

## VERSAMMLUNGSBERICHTE

Colloquium im Kaiser Wilhelm-Institut  
für physikalische Chemie und Elektrochemie.

Berlin, 1. Februar 1932.

Vorsitzender: Prof. Dr. M. Polanyi.

F. Weigert, Leipzig: „Lichtempfindliche Oberflächenschichten.“

Vortr. berichtet über weitere Versuche, die eine Stütze der Micellartheorie des latenten Bildes<sup>1)</sup> darstellen. Behandelt man eine belichtete Platte mit Chromsäure, so ist das latente Bild nicht mehr entwickelbar; durch eine diffuse Nachbelichtung wird es indessen positiv entwickelbar (Albert-Effekt). Dieser Versuch stellt die Grundlage der Bildumkehr in der Amateurkinematographie dar. Wird eine durchsichtige Gaslichtemulsion erst mit rotem polarisiertem Licht belichtet, dann mit Chromsäure behandelt und dann mit rotem natürlichem Licht belichtet, so zeigt die Platte positiven induzierten Dichroismus. — Belichtet man eine kornlose Emulsion mit Licht verschiedener Farbe, so sieht auch das Entwicklungssilber verschieden aus. Bei Belichtung mit rotem Licht entsteht ein hoher Spiegelglanz, der abnimmt, wenn man von rotem zu blauem Licht übergeht. Es zeigt sich, daß der Spiegel nach Belichtung mit rotem Licht nur dann auftritt, wenn die Platten langsam getrocknet waren, und daß der Spiegel abwischbar ist. Wischt man die Platte vor der Belichtung ab, so entsteht der Spiegel erst dann, wenn die Platte in Wasser gelegt und vor der nochmaligen Belichtung langsam getrocknet wird. Die Oberflächenschicht der Gelatine weist also eine ganz verschiedene Empfindlichkeit gegenüber Licht verschiedener Farbe auf. Vortr. ist der Ansicht, daß die Rotempfindlichkeit der Oberflächenschicht, die 1000mal so groß ist wie die des Innern, durch rein mechanische Kräfte infolge von Deformation hervorgerufen wird.

## Physikalische Gesellschaft zu Berlin.

Berlin, 22. Januar 1932.

Vorsitzender: Prof. M. von Laue.

H. H. Hupfeld: „Streugesetz kurzwelliger Gammastrahlen.“

Die Absorption von Röntgen- und  $\gamma$ -Strahlen durch Materie beruht auf zwei Prozessen, auf der Photoabsorption und der Streuung. Die Atomabsorption hängt sowohl von der Ordnungszahl des absorbierenden bzw. streuenden Elementes als auch von der Wellenlänge der Strahlen ab. Bei kleinen Wellenlängen ist die Photoabsorption zu vernachlässigen. Vortr. hat zusammen mit Prof. L. Meitner die Streuung von harten  $\gamma$ -Strahlen ( $\lambda = 4,7 \text{ XE} = 4,7 \times 10^{-11} \text{ cm}$ ) an Elementen verschiedener Ordnungszahl untersucht. Bei Elementen mit kleiner Ordnungszahl besteht die Streuung nur aus Comptonstreuung, d. h. die Streuung findet nur an freien Elektronen statt. Die Ergebnisse dieser Versuche sind im Einklang mit der von O. Klein und Y. Nishina<sup>1)</sup> nach der relativistischen Quantenmechanik abgeleiteten Formel für die Intensität der an freien Elektronen gestreuten Strahlung. An Elementen mit größerer Ordnungszahl (ab N = 12) ergeben die Versuche jedoch eine größere Streuung, als nach der Klein-Nishinischen Theorie zu erwarten ist, und zwar nimmt die Abweichung mit der Ordnungszahl zu. Bei Verwendung von weicherer Radiumstrahlung ( $\lambda = 7 \text{ XE}$ ) tritt ebenfalls eine Abweichung auf, sie setzt aber erst bei höheren Ordnungszahlen (oberhalb N = 30) ein und ist geringer als bei der härteren Strahlung. Dieser Effekt wird als Streuwirkung der Kerne gedeutet. Der Kernstreuungseffekt läßt sich von der Comptonstreuung durch Absorption durch geeignete Elemente trennen. Die Wellenlänge wird bei der Kernstreuung nicht geändert. —

