

Physikalische Gesellschaft zu Berlin und Deutsche Gesellschaft für technische Physik.

Berlin, 13. November 1931.

Vorsitzender: Prof. Dr. P. Pringsheim.

R. A. Millikan, Pasadena: „*Neuere Untersuchungen aus dem Gebiete der Experimentalphysik.*“

Vortr. weist kurz auf Arbeiten hin, die in seinem Institut in Pasadena ausgeführt werden, von denen besonders eine Arbeit von Dymond über den Nachweis der Geschwindigkeitsverteilung der Elektronen in Metallen bemerkenswert ist. Der Nachweis wurde mit Hilfe des Comptoneffekts erbracht. Zur Intensitätsvergrößerung der Comptonlinien wurde ein Multikristallspektroskop aus 50 Zeeman-Spektroskopen gebaut. — Vortr. berichtet dann über die Ergebnisse seiner Forschungen über die *kosmische Strahlung*¹⁾. Millikans Theorie des Ursprungs der kosmischen Strahlung gründet sich hauptsächlich auf vier Tatsachen. 1. Die Intensität der Strahlung ist unabhängig von der Tageszeit. 2. Die Strahlung ist unabhängig von der Sonne und der Milchstraße. 3. Die Strahlung hat in der Nähe des nordmagnetischen Pols dieselbe Intensität wie in Pasadena. 4. Das Spektrum der Strahlung hat Bandenstruktur. Aus diesen Befunden wird gefolgert, daß die Strahlung im interstellaren Raum entsteht und aus reinen Photonen besteht. Ihr Durchdringungsvermögen ist fünfmal so groß wie das der härtesten γ -Strahlen. Ihre Energie beträgt etwa 25 Millionen V, also zehnmal soviel wie die von γ -Strahlen. Diese Energie kann nur von einem atomaufbauenden Prozeß herrühren, denn ein Protonen vernichtender Prozeß würde sehr viel mehr Energie liefern. Als atomaufbauender Prozeß von 25 Millionen V kommt vornehmlich die Bildung von Helium aus Wasserstoff in Frage, ein Prozeß, der wegen der Bedingungen von Temperatur und Dichte nicht in den Sternen oder der Erdatmosphäre, sondern in den quasi leeren Teilen des Weltraums stattfindet.

Deutsche Glastechnische Gesellschaft.

15. Tagung. Berlin, VDI-Haus, 11. bis 13. November 1931.

Der Geschäftsführer, Dr.-Ing. H. Maurach, legte in seinem Jahresbericht außer einem Überblick über die Tätigkeit der D. G. G. wiederum eine Jahresschau über die meisten Gebiete der Glastechnik für 1931 vor. In ihr heißt es u. a.:

„Die überall stark eingeschränkte Produktionstätigkeit führte dazu, daß manche Versuche unterbleiben müssen, die nach fortwährend zunehmender wissenschaftlicher Erkenntnis sehr wohl Aussicht auf praktische Erfolge besäßen. Zweifelloos nimmt auch auf diesem Gebiet die Meinung zu, daß der Erfolg heutzutage weniger in der weiteren Rationalisierung mit ihren indirekten wirtschaftlichen und sozialen Gefahren im Gefolge zu sehen ist, als in einer Ausgestaltung der Verfahren, soweit sie — gelegentlich sogar unter höherem Aufwand als bisher — eine zunehmende technische und physikalisch-chemische Vollendung des Fabrikationsproduktes verbürgt.“

Unter Mitwirkung der D. G. G. ist, von Scheel, Pirani und Eitel verfaßt, ein Werk mühsamer Sichtung und Ernte der über Glas bestehenden Meßergebnisse erschienen: *Glastechnische Tabellen*, Verlag Jul. Springer, dessen erstes Exemplar der D. G. G. feierlich überreicht wurde.

