

## VERSAMMLUNGSBERICHTE

### Colloquium im Kaiser Wilhelm-Institut für physikalische Chemie und Elektrochemie.

Berlin, 18. Mai 1931.

Vorsitzender: Prof. Dr. M. Polanyi.

H. Kallmann, Berlin: „Über die Bildung und den Nachweis von Neutralstrahlen.“ (Nach Versuchen mit Herrn Lasarew.)

In gemeinsam mit Rosen ausgeführten Versuchen hat der Vortr. bereits früher gezeigt, daß beim Durchgang eines Stroms einfach geladener positiver Ionen durch ein Gas schnell bewegte Neutralteilchen und ruhende Ionen entstehen, daß also Elektronen ausgetauscht werden. Es findet Umladung im Sinne des Schemas  $A^{++} + B \rightarrow A + B^{+}$  statt. Dieser Prozeß wurde indirekt aus Absorptionsmessungen erschlossen. Dem Vortr. ist jetzt die direkte Messung der Neutralstrahlen gelungen. Die Methode beruht darauf, daß Neutralstrahlen — ebenso wie positive Ionen — beim Auftreffen auf eine Metallplatte Elektronen auslösen. In der Versuchsanordnung wird der Ionenstrahl durch ein elektrisches Feld abgelenkt — Neutralstrahlen werden durch ein elektrisches Feld nicht beeinflußt —, so daß nur die Neutralteilchen durch ein Spaltsystem auf die Metallplatte auftreffen und Elektronenemission bewirken, deren Intensität ein direktes Maß für die Intensität der Neutralstrahlen darstellt. Es zeigt sich, daß die Intensität des primären Ionenstroms mit abnehmender Geschwindigkeit stärker abnimmt als die Intensität der Neutralstrahlen. Durch ein elektrisches Feld von 30 Volt beschleunigte Ionen erzeugen noch Neutralteilchen. Die Intensität der Neutralstrahlen ist am stärksten, wo die Absorption des Ionenstrahls am stärksten ist; bei Ionen desselben Gases ist der Effekt also am größten, so laden z. B.  $N^{+-}$ -Ionen in  $N_2$  weniger um als  $N_2^{+-}$ -Ionen — Edelgas-Ionen laden im allgemeinen in  $O_2$  und  $N_2$  nur wenig um. Auch bei dem Durchgang mehrfach geladener positiver Ionen entstehen vorwiegend Neutralstrahlen. Bei dem Einschießen von  $Ar^{++}$  in Argon wurden hauptsächlich Neutralstrahlen und nur wenig einfach geladene Ionen gefunden.

Vortr. hat noch eine zweite Methode zur Erzeugung von Neutralstrahlen ausgearbeitet. Wie auch Versuche von Oliphant zeigen, entstehen Neutralteilchen, wenn einfach geladene Ionen ein Metall streifend treffen. Die Neutralteilchen bewegen sich dann in derselben Richtung wie der Ionenstrahl. Der Vorgang wird so erklärt, daß ein Elektron aus dem Metall durch das Ion in einer höheren Bahn eingefangen wird, so daß ein angeregtes neutrales Atom entsteht, das allmählich in ein normales neutrales Atom übergeht. Die vom Vortr. an Kupfer ausgeführten Versuche haben ergeben, daß Wasserstoffmolekül-Ionen beim Streifen des Metalls nicht zerfallen aber umladen, was mit einem Massenspektrographen nachgewiesen wurde. Werden  $Ar^{++}$ -Ionen an das Metall geschossen, so entstehen — im Gegensatz zu den Umladungsversuchen in Gasen — einfach geladene Ionen.

H. Kallmann: „Über die Bildung von mehrfach geladenen Molekülien.“ (Nach Versuchen mit Herrn Friedländer und Herrn Lasarew.)