E. Rupp: „Eine Methode zur Bestimmung der Lichtgeschwindigkeit mit Elektronenstrahlen.“

Die Methode zur Bestimmung der Lichtgeschwindigkeit c beruht auf der Beziehung

$$\lambda = \frac{h}{m_0 v} \sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}} \quad (1),$$

1) Ztschr. angew. Chem. 44, 876 [1931].

1) Ztschr. Physik 52, 853 [1929].

worin  $\lambda$  die Wellenlänge,  $h$  die Planck'sche Konstante,  $m_0$  die Masse des Elektrons und  $v$  die Geschwindigkeit eines Elektronenstrahls bedeuten. Zur Bestimmung ist es nötig, die Beugung zweier Elektronenstrahlen verschiedener Geschwindigkeit und ihre Ablenkungen im elektrischen Feld zu untersuchen. Aus obiger Gleichung ergibt sich für zwei Elektronenstrahlen mit den Geschwindigkeiten  $v_1$  und  $v_2$  das Verhältnis

$$\frac{\lambda_1}{\lambda_2} = \frac{v_2}{v_1} \sqrt{\frac{c^2 - v_1^2}{c^2 - v_2^2}} = \frac{D_1}{D_2} = a \quad (2),$$

wobei  $D_1$  und  $D_2$  die Abstände der Beugungspunkte beider Strahlen, die ausgemessen werden können, bedeuten. Für die Ablenkung  $y$  beider Strahlen im elektrischen Feld, die ebenfalls meßbar ist, gilt die Beziehung

$$\frac{y_1}{y_2} = \frac{v_2^2}{v_1^2} \sqrt{\frac{c^2 - v_1^2}{c^2 - v_2^2}} = b \quad (3).$$

Ermittelt man durch Messung die Geschwindigkeit eines der beiden Elektronenstrahlen, so ergibt sich für die Lichtgeschwindigkeit aus (2) und (3)  $c = v_1^2 \frac{a^2 - 1}{b^2 - 1}$ . Beugungsversuche an

Gold mit Elektronenstrahlgeschwindigkeiten von 35 und 270 kV ergeben  $c = 2,996 (\pm 0,025) \times 10^{10} \text{ cm}$ . Die Genauigkeit, die in diesem Fall 1% beträgt, kann durch größere Elektronenstrahlgeschwindigkeiten noch erhöht werden.

Verein der Freunde des Kaiser Wilhelm-Instituts  
für Silicaforschung.

Am 10. November 1931 fand im Harnackhaus in Dahlem die gut besuchte 1. ordentliche Mitgliederversammlung statt. In Abwesenheit des Vorsitzenden, Dr. Cassel, eröffnete Geheimrat Felling er die Sitzung. Die Vorstandswahl ergab: Vorsitzender: Dr. Cassel; stellvertretender Vorsitzender: Dr. v. Vopelius; 1. Schatzmeister: Staatsminister a. D. Dr. Benz; stellvertretender Schatzmeister: Kommerzienrat Dr. Polysius; 1. Schriftführer: Prof. Dr. Quasebart; stellvertretender Schriftführer: Dr. Kneisel; Beisitzer: Dr. v. Boch-Gallau, Geheimrat Felling, Generaldirektor Runde, Dr. Schaller, Direktor Dr. Singer. Der Mitgliedsbeitrag wurde neben einer Aufnahmegebühr von 3,— RM. auf 10,— RM. für Einzelpersonen und 30,— RM. für korporative Mitglieder und Firmen festgesetzt. Anmeldungen sind zu richten an den 1. Schriftführer, Prof. Dr. Quasebart, Berlin O 17, Rotherstraße 16/19. — Die anschließende wissenschaftliche Tagung wurde im Beisein des Präsidenten der Kaiser Wilhelm-Gesellschaft, Geheimrat Planck, vom Direktor des Kaiser Wilhelm-Instituts für Silicaforschung, Prof. Dr. Eitel, eröffnet.