Wie üblich, begannen am ersten Tage die Beratungen der Fachausschüsse. Zu den bestehenden drei Fachausschüssen für Physik und Chemie des Glases (I), Ofenbau und Wärmewirtschaft (II) und Bearbeitung des Glases (III) gesellte sich ein neugegründeter für künstlerische Gestaltung dieses Werkstoffes. Eine Reihe von Arbeiten ist zum Abschluß gekommen²⁾.

Die Sprödigkeit des Glases war Gegenstand eingehender Erörterungen in Zusammenhang mit seinem Homogenitätsgrad (Schlierengehalt). — Wichtig ist ferner eine klar umgrenzte Definition der verschiedenen Glasarten, die heute noch aufeinander übergreifen und sich besondere Bezeichnungen strittig machen (z. B. Bleikristall). —

¹⁾ Vgl. auch L. Meitner, „Höhenstrahlung usw.“, diese Ztschr. 42, 345 [1929].

²⁾ Erscheinen als Berichte der Fachausschüsse der D. G. G. im Selbstverlag und nur für Mitglieder der D. G. G.

Auch die Glasrohstoffe (Fluorverbindungen, Mennige, Kalkstein und Dolomit) werden in ihrer Beurteilung vereinheitlichenden Gesichtspunkten unterworfen.

Da die Anforderungen an gleichbleibende Arbeitsbedingungen bei der Verarbeitung des Glases sehr weitgehende sind, hat man unter Hinzuziehung von Spezialisten auch die Frage der Temperaturmessungen erneut als Arbeitsgebiet aufgerollt.

Eine eingehende Aussprache über Schmelzwannenbauarten unter den verschiedensten Gesichtspunkten beleuchtete u. a. erneut die Wichtigkeit der Erfassung aller Strömungszustände in der Schmelze. Sie sind für die Ausbildung der Homogenität des Glases grundlegend³⁾.

Die lebhafte Diskussion ließ erkennen, daß den vorliegenden Mitteilungen noch zu wenig Allgemeingültiges eigen ist, so daß eine weitere Vervollkommnung des praktischen Materials abgewartet werden muß. Drei Referate haben allein diesem Gegenstande gegolten. (Vgl. außerdem den Vortrag über „Blasen und Schlieren“ in diesem Bericht.) — Das Formenmaterial für maschinelle Glasverarbeitung wurde ebenfalls gründlich behandelt, um die empirische Gestaltung der sogenannten Vorform nach bisher vorliegenden Erfahrungen auszuwerten.

Unter den an früherer Stelle⁴⁾ vollzählig genannten Vorträgen sei auf einige näher eingegangen, die hier von besonderem Interesse sind:

Die fortwährend steigenden Ansprüche an das Weißglas in jeder Form führten zur Durchbildung von vollkommeneren Entfärbungsmethoden. Hier wird zum erstenmal von einer entsprechenden Wirkung seltener Erden Gebrauch gemacht, wovon man sich auch am Ausstellungsmaterial (Auer) überzeugen konnte:

Dr. H. Löffler, Berlin-Dahlem, Kaiser Wilhelm-Institut für Silicatsforschung: „*Chemische Entfärbung.*“

Vortr. erörtert das Wesen der physikalischen Entfärbung zum besseren Verständnis des Unterschiedes zwischen physikalischer und chemischer Entfärbung, sowie Vorteile und Nachteile einzelner Methoden. Die chemische Entfärbung wird dargestellt als Überführung der färbenden Verunreinigungen des Glases in farblose bzw. möglichst schwach färbende chemische Verbindungen, in der Hauptsache Überführung von Eisenoxydul in Eisenoxyd. Es gibt vier Arten, chemisch zu entfärben: 1. Ionenumladung, z. B. $\text{Ce}^{++++} + \text{Fe}^{++} = \text{Ce}^{+++} + \text{Fe}^{+++}$. 2. Übersättigung des Glases mit Sauerstoff durch beim Einschmelzen Sauerstoff entwickelnde Oxyde oder Salze, so daß der Zerfall des Eisenoxydes in Oxydul und Sauerstoff verzögert wird, z. B. KNO_3 . 3. Bindung des Eisenoxyds zu einem Komplex, der den Sauerstoffpartialdruck des Eisenoxyds erniedrigt, d. h. „Stabilisierung“ der Oxydstufe des Eisens, z. B. durch Ceroxyd. 4. Aufhellung komplexer Ionen des dreiwertigen Eisens, z. B. Wirkung des Lanthans auf die Farbe des Eisen-Arsen-Komplexes. — Als Folgerung für die Praxis ergibt sich ein Abwägen des Verhältnisses von physikalischer zu chemischer Entfärbung. Hinzu kommt die Berücksichtigung des Verhaltens (mehr oder weniger beständig) entfärbter Gläser bei späterer Belichtung. —

