

gleichmäßige Zunahme in allen Verdünnungen, die in der 4%igen Lösung das 19 fache und in der 0,25%igen das etwa 8 fache beträgt, zeigt ein deutliches Abweichen von dem Verhalten der übrigen Präparate der gleichen Gruppe.

Die spezifische Leitfähigkeit der aufbewahrten Lösungen hatte in allen Fällen eine mehr oder weniger starke Erhöhung erfahren, über deren Ursache sich zurzeit nichts Bestimmtes aussagen läßt.

Die Zahl der in der Lösung vorhandenen kolloiden Teilchen hatte durch das Aufbewahren bei allen Präparaten abgenommen, besonders in den beiden Präparaten Jodkollargol I und II, deren frische Lösungen 2,8- bzw. 2,3 mal soviel Teilchen enthielten wie die alten Lösungen, sowie bei Protargol, bei dem ihre Anzahl auf zwei Fünftel der ursprünglichen Menge gesunken war. In diesen drei Präparaten sowie im Solargyl hatte auch der Durchmesser der einzelnen Teilchen zugenommen, während er bei den übrigen Präparaten nahezu gleich groß geblieben war. Anscheinend vermögen die Teilchen, wenn sie eine für das betreffende Präparat bestimmte Größe überschritten haben, nicht mehr kolloid in Lösung zu bleiben.

Mit Hilfe der angewandten Methoden lassen sich die bei kolloiden Silberpräparaten auftretenden Alterungserscheinungen mit Sicherheit nachweisen. Zwar kann man die in ihren Lösungen eingetretenen Veränderungen in vielen Fällen schon äußerlich wahrnehmen, wenn sie sich durch Verfärbung oder Bildung eines Bodenkörpers bemerkbar machen. Während es aber mit den bisherigen Untersuchungsverfahren, wie analytische Bestimmung des Silbergehaltes, nicht möglich war, einen tieferen Einblick in die Veränderungen solcher Stoffe zu gewinnen, gestatten Untersuchungen in den hier angeführten Richtungen auch in Fällen, in denen die bisherigen Methoden versagen, oder keine äußeren Merkmale auf eine Veränderung oder Verschiedenheit hinweisen, eine Prüfung auf die gleichmäßige Beschaffenheit bei der Herstellung sowie auf Veränderungen, die beim Aufbewahren der Präparate und beim längeren Stehen ihrer Lösungen eintreten. Während die Bestimmung der Leitfähigkeit und die der Teilchengröße nur qualitativen Aufschluß zu geben vermögen, erhält man durch die Ermittlung der Teilchenzahl und insbesondere der Konzentration des Silberions auch quantitativ Anhaltspunkte für die gleichmäßige Zusammensetzung und für die Alterungserscheinungen der kolloiden Silberpräparate. Es ist also, wie bereits von Th. Paul<sup>13)</sup> hervorgehoben wurde, ein wünschenswertes Ziel, die Vorschriften der Arzneibücher zur Prüfung kolloider Silberpräparate dahin zu ergänzen, daß neue Methoden, wie Bestimmung der Teilchenzahl und -größe sowie die der Silberionenkonzentration in ihren wässerigen Lösungen, zum zuverlässigen Nachweis aufgetretener Veränderungen aufgenommen werden.

(Fortsetzung folgt.)

## Zum hundertjährigen Jubiläum des Physikalischen Vereins (1824—1924) zu Frankfurt a. M.

Von F. MAYER in Frankfurt a. M.

(Eingeg. 8./9. 1924.)

Die heutige Zeit, in der sich alle Kräfte anspannen, dem Vaterlande politische und wirtschaftliche Freiheit wiederzugeben, ist nicht dazu angetan, Feste zu feiern; dennoch darf der hundertjährige Geburtstag einer Stätte, die trotz aller Wechselseiten des Geschickes heute wie

vor dem Kriege der freien naturwissenschaftlichen Forschung und Lehre dient, nicht ohne Beachtung bleiben. Dürfen wir doch hoffen, daß die Naturwissenschaft in dem Ringen um Selbständigkeit in erster Linie eine führende Rolle spielen wird.

