

Der deutsche Chemiker

Mitteilungen aus Stand / Beruf und Wissenschaft

9. Jahr, Nr. 1 • Beilage zur Zeitschrift des Vereins Deutscher Chemiker A. Nr. 5/6 vom 6. Februar 1943

Von deutscher chemischer Forschung seit 1933

Von Staatsrat Dr. WALTHER SCHIEBER, Leiter der NSBDT-Reichsfachgruppe Chemie

Die Bedeutung der deutschen Revolution seit 1933 werden erst spätere Geschlechter in ihrem ganzen Umfang ermessen können. Wenn wir heute Rückblick und Ausblick halten, dann nur, um die Größe unserer Aufgabe, die vor uns liegt, immer wieder zu begreifen und aus der Leistung der vergangenen Jahre das Selbstbewußtsein zu noch größeren Leistungen zu schöpfen. Das allein kann der Sinn des 30. Januar 1943 sein, der uns wie kein anderer Tag mahnt, daß nur mit letztem Einsatz das Ziel zu erreichen ist.

Die deutsche Chemie und die deutschen Chemiker haben in den vergangenen zehn Jahren umfassenden Anteil an der wissenschaftlichen und technischen Entwicklung im Geschehen unserer Nation nehmen können, und zu wiederholten Malen hat der Führer der deutschen Chemiker und der Arbeiter in den deutschen chemischen Fabriken lobend gedacht, wenn er in seinen umfassenden Reden dem deutschen Volk die Meilensteine seiner völkischen, militärischen, wirtschaftlichen und sozialen Entwicklung aufgezeigt hat.

Auch die deutsche Chemie ist Spiegelbild der Wandlung, die wir auf allen Lebensgebieten seit der Übernahme der Verantwortung für den Staat und für die Nation durch Adolf Hitler erleben. Ihr Einsatz hat sich seit 1933 gewaltig gesteigert. Die Zahl der Erwerbs- und Stellungslosen ging ungewöhnlich rasch zurück. Die Mitgliederzahl des Berufsverbandes wuchs von 7600 auf 11400. Gleichermassen konnte sich die Chemic auswirken in Forschung, Industrie und Wehrmacht. Der Bedeutung der Tätigkeit auf militärischem Gebiet wird eine spätere Zeit gerecht werden; was die deutschen Chemiker seit den Tagen der Machtübernahme in der Technik geleistet haben, schildert in diesen Blättern Professor Krauch, ihr berufener Führer, und die Leistungen in der Chemie-Wirtschaft legt Dr. Ungewitter in knapper Zusammenfassung dar.

Die Erfolge in Technik und Wirtschaft wurden möglich, weil die deutsche Chemic-Forschung es verstanden hat, ihre Weltgeltung nicht nur zu halten, sondern sie im Aufbruch der Nation gewaltig zu steigern, und zwar diesmal nicht so sehr für die Welt, sondern ganz besonders für das eigene Volk. Sie hat um Neuland gegrungen, das später fruchtbarster Entwicklungsboden geworden ist. Vom Weg dieser deutschen chemischen Forschung seit 1933 soll hier in wenigen Strichen aufgezählt werden, was herausragt aus der Fülle großartiger Einzel- und Gemeinschaftsleistungen. Wegweiser dafür sind die chemischen Zeitschriften und insbesondere die hervorragenden Querschnitte durch das gesamte Gebiet der chemischen Forschung, wie sie als eigentliche Aufgabe der „Chemie“ („Angewandte“) seit langen Jahren in verdienstvoller Weise von W. Foerst gestaltet werden.

