

Zeitschrift für angewandte Chemie

38. Jahrgang S. 221—248

Inhaltsverzeichnis Anzeigenteil S. VII.

12. März 1925, Nr. 11

Festrede anlässlich des 100 jährigen Bestehens des Physikalischen Vereins zu Frankfurt a. M.

von Prof. Dr. Dr.-Ing. E.-h. B. LEPSIUS

(Eingeg. 4/II. 1924.)

Hochgeehrter Herr Präsident!
Hochansehnliche Festversammlung!

Eine seltene Feier ist es, die uns an dieser der Wissenschaft geweihten Stätte vereinigt. Wer beträte sie nicht mit Ehrfurcht und Bewunderung. Blickt sie doch auf eine ruhmvolle Vergangenheit zurück, auf eine lange Entwicklung zielbewusster Bestrebungen, die diese Lehr- und Forschungsstätten geschaffen haben.

Aus kleinen Anfängen sind sie emporgewachsen, die, nun in der Universitas literarum zu einem blütenreichen Kranze vereinigt, der Stadt Frankfurt zur schönsten Zierde und zum höchsten Ruhme gereichen.

Mit gerechtem Stolze dürfen ihre Bürger auf diese Arbeitsstätten blicken, die ihr Gemeinsinn und ihre Opferwilligkeit zu eigner Belehrung, zur Erziehung der Jugend, zur Förderung der Forschung errichtet haben.

Der Ursprung dieser im deutschen Städtewesen einzigartigen Erscheinung ist bekannt. Anderthalb Jahrhundert sind vergangen, seit der gelehrte Arzt J. C. H. Senckenberg am Eschenheimer Tor das Bürgerhospital, den Botanischen Garten und ärztliche Bildungsanstalten schuf und zu einer Stiftung vereinigte, der er auch sein Vermögen vermachtet.

Seitdem hatten die Mediziner Gelegenheit, in der Heimat zu studieren und sich in den ärztlichen und Naturwissenschaften fortzubilden.

Die letzteren waren allerdings wesentlich auf die beschreibenden beschränkt, denn die Chemie, noch in der phlogistischen Lehre gefangen, vermochte erst mit der Einführung der Waage zu einer exakten Wissenschaft emporzusteigen. In der Physik hatte zwar die Mechanik, besonders die der Himmelskörper, und die Akustik in ihrer Anwendung auf die Musik einen hohen Stand erreicht, aber Licht und Wärme wurden noch als Stoffe behandelt, und die Kenntnis von der Elektrizität befand sich noch in den Anfängen und beschränkte sich auf die der Reibungselektrizität.

Erst der berühmte Froschschenkelsversuch Galvanis im Jahre 1780, und um die Jahrhundertwende die Voltaische Säule eröffneten in der Berührungselektrizität ein neues Forschungsgebiet von ungeahnter Weite. Der galvanische Strom beschäftigt gleichermaßen Physiker, Physiologen und Chemiker, und seine wasserzersetzende Kraft ist es, die den berühmten Frankfurter Arzt und Anatomen S. T. H. von Sömmering 1809 auf die geniale Idee bringt, ihn zur Fernübertragung von Mitteilungen zu verwenden, den ersten elektrischen Telegraphen zu erfinden.

Allein jene unruhigen Kriegsjahre luden nicht zu beschaulicher Vertiefung und wissenschaftlicher Betätigung ein. Erst nachdem der in unersättlichem Cäsarenwahn verbündete Korse bei Hanau die letzte Schlacht auf deutschem Boden geschlagen, und das Großherzogtum Frankfurt der freien Reichsstadt gewichen war, zögerte die Bürgerschaft nicht, sich wieder friedlicher Beschäftigung und geistiger Sammlung hinzugeben.

Weitblickende Männer waren es die 1816 die Gesellschaft zur Förderung nützlicher Künste und deren Hilfswissenschaften gründeten, unter denen wir einen von besonderer Bedeutung erkennen, A. Wöhler, dessen Name durch die nach ihm benannte Wöhlerstraße und die Wöhlerschule noch heute jedem Frankfurter geläufig ist.

Im folgenden Jahre bildet sich die Frankfurter Museumsgesellschaft, die sich ursprünglich dem Dienste aller Musen zu widmen gedenkt, um sich schließlich auf die Musika zu beschränken, in der sie stets Großes geleistet hat.

In dasselbe Jahr 1817 fällt die Gründung der Senckenbergischen Naturforschenden Gesellschaft. Die Sammlungen aus den drei Naturreichen, zu denen jener Stifter den Grund gelegt, hatten sich stetig vermehrt, und man mußte daran denken, zu ihrer Aufstellung neue Räume zu beschaffen. So entstand auf dem Stiftungsgelände das Naturhistorische Museum, das nun in dem Prachtbau an der Viktoriaallee seines Weltrufs genießt.

Nicht nur in Frankfurt waren solche kulturfördernde Gedanken erwacht. Im Herbst 1822 lud L. Okéne die deutschen Naturforscher und Ärzte zu einer Versammlung nach Leipzig ein, um durch ihren persönlichen Verkehr und Gedankenaustausch die Wissenschaft zu fördern. Zwanzig Teilnehmer folgten dem Rufe; bald aber flog der zündende Gedanke durch alle deutschen Gau, und heute zählen die Mitglieder dieser angesehenen Gesellschaft nach Tausenden. Im Jahre 1825 tagte sie in Frankfurt. Unter den Vortragenden finden wir zwei bedeutende Namen. Den Frankfurter Entomologen K. G. von Heyden und den in dem benachbarten Darmstadt geborenen, eben an die Universität Gießen berufenen J. Liebig. Sein Thema: „Neue Analyse von Wöhlers Cyansäure“ erweckt unsere ganze Teilnahme, denn dieser F. Wöhler ist kein anderer als der berühmte Sohn des eben erwähnten A. Wöhler, der, 1800 in Eschersheim geboren, das Frankfurter Gymnasium besucht hatte, und die von ihm entdeckte Cyansäure in eine Substanz verwandelt, die bis dahin nur vom tierischen Organismus gebildet worden war. Mit der Umwandlung des Ammoniumcyans in Harnstoff fällt das hemmende Vorurteil der hypothetischen „Lebenskraft“, und die organische Chemie begibt, ebenbürtig der anorganischen, ihren Siegeslauf, auf dem sie in ihrer Mannigfaltigkeit jene weit überholt.

