilchen besonders häufig den kristallisierten Charakter besitzen. Die Ausdehnung eines solchen submikronischen Teilchens kann nach allen drei Richtungen im wesentlichen dieselbe sein, wie es bei einem makroskopischen kubischen Kristall der Fall zu sein pflegt. In diesem Falle erscheinen sie ihrer Kleinheit wegen kugelig. Aber je feiner sich die ultramikroskopischen Beobachtungen entwickeln, um so häufiger zeigt sich bei ihnen bevorzugte Entwicklung nach einer Richtung zu Stäbchen oder nach zwei Richtungen zu Plättchen, gerade wie bei Makrokristallen mit niederer Symmetrie. Stäbchen dieser Art hat man zuerst gelernt durch äußere Einwirkung, nämlich die

Strömung der kolloidalen Lösung nach einer Richtung oder durch elektrische oder magnetische Kraft in geordnete Lagen zu bringen. Aber beim Wegfall der äußeren Kräfte kehrten sie wieder zu ungeordneter Verteilung zurück. Schließlich aber fand Zocher in jüngster Zeit im Kaiser Wilhelm-Institut für physikalische Chemie Fälle, in denen sie sich freiwillig zu Schwärmen ordnen und freiwillig in diese Ordnung zurückkehren, wenn man sie auf mechanische Weise in Unordnung bringt. In diesen Schwärmen liegen die submikronischen Kristallstäbchen mit der Längsrichtung parallel wie Bleistifte in einer Schachtel. Nach den anderen Richtungen aber sind sie ungeordnet. Diese Ordnung nach einer Richtung und die Unordnung nach den beiden anderen kann man sich leicht an den Bleistiften in einer Schachtel deutlich machen. Unsere Bleistifte haben an einem Ende einen Aufdruck, der den Fabrikanten nennt und die Sorte bezeichnet. Die Bleistifte können parallel in der Schachtel liegen, aber die Aufschrift kann bei dem einen am vorderen und bei dem anderen am hinteren Ende sein, und diese Aufschrift kann bei jedem der parallelen Bleistifte nach einer anderen Richtung weisen. Ist dies der Fall, so sind die Bleistifte nur nach einer Richtung geordnet und nach den anderen Richtungen in Unordnung wie die submikronischen Kriställchen in den besprochenen kolloidalen Lösungen. Gleichartiges hat sich bei submikronischen Kriställchen gefunden, die plättchenförmig sind. Diese Plättchen ordnen sich in günstigen Fällen nebeneinander zu größeren Scheiben. Die Plättchen sind in den Scheiben so wenig miteinander fest verwachsen, wie die Stäbchen in den Schwärmen. Sie behalten selbständige Flimmerbewegungen. Aber ihre Ordnung geht unter Umständen noch weiter. Solche Scheiben nämlich wiederholen sich bei dem freiwilligen Aufbau in streng gesetzmäßigen Abständen von der Größenordnung einer Lichtwellenlänge. Damit verraten sie



zugleich die wahrscheinliche Quelle ihrer gesetzmäßigen Anordnung. Denn diese Abstände erweisen sich abhängig vom Salzgehalt der Lösung und damit von den elektrischen und osmotischen Kräften der Ionen. Das einzelne Kolloidteilchen ist, wie man lange weiß, im allgemeinen geladen. Die entgegengesetzte Ladung sitzt in der Flüssigkeit, in der es schwimmt, und zwar so, daß die Dichte der Ionen, die das entgegengesetzte Vorzeichen tragen, in der unmittelbaren Umgebung des Teilchens vergleichsweise erheblich ist und mit der Entfernung von der Oberfläche um so rascher abnimmt, je weiter man sich von dieser Oberfläche entfernt. Die gegenseitige Beeinflussung der Kolloidteilchen mit ihren geladenen Hüllen bereitet der strengen rechnerischen Behandlung Schwierigkeiten, die noch nicht behoben sind. Aber das Gesamtbild der Erscheinungen drängt zu der Auffassung, daß die geordneten Strukturen durch die ungleiche Verteilung der Ladungen in der Flüssigkeit rings um die nichtkugeligen Teilchen zustande kommen und durch die Verschiebung dieser Ladungen bei den zufälligen Bewegungen der geladenen Gebilde.

Hier haben wir, wenn mich mein Gefühl nicht täuscht, einen zweiten Ansatzpunkt zum Verständnis des Zusammenhanges zwischen geometrischen Strukturen in der unbelebten Welt und biologischem Wachstum.

Auch jetzt bleibt noch eine gewaltige Kluft zu überbrücken, um über die Gerüststoffe der belebten Welt hinaus zum intrazellularen Wachstum und damit an die Erfahrungen der Entwicklungsmechanik heranzukommen. Die Entwicklungsmechanik hat bekanntlich ursprünglich gemeint, daß die Erbfaktoren alle fertig gebildet und geordnet in der Keimzelle sitzen und sich im Fortgang der Zellteilung nur abzugliedern und ins Große auszuwachsen haben. Dann kam die Erkenntnis, daß ein Teil der Keimzelle die Rolle des anderen über-

nehmen kann. Die Teile waren nach dem Ausdruck von Driesch, der diese Gesetzmäßigkeit entdeckte, äquipotentiell. Sie waren aber auch harmonisch, weil die verstümmelte Keimzelle sich nicht zu einem verstümmelten Gebilde auswuchs, sondern aus ihrem verbliebenen wachstumsfähigen Stumpfe die verlorenen Teile derart ersetzte, daß ein kleineres, aber vollständig ausgebildetes Individuum sich entwickelte. Jetzt wissen wir durch die neuesten Untersuchungen von Spe m a n n, daß einzelne Teile in der Entwicklung voraneilen und formgebend auf die anderen wirken. Die früher entwickelten „determinieren“ ihre Nachbarn.

Liegen hier Wirkungen auf molekularem Abstand vor, wie bei der Kristallisation eines Stoffes auf einer artfremden Unterlage, bei der der Kristallbau der Unterlage der aufwachsenden Masse oft genug die eigene Anordnung aufzwingt? Oder handelt es sich um Zochersche Schwärme, nur mit dem Unterschiede, daß die ordnende Wirkung räumlich getrennter Teilchen hier nicht solche der gleichen Art, sondern solche gleicher und fremder Art zu einer gemeinsamen Struktur vereinigt?

Fragen dieser Art lassen sich unabsehbar aneinanderreihen. Was wir erreicht haben, ist nichts als ein ganz kleiner Anfang. Aber vielleicht werden die vorgebrachten Fälle genügen, um zu zeigen, daß die Physik nicht nur mit der Chemie enger zusammengerückt ist, sondern daß beide gemeinsam der Biologie wieder ein Stück näher gekommen sind.

Die Folge dieser Annäherung ist in der ganzen Breite der Naturwissenschaft eine feinere Gliederung der wissenschaftlichen Arbeit. Die Mannigfaltigkeit der Gedanken, der Methoden und der Ergebnisse wächst, und das Bedürfnis steigert sich, im persönlichen Verkehre Denk- und Arbeitsweise des Anderen kennen zu lernen, die sich aus dem gedruckten Wort oft unvollkommen versteht.

Dazu aber bedarf es eines Friedens unter den wissenschaftlichen Geistern. Es ist endlich Zeit für diesen Frieden, nachdem die Waffen des Weltkrieges seit mehr als 7 Jahren zur Ruhe gekommen sind. Aber es scheint, daß die Gelehrten schwerer als die Völker über die Kriegsgegensätze hinwegfinden. Überall wuchern noch zwischen den Ansätzen der Versöhnung nachwirkende Gehässigkeiten. Der Gelehrte gehört im Kriege wie jedermann seinem Vaterlande, im Frieden aber gehört er der Menschheit. Die Menschheit hat den Anspruch auf unser Zusammenwirken in allen Ländern, weil dies Zusammenwirken ihren Fortschritt beschleunigt, für den wir da sind.

Möge dieser Besuch, den Sie, geehrte Herren, unserem Lande gemacht haben, dem Frieden in der Wissenschaft dienen; dann wird er eine Quelle des Dankes sein, den das deutsche und das amerikanische Volk und alle Menschen Ihnen schulden.

