

## Zum 70. Geburtstag von A. v. Weinberg

am 11. August 1930.

Es ist eine große Zahl von Freunden und Verehrern von Geh. Reg.-Rat Dr. A. v. Weinberg, welche an seinem 70. Geburtstage seiner gedenken und ihm ihre herzlichen Wünsche darbringen, zugleich als Dank für die mannigfaltigsten Verdienste, die er sich auf den verschiedensten Gebieten erworben hat. Die Glückwünschenden umschließen die Vertreter der Technik, der Wissenschaft, der Kunst und der gemeinnützigen Bestrebungen, welche der hervorragenden, vielseitigen Begabung des Geehrten und deren erfolgreichen Betätigung ihre Anerkennung zum Ausdruck bringen möchten.

Im Hauptberuf Chemiker, ist er 23jährig im Jahre 1883 in die Casellasche Farbenfabrik, Mainkur, eingetreten, nachdem er seine Studien in Straßburg unter Fittig, in München unter Bäeyer abgeschlossen und mit einer auch heute noch interessanten Dissertation „Über das Carbostyrol“ den Doktortitel errungen hatte.

Wenn auch die verwandtschaftlichen Beziehungen zu den Chefs des Werkes, in dem er seine praktische Tätigkeit begann, seinen Weg geebnet haben — der fünf Jahre vorher verstorbene Vater war Sozius und Schwager der Chefs der Firma — so zeigte Weinberg doch alsbald, daß er auch ohne diesen günstigen Umstand selbstständig denkend, forschend in unermüdlicher Arbeit für das Werk weit mehr als eine chemische Hilfskraft, nämlich ein ideenreicher Pfadfinder und schließlich ein Führer werden konnte. Bereits unmittelbar nach der Aufnahme seiner technischen Arbeiten gelang ihm die Darstellung eines schwarzblaufarbenden Disazofarbstoffes (Naphtholschwarz), der große Bedeutung erlangte und der erste künstliche Farbstoff war, welcher die ausschließliche Verwendung des importierten Blauholzes für die Färbung der tierischen Faser entbehrlich machte. Das deutsche Reichspatent datiert vom 3. Juli 1885.

So ist v. Weinberg in der über 40jährigen Wirksamkeit in der chemischen Industrie von dem einfachen Laboratoriumschemiker, als der er begann, zu einem hervorragenden Mitgliede des Verwaltungsrates der I. G. Farbenindustrie Aktiengesellschaft geworden, die an der Spitze der deutschen Industrie steht. Diesen Aufstieg hat er seinem großen Wissen, seiner genialen Forschertätigkeit und seinem scharfen, originellen Denken zu verdanken. A. v. Weinberg gehört zu den eben nicht zahlreichen Männern der Technik, die nicht aufgehen in

den ihnen durch die Anforderungen des Tages auferlegten speziellen Berufspflichten, sondern er ist sich der Quellen seiner Kraft, d. i. der wissenschaftlichen Grundlage, stets bewußt geblieben und hat, sich selbst und seine Berufstätigkeit fördernd, auch der Wissenschaft erhebliche Dienste geleistet.

Bereits vor Eintritt in die Praxis hat v. Weinberg durch größtenteils in Gemeinschaft mit P. Friedländer veröffentlichte Untersuchungen<sup>1)</sup> sich ehrenvoll in die wissenschaftliche Literatur eingeführt, und im Laufe seiner praktischen Tätigkeit weisen die Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft zahlreiche Arbeiten von ihm auf, die neben und in Anlehnung an seine Berufarbeit entstanden sind<sup>2)</sup>.

Wir greifen aus der Fülle der v. Weinberg'schen chemischen Arbeiten — der größte Teil ist nur in Patenten veröffentlicht — einige Ergebnisse heraus, die uns deshalb besonders bemerkenswert erscheinen, weil sie neben ihrer praktischen auch theoretische Bedeutung haben.

So machte Weinberg die Beobachtung, daß Monoalkyl-1-toluidine sich nicht, ihrer Formel entsprechend, wie sekundäre, sondern merkwürdigerweise wie teräre Amine, z. B. wie Dimethylanilin, verhalten. Die Erfindung des Neumethylenblaus N, des Cyanols und anderer wichtiger Farbstoffe waren die wertvollen Früchte dieser Erkenntnis.

Durch die interessante Darstellung der Oxydiphenylbasen (z. B. des Äthoxybenzidins) einerseits und die Synthese neuer Azokomponenten der Naphthalinreihe andererseits bahnte der Forscher seinem Werk den Weg zu der außerordentlich wichtigen Gruppe der direktziehenden Baumwollfarbstoffe (Diaminfarben).

Interesse verdienen wegen ihrer eigenartigen Zusammensetzung auch diejenigen Produkte, die v. Wein-



<sup>1)</sup> „Über das Carbostyrol“, Ber. Dtsch. chem. Ges. 15, 1421 [1882]. „Zur Konstitution des Carbostyrs und des Hydrocarbostyrs“, ebenda 15, 2103 [1882]. „Über einige im Pyridinkern substituierte Chinolinderivate“, ebenda 15, 2679 [1882]. „Zur Kenntnis des Carbostyrs“, ebenda 18, 1528 [1885].

<sup>2)</sup> „Zur Kenntnis der alpha-Naphthalindisulfosäure“, Ber. Dtsch. chem. Ges. 20, 2906 [1887]. „Über Oxydiphenylbasen“, ebenda 20, 3171 [1887]. „Über die Umlagerung der Beta-naphthylaminsulfosäure“, ebenda 20, 3353 [1887]. „Über p-Aminoalkyl-o-toluidine I“, ebenda 25, 1610 [1892]. „Über p-Aminoalkyl-o-toluidine II“, ebenda 26, 307 [1893].

berg durch Diazotieren der p-Amino-dialkylbenzylamine mit verschiedenen Phenolen erhielt; ein neuer Weg zur Darstellung basischer wasserlöslicher Azofarbstoffe, die sowohl zur Färbung tannierter Baumwolle, wie des Leders hervorragend geeignet sind (Tanninorange, Neuphosphin).