So sah der Boden aus, auf dem heute vor hundert Jahren eine neue Pflanzstätte der Wissenschaft, der Physikalische Verein, in Frankfurt gegründet wurde.

Was sind hundert Jahre? Eine verschwindende Spanne, wenn wir an die 4000 Jahre zurückliegende Zeit denken, da die Ägypter die Natur in der Göttin Ibis verehrten, deren Bildnis der Verein als glückliches Omen in sein Siegel gegraben. Und doch eine lange Zeit — der Mensch ist das Maß aller Dinge — wenn wir sie messen an unserem eigenen Leben, denn drei Generationen sind zwischen von den Wohltaten dieser segensreichen Gründung beglückt worden. Ja, eine Zeit von unermesslichem Inhalt, wenn wir an all die physikalischen und chemischen Beobachtungen, Entdeckungen und Erfindungen denken, die in diesen Wissenschaften und ihren Anwendungsgebieten gemacht worden sind, an die Fortschritte der Erkenntnis und der Kultur, die die Welt seitdem erfahren hat.

Welch eine Wandlung! wenn wir die damalige Postkutsche vergleichen mit einem Automobil der Adler-

werke, mit einer Borsigschen D-Zuglokomotive oder mit den elektrischen Bahnen, deren erste Frankfurt mit Offenbach verband; wenn wir den Sömmerringsschen Telegraphen vergleichen mit dem weltumspannenden Leitungsnetz unserer Tage, oder mit den Ätherwellen, die unsere Botschaften drahtlos nach fernen Erdteilen tragen; wenn wir seit jener Wöhlerschen Harnstoffsynthese die Entwicklung der organischen Chemie betrachten, deren gedrängte Kodifikation in der von der Deutschen Chemischen Gesellschaft herausgegebenen neuesten Auflage des Beilsteinschen Handbuches einen Umfang von 20 Bänden einnehmen wird, einein Werk, von dem J. Vohhaar d bei der hundertjährigen Liebigfeier in Darmstadt sagte: „Wenn es ausgewachsen ist, wächst es immer noch und erreicht nie seine natürliche Länge.“

Bei der Gründung der Naturforschenden Gesellschaft war die Bedeutung der exakten Naturwissenschaften nicht verkannt, aber ihre Pflege hinausgeschoben worden, weil die Bearbeitung der reichen Sammlungen, die der Frankfurter Forschungsreisende E. Ruppel aus Afrika heimsandte, ihre Mittel in Anspruch nahm. Da entschlossen sich die für die Physik interessierten Mitglieder, zu einem besonderen Verein zusammenzutreten, indem sie zugleich von dem Anbieter des Mechanikers J. V. Albert Gebrauch machten, seine Apparatsammlung zu ihren Experimenten zu benutzen.

So wurde heute vor hundert Jahren im Hause zum Löwenberg in der Töngesgasse der Physikalische Verein gegründet, und am 24. November mit einer Rede des Stiftsarztes Dr. Neeff eröffnet:

„Wir sind hier versammelt,“ so begann er, „um eine Idee ins Leben zu rufen, die jedem von uns eine genussreiche Belehrung, unserer Stadt eine neue Zierde, der Wissenschaft die Gründung eines würdigen Tempels verspricht.“ Das waren prophetische Worte! und in welchem Maße sie sich erfüllt haben, das bezeugt die heutige Festversammlung und das zeigen die Tempel der Wissenschaft, zu denen sich in einer hundertjährigen Entwicklung jene glückliche Idee verkörpert hat.

Es kann nicht meine Aufgabe sein, die Vereinsgeschichte im einzelnen darzulegen. Es soll aber im Fluge einiger der Männer gedacht werden, denen diese glänzende Entwicklung im wesentlichen zu danken ist.

Chr. E. Neeff ist keine unbekannte Persönlichkeit. Auch er beschäftigte sich mit dem galvanischen Strom und seiner Wirkung auf die Nerven, wozu er ein sogenanntes Blitzrad konstruierte, das eine schnelle Folge von Stromunterbrechungen gestattet. Bei dem Bau dieses Apparates ist ihm der Mechaniker J. P. Wagner behilflich, der bald auf den glücklichen Gedanken kommt, die Unterbrechungen mit Hilfe eines Elektromagneten durch den Strom selbst herbeizuführen. Diese sinnreiche Vorrichtung, die 1837 erstmals im Physikalischen Verein vorgeführt wurde, ist seitdem als Neeffscher oder Wagner'scher Hammer bekannt und hat tausendfältige Anwendung gefunden. Es war nicht das erste Mal, daß durch Zusammenwirken von Gelehrtem und Mechaniker eine wichtige Erfindung gemacht wurde, wo der eine das Bedürfnis, der andere die Ausführung schuf.

Die Tätigkeit des Vereins, der schon nach dem ersten Jahr 173 Mitglieder zählte, bestand in gegenseitiger Belehrung in Alberts Kabinett. Auch ließen sich gelegentlich auswärtige Gelehrte hören, wie Chladni, der seine berühmten Klangfiguren, und Wöhler, der die Verdichtung der Gase demonstrierte.

Die ersten zusammenhängenden Vorlesungen hielt der bekannte Theologe, Mathematiker und Schulmann M. Creizenach, der im Winter 1828 über physische Geographie vortrug.

Nachdem sich aber 1833 die Naturforschende Gesellschaft entschlossen hatte, dem Verein einige Räume im Untergeschoß des Museums zu überlassen, wurde ein besonderer Lehrstuhl errichtet, und der Physiker Dr. C. Wibel aus Wertheim berufen.