Übergang und neuer Anfang waren für die deutsche chemische Forschung nicht leicht. Die Hälfte ihres Hochschulbestandes mußte ausgewechselt werden, was zwar nur allmählich erfolgte, aber doch manche Versäumnis der letzten Jahrzehnte bitter aufzeigte. Um das Ansehen der Hochschulen und des „Akademikers“ in der breiten Öffentlichkeit stand es nicht zum besten, beklagenswerte aber selbstverständliche Folge so mancher Fehlentwicklungen. Das alles konnte nicht ohne Einfluß auf die Berufswahl und damit auf Zahl und Qualität von Dozenten und Studenten bleiben, um so mehr, als der wirtschaftliche Niedergang in der deutschen chemischen Industrie noch länger nachwirkte. Vieles, was heute wieder selbstverständlich ist, erschien manchem 1933 und noch später weder möglich noch wünschenswert. Desto mehr dürfen wir darauf stolz sein und können es nur wieder dankbar der Führung bezeugen, wie rasch die deutsche chemische Forschung auf allen Gebieten zu hervorragenden Leistungen befähigt wurde, und wie sie insbesondere seit Beginn des Vierjahresplans unter der ständig steigenden Betreuung und Förderung durch den Staat glückhaft sich entfalten konnte. Ein besonderer Verdienst gebührt hier der jungen Forschergeneration, die lange auf sich selbst gestellt, doch das Ziel nicht aus den Augen ließ und seit 1933 wesentliche Erfolge aufweisen kann. Sie hat sich, wie von jeher, weit über Deutschlands Grenzen hinaus Geltung verschaffen können, und Namen — um nur einige wenige zu nennen —

wie Butenandt, Clusius, Kuhn, Thiessen u. a. zeugen von deutscher Forscherkraft in der Chemie.

In den Disziplinen der **Zusammensetzung**, des **Feinbaues** und der **Synthese** der Stoffe hat sich die chemische Forschung das Rüstzeug geschaffen, mit dem sie die ihr gestellten Aufgaben zu bewältigen wußte.

Die mikrochemische Schule Emichs und Pregls trieb neue kräftige Zweige, eigene Institute sind im Werden. Die Elementar- und Gruppenanalyse hat sich verbessert und z. T. so vereinfacht, daß sie weitgehend Hilfskräften anvertraut werden kann. Mikroskopische Schmelzpunktbestimmungsverfahren, gekoppelt mit Kinematographie, sogar dem Farbfilm, geben überraschende neue Aufschlüsse. Hinzu treten feinste mikropräparative Techniken. Die Spuren-Analyse wurde vorangetragen. Diese Erschließung einer „Welt der fünften Dezimale“ — und darüber hinaus — ist entscheidend geworden, denn Spuren von Fremdbeimengungen sind es, welche Legierungs-Eigenschaften völlig verändern, Spuren beeinflussen unsere technischen Katalysatoren, in Spuren nur sind in der Natur die Biokatalysatoren verbreitet und wirksam als Spurenelemente im Boden, als Wirkstoff in Pflanze und Tier.

Weitgehend eingeführt hat sich die Polarographie. Sie wurde zunächst für das analytische Laboratorium entwickelt und leistet besonders bei Reihen-Analysen und in der Metall-Analyse Vorzügliches, weil sie geringste Spuren zu erkennen und zu bestimmen vermag. Der zeitliche Verlauf organischer Reaktionen und Umlagerungen lassen sich mitunter bequem verfolgen und bestimmte organische Gruppen zur Konstitutionsbestimmung erfassen.

Vervollkommen wurden die analytische Colorimetrie und Photometrie. Aus anfänglich recht rohen empirischen Verfahren sind sie unter der Hand unserer Physiker, Physiko-Chemiker und Analytiker zu Methoden gediehen, welche an Erfassungsgrenzen, Genauigkeit und Schnelligkeit erhebliches leisten.

Der künftige Einfluß der Indicatormethoden mittels stabiler Isotope und weiterhin der radioaktiven z. T. künstlich erzeugten instabilen Isotope auf Analyse und Konstitutionsermittlung ist heute noch gar nicht abzusehen. Schon fällt neues Licht auf die Zwischenreaktionen bei der Elektrolyse organischer Verbindungen, deren Gruppen mit Isotopen „angefärbt“ werden können. Das gleiche Verfahren klärt Stoffwechsel-Reaktionen auf, sogar in die hochmolekularen Eiweißstoffe der Viren ließ sich als Kennmarke radioaktiver Phosphor einbauen.

Physik und physikalische Chemic haben die Hilfsmittel zu vielen dieser Verfahren geschaffen, und das Laborieren mit Isotopen wurde möglich durch das Clusiussche Trennrohr, den Massenspektrographen und die Kernphysik. Kaum aber war im Bereich des Analytischen als der Ermittlung von Stoff-Art und -Menge das Neuland gewonnen und gesichert, als mit diesen Verfahren schon vorgestossen werden konnte in die umstrittenen Gebiete von Feinbau und Gestalt, in denen wir jetzt Fragen stellen und Antwort geben können.

