

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 Untergang. 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 gelehrten 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 entgegengehe, 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 besitze als Leim. Neuerdings behandelt F. W. H o r s t¹⁾, im Anschluß an diese Notiz und ihr durchaus zustimmend, eingehender dieses Thema. 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 Viskosität 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“ besitze²⁾.

Wir möchten uns aber erlauben, darauf hinzuweisen, daß wir schon vor längerer Zeit in einer größeren Experimentalarbeit³⁾, 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 f⁴⁾ 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 Anschauung⁵⁾, 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

¹⁾ F. W. H o r s t, Z. ang. Ch. 37, 225 [1924].

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

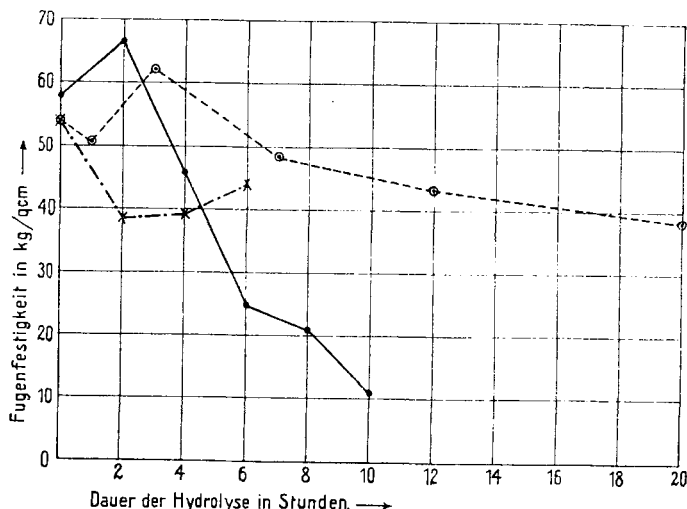
³⁾ O. G e r n g r o ß u. H. A. B r e c h t, Mitt. a. d. Materialprüfungsamt 1922, 253; Kollegium 1922, 262.

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

⁵⁾ H e r o l d, Ch.-Ztg. 1910, 203; H. K ü h l, Ch.-Ztg. 41, 481 [1917]. In der Patentanmeldung Kl. 22 i 78 214 der Firma F. d e H a e n heißt es: „Bekanntlich hat Gelatine keine Klebkraft“.

Gehalt an Glutinabbauprodukten, und mit Rücksicht darauf ist die Grenze zwischen Leim und Gelatine durchaus fließend. Führt man nun eine stufenweise vorsichtige Hydrolyse guter Gelatine bei nicht zu hoher Temperatur und speziell in der Nähe der isoelektrischen Reaktion der Gelatine bei etwa p_H 5, woselbst der Abbau nur langsam fortschreitet, durch, so ergeben sich bei geringem Abbau deutliche Klebkraftmaxima, wie die folgende, unserer zitierten Arbeit entnommene Figur zeigt.

Es muß allerdings zugegeben werden, daß dieser Anstieg der Klebkraft nur ein ganz schmales Gebiet des ersten Abbaustadiums umfaßt. Die „Hydrolyse“ im selbst nur spurenweise alkalischen Gebiete (p_H 7,3) bei



Klebkraft 25% iger stufenweise abgebauter Gelatine.

- — ● Säurehydrolyse 100° bei p_H = 4,7.
- - - - ○ Alkalihydrolyse 55° „ „ = 7,3.
- × - - - × „ „ 100° „ „ = 7,3.

100° ist anfangs so rasch, daß nach der ersten Messung nach zwei Stunden das Klebkraftmaximum offenbar bereits überschritten ist.

Sehr interessant in diesem Zusammenhange ist die Mitteilung des bekannten amerikanischen Leim- und Gelatinefachmannes R. H. Bogue⁶⁾, der zufolge offenbar die amerikanischen Tischler die theoretisch geäußerte Ansicht Kießlings von der besonderen Klebkraft leicht abgebauter Glutinpräparate in die beweiskräftige Praxis umsetzen. Diese Fachleute kaufen besonders hochwertige Leime, die sich, was geringen hydrolytischen Abbau anlangt, wohl mit Gelatine messen können, und erhitzen ihre Lösungen einige Zeit vor dem Gebrauch, weil sie behaupten, damit eine auf sonst keine andere Weise erreichbare Festigkeit der geleimten Fugen zu erzielen. Bogue, der die Berechtigung der Maßnahme seiner leimverbrauchenden Landsleute experimentell prüfen wollte, erhitze nun eine Hautleimprobe bei 80° und untersuchte alle zwei Stunden die Klebkraft der stufenweise abgebauten Präparate. Dabei fand er eine ständige Abnahme der Fugenfestigkeit. Unseres Erachtens ist aber dieser Versuch nicht beweiskräftig, denn Bogue teilt leider in seiner Veröffentlichung nichts über die Wasserstoffionenkonzentration der Präparate mit. Er selbst aber stellte erst kürzlich in einer schönen Arbeit⁷⁾ in Übereinstimmung mit unseren Versuchen die rasche Steigerung des Abbaus der Gelatine nach Überschreitung des isoelektrischen Ge-