## Ansprache

bei der Eröffnung des Instituts zur Förderung der wechselseitigen Kenntnis des geistigen Lebens und der öffentlichen Einrichtungen in Deutschland und Japan, gehalten im Festsaal der Kaiser Wilhelm-Gesellschaft zur Förderung der Wissenschaften in Berlin am 4. Dez. 1926.

Ich begrüße die geehrten Anwesenden namens des Kuratoriums, dessen Vorsitzender ich bin, und danke Ihnen, daß Sie gekommen sind, um das Institut zur Förderung der wechselseitigen Kenntnis des geistigen Lebens und der öffentlichen Einrichtungen in Deutschland und Japan, das wir kurz Japaninstitut nennen, zu eröffnen.

Ich habe den Gedanken der Gründung von einem Aufenthalte in Japan im Anfang des Vorjahres mitgebracht. Das warme Interesse des Auswärtigen Amtes, des Reichsministeriums des Innern und des Preußischen Kultusministeriums haben ihm aus öffentlichen Mitteln zur Verwirklichung verholfen.

Wir haben die Gründung davon abhängig gemacht, daß die Kaiserlich Japanische Regierung die Einrichtung eines Parallelinstituts in Tokio gewährleistet. Unsere Ehrenmitglieder, der deutsche Botschafter Herr Dr. Solf in Tokio, der japanische Staatsminister Vicomte Goto und der frühere Kaiserlich Japanische Botschafter in Berlin, Herr Honda, haben das Einvernehmen der Kaiserlich Japanischen Regierung erwirkt.

Nun ist das hiesige Japaninstitut eingerichtet und arbeitsbereit. Das Deutschlandinstitut in Tokio wird im nächsten Jahre den gleichen Stand erreichen.

Das Institut hat hier im Schloß eine bescheidene Anzahl von Räumen, entsprechend seinen bescheidenen Mitteln, bezogen. Ihre Ausstattung ist durch eine Spende unseres japanischen Freundes, des Herrn Hajime Hoshi, sehr bereichert worden. Wenige tüchtige Menschen und eine Anzahl wichtiger Bücher sind uns als der rechte Anfang vorgekommen. Sie werden die Bücher bei der Besichtigung noch vermissen, aber die Notgemeinschaft der Deutschen Wissenschaft hat durch ihre nachdrückliche Hilfe ihre baldige Beschaffung gesichert.

Die Begründung des Doppelinstitutes in Tokio und hier bedeutet eine Neuerung in unseren Beziehungen zu fremden Nationen. Wie besitzen andere Auslandsinstitute, aber sie ergänzen sich nicht durch ein Parallelinstitut in dem fremden Staate. Dieser Unterschied hat zur Folge, daß sie auch nicht in derselben Weise eingerichtet sind. Wir haben Doppelgebilde dieser Art bisher nur auf dem Felde der Politik und der Wirtschaft. Die Botschaften und Konsulate und hier und da die Auslandshandelskammern sind Einrichtungen, die in ihren Geschäftskreisen den wechselseitigen Interessen in verwandter Weise dienen. Neben dem politischen Wirkungskreise der Botschaften und dem wirtschaftlichen der Handelskammern gibt es noch eine einzige dritte große Sphäre, für die Vorsorge in gleicher Art nötig ist, das Gebiet der Kulturinteressen. Das Gebiet hat in unseren Tagen für die Beziehungen der Völker große Wichtigkeit gewonnen. In unserem Zusammenhange mit Japan aber ist es, wie mir scheint, von einer besonderen Bedeutung, die es rechtfertigt, daß wir die neue Einrichtung erstmalig im wechselseitigen Interesse Deutschlands und Japans ins Leben rufen.

Die Politik ist das Schmieröl, das in der Maschine des internationalen Verkehrs die Reibungen mildert, die von der Berührung der Völker untrennbar sind. Wir brauchen jetzt in der Nachkriegszeit eine außerordentliche Menge besonders

guten Schmieröls für unsere Beziehungen zu unseren geographischen Nachbarn, und wir dürfen besonders froh sein, daß wir in der Ölproduktion nicht nur nach technischer Richtung Fortschritte machen, sondern auch in diesem politischen Sinne, wenn auch in unserem Lande die Neigung zur Anerkennung gegenüber dem technischen Fortschritte einheitlicher ist als gegenüber dem politischen. In unserem Verhältnis zu Japan brauchen wir soviel Schmieröl nicht, weil mit dem Erlöschen unserer Machtinteressen am Stillen Ozean die wesentlichsten Reibungspunkte weggefallen sind, die eine pflegsame Ölung verlangten. Beide Länder bedeuten füreinander machtpolitisch jetzt weniger als früher. Wo es aber der Ölkanne bedarf, handhabt sie der deutsche Botschafter in Japan mit soviel Weitblick und Geschick, daß wir ein gutes Verhältnis nachgerade für selbstverständlich ansehen.

Wenn die Politik das Schmieröl darstellt, so ist die Wirtschaft der Dampf, der die Maschine des internationalen Lebens treibt. Handel und Industrie, die den Dampf machen und steuern, schweißen sich selber die Rohre, durch die er strömt, und lieben es nicht, wenn fremde Hände daran rühren.

Wir entsprechen gern dem Wunsche der deutschen Kaufleute in Japan, wenn wir uns in dem neuen Institute der Beschäftigung mit ihren privatwirtschaftlichen Aufgaben enthalten. Sie sind in guten Händen. Sie sind wichtig, denn es gibt außerhalb des Wohngebietes der weißen Rasse kein Land, dem wir mehr Waren zuführten, als Japan. Aber sie sind nicht vital, weder für Japan noch für uns. Denn für uns ist der Warenverkehr mit Japan, für Japan der Export nach Deutschland nur ein sehr kleiner Anteil des Auslandsverkehrs. Wir haben im Vorjahre bei einem Export von 8,8 Milliarden Mark aus Deutschland für 0,2 Milliarden Waren nach Japan gesandt; es sind also knapp  $2\frac{1}{2}\%$  unserer Ausfuhr nach Japan gegangen. Die japanische Ausfuhr nach Deutschland, die von

jeder erheblich hinter der deutschen Ausfuhr nach Japan zurückgeblieben ist, macht vom japanischen Handel noch weniger aus.

Aber indem wir das Gebiet der Privatwirtschaft von seiten des Instituts unberührt lassen, sind wir doch weit davon entfernt, in einen Gegensatz zu ihm zu treten. Wir werden ihm vielmehr gern mit solchen Hilfeleistungen und Auskünften dienen, die sich von den allgemeinen wissenschaftlichen Grundlagen des Wirtschaftslebens, von Statistik und Recht, Patentwesen, Geographie und Verkehr herleiten. Ich denke mir, daß Handel und Industrie diese Dienste um so lieber annehmen werden, je stärker sie wachsen und je weniger sie auf ihrem eigenen Gebiete Hilfe brauchen. Sie sind bei uns wie in Japan und überall bei den großen Völkern außer in Rußland seit dem Weltkriege die Nachfolger jener Ritter, die, wie im Goetheschen „Faust“ zu lesen, in Kaisers alten Landen den Thron gestützt und dafür den Staat zum Lohne genommen haben! Und schon die Ritter sind ohne die Federfuchser ihrer Macht nicht froh geworden!

Es kommt mir vor, als ob ich eine wohlbekanntes zweifelnde Stimme hörte, die Stimme des kopfschüttelnden Wohlwollens, die fragt: wenn Ihr die Politik den Botschaftern und die Wirtschaft ihren eigenen Vertretern überlaßt, was bleibt Euch Wichtiges übrig? Wollt Ihr Eure Förderung der wechselseitigen Kenntnis des geistigen Lebens und der öffentlichen Einrichtungen oder wie Ihr sonst Eure kulturellen Ziele bezeichnen möget, ernstlich als einen Ersatz für das ansehen, was den politischen und wirtschaftlichen Beziehungen an Bedeutung mangelt? Welche Antwort können wir dem kopfschüttelnden Wohlwollen geben? Nun, mir scheint, daß wir eine sehr gute Antwort haben, gleichviel, ob wir die Frage vom Standpunkt des groben Nutzens oder im Lichte einer erhöhten Auffassung betrachten. Nirgends aber kann diese

Antwort besser gegeben werden als in diesem Festsale der Kaiser-Wilhelm-Gesellschaft zur Förderung der Wissenschaften. Denn der Geist dieser Stelle diktiert sie. Die Kaiser-Wilhelm-Gesellschaft hat unser Institut nicht unter die ihrigen aufgenommen, weil es nicht einem einzelnen wissenschaftlichen Spezialfach dient und auf diesem Sondergebiete der ganzen Welt, sondern allen Spezialwissenschaften in ihrer Sonderbedeutung für Deutschland und Japan. Aber die Kaiser-Wilhelm-Gesellschaft unterstützt unser Institut und ernennt die Hauptzahl der Mitglieder unseres Kuratoriums, weil eine geistige Gemeinschaft ihre und unsere Aufgaben verbindet: Bereicherung des Lebens aus neugeschaffenem besseren Wissen!