Prof. Dr. F. Weidert, Berlin: „Die Ultraviolettdurchlässigkeit der Oxyde des Natriums, Kaliums und Rubidiums in Gläsern.“

Von England ist der Gedanke ausgegangen, Schulräume mit ultraviolettdurchlässigen Fenstern zu verglasen. Schon 1914 stellte Schott derartige Fenstergläser her, und Schimmer wies auf die Verwendung für Krankenhäuser hin. Die wissenschaftlichen Grundlagen zur Synthese günstigster Gläser sind aber sehr spärlich, da die UV-Durchlässigkeit der einzelnen glasbildenden Oxyde bisher nur qualitativ untersucht worden ist. Als Anfang einer umfangreicher Arbeit wurden vom Vortr. die Durchlässigkeitsskoeffizienten der einfachen glasigen Silicate des Natrons, Kalis und Rubidiums in Abhängigkeit von der Wellenlänge bestimmt. Die erhaltenen Durchlässigkeitsszahlen zeigen, daß im UV. K<sub>2</sub>O sehr viel lichtdurchlässiger ist als Na<sub>2</sub>O. Rb<sub>2</sub>O erwies sich als noch weniger lichtdurchlässiger. Ein Vorversuch mit einem Lithium-Kalium-Silikat ergab, daß Li<sub>2</sub>O offenbar das wenigst durchlässige der untersuchten Alkalioxyde ist. —

Dr.-Ing. W. Weyl, Berlin: „Schmelzrelikte in technischen Gläsern.“

Beim Schmelzen eines Glasgemenges spielen sich Reaktionen unter Abgabe von Gasen ab, die sich einem bestimmten Gleichgewicht nähern. Die Lage dieses Gleichgewichtes hängt von der Schmelztemperatur ab und dem Partialdruck einzelner Gase in der Ofenatmosphäre. Bei den Sulfatgläsern ist man auf derartige Zusammenhänge schon lange aufmerksam geworden, denn in ihnen liegen die Gleichgewichte teilweise so, daß sie sich analytisch durch Bestimmung des „Schmelzreliktes“ SO<sub>3</sub>

leicht erfassen lassen. Anders verhält es sich mit den Carbonaten. Man kennt zwar auch hier Gleichgewichte zwischen Alkali,  $\text{CO}_2$  und  $\text{SiO}_2$ , doch liegen diese in einem so basischen Gebiet, daß man daraus keine Schlüsse ziehen kann, ob sie für technische Gläser in Frage kommen. Als Typus einer Wechselwirkung zwischen Schmelze und Gasphase wurde das System Alkali-Kieselsäure-Kohlensäure unter hohen  $\text{CO}_2$ -Drucken untersucht. Die Erhöhung des  $\text{CO}_2$ -Partialdruckes auf Drucke bis zu 1200 at versprach eine Verschiebung des Gleichgewichtes nach der Carbonatseite. Dadurch war es möglich, Gleichgewichte mit silicatischen Schmelzen von hoher Acidität zu untersuchen und im Gebiete des technischen Glases diejenigen Faktoren zu studieren, die diese Gleichgewichte beeinflussen, also Druck, Temperatur, Acidität der Schmelze und Variation des Alkalis. Es konnte festgestellt werden, daß man auch in Alkalisilicaten hoher Acidität mit echten chemischen Gleichgewichten zu rechnen hat. Niedrige Temperatur begünstigt die  $\text{CO}_2$ -Aufnahme. Unter sonst gleichen Bedingungen enthalten Kalisilikatschmelzen am meisten Carbonat, Li-Silicate am wenigsten, Na-Silicate nehmen eine Mittelstellung ein. Als Beispiel für die Wirkung der Schmelzrelikte im Fertigfabrikat wird die Forderung der Beleuchtungsindustrie diskutiert, ein möglichst gasarmes Glas zu schmelzen. Das Glas soll den Glühfaden in der Lampe nicht zerstören und auch das Vakuum nicht verschlechtern. —

