

## Fritz Foerster †

Am 14. September vorigen Jahres wurde plötzlich und unerwartet Geh. Hofrat Prof. Dr. Dr.-Ing. e. h. Fritz Foerster, Direktor des anorganisch-chemischen Laboratoriums der Technischen Hochschule Dresden, aus einem an Arbeit und wissenschaftlichen Erfolgen reichen Leben durch den Tod abgerufen. Mit ihm verliert die chemische Wissenschaft einen der führenden Männer, die schon frühzeitig in Lehre und Forschung die Denkmittel und Arbeitsmethoden der physikalischen Chemie auf die Probleme der wissenschaftlichen und technischen Chemie angewandt und durch ihre bedeutenden Leistungen zum Weltrufe der deutschen Chemie wesentlich beigetragen haben. Ein großer Kreis von Freunden und Verehrern, von persönlichen Mitarbeitern und Schülern betrauert in dem Entschlafenen den hervorragenden Forscher und Lehrer, die von hohem Idealismus durchglühte ausgeprägte wissenschaftliche Persönlichkeit, den treuen, immer hilfsbereiten Freund und einen kerndeutschen Mann von lauterster Gesinnung.

Fritz Foerster wurde am 22. Februar 1866 zu Grünberg in Schlesien geboren. Nach Absolvierung der dortigen Oberrealschule bezog er die Universität Berlin und promovierte im Jahre 1888 mit einer organischen Arbeit bei A. W. Hofmann, bei dem er auch einige Zeit Privatassistent war. In demselben Jahre siedelte er als wissenschaftlicher Mitarbeiter von Mylius an die Physikalisch-Technische Reichsanstalt über, wo er von 1891 bis 1895 Assistent war. 1894 habilitierte sich Foerster für Chemie an der Technischen Hochschule Berlin. Schon ein Jahr später berief Walter Hempel den jungen Forscher nach Dresden und stellte ihm die Aufgabe, zunächst im Rahmen des anorganisch-chemischen Laboratoriums, dem gleichzeitig die Pflege der anorganischen Technologie oblag, den Unterricht in der reinen und angewandten Elektrochemie und physikalischen Chemie zu entwickeln und auszubauen. Dieser Aufgabe hat sich Foerster mit größtem Erfolge gewidmet; die Laboratoriumsübungen, die sich zuerst auf das Gebiet der Elektrochemie beschränkten, blieben zunächst mit den anorganisch-chemischen Übungen vereinigt. Im Jahre 1898 wurde ihm ein für diese Fächer neu geschaffenes Extraordinariat übertragen, das im Jahre 1900 in ein Ordinariat für Elektrochemie und physikalische Chemie umgewandelt wurde. Gleichzeitig wurde ihm ein selbständiges elektrochemisches Laboratorium eingerichtet. Unter seiner tatkräftigen Leitung wurden die verfügbaren Räume bald zu eng, so daß im Jahre 1905 das bisherige elektrotechnische Institut nach zweckentsprechendem Umbau als Laboratorium für Elektro-

chemie und physikalische Chemie eröffnet wurde. In diesen Räumen hat Foerster bis zum Ende des Wintersemesters 1911/12 gewirkt und, wie er selbst oft betont hat, die glücklichsten Jahre seiner akademischen Tätigkeit verbracht. In großer Zahl fanden sich neben den Dresdener Studierenden Mitarbeiter aus ganz Deutschland und aus dem Ausland im Laboratorium ein, und eine Fülle von Experimentalarbeiten, namentlich auf dem Gebiete der Elektrochemie, sind in den Jahren 1898 bis 1912 aus Foersters Laboratorium hervorgegangen.

Als ihm im Jahre 1912 die nach dem Rücktritt Walter Hempels an der Technischen Hochschule Dresden neu zu besetzende Professur für anorganische und anorganisch-technische Chemie angeboten wurde, stellte der neue Wirkungskreis Foerster vor große Aufgaben, für die sich der unermüdlich schaffensfrohe Mann mit seiner ganzen Tatkraft eingesetzt hat. In den Jahren vor dem Kriege wurden zunächst durch behelfsmäßige Umbauten im alten Laboratorium Hempels neue Arbeitsräume geschaffen. Die Durchführung weiterer Pläne, die den großzügigen Neubau sämtlicher chemischer Laboratorien zum Ziele hatten, mußten bis zum Ende des Krieges zurückgestellt werden. Foerster hat dann gemeinsam mit seinen Kollegen und Mitarbeitern in den Jahren 1922 bis 1925 den Neubau und die Einrichtung der schönen Laboratorien auf dem Ge-

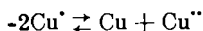
lände der neuen Technischen Hochschule durchführen dürfen.