Wie aber lautet nun unsere Antwort? Nun, vielleicht bist du, geehrtes kopfschüttelndes Wohlwollen, auf deinem Wege hierher einem armen Teufel begegnet, der sein Brot trocken aß, weil er sich ein Buch kaufen wollte, um daraus zu lernen. Vielleicht bist du bei ihm stehengeblieben und hast ihn ähnlich gefragt, ob er wirklich glaubt, daß das Buch ein Ersatz sei für die solide Wurst, die ihm fehlt. Nun, wenn es ein hoffnungsvoller armer Teufel war, bestimmt, einmal ein reicher Mann zu werden, so hat er dich zu deiner Betrübnis einen törichten alten Mann gescholten. Denn dann war ihm ganz selbstverständlich, daß eine ganze Kette von Würsten ihm sicher ist, wenn er mit dem Buche durchkommt und zulernt. Wenn er aber ein hoffnungsloser armer Teufel war, bestimmt, arm zu bleiben, dann hat er dich ausgelacht, weil er ganz und gar von der Überzeugung erfüllt war, daß ein besserer Reichtum als Würste aus guten Büchern zu gewinnen sei. Damit hat aber der arme Teufel dem kopfschüttelnden Wohlwollen unsere Antwort gegeben.

Du lebst zu stark in der Gegenwart, liebes kopfschüttelndes Wohlwollen, wie deine Freunde, die kleineren Leute in der



Politik und in der Wirtschaft, die alles vergessen haben, was vor 50 Jahren war, und gegen alles gleichgültig sind, was erst in 50 Jahren kommt. Wir aber sehen über den Augenblick hinaus und sind der Meinung, daß die Völker auf die Länge an äußerem Nutzen und an innerem Gewinn am meisten erreichen, wenn sie sich verstehen lernen und mit dem Denken und Empfinden des anderen vertraut werden. Bei diesem Verstehenlernen aber geht es den Völkern wie den Kindern, die sich leicht ineinander finden, wenn sie auf derselben Gasse wohnen, aber schwerer, wenn die Häuser in entfernten Teilen der Stadt stehen, und gar nicht, wenn das eine aus der Fremde kommt, andere Rede und Sitte hat und keine Kenntnis von gemeinsamen Alltäglichkeiten. Ebenso haben wir das leichte Verständnis bei den Stämmen desselben Volkes, und wir müssen ein Stück in der Geschichte zurückblättern, ehe wir auf die Volksgruppen stoßen, die die gleiche Sprache reden und sich doch nicht verstehen. Später kommt das Verständnis von Volk zu Volk jenseits der Volksgrenze. Innerhalb derselben Menschenrasse zählt es bei uns heute zur allgemeinen Bildung und wird von allen denen besser oder schlechter gestützt, die einer höheren Erziehung teilhaftig sind. Aber wie steht es jenseits der Rassengrenze? Wirklich, es verlohnt sich, die Armseligkeit des gegenseitigen Verständnisses näher anzusehen, die dort herrscht, und sich klarzumachen, daß wir durch das wundervoll geschwinde Wachstum der Verkehrsmittel schier plötzlich mit Menschen zusammengedrückt sind, von denen unsere allgemeine Bildung so gut wie nichts weiß. Und was können wir mit solchen Menschen tun? Wenn wir Soldaten sind, so können wir auf sie schießen und schlagen, und wenn wir Kaufleute sind, so können wir mit der einen Hand die Ware hinstrecken und mit der anderen zugleich nach dem Gelde langen, wenn der andere nämlich die Ware nehmen und das Geld geben will. Sonst aber können wir

nichts tun, und mir will scheinen, daß beides nicht viel, ja, vielleicht schmächtig wenig ist. Und warum können wir innerhalb derselben Rasse soviel mehr? Zwischen den Völkern der weißen Rasse sind die Kulturbrücken seit langem errichtet. Seit Jahrhunderten haben stille Leute daran gearbeitet, die dauernd darum bemüht sind, sie weiterzubauen und zu verbessern. Sie sind nicht so weltkundig wie die Diplomaten und nicht so lebensklug wie die Kaufleute. Sie sind überhaupt nicht recht gegenwartslebig, aber voll geduldigen Fleißes und voll aufrichtiger Hingabe an ihre Ewigkeitsaufgaben. Die politische und die wirtschaftliche Öffentlichkeit achtet nicht sehr auf sie, weil sie es für selbstverständlich nehmen, daß diese Leute da sind und ihr abseitiges Gewerbe betreiben. Aber im Grunde, wenn die politische und die wirtschaftliche Öffentlichkeit es sich überlegen würden, so möchten sie finden, daß die Arbeit dieser stillen Männer die Grundlage ist, auf der ihre eigenen Erfolge wachsen, und daß sie selbst dort zu Ende sind, wo diese Grundlage endet. Japan gegenüber hat sie gefehlt bis vor einem halben Jahrhundert. Japan aber ist die Vormacht der gelben Rasse, und die gelbe Rasse ist auf der Erde neben der weißen die einzige, die eine große Kraft in sich trägt, eine eigene Kultur für sich geschaffen hat und um des einen und des anderen willen eine Zukunft für sich hat, mit der wir zu rechnen haben, und mit der wir in Frieden und Freundschaft verbunden bleiben wollen. Die Geschäftsfreundschaften, die die Diplomaten herstellen und die Kaufleute, reichen dazu nicht. Es ist auch nicht Zeit, lange zu warten und einem gesegneten späteren Jahrhundert zu überlassen, daß es für die neuen Bedürfnisse Sorge trägt; denn es geht merkwürdig schnell mit dem Zusammenrücken der Völker auf unserer Erde. Wir haben heute fünf Stunden Flugzeit von Berlin nach London, und es ist nur neunmal weiter nach Tokio als nach der englischen Hauptstadt.

Das also ist die Antwort, die wir dem kopfschüttelnden Wohlwollen zu geben haben: Erstlich vom Standpunkt des groben Nutzens, daß wir mit dem führenden Volke der wichtigsten fremden Rasse nicht weiterkommen, weil die fremdartige Sprache und die fremdartige Lebensform Hindernisse darstellen, weil diese Hindernisse nur durch besseres Verständnis überwunden werden, und weil wir das Verständnis pflegen und stützen müssen, wenn es rasch genug wachsen soll. Wem es aber um ein Beispiel zu tun ist, für das, was Verständnis an Zusammenhang schafft, der sei auf die Medizin verwiesen, die einen so starken deutschen Einschlag in Japan besitzt, daß ihre Vertreter allgemein unsere Sprache verstehen, die sonst nicht gar zu verbreitet in Japan ist, und ihre Rezepte sogar in unseren Zeichen nach unserer Weise verschreiben. Wenn die technischen Disziplinen in Japan so mit deutschem Wesen durchsetzt wären wie die Medizin, so möchte der Einfuhrhandel von Deutschland nach Japan nicht hinter dem Einfuhrhandel von Deutschland nach dem achtmal volksärmeren Argentinien zurückstehen und gegenüber dem Einfuhrhandel von den englischsprechenden Ländern nach Japan wohl ein anderes Gesicht haben und eine höhere Quote ausmachen. Denn wo jemand gelernt hat, da kauft er später.

Zum zweiten aber ist im Lichte einer erhöhten Auffassung als Antwort zu sagen, daß eine geistige Macht unzulänglich zu beachten, die gleich Japan neu in das Weltgetriebe getreten ist, die schwerste Versäumnis bedeutet, die eine andere geistige Macht sich zuschulden kommen lassen kann. Nur der bleibt Führer, der fremde Führerschaft früh erkennt und dafür sorgt, daß seine und ihre Auswirkung sich nicht kreuzen, sondern stützen.