Die Spektralanalyse z. B. hat sich nach beiden Seiten entwickelt, in der Metallchemie zu einem immer zuverlässiger und rascher arbeitenden qualitativen und quantitativen Verfahren, das etwa im Stahl durchgearbeitet zu einem Serienschnellverfahren, in wenigen Minuten ein Dutzend Elemente quantitativ bestimmt oder die Analyse kleinster Einschlüsse erlaubt. Auf der anderen Seite beginnen sich die Zusammenhänge zwischen Absorptionspektron und Konstitution gerade bei hochkompliziert gebauten Molekülen mehr und mehr zu enthüllen. So zeigt sich z. B., daß locker polymerisierte Ketten bestimmter Farbstoff-Moleküle bestranger Orientierung der Molekellebenen senkrecht zur Längsachse — Goldrollen vergleichbar — besondere Absorptionsbände auftreten lassen und zu verlustloser Energiausbreitung befähigt werden. Dieser Aufbau mit seinen Eigenschaften wurde auch für Virus-Proteine bestätigt, wodurch sich wiederum der Mechanismus von durch Strahlung ausgelösten Gen-Mutationen klärte.

Die Anwendung des Smekal-Raman-Effektes zur Bestimmung der Molekularstruktur ist weitgehend vertieft und vor allem auch auf die anorganische Chemic übertragen worden.

Die Verwendung von Röntgenlicht in der Chemie ist altbekannt, neu dagegen sind Methoden, welche die Entscheidung zwischen Gemengen und einheitlichen Verbindungen gestatten, über Mischkristallbildung Aufschlüsse geben und überhaupt die vertiefte Kenntnis des Kristallbaues zu Schlüssen auf wirkliche Strukturformeln nutzen, so daß jetzt über Silicate, Katalysatoren, Hochpolymere, insbesondere chemische Fasern, Eiweiß-Stoffe usw. neue Strukturaussagen gemacht werden können.

Von besonderer Bedeutung ist die Elektronenmikroskopie geworden, welche ungeahnte Bezirke der wirklichen Anschauung zugänglich macht und schon heute manches eindeutig entscheidet, worüber sich bisher nur Vermutungen anstellen ließen. Sie leistet Besonderes in der Grenzflächenchemie, der Erforschung der Riesenmoleküle (z.B. Stärke, Virus) und der Fasern. Daß man die Wellen-Eigenschaften der Elektronen auch zu interferometrischen Methoden ausnützte, welche vor allem über Molekul-Ausmaße und Oberflächenstruktur Bescheid geben, sei nur erwähnt.

Die Erscheinungsformen des Magnetismus interessieren die Physik seit längerer Zeit. Nachdem die Theorie des Atombaus in unserer Zeitspanne ausgebaut war, gelang es jetzt, die magnetischen Momente der einzelnen Atome und Ionen zu berechnen und festzustellen, wie diese Momente durch elektrostatische Gitterfelder, Atombindungen usw. verändert werden, so daß wichtige Strukturfragen in der anorganischen und nicht zuletzt in der organischen Chemie beantwortet werden konnten: Umwandlungen im festen Zustand, Phasenbereiche bei Legierungen, Entscheidung über Bindungen in Molekülen, Bau von Komplexverbindungen, Existenz von organischen Radikalen werden der wahren Erkenntnis zugänglich.

Bedeutsam geworden ist, daß viele dieser Methoden mit Vorteil für den festen Zustand angewendet werden können und damit eine bemerkenswerte und zukunftsreiche Entwicklung neuen Ausgang nehmen konnte. Die Forschung hatte den festen Aggregatzustand und seine Reaktionen zugunsten der Flüssigkeiten und Gase etwas vernachlässigt, die Technik aber interessiert sich für ihn besonders. Die Rückwirkung dieses Interesses auf die Forschung zeigte eine Fülle wichtiger Ergebnisse: Die Erkennung der intermetallischen Bindung schlechthin, neue Einblicke in Metall- und Legierungsschemie, Pulvermetallurgie, der Leuchtstoffe, der Silicatchemie und im weiteren der Kunststoffe, des Kautschuks usw. Wie stets im chemischen Neuland erwies es sich, daß überkommene Anschauungen zu modifizieren oder durch ganz neue zu ersetzen waren, wurde doch sogar für die intermetallischen Verbindungen das altehrwürdige Gesetz der konstanten Proportionen erheblich erschüttert und eingeschränkt und für den festen Zustand die Anwendung unseres Moleköl-Begriffes als des einer räumlich abgeschlossenen Baugruppe ohne Sinn. Leider hat gerade in diese Forschergruppe der Tod seit 1933 empfindliche Lücken gerissen: Ich nenne Zintl, Jander und Weiske. Ein Grund mehr, der Zukunft unserer anorganischen Chemie besondere Beachtung zu schenken.