Dr. H. Elsner v. Gronow, Berlin (gemeinsam mit Dr.-Ing. W. Weyl): „Die Kristallisationsfläche unterkühlter Flüssigkeiten; ein Beitrag zur Berechnung des Kristallisationsvermögens.“

Vortr. will zeigen, wie man aus der Temperaturabhängigkeit der Kristallisationsgeschwindigkeit das Kristallisationsvermögen berechnen kann. Das Kristallisationsvermögen KV eines Stoffes ist nach Tammann bestimmt durch die Temperaturabhängigkeit der linearen Kristallisationsgeschwindigkeit KG und des spontanen Kernbildungsvermögens KZ. Das Maximum von KV muß zwischen der höheren Temperatur des KG-Maximums und der tieferen des Maximums des KZ liegen. Man kann aus der KZ- und KG-Kurve die zugehörige Temperaturfunktion des KV rechnerisch und zeichnerisch ermitteln, d. h. es läßt sich die Temperatur bestimmen, bei der innerhalb kürzester Frist das gesamte Volumen des Glases in die kristallisierte Phase übergeführt werden kann, es kann also berechnet werden, wann die erste Trübung auftritt, die dem Maximum des Kristallisationsvermögens entspricht. Wird für eine Reihe von zweckmäßig gewählten Unterkühlungen die Zeit bestimmt, innerhalb deren das Gesamtvolume oder ein bestimmter Bruchteil auskristallisiert ist, so entspricht der kleinsten gefundenen Zeit das Maximum des KV. Die Anwendbarkeit der Formel wird an einem Zahlenbeispiel erläutert. —

H. Wagner, Berlin: „Die spezifische Wärme von Glasschmelzen.“ (Nach Versuchen, gemeinsam mit Dr. H. E. Schwiete.)

Über die spezifische Wärme von technischen Gläsern ist bisher sehr wenig bekannt geworden. Die spezifischen Wärmen der untersuchten Gläser sind als mittlere spezifische Wärmen von Zimmertemperatur ab mit Hilfe eines modifizierten Mischungscolorimeters gemessen worden. Vortr. zeigt dann die Ergebnisse der Untersuchungen an drei Gläsern vom Typus des Flaschenglases. —

Dr. B. Lange, Berlin: „Anwendung der Sperrsicht-Photozellen im glastechnischen Laboratorium.“

Im Gegensatz zu visuellen photometrischen Messungen lassen sich sogar Lichtabsorptionen von Bruchteilen eines Prozentes noch genau bestimmen, so daß die spektrale Durchlässigkeit optischer Gläser erfassbar wird, und der Einfluß des Zusatzes entfärbender Substanzen quantitativ verfolgt werden kann. Die gleiche spektralphotometrische Methode läßt sich für die Bestimmung der Abhängigkeit der Absorption von der Temperatur anwenden. Schließlich sei noch ein lichtelektrisches Colorimeter erwähnt, bei dem durch Anwendung zweier Zellen gleichzeitig die Helligkeitsschwankungen der Lichtquelle kompensiert und die Meßgenauigkeit erhöht wird, so daß sehr kleine Mengen färbender Substanzen, wie Eisen und Mangan, leicht quantitativ nachweisbar werden. So kann man z. B. mit diesem Meßinstrument Manganmengen von ein Millionstel mg in 100 cm<sup>3</sup> noch nachweisen. —

Dr. Wilhelm Büssem, Berlin: „Optische und röntgenographische Untersuchungen an Fluoridtrübläsern.“ (Nach Versuchen, zusammen mit W. Weyl.)