Nach zwei Jahren folgt ihm R. Böttger. Als Sohn eines Küsters in Aschersleben 1806 geboren, studierte er in Halle 3½ Jahre Theologie, wobei er jedoch einer Neigung nicht widerstehen konnte, daneben auch naturwissenschaftliche Vorlesungen, besonders über Physik und Chemie zu hören. Einige Veröffentlichungen in Schweggers Journal veranlassen diesen, ihn an den Physikalischen Verein zu empfehlen, dem er nun 46 Jahre seine Lebensarbeit widmet.

Ein geschickter Experimentator, weiß er seine Zuhörer stets auf das Beste zu unterhalten, und seine größte Freude ist es, wenn sich interessante Versuche elegant, aber einfach und schlagend demonstrieren lassen, besonders wenn sie mit Licht- und Knalleffekten verbunden sind.

Es ist bekannt, daß sich unter seinen zahlreichen Beobachtungen und Entdeckungen wichtige Erfindungen befinden. Schon in Halle macht er eine wesentliche Verbesserung an der Döbereinerschen Zündmaschine; nun stellt er die gleichzeitig von Chr. Schönbein in Basel entdeckte Schießbaumwolle dar, die 50 Jahre später als brisanter Sprengstoff in den Seeminen und in ihrer gelatinisierten Form als allgemeines Schießmittel für Gewehre und Kanonen verwendet wird.

1848 erfand Böttger die ungiftigen, an besonderer Reibfläche entzündbaren Streichhölzer, unter Verwendung des kurz zuvor von Schröter in Wien entdeckten roten Phosphors. Da aber der Prophet in seinem Vaterlande nicht gehört wurde, so wanderte die Erfindung nach Schweden, von wo sie zehn Jahre später nach Deutschland zurückkehrte. Auch die Versilberung des Glases und die später so wichtig gewordene Vernicklung des Eisens stammt von ihm.

Seinem Rate endlich verdankt Frankfurt eines seiner schönsten Denkmäler. Als Schmidt von der Launitz bei der Jubelfeier der Buchdruckerkunst 1848 Gutenberg und seine beiden Gehilfen dekorativ dargestellt hatte, wurde die Ausführung in Bronze angeregt, sie scheiterte aber an den zu hohen Kosten. Da schlug Böttger vor, das Denkmal galvanisch in Kupfer niederschlagen und hatte damit, trotz der von Liebig geäußerten Bedenken, einen glänzenden Erfolg.

In Frankfurt war er eine stadtbekannte Persönlichkeit. Aber auch auf der Naturforscherversammlung durfte er nicht fehlen. Dort ließ er, wie Petersen erzählt, seiner Laune freien Lauf und war mit seinen Lieblingsfarben geschmückt, in hellgrauem Hut, weißer Weste, blauer Krawatte, mit gelbem Schnupftuch, der allbeliebte Anführer der „Schwefelbande“, einer heiteren Gesellschaft von Fachgenossen, die sich um ihn scharten.

Eine glückliche Einrichtung waren die Samstagsvorlesungen über abgeschlossene aktuelle Themen, die bis auf den heutigen Tag eine reiche Quelle der Belehrung geblieben sind. Dazu gehörten, wie der Vereinshistoriker Wallach erzählt, auch untergeordnet erscheinende Gegenstände, wenn ihre Darlegung ein Vorurteil beseitigen konnte, wie das — Ende der vierziger Jahre von Amerika eingeführte — Tischräcken, das Faraday auf ein Zusammenwirken verschiedener mechanischer Ursachen zurückführte. Bekannt ist die Erklärung des Berliner Physikers Dove, die er einer sehr dafür interessierten Dame gab: „Sehr einfach, sagte er, der Klügste gibt nach.“

Die Vorlesungen über Physik und Chemie hielt Böttger bis 1860 allein; die Physik wurde von da an jüngeren Kräften übertragen.

Unter diesen finden wir ebenfalls bekannte Namen. 1860 wurde der Physiker Dr. Eisenlohr aus Heidelberg und 1861 Dr. Abbe als Dozent berufen. Es ist der berühmte Physiker und Mathematiker E. Abbe, der, 1840 in Eisenach geboren, damals in Göttingen mit einer Dissertation über die Begründung des Satzes von der Äquivalenz zwischen Wärme und Arbeit promoviert hatte. Als Professor der Astronomie und Direktor der Sternwarte in Jena vereinigte er sich mit Dr. Schott zur Herstellung von Glassorten, die den Anforderungen der Wissenschaft entsprechen. Schon vorher war er in die optische Werkstatt von K. Zeiß eingetreten: wiederum eine glückliche Vereinigung von Gelehrtem und Mechaniker, die dieser Firma bald einen Weltruhm verschaffte. Als er alleiniger Geschäftsführer geworden, schuf er aus eigenen Mitteln die bekannte „Karl-Zeiss-Stiftung“ zu Gunsten wissenschaftlicher und sozialer Zwecke.

In diese Zeit fällt die denkwürdige Sitzung vom 26. Oktober 1861, in der Ph. Reis das von ihm Telephon benannte Instrument im Physikalischen Verein erstmals vorführte. Wie Sommering den elektrischen Strom zur Übertragung von Buchstaben benutzt hatte, so war es Reis nach mehrjährigen Versuchen gelungen, ihn als Überträger der Töne und der Sprache zu verwenden.

Heute schmücken die Denkmäler von Sommering und Reis den Eingang zum Eschenheimer Tor in Frankfurt am Main.

Im folgenden Jahre treffen wir wieder auf einen berühmten Namen. Im Herbst 1862 übernimmt Fr. Kohlrausch für drei Jahre den physikalischen Lehrstuhl. 1840 in Rinteln geboren, hatte er in Göttingen studiert und war, als er nach Frankfurt kam, noch mit seiner Doktorarbeit über die elastische Nachwirkung bei Torsion beschäftigt. Als Professor in Göttingen, Würzburg und Straßburg und später als Helmholz' Nachfolger Präsident der Physikalisch-technischen Reichsanstalt zu Charlottenburg, gehörte er bekanntlich zu den ausgezeichneten Physikern seiner Zeit. Seine klassischen Untersuchungen über die Leitfähigkeit der Elektrolyte und die Auffindung des Gesetzes von der unabhängigen Wanderungsgeschwindigkeit der Ionen sind von grundlegender Bedeutung für die Elektrolyse geworden.