Das sind die Gründe, warum wir glauben, daß es lohnt, für die kulturellen Bestrebungen, die uns mit Japan verbinden, hier einen Mittelpunkt zu schaffen, der all den einzelfachlichen Beziehungen auf dem Gebiete der Wissenschaft und der Kunst

dient, die zwischen beiden Ländern bestehen, Beziehungen, denen wir nützen wollen und glauben, nützen zu können.

Muß ich noch ausführen, warum angesichts dieser Absicht das Parallelinstitut in Tokio besonders wichtig ist? Ich glaube, daß ich mich darauf beschränken darf, zu berichten, wie die Institute für ihre Aufgaben eingerichtet sind. In jedem der beiden Institute wird es einen japanischen und einen deutschen Direktor geben, und auf ihrer persönlichen Leitung beruhen die Institute. Als japanischen Direktor haben wir dank der Güte der japanischen Regierung den japanischen Professor der chinesischen Philosophie, Herrn Uno, gewonnen, nachdem uns während der Vorbereitungszeit die Professoren Tamaru und Kanokogi in der wertvollsten Weise unterstützt haben. Die Funktion des deutschen Direktors übt Major a. D. Dr. Trautz aus.

Der japanische Direktor unseres Institutes ist von seiner Regierung ausgewählt und uns vorgeschlagen worden, als seine beiden, früher für uns tätigen Landsleute durch unabweisbare Pflichten in die japanische Heimat zurückgerufen wurden, weil er durch seine Person und den Respekt, den er in seinem Lande genießt, zum natürlichen Mittelpunkt des großen Kreises seiner Landsleute berufen ist, die Bildung suchend zu uns kommen. Es liegt in der Natur der Sache, daß ein solcher Mann seinem Vaterlande und seinem dort aufgebauten Wirkungskreise nicht auf die Dauer entzogen werden kann, aber wir hoffen, daß, wenn wir ihn nicht mehr halten können, sein Fürwort und seine Vertrautheit mit unseren Verhältnissen uns einen Nachfolger gleichen Ranges aus einem anderen Fache zuführen wird. Wir zählen darauf, daß in dieser Art eine Kette von Männern ungleicher Fachrichtung, aber gleichen Ansehens in diesem Amte bei uns sich folgt.

Der deutsche Direktor ist naturgemäß der Träger der Kontinuität. Des Japanischen kundig und in der Wissenschaft

vom Japanischen erfolgreich tätig, erscheint er durch seine, dem Gelehrten sonst selten eigene Lebenssicherheit besonders geeignet, den Mittelpunkt abzugeben für die Beziehungen und Bedürfnisse unserer Landsleute. Ihm übergebe ich hier und heute die Führung des Instituts mit dem Ausdrucke der Hoffnung, daß es ihm in Verbindung mit dem japanischen Leiter gelingen möge, mit den wenigen Menschen und den bescheidenen Räumen und Mitteln, die das Kuratorium zu seiner Verfügung stellen kann, eine geistige Macht zu entfalten und das stolze Ergebnis zu erreichen, daß das Institut dank seinen Leitern ein Bindeglied zwischen dem eigenen und dem fremden Volke wird.

Den Leitern zur Seite steht das Kuratorium, für das ich spreche. Es vereinigt führende Vertreter des deutschen Wissens vom japanischen Lande und von der japanischen Kultur. Wir werden bemüht sein, jeder mit seinem Interesse und seinem Können, dem Institute und seinen Leitern zu helfen, weil wir den tiefen Respekt vor der Stärke und dem inneren Reichtum des japanischen Volkes und die Überzeugung von dem großen Gewinn haben, den das wechselseitige Verständnis beiden Nationen erschließt.

Lassen Sie mich schließen mit einem Danke an die japanische Regierung und die japanischen Freunde. Wohl handelt in internationalen Dingen jeder, der Verantwortung trägt, notwendigerweise nach dem wohlerwogenen Nutzen des eigenen Volkes. Aber was er für den Vorteil des eigenen Volkes ansieht, hängt von dem Zutrauen ab, das er in die Gesinnung und den Willen des anderen Volkes setzt. Die Kaiserlich Japanische Regierung und unsere Freunde drüben auf der anderen Seite der Erde haben Zutrauen zu uns bekundet, und für dieses Zutrauen ist es mir ein Bedürfnis, zu danken. Wir erwidern es und bauen auf seinen wechselseitigen Fortbestand.

Ich erkläre das Japaninstitut für eröffnet.

## Über Staat und Wissenschaft.

Vortrag, gehalten bei einer Veranstaltung der Notgemeinschaft der Deutschen Wissenschaft am 20. Januar 1927 in Karlsruhe (Baden).

Nirgends fallen mir öffentliche Worte so schwer wie hier. Denn hier in Karlsruhe bin ich jung gewesen und habe den Respekt vor dem reiferen Urteil erfahrener Freunde nachdrücklich in mich aufgenommen. Die lieben und verehrten Schatten Hans Buntès und Carl Englers stehen vor meinem Auge und mit ihnen ein großer Kreis hervorragender Männer des öffentlichen Lebens, deren besonnener Idealismus und stille Klugheit dem kleinen badischen Lande mehr inneren Reichtum und mehr äußere Geltung gab als seiner Volkszahl und seiner Wirtschaftsmacht entsprach.

Neben den menschlichen und beruflichen Erinnerungen haftet von 17 Jahren, die ich hier an der Technischen Hochschule in Karlsruhe verbracht habe, nichts stärker in mir als der Eindruck der größeren politischen Reife, die hier zu Hause war. Denn es war hier mehr Verständnis als im klassenmäßigen Norden für die Denkweise anderer Menschenkreise und mehr Bereitwilligkeit, auf sie Rücksicht zu nehmen.

Als ich im Jahre 1894 hierher kam, stand an der Spitze dieses Staates ein Fürstenpaar, zu dem der Holzfäller im Schwarzwald sagen konnte und sagen durfte: Das Volk ist mit Euch beiden zufrieden. Als ich wegging, bewilligten die Sozialdemokraten das Budget und ihr unvergessener Führer Frank antwortete auf dem Magdeburger Parteitage, als er deswegen aus der sozialdemokratischen Partei ausgeschlossen

werden sollte, mit den erinnerungswürdigen Worten: Ich steh' mei Holz und zahl' mei Straf'.

Wir Deutsche sind eine Nation, die in den entscheidenden Geschichtszeiten mehr Kraft als Spielraum gehabt hat. Deshalb neigen wir dazu, miteinander leidenschaftlich um Dinge zu streiten, die wir 10 Jahre später in Geschichtswerken nachlesen müssen, weil sie ihrem Wesen nach zu unerheblich und zu verwickelt sind, um sie im Gedächtnis festzuhalten. Je weiter nach Nordosten wir wohnen, um so streitbarer sind wir. Hier in Baden aber ist es mir oft vorgekommen, als ob die Uneinigkeit, die notwendig dort sein muß, wo politisches Leben besteht, auf einer Seite der Zeitungen, der Streitseite, Platz fände, während das gemeinsame Verständnis für nationale Aufgaben ausreichen würde, um auf den anderen Seiten allen Parteien den gleichen Zeitungstext zu bieten. Ich habe später und insbesondere jetzt in den letzten Jahren den Unterschied unserer norddeutschen Art stark zu empfinden geglaubt, bei der die gleichartige Behandlung desselben Gegenstandes in den Zeitungen verschiedener Parteien bei den Annoncen anfängt und endet.

Deshalb getraue ich mich vor diesem Kreise, von Staat und Wissenschaft zu reden und mit Zuversicht dafür einzutreten, daß ein wichtiger Punkt von der Streitseite der Zeitungen ferngehalten wird und in den Gemeinschaftstext übergeht.