Das Resultat war das erwartete: Die Linien der grobkristallinen Kristallart waren gepunktet und unterbrochen, während die der feinkristallinen homogen und gleichmäßig geschwärzt waren. Die einzelnen Liniengruppen ließen sich deshalb eindeutig trennen und identifizieren: Die grobkristallinen Linien waren die des Christobals, die anderen die des Natriumfluorids. Die trübende Kraft eines Trübläses ist proportional der Differenz der Brechungsindizes der Ausscheidungen und des Grundglases. Da nun in allen Fällen die kristallinen Bestandteile die gleichen sind, so muß sich die trübende Kraft proportional dem Brechungsindex des Grundglases ändern, so wie es tatsächlich gefunden worden ist. —

Prof. Dr. Salmann, Institut für Gesteinshüttenkunde der Technischen Hochschule Aachen: „Die pyrochemische Reihe der Oxyde.“ (In Verhinderung des Vortr. referiert von Prof. Eitel.)

Homogene Silicatschmelzen sind als Lösungen aufzufassen. Wie bei Lösungen, so kann auch bei ihnen die Erforschung der Eigenschaften kaum durch Messung der Temperaturabhängigkeit der physikalischen Konstanten erfolgen, sondern besser durch Untersuchung chemischer Reaktionen. Als Reaktion wurde hier die Korrosionskraft bestimmt zusammengesetzter Schmelzen auf feuerfestes Material planimetrisch gemessen. Es stellte sich heraus, daß die einzelnen Oxyde außerordentlich verschieden wirken, die Oxyde wirken sehr stark, die sauerstoffreichen Oxyde dagegen überhaupt nicht oder sogar bremsend auf die Reaktion ein. Es gelang, den Angriffswert der einzelnen Oxyde zahlenmäßig zu erfassen und in eine Formel einzukleiden, in welcher der Angriffswert als ein Quotient aus den angreifenden und nichtangreifenden Oxyden ausgedrückt wird.  $\text{PbO}$  ist darin die stärkste,  $\text{MnO}$  die schwächste Base,  $\text{Ni}_2\text{O}_3$  ist die schwächste und  $\text{Cr}_2\text{O}_3$  die stärkste Säure. Als andere starke Säuren müssen noch genannt werden  $\text{TiO}_2$  und  $\text{P}_2\text{O}_5$ . Alle Versuche ergaben, daß  $\text{Al}_2\text{O}_3$  immer als Säure reagiert, was im Gegensatz zu metallurgischen Anschauungen steht, in welchen es als amphotero angesehen wurde. Das einzige amphotero Oxyd, welches beobachtet werden konnte, war  $\text{ZnO}$ . Die Alkalien wirkten nicht als stärkste Basen, wie man erwarten könnte, sondern scheinbar als stärkste Säuren. Diese merkwürdige Tatsache erklärt sich daraus, daß die Alkalisilicate sehr hohe Bildungswärme besitzen und infolgedessen im Schmelzfluß nicht dissoziieren, während die übrigen Silicate wegen ihrer geringen Bildungswärme weitgehend in die Oxyde dissoziert sind, welche allein angreifen können. Weitgehende Dissoziation der Silicatschmelzen ist hiermit bewiesen worden. Durch Messung der physikalischen Eigenschaften von Gläsern in Abhängigkeit von der Zusammensetzung hat sich ergeben, daß die Oxyde auch im spröden Glase in fast derselben Reihenfolge wirken wie in der Silicatschmelze. Die Schmelzbasen erniedrigen die Viscosität, erhöhen den Ausdehnungskoeffizienten und erniedrigen die Wärmeleitfähigkeit, während die Schmelzsäuren das Gegen teil bewirken. —