Es ist besonders wichtig, die Eigenschaften des Glases bei gegebener Zusammensetzung vorausbestimmen zu können. Unter Berücksichtigung der reaktionskinetischen Endzustände (deren Kenntnis allerdings Voraussetzung ist!) wird versucht, die fast schon verlassene „Additivität“ wieder in ihre alten Rechte einzusetzen:

Prof. Dr. W. Biltz und Dr. F. Weibke, Hannover und Göttingen: „*Berechnung der Dichten von Gläsern.*“ (Vorgetragen von Dr. F. Weibke.)

Die Berechnung der Dichten für technische Gläser nach Winkelmann und Schott liefert keine befriedigenden Ergebnisse bei der Annahme von Einzeloxyden, wie dies bisher durchweg geschah. Setzt man dagegen die Existenz von

³⁾ Vgl. denselben Gegenstand ds. Ztschr. 43 [1930], Nr. 33, S. 735 u. f.

⁴⁾ Ds. Ztschr. Nr. 45, S. 902. — Die Originalabhandlungen erscheinen in den Glastechnischen Berichten, Frankfurt a. M. Verlag der D. G. G.

bestimmten chemischen Verbindungen neben ungebundener Kieselsäure voraus, so ergibt sich gute Übereinstimmung mit den gefundenen Werten. Diese Voraussetzung erscheint berechtigt durch röntgenographische und chemische Untersuchungen an Gläsern, entspricht auch der geläufigsten Auffassung des Glases als Lösung von Silicaten in Kieselsäure. Die rechnerische Auswertung eines umfangreichen Materials (etwa 400 Gläser der verschiedensten Zusammensetzung) läßt die Zulässigkeit der Berechnung in der angegebenen Weise erkennen. Die der Berechnung zugrunde gelegten Werte für die Dichten der Verbindungen sind experimentell ermittelt. — Die Untersuchung zeigt 1., daß die Dichten von Gläsern aus diesen Werten zu berechnen sind, 2. liefert sie ein neues Beispiel für die Additivitätsregel und 3. gibt sie einen Beleg für das Vorhandensein bestimmter Verbindungen in Gläsern, und zwar der Verbindungen, die sich aus dem Zustandsdiagramm der kristallisierten Komponenten ergeben. —

Die Eingliederung verschiedener Glasarten in die chemischen Mehrstoffsysteme hat eine organisatorische Bedeutung, die dem Hand-in-Hand-Arbeiten von Wissenschaft und Technik zugute kommt:

Prof. Dr. G. Keppeler, Hannover: „Zusammensetzung und Brauchbarkeitseigenschaften des Wirtschaftsglases.“