In den Vorkriegstagen war die Wissenschaftspflege in Deutschland allgemein eine Sache der Bundesstaaten; der Anteil des Reiches fiel nicht ins Gewicht. Unter den Bundesstaaten bestand ein ehrenvoller Wettbewerb, in welchem Baden eine besonders rühmliche Stelle hatte. Diesem Wett-eifer der Bundesstaaten dankte der eine der drei Pfeiler unserer deutschen Weltgeltung seine Festigkeit. Wir genossen damals Respekt für die soldatische Stärke, für die wirtschaft-

liche Leistung und für die Kultur unseres Landes. Es war aber ein großer Unterschied zwischen diesen drei Stützpfählern unseres Ansehens. Die soldatische Stärke des Reiches verschaffte uns ein respektvolles Mißtrauen im Auslande. Die wirtschaftliche Leistung der Industrie weckte einen Respekt in geteilten Herzen, je nachdem der Käufer oder der Konkurrent zu Worte kam. Nur die Kulturentwicklung wirkte zugleich achtungsgebietend und völkerbindend.

Jetzt ist der militärische Pfeiler umgestürzt und der wirtschaftliche hat einen Schaden genommen, dessen Reparaturfähigkeit von den Sachverständigen ungleich beurteilt wird, dessen Reparaturdauer aber jedenfalls erheblicher ist, als es nach dem augenblicklichen Börsenoptimismus den Anschein hat. Nur der kulturelle Pfeiler unserer Weltgeltung steht unbeschädigt, ja, vielleicht noch bedeutsamer da als früher, da ihm die beiden anderen kein Licht wegnehmen.

Weltgeltung ist der Reflex unseres Tuns im Auslande und bedeutet für ein Volk soviel wie für den Einzelnen die Geltung unter seinen Mitbürgern. Je länger eine solche Geltung besteht, um so mehr lohnt es, genau zuzusehen, ob hinter dem stolzen Aussehen eine zuwachsende sichere Kraft steckt oder eine innere Notlage wie bei einem venetianischen Palaste. Es gibt im Leben immer die drei Stadien Werden, Sein und Bedeuten, und man muß die Dinge wie die Menschen, die groß dastehen, aus der Nähe betrachten, um zu wissen, ob sie noch viel sind oder schon einen inneren Schaden haben und sich nur noch aus der Ferne groß ansehen.

In dieser Weise betrachtet erscheint mir die Wissenschaftspflege in unserem Lande entschieden aufbesserungsbedürftig, nicht darum, weil die bundesstaatlichen Unterrichtsministerien an Eifer und Verständnis heute ein geringeres Maß aufbrächten als in den Vorkriegstagen, und auch nicht darum, weil im öffentlichen Leben und in der Verwaltung das Ver-



ständnis für wissenschaftliche Dinge geringer geworden wäre, sondern weil die äußeren Umstände sich verschlechtert und die Notwendigkeiten sich vermehrt haben. Es gibt eine außerordentliche Zahl von Menschen, die die Wissenschaftspflege etwa so ansehen wie die gesellschaftliche Repräsentation, die ihnen in guten Tagen notwendig erscheint und zurückzustehen hat, wenn notwendiger Ausgaben im Hausstand auftreten. Bei dem Wissenschaftsbetriebe handelt es sich aber nicht um einen dekorativen Schmuck und Ausfluß unseres nationalen Lebens, sondern um eine Grundlage unserer Existenz.

Es ist klar, daß im Mittelpunkte unserer gemeinsamen Bedürfnisse die Hebung der Wirtschaft steht. Aber es ist nicht klar, daß durch bessere Organisation und angespanntere Arbeitskraft seitens des Einzelnen und durch Finanzgesetze, Handelsverträge und soziale Einrichtungen seitens der Gesamtheit die Hebung zu erreichen ist, die wir brauchen und suchen. Diese vortrefflichen und unentbehrlichen Maßnahmen haben eine außerordentliche Ähnlichkeit mit den symptomatischen Mitteln und therapeutischen Anordnungen, die unsere Ärzte vorschreiben, wenn sie keinen heilenden Eingriff kennen. Sie erleichtern unsere Beschwerden, aber sie machen uns nicht gesund.

Wir waren reich und sind verarmt. Wir haben 10 Millionen Menschen mehr im Lande, als wir bei herkömmlicher Lebensweise versorgen können. Die herkömmliche Lebensweise will niemand ändern. „Wer früh erwirbt, lernt früh den hohen Wert der holden Güter dieses Lebens schätzen. Wer früh genießt, entbehrt in seinem Leben mit Willen nicht, was er einmal besaß.“ Wir haben nicht die besonderen Schätze in unserem Boden, wie sie etwa die Vereinigten Staaten besitzen. Wir haben nichts als die Menschen und ihre Ausbildung, und damit müssen wir es schaffen.

Nun, wir haben es früher durch die wissenschaftliche Hochzucht unserer Jugend geschafft; ich denke, wir schaffen es mit der Zeit wieder, wenn wir uns richtig darum mühen. Freilich ist es heute schwerer geworden. Die Länder, die die größeren Aufgaben wirtschaftlicher Art und die minder zahlreichen und minder geschulten menschlichen Kräfte zu ihrer Lösung haben, strengen sich an, uns durch bessere Wissenschaftspflege einzuholen. Sie schaffen reichere Anstalten und wenden mehr Mittel auf deren Betrieb. Sie sorgen dafür, daß ihrer Jugend dieselben Kenntnisse vorgetragen werden wie bei uns. Das, was wir voraus haben, ist die geistige Atmosphäre, die von der Zahl und von der Vertiefung der jungen Leute herrührt, die sich nicht nur das Notwendige und Examensmäßige aneignen wollen und nicht beim Erwerb der Kenntnisse von der Frage ausgehen, ob man sie wirklich durchaus braucht, sondern die den leidenschaftlichen Wunsch haben, soweit einzudringen, wie die Wissenschaft reicht, und ein Stück Aufschlußarbeit mitzutun, um diese Grenze hinauszuschieben. Auf diese Schicht von Menschen kommt es an. Für diese Gruppe muß alles geschehen im Sachlichen wie im Persönlichen. Wenn von vier solchen jungen Leuten späterhin im Leben nur einer in die Lage kommt, sich schöpferisch auszuwirken, und die anderen erlahmen oder den rechten Platz nicht finden, so macht der Vierte in der Wirtschaft des Landes reichlich den Aufwand bezahlt, den alle zusammen in der Wissenschaftspflege verursacht haben. Denn diese Leute sind das Salz der Technik, wie der deutsche Arbeiter das Brot. Von diesem Salz und Brot lebt alles, was wir in der Industrie an Vorsprung vor anderen Ländern besitzen. Dies Salz und Brot entscheidet über die Lebensmöglichkeit der zehn Millionen, um die wir heute zu viele sind, und über den Beitrag, den das Ausland dazu als Gegenwert für Waren und Leistungen entrichtet, weil es sie braucht.

Man kann auch hier nicht nach Fächern trennen und sagen, daß das im Maschinenbau richtig sein mag oder in der Chemie, aber nicht in der Archäologie und in der Geschichtswissenschaft. Die Geistigkeit in einem Volke läßt sich nicht auf Fachinseln züchten. Fachwissen verwandelt sich in Führertum nur durch den geistigen Horizont seiner Träger, und der geistige Horizont dieser unserer besten Jugend, von der ich rede, weitet sich nur durch die Berührung, die der eine mit dem anderen in der gemeinsam gepflegten Sphäre der wissenschaftlichen Forschung gewinnt. Es ist nur ein Ehrentitel, im Stil des Geheimen Hofrats, daß wir ihre Lehrer heißen. In Wahrheit helfen wir ihnen nur, aus sich selber zu lernen und voneinander.

Aber wo sind bei uns die Eltern geblieben, die ihren Kindern aus ihren Mitteln diese Entwicklung zu einer wissenschaftlichen Reife ermöglichen können? Wo sind die Stiftungen hin, aus denen früher die Stipendien flossen, die die elterliche Fürsorge ergänzten? Welche Hochschule unseres Landes vermag wie die Harvard-Universität eine Million Mark im Jahre aus Stiftungszinsen an ausgezeichnete junge Leute zu verteilen? Wo sind bei uns Spender, die, wie Carnegie und Rockefeller, als Einzelne zur Wissenschaftspflege regelmäßige Jahresbeiträge stiften und daraus Einrichtungen schaffen könnten, die der Leistung eines großen deutschen Gliedstaates gleichkommen?

Noch mehr! Das Bedürfnis ist nicht nur durch eigene Verarmung und den bewußten Wettbewerb im Auslande gewachsen. In den naturwissenschaftlichen und technischen Fächern hat es im gleichen Maße von innen heraus zugenommen, weil in diesen jungen geistigen Disziplinen der Stand erreicht ist, bei dem sie, wie die Kinder im Entwicklungsalter, ins Schießen kommen und dauernd neue Kleider haben müssen.