Der Nachfolger Kohlrauschs, Dr. W. A. Nippold, übte das Amt des Physikdozenten bis zum Jahre 1879 aus, wo ihm der Professor an der Musterschule Dr. G. Krebs bis 1891 folgte. Dieser übernahm, neben der physikalischen Vorlesung, zugleich das meteorologische Observatorium des Vereins und ist den Frankfurtern noch durch seine täglichen Wetterprognosen in guter Erinnerung.

Aber ein Schiff kann noch so gut ausgerüstet und mit tüchtigen Seeleuten bemannet sein, eine glückliche Fahrt durch Wind und Wellen verbürgt erst die sichere Führung des Kapitäns. Darum wird es Zeit, derer zu gedenken, die am Steuer des Vereinsschiffes gestanden und es gegen die Unbilden der Zeiten stets in gutem Fahrwasser erhalten haben.

Unter den Mitgliedern des Vorstandes finden wir bekannte Frankfurter Namen, wie den beliebten Arzt Dr. K. Passavant, der 1834 die neuen Vereinsräume mit einer Festrede über das Studium der Naturwissenschaften als allgemeines Bildungsmittel eröffnete, und den Chirurgen und Augenarzt Dr. G. Passavant; den Dr. med. Lorey und den Dr. med. Wallach, der sich durch seine Geschichte des Vereins in den ersten 45 Jahren verdient gemacht hat; Dr. med. G. A. Spieß, der neben

seiner ärztlichen und hygienischen Tätigkeit auch in der Leitung der Naturforschenden Gesellschaft, des Ärztlichen Vereins, der Museumsgesellschaft und des Städelischen Museums unermüdlich für das Gemeinwohl wirkt; ferner den Stadtphysikus Melbier, den Kaufmann G. Bans, den Spitalmeister Reichard, den Physikprofessor Oppel, der gelegentlich astronomische Vorträge hält, den Oberfinanzrat Rommel und last not least den Münzwärdein Rößler, den Begründer der Deutschen Gold- und Silberscheideanstalt.

Gegen Ende des ersten halben Jahrhunderts, 1870, traten zwei Männer in den Vorstand, die für die weitere Entwicklung des Vereins von eminenter Bedeutung geworden sind: Th. Petersen und J. Ziegler.

Petersen ist 1836 in Hamburg geboren und studierte bei Wöhler in Göttingen und bei Bunsen in Heidelberg. 1865 ließ er sich in Frankfurt als praktischer Chemiker nieder. Nicht nur der Technik hat er große Dienste geleistet, sein Name ist auch in die Geschichte der Wissenschaft unvergänglich eingetragen.

Nachdem Kekule 1858 auf Grund seiner Strukturtheorie das Benzöl zur Grundlage der aromatischen Chemie gemacht hatte, galt es, die damals schon zahlreichen Benzolderivate in die Ortho-, Meta- und Parareihe einzutragen und einer zunächst eingetretenen unheilvollen Verwirrung Herr zu werden. Hier erwies sich Petersen als scharfsinniger Pfadfinder und Wegweiser und seine berühmte Abhandlung über die Konstitution der Benzolkörper (1874) brachte die endgültige Lösung dieser verworrenen Frage.

In der Frankfurter chemischen Gesellschaft, die er 1869 mit Ph. Fresenius, J. Ziegler, H. Rößler und L. Gans gegründet hatte, hat Petersen über 40 Jahre den Vorsitz geführt, und unermüdlich war seine Tätigkeit im deutsch-österreichischen Alpenverein, in dem er die Frankfurter Sektion leitete und zeitweise das Amt eines Zentralpräsidenten bekleidete.

In der Geschichte des Physikalischen Vereins aber nimmt er einen besonderen Ehrenplatz ein. In fünf Amtsperioden führte er den Vorsitz und ununterbrochen hat er sich der mühevollen Arbeit unterzogen; die Jahresberichte zu redigieren.

J. Ziegler wurde 1840 in Frankfurt am Main geboren, besuchte hier das Gymnasium, studierte die Naturwissenschaften, besonders Chemie, und ließ sich 1866 in Frankfurt als Privatgelehrter nieder, wo er sich in der Feldstraße ein anmutiges Wohnhaus und daneben ein Laboratorium erbaute, das aber mehr das Ansehen eines sauberen Schatzkästchens hatte, als eines chemischen Arbeitsraums. In der Tat widmete er sich mehr der Botanik, speziell der Pflanzenphänologie und der damit im Zusammenhang stehenden Meteorologie. 36 Jahre hindurch hat er in Gemeinschaft mit seiner Frau Johanna, geb. Kleyer, die Vegetationszeiten in der Umgebung Frankfurts beobachtet, registriert und in den Vereinsberichten veröffentlicht, und Frau Johanna hat diese Arbeit in pietätvoller Weise bis in die neueste Zeit fortgesetzt.

Mehr als 30 Jahre gehörte Ziegler der meteorologischen Kommission des Vereins an, deren Beobachtungen in den Jahresberichten erschienen. Größere Arbeiten behandeln die Niederschläge, das Klima (mit W. König) und die mittleren Vegetationszeiten Frankfurts.

An dieser Stelle sei auch des fleißigen Stiftsgärtners Perlefein gedacht, der Jahrzehnte hindurch die Ablesungen der meteorologischen Instrumente besorgte.

Als am 29. April 1881 R. Böttger gestorben war, war es mir vergönnt, auf den chemischen Lehrstuhl berufen zu werden.

Wer damals das Gelände des Senckenbergianums von der Eschenheimer Straße her betrat, erblickte im Vordergrunde des botanischen Gartens die Bronzestatue Böttgers. In dem Gebäudeflügel zur Rechten befand sich die Bibliothek, in der der kenntnisreiche Dr. med. W. Stricker seines Amtes waltete.