Dipl.-Ing. Bichowsky, Zentrallaboratorium der Steatit-Magnesia A.-G., Berlin-Pankow: „Keramische Massen aus reinem Magnesiumoxyd.“

Zu der bekannten Verwendung auf den Gebieten des Ofenbaues und der Laboratoriumsgeräte kommt als weiteres neues Gebiet die Verwendung des Magnesiumoxydes als elektrischer Isolierstoff hinzu. Hierfür sind die wichtigsten Eigenschaften: der spez. elektrische Widerstand bei hohen Temperaturen und die Wärmeleitfähigkeit. Zwischen 800 und 1200° hat  $\text{MgO}$  die höchste Isolierfähigkeit aller gemessenen Stoffe. Die Wärmeleitfähigkeit ist stark abhängig von physikalischen Zustand. Es gibt zwei Möglichkeiten, Magnesiumoxyd für Isolierzwecke zu verwenden: erstens in Gestalt von Schütt- und Stampfmassen, mit denen sich Zwischenlagen herstellen und Hohlräume ausfüllen lassen, zweitens in Gestalt keramisch geformter Einzelteile. Für die zweite Verwendungsart muß das Magnesiumoxyd in Form einer ausreichend plastischen Masse vorliegen. An sich ist Magnesiumoxyd nach Ruff ein „wenig plastisches Oxyd“. Die Fähigkeit zur plastischen Verformung hängt sehr von seiner Vorgeschichte ab. Durch Kombination geeigneter Maßnahmen gelingt es, Massen herzustellen, die sich zu Röhr-

chen ziehen und auch zu komplizierteren Formstücken pressen lassen. Die Stromspannungskurve der Magnesiumoxydmasse zeigt keinerlei Unstetigkeiten, die auf Polarisationserscheinungen hindeuten. Die Leitfähigkeit ist aller Wahrscheinlichkeit nach elektronisch. Die Wärmeleitfähigkeit der Magnesiumoxydmasse übertrifft die der typischen porösen und dichten keramischen Materialien. Die Verwendung ist dort aussichtsreich, wo die Ansprüche an Isolationsfähigkeit in der Hitze besonders hoch sind. —

Prof. Dr. A. Guttman, Düsseldorf: „Über ein neues Verfahren zur Untersuchung der Vorgänge beim Abbinden des Zements.“

Der Abbindevorgang bei Zementen wird heute meist in der Weise mikroskopisch untersucht, daß man das Zementpulver, mit Wasser angemacht, auf den Objektträger aufstreicht. Demgegenüber ergibt die Anfertigung von Schnitten durch abbindende Zementproben mit Hilfe eines Mikrotoms eine Reihe von Vorteilen. —

Prof. Dr. W. Steger, Berlin: „Anwendungsmöglichkeiten der Spannungsmessung durch Biegung bei mehrschichtigen keramischen Erzeugnissen.“