Am 24. Oktober 1824 ist auf Betreiben des Mechanikers J. V. Alberth und des Stiftsarztes an dem Krankenhaus Senckenberg Dr. Ch. Neff der Physikalische Verein zu Frankfurt a. M. gegründet worden. In seinem ersten, für das Jahr 1831 herausgegebenen Jahrbuch, das dem hohen Senat der freien Stadt Frankfurt gewidmet ist, heißt es: „Der seit dem 24. Oktober 1824 in hiesiger Stadt gegründete Physikalische Verein tritt mit der Herausgabe dieses Jahrbuches zum ersten Male vor ein größeres Publikum. Kenntnisse in der Physik und Chemie allgemeiner zu verbreiten, diese Wissenschaften soviel als möglich zu fördern und zu bereichern und gegenseitige Belehrung, dies war der Zweck, weshalb mehrere Freunde der Naturwissenschaften zur Bildung desselben zusammentraten.“

Man muß sich vor Augen halten, daß damals die Forschung von Physik und Chemie vielfach vereinigt war, ja häufiger in der Hand von Ärzten lag. In dem Jahrbuch selbst ist wenig von Chemie enthalten, eine Tabelle der spezifischen Gewichte von Säuren, Metallen, Edelsteinen, Erzen und Gesteinen ist der einzige Beitrag, der allenfalls in dies Gebiet fällt. Die bescheidene Unterkunft, die der kleine Verein fand, welcher nach Ablauf eines Jahres doch schon 200 Mitglieder zählte, war in dem Hause eines seiner Gründer, nämlich Alberths Behausung zum Löwenberg, jetzt Töngesgasse 45. Die Tätigkeit des Vereins war eine ganz wahllose, die Mitglieder hielten Vorträge, nur gelegentlich wurden Fachleute herangezogen. Erst im Jahre 1833 kommt es zur Anstellung eines besoldeten Dozenten, Prof. Wiebel aus Wertheim, der Vorträge über Physik und Chemie hielt. Endlich brachte ein Abkommen mit der Dr. Senckenbergischen Stiftungsadministration vom 7. August 1834 dem Verein Räume in dem Museumsgebäude an der Bleichstraße, und im Jahre 1835 wird nach dem Weggange Wiebels R. Böttger als Dozent für Physik und Chemie angestellt. Fast ein halbes Jahrhundert hat dieser kenntnisreiche, erforderliche und begabte Chemiker dort gewirkt, ihm verdankt der Physikalische Verein neben der Großzügigkeit und Freigebigkeit Frankfurter Bürger und neben der opferwilligen Hingabe der Vorstandsmitglieder seine Größe und sein Ansehen.

Aus dem Jahresbericht 1841 ist zu entnehmen, daß neben der physikalischen Vorlesung Böttger wöchentlich einstündig Experimentalchemie mit besonderer Rückicht auf die Zwecke allgemeiner Bildung und des bürgerlichen Lebens las und ferner eine anderthalbstündige Übung im Elementarunterricht in der Chemie abhielt, während in der traditionellen (heute noch bestehenden) Zusammenkunft der Mitglieder am Samstag abends 7—8 Uhr neue Fragen aus der Chemie und Physik besprochen wurden. Von Zeitschriften, welche der Verein um diese Zeit hielt, sind schon Liebigs Annalen, Poggendorffs Annalen der Physik und Chemie und Dinglers polytechnisches Journal zu verzeichnen. Aus der Zahl der Ehrenmitglieder seien die Namen Berzelius, Doeberle, Liebig und Mitscherlich, aus der Zahl der korrespondierenden Mitglieder Bunsen, Fresenius, Merck, Will und Wöhler angeführt.

Die überragende Persönlichkeit von Böttger drückt der naturwissenschaftlichen Richtung des Vereins ihr

<sup>13)</sup> Z. ang. Ch. 36, 347 [1923].