Wendete man sich zur Linken, so gelangte man an dem Epitaphium Senckenbergs vorbei zu den zu ebener Erde gelegenen Räumen des Physikalischen Vereins. Sie bestanden aus einem physikalischen Kabinett, einem dreifenstrigen Auditorium, dessen mittleres Fenster durch das erhöhte Katheder und die Tafel verdeckt war, einem kleinen chemischen Laboratorium, hinter dem sich ein finsterer, höhlenartiger Waschraum befand, und einem Waagenzimmer.

Im Hörsaal befand sich der Sitzungstisch des Vorstandes. Sollte eine Vorlesung gehalten werden, so wurde das grüne Tuch entfernt und eine Holzplatte mit sechs Füßen daraufgestellt, die nun als Experimentiertisch diente. Mangels einer Wasserleitung wurde neben dem Tisch ein erhöhtes Gefäß aufgestellt, aus dem man Kühler u. dgl. speisen konnte; das Abwasser floß in einen Eimer. Der Gaszufuhr endlich dienten zwei an dem Beleuchtungskörper über dem Tisch angebrachte Gashähne.

Unter diesen Umständen wurde das lange gefühlte Bedürfnis nach einem eigenen Vereinshause ein dringendes, und mit eisigem Eifer widmeten sich Petersen und Ziegler in Gemeinschaft mit dem ausgezeichneten Leiter der Gold- und Silberscheideanstalt H. Rößler dieser Aufgabe.

Mit der Eröffnung des neuen Instituts an der Stiftstraße im Jahre 1887 beginnt eine neue Epoche des Vereinslebens.

Zwei Erscheinungen waren für jene Zeit von besonderer Bedeutung. Die eine war das Auftreten einer neuen Wissenschaft, der Physikalischen Chemie, mit der eine Fülle von neuen Ausblicken, neuen Anregungen, neuen Arbeits- und Anwendungsgebieten, in die Erscheinung trat, die es dem Vortragenden leicht machte, dem ständigen Zuhörerkreise immer neue Kapitel für die Vorlesungen und Themen für die Samstagsvorträge zu bringen.

Die andere war die rasch aufstrebende Entwicklung der physikalischen und chemischen Industrie, die sich in bedeutenden Werken in und um Frankfurt angesiedelt und deren vielseitiger Anregung und Unterstützung sich der Verein stets zu erfreuen hatte.

Durch die 1856 von Frankfurter Bürgern gegründete Chemische Fabrik Griesheim wurde damals die Elektrolyse in die chemische Großindustrie eingeführt; die Farbwerke vorm. Meister Lucius u. Brüning in Höchst a. M. beschäftigten sich unter anderem mit dem schwierigen Problem, für den von A. Baeyer künstlich hergestellten Indigoxyd die beste technische Darstellungsmethode aufzufinden. War es doch schon 1869 einem Sohne Frankfurts, C. Gräbe, gelungen, in Gemeinschaft mit C. Liebermann den andern „königlichen Farbstoff“, das Krapprot, synthetisch herzustellen und damit die deutsche Alizarinfabrikation ins Leben zu rufen.

Die Farbenfabrik Leopold Cassella u. Co. stand unter der glücklichen Leitung ihres Gründers Leo Gans, dem, wie Sie wissen, der Verein für seine allezeit fördernde Anteilnahme zum größten Dank verbunden ist. Die Deutsche Gold- und Silberscheideanstalt, in der jetzt der Name Rößler in dritter Generation vertreten ist, wurde bereits mehrfach erwähnt. Auch an die Dr. C. Schleußnersche

Trockenplattenfabrik sei erinnert, die in der Röntgenzeit zum Verein in nahe Beziehungen trat.

In der physikalischen Industrie traten besonders die elektrotechnischen Werke hervor, wie die Elektrizitäts-Aktiengesellschaft vorm. W. Lahmeyer u. Co. und die Firmen Hartmann und Braun, Voigt und Häffner, Schäfer und Montanus; von andern Industrien die von W. Merton gegründete Metallgesellschaft und die Adlerwerke, vormals H. Kleyer, die alle den Verein stets mit Rat und Tat unterstützt haben.

Neben diesen Industrien ist es vornehmlich die Frankfurter Ärzteschaft gewesen, die dem Verein ihre tätige Anteilnahme geschenkt hat.

Ich brauche all die klangvollen Namen nicht zu nennen, die die Listen des Vorstandes zieren und in denen diese fördernden Beziehungen zum Ausdruck kommen. Aber einen müssen wir besonders hervorheben: Eugen Hartmann. Noch lebt der allzu früh von uns Geschiedene in unser aller Gedächtnis, der wie kaum ein anderer mit der Geschichte des Vereins eng verbunden ist, und der seine ganze Person für dessen Lebensinteressen eingesetzt hat.

Bevor er in Göttingen Physik studierte, hatte er schon die volle Ausbildung eines Feinmechanikers genossen. Dort traf er mit Kohlrausch zusammen, der ihn veranlaßte, ihm nach Würzburg zu folgen, und hier begegnet uns zum dritten Male das Zusammenwirken von Gelehrtem und Mechaniker, denn seine ersten Meßapparate entsprangen alle dieser fruchtbaren Symbiose.

Ungern entschließt er sich, in der Zeit des ungeheuren Aufschwungs der Elektrotechnik zur Massenfabrikation überzugehen und verlegt, nach der Vereinigung mit dem Kaufmann W. Braun, das stetig wachsende Unternehmen nach Frankfurt, wo er später das Instrument mit der Fabriknummer 500 000 dem elektrotechnischen Institut des Vereins, seiner eigenen Schöpfung, verehrt.

In den Plänen für den Neubau an der Stiftstraße waren bereits Räume für die Erweiterung der Vereinsziele vorgesehen, die Hartmann, der gerade damals in den Vorstand eintrat, alsbald für die Gründung einer elektrotechnischen Lehranstalt nutzbar zu machen weiß, nachdem er, angesichts jenes Aufschwungs, den Mangel an tüchtigen Elektromontoure erkannt hatte.