Im Gegensatz zu anderen Zweigen der Glasindustrie, wie der Spiegelglas-, Tafelglas- und Flaschenglas-Industrie, sind beim Wirtschaftsglas Gestaltung und Glasart der erzeugten Gegenstände stärker wechselnd, doch unterscheidet sich die Zusammensetzung von anderen Glasarten. Kennzeichnend für diese Gläser ist der geringe Kalkgehalt, bei verhältnismäßig hohem Kieselsäure- und Alkaligehalt. Beachtlich ist auch die häufigere Anwendung des teilweisen Ersatzes von Natron durch Kali, das sich jedoch in mäßigen Grenzen hält, um die Gläser dadurch leichter einschmelzbar zu machen; auch vertragen sie einen höheren SiO_2 -Gehalt ohne Entglasungsgefahr. Dies ist für Gläser, die einer nachträglichen Erhitzung unterworfen werden, wichtig. Im ganzen ist bei der Zusammensetzung der Wirtschaftsgläser die Rücksicht auf die Formgebung vorherrschend. Beide Gestaltungsarten, Pressen und Preßblasen, stellen ähnliche Bedingungen an das Glas, daß es bei mäßigen Temperaturen nicht zu zäh wird und vor allem die Verformbarkeit über ein erhebliches Temperaturintervall hinweg behält.

Wirtschaftshohlglas und Preßglas sind sich sehr nahe verwandt oder sogar übereinstimmend. Man kann also dasselbe Glas für die verschiedensten Zwecke der Wirtschaftsglasherstellung verwenden. Gestalt und Verwendung gestatten auch bezüglich der chemischen Haltbarkeit nicht so strenge Ansprüche zu stellen, wie es z. B. bei Flachglas notwendig ist. Schon das Konservenglas muß höheren Ansprüchen als das übrige Wirtschaftsglas genügen. Es empfiehlt sich deshalb, für das Konservenglas eine haltbarere Zusammensetzung zu verwenden als für jenes.

Es ist notwendig, die Eigenschaften der Gläser noch besser messend zu erkennen, um sich durch stärkere Spezialisierung neuen Anwendungs- und Absatzgebieten anzupassen, wie sie gerade für Wirtschaftsgläser bestehen. —

Dr. H. J e b s e n - M a r w e d e l, Gelsenkirchen (Deutsche Libbey-Owens-Gesellschaft): „Blasen und Schlieren in der Glasmelze.“

Beide Mängel, Blasen und Schlieren, sind zum Teil ursächlich miteinander verknüpft. Die Entstehung der Blasen im schmelzenden Gemenge bis zum Entweichen aus der Schmelze, auch die Beobachtung, daß die Berührung verschiedener Glasschichten unter Blasenbildung erfolgen kann, sowie daß der Auflösungsprozeß von ff. Material davon nicht freizusprechen ist, wurde durch instruktives Bildmaterial belegt. Die Verfolgung der Schlieren ist untrennbar mit den gesetzmäßigen Strömungserscheinungen in der Schmelze verknüpft. Auch Einzelheiten ihres Entstehens und die Rolle, die das Material bei der Schlierenbildung spielt, erscheint im Bilde.

Die Untersuchung stützt sich in der Hauptsache auf ganz einfache Beobachtungen mit Hilfe besonderer Anordnung der Photographie. Der Gegenstand selbst ist so allgemein, daß er alle Glasarten mehr oder weniger betrifft. —

Auch Vorgänge, die früher nur dekorativen Zwecken der Glasveredelung dienten, werden heute wissenschaftlich bearbeitet, um die Gradation besser beherrschen zu können:

Dipl.-Ing. Elsa H o n i g m a n n, Berlin (Osramlaboratorium): „Über die Vorgänge beim Mattieren von Glas.“

Die Mattstruktur kommt durch Schutzwirkung der Reaktionsprodukte, die sich zu Beginn des Ätzworganges als Kristallkeime an der Glasoberfläche bilden und während des Ätzworganges weiter wachsen, zustande. Nach dem Ätzworgang läßt sich die Schutzkristallschicht entfernen; zurück bleibt eine homogene, rauhe Glasoberfläche. Mikroaufnahmen bestätigen die Annahme der Schutzkristalle als Hohlkristalle. Das Verhalten der verschiedenen Ätzen (Natriumfluorid, Kaliumfluorid, Ammoniumfluorid) wird untersucht und gezeigt, daß gut streuende Mattflächen dann zu erwarten sind, wenn die Löslichkeit und die damit verknüpfte Keimzahl und Wachstumsgeschwindigkeit der Reaktionsprodukte gerade so groß ist, daß die Keime unabhängig von ihren Nachbarkristallen an der Glasoberfläche wachsen können. Die Vorgänge beim Ätzen von Glas werden vom Standpunkt des Massenwirkungsgesetzes betrachtet. Es wird belegt, daß man die Struktur beliebig verändern kann, wenn man ein sich bei dem Ätzprozeß bildendes Reaktionsprodukt dem Mattbad von vornherein zusetzt.