Bei dem vom Vortr. angegebenen Meßverfahren zur Feststellung der Richtung und Größe der Spannungen zwischen einer keramischen Unterlage und einem Überzug wird ein dünner, schmaler Meßstab, der den Überzug, z. B. eine Glasur auf einer Seite trägt, an einem Ende fest eingespannt und in einem elektrischen Ofen gleichmäßig und langsam erhitzt oder abgekühlt. Die Biegungen des Stabes werden bei bestimmten Temperaturen gemessen. Die Größe der Biegung ist ein relatives Maß für die Spannung, die in der Grenzschicht zwischen Unterlage und Überzug auftritt. Das Meßverfahren ist bei der Lösung verschiedener Aufgaben erprobt worden. Bei glasierten Erzeugnissen aus Porzellan und Steingut konnten folgende Einflüsse auf die Spannungen studiert werden: Höhe der Rohbrand- und Glattbrandtemperatur, Verteilung des Brenngutes im Ofenraum, wiederholter Brand, Änderung der Versätze von Masse und Glasur, Verteilung der Glasurbestandteile auf Fritte und Mühlversatz, Abkühlungsgeschwindigkeit im Glattofen. Es wurde die wichtige Erkenntnis gewonnen, daß auch glasierte Waren, die bei gewöhnlicher Temperatur spannungsfrei sind, schon bei geringer Temperaturerhöhung in Spannungszustände kommen, die erhebliche Fehler verursachen können. Mittels der Biegungsmethode kann auch die Erscheinung des Reißens glasierter keramischer Erzeugnisse auf dem Lager infolge der thermischen Nachwirkung der Ausdehnung der Glasur beobachtet werden. Bedeutungsvoll sind auch die Spannungsmessungen an Hochspannungsporzellan in Verbindung mit dem Problem des Einflusses der Glasur auf die Zugfestigkeit. Eine nützliche Anwendung findet das Meßverfahren bei der Untersuchung der Zerstörung von feuerfestem Ofenmauerwerk in Industriefeuerungen. Das Meßverfahren hat sich bereits in vielen Fabriken von glasierten keramischen Erzeugnissen für die ständige Betriebskontrolle eingebürgert. —

Dr. Hegermann, Berlin-Karlshorst: „Über Tricalciumsilicat.“ (Nach einer gemeinsamen Arbeit mit Dr. Quast.)

Von den Verbindungen, die den Portlandzementklinker aufbauen, sind die wesentlichsten  $3\text{CaO} \cdot \text{SiO}_2$ ;  $2\text{CaO} \cdot \text{SiO}_2$ ;  $3\text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3$  und  $4\text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{Fe}_2\text{O}_3$ . Die Magnesia, die im Portlandzement bis zu 5% enthalten sein darf, wird als ungebunden angenommen. Ungebundener Kalk ist in sachgemäß aufbereiteten Zementen nicht vorhanden; falls er aber durch zu hohe Kalkeinstellung der Rohmischung oder durch nicht genügend scharfes Sintern im Portlandzement auftritt, bewirkt er Verminderung der Raumbeständigkeit. Mengen von etwa 4% aufwärts führen zum „Treiben“, Mengen von etwa 1% aufwärts zum Nichtbestehen der sogen. beschleunigten Raumbeständigkeitsprüfung. Von den genannten Verbindungen kommt dem Tricalciumsilicat besondere Bedeutung zu, weil es im Vergleich zu den anderen in erheblich größerer Menge vorhanden ist und wahrscheinlich der Hauptträger der Erhärtung ist. Die Versuche bezweckten, Klarheit über die hydraulischen Eigenschaften des  $3\text{CaO} \cdot \text{SiO}_2$  zu schaffen. Die mörteltechnische Untersuchung eines synthetisch bereiteten Präparates ergab: Raumbeständigkeitsprüfungen: einwandfrei bestanden Abbindeverhältnisse: Erhärtungsbeginn 5 h 30 min, Bindezeit 10 h. Die Abbindeverhältnisse werden durch Zusätze (in geringen Mengen) beeinflußt. —

Prof. Dr. Hans Kühl, Berlin-Lichterfelde: „Die Reaktionen zwischen Wasser und Zement.“