Sollen die Gliedstaaten für alle diese Bedürfnisse eintreten, wie sie es in vergangenen Tagen gekonnt und getan haben? Ach, ich fürchte, sie können es auf keine Weise. Mir scheint, wir dürften es selbst dann nicht auf den Versuch ankommen lassen, wenn sie noch kraft eigener Steuergewalt miteinander wetteiferten wie in den Vorkriegstagen. Denn hinter den gliedstaatlichen Volksvertretungen, die über die Mittel des Landes bestimmen, steht nicht mehr der Einfluß der Landesfürsten, denen keine politische Kritik das Verdienst um die kulturelle Entwicklung in der Zeit vor dem Kriege bestreiten wird.

Nein, wirklich, die bundesstaatliche Eigenkraft ist zu eng begrenzt für die Aufgaben der Wissenschaftspflege, seit sie Kostgänger des Reiches geworden sind, dem sie früher mit 80 Pfennig auf den Kopf der Bevölkerung eine gemäßigte Unterstützung zuteil werden ließen, und sie ist auf absehbare Zeit auf diesem Felde noch viel enger dadurch begrenzt, daß die Gliedstaaten alle die Strümpfe stopfen müssen, die in dem schweren Jahrzehnt von 1914—1924 löchrig geworden und geblieben sind.

Ich gedenke der Beihilfe der Industrie als eines Zeugnisses ihres weiten Blickes und ihrer Opferwilligkeit. Aber ihre eigene Lage ist nicht von der Art, daß sie die Lücke ausfüllen kann, die die Gliedstaaten in ihren Leistungen lassen.

Es gibt nur eine Hilfe, die in der Bereitwilligkeit des Reiches gelegen ist, die Wissenschaftspflege dauernd zu unterstützen. Der vollen Erschließung dieser Quelle stehen zwei Hemmnisse im Wege.

Das eine ist in dem unentwickelten Verständnis der Bevölkerung für die Notwendigkeiten gelegen, die ich vorgetragen habe; das andere besteht in der politischen Tradition, die die kulturellen Dinge ganz und allein den Gliedstaaten vorbehält.

In den ersten Jahren nach dem Kriege hat die Dringlichkeit des Bedürfnisses über die politische Tradition gesiegt. Das Reich hat geholfen. Die Notgemeinschaft der deutschen Wissenschaft und die Kaiser Wilhelm-Gesellschaft zur Förderung der Wissenschaften sind Zeuge dessen. Die Gliedstaaten haben diese Hilfe geduldet. Wenn es hinter uns brennt, gehen wir jeden Weg der Rettung, auch den, der unter geordneten Verhältnissen gesperrt ist. Jetzt, wo Ordnung und Stetigkeit in die Verhältnisse zurückkehren, wacht der Streit um das Prinzip auf, was die Sache der Gliedstaaten und was die Sache des Reiches ist.

Ich plädiere dafür, daß dieser Streit durch Vergleich beendet und erledigt wird.

Die Lage der Gliedstaaten als Träger der Wissenschaftspflege kann durch keine Beteiligung des Reiches gefährdet werden, weil die Gliedstaaten alles Schulwesen und damit alle Vorbildung haben, und weil sie im Besitze des Verwaltungsunterbaues und der Erfahrung sind. Das Reich muß auf den bescheidenen Fußhalt Gewicht legen, den es sich in der Wissenschaftspflege in den Notjahren geschaffen hat. Denn mit jedem ideellen Gute, das aus seiner Pflugschaft herausfällt und vollständig in die Hand der Gliedstaaten zurückkehrt, verliert der Reichstag ein Stück seines Niveaus. Die Beschäftigung mit den Wirtschaftsinteressen verlangt Gegengewichte: Die Dinge lagen in der älteren Zeit ganz anders. Denn es war damals viel näher vom Reich nach Preußen.

Uns aber, die wir in der Wissenschaft stehen und ihre Bedürfnisse und Schwierigkeiten erleben, uns, die wir die Jugend sehen, die aus allen Kreisen des Volkes kommt und heraufgehoben werden kann, wenn Mittel da sind, um ihr Verlangen nach Erweiterung des Horizonts und Könnens in der Wissenschaft zu befriedigen, uns liegt am Herzen, daß das junge, fruchtbare Zusammenwirken von Reich und Gliedstaaten in

der Wissenschaftspflege weiter ausgebaut und dauernd gesichert wird. Wir wollen, daß es von der Streitseite der Zeitungen wegkommt und als überparteiliche Notwendigkeit Anerkennung findet. Wir wissen, daß Wettbewerb der Gliedstaaten untereinander sich zur geordneten Zusammenarbeit von Reich und Gliedstaaten erweitern muß. Die Gliedstaaten sollen für die Wissenschaft nicht weniger tun, als sie vor dem Kriege getan haben, und das Reich eine Leistung gleichen Ranges hinzufügen. Beide zusammen sollen mit der Beteiligung der Wirtschaft den wissenschaftlichen Grundpfeiler unseres Lebens und unserer Geltung stützen und verstärken. Wenn die Gliedstaaten dabei ein Stück ihrer Kulturhoheit aufgeben, so sollen sie es im Bewußtsein des alten weisen griechischen Wortes tun, „daß nur die Toren nicht wissen, um wieviel mehr die Hälfte ist als das Ganze“.

Ich richte diesen Appell an alte Freunde an dem Tage, an dem der badische Staatspräsident von seinem reichen Wirkungskreis scheidet, um die Reichsfinanzen in seine Obhut zu nehmen. Wenn die Wissenschaftsbedürfnisse vor seinen neuen Amtsstuhl treten, so bitte ich, daß er sie im badischen Geiste behandeln wolle. Dann wird nicht nur die Wissenschaft ihm danken, sondern, was mehr ist, die beste Jugend und die erfolgreiche Entwicklung des Vaterlandes.

## Anhang.

### Die Notgemeinschaft der deutschen Wissenschaft.

Veröffentlicht in der Chemikerzeitung am 8. Januar 1921.

Im Frühjahr 1920 sind die fünf deutschen Akademien, die Universitäten und Technischen Hochschulen übereingekommen, eine Notgemeinschaft der deutschen Wissenschaft unter der Leitung des inaktiven preußischen Staatsministers Dr. F. Schmidt-Ott zu begründen. Am 30. Oktober sind diese wissenschaftlichen Körperschaften mit der Kaiser Wilhelm-Gesellschaft zur Förderung der Wissenschaften, dem Verband technisch-wissenschaftlicher Vereine und der Gesellschaft deutscher Naturforscher und Ärzte in der preußischen Staatsbibliothek in Berlin zu einer Sitzung zusammengetreten, in der die Satzung der Notgemeinschaft beschlossen und ihre Organe gewählt worden sind.

Die Notgemeinschaft der deutschen Wissenschaft, die die Rechtsform des E. V. angenommen hat, will die ihr von öffentlicher und privater Seite zufließenden Mittel in der dem Gesamtinteresse der deutschen Forschung förderlichsten Weise verwenden und durch die in ihrem Kreise vertretene Fachkunde und Erfahrung zur Erhaltung der lebensnotwendigen Grundlagen der deutschen Wissenschaft wirken. Ihre Fürsorge ist hiernach nicht auf die Mitglieder beschränkt, wie andererseits die Zugehörigkeit als Mitglied keinerlei Vorzugsrechte gewährt.

Der Vorgang, der sich hier in der bescheidenen Form einer Vereinsgründung äußerlich darstellt, ist in der Geschichte der deutschen Wissenschaftspflege ohne Beispiel. In der Hut und

Fürsorge der Landesregierungen nebeneinander emporgediehen, auf jedem einzelnen Wissenschaftsgebiete in engem Zusammenhange miteinander, aber in den wirtschaftlichen Fragen bisher fast ohne alle Verbindung, empfinden die Pflegestätten der Wissenschaft im ganzen Reiche jetzt zum ersten Male die Notwendigkeit, sich zu einem arbeitsfähigen Selbstverwaltungskörper zusammenzuschließen, der für den Fortbestand der wissenschaftlichen Forschung Sorge tragen soll.