Gepräge auf. 1845 berichtet er bereits über erste Versuche mit der Schießbaumwolle, im Sommerhalbjahr 1848 liest er schon eine analytische Chemie mit besonderer Rücksicht auf die Prüfung der Nahrungsmittel, die chemischen und pharmazeutischen Präparate, und die folgenden Jahre bringen eine Fülle von wissenschaftlichen Beobachtungen dieses seltenen Mannes, aus denen noch ein paar herausgegriffen seien: Eigene Beobachtungen über Ozon, neue Bildungsweise des Nitrobenzols, indem man benzolhaltiges Gas durch „Untersalpetersäure“ streichen läßt, über das Verhalten von Chlorkalk zu verschiedenen Metalloxyden und Salzen usw. Auch Dr. J. Löwe, ein Chemiker und Privatgelehrter, der seit 1851 ein analytisches Laboratorium in Frankfurt unterhielt, schmückt die Blätter der Jahresberichte mit eigenen Arbeiten und solchen seiner Schüler. Daneben liegt dem Verein die Erstattung von Gutachten für die Behörden der freien Reichsstadt ob. Unter diesen sei als beachtenswert erwähnt: Gutachten über das Patentgesuch des hiesigen Handelsmannes F. J. Brönnner auf ein Verfahren zur Herstellung von Farbstoffen aus Teer vom Jahre 1859. Wie seltsam mutet uns heute an, wenn unter den beschafften Apparaten im gleichen Jahre eine Bunsen'sche Gaslampe verzeichnet wird.

Im Jahre 1861 kommt es zu einer Trennung des Lehrstuhls für Physik und Chemie. Darüber heißt es im Jahresbericht: „Der bedeutende Umfang, den die Chemie und Physik durch die Bearbeitungen der Neuzeit erhalten haben, macht es ferner nicht zulässig, von einem Manne die Bewältigung der beiden Wissenschaften in dem Maße zu verlangen, wie sie der Lehrstandpunkt des Vereins erheische.“ Daß dabei Böttger der Chemie treu bleibt, war bei seiner vorherrschenden Neigung für diese zu erwarten. Alle neuen Erfindungen und Entdeckungen verfolgt er mit regstem Interesse. Die synthetische Darstellung des Alizarins aus Anthracen durch Graebe und Liebermann läßt ihn gleichermäßige Versuche anstellen, wobei er das Anthracenorange (Nitroalizarin) im Jahre 1868 erhält. Ferner beschreibt er im gleichen Jahre die für die heutige Zeit der Kühnfarbstoffe wichtig gewordene Beobachtung, daß Anthraquinon bei der alkalischen Reduktion mit Zinkstaub eine rote Färbung<sup>1)</sup> gibt, welche beim Stehen an der Luft wieder verschwindet. Schon in den sechziger Jahren fand Böttger in seinen Forschungen Unterstützung durch Th. Petersen, der sich durch seine Arbeiten über die Ortsbestimmung in der Benzolreihe verdient gemacht hat, stets regen Anteil an der chemischen Forschung nahm und dem Physikalischen Verein ein treuer eifriger Mitarbeiter und ein arbeitswilliges Vorstandsmitglied war.

Am 1. Oktober 1878 feierte Böttger sein 50 jähriges Jubiläum als Lehrer. Aus Aschersleben gebürtig, war er — der Sohn eines Oberküsters — zuerst für die Theologie bestimmt gewesen und durch den Einfluß Schweißgers zur Naturwissenschaft übergegangen. Nicht ganz drei Jahre nach diesem Fest hat Böttger am 29. April 1881 die Augen für immer geschlossen, und in seinem Nachrufe stellt der Verein die Großtaten seines chemischen Wirkens zusammen, unter anderm die Erfindung der Schießbaumwolle unabhängig und gleichzeitig mit Schönbein, die Herstellung der schwedischen Zündhölzer und die Technik der Glasversilberung. Wir erfahren auch, daß Böttger dem Verein selbst dann treu blieb, als ihm Professuren in Dorpat und Halle angeboten wurden. Wir hören von der regelmäßigen

<sup>1)</sup> Diese Beobachtung ist später unabhängig von Graebe und Liebermann gemacht und veröffentlicht worden: A. 160, 127 [1871].