Man hat lange gemeint, daß Molekülien nur einfach geladen sein können, während mehrfach geladene Atomionen bekannt waren. Die ersten mehrfach geladenen Molekülien wurden von Aston gefunden. Vortr. hat nach dem Elektronenstoßverfahren mehrfach geladene Molekülien erzeugt und sie mit einem Massenspektrographen gemessen. So wurden in  $CO_2$  Teilchen erzeugt, deren  $\frac{m}{e}$  (Masse) massenspektroskopisch zu 22 bestimmt wurde, die also  $CO_2^{++}$  darstellen; ebenso wurden in CO Teilchen mit  $\frac{m}{e} = 14$ , also  $CO^{++}$  erzeugt. Diese mehrfach geladenen Molekülien haben eine Lebensdauer von mindestens  $10^{-6}$  sec. Wie energetische Betrachtungen zeigen, kann  $CO_2^{++}$ , das eine Energie von 45—50 Volt besitzt, nur so zerfallen, daß dabei zwei einfach geladene Ionen entstehen. Die theoretisch möglichen Prozesse, nach denen bei der Dissoziation von  $CO_2^{++}$  ein zweifach geladenes Teilchen auftrete, erfordern sämtlich mehr als 50 V Energie. Ganz analog können

auch beim Zerfall von  $CO^{++}$  nur einfach geladene Ionen entstehen. Eine Umladung an einer Kupferblende hält ein  $CO_2^{++}$ -Teilchen aus. Interessant ist, daß es nicht gelungen ist, mehrfach geladene Molekülien von Sauerstoff und Stickstoff zu erzeugen, so daß es scheint, daß nur unsymmetrisch gebaute Moleküle mehrfach geladene Molekülien bilden können.

In der Diskussion weist Prof. Polanyi darauf hin, daß bei chemischen Reaktionen infolge der Langlebigkeit der mehrfach geladenen Molekülien die Möglichkeit gegeben ist, daß unter geeigneten Quantenbedingungen Anlagerungsprodukte ohne Dreierstoß entstehen können.

**Wissenschaftliche Veranstaltung**  
der Kaiser Wilhelm-Gesellschaft zur Förderung der Wissenschaften, der Berliner Hochschulinstitute für Chemie und des Instituts Robert Koch.

am 15. Mai 1931, im Harnackhaus, Berlin-Dahlem.

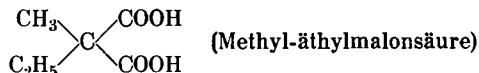
Prof. Dr. G. Bertrand, Paris: „Über die physiologische Bedeutung des Mangans und anderer Elemente, die sich in den Organismen spurenweise vorfinden.“

Dank des empfindlichen und dabei einfachen Nachweises des Mangans mittels der Permanganatprobe ist das Vorhandensein dieses Elementes im lebendigen Organismus schon lange bekannt. Es handelt sich hierbei allerdings um außerordentlich kleine Mengen (in Pflanzen 0,0005%, in Tieren 0,00003%), und erst als man gelernt hatte, die Reagenzien genügend rein darzustellen, gelang es, den definitiven Nachweis des Mangans z. B. im Blut zu erbringen. Die Frage, ob ein in so geringer Menge vorhandenes Element eine physiologische Bedeutung hat, müssen wir zweifellos bejahen. So zeigen Experimente des