Hand in Hand damit haben sich die präparativen Methoden der Chemie vervollkommenet.

Es seien nur genannt die bequeme Herstellung und Messung hoher und tiefer Temperaturen, die Vakuumtechnik, die Trennungsverfahren von der Feindestillation über die sog. Molekular-Destillation bis zur Chromatographie, die insbes. für die Isolierung empfindlicher Naturstoffe auch kleinsten Mengen wichtig wurde. Die Ultra-Zentrifuge konnte vor allem dem Biochemiker, der mit ihr Teilchengrößen und Molekulargewichte bestimmt, in vereinfachter, aber doch hochleistungsfähiger Form zur Verfügung gestellt werden. Der genialen Erfindung des Clusius-Trennrohres sei besonders gedacht. Erst 1938 entdeckt, hat es die Gewinnung von Isotopen in ungeahnter Reinheit und den vom Kernphysiker, Konstitutionsforscher und Biochemiker benötigten Mengen ermöglicht. An weiteren physikalischen Hilfsmitteln wandte man elektrische Entladungen, Strahlungen und Ultraschall an.

Dem schließt sich an eine Fülle neuer präparativer Methoden in der organischen Chemie, welche Synthesen in Forschungslabouratorien und Industrie z.T. verbessert, z.T. erst zugänglich gemacht haben. Genannt seien die neuartige Verwendung von Katalysatoren (Legierungskatalysatoren, Borfluorid, Kupferchromoxyd), erweiterte Dien-Synthesen, Fluorierung, Sulfochlorierung, metallorganische Verbindungen, elegante Ringschlüßreaktionen, viele neue Verfahren zur Oxydation, Hydrierung und Dehydrierung. Besonders interessant wurde die Möglichkeit, Stoffwechsel-eigenschaften bestimmter Organismen, wie Hefe oder Bakterien, zur Oxydation und Reduktion zu benutzen. Neue Wege, zuerst betreten bei der Beschäftigung mit Alkaloiden, eröffneten Synthesen unter zellmöglichen Bedingungen. Oft wurde versucht, die synthetischen Möglichkeiten für bestimmte Verbindungstypen bis zu Ende zu gehen, wobei dann äußerst interessante Körper wie etwa die Polyene - bis zu einer Verbindung mit 30 Methin-Gruppen in linearer Verknüpfung - und die Polyacene - bis zum Heptacen - erzielt wurden. In beiden Fällen ließen sich Schlüsse auf gesetzmäßige Änderung der Farbe ziehen; von den Polyenen führte ja bekanntlich der Weg zu den Carotinoiden, also mitten in die Naturstoffchemie.

Die theoretische organische Chemie hat die Lehre vom sterischen Bau der Verbindungen entscheidend ausgewertet und, von der

Physik angeregt, fruchtbare Vorstellungen über die chemische Bindung entwickelt (Mesomerie, Wasserstoff-Bindung usw.).

Bedeutung und Wirkung der Chemie wuchsen insbesondere durch den Kreis vieler besser und sehr vieler neu erforschter **Stoffe**.