In J. Epstein fand er einen ausgezeichneten Lehrer für das neue Institut, das erste seiner Art, aus dem im Laufe der Zeit über 600 trefflich ausgebildete Monteure hervorgegangen sind. Nachdem Epstein einige Jahre in die Technik übergetreten war, hat sich die Fachschule seit 1911 wieder seiner erfolgreichen Leitung zu erfreuen.

Auf den physikalischen Lehrstuhl wurde 1892 W. König aus Berlin berufen. Seine Frankfurter Tätigkeit fällt in eine Zeit großer Entdeckungen und Erfindungen, die er, ein ausgezeichneter Experimentator, seinen Zuhörern in glänzenden Versuchen vorführt. Ich erinnere an die Ätherwellen von Hertz, an die Teslaströme, die Markonitelegraphie, die Röntgenstrahlen, an Lenards Kathodenforschungen und Wieners stehende Wellen. Ein photographisches Pendel dient ihm und seinen Schülern zum Studium optischer und elektrischer Schwingungen. Besondere Anerkennung aber verdient seine Mitwirkung an den Arbeiten des meteorologischen Observatoriums, als deren Resultat er mit Ziegler das Werk über das Frankfurter Klima herausgibt.

Ihm folgt im Sommer 1900 H. Th. Simon aus Kirn a. d. Nahe. Ein Schüler von Kundt und Riecke, beschäftigt er sich zuerst mit optischen Untersuchungen.

Der Zufall führt ihn andere Bahnen. Ein Naturforscher, sagt man, muß sich rechtzeitig wundern können. Simon wunderte sich im Herbst 1897 über das intensive Knattern einer Bogenlampe, als im Nebenzimmer ein Induktorium in Gang gesetzt wurde. Er verfolgte diese Erscheinung und wurde der Entdecker des tönen Lichtbogens, der redenden Flamme, die er, ein Nachfolger von Sömmerring und Reis, zu einer neuen elektrischen Fernübertragung, der drahtlosen Telephonie, verwendet. Den nach Göttingen Berufenen erwartete die glückliche Aufgabe, das erste Institut für angewandte Physik zu errichten.

Nachdem U. Behn, der Schwiegersohn van't Hoff, einige Jahre den physikalischen Lehrstuhl innegehabt, übernimmt 1906 R. Wachsmuth das physikalische Institut, über dessen rühmliche Eigenschaften als Lehrer und Forscher, als Sachwalter der Beziehungen zur Universität, die ihn zu ihrem ersten Rektor erwählte, ich nichts zu sagen brauche, da sie allgemein bekannt sind.

Den chemischen Lehrstuhl hatte 1891 Dr. R. de Neufville übernommen, dem bald M. Freund aus Breslau folgte, dessen allzufrühen Tod wir beklagen. Ein Schüler A. W. Hofmanns, arbeitete er in Berlin unter W. Will, der ihn in das Gebiet der Alkaloidforschung einführt, dem Freund bis an sein Lebensende treu geblieben ist. Seine Arbeiten über die Beziehungen des Hydrastins zum Narkotin und Kotarnin, seine Forschungen über die Konstitution von Narcein und Thebain, von Cytisin und Papaverin, von Chinin und Cinchonin gehören zu den besten auf diesem schwierigen Gebiete.

Aber seine Begabung und seine Liebe zum Lehramt sind nicht geringer, und unermüdlich ist er für das Wohl seiner Schüler besorgt, deren Zahl von Jahr zu Jahr zunimmt.

Auch für die andern Abteilungen wird das Haus an der Stiftstraße zu enge, und für die Samstagsvorlesungen reicht der Hörsaal nicht mehr aus.

Wieder sind es in erster Linie Th. Petersen und E. Hartmann, die sich mit L. Gans und H. Rößler der gewaltigen Aufgabe widmen, ein neues Vereinsgebäude zu errichten, die dafür nötigen Mittel zu beschaffen, und mit dem Baurat von Hoven neue großartige Pläne zu entwerfen. Das erste Haus hatte eine Bausumme von 120 000 M. erfordert, jetzt betragen die Kosten $1\frac{1}{2}$ Millionen. Aber die Bürgerschaft versagt nicht. An der Robert Mayer-Straße ersteht ein neuer Tempel der Wissenschaft, und zwanzig Jahre nach der Eröffnung des ersten Vereinshauses wird das zweite seiner Bestimmung übergeben. Wohlausgestattete Hörsäle, große Laboratorien und Sammlungsräume bergen seine Mauern, die Kuppel der Sternwarte krönt sein Dach, und die Marmorbüsten seiner Begründer Petersen und Hartmann schmücken seine Halle.

Inzwischen bietet sich dem Verein wiederholt Gelegenheit, auch nach außen in die Erscheinung zu treten und an großen Aufgaben mitzuwirken.

Von Mitgliedern des Vereins wurde im Jahre 1891, dem Geburtsjahr des Wechselstroms, die erste Elektrotechnische Ausstellung ins Leben gerufen, wo O. von Miller durch die erste Fernübertragung großer elektrischer Kräfte vom oberen Neckar nach Frankfurt die Welt in Erstaunen setzt.

Zu den treuesten und tätigsten Mitarbeitern des Vereins gehörte Paul Bode aus Brandenburg a. d. Havel. Als geborener Schulmann an der Musterschule, der Adlerfließschule und der Klinger Schule eine reichgesegnete Tätigkeit ausübend, ist er seit 1879 Mitglied des Vereins. Eifrig verfolgt er hier die rasche Entwicklung von Physik, Chemie und Elektrotechnik und erkennt die dringende Notwendigkeit, für eine Fortbildung der akade-

misch gebildeten Lehrer auf diesen Gebieten Sorge zu tragen. Gelegentlich der Elektrotechnischen Ausstellung läßt er 13 Oberlehrer die Vorträge Epsteins hören, und der gute Erfolg ermutigt ihn, mit Hilfe des Vereins Ferienkurse einzurichten, an denen schließlich Oberlehrer der ganzen preußischen Monarchie in zehn Kursen teilnehmen.