Teilnahme Böttgers an den Naturforscherversammlungen, wo er seine Forschungen vortrug und auch in der Geselligkeit der Versammlung als Anführer einer lustigen Gruppe, der sogenannten „Schwefelbande“ eine Rolle spielte. Klarheit des Vortrages, Fertigkeit in der Anstellung von Versuchen und Freude an der Wissenschaft neben einer großen, selbst die Sonntage umfassenden Arbeitskraft werden von seinen Zeitgenossen gerühmt. So stehen etwa die ersten fünfzig Jahre des Vereins unter dem Zeichen dieses Mannes, dem die dankbaren Mitglieder eine Büste aufgerichtet haben, die heute vor der jüngsten Forschungsstätte des Vereins, Ecke Robert-Mayer-Straße und Viktoriaallee ihren Platz gefunden hat.

Schon im Jahre 1885 hat der Verein die Errichtung eines eigenen Heims beschlossen, das am 20. Oktober 1887 in der Stiftstraße fertig stand, und dessen chemisches Laboratorium 24 Arbeitsplätze bot. Nach Böttgers Tode trat B. Lepsius, der nachmalige Direktor der Chemischen Fabrik Griesheim-Elektron und jetzige Generalsekretär der Deutschen Chemischen Gesellschaft an seine Stelle, der das ihm anvertraute Erbe bis zum Jahre 1891 mit sicherer Hand weiterführte. Von ihm röhren mehrere Abhandlungen in den Jahresberichten her, die von der Reinigung der Sielwässer im Frankfurter Klärbecken handeln. Als er in die Industrie übergang, trat ein Schüler A. v. Bayers, R. de Neuville von 1891—1895 an seine Stelle. Bei dessen Weggehen erwählte der Verein einen Schüler A. W. v. Hofmanns, M. Freund, damals Privatdozent an der Universität Berlin.

Schon Ostwald hat bei der Sitzung der Deutschen elektrochemischen Gesellschaft (nachmaligen Bunsen-Gesellschaft) am 1. August 1895 in Frankfurt a. M. gesagt: „Ich weiß keine andere Stadt, in welcher ein so vollkommenes Auditorium, eine solche Physiko-chemische Akademie allein aus den Kräften der Bürgerschaft sich gebildet hätte und sich nicht nur gedeihlich erhält, sondern ihren Zweck von Jahr zu Jahr zu erweitern weiß. Seit einigen Jahren, wo ich die Ehre habe, diesem Verein näher anzugehören, habe ich mit stets wachsendem Interesse verfolgt, in welchem Maße der Physikalische Verein in seinem Gebiet zielbewußt die gleiche Richtung einzuhalten und in derselben Bedeutendes zu erreichen weiß, welche unsere junge Gesellschaft sich gleichfalls vorgezeichnet hat: die Wissenschaft mit dem Leben zu verbinden.“ 1896 fand dann die glanzvolle Naturforscherversammlung in Frankfurt a. M. statt, für die der Physikalische Verein die Einführenden und die Räume stellte. Im gleichen Jahre machte sich eine Erweiterung des Hauses nötig und 1900 mußte das chemische Laboratorium durch einen Anbau vergrößert werden. M. Freund hat von 1895—1920 am Physikalischen Verein mit ganzem Herzen gewirkt. Ihm verdankt der Verein die Entwicklung seines chemischen Laboratoriums zu einem neuzeitlichen Forschungsinstitut, das sich noch, ehe Akademie und Universität es gebieterisch forderten, mit Instituten deutscher Hochschulen von Rang messen konnte. Umfassende und grundlegende Arbeiten, insbesondere aus der Alkaloidforschung sind aus Freund's Institut hervorgegangen, und die Zahl der Schüler wuchs von Jahr zu Jahr. Die Vorlesungen wurden auf einer würdigen Höhe gehalten, und an den Samstagabenden den Mitgliedern abgeklärte Berichte über den Stand der chemischen Forschung gegeben. Nach Freund's allzu frühen Hinscheiden war der Lehrstuhl wiederum verwaist; 1921 trat an seine Stelle J. von Braun.