Eine originelle Synthese, die auf technisch einfache Weise zu wertvollen sauren Triphenylmethanfarbstoffen führte (Formylviolett usw.), und die wir ebenfalls v. Weinberg verdanken, besteht darin, daß man Sulfosäuren alkylierter Diaminodiphenylmethane gemeinschaftlich mit Aminen und deren Sulfosäuren oxydiert.

Erwähnt soll noch werden, daß v. Weinberg die große Bedeutung der Schwefelfarbstoffe schon zu einer Zeit voraussah, als die allerersten Vertreter dieser Klasse von Farbstoffen auftauchten. Er veranlaßte eine intensive Bearbeitung dieses Gebietes, die dann auch zu außerordentlichen Erfolgen der Firma Casella führte.

Es gibt nicht eine einzige Klasse von Farbstoffen, auf der A. v. Weinberg sich nicht schöpferisch und erfinderisch oder zum mindesten durch wertvolle Anregungen, die er seinen Mitarbeitern gab, betätigt hat. Es würde aber den zur Verfügung stehenden Raum weit überschreiten, wollten wir alle von ihm hergestellten Farbstoffe hier auch nur aufzählen.

Seiner vielseitigen Veranlagung entsprechend beschränkte er seine Arbeit aber nicht auf das enge Gebiet der aromatischen Reihe und das Gebiet der Farbstoffe. Die ihm eigene mathematische Begabung und Neigung zur Ergründung naturphilosophischer Probleme veranlaßte ihn auch zu rein theoretischen Forschungen. Die auf physikalischer, mathematischer Grundlage erfolgte Entwicklung der Atomtheorie fand in Weinberg von Anfang an einen verständnisvollen Anhänger und Förderer<sup>3)</sup>.

Eine Veröffentlichung, betitelt: „Kinetische Stereochemie der Kohlenstoffverbindungen“<sup>4)</sup> erregte durch ihre Originalität weitgehendes Interesse. Emil Fischer sagte mir kurz nach Erscheinen des erwähnten Buches: „Seine Gedankengänge habe ich bewundert, aber sie praktisch zu würdigen, fehlen mir manche Vorkenntnisse“, ein Beweis dafür, daß v. Weinberg früher als viele Fachgenossen die Wege erkannte und beherrschte, welche für die Entwicklung unserer Wissenschaft in der Folge ausschlaggebend gewesen sind.

Sein scharfes, logisches Denken befähigte ihn auch, auf patentrechtlichem Gebiete tätig zu sein und damit auch grundlegend zum Ausbau des Patentrechtes beizutragen. In vielfachen Kämpfen vor Patentamt und Gerichten bewährte er sich aufs vortrefflichste.

Als Meister der Sprache hat er uns in den Berichten der Deutschen chemischen Gesellschaft gehaltvolle und in ihrer klaren und geistvollen Weise mustergültige Nachrufe auf P. Ehrlich und auf P. Friedländer<sup>5)</sup> geschenkt. Gerade seine freundschaftlichen Beziehungen zu Ehrlich haben eine erhebliche Rolle im Leben von A. v. Weinberg gespielt. Auf Grund der von Ehrlich gesuchten Unterstützung seiner Arbeiten auf dem Gebiet der Teerfarbstoffe, mit deren Anwendung

<sup>3)</sup> „Zum Benzolproblem I“, Ber. Dtsch. chem. Ges. 52, 928 [1919]. „Zum Benzolproblem II“, ebenda 52, 1501 [1919]. „Zum Benzolproblem III“, ebenda 53, 1353 [1920]. „Zum Benzolproblem IV“, ebenda 54, 2168 [1921]. „Zum Benzolproblem V“, ebenda 54, 2171 [1921].

<sup>4)</sup> Verlag Vieweg.

<sup>5)</sup> „Paul Ehrlich“, Ber. Dtsch. chem. Ges. 49, 1223 [1916]. „Paul Friedländer“, ebenda 57a, 13–29 [1924].

für mikroskopische Färbungen jener Forscher sich intensiv beschäftigte, entwickelte sich ein Vertrauens- und Freundschaftsverhältnis zwischen den kongenialen Männern.

Wissenschaftliche Gesellschaften seiner Vaterstadt, wie der Physikalische Verein und der Zoologische Garten, hatten in v. Weinberg einen ihrer eifrigsten Förderer. Insbesondere ist es die Senckenbergische Naturforschende Gesellschaft, die ihn des öfteren an die Stelle des ersten Direktors berufen hat, und deren Sammlungen er durch großzügige Geschenke bereicherte. Auch zahlreiche Vorträge über die verschiedensten naturwissenschaftlichen und naturphilosophischen Themen hielt er in diesem Kreise alljährlich, in denen er vortrefflich versteht, wissenschaftliche Tiefe mit gemeinverständlicher Darstellungsweise zu verbinden<sup>6)</sup>.

Vor der Deutschen chemischen Gesellschaft hielt er bedeutsame fachwissenschaftliche Vorträge, z. B. in allerletzter Zeit einen solchen über die schwefelhaltigen organischen Farbstoffe<sup>7)</sup>.

Andere wertvolle Aufsätze sind in den verschiedensten Zeitschriften erschienen<sup>8)</sup>.

Wie in seinem Berufsleben und in seinen wissenschaftlichen Arbeiten der Gefeierte stets alles von einer höheren geistigen Warte anzusehen pflegt, so betreibt er auch Liebhabereien — sofern diese banale Bezeichnung hier gestattet ist — von einem höheren Gesichtspunkte aus. Es ist bekannt, daß A. & C. v. Weinberg zu den hervorragendsten deutschen Pilegern des Pferdesports gehören. A. v. Weinberg hat die Pferdezucht nach Gesichtspunkten aufgebaut und betrieben, die auf wissen-

<sup>6)</sup> 1911: „Die Färbung der Blätter und das Leben der Pflanzen“ (Vortrag gehalten anlässlich der Verleihung des Tiedemannpreises an R. Willstätter).