Durch systematische Ätzversuche an Dreistoffgläsern mit konstantem Alkaligehalt und variablem MgO -, CaO -, ZnO -, BaO -, PbO -, Al_2O_3 - und B_2O_3 -Gehalt und konstantem PbO - und BaO -Gehalt und variablem Alkaligehalt werden die oben abgeleiteten Vorstellungen bestätigt. Auf Grund der Untersuchungen gelingt es, brauchbare Ätzen für Gläser beliebiger Zusammensetzung von vornherein anzugeben.

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

Berlin, 26. November 1931.

Vorsitzender: Dr. Klein.

Prof. H. P r i n g s h e i m, Berlin: „Über den Verteilungszustand der hochmolekularen Polysaccharide.“

Vortr. gibt einen kurzen Überblick über den Aufbau der polymeren Kohlenhydrate vom Standpunkt der Kettentheorie und wendet sich dabei gegen die Staudingersche Beweisführung durch Endgruppenbestimmung mittels der Jodzähl von Bergmann und Machemer; auch bei Abwesenheit aldehydischer Endgruppen wird Cellulose wahrscheinlich durch die Jodlösung oxydiert. Die Entscheidung zwischen der Auffassung von Freudenberg und von K. Heß bezüglich der Gefrierpunktmessungen an Celluloseacetaten in Eisessiglösungen ist noch nicht gefallen. Die leicht ausführbaren und gut reproduzierbaren Molekulargewichtsbestimmungen an Inulin, Lichenin und den kristallisierten Polyamylosen sprechen für die Möglichkeit einer reversiblen Desaggregation in kleinere Bausteine. Der ursprüngliche Verteilungszustand des Inulins ist, wie auch H a w o r t h zugibt, je nach der Vorbehandlung der Präparate verschieden; nach dem Erhitzen von Inulinacetat in Naphthalin auf 250° , 260° und 290° zeigt das Verseifungsprodukt in Wasser eine Molekulargröße von 4,3- bzw. 2mal $\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5$. Die Ergebnisse über die Desaggregation des Lichenins zu Lichosan, das in Wasser bis zur C_6 -Stufe dispergierbar ist, und seine Reassoziierung zum ursprünglichen, unlöslichen Lichenin wurden auch durch Untersuchung des Verhaltens in ultraviolettem Licht ergänzt. Vortr. geht sodann auf die Einwände von Berner gegen die von ihm beschriebene Desaggregation des Inulins durch Auflösung in Formamid oder Acetamid ein, die nach Berner durch einen Lösungsmittelgehalt des Inulins vorgetauscht wird. 1 bis 2 h im Hochvakuum bei 111° getrocknetes Inulin zeigt allerdings in Formamid keine Depression mehr, doch ist schwer zu beweisen, daß unter so scharfen Bedingungen das Inulin nicht tiefgreifend verändert wird. Nach Berner ist ferner das Pringsheimische „Inulan“ durch Alkohol verunreinigt, wobei jedoch die Löslichkeit dieses Präparats durch die Adsorption von Lösungsmitteln nicht bedingt ist, sondern nur durch diese erhöht wird, und die eigentliche Ursache der Löslichkeit darin zu suchen ist, daß „amorphes“ Inulin vorliegt. Vielleicht liegt die Lösung des Inulinproblems in ähnlichen Erscheinungen, wie sie bei den kristallisierten Polyamylosen beobachtet wurden. α -Hexa-