In der anorganischen Chemie wissen wir jetzt über seltene Elemente, z.B. über Scandium, Gallium, Germanium, Zirkonium, Niob, Indium, Tantal, Rhenium usw., über ihre Gewinnung, Verbindungen, Eigenschaften und Verwendungen wesentlich besser Bescheid. — Der Ausbau der Fluorchemie ist mit dem Namen des uns 1939 viel zu früh entzessenen O. Ruff für immer verknüpft. Er hat die präparative Darstellung der Fluoride so gut wie vollendet. — Grenzgebiet zur Physik hin ist die Chemie der natürlichen radioaktiven Elemente geworden, und gerade sie hat eine der aufsehenerregendsten Entdeckungen gezeitigt: neben mannigfache Aufklärung des radioaktiven Zerfalls sowie die in ihrer Auswirkung bereits skizzierte Isotopenforschung tritt die Feststellung, daß Uran beim Neutronenbeschluß zerplatzt, dabei mehrere Elementarteilchen aussendet, die den Zertrümmerungsprozeß kettenreaktionsartig fortsetzen und dabei enorme Energiebeträge freimachen könnten. Hier hat die deutsche Chemie in harter Konkurrenz zum Ausland die ersten Schritte gewagt, die einmal für die gesamte Chemie und darüberhinaus für die Zukunftsformen des wirtschaftlichen Daseins überhaupt entscheidend sein werden. Segen und Vernichtung in Einem kann die zukünftige Uran-Chemie der Menschheit bringen.

Zu einem eigenen Gebiet hat sich das Studium der Metallcarbonyle und Metallcarbonyl-Wasserstoffe ausgeweitet, insbes. als es gelang, durch Hochdruckverfahren die Zahl dieser theoretisch und technisch gleich wichtigen Verbindungen ungeahnt zu vermehren. — Die Struktur der Tonminerale und ihre Eigenschaften sind erforscht worden. Dies ist von Bedeutung für die Beschaffenheit unseres Ackerbodens, die Chemie der Zemente, der Keramik, des Baugrundes und der technisch so viel angewandten Bleicherden.

Daß sich die Aufklärung des festen Zustandes der Stoffe in den Vordergrund schiebt, wurde schon gesagt. Damit ist aber die Frage nach den Grundgesetzen, welche das chemische Verhalten der Elemente zueinander bestimmen, wieder neu zur Erörterung gestellt. Dem galt die Arbeit vieler Forscher. Auf diese Weise wird die Welt der anorganischen Verbindungen, die manchem schon nahezu abgeschlossen schien, in neuer Beleuchtung gesehen und bereichert.

Bei den organischen Stoffen ist es die Welt der hochmolekularen Verbindungen, welche dem Chemiker ganz neue Aufgaben gestellt hat, deren Lösung geradezu ungestüm von der Technik verlangt wird: Wie steht es mit der wahren molekularen und mit der übermolekularen Struktur der sog. organischen Gläser, der Kunststoffe, der natürlichen und chemischen Fasern, des Kautschuks, der Cellulose? Lassen sich Zusammenhänge zwischen Werkstoffeigenschaft und Aufbau finden, die dementsprechend der Technik gestatteten, Stoffe der gewünschten Eigenschaft zu „züchten“? Die reine Forschung, wie sie an den deutschen Hochschul-, Vierjahresplan- und KWG-Instituten uneigennützig und mit großem ideellen Einsatz erfolgt, hat uns viele neue Erkenntnisse geschenkt und Antwort gegeben auf mancherlei Probleme, wie: Beziehungen zwischen Viscosität und Molekulargewicht, Bestimmung von Kettenlängen, Bindungsart, Verzweigung und Vernetzung, Zusammenlagerung der einzelnen Makromoleküle, Kondensation, Polymerisation sowie deren Kinetik, Rolle der Füllstoffe und Weichmacher usw.

Hand in Hand damit gingen die Arbeiten zur Darstellung der hochpolymeren Stoffe. Mehrere große Gebiete haben sich beinahe schon spezialisiert, die Cellulose-Chemie, die Acetylen-Chemie, die Chemie der Aliphaten schlechthin. Die Technik liegt einstweilen weit voran, die Forschung kann diesem Tempo kaum folgen. Mit einem Male ist z.B. die Chemie der angeblich so trügen Paraffine, die manchen Forscher langweilig und unergiebig dünkte, in den Brennpunkt des Interesses gerückt, weil sie zusammenfällt mit dem so dringend notwendigen Fortschritte auf den Gebieten der Erzeugung von organischen Vor- und Zwischenprodukten, synthetischer Farbstoffe, Lösungs- und Waschmittel und eben der Hochpolymeren. Allein die reine Forschung hat auch hier manches aufgeholt und konnte sowohl von der organisch-chemischen als auch der physikalisch-chemischen Seite Wesentliches beisteuern: zur Reaktionskinetik, insbes. homogener Gasreaktionen, zum Wesen der Katalysatoren, der Auffindung von Substitutionsregeln, der Verfeinerung unserer Formelsprache.