1911: „Das Vollblutpferd als Produkt systematischer Zuchtwahl.“ Bericht 1911, S. 145 bis 174.

1913: „Das Eiweißmolekül als Unterlage der Lebenserscheinungen.“ Bericht 1913, S. 159 bis 179.

1914: „Über natürlichen und künstlichen Kautschuk.“ Paul Ehrlich zum 60. Geburtstag. Bericht 1914, H. 1–2.

1918: „Der Nutzen der industriellen Kriegswirtschaft für die Zukunft.“

1919: „Die Bedeutung der Cellulose für die Industrie und Ernährung.“

1920: „Photosynthese“ (Willstätters neue Assimilationstheorie).

1921: „Die Gewinnung der Stickstoffverbindungen aus der Luft.“

1922: „Die Grenzen der Relativität.“ Bericht 1922. S. 1 bis 28, „Natur und Museum“.

1923: „Die Entstehung der unorganischen Welt (Kosmogonie).“ Bericht 1923, S. 49 bis 71, „Natur und Museum“.

1924: „Die Atmosphäre.“ „Natur und Museum“ 1924, S. 25 bis 38.

1926: „Der Begriff ‚Tendenz‘ in der Naturwissenschaft“, erschienen als Senckenbergbuch I „Tendenz im Weltgeschehen und exakte Naturwissenschaft“ 1926.

1927: „Über das Inzuchtpproblem.“ „Natur und Museum“ 1927, S. 289 bis 311.

1928: „Natürliches und künstliches Petroleum.“ „Natur und Museum“ 1928, S. 241 bis 262.

1929: „Natürliche und künstliche Seide“ (Einleitung und Einführung).

1930: „Die Chemie des Sternenhimmels.“ „Natur und Museum“ 1930, S. 193 bis 219.

<sup>7)</sup> Ber. Dtsch. chem. Ges. 63, 117 [1930].

<sup>8)</sup> „E. Fischers Tätigkeit während des Krieges“, Naturwiss. 7, 868 [1919]. „Über die Entstehung der chemischen Elemente“, Ztschr. angew. Chem. 36, 525 [1923]. „Natürliches und künstliches Petroleum“, Petroleum 25, 147 [1929].

schaftlichen Prinzipien beruhen, zu denen er nach ausgiebigen biologischen Studien gelangt ist und die sich vortrefflich bewährt haben.

Besondere Erwähnung verdient auch seine Betätigung auf sozialem Gebiet. An der Spitze eines großen industriellen Betriebes sind die Fragen der Regelung der Beziehungen zur Arbeitnehmerschaft und zu den Angestellten von hervorragender Wichtigkeit. Hierin stets den richtigen Weg zu finden und zu gehen, das Wohl der Arbeiter und Angestellten nach Möglichkeit mit Takt und Verständnis und tiefem Wohlwollen zu wahren, gelingt nur dem, dem Güte und Gerechtigkeitssinn die leitenden Grundsätze sind und der nicht einseitig die Interessen vertritt, die ihm die Unternehmereigenschaft aufzuerlegen scheint. Diese Gesinnung betätigt sich in hervorragender Weise, als nach dem Krieg die Unwälzung der politischen Verhältnisse ihre Ausstrahlungen in allen technischen Betrieben geltend machte und große Umstellungen nicht zu vermeiden waren.

v. Weinberg nahm damals mit dem Ziel einer friedlichen Verständigung regsten Anteil an den alsbald einsetzenden Verhandlungen über Tarifverträge zwischen Arbeitgeberverbänden und Gewerkschaften und an der Bildung des im Januar 1919 in Berlin gegründeten Arbeitgeberverbandes der chemischen Industrie. Als einstimmig erwählter Vorsitzender der Hessen-Nassau und Hessen umfassenden Sektion jenes Verbandes leitete er die oft sehr heiklen Verhandlungen mit anerkannter Geschicklichkeit, Takt und bestem Erfolg. Die Ernennung zum Ehrenmitglied des Gesamtverbandes nach seinem in 1921 erfolgten Rücktritt legt Zeugnis ab für die Wertschätzung, die er sich durch sein Wirken als Vorsitzender in schwerster Zeit errungen hatte.

Seine vielseitigen Fähigkeiten sollten sich auch im Krieg bewähren. Als Major der Reserve mit Ausbruch des Krieges eingerückt, hat er an der Front zwei Jahre hindurch seinen Mann gestanden. Im Auftrag der Obersten Heeresleitung mit einer umfangreichen Arbeit über die Lage der Industrie in dem von unseren Truppen besetzten Gebiete betraut, erledigte er diesen Auftrag in so hervorragender Weise, daß daraufhin seine Berufung ins Kriegsministerium erfolgte, wo er bis zur Beendigung des Krieges als Referent für Chemie im Kriegs-Ersatz- und -Arbeitsdepartement aufopfernd und erfolgreich im Dienste der Kriegsführung und der Industrie tätig war. Weit über den Rahmen der Aufgaben seines Referates hinaus erwies er sich infolge seiner großen wissenschaftlichen Kenntnisse und praktischen Erfahrungen als gesuchter und wertvoller Mitarbeiter von Männern wie Emil Fischer, Zuntz, Rubner, Nernst, Haber (um nur diese zu nennen), auch auf dem so wichtigen Gebiet der Ernährungsfrage, wie er auch oft als Kommissar des Kriegsamts in der Tätigkeit der Ausschüsse für Öle und Fette und für Ersatzfutter eingreifen mußte. So war es ihm auch in dieser kritischen Zeit vergönnt, nicht allein dem Vaterland, sondern auch der Industrie erhebliche Dienste zu leisten.