Seit dem Jahre 1899 war die Übersiedlung in ein größeres Heim als erforderlich erkannt. Schließlich drang

der Vorschlag von Oberbürgermeister A d i c k e s durch, alle naturwissenschaftlichen Institute Frankfurts an die Viktoriaallee vereinigt zu verlegen, nachdem schon seit 1901 der Physikalische Verein den Unterricht in den naturwissenschaftlichen Fächern für die neugegründete Akademie für Sozial- und Handelswissenschaften übernommen hatte. Dadurch kamen die Dozenten in engere Verbindung mit der Akademie. M. F r e u n d wurde auf den aus Mitteln der Speyerstiftung gegründeten Lehrstuhl für Chemie an der Akademie berufen und blieb gleichzeitig Dozent des Physikalischen Vereins. Es folgt im Jahre 1909 die Gründung des Lehrstuhles für physikalische Chemie, auf den R. L o r e n z von Zürich berufen wurde. Inzwischen war das neue Gebäude an der Robert-Mayer-Straße, Ecke Viktoriaallee fertiggestellt und im Jahre 1908 mit großen Feierlichkeiten, die von dem Ansehen des Vereins Zeugnis ablegten, eingeweiht worden. Aber auch dieses konnte dem mit Gründung der Universität im Jahre 1914 zu erwartenden Bedürfnis nicht genügen. Nach langen Beratungen wurde deshalb beschlossen, das chemische Laboratorium aus dem Vereinshause herauszulösen, den gewonnenen Raum den anderen Instituten zuzuweisen und gegenüber dem Physikalischen Verein ein neues chemisches Institut aus Universitätsmitteln zu erstellen. Ein würdiges Heim ist dort unter der Bauleitung von H. W a l b e, Darmstadt, entstanden.

Die Stürme des Krieges gingen an dem Physikalischen Verein nicht spurlos vorüber, bis in die Grundfesten wankte der Bau, und nur die Übernahme der Sorge für das Haus, die Beamten und Angestellten durch die Universität rettete das Werk vor dem sicheren Untergange. Einen großen Teil seiner Selbständigkeit hat der Verein dabei eingebüßt. Aber seine Vereinstätigkeit ist ihm erhalten geblieben; nach wie vor bietet er seinen Mitgliedern Vorträge in den naturwissenschaftlichen Fächern und Samstag einen Bericht über neue Forschungsergebnisse. Er umfaßt jetzt ein chemisches, physikalisch-chemisches, physikalisches, meteorologisches und astronomisches Institut, ein Institut für angewandte Physik und ein solches für theoretische Physik; die Gesellschaft für drahtlose Telegraphie und Telephonie (südwestdeutscher Radioklub) und der Frankfurter Verein für Luftfahrt sind ihm angegliedert. In dem Rahmen dieser Zeitschrift war es die vornehmste Aufgabe, die Entwicklung der Chemie im Physikalischen Verein zu schildern, erinnert sei, daß seine Satzung ihm allgemeine naturwissenschaftliche Aufgaben stellt, nämlich: Durch theoretische und Experimentalvorträge, sowie durch praktische Anleitungen Kenntnisse auf dem Gebiete der Physik, Chemie, der Astronomie und der technischen Wissenschaften unter seinen Mitgliedern und unter der Jugend Frankfurts zu verbreiten, durch die freie Forschung seiner Dozenten und gelehrtene Mitglieder unter Benutzung seiner Laboratorien zur Förderung der exakten und angewandten Naturwissenschaften nach Kräften beizutragen, durch Angliederung an die allgemeinen Beobachtungsstationen der Meteorologie zu dienen, verwandte wissenschaftliche Bestrebungen in jeder Weise zu unterstützen und zu pflegen.

Wie der Verein, allen Stürmen eines Jahrhunderts trotzend, in seiner Satzung mächtige Lebenskraft verrät, so dürfen wir für sein zweites Säkulum erhoffen, daß er, neuen Aufgaben gerecht werdend, einer glücklichen gesicherten Zukunft entgegenhe, den Absichten seiner Gründer getreu, und weiterhin fest verankert in den wissenschaftlichen Bestrebungen der Stadt Frankfurt a. M.

[A. 203.]

## Über die Klebkraft von Leim und Gelatine.

Von Prof. Dr. O. GERNGROSS und Dr. H. A. BRECHT.

Aus dem Technisch-chemischen Institut der Technischen Hochschule Berlin.

(Eingeg. 27./7. 1924.)