Vortr. an Kulturen von *Aspergillus niger*, daß dieses Bakterium auf völlig, d. h. soweit wie möglich, manganfreien (weniger als 10—10%) Nährböden nur ganz kleine, helle Kulturen bildet. Bei einer Mangankonzentration von  $10^{-8}\%$  trat zwar Wachstum ein, aber noch keine Sporenbildung. Ein Modell für die Manganwirkung zeigen die Versuche an der sogenannten Laccase. Dieser Stoff läßt sich aus verschiedenen pflanzlichen und tierischen Geweben gewinnen oder zum mindesten anreichern und ist dadurch gekennzeichnet, daß durch seine Anwesenheit die Oxydation des Hydrochinons zu Chinhydrin oder Chinon mit Luftsauerstoff bewirkt wird. Diese Laccase ist immer manganhaltig, und die aus verschiedenem Material gewonnene Laccase unterscheidet sich ebenso in Bezug auf ihren Mangangehalt wie in Bezug auf ihre katalytische Wirkung: mit steigendem Mangangehalt steigt die Wirkung. Besonders manganarme Laccase kann durch Zusatz von Mangansalz in ihrer katalytischen Wirksamkeit gesteigert werden. Diese katalytische Wirkung kommt aber nicht den Manganionen zu, sondern sie ist die eigentümliche Eigenschaft eines bis jetzt unbekannten Mangankomplexes. Eine Folgerung aus diesen Betrachtungen der physiologischen Wirksamkeit des Mangans, die etwas kühn erscheint, ist die Hypothese, daß das Mangan der wirksame Faktor der dialysablen und hitzebeständigen Co-Fermente ist, die uns bei vielen Fermentversuchen begegnen (Co-Diastase, „Co-Enzym“ der alkoholischen Gärung). Ist auf diese Weise die Bedeutung des Mangans für die belebte Welt erwiesen, so ist es interessant, diese Betrachtungen auch auf andere ebenfalls im Organismus vorkommende Elemente auszudehnen. Adolphe Chatin entdeckte das Jod im Organismus, aber es dauerte sehr lange, bis Drechsel und Baumann die Wirksamkeit dieses Elementes bewiesen und es in der Schilddrüse lokalisieren konnten. Ähnlich geht es dem Kupfer, daß fast ebenso stark wie das Eisen, dessen Funktionen uns bekannt sind, in der lebendigen Substanz vertreten, dessen Bedeutung aber nur in dem Ausnahmefall des in Krebsen vorkommenden Hämocyanins wenigstens einigermaßen bekannt ist. Da es sich bei den im Organismus vorkommenden Elementen außer Sauerstoff, Kohlenstoff, Wasserstoff, Stickstoff, Schwefel und Phosphor meist nur um ein Vorkommen in außerordentlich geringer Konzentration handelt, so bedürfen wir der ge nauesten Methoden, um sie nachzuweisen. Besonders wichtig ist hier die Spektralanalyse geworden, womit sogar Gold, Gallium und Germanium in Pflanzen nachgewiesen worden sind. Vortr. stellt eine Tabelle der Häufigkeit der Elemente im lebenden Organismus auf. Den größten Anteil beanspruchen