Wenn wir oben des weitgehenden Interesses gedachten, das Geh.-Rat v. Weinberg den wissenschaftlichen Instituten seiner Vaterstadt widmete, so darf daraus nicht auf diese enge, räumliche Beschränkung dieser Tätigkeit geschlossen werden. v. Weinberg gehört seit Jahren dem Vorstand des Vereins zur Wahrung der Interessen der chemischen Industrie an, ebenso dem Vorstand der Deutschen Chemischen Gesellschaft, die ihn zu ihrem Schatzmeister erwählt hat.

Er war Mitbegründer des Vereins für chemische Forschung, und nach Ableben Emil Fischers wurde ihm der Vorsitz dieser hochangesehenen Gesellschaft übertragen, die dann den Namen ihres ersten Vorsitzenden, Emil Fischer, angenommen hat. Ebenso wirkt v. Weinberg als tätiges Mitglied und Schatzmeister in der von ihm mitbegründeten A. d. v. - B a e y e r - G e s e l l s c h a f t zur Förderung der chemischen Literatur sowie in der Justus-Liebig-Gesellschaft zur Förderung des chemischen Unterrichts. Als Vorsitzender der Deutschen Gesellschaft für Gewerbehygiene leitet er die für das Wohl der Gesamtbevölkerung so außerordentlich wichtigen Verhandlungen dieser Gesellschaft.

Es dürfte in diesem Zusammenhang wohl am Platze sein, v. Weinberg's Mitwirkung bei Gründung der Universität Frankfurt a. M. und seiner ersprießlichen Wirksamkeit im Kuratorium dieser Hochschule zu denken. Ist doch diese deutsche Hochschule, die sich in den wenigen Jahren ihres Bestehens zu einer der angesehensten im Deutschen Reich entwickelt hat, keineswegs eine lokale Angelegenheit. Als Vorsitzender der „Vereinigung von Freunden und Förderern der Universität Frankfurt“ und verständnisvoll eintretend für die Anforderungen der wissenschaftlichen Institute, für die Gehaltsverhältnisse der Dozenten, besonders der Privatdozenten und Assistenten, findet er dank seiner anregenden Teilnahme in Universitätskreisen allseitig die verdiente Würdigung.

Dieser vielseitigen Betätigung im allgemeinen Interesse blieb auch die äußere Würdigung nicht versagt:

Er wurde zum Geheimen Regierungsrat ernannt und 1908 in den erblichen Adelsstand erhoben; die Universität Frankfurt machte ihn zum Ehrenbürger, die medizinische Fakultät zum Ehrendoktor der Medizin, die technische Hochschule in Darmstadt verlieh ihm den Dr. ing. e. h. Die Regierung ernannte ihn noch zu Lebzeiten Ehrlichs zum Ehrenmitglied des Instituts für experimentelle Therapie.

Wenn wir in knappen Umrissen ein Bild der vielseitigen Betätigung des 70jährigen Fachgenossen zu geben versucht haben, so soll auch seines Lebens außerhalb des Berufes und seiner damit in Zusammenhang stehenden Wirksamkeit kurz gedacht werden. Bietet es doch einen besonderen Reiz, zu beobachten, wie ein solcher Mann sich, seiner Eigenart entsprechend, sein Daheim gestaltet. Sein schönes Haus Buchenrode wird von Gelehrten und Künstlern aller Länder, einem großen Kreis geistig bedeutender Männer und Frauen, gern besucht. Die Häuslichkeit ist aber für ihn doch das Leitmotiv. Viele Jahre lebte er in inniger Gemeinschaft mit der geistesverwandten Mutter in deren Haus und hatte später das große Glück, an der Seite einer seiner würdigen Gattin ein inniges Familienleben begründen zu können. Die Musik, zu der ihn eine große Veranlagung befähigt, bietet ihm Ablenkung und Erholung. Fast allabendlich sitzt er an der geliebten Hausorgel. Diese Vorliebe für die Musik beschränkt sich, wie auf allen Gebieten, für die er sich einsetzt, nicht auf das enge persönliche Gebiet, sondern wirkt sich auch aus in der Mitwirkung bei Angelegenheiten der Städtischen Oper, zu der ihn die Stadtverwaltung bestimmt hat, und durch Förderung jüngerer Kräfte, deren Begabung er erkannte.

Frau v. Weinberg ist unermüdlich tätig für soziale Bestrebungen; wo es gilt, Not zu lindern, Kranke

zu stützen, Rat zu erteilen und Hilfe zu leisten, ist sie zur Stelle und wird von ihrem Gatten beraten und freigebig gefördert. Während des Krieges hat sie ihr Haus in ein Lazarett verwandelt, dem sie mit unermüdlicher, stets gleichbleibender Hingabe vorstand. Wer je an einem Sonn- oder Feiertag die in diesem Lazarett durch einen hervorragenden geistlichen Herrn abgehaltene Andacht für Angehörige aller Konfessionen beigewohnt

hat, wird durchdrungen sein von dem hohen geistigen Niveau, das dieses Haus kennzeichnet.

Wir wünschen dem Geehrten im Interesse der vielen, denen er ein nützlicher Förderer geworden, im Interesse der deutschen Wissenschaft und Industrie, für seine zahlreichen Freunde und Verehrer noch eine lange, gedeihliche Wirksamkeit und ein fröhliches Alter.

Leo Gans, Frankfurt a. M. [A. 81.]