Viele Jahre führt Bode den Vorsitz in der Kommission für das meteorologische Observatorium, das unter K. Wegener und seit 1907 unter F. Linke ein selbständiges Institut wird, und mit seinen Feldbergbeobachtungen für die nationale und internationale Meteorologie und für die Aeronautik eine der wichtigsten Stationen bildet. Seit dem frühzeitigen Tode Bodes hat Prof. W. Boller seine Nachfolge übernommen, der ihm auch bei den Fortbildungskursen ein hilfreicher Mitarbeiter war.

Als im Sommer 1909 die Internationale Luftschiffahrttausstellung unter dem glänzenden Präsidium von Leo Gans das Frankfurter Leben beherrscht, stellt der Verein seine Einrichtungen und seine Dozenten zur Verfügung.

Professor Wachsmuth tritt an die Spitze der wissenschaftlichen Kommission, übernimmt die Prüfung der ausgeschriebenen Wettbewerbe und richtet einen Zyklus von Vorträgen ein, in dem neunzehn namhafte Gelehrte ein vollständiges Bild aller für die Luftfahrt wichtigen Gebiete entrollen.

Professor Linke stellte sein Institut in den aerologischen Dienst der Freiballonflüge, unter denen die hundertste Fahrt des Vereinsballons „Ziegler“ festlich begangen wird.

Mit der Vollendung des neuen Hauses an der Robert Meyer-Straße waren die Ziele des Vereins noch nicht erschöpft. Hartmann ist es wieder, der bei der Schlusssteinlegung den Blick in die Zukunft richtet und nicht ruht, bis, im Hinblick auf die Gründung der Universität, der vollendete Ausbau einer modernen naturwissenschaftlichen Fakultät zur Wirklichkeit wird.

Dem physikalischen Institut wird unter Professor Seddig eine Abteilung für wissenschaftliche Photographie angegliedert. Das seit 1898 von Professor Deguisne geleitete elektrotechnische Institut wird in ein solches für angewandte Physik umgewandelt. Ein Institut für physikalische Chemie und Metallurgie wird gegründet, an das Professor R. Lorenz berufen wird. Ein Lehrstuhl für theoretische Physik wird errichtet, den die, mit den wunderbaren Forschungen über den Bau der Kristalle, der Moleküle und der Atome eng verknüpften Namen von Laue, Born und Madelung zieren.

Unter Professor Linkes Leitung wird aus dem meteorologischen Observatorium ein meteorologisch-geophysikalisches Institut, mit dem das weit ausschauende Taunusobservatorium verbunden wird, das, aus einer Stiftung des Barons von Reinach hervorgegangen, sich der reichen Fürsorge seiner Gemahlin, geb. Bolangaro-Crevenna zu erfreuen hat, von Hartmann mit den nötigen Meßapparaten und von K. Kotzenberg mit einem wertvollen Refraktor ausgestattet wird.

Um zur Durchführung aller dieser Umwandlungen Raum zu schaffen, wird ein neues großes chemisches Laboratorium gebaut, dessen vollendet Gestaltung sich jedoch der Erbauer, Professor Freund, nicht lange hat erfreuen dürfen, der nun in Professor J. von Braun einen würdigen Nachfolger hat.

Die seit 1906 von Professor Brendel geleitete Sternwarte, endlich, wird durch ein Planeteninstitut erweitert.

Es war ein glücklicher Gedanke von ihm, Herrn Geheimrat Leo Gans, der viele Jahre hindurch den Vorsitz

des Vereins geführt, und sich besonders bei den schwierigen Verhandlungen über den Anschluß des Vereins an die Universität, die größten Verdienste erworben hat, den Dank des Vereins dadurch zum Ausdruck zu bringen, daß er, wie schon die Alten ihre Götter ehrten, seinen Namen Leo in Verbindung mit dem der Göttin Isis als „Leonisis“ dem jüngsten Planeten für alle Zeiten angeheftet hat.

Daß der Physikalische Verein seiner Gönner und Förderer nicht nur, sondern auch derer stets dankbar gedacht hat, die in Wissenschaft und Technik Großes und Vorbildliches geleistet haben, das beweisen die Listen, in denen seine Ehrenmitglieder und seine Ewigen Mitglieder verzeichnet sind.

Unter diesen wollen wir noch eines Mannes gedenken, dessen Name heute in der ganzen Welt mit Ehrfurcht und Begeisterung genannt wird.

Freudig erinnern wir uns des jubelnden Empfangs, der dem Grafen Zeppelin und seinem Luftschiff in der „Ila“ bereitet wurde, wo Hartmann, hoch zu Roß, dem Ehrenmitgliede des Vereins einen großen Lorbeerkrantz überreichte.

In jenen drang- und mühevollen Jahren stand der Graf mit Frankfurt in steter Verbindung, denn ein glücklicher Zufall wollte es, daß ihm damals der bei der Griesheimer Elektrolyse nutzlos entweichende Wasserstoff in ausreichender Menge zur Verfügung gestellt werden konnte. Heute dürfen wir mit Stolz auf das neueste Meisterwerk deutscher Technik blicken, das mit seiner Ozeanfahrt eine neue Ära des Weltverkehrs eröffnet hat.

Nicht geringere Lorbeeren wurden, seit jenen bescheidenen „Ila“-Versuchen, auf dem Gebiete des deutschen Flugzeugwesens geerntet. Was man nie für möglich gehalten, gelang der zähen Begeisterung unserer Jugend, die in stundenlangen motorlosen Segelflügen die Bewunderung aller Nationen erregte, ein Erfolg, an dem die hilfreiche Förderung K. Kotzenbergs, unseres hochverehrten Herrn Präsidenten, einen wesentlichen Anteil hat, dessen große und manzigfache Verdienste um Kunst und Wissenschaft die Hochschulen von Frankfurt und Darmstadt sich nicht nehmen ließen, durch die Verleihung ihrer höchsten akademischen Ehren anzuerkennen.