naturgemäß die oben erwähnten sogenannten *plastischen Elemente*. Die anderen faßt Vortr. unter dem Namen *katalytische Elemente* zusammen und macht sie für die geheimnisvollen chemischen Umsetzungen, die wir *in vitro* noch nicht wiederholen können, verantwortlich. Allen voran steht hier das Eisen, über dessen Wirkung beim Respirationsprozeß wir durch die Arbeiten Warburgs gut unterrichtet sind. —

Prof. Dr. A. McKenzie, Dundee: „Über die asymmetrische Synthese und ihre Entwicklung.“

Die in der Natur vorkommenden optisch-aktiven Verbindungen treten nur in reinen d- oder l-Formen auf. Für den Fall der Glucose stellte schon Emil Fischer die Hypothese auf, daß die Zuckersynthese über ein asymmetrisches Chlorophyll verlaufe, weil dann die Bildung einer Form zum mindesten begünstigt sein müßte. Als erster bewies Marckwald die Richtigkeit dieser Überlegung, der aus folgender Verbindung



durch Decarboxylieren des l-Brucinsalzes die l-Form der Methyl-äthyl-essigsäure vor der d-Form anreicherte. Er formulierte den „Asymmetrische Synthese“ benannten Vorgang als den Aufbau optisch-aktiver Substanzen aus symmetrischen Verbindungen unter intermediärer Benutzung asymmetrischer Substanzen, aber unter Vermeidung der Zersetzung oder sonstiger analytischer Operationen an diesen asymmetrischen Substanzen. Vortr. gelang bald nach dieser Entdeckung Marckwalds die Darstellung optisch-aktiver Atrolactinsäure aus Benzoylameisensäure-l-methylester mittels der Grignardischen Reaktion. Er erhielt auf diese Weise eine Mischung ungleicher Mengen d- und l-Atrolactinsäure-l-menthylester, aus dem durch Verseifung die Säuren dargestellt wurden. Bei der Darstellung asymmetrischer Mandelsäure aus dem l-Menthylester der Benzoylameisensäure mittels Reduktion mit Aluminiumamalgam wurde zwar ein aktiver Ester erhalten, der sich jedoch bei der Verseifung mit Kalilauge racemisierte. Eine andere Methode zur Darstellung optisch-aktiver Mandelsäure ist die unvollständige Veresterung mit l-Menthol. Da die d-Form der Mandelsäure in diesem Falle eine größere Esterifizierungsgeschwindigkeit hat, ist der unveresterte Rest der Mandelsäure optisch-aktiv, da die l-Form vorherrscht. Die Bildung asymmetrischer Weinsäure gelingt durch Oxydation des l-Borneolesters der Fumarsäure, da sich d-Weinsäure-l-Borneolester und l-Weinsäure-l-Borneolester nicht gleich schnell oxydieren. — Aus den Mutarotationen mehrerer substituierter Glykolsäuren können Schlüsse gezogen werden, ob bei ihrer Darstellung unter Benutzung optisch aktiver Alkohole die l- oder d-Form im Überschuß entstehen wird. Diese Schlüsse erwiesen sich in 25 von 29 Fällen als zutreffend. — Unbefriedigend an der asymmetrischen Synthese auf dem eben gezeigten Wege ist die Tatsache, daß es niemals gelungen ist, die d- oder l-Form in 100%iger Reinheit darzustellen, während die Natur die reinen Formen produziert. Sie liefert zwar bisweilen die d- und die l-Form einer Verbindung (l-Borneol aus Blumera balsamifera, d-Borneol aus Dryobalanops camphora), aber nur getrennt. Es scheint also zwischen der beschriebenen asymmetrischen Synthese und der in der Natur verwirklichten ein Unterschied zu bestehen, und nur die Betrachtung der biologischen asymmetrischen Synthesen kann uns den richtigen Weg weisen. Nach Neuberg unterscheiden wir drei verschiedene Wege, die zur Bildung optisch-aktiver Substanzen in der Zelle führen: die asymmetrische phytochemische Reduktion, die asymmetrische Dismutation und die mit Hilfe der „Carboligase“ bewirkten Synthesen. So entsteht z. B. aus Methyl-äthyl-brenztraubensäure aktiver Amylalkohol, aus racemischem Mandelsäure-äthylester durch Hydrolyse mit Lipase aus Leberextrakt aktiver Mandelsäure. — Das Problem der ersten asymmetrischen Synthese ist noch nicht gelöst und beschäftigt nicht nur die Biochemiker, sondern auch die Vitalisten. Wegweiser zur Lösung des Problems geben Versuche über die Synthese optisch-aktiver Substanzen im polarisierten Licht. Auch die Zersetzung einer Form durch die verschiedene Absorption zirkularpolarisierten Lichtes ist nicht ausgeschlossen, wie Versuche in alkalischen Kupfer-tartratlösungen zeigen.

Sehr interessant ist ein Versuch von W. Kuhn, der bei Bestrahlung von  $\alpha$ -azidopropionsäure-dimethylamid mit zirkular-polarisiertem Licht von 3000 Å eine Zersetzung unter Stickstoffentwicklung beobachtete. Während die Zersetzungprodukte inaktiv waren, zeigte der Rückstand nach Entfernung des Lösungsmittel (Hexan) und Lösen in Wasser Drehung der Ebene des polarisierten Lichtes. Daß die Absorption der d- und l-Form nicht verschieden sein muß, sehen wir an dem Beispiel des d- und l-Carvoxim gelöst in d-Limonen (Goldschmidt).

Die Entdeckung Pasteurs über die verschiedene Kristallisierbarkeit der Ammoniumsalze von d- und l-Weinsäure führte dazu, die Kristallisierung der Racemate in aktiven Lösungsmitteln zu verfolgen. (Vgl. auch die Theorie von van 't Hoff über die Wirkung des Lösungsmittels.) So kann man aus einer wässrigen Lösung von l-Apfelsäure die d-Form der rac. Traubensäure kristallisieren lassen, während aus einer Lösung von Traubensäure in wässriger d-Apfelsäure die l-Form kristallisiert. Leider ließ sich der analoge Versuch bei 16 anderen untersuchten Säure-Racematen nicht darstellen und scheint somit an diesen Ausnahmefall gebunden zu sein. —

Prof. Dr. M. Schoen, Paris: „Über das Problem der Spezifität bei den Gärungsvorgängen.“