Es gewährt immer einen großen Reiz, die Geisteswelt eines selbständigen wissenschaftlichen Denkers zu durchwandern. Dieser Reiz erhält aber eine besondere Note, wenn der nicht häufige Fall eintritt, daß wir in dieser Geisteswelt die schöpferischen Taten nicht eines berufsmäßigen Lehrers und Forschers, sondern eines in Jahrzehntelanger Experimentalarbeit im Fabrikatorium geübten Chemikers zu schauen und zu würdigen haben. Und so habe ich der Anregung von geschätzter Seite gerne Folge gegeben, um in einer kurzen Umschau die Erinnerung unserer schnellebigen Zeit an ein großes Arbeitsgebiet A. v. Weinbergs aufzufrischen, das abseits von seinen Leistungen als Farbenchemiker und Erfinder liegt. Denn dieser vormalige „praktische Chemiker“ hat sich zugleich erfolgreich als Naturphilosoph und „reiner“ Wissenschaftler betätigt, er hat Denkmittel geschaffen, die ihm einen Platz unter den modernen Erkenntnistheoretikern und Physikochemikern sichern, die in uns aber den Wunsch laut werden lassen, daß ihm noch eine jahrelange freudige Mitarbeit am Neubau der Chemie beschieden sein möge!

Für die wissenschaftliche Charakterologie A. v. Weinbergs ist seine Schrift „Kinetische Stereochemie der Kohlenstoffverbindungen“<sup>1)</sup> grundlegend. Wohl bleiben seine wissenschaftlichen Interessen nach wie vor vielgestaltig, doch die Richtung seines eigenen Denkens und Forschens wird sichtbar festgelegt durch den großen physikalisch-chemischen Problemkomplex, der im allgemeinen den Zustand der Moleküle, das Wesen der Atomvalenzen und den Vorgang der chemischen Wechselwirkung zwischen Molekülen betrifft. Von dieser Arbeit (aus dem Jahre 1914) strahlen die weiteren Untersuchungen A. v. Weinbergs aus, die ihn (seit 1919) zu den eingehenden und vertieften Forschungen über die Energieverhältnisse (Verbrennungswärme, Dissoziierungsarbeit), Doppelbindung, Benzolstruktur usw. hinüberleiten. Der Grundgedanke dieser Arbeit und das dynamische Agens der Weiterentwicklung seiner Ideen ist die Annahme rotierender und vibrierender Atombewegungen in den Molekülen, oder genauer gesagt: einfach gebundene Atome rotieren oder schwingen um eine Achse, und bei mehrfachen Bindungen ( $C=O$ ,  $C=C$ ,  $C\equiv C$ ,  $N=N$  usw.) tritt noch eine vibrierende Bewegung hinzu. Diese Bewegungen führen zu gelockerten Bindungen und damit zur Annahme vorübergehend freier Valenzen, was einen Weg zum Verständnis der Substitutionserscheinungen und Umlagerungen, der Reaktionsfähigkeit sowie der Energieverhältnisse, Atomvolumina (Refraktion), Farben usw. eröffnet.

Die Auswirkung dieser geistvollen Schrift wird durch das plötzliche Erbeben der ganzen Kulturwelt gehemmt. Erst nachdem das Pendel der Weltgeschichte zu geringeren Amplituden zurückgekehrt ist, vermag auch A. v. Weinberg seine früheren Gedankengänge wieder aufzunehmen und mit Hilfe neuer Denkmittel

weiterzubauen. Im Jahre 1919 unternimmt er als einer der ersten, die atomare Bildungswärme (die Wärmetonung bei der Dissoziation in die Atome) für eine Schar von organischen (und teils anorganischen) Verbindungen zu ermitteln<sup>2)</sup>. Um die Zahlenwerte dieser Forschungen gerecht zu beurteilen, dürfen wir nicht vergessen, daß es überhaupt galt, erstmalig Anhaltspunkte für die Dissoziierungsarbeit dieser Stoffe zu geben, wobei z. B. die grundlegenden Daten für  $O_2$ ,  $N_2$  bzw.  $H_2$  fehlten oder unzureichend bestimmt waren. Diese Untersuchungen haben entschieden eine hervorragende Bedeutung für die Erschließung eines neuen wissenschaftlichen Problemkreises gehabt, indem sie reiche Anregungen gaben, neue und erweiterte Forschungen anderer Gelehrten auslösten und teils theoretisch, teils experimentell die ersten Näherungswerte einer größeren Genauigkeit zuführten. Um zu veranschaulichen, wie diese ersten Zahlenwerte A. v. Weinbergs (vor einem Jahrzehnt) den gegenwärtig geltenden Größen qualitativ und quantitativ sich einfügen, sei die nachfolgende Gegenüberstellung gegeben; hierbei entlehnen wir die modernen Werte (optische Methoden) den führenden Lehrbüchern<sup>3)</sup>. Die Zahlen bedeuten die Trennungsarbeit (Dissoziationswärme) in Atome:

	Optisch (1930)	A. v. Weinberg (1920)
$H_2$	100 kcal	81,3 (Franck, Knipping u. Krüger)
$O_2$	142 (128); 162 (Egg.)	118,6
$J_2$	35,2 "	36,3
$N_2$	220 " ; 270 (Egg.)	266,4
aliphat. C—C-Bindung	71 (etwa gleich der halben Verdampfungswärme des Kohlenstoffs; Fajans)	88,8 bzw. 92,5 (1919)
aliphat. C—H-Bindung	92 (93); 90 (Egg.)	88,8 bzw. 92,5 (1919), falls 87 (Kohn)
		$H_2$ 100 kcal (Nernst)
aliphat. C—O-Bindung	89 (bzw. 84)	88,5
" C=C-Bindung	125	148,6
" C=C-Bindung	166	202,6
C-Sublimationswärme	168 kcal (H. Kohn)	$177,6 \pm 11,4$ kcal (A. v. W.)
		= Dissoziierungsarbeit des Diamants
NH (aus $NH_3$ )	98	88,8
C—N (in Aminen)	70	77,1
(CO)	250 (258)	265,5
(NO)	170	170,9

Von grundsätzlicher Bedeutung waren einzelne Schlußfolgerungen, zu denen A. v. Weinberg gelangte, z. B. daß die Verbrennungswärme eines einfachen Kohlenwasserstoffs  $C_nH_m$  sich sehr annähernd additiv zusammensetzt, daraus folgt, daß in gesättigten aliphatischen Kohlenwasserstoffen die Dissoziierungsarbeit  $Q$  einer C—C- und C—H-Bindung (sowie einer C—O- und

<sup>2)</sup> Ber. Dtsch. chem. Ges. 52, 1501 [1919]; 53, 1347, 1519 [1920]; 56, 463 [1923].