Die wissenschaftliche Ernte dieses reichen Forscherlebens ist zu groß, als daß sie hier in ihren Einzelheiten geschildert werden könnte. In den Jahren an der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt waren es vorzugsweise im Rahmen der Anstalt auftretende praktische Probleme, die auf Veranlassung von Mylius bearbeitet wurden, so die Untersuchungen über die chemische Angreifbarkeit des Glases, über die Beurteilung der Glassorten und über die Bestimmung kleiner Alkalimengen. Die Aufgabe, reines Platin darzustellen, veranlaßte Arbeiten über die kohlenoxydhaltigen Platinverbindungen. Im Zusammenhange mit Untersuchungen über die Bestimmung des Kohlenstoffes in Eisen wurde von Mylius, Foerster und Schöne das Eisencarbid,  $\text{Fe}_3\text{C}$ , durch Rückstandsanalyse von geglühtem Stahl isoliert.

Nach seiner Übersiedlung nach Dresden widmete sich Foerster zunächst ausschließlich elektrochemischen Untersuchungen. Im Jahre 1895 waren es vor allem zwei in wässriger Lösung durchgeführte elektrolytische Prozesse, die, schon im großen technischen Maßstabe durchgeführt, das allgemeine Interesse beanspruchten,

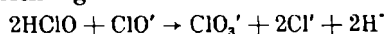


die elektrolytische Raffination des Kupfers und die Alkalichloridelektrolyse. Foerster stellte, zum Teil gemeinsam mit O. Seidel und später mit O. Coffetti, systematische Untersuchungen über die Elektrolyse von sauren und neutralen Kupfersulfatlösungen an, die einmal den Zweck hatten, die Vorgänge bei der elektrolytischen Kupferraffination zu klären, und ferner den Weg weisen sollten, um die bei der Benutzung des Kupfercoulometers möglichen Fehlerquellen zu beseitigen. Es wurde erkannt, daß bei der Elektrolyse das Gleichgewicht

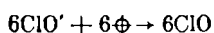


eine maßgebende Rolle spielt, und daß es das Auftreten von Kupferpulver im Anodenschlamm der Kupferraffination veranlaßt. Ein schöner Versuch der unmittelbaren Kristallisation des Kupfers aus wässriger Lösung wurde ausgearbeitet. Da das obige Gleichgewicht sich in Sulfatlösung mit steigender Temperatur stark nach links verschiebt, so erhält man bei längerem Erhitzen einer Cuprisulfatlösung, in der sich ein aufgerolltes Kupferblech befindet, bei Ausschluß der Luft eine Lösung, die für Zimmertemperatur an Cuprosulfat in bezug auf das Gleichgewicht stark übersättigt ist. Läßt man daher die Lösung langsam abkühlen, so disproportioniert das Cuproion in Kupfer und Cupriion, und das Metall scheidet sich auf dem Kupferblech in schönen glänzenden Kristallen ab. In jüngster Zeit hat Foerster mit Rücksicht auf die Wichtigkeit, die das Gleichgewicht zwischen den verschiedenen Oxydationsstufen des Kupfers für die Frage des Anodenschlammes bei der elektrolytischen Raffination hat, die Gleichgewichtskonstante dieser Reaktion, über die in der Literatur von einander abweichende Angaben vorlagen, gemeinsam mit Heinerth in schwefelsaurer und perchlorsaurer Lösung bei verschiedenen Temperaturen neu bestimmt. In derselben Arbeit konnte gezeigt werden, daß die Menge des Anodenschlammes parallel geht mit der starken, mit der Stromdichte und dem Säuregehalt steigenden Polarisierung, mit der die anodische Auflösung des Kupfers verläuft. Auch die merkwürdige Tatsache, daß die kathodische Abscheidung des Kupfers starke mit der Konzentration der freien Säure zunehmende Überspannungen benötigt, wurde neuerdings von Foerster und Gäbler eingehend studiert.