Gegen zahlreiche Feinde hatte Pasteur sein Prinzip von der „Platizität der Funktionen der Bakterien“ zu verteidigen. Während jene behaupteten, daß jede Art nur bestimmte Funktionen ausführen könne und somit die Spezifität sehr entwickelt sei, bewies Pasteur, daß Hefe die sonst auf die Essigbakterien beschränkte Funktion der Verbrennung von Alkohol zu Essigsäure auszuführen vermochte. Später lernte man die große Variabilität der Funktionen kennen, als man dazu überging, die Bakterien in „fremden“ Nährlösungen zu beobachten. Die Milchsäurebildung ist ebenso wie auf die Milchsäurebakterien beschränkt, wie die Alkoholproduktion auf Hefe. Schon durch Entziehung des zur Atmung benötigten Sauerstoffs kann man eine Menge Bakterien veranlassen, Gärungsreaktionen statt der Atmung auszuführen. Da also im Grunde genommen alle Bakterien dieselben Funktionen auszuüben imstande sind, müssen wir uns fragen, wie es kommt, daß sie unter normalen Bedingungen gewisse Reaktionen bevorzugen. Der Unterschied wird in der Stabilisierung der ersten Spaltungsprodukte des Zuckers liegen. Ganz allgemein erfolgt der Abbau des Zuckers aus dem Phosphorsäureester von Harden und Young zu Methylglyoxal (erster Riß der Kohlenstoffkette). Die Milchsäurebakterien dismutieren das Methylglyoxal zu Milchsäure, so auch der Muskel und andere Gewebe. Die Hefe stabilisiert zunächst zu Glycerin und Brenztraubensäure und läßt dann den „zweiten Riß“ in der Kohlenstoffkette mittels der Carboxylase eintreten. Das Spezifische der Milchsäuregärung ist aber nicht die Dismutation, denn ebenfalls eine Oxydoreduktion wird von der Hefe katalysiert bei der Bildung von Alkohol. Da für die verschiedenen Reaktionen vermutlich verschiedene Katalysatoren benötigt werden, kann man die Spezifität der Zellen in ihrem verschiedenen Gehalt an den einzelnen Katalysatoren begründet sehen. In anderer Weise spezifisch kann die Wirkung der Wasserstoffionenkonzentration auf den Zuckerabbau sein. So ist z. B. die Neubergsche Carboxylase sehr empfindlich gegen Änderung der Reaktion, und wir können durch Variation des pH die Brenztraubensäure fixieren und somit eine neue Spezifität erzeugen. Auch bei Hemmung einzelner Reaktionen durch chemische Mittel können wir neue spezifische Wirkungen erzeugen, wie z. B. die Glycerinproduktion der Hefe beim Abfangen des Aldehyds mit Sulfit. Manche Bakterien erzeugen Wasserstoff. Daß nicht alle Bakterien dies tun, erklärt Vortr. aus der Behinderung des dazu benötigten Katalysators zugunsten einer anderen Reaktion, z. B. bei Hefe Reduktion des Aldehyds zu Alkohol statt Stabilisierung des Wasserstoffs zu  $H_2$ . — Ähnlich wie die Gärung können wir die Atmung betrachten, wenigstens soweit sie den Zuckerabbau anbetrifft. Aspergillus niger verbrennt unter normalen Bedingungen Zucker zu Kohlensäure. Geben wir ihm aber eine sehr zuckerreiche, dabei aber stickstoffarme Nahrung, so bleibt die Zuckerverbrennung bei der Bildung von Oxalsäure stehen. Züchten wir dieses Bakterium mit Eisenmangel, so tritt, da das Eisen für die Atmung unentbehrlich ist,

eine „Teilerstickung“ ein, und der Zucker wird nur zu Zitronensäure abgebaut. Gibt man den Bakterien wieder normale Zucker- und Stickstoffnahrung und auch Eisensalz, so verschwinden diese künstlich erzeugten Spezifitäten. Sehr wesentlich erscheint namentlich vom technischen Standpunkt aus die Frage, ob diese künstlichen Spezifitäten zu einem Erbfaktor werden können, da ein großer Teil der Zitronensäureproduktion mit Bakterien bewerkstelligt wird. Die Heranziehung der dazu benötigten Bakterien würde sich, wenn die Zitronensäurebildung ein Artmerkmal werden würde, sehr vereinfachen. Was die Natur der Katalysatoren anbelangt, die schließlich die Spezifitäten bedingen, so wird die Biologie noch weniger als die Chemie uns Auskunft geben können. Es ist die Aufgabe der physikalischen Chemie, hier zu helfen, und sie ist in der Tat schon dabei. Wird doch eine Zahl der bisher auf biologischem Wege gewonnenen Produkte schon mit bekannten Katalysatoren synthetisiert, so die Essigsäure, Methanol, Aceton, auch Butylalkohol.