<sup>3)</sup> Eucken, Lehrbuch der chem. Physik, S. 879 ff. [1930]; s. a. Egger, Lehrbuch der physikal. Chemie, S. 267, 310 [1930].

NH-Bindung) annähernd gleich ist, ferner: daß der feste amorphe Kohlenstoff bei der Verbrennung wie ein gasförmiger, gesättigter aliphatischer Kohlenwasserstoff sich verhält („es gibt keinen flüssigen, molekularen Kohlenstoff“); daß bei der Verbrennung von Kohlenoxyd „die zwei ungesättigten C-Valenzen nicht frei sind, sondern unter Aufwand der Arbeit  $Q_{c.c} = 88,8 (\pm 5,7)$  losgelöst werden müssen“, demnach die vier Kohlenstoffvalenzen im Kohlenoxyd durch den Sauerstoff (infolge intramolekularer Bewegungen) gebunden sind; daß die Trennungsarbeit der doppelten bzw. dreifachen Kohlenstoffbindungen größer ist als die der einfachen, und daß die Trennungswärme der aromatischen C—C-Bindung etwa in der Mitte zwischen derjenigen für die aliphatische einfache und doppelte Bindung liegt<sup>4)</sup>). Zur Erklärung der Doppelbindung geht A. v. Weinberg von der Vorstellung aus, daß die Verbindung von zwei Atomen durch je zwei Valenzen nicht als eine engere Aneinanderkettung  $>C<>C<$  anzusehen sei, sondern „daß bei der Doppelbindung je zwei Valenzen eines Atoms zwei Valenzen eines Nachbaratoms infolge einer oszillierenden Bewegung der Atomkerne abwechselnd sättigen oder zu sättigen suchen“<sup>5)</sup>. Es müssen hierbei alternierend freie Valenzen auftreten. Zur Stütze dieser Annahme der dauernden Schwingung der Atomkerne bei der Doppelbindung werden folgende Tatsachen angeführt: 1. Aufnahme von Energie beim Auftreten der Doppelbindung, gleichzeitig 2. Vergrößerung des Molekularvolumens, 3. Auftreten von Absorptionsspektren, 4. Auftreten von intramolekularen Umlagerungen (Desmotropie, Allotropie), 5. Auftreten der Waldenschen Umkehrung bei Gegenwart von Doppelbindungen unmittelbar am asymmetrischen C-Atom, 6. ganz allgemein Lockerung der mit den Doppelbindungen verknüpften Molekülgruppen<sup>6)</sup>. Es sei noch erwähnt, daß die moderne Betrachtungsweise — mit Hilfe der Valenzelektronen — ebenfalls Elektronenverschiebungen und Oszillationen, namentlich bei konjugierten Doppelbindungen, in cyclischen Verbindungen annimmt (z. B. Lucas, Kermack und Robinson u. a.).

Zu dem Benzolproblem hat A. v. Weinberg sich wiederholt geäußert. Er stellt eine kinetische Benzolformel auf, die einen vergrößerten Abstand der Kohlenstoffatome (wegen der erhöhten Bewegung, deswegen auch ein Energieplus für ein aromatisches C-Atom gegenüber einem aliphatischen), sowie eine gewisse Dicke der Benzolscheibe wegen des Wechsels der C-Atome zwischen zwei parallelen Ebenen verlangt. In dem Benzol sind zwei Doppelbindungen benachbart

(konjugiert), z. B.  $\begin{array}{c} \text{H} & \text{H} & \text{H} & \text{H} \\ & \text{—} & \text{C} & = \text{C} & \text{—} \\ & & \text{1} & \text{2} & \text{3} & \text{4} \end{array}$ . Wenn nun bei der

Nähe der Doppelbindungen 1, 2 und 3, 4 (nach der Vibrationstheorie) auch zwischen den einfach gebundenen C-Atomen 2, 3 je eine Valenz vorübergehend frei wird, so wird auch eine weitere Vibration (Doppelbindung) zwischen 2 und 3 entstehen. Im Benzolring ist dann zwischen je zwei benachbarten C-Atomen ein identisches Vibrationsverhältnis. „Im raschen Wechsel vereinigt und erweitert sich der Ring. Die Kerne der C-

<sup>4)</sup> A. v. Weinberg, Ber. Dtsch. chem. Ges. 52, 1501 [1919]; 53, 1347, 1353, 1519 [1920]; über diese Folgerungen vgl. a. Eucken, Lehrbuch der chem. Physik, S. 883 f. [1930]; und Eggert, Lehrbuch der physikal. Chemie, S. 268 [1930].

<sup>5)</sup> Ber. Dtsch. chem. Ges. 52, 931 [1919].

<sup>6)</sup> Weiteres Ber. Dtsch. chem. Ges. 56, 465 [1923]. Vgl. a. Ephraim, Chemische Valenz- und Bindungslehre (Walden-Druckers Handbuch) S. 130 [1928].