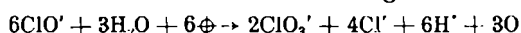
In einer großen Reihe von Arbeiten, an denen neben zahlreichen anderen Mitarbeitern Erich Müller hervorragend beteiligt war, hat Foerster den komplizierten Mechanismus der chemischen und elektrochemischen Reaktionen, die bei der Alkalichloridelektrolyse mit und ohne Diaphragma stattfinden, in mustergültiger Weise klargelegt. Durch sorgfältige kinetische Messungen wurde festgestellt, daß die chemische Chloratbildung, die in wässrigen Hypochloritlösungen beobachtet wird, nach der Gleichung



verläuft, daß ferner bei der Entladung der Hypochloritionen an der Anode nach



durch Reaktion mit Wasser nicht freie unterchlorige Säure, sondern im Sinne der Gleichung



Chlorat und Chlorid gebildet werden. Nach Kenntnis dieser grundlegenden Reaktionen war es möglich, nachdem auch die Potentiale sorgfältig gemessen waren, bei denen die einzelnen Ionen anodisch entladen werden, eine umfassende Theorie der Vorgänge bei der Elektrolyse der Alkalichloride aufzustellen. Auch über die Reaktionen bei der Elektrolyse der Bromide und Jodide

wurde von Foerster in einer größeren Reihe von Mitteilungen berichtet. In dem Bestreben, auch möglichst die technischen Bedingungen, unter denen die Elektrolysen im Großbetriebe verlaufen, zu ermitteln, wurden die verschiedenen Verfahren an sinnreich erdachten, den Großapparaturen nachgebildeten Versuchsmodellen im Laboratorium studiert, und so wertvolle Fingerzeige für den technischen Betrieb gewonnen. Als Beispiel dieser wichtigen Untersuchungen sei hier nur die Arbeit von Prausnitz aus dem Jahre 1912 über die Bleichelektrolyseure genannt.

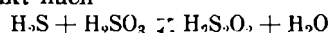
Neben Arbeiten über die elektroanalytische Bestimmung und Trennung von Metallen waren es vielfach technische Probleme, die die Anregung zu interessanten Untersuchungen gaben. Es wurde gezeigt, daß das Thallium aus den Nebenprodukten der Hüttenindustrie in einfacher Weise durch Elektrolyse gewonnen werden kann. Die elektrolytische Entzinnung des Weißbleches, die von Goldschmidt erfunden und zeitweise technisch durchgeführt wurde, veranlaßte eingehende Studien über das elektrolytische Verhalten des Zinns, vor allem über die interessanten Passivitätsphänomene, die bei der anodischen Auflösung dieses Metalles in Natronlauge auftreten. Bei den technischen Versuchen, das Zink elektrolytisch aus wässriger Lösung abzuscheiden, bereitete die Zinkschwammbildung, also die schwammige Abscheidung dieses Metalles an Stelle des gewünschten, feinkristallinen Niederschlages große Schwierigkeiten. Es gelang Foerster und Günther, die Bedingungen festzulegen, unter denen die Bildung des Zinkschwammes sicher vermieden wird. Bei der elektrolytischen Raffination wismutreichen Werkbleis in kieselfluorwasserstoffsaurer Lösung nach dem Verfahren von Betts erhält man einen Anodenschlamm, dessen Aufarbeitung eine Legierung liefert, die überwiegend aus Wismut besteht und daneben als Hauptbestandteile Blei und Silber enthält. Auch dieses Rohwismut läßt sich, wie Foerster und Schwabe nachgewiesen haben, in einer Lösung des Wismutsilicofluorides elektrolytisch raffinieren. Endlich ist hier noch eine größere Gruppe von Arbeiten zu erwähnen, die die Frage der elektrolytischen Übertragung von Eisen, Nickel und Kobalt in wässriger Lösung auf breiter Grundlage geklärt haben. Auch hier gaben zunächst praktische Gesichtspunkte den ersten Anstoß zu den Untersuchungen, vor allem die Erscheinung des Abblätterns der Niederschläge von Nickel und Eisen von der Kathode. Der Frage nach den kathodischen Abscheidungsformen der Metalle hat Foerster bis in die jüngste Zeit sein Interesse gewidmet, wie die schönen Arbeiten über die Abscheidungsformen des Zinns aus Stannosulfatlösung bei Gegenwart von Phenolsulfosäuren zeigen.