Die Lage, die zu solchem Schritte gedrängt hat, ist bekannt. Die Gedanken, die der neuen Organisation zugrunde liegen, werden das allgemeine Interesse erwarten dürfen.

Die Erkenntnis des unermeßlichen Schadens, der droht, hat die Bereitwilligkeit des Reichsfinanzministers geweckt, trotz der fürchterlichen Wirtschaftslage zu helfen; der Reichsrat hat sich einmütig seinem Vorschlage angeschlossen, erstmalig in den laufenden Etat 20 Mill. M. einzusetzen; die Zustimmung des Reichstages wird erhofft. Die Summe von 20 Mill. M. ist gegenüber dem Bedürfnis sehr klein, sie macht etwa 3% aus von dem, was die Länder derzeit laufend verausgaben, um den Lehrbetrieb der Hochschulen fortzuführen. Sie würde ohne Wirkung in dem Loche verschwinden, das sich aufgetan hat, wenn sie vom Reich schlüsselmäßig an die Länder verteilt würde. Deshalb wird sie vom Reich nicht den Hochschulstaaten, sondern mit deren vollem Beifall dem neuen wissenschaftlichen Selbstverwaltungskörper übergeben, dem die Einheit und Kraft zugetraut wird, sie mit einem besonders hohen Wirkungsgrade zu verwenden.

Es scheint, daß das Vorgehen des Reiches die Bereitwilligkeit zu ähnlicher Hilfeleistung bei den Freunden des Deutschtums im Ausland weckt. Würde, Ansehen und Erfolg sind im Auslande durch einen disziplinlosen Bettel einzelner wissenschaftlicher Stellen in den letzten  $1\frac{1}{2}$  Jahren gleichzeitig zu



Schaden gekommen. Die Zusammenfassung aller Bestrebungen in der Notgemeinschaft aber läßt jetzt im Auslande die Überzeugung wieder wach werden, daß dem deutschen Wissenschaftsbetriebe wegen der Unentbehrlichkeit Deutschlands in der Kulturgemeinschaft der Völker und in ihrem Wirtschaftszusammenhange in würdiger Weise geholfen werden muß.

Die werbende Kraft, die in dem neuen Selbstverwaltungskörper gelegen ist, das Zutrauen des Reiches und das Wohlwollen der Bundesstaaten wirken weiter auf die Wirtschaftskreise unseres eigenen Landes. Als ihre Vertretung hat der Reichswirtschaftsrat die Sammlung von Mitteln für die Notgemeinschaft in erheblichem Ausmaß sich vorgesetzt.

Wie aber wird die deutsche Wissenschaft innerhalb dieses Selbstverwaltungskörpers den Ausgleich zwischen dem immer stärker hervortretenden Befürfnis und dem Zuflusse an Mitteln finden, der auch bei größter Gebewilligkeit sicherlich unzulänglich bleibt? Die Notgemeinschaft antwortet auf diese Frage mit einem Statut, das für ihren inneren Aufbau zwei Gesichtspunkte voranstellt. Auf der einen Seite wird die gesamte Breite des Wissenschaftslebens gegliedert in vorerst 20 Fachkreise, deren Angehörige je durch einen Fachausschuß bei der Notgemeinschaft mit ihren Bedürfnissen zur Sprache kommen. Diese Fachausschüsse sollen so gebildet werden, daß die Gesamtheit der in der Forschung tätigen Männer des Fachkreises in dem Fachausschuß ihre berufene Vertretung erblickt. Stellung, Jahre und wissenschaftliches Ansehen, das der eine vor dem anderen voraus hat, dürfen nicht dazu führen, daß eine einzelne Gruppe von Männern für die Zusammensetzung des Fachausschusses allein bestimmend wird. Solche Fachausschüsse lassen sich nicht aus dem Boden stampfen, die Organisation der Notgemeinschaft aber muß sofort in Kraft treten. Deshalb sieht das

Statut vor, daß die Fachausschüsse für das erste Jahr ernannt werden, und daß im Laufe dieses Jahres das zweckmäßigste Wahlverfahren geprüft und vorbereitet wird. In diesen Fachausschüssen wird eine große moralische Kraft liegen. Sie sind berufen, die Sparsamkeit und Einschränkung im eigenen Hause zur Geltung zu bringen und zugleich die unentbehrlichen Forderungen mit dem Nachdrucke des ganzen Faches zu vertreten. Die Verwaltungsmacht und die Verantwortlichkeit aber kann innerhalb der Notgemeinschaft nicht bei den Fachausschüssen als bei Gebilden ruhen, die sich erst gestalten und in ihre Aufgabe hineinfinden müssen. Ihre Träger können nur die alten wissenschaftlichen Körperschaften sein, die zur Begründung der Notgemeinschaft zusammengetreten sind, ihre Mitglieder darstellen und zur Führung der Geschäfte ein Präsidium und einen Hauptausschuß bestellt haben.

Der Hauptausschuß soll die Ansprüche der verschiedenen Wissenschaftszweige gegeneinander ausgleichen, über die Wahrung voller Unparteilichkeit in der Verteilung der Mittel wachen und auf möglichste Kostenersparung wie auf zweckmäßigste Verwendung der vorhandenen Mittel durch Vereinheitlichung und Zusammenfassung der auf den Teilgebieten erforderlichen Maßnahmen hinwirken. Die Verwendung der Mittel liegt dem Präsidium ob, das den Hauptausschuß dabei zu hören, die von den Fachausschüssen gemachten Vorschläge tunlichst zu berücksichtigen und den Willen der Stifter wie den Zweck der Notgemeinschaft als maßgebend anzusehen hat.

Neben den Fachausschüssen und dem Hauptausschuß bildet die Notgemeinschaft besondere Kommissionen, in denen sie für die Fülle der Fragen, die nicht rein fachlicher Art sind, auf die tätige Mitarbeit ihrer sachkundigen, außerhalb der deutschen Wissenschaft stehenden Freunde zählt.

Bei der Verteilung der Mittel muß für die Notgemeinschaft das Bedürfnis dann im Vordergrunde stehen, wenn es von einem breiten Wissenschaftskreis empfunden wird. Es gibt in Deutschland blühende wissenschaftliche Spezialitäten, deren Erhaltung wichtig ist. Die Notgemeinschaft wird ihnen aber nur dann helfen können, wenn ihr Mittel dafür besonders zugewendet werden.

Ein anderer Grundpunkt ist, daß die Notgemeinschaft im allgemeinen weder Gebäude aufrichten noch Heizungskosten tragen oder Gehälter an einzelne Forscher bezahlen kann. Sie muß, von ganz besonderen Fällen abgesehen, voraussetzen, daß der Leerlauf der wissenschaftlichen Maschinerie, in den sie eingreift, von anderer Stelle, in erster Linie von den Landesregierungen, bestritten wird. Der Umfang der Mittel, die sie erhofft, erlaubt ihr nicht mehr als die Nutzeffektsteigerung, die dadurch eintritt, daß für bestimmte Forschungsaufgaben Mittel gegeben werden. Die Aufgabe wird im allgemeinen vom Fachausschuß empfohlen und vom Hauptausschuß gebilligt werden müssen. Es darf in diese Instanzen das Vertrauen gesetzt werden, daß sie sich von jeder Kleinlichkeit fernhalten. Es würde die wissenschaftliche Produktivität lähmen, wenn der einzelne Gelehrte einen genauen Plan der Untersuchung, die er im Kopfe trägt, vorlegen müßte, ehe er Unterstützung findet. Seine frühere Leistung und das aus ihr in der Fachwelt erwachsene Vertrauen, bei jüngeren Kräften die Empfehlung ihres Lehrers, müssen die Grundlage abgeben, auf der sich in solchen Fällen das Eingreifen der Notgemeinschaft aufbaut. Personalausgaben, die mit der Durchführung der Sache verbunden sind, werden dabei ganz und gar nicht auszuscheiden sein. Die Mittel werden im Einzelfalle so zu bemessen sein, daß sie über die Sachausgaben hinaus persönliche Bedürfnisse befriedigen, die von der Erfüllung der Sachaufgabe nicht zu trennen

sind. Auf diese Weise wird die Fürsorge für den Nachwuchs mit der Förderung wissenschaftlicher Sachaufgaben verbunden. Wesentlich aber ist, daß die Gewährung der Mittel ihren Ausgang nicht von der Person und Bedürftigkeit, sondern von der Sache und ihrem wissenschaftlichen Werte nimmt.