Atome bewegen sich mit gleicher Frequenz abwechselnd nach oben und unten zur Normalebene des Rings. Nur in einer vorübergehenden Phase der schematischen Zeichnung liegen alle sechs C-Kerne in einer Ebene. Sonst sind immer die Kerne 1, 3, 5 auf der einen und 2, 4, 6 auf der entgegengesetzten Seite der Ebene<sup>7)</sup>. Aus dieser Vorstellung heraus werden erklärt: die Substitutionsregeln bei Monosubstituierten, die Konstitution der Chinone (zwei Formen des o-Chinons), Triarylmethyle und Metallketyle ohne „dreiwertigen“ Kohlenstoff usw. Die Vibrationstheorie läßt sich auch auf das Naphthalin, Anthracen usw. übertragen<sup>8)</sup>. Weiterhin beanstandet A. v. Weinberg die Schlußfolgerung von Debye und Scherrer, die bekanntlich lautet: „Kohle in Diamantform ist Prototyp der aliphatischen Chemie, Graphit und amorphe Kohle sind als einfachste Stufen der aromatischen Chemie anzusehen.“ Da nun die Summe der Dissoziierungsarbeit für die vier Valenzen eines C-Atoms bei Graphit und Diamant annähernd übereinstimmt, andererseits die Dissoziierungsarbeit für ein C-Atom aus Benzol aber um 5·3 cal kleiner ist, so stellt nach A. v. Weinberg „der Benzolring einen besonderen Typus der Bindung dar“<sup>9)</sup>. Zum Benzolproblem hat das letzte Jahrzehnt eine Reihe weiterer Betrachtungen und Beobachtungen gebracht, die teils für das ebene Benzolmodell mit den drei einfachen und drei doppelten Bindungen, teils für die Lage in zwei Ebenen sprechen. So hat W. H. Bragg (1922) aus Röntgenstrahlenmessungen an Kristallen aromatischer Verbindungen geschlossen, daß die sechs Kohlenstoffatome der Benzolringe nicht in einer Ebene liegen, sondern sich auf zwei parallele Ebenen verteilen. Bergmann und H. Mark<sup>10)</sup> ihrerseits deuten die röntgenographischen Befunde dahin, daß der Benzolring nicht als ebenes reguläres Sechseck, sondern als ein „gewellter“ Sechsring anzusehen ist, in dem die sechs C-Atome in zwei parallelen Ebenen angeordnet sind. Und Eucken<sup>11)</sup> macht darauf aufmerksam, daß man die Bindungen nicht als starr ansehen darf, sondern daß man annehmen muß, „daß die Stellen der einfachen und doppelten Bindung dauernd wechseln“. Man wird unschwer erkennen, wie sich die gedanklichen Leitlinien A. v. Weinbergs vom Jahre 1914 und 1919 mit diesen modernen Ansichten und Befunden in mehr als einem Punkt berühren.

Es erscheint nun folgerichtig, daß ein Forscher von der Besinnlichkeit und Eigenart A. v. Weinbergs nicht bei den Atomen (diesen gleichsam lebendigen Bewohnern der Moleküle) und deren Energieäußerungen haltmacht, sondern auch die „Biologie“ der Atome selbst, deren Bau, Entstehen, Verwandlung usw. in seiner Weise zu deuten versucht. Die Veranlassung zu dieser kritischen Untersuchung gibt ihm seine Betrachtung „Über die Entstehung der chemischen Elemente<sup>12)</sup>“. Die moderne Atomphysik läßt nun in den Atomen ein Nebeneinander von Elektronen und Protonen, von Gravitation, von positiven und negativen elektrischen Feldern und von der Quantenregel zu; dazu bemerkt A. v. Weinberg, daß dies „für unser Kausalbedürfnis etwas sehr Unbefriedi-

<sup>7)</sup> Ber. Dtsch. chem. Ges. 52, 935 f. [1919].

<sup>8)</sup> Ebenda 52, 1501 [1919].

<sup>9)</sup> Ebenda 53, 1356 [1920]; s. noch 54, 2168 [1921], Naphthalinformel, und 54, 2171 [1921], Abnahme des Energieinhalts in Benzolsubstitutionsprodukten.

<sup>10)</sup> Ebenda 62, 750 [1929].

<sup>11)</sup> Lehrbuch der chem. Physik, S. 884 [1930].

<sup>12)</sup> Ztschr. angew. Chem. 36, 525 [1923].

gendes“ hat. Der Heliumkern ist ihm wegen dessen überragender Bedeutung ein Gebilde, das eigenartig von den anderen komplexen Kernen abweicht. Indem er die Theorie von L. Meitner über die Hauptkerne und die Neutralteile des Kerns der radioaktiven Elemente auf alle Elemente überträgt, baut er die verschiedenen Elemente auf, gelangt zu der Deutung der Isotopen (durch die Möglichkeit kleiner Verschiedenheiten in der Addition neutraler Atome von He und H an den Neutralteil) und der Konstanz von deren Zusammensetzung, — die Rutherfordsche Atomzertrümmerung sieht er als eine künstliche Bildung von Isotopen und nicht als eine Überführung eines Elements in ein anderes an.

An die Theorie, den Bau und das irdische Vorkommen der chemischen Elemente und Atome knüpft nun der Vortrag an: „Die Chemie des Sternenhimmels“<sup>13)</sup>. Wiederum zeigt sich A. v. Weinberg als der sachkundige Führer auch durch dieses astrophysische und astrochemische Gebiet an der Hand der neuesten Forschungsresultate von Saha, Eddington, Deslandres, Bowen usw. Wir werden daran erinnert, daß in den Sonnenflecken (bei etwa 4500°) spektralanalytisch nicht nur Elemente und Ionen, sondern auch viele chemische Verbindungen vorhanden sind (z. B. Titanoxyd, Calcium- und Magnesiumhydrid).

<sup>13)</sup> Senckenberg, Naturf.-Ges. 1930.

Das Durchmustern des Lichtes von Sonne, Fixsternen, Nebeln, Doppelsternen usw. führt zum Ergebnis, „daß das Weltall in allen seinen materiellen Teilen chemisch völlig gleichartig ist“.