Selbstverständlich lagen andere hier nicht erwähnte Forschungsgebiete der organischen Chemie nicht brach.

Viele unserer Organiker aber haben sich wiederum — denn davon ging ja seinerzeit die organische Chemie aus — denjenigen Verbindungen zugewandt, welche Bausteine oder **Inhaltsstoffe der belebten Natur** bilden, sei es nun, daß rein theoretische Fragestellungen am Beginn standen, sei es, um zur Wirkungsweise dieser Stoffe, zur Chemotherapie oder den Lebensvorgängen selber vorzudringen.

Das schon an sich weitverzweigte und zu einem Sondergebiet gewordene Gebiet der Pyrrolchemie hat sich bedeutend vergrößert durch mit feinster Experimentierkunst ausgeführte Untersuchungen der Abbauprodukte des Blutfarbstoffes, welche im allgemeinen durch die Galle aus-

geschieden werden. Man wird wohl auf Nutzanwendungen dieser Arbeiten hoffen dürfen.

Unsere Kenntnis von den Alkaloiden wurde sehr erweitert. In der Klasse der Cumarine z. B. ließen sich nicht nur viele neue natürliche Vertreter finden, sondern auch in der Natur nicht vorkommende aufbauen, denen möglicherweise chemotherapeutische Bedeutung zukommen wird. So abgelegene erscheinende Untersuchungen, wie die an den Farbstoffen der Schmetterlinge, enthielten eine ganz neue Gruppe von Naturfarbstoffen die Pterine, die zwar weit verbreitet, deren biologische Funktionen aber heute noch nicht ganz bekannt sind. Arbeiten über Pflanzenalkalioide wiederum ließen erkennen, daß hier Stoffe vorlagen, die sich unter chemisch sehr „milden“ Bedingungen bilden können, und zwar ohne Mitwirkung von Enzymen. So wurde die Natur zur Lehrmeisterin für die Verfeinerung unserer Synthesen. — Toxiferin, den Curare-Pfeilgiften angehörend, erwies sich als das Alkaloid mit der stärksten bisher bekannten pharmakologischen Wirkung und wird vielleicht, da jetzt dosierbar in kristallisierter Form vorliegend, als Mittel gegen Starrkrampf dienen können.

Daß das Gerüst des Cyclopentenophenanthrens vielen Naturstoffen zugrunde liegt, war bekannt. Allein der Kreis der ebenso gebauten Verbindungen hat sich überraschend erweitert: auf die Gallensäuren, die Saponine, pflanzliche Herzgifte, auf alle männlichen und weiblichen Keimdrüsenhormone, die herzwirksamen Krötengifte usw. Wie stets wirkte sich diese Erkenntnis verschiedentlich in der Synthese aus, was um so weittragender ist, als diese die praktisch einzige Basis darstellt für den erfolgreichen Einsatz in Therapie und Prophylaxe. Das gilt insbesondere für die Sexualhormone, seit neuestem auch für die antirachitischen Vitamine der D-Reihe. Ein Beispiel für weitere Folgen: nach neueren im Gange befindlichen Forschungen ist es sehr wahrscheinlich, daß mit Nahrungsmitteln etwa aufgenommene Sapotoxine bei der Entstehung der Lepra eine ausschlaggebende Rolle spielen.

Die anderen überragenden Erfolge unserer Forschung auf dem Vitamin-Gebiet sind in der ganzen Welt bekanntgeworden: 1935 ist das Vitamin B₂ (Lactoflavin) aus Molke isoliert worden, dann das Vitamin B₆ aus Hefe. 1937 gelang die Synthese des Vitamins A, das in seinen Vorstufen in der Pflanzenwelt als Carotin vorkommt. Damit verbunden waren Analyse und Synthese der großen Naturfarbstoff-Gruppe der Carotinoide. Das antirachitische Vitamin D₃ wurde aus Thunfischleberöl isoliert, gleichzeitig wurde seine Konstitution aufgeklärt, womit die Möglichkeit seiner Herstellung aus Cholesterin gegeben war. 1937 wurde die Konstitution des Vitamins E als Tocopherol bewiesen — von W. John-Göttingen, gefallen vor Stalingrad — und damit seine Synthese angebahnt. Schon heute ist es als Antisterilitätsfaktor von großer biologischer und medizinischer Bedeutung für Volksgesundheit und Tiermedizin.