## Berliner Bezirksgruppe des Vereins der Zellstoff- und Papier-Chemiker und Ingenieure.

Berlin, 15. Mai 1931.

Vorsitzender: Dr. Klein.

Prof. H. Freundlich, Berlin-Dahlem: „Über die Verfahren zur Bestimmung der Teilchengröße lyophiler Sole.“

Vortr. behandelt kritisch die verschiedenen Methoden zur Bestimmung der Teilchengröße lyophiler Kolloide, wie Cellulose, Stärke, Eiweißstoffe u. a. Unter den osmotischen Methoden erscheint die Diffusionsmethode am aussichtsreichsten. Ihre Anwendbarkeit zur Bestimmung von Teilchengrößen wird jedoch dadurch eingeschränkt, daß bei manchen Systemen, z. B. bei Proteinen (Svedberg) und bei Cellulosederivaten (Krüger und Grunsky) der Diffusionsvorgang starke Abweichungen von dem durch das Ficksche Gesetz geforderten Verlauf zeigt. Dabei sind sowohl Fälle bekannt, wo die Diffusion, wahrscheinlich infolge gelartiger Kräfte, zu langsam verläuft (Svedberg, Krüger), als auch andere, in ihren Ursachen noch nicht aufgeklärte Fälle viel zu rascher Diffusion. Der Methode des osmotischen Druckes haftet bei der Untersuchung nichtelektrolytischer Kolloide die Schwierigkeit an, daß häufig die einfache Beziehung zwischen osmotischem Druck und Konzentration nicht gilt, und es zweifelhaft erscheint, wie weit man berechtigt ist, aus vorgesetzten verwickelten Gleichungen Molekulargewichte zu berechnen; bei elektrolytischen Kolloiden tritt die Existenz von Donnan-Gleichgewichten als Komplikation hinzu. Sehr wenig geeignet für die Bestimmung der Teilchengröße von Kolloiden ist die Methode der Gefrierpunktserniedrigung, weil die zu erwartenden Depressionen zu klein sind und mit verschiedenen Fehlerquellen (Auskristallisieren von Mischkristallen, Einfluß der Kristallisationsgeschwindigkeit u. a.) zu rechnen ist (Freudenberg, Heß). Ein Beispiel für ein lyophilisches Kolloid, bei dem verschiedene osmotische Methoden gut übereinstimmende Werte liefern haben, ist das Hämoglobin. — Den viscosimetrischen Methoden liegt Vortr. weniger Bedeutung bei. Zuverlässige Literaturangaben (Büchner und Samwell, Krüger und Grunsky, Sakurada) besagen, daß eine allgemeine Beziehung zwischen Viscosität und Teilchengröße nicht besteht. Die gegenteilige Ansicht wird bekanntlich von Staudinger sowie von Fikentscher und Mark vertreten. Die von Staudinger vorgenommene Extrapolation aus Gleichungen, deren Gültigkeit im Gebiet von Molekulargewichten von einigen Tausend an polymerhomologen Reihen experimentell bestätigt wurde, auf hochmolekulare Stoffe erscheint nicht berechtigt; die beiden von Staudinger benutzten Beziehungen sind nicht voneinander unabhängig (vgl. auch K. Heß). Bei der von Fikentscher und Mark aus der Einstein'schen Gleichung hergeleiteten Beziehung zwischen Viscosität und Kettenlänge sind die Voraussetzungen anfechtbar, insbesondere die Vorstellung über die Art der Bindung des Lösungsmittels durch Kettenmoleküle in Form ähnlicher Rotationsellipsoide, was sehr große Ausdehnung der Anziehungskraft in der Mitte langer Kettenmoleküle voraussetzen würde.