So hat sich vor unserm geistigen Auge ein mächtiger Bau aufgerichtet, in dem die jetzigen Dozenten wetteifern, die hundertjährigen Traditionen des Vereins aufrechtzuhalten und fortzuführen.

Dieser Bau aber bildet zugleich einen festen Pfeiler in dem Gefüge der Frankfurter Hochschule. Und wenn einst der Oberbürgermeister Adickes geäußert hat, daß er ohne diesen Pfeiler an ihre Errichtung nicht hätte denken können, so dürfen wir den Gründungstag des Physikalischen Vereins, heute vor hundert Jahren, auch als einen solchen der Frankfurter Universität feiern.

Am Ausgange des ersten Jahrhunderts geziemte es sich, einen Blick in den Spiegel der Vergangenheit zu werfen, damit uns das Bild der Männer nicht abhanden komme, auf deren Schultern wir stehen, die durch ihre Liebe zur Wissenschaft so Herrliches, so Ruhmreiches geschaffen haben.

An der Schwelle des zweiten Jahrhunderts aber, dürfen wir vertrauenvoll in die Zukunft blicken, eingedenk des Goethischen Wortes:

„Liegst dir gestern klar und offen,
Wirkst du heute kräftig frei,
Kannst auch auf ein Morgen hoffen,
Das nicht minder glücklich sei.“

[A. 244.]

Über die Konstitution des Kautschuks und einen neuen Kautschuk¹⁾ ²⁾.

Von H. STAUDINGER, Zürich.

(Eingeg. 22.1. 1925.)

Vor einigen Jahren³⁾ sprach ich die Ansicht aus, in einer großen Reihe organischer Kolloide, in den Eu-Kolloiden, seien die Kolloidteilchen mit den Molekülen identisch. Sie stellen danach sehr hochpolymerisierte, beziehungsweise kondensierte Produkte dar, bei denen die einzelnen Grundkörper durch normale Valenzen verbunden sind. Diese Auffassung steht im Gegensatz zu der zahlreicher Forscher, die annehmen, in den Kolloiden seien relativ kleine Moleküle durch Nebervalenzen zu den Kolloidteilchen assoziiert⁴⁾.

Nach der ersten Ansicht liegt also im Kautschuk eine sehr hochmolekulare Verbindung vor, bei der mindestens 100 Isoprenmoleküle sich gleichartig in 1,4-Stellung gebunden haben. Der Kautschuk ist also ein hochmolekularer Äthylen-Kohlenwasserstoff, wahrscheinlich ein Gemisch von Kohlenwasserstoffen mit etwas verschiedenem Molekulargewicht. Es ist nun die Aufgabe, zu untersuchen, wie weit man diese Ansicht experimentell stützen kann, wie weit man also durch dieselbe Methode, die zur Aufklärung der gewöhnlichen niedermolekularen organischen Verbindungen geführt hat, auch in den Bau der Kolloidmoleküle, der Makromoleküle, eindringen kann.

Deshalb wurde der Kautschuk einer Reduktion unterworfen⁵⁾. Nach der Ansicht von Harries⁶⁾ sollte der gesättigte Grundkörper infolge des Fehlens der Äthylenbindung nicht mehr assoziieren, also relativ niedermolekular und eventuell im Vakuum destillierbar sein. Tatsächlich ist aber der durch Reduktion erhältene Hydrokautschuk ein Kolloid mit den Eigenschaften eines Paraffinkohlenwasserstoffs. Er ist beständig gegen Oxydationsmittel, wie z. B. Salpetersäure, Kaliumpermanganat, addiert kein Brom; beim pyrogenen Zerfall bilden sich ungesättigte Kohlenwasserstoffe mit einer Doppelbindung und als einfachstes Spaltstück das asymmetrische Methyläthyläthylen C_6H_{10} , das also gewissermaßen der Grundkörper des Hydrokautschuks $(C_6H_{10})_x$ ist. Als höchstmolekulares Spaltstück wurde ein Kohlenwasserstoff $(C_6H_{10})_{10}$ erhalten; ein Zeichen, daß Hydrokautschuk sehr hochmolekular sein muß.

Die Reduktion wurde mit Platin oder Nickel als Katalysator bei 270° und 80—100 Atm. Wasserstoffdruck vorgenommen. Kurze Zeit nachher beschrieben Pummerer und Burkhardt⁶⁾ die Reduktion des Kautschuks bei gewöhnlicher Temperatur in sehr verdünnter Lösung; der so erhaltene Hydrokautschuk, der nach den ersten Angaben ein anderes Verhalten zu zeigen schien, als der bei hoher Temperatur hergestellte, ist aber identisch mit dem obigen Produkt⁷⁾.

Harries⁸⁾ machte gegen unsere Untersuchung den Einwand, daß bei der hohen Temperatur eine Hydrierung nicht von Kautschuk, sondern von pyrogenen Zersetzungprodukten desselben stattgefunden habe. Diese im übrigen

¹⁾ Referat eines Vortrages auf der Versammlung südwestdeutscher Chemiker in Stuttgart, Dezember 1924.

²⁾ Über Isopren und Kautschuk, 8. Mitt. Helv. 7, 842 [1924].

³⁾ Vgl. B. 53, 1082 [1920].

⁴⁾ Vgl. z. B. die Anschauungen von Abderhalden über das Eiweiß und die von Karre über die Polysaccharide.

⁵⁾ Vgl. Staudinger und J. Fritschi, Helv. Chim. Acta 5, 785 [1922].

⁶⁾ Vgl. Harries, Untersuchungen über Kautschukarten, Berlin 1919, S. 48.

⁷⁾ Vgl. Pummerer und Burkhardt, B. 55, 3458 [1922].

⁸⁾ Vgl. Staudinger, B. 57, 1203 [1924].

⁹⁾ Vgl. Harries, B. 56, 1051 [1923].