Die Enzym-Chemie erarbeitete vor allem die grundlegende Erkenntnis, daß das gesamte wirksame Enzym-System aus einem kolloiden Eiweiß-Träger besteht und spezifischen abdissoziierbaren Wirkgruppen, den Cofermenten, deren Bau genau ermittelt werden konnte. Weiter gelang es, immer mehr Fermente völlig rein, häufig in kristallisierter Form zu isolieren, was natürlich für die weitere Erforschung, insbes. ihrer Wirksamkeit, von größter Bedeutung ist. Der nächste Schritt führte folgerichtig zu Synthesen, denn man fand, daß es häufig gerade Vitamine sind, die als solche Wirkgruppen eingebaut waren. Diese aber waren ja bereits der Synthese zugänglich. So baut sich das erste synthetische Ferment, das wachstumsfördernde, sog. gelbe Ferment, aus dem Phosphorsäureester des Vitamins B₂ auf, der an Eiweiß gebunden ist. Mit dieser Entdeckung wiederum war die ungeheure Wirksamkeit der Vitamine erklärt, denn die Enzyme erwiesen sich als Biokatalysatoren, welche den Ablauf fast aller stofflichen Vorgänge im Organismus steuern.

Die Fermente der Zelle konnten in nahe Beziehung gebracht werden zu den Genen, den Trägern der Erbfaktoren. In einem Fall, bei den Grünalgen, wird die Bildung der Befruchtungsstoffe und der geschlechtsbestimmenden „Termone“ — welche übrigens beide als Crocetinderivate erkannt wurden — von einem Gen gesteuert, das sich als Ferment erwies. Wie hieraus, und aus weiteren Arbeiten an Seeigeln, zu ersehen, ist das

Wesen der Zeugung und der Geschlechtlichkeit nachgewiesen als an genau definierte Substrate gebunden. Mit einem Schlag sind damit an die 400 mehr oder minder phantastische Hypothesen, die darüber umliegen, hinweggefegt und einer wahren Bio-Chemie ist die Bahn freigelegt.

Engere Beziehungen ließen sich natürlich auch zwischen Gen- und Eiweiß-Chemie finden. Diese hat als solche insbes. Impulse erhalten durch die Beachtung racemischer Eigenschaften von Aminosäuren. Die Frage, ob aus deren sterischem Bau so weitgehende Schlüsse auf die Entstehung des Krebses gezogen werden dürfen, schwiegt noch, ist aber seit einiger Zeit Gegenstand besonders eifriger Forschungen, wie sich denn überhaupt die wesentlichen Fortschritte in der Tumoren-Forschung von der Medizin auf die Chemie verlagert haben. Aufs engste in Zusammenhang damit stehen die chemischen Arbeiten über Zellteilungsgifte.

Von den Viren weiß man jetzt, daß viele von ihnen einheitliche Nucleoproteide hohen Molekulargewichts darstellen, welche in der lebenden Zelle die Fähigkeit zur identischen Reduplikation besitzen. Da sie pflanzlichen und tierpathogenen Charakter haben und ungeheuer verbreitet sind, wird ihre Erforschung dringendste Angelegenheit der Volkswirtschaft und Volksgesundheit. Darüber hinaus stellen sie gewissermaßen Modelle für die vorerwähnte Gen-Forschung dar.

Schließlich noch einiges von chemotherapeutischen Erfolgen und Aussichten: Die Entdeckung der Sulfonamide, welche dauernd verbessert wurden und schon heute der Heimat und dem Heer unermesslich genutzt haben, ließ die Frage nach ihrem Wirkungsmechanismus stellen. Man fand, daß sie inzwischen in der als biologischer Wuchsstoff erkannten, ähnlich gebauten p-Amino-benzoesäure einen Gegenspieler besitzen, der sich offenbar mit dem Bakterien-Eiweiß eng verbindet. Eine gerichtete Chemotherapie hätte also den schädlichen Wuchsstoffen entsprechend gebaute Moleküle ohne Wuchsstoff-Wirkung zu suchen und zu finden. Daß dem so ist, bewies das Experiment: Die Sulfopantothenäure hebt die Wirkung des in der Natur weit verbreiteten Wuchsstoffes Pantothensäure auf.