Zu dritt ist hervorzuheben, daß jede Arbeitsbereitschaft von Präsidium und Hauptausschuß hilflos ertränkt würde in der andringenden Flut von Geschäften, wenn nicht die Fachausschüsse sich der Einzelfragen mit allem Nachdrucke annehmen und die Richtlinien für die zweckmäßigste Verwendung der Mittel entwerfen und unter Berücksichtigung der vorliegenden Anträge Verteilungspläne aufstellen würden. Unvermeidlich ist, daß das Einzelfach dort leidet, wo der Fachausschuß seinen Bedürfnissen nicht das erforderliche Interesse zuwendet.

Ihre wichtigste schöpferische Tätigkeit aber wird die Notgemeinschaft in den Kommissionen zu entfalten haben. In ihnen soll durch neue organisatorische Leistung im Zusammenhange mit der Wirtschaft verbilligte Beschaffung, vereinfachte Befriedigung der Bedürfnisse angestrebt werden.

Die Notgemeinschaft, die selbst auf das Vertrauen gestellt ist, das die Gesamtheit in die Kraft und Fruchtbarkeit der deutschen Wissenschaft setzt, darf ihrerseits nicht ausgehen von dem Mißtrauen in die Zukunft. Sie darf nicht die ihr anvertrauten Gelder auf Zinsen legen und durch Austeilung der Jahreserträge eine völlig unzureichende Versorgung anstreben in dem Gedanken, daß sie etwa künftig mit leeren Händen dasteht und gar nicht mehr helfen kann. Sie muß, was sie empfängt, in einer engbegrenzten Zeit ausschütten und darauf trauen, daß sie solange Mittel wiederfindet, als Not besteht. Leistet sie das Vernünftige und Mögliche, so wird ihre innere Stärke unüberwindlich sein. Der Zusammenbruch des Landes als politische Großmacht wird künftig wie

heute eine unwiderstehliche Mahnung bilden, daß unsere Existenz als Volk abhängt von der Aufrechterhaltung der geistigen Großmachtstellung, die von unserem Wissenschaftsbetriebe unzertrennlich ist. Ob die Notgemeinschaft die Trägerin dieses Gedankens bleibt, wird davon abhängen, daß innerhalb der Gelehrtenkreise die drei Feinde jeder wissenschaftlichen Selbstverwaltung — Vorurteil, Selbstsucht und Verwaltungsunverstand — sich auf den unschädlichen Bereich vereinzelter persönlichen Mißvergnügens beschränken. Das Vertrauen, das die Männer der Wissenschaft ineinander setzen, verbunden mit dem Vertrauen, mit dem die Notgemeinschaft vom Reich und von den Regierungen der Länder, von den Erwerbskreisen unseres Landes wie von unseren Freunden außerhalb der deutschen Grenzen begrüßt wird, versprechen eine sichere Stütze abzugeben, auf die die deutsche Wissenschaft in diesen Notzeiten sich verlassen kann.

---

Verlag von Julius Springer in Berlin W 9

---

# **Fünf Vorträge**

## **aus den Jahren 1920–1923**

Von

**Professor Dr. Fritz Haber**

Geheimer Regierungsrat, Direktor des Kaiser-Wilhelm-Instituts  
für physikalische Chemie und Elektrochemie

98 Seiten. 1924. RM 2.70

**I n h a l t :**

Über die Darstellung des Ammoniaks aus Stickstoff und Wasserstoff.  
Die Chemie im Kriege. Das Zeitalter der Chemie, seine Aufgaben und  
Leistungen. Neue Arbeitsweisen. Wissenschaft und Wirtschaft nach dem  
Kriege. Zur Geschichte des Gaskrieges.

---

# **Die Naturwissenschaften**

Herausgegeben von

**Arnold Berliner**

Unter besonderer Mitwirkung von Hans Spemann in Freiburg i. Br.

Organ der Gesellschaft Deutscher Naturforscher und Ärzte und

Organ der Kaiser Wilhelm-Gesellschaft zur Förderung der Wissenschaften

Erscheint wöchentlich

Vierteljahr RM 9.—; Einzelheft RM 1.—

Die Zeitschrift berichtet über die Fortschritte der beschreibenden und  
exakten Naturwissenschaften durch zuständige, auf dem jeweiligen Gebiete  
selbstschöpferische Mitarbeiter. Bei der fortschreitenden Spezialisierung  
der wissenschaftlichen Arbeit liegt für jeden einzelnen die Notwendigkeit  
vor, sich mit der Entwicklung der Grenzgebiete vertraut zu machen und  
auseinanderzusetzen. Die Verfasser wenden sich daher durch die Form  
ihrer Darstellung nicht in erster Linie an die eigenen Fachgenossen, sondern  
vor allem an die auf den Nachbargebieten Tätigen, um ihnen den Überblick  
über den Zusammenhang ihres eigenen Faches mit den angrenzenden Fächern  
zu vermitteln.

Verlag von Julius Springer in Berlin W 9

# Ergebnisse der exakten Naturwissenschaften

Herausgegeben von der  
Schriftleitung der „Naturwissenschaften“

Die letzten Bände behandeln:

## Vierter Band:

Mit 62 Abbildungen und 1 Tafel. IV, 242 Seiten. 1925. RM 15.—;  
gebunden RM 16.50

## Inhaltsverzeichnis:

Die kleinen Planeten. Von Dr. G. Stracke, Berlin. Mit 6 Abbildungen. — Die Theorie der Isostasie, ihre Entwicklung und ihre Ergebnisse. Von Professor Dr. A. Prey, Prag. Mit 5 Abbildungen. — Der empirische Zeitbegriff. Von Professor Dr. A. v. Brunn, Danzig. — Die Oxydkathoden und ihre praktischen Anwendungen. Von Professor Dr. A. Wehnelt, Berlin. — Die Gittertheorie der festen Körper. Von Dr. G. Heckmann, Göttingen. Mit 18 Abbildungen. — Die Quellung. II. Teil. Von Privatdozent Dr. I. R. Katz, Amsterdam. Mit 19 Abbildungen. — Die magnetische Beeinflussung der Resonanzfluoreszenz. Von Dr. W. Hanle, Göttingen. Mit 14 Abbildungen. — Unsere Kenntnisse über die Bewegungsformen im Dreikörperproblem. Von Professor Dr. Elis Strömberg, Kopenhagen. Mit 1 Tafel.

## Fünfter Band:

Mit 103 Abbildungen. IV, 329 Seiten. 1926. RM 21.—; gebunden RM 22.50

## Inhaltsverzeichnis:

Über die Strahlung der Planeten. Von Prof. Dr. Erich Schoenberg, Breslau. — Das photographische Meßverfahren — Photogrammetrie. Von Vermessungsdirigent a. D. Paul Seliger, Berlin-Lichterfelde. — Ergebnisse der dynamischen Meteorologie. Von Prof. Dr. Alfred Wegener, Graz. — Die elektrischen Kräfte zwischen den Ionen und ihre Wirkungen. Von Prof. Dr. Niels Bjerrum, Kopenhagen. — Lichtelektrische Ionisierung von Gasen. Von Prof. Dr. Peter Pringsheim, Berlin. — Atomzertrümmerung. Von Dr. G. Kirsch, Wien. — Der experimentelle Beweis für den statistischen Charakter des radioaktiven Zerfallsgesetzes. Von Professor Dr. K. W. F. Kohlrausch, Graz. — Gasabsorption unter dem Einfluß der elektrischen Entladung — clean up — und verwandte Erscheinungen. Von Dr. Erich Pietsch, Berlin. — Der Comptonsche Streuprozeß. Von Dr. H. Kallmann und Dr. H. Mark, Berlin-Dahlem.

Früher erschien:

## Erster Band:

Mit 35 Abbildungen. IV, 403 Seiten. 1922. Gebunden RM 14.—

## Zweiter Band:

Mit 38 Abbildungen. IV, 252 Seiten. 1923. RM 8.40; gebunden RM 9.65

## Dritter Band:

Mit 100 Abbildungen IV, 404 Seiten. 1924. RM 18.—; gebunden RM 19.20

Die Bezieher der „Naturwissenschaften“ erhalten die „Ergebnisse“  
mit einem Nachlaß von 10%