## RUNDSCHEAU

Die Technische Hochschule Hannover begeht am 15. Juni d. J. die Feier ihres hundertjährigen Bestehens. In den 15 Jahren von 1821 bis 1836 sind, der wachsenden Bedeutung von Gewerbe und Industrie entgegenkommend, von den acht älteren technischen Hochschulen Deutschlands Berlin, Karlsruhe, München, Dresden, Stuttgart, Hannover und Darmstadt als höhere Gewerbeschulen oder polytechnische Schulen entstanden, Braunschweig in Anlehnung an das 1745 gegründete Collegium Carolinum umgebildet worden. Für Hannover war bis 1875 die technologische und chemische Richtung des ersten Direktors Karmarsch maßgebend. Daneben erhob sich die Architektur unter dem Einfluß Hases (1849 bis 1894), später auch Köhlers, und weiter Bauingenieur- und Eisenbahnwesen unter Launhardt (seit 1869), Barkhausen und Dolezalek. Die Ausbildung der Maschineningenieure haben (neben Hermann Fischer und Grove) vorzüglich Rühlmann, und Frese mit seinem Maschinenlaboratorium, entwickelt, die der Elektrotechniker Wilhelm Kohlrausch (seit 1883).

Die Chemie Hannovers hatte in den Vorlesungen über theoretische und praktische Chemie durch Karmarsch und Heeren von Anfang an die technische Fabrikation betont; 1858 folgte die Trennung in allgemeine Chemie unter Kraut, technische Chemie unter Heeren, während erst 40 Jahre später die organische Chemie ihren besonderen Lehrstuhl (Behrend 1897) erhielt. Rascher ist der vierte Lehrstuhl der physikalischen Chemie (Bodensteiner 1908) gefolgt, neben den noch Laboratorien für bakteriologische Chemie und für Moor- und Keramik ins Leben traten. So besitzt Hannover seit Jahren vier selbständige Institute für anorganische, technische, organische und physikalische Chemie und zwei abgetrennte Laboratorien für Spezialforschung — eine so klare Entwicklung und Anerkennung der verschiedenen Richtungen, daß sie der antiquarischen Vereinigung aller Zweige unter einem Institutsleiter an so manchen Universitäten zum Vorbild dienen sollte!

Der Einfluß der chemischen Schule Hannover zeigt sich hauptsächlich durch die Lehrbücher, die aus ihrem Kreise her vorgegangen sind. Karl Kraut ist seit 1872 durch seine Neuauflage des Gemelinschen Handbuches der anorganischen Chemie für ein Vierteljahrhundert der Ratgeber anorganischer Forschung gewesen. Später hat Karl Seubert in sechs Bearbeitungen der Remsenschen „Einführung in das Studium der Chemie“ und seiner „anorganischen Chemie“ so manchem Studenten die Grundlage seines Wissens vermittelt. In neuester Zeit gab dann Wilhelm Biltz in Zusammenarbeit mit seinem Bruder Heinrich Biltz besonders in der „Ausführung qualitativer Analysen“ und der „Ausführung quantitativer Analysen“ die modernste Einführung in die Laboratoriumspraxis. Weiter hat Karl Wehmer in den „Pflanzenstoffen“ der phyto-chemischen Forschung das Nachschlagewerk für die Bestandteile aller Pflanzen geschaffen. Und wenn man auf das Gebiet sieht, das eine technische Hochschule besonders zu pflegen hat, die chemische Technologie, so geht der Blick von der einst verbreiteten „Chemisch-technischen Analyse“ Julius Posts und der Neubearbeitung von „Dralles Glasfabrikation“ durch Gustav Keppler zu den 19 Auflagen des Werkes, das seit 1890 den Weg auf den Schreibtisch jedes deutschen Chemikers fand, zu Hermann Ost's glänzendem „Lehrbuch der chemischen Technologie!“ F. Quincke. (26)

## PERSONAL- UND HOCHSCHULNACHRICHTEN

(Redaktionsschluß für „Angewandte“ Mittwochs,  
für „Chem. Fabrik“ Sonnabends.)

Prof. Dr.-Ing. C. Matschoss<sup>1)</sup>, Direktor des Vereins Deutscher Ingenieure, Berlin, feierte am 9. Juni seinen 60. Geburtstag.

Prof. Dr. H. Geiger, Tübingen, wurde der durch die Emeritierung des Geh. Rat Prof. Dr. Lenard erledigte Lehrstuhl der Physik an der Universität Heidelberg angeboten.

Dr.-Ing. H. Hartmann, Oberassistent am anorganisch-chemischen Institut der Technischen Hochschule Breslau, habilitierte sich daselbst für anorganische Chemie.

<sup>1)</sup> Vgl. diese Ztschr. 44, 283 [1931].