bietes und Annäherung an das alkalische Gebiet fest. Da nun aber Hautleime, und nur einen solchen untersuchte er, nicht selten in der Nähe der Neutralität, ja bisweilen jenseits des Neutralitätspunktes von p_H 7 liegende Wasserstoffionenkonzentrationen besitzen⁸⁾, ist es leicht möglich, daß bei der ersten Prüfung nach zwei Stunden das Maximum der Klebkraft bereits überschritten ist, wie dies auch selbst bei unserer ausgesuchten, erstklassigen Gelatine bei p_H 7,3 der Fall war.

Nach all dem wäre es gewiß wünschenswert, wenn die Versuche über den Zusammenhang von Klebkraft und Abbau an einer wirklich guten Gelatine — die Verwendung von Hautleim ist zur prinzipiellen Entscheidung der Frage weniger geeignet — mit einer einwandfreien Methode, wie es die Rudeloffsche an verleimten Hölzern ist, von anderer Seite wiederholt werden würden, um die Meinungsdivergenz, die hier offenbar besteht, zu beseitigen.

Die einfache und sicher sehr wertvolle Resultate ergebende Klebkraftbestimmungsmethode von H. Bechhold und S. Neumann⁹⁾ durch Zerreißen leimgetränkter Papierstreifen kommt hierfür wahrscheinlich nicht in Betracht. Es ist ja von diesen Autoren, ferner von F. W. Horst¹⁰⁾ und B. Stern¹¹⁾, die sich alle neuerdings mit der Theorie des Klebevorganges beschäftigt haben, die auch mit unserer Anschauung sich deckende Ansicht ausgesprochen worden, daß der Viscosität und dem Diffusionsvermögen der Leimlösung in die Poren der zu verleimenden Flächen ausschlaggebende Bedeutung für die Intensität der Leimung zukomme. Unsere Versuche mit dem Klebkraftmaximum der abgebauten Gelatine bei sinkender Viscosität an Rotbuchenklötzen ist eine Kardinalstütze für diese Ansicht, denn ohne Frage ist die hauptsächlichste Ursache der Klebkrafterhöhung leicht abgebauter Gelatine das wachsende Eindringungsvermögen ihrer Lösung bei abnehmender Zähflüssigkeit und Teilchengröße. Es ist aber offensichtlich, daß diese Faktoren bei dem üblichen Aufstrich des Klebstoffes auf die zu verleimenden Hölzer sehr viel mehr in Erscheinung treten werden als bei der totalen Durchtränkung der Papierstreifen mit der zu prüfenden Leimlösung nach Bechhold und Neumann.

[A. 176.]

Analytisch-technische Untersuchungen.

Schnellbestimmung von Schwefel, besonders in Kohlen.

Von H. BAHR und W. v. D. HEIDE, Clausthal.

Auf der Rostocker Hauptversammlung in der Fachgruppe für Brennstoff- und Mineralölchemie vorgetragen von H. Bahr

(Eingeg. 26./6. 1924.)

Die üblichen Methoden zur Bestimmung des Schwefels in Kohlen laufen fast alle auf die Überführung des Schwefels in Schwefelsäure und deren Bestimmung als Bariumsulfat hinaus. Auch das wohl am weitesten verbreitete Verfahren von Eschka arbeitet in diesem Sinne. Trotz seiner Einfachheit krankt es an zwei Übelständen: einmal braucht man zu seiner Ausführung ver-

⁶⁾ Vgl. O. Gerngroß u. H. A. Brecht, l. c. S. 261.

⁹⁾ H. Bechhold u. S. Neumann, Z. ang. Ch. **37**, 534 [1924].

¹⁰⁾ F. W. Horst, Z. ang. Ch. **37**, 225 [1924].

¹¹⁾ B. Stern, Z. ang. Ch. **37**, 403 [1924]; Ch.-Ztg. **1924**, 448.

⁶⁾ R. H. Bogue, Chemical and metallurgical Engineering **23**, (5), 29 [1920].

⁷⁾ R. H. Bogue, Industr. and Eng. Chemistry **15**, 1154 [1923].