H. B e c h o l d wendet sich mit einer kurzen Bemerkung in einer Rezension des Buches „Leim und Gelatine“ von K i ß l i n g in dieser Zeitschrift 1924, Nr. 7, S. 94, gegen die Ansicht K i ß l i n g s, daß Gelatine eine geringere Klebkraft besitzt als Leim. Neuerdings behandelt F. W. H o r s t<sup>1</sup>), im Anschluß an diese Notiz und ihr durchaus zustimmend, eingehender dieses Themas. Er führt aus, daß die Gelatine an und für sich eine besonders große Klebkraft habe, und daß nur ihre zu rasche Gelatinierung und die große Viscosität ihrer Lösungen das für die erfolgreiche Leimung erforderliche Eindringen des Klebstoffes in die Poren der zu verbindenden Flächen verhindere. Wenn man durch Auftragung zuerst einer dünnen (6—7%igen) und dann einer stärkeren (20—22%igen) Gelatinelösung auf gut vorgewärmte Verleimungsflächen diese Nachteile der Gelatine gegen den Leim paralysiere, so übertreffe eine solche Verleimungsschicht eine aus gewöhnlichem Leim bestehende noch an Festigkeit.

Es ist sicherlich nicht unnötig, daß die weit verbreitete Ansicht von der mangelnden Klebkraft der Gelatine richtig gestellt werde, denn erst kürzlich wieder findet man in einer Zusammenfassung über die Eigenschaften von Leim und Gelatine die Behauptung: „Eine Gelatine ist um so besser, je geringer ihr Vermögen zu kleben ist“, und daß das Glutin, die eigentliche Gelatinesubstanz, „fast keine Klebkraft“ besitze<sup>2</sup>).

Wir möchten uns aber erlauben, darauf hinzuweisen, daß wir schon vor längerer Zeit in einer größeren Experimentalarbeit<sup>3</sup>), die zum Teil in unserem Laboratorium, zum Teil im Materialprüfungsamt in Dahlem unter Verwendung des vorzüglichen Verfahrens zur Ermittlung der Fugenfestigkeit von M. R u d e l o f f<sup>4</sup>) durchgeführt wurde, die Klebkraft von Leim und Gelatine quantitativ verglichen haben. Wir stellten damals fest:

„Die Klebkraft einer guten Gelatine ist viel höher als die technischer Leime gleicher Konzentration. Die Anschauung<sup>5</sup>), daß die Klebkraft der Gelatine der von Leim nachsteht, kommt wohl daher, daß man von guter Gelatine keine so hochprozentigen Lösungen wie von Leim machen kann, und daß offenbar bisher gleiche Konzentrationen von Leim und guter Gelatine in bezug auf ihre Klebkraft nicht untersucht worden sind.“

Damit ist aber das Thema keineswegs erschöpft. Wir müssen trotz dem vorher Gesagten der von K i ß l i n g vertretenen Anschauung insoweit beipflichten, als sehr gute, nur sehr wenig abgebaute Leime Gelatinen gleicher Konzentrationen bei der üblichen Anwendungsart an Klebkraft übertreffen können, denn wir waren in der Lage, diese bisher nur geäußerte, aber niemals durch den Versuch geprüfte Ansicht experimentell zu bestätigen. Der Leim unterscheidet sich ja bekanntlich von der Gelatine im wesentlichen nur durch seinen größeren

<sup>1</sup>) F. W. Horst, Z. ang. Ch. 37, 225 [1924].

<sup>2</sup>) E. O. R a s s e r, Kunststoffe 14, 81 [1924].

<sup>3</sup>) O. Gerngross u. H. A. Brecht, Mitt. a. d. Materialprüfungsamt 1922, 253; Kollegium 1922, 262.

<sup>4</sup>) M. R u d e l o f f, Mitt. a. d. Königl. Materialprüfungsamt 36, 2 [1918]; Mitt. a. d. Materialprüfungsamt 37, 33 [1919].

<sup>5</sup>) Herold, Ch.-Ztg. 1910, 208; H. K ü h l, Ch.-Ztg. 41, 481 [1917]. In der Patentanmeldung Kl. 22 i 78 214 der Firma F. d e Haen heißt es: „Bekanntlich hat Gelatine keine Klebkraft.“