Abschließend wollen wir noch dem Philosophen-Naturforscher A. v. Weinberg aufmerksam lauschen, wenn er in seinem Vortrage „Tendenzen im Weltgeschehen und exakte Naturwissenschaftschaft“<sup>14)</sup> mit uns gedanklich bis zu den „Urphänomenen“ (nach Goethe), zu den „Welträtseln“ (nach Du Bois-Reymond) oder zu den „Grundbedingungen oder Urgesetzen“ des Naturgeschehens vordringt. Unbelebte und lebende Natur weisen in der zeitlichen Reihenfolge der Zustände auf eine Vermehrung der Ordnung hin. Das Geschehen im atomaren Mikrokosmos wie im unbegrenzten Weltall als der Summenwirkung dieser Atome ist durch die folgenden zehn Urbedingungen gegeben: Raum, Zeit, Weltäther, kinetische Energie, potentielle Energie, Elektron, Proton, Gravitation, (modifizierte) Coulombische Gesetze, Quantenregeln. Zu diesen zehn Urvorstellungen für die reale Welt überhaupt muß noch für die lebende Zelle eine elfte Urbedingung hinzugefügt werden: das Lebensprinzip. —

Paul Walden, Rostock. [A. 73.]

<sup>14)</sup> Senckenberg-Bücher, Frankfurt a. M. 1926.

## Die Fortschritte der organischen Chemie 1924—1928. III.

Von Dr. ERICH LEHMANN,

Chemisches Institut der Landwirtschaftlichen Hochschule Berlin.

(Eingeg. 28. Februar 1930.)

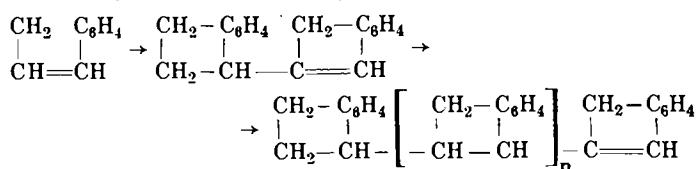
(Fortsetzung und Schluß aus Heft 31, S. 686.)

Inhaltsübersicht: 2. Aromatische Verbindungen und Indanderivate, Indanone, Diindene, Succindene. ε) Phenanthrengruppe: Oxoverbindungen. ζ) Höhere kondensierte Systeme: Rubren, Rubicen, Perylen.

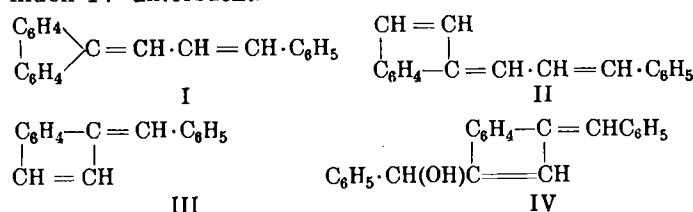
### γ) Indengruppe.

#### Inden und Indenderivate.

Für die Polymerisation des Indens geben G. S. Whitley und M. Katz<sup>225)</sup> folgendes Schema:



Ferner wird die Polymerisation von Cinnamalfluoren (I), Cinnamalinden II, Benzalinden III und Oxybenzylbenzalinden IV untersucht.

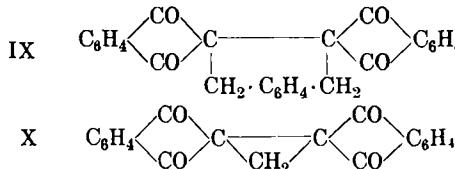
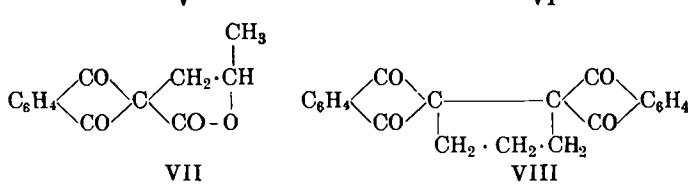
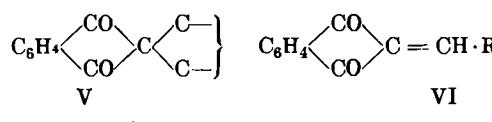


W. Borsche und Mitarbeiter<sup>226)</sup> gewinnen 5-Amino-hydrinden aus dem Oxim des 5-Acetylhydrindens durch Beckmannsche Umlagerung. Die 5-Amino-Verbindung ist auch aus Hydrinden-5-carbonsäure durch Abbau zu erhalten. 4-Nitro- bzw. 4-Aminohydrinden entstehen aus 5-Acetylhydrinden durch Nitrierung der 5-Aminogruppe.

#### Indanone.

Nach Ansicht der klassischen organischen Chemie besteht zwischen Doppelbindung und Spiranring ein

gradueller Spannungsunterschied. Die Elektronentheorie dagegen fordert zwischen Verbindungen vom Typus V und VI einen grundsätzlichen Unterschied, der in der Färbung der Verbindungen zum Vorschein kommen muß: Die Spiroverbindungen müßten ungefärbt sein. Dies ist nach D. Radulescu und Mitarbeitern<sup>227)</sup> tatsächlich der Fall, denn die Mono- und Dispirane der Indonreihe VII, VIII, IX und X sind farblos.



Die Stabilität der Spiroverbindungen ist nicht allein durch die Ringspannung im Sinne der Baeyerischen Theorie bedingt, vielmehr durch die Abschwächung der Valenzen des quartären Spirokohlenstoffatoms und durch einen von molekularen Stößen verursachten Faktor, der „couple de torsion“ genannt wird. Indandione-1,3-lassen

<sup>225)</sup> Journ. Amer. chem. Soc. 50, 1160.  
<sup>226)</sup> Ber. Dtsch. chem. Ges. 54, 102; 57, 656; 59, 1909.  
<sup>227)</sup> Bulet. Soc. Stiinte Cluj 1, 628; 3, 129. Ber. Dtsch. chem. Ges. 60, 186. Bull. Soc. chim. France [4] 37, 1069, 1187.