Die systematische Untersuchung elektrolytischer Vorgänge durch Aufnahme von Stromdichtepotentialkurven, die in Dresden und an manchen anderen Laboratorien durchgeführt war, zeigte, daß die Elektrodenvorgänge an Anode und Kathode häufig nicht reversibel verlaufen, sondern einen größeren Spannungsaufwand beanspruchen, als nach der Lage der Gleichgewichtspotentiale der Reaktionen unter Berücksichtigung der bei der Elektrolyse auftretenden Konzentrationsänderungen zu erwarten wäre. Foerster hat auf Grund experimenteller Ergebnisse wohlbegründete theoretische Ansichten über die Ursache dieser Erscheinungen entwickelt. Noch in den letzten Jahren hat er diese Studien ausgedehnt auf die Vorgänge bei der elektrolytischen Reduktion von sauren Lösungen von Molybdänsäure und Vanadinsäure und in eleganter Weise den Nachweis geführt, daß bei der Reduktion die verschiedenen Oxydationsstufen mitein-

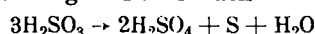
ander auf der Kathode dünne veränderliche Diaphragmen bilden, die die auftretende Polarisation veranlassen.

Endlich seien hier noch die umfangreichen Arbeiten über den Edisonsammler erwähnt, die bald nach Erscheinen dieses Akkumulators auf dem Markt einsetzten, und die eindeutige Aufklärung der Elektrodenvorgänge bei Ladung und Entladung lieferten.

Nach Übernahme der H e m p e l s c h e n Professur hat sich Foerster neben den elektrolytischen Forschungen, die er in begrenztem Umfange fortführte, vorwiegend anorganischen und technologischen Problemen zugewendet. Schon früher hatte er Teilfragen aus diesen Gebieten, die mit elektrochemischen Prozessen im Zusammenhang stehen, wie die Azotierung des Calciumcarbides und die Umsetzung der im Hochspannungsbogen gebildeten nitrosen Gase mit Wasser und Alkali, bearbeitet. Angeregt durch die Arbeiten von Walter Feld, die die Nutzbarmachung des Schwefels der Kohle, der bei der Entgasung vorzugsweise als Schwefelwasserstoff entweicht, zum Ziele hatten, hat Foerster seit dem Jahre 1913 eingehende Untersuchungen über die Chemie der Schwefel-Sauerstoff-Verbindungen ausführen lassen. Es wurde nachgewiesen, daß die Reaktion zwischen Schwefelwasserstoff und schwefliger Säure in der Wackenroderschen Flüssigkeit, die die Polythionate liefert, wahrscheinlich über ein Zwischenprodukt nach



verläuft, das mit Schwefelwasserstoff freien Schwefel, mit  $\text{SO}_2$  Pentathionsäure bildet. Ferner liegen umfangreiche Arbeiten vor über die Reaktionen, die mit der Zersetzung der schwefligen Säure nach



im Zusammenhang stehen. Da das Endziel all dieser Untersuchungen die technische Verwertung des in den Steinkohlen vorhandenen Schwefels war, so wurden andererseits das Verhalten des Schwefels bei der trockenen Destillation der Kohle und manche anderen mit der technischen Verwertung der Steinkohlen in Verbindung stehenden Fragen studiert.