Was hier berichtet wurde, ließ sich nicht auf einen roten Faden aufreihen. Die Chemie gleicht eher einem Teppich, bei dem die Fäden ineinander schießen, oft zu verschwinden scheinen, dann wieder hervortreten und nun erst ein Ganzes erzeugen. Der einst ganz vorherrschenden organischen Chemie erstanden seit längerem in der anorganischen und physikalischen Chemie grundsätzlich gleichberechtigte Partner. Ihre Gebiete spezialisierten sich. Jedes machte eigene Entwicklungen durch. Die organische Chemie z. B., ausgehend von der Erforschung der Substanzen in der belebten Natur, wandte sich eine Epoche lang meist der Synthese und der Struktur organischer Verbindungen des Steinkohlentezes zu, dann wiederum den Baustoffen der belebten Natur selbst und schließlich denjenigen Stoffen, welche die Lebensvorgänge regeln. Aber diesen Weg ging die organische Chemie nicht mehr allein. Die beiden anderen chemischen Partner schlossen sich mit ihr zusammen, und heute zeigt sich, daß ohne engste Gemeinschaft mit den weiteren Nachbarn, der Physik, der Mineralogie, Biologie und Medizin, gerade die Fragen, welche der chemischen Forschung am meisten am Herzen liegen, nicht mehr zu lösen sind. Die Sondergebiete bleiben, die Schranken aber fallen.

So zeigt uns die chemische Forschung aus sich selber heraus den Weg, den auch ihre Träger gehen müssen. Die wissenschaftlichen und technischen Verbände in der deutschen Chemie haben in diesen zehn Jahren einer nationalsozialistischen revolutionären Entwicklung immer mehr die Verantwortung dafür übernommen, daß die in ihnen zusammengeschlossenen Chemiker mit allem Sinnen und Trachten nur das eine Ziel kennen: ihrer Aufgabe im Sinne der Nation ganz gerecht zu werden. So lösen sie ihre Sonderaufgabe und haben sich im zehnten Jahr der Revolution darüberhinaus zusammengefunden in der NSBDT-Reichsfachgruppe Chemie mit dem einen Ziel der Leistungssteigerung durch planvolle Gemeinschaftsarbeit. Sie dient in Krieg und Frieden unserem Volk und dann wieder einmal der ganzen Welt.

Die Entwicklung der industriellen Chemie seit 1933

Von Prof. Dr. CARL KRAUCH

Generalbevollmächtigter für Sonderfragen der chemischen Erzeugung, Berlin

Die Bedeutung, welche die Chemie im Laufe der letzten zehn Jahre durch die Umgestaltung unseres Rohstoff- und Energiehaushaltes gewonnen hat, kann ihren Eindruck selbst auf den mitten in der Entwicklung stehenden Fachmann nicht verfehlten. Es ist ebenso ein Verdienst der nationalsozialistischen Staatsführung, daß sie die politische Hebelwirkung, die von unserer Wissenschaft ausgehen würde, so frühzeitig und so entschlossen in ihre Rechnungen eingesetzt hat, wie es ein Verdienst der Chemiker ist, daß sie die ihnen zugesetzte Rolle begriffen und mit einem in der Geschichte der Technik noch nie dagewesenen Schwung gespielt haben.

Wenn ich aus Anlaß des zehnten Jahrestages der Machtergreifung versuche, in den folgenden Zeilen eine kurze Rückschau über die geleistete Arbeit zu geben, so möge man bedenken, daß ich angesichts der Reichshaltigkeit des Gebietes nur einige der auffälligsten Ergebnisse herausgreifen kann. Viele bemerkenswerte und sogar wichtige Einzelheiten müssen außer acht bleiben. Aber selbst aus dieser knappen Darstellung wird hervorgehen, wie fruchtbar die Wechselwirkung zwischen Staat und Industrie, zwischen Wissenschaft und Technik gewesen ist.