Kennzeichnend für alle diese Arbeiten war die tief schürfende Gründlichkeit und absolute Zuverlässigkeit, mit der jede Einzelheit untersucht wurde. War er so auf dem Gebiete der Forschung vielseitig und unermüdlich tätig, so wäre das Lebensbild des Entschlafenen un-

vollständig, wollte man nicht seiner hervorragenden Leistungen als Lehrer gedenken. Schon im Jahre 1901 wurde von ihm in Dresden ein elektrochemisches und physikalisch-chemisches Praktikum abgehalten. Foerster hat in diesem Praktikum immer besonderen Wert darauf gelegt, persönlich die Studierenden anzuleiten, ebenso wie er es sich später als Leiter des anorganischen Laboratoriums nicht nehmen ließ, den Einführungskursus der Anfänger selbst abzuhalten. Seine Vorlesungen über physikalische Chemie und Elektrochemie zeichneten sich außer durch ihren klaren und wohlgedachten Aufbau vor allem dadurch aus, daß sie, wohl in viel weiterem Umfange als an anderen Stellen, als Experimentalvorlesungen abgehalten wurden. In zahlreichen, zum großen Teil von Foerster selbst ersonnenen Versuchen wurden die Erscheinungen des chemischen Gleichgewichtes und des Massenwirkungsgesetzes, die kinetischen Gesetzmäßigkeiten und die katalytischen Vorgänge, elektrochemische und elektrothermische Reaktionen und manches andere demonstriert. Weit hinaus über den Kreis der eigenen Hochschule hat Fritz Foerster als praeceptor mundi der Elektrochemie gewirkt durch sein grundlegendes Werk über die „Elektrochemie wässriger Lösungen“, das im Jahre 1905 erstmalig und im Jahre 1924 in vierter Auflage erschien. Das Manuskript zur fünften Auflage war annähernd fertiggestellt, als ihm der Tod die Feder aus der Hand nahm.

So steht das Bild des Entschlafenen vor uns als das eines zielbewußten, erfolgreichen Forschers und eines bedeutenden akademischen Lehrers. An mannigfachen Anerkennungen seiner Leistungen durch Fachgenossen hat es nicht gefehlt. Im Jahre 1912 ernannte ihn die Sächsische Akademie der Wissenschaften zu ihrem Mitgliede, im Jahre 1921 die Göttinger Gesellschaft der Wissenschaften zum korrespondierenden Mitgliede. Die Technische Hochschule Stuttgart verlieh ihm im Jahre 1913 die Würde eines Doktoringenieurs ehrenhalber. Mehrfache ehrenvolle Berufungen nach außerhalb hat Foerster abgelehnt.

Bei allen, die das Glück gehabt haben, Fritz Foerster näherzutreten, wird das Bild des gütigen und bescheidenen Menschen, des aufrechten deutschen Mannes von vornehmer Gesinnung, und des rastlosen Kämpfers für die Ziele der Wissenschaft im Herzen unauslöschlich fortleben.  
G. Grube. [A. 177.]

## Über asymmetrische Synthese und ihre Entwicklung.

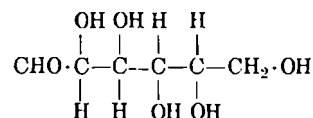
Von Prof. ALEX. MCKENZIE, University College, Dundee.

(Vorgetragen am 15. Mai 1931 im Harnack-Haus zu Berlin-Dahlem auf Einladung der Kaiser Wilhelm-Gesellschaft zur Förderung der Wissenschaften.)

(Eingeg. 23. September 1931.)

Die Vorstellungen über die asymmetrische Synthese haben für die Biochemiker, wegen ihrer Beziehung zum Vorkommen optisch-aktiver Verbindungen in der Natur, besonderes Interesse. Der Begriff selbst wurde von Emil Fischer eingeführt. Bezüglich der Synthese von rechts-Glucose in den Blättern von Pflanzen sprach er z. B. die Vermutung aus, daß das Chlorophyll, welches vermutlich optisch-aktiv sei, einen richtenden Einfluß auf die Kondensation von Kohlendioxyd oder von Formaldehyd in solcher Weise ausübte, daß der gebildete Zucker auch optisch-aktiv ist. Die Idee war, daß das Chlorophyll und der Zucker möglicherweise eine additionelle Verbindung einzugehen vermöchten, und dann könnte eine solche Verbindung unter Regenerierung des ursprünglichen Chlorophylls und Abtrennung von einem optisch-aktiven Zucker gespalten werden. Um

diesen Begriff klar zu machen, zitierte Fischer folgendes Beispiel. Rechts-Mannose mit der Konfiguration



konnte durch die Cyanhydrinreaktion theoretisch die zwei isomeren Mannoheptosen