Man weiß nur wenig über den Hydratationsprozeß der hydraulischen Bindemittel, weil viele einzelne Reaktionen sich gegenseitig überdecken, und weil es nicht möglich ist, unzersetzte Zementsubstanz und Neubildungen getrennt zu untersuchen. Hier schafft die neue Versuchsanordnung von T. Wang Abhilfe, welche es gestattet, für jeden beliebigen Zeitpunkt Zementgrieß, flüssige Phase und Neubildungen voneinander zu trennen, und diese Bestandteile zu analysieren. Dadurch gewinnt man Einblicke in die Gleichgewichtsverhältnisse in der flüssigen Phase, in die chemische Zusammensetzung der Neubildungen und in den Reaktionsverlauf beim Abbau des Zementkornes. Als wesentliches Ergebnis der Untersuchung an Portlandzement konnte die Bildung von Kalkhydrat und von Tricalciumhydroaluminat festgestellt und die Bildung eines Hydrosilicates mit 3 Mol. Kalk auf 2 Mol. Kieselsäure wahrscheinlich gemacht werden. Der Abbau des Zementkornes erfolgt nicht einheitlich; es findet ein Auslaugungsprozeß statt, bei welchem vornehmlich die Aluminate in Lösung gehen, die Silicate aber wenigstens teilweise eine halbdurchlässige Hülle um die Zementkörner bilden. Die Reaktion verläuft sehr langsam; die Reaktionstiefe erreicht nach 90 Tagen etwa 6 μ. Charakteristisch für die Erhärtung des Tonerdezementes ist es, daß die flüssige Phase aus einem Kalkwasser besteht, das noch nicht einmal  $\frac{1}{10}$  gesättigt ist, so daß sich an Stelle des Tricalciumhydroaluminates beim Portlandzement ein Dicalciumhydroaluminat mit 8 Mol. Wasser bildet, das hexagonal kristallisiert und eine sehr geringe, aber doch immerhin etwa zehnmal größere Löslichkeit besitzt als das Tricalciumhydroaluminat. Auch beim Tonerdezement wird das Zementkorn ausgelaugt, und trotz des geringen Kieselsäuregehaltes eine kieselige Hülle von geschichteter Struktur gebildet, die außen wahrscheinlich aus einem sehr kalkarmen Hydrosilicat, wenn nicht aus reiner Kieselsäure, besteht. Die silicalische Hülle gibt zu osmotischen Vorgängen Veranlassung. Die Hydratation der Hochofenschlacken erfolgt, wie F. Kampfe zeigte, unter Aufnahme von Kalkhydrat. Der Reaktionsverlauf, der stark durch den Schwefelgehalt der Schlacke beeinflußt wird, vollzieht sich wesentlich am Schlackenkorn, welches Kalk absorbiert und dann einem Quellungsprozeß unterliegt. Die Kalkaufnahme durch die Schlacken verläuft rhythmisch, insofern als starker Kalkverbrauch eintritt, wenn eine gewisse Konzentration erreicht ist; der Kalkverbrauch wird so lebhaft, daß er durch die Diffusion aus dem Dialysator nur mit Verzögerung befriedigt werden kann; das hat vorübergehende Verarmung der flüssigen Phase an Kalkhydrat zur Folge und hieraus entsteht der Rhythmus der Reaktion. —

Dr. H. E. Schwiete, Berlin: „Spezifische Wärme der Bestandteile von Zementklinkern.“

Die Messung der spez. Wärme erfolgte in einem modifizierten Mischungscalorimeter. Vergleicht man die Werte für  $3\text{CaO} \cdot \text{SiO}_2$  mit denen für den Klinker, so zeigt sich während eines großen Teiles der Kurven ein ähnlicher Verlauf. Die Werte für  $3\text{CaO} \cdot \text{SiO}_2$  sind etwas niedriger. —

Dr. H. E. Schwiete, Berlin: „Untersuchung einer Anbackungszone in einem Drehofen.“

Die optische Analyse ergab Übereinstimmung in den Brechungsindizes mit Tricalciumsilicat. Auch die Röntgenanalyse zeigt die gleichen Interferenzen wie das Tricalciumsilicat. Die Analyse ergab 3,2%  $\text{CaF}_2$ , 1,39%  $\text{CaSO}_4$ , 87,53%  $3\text{CaO} \cdot \text{SiO}_2$ , 4,51%  $3\text{CaOAl}_2\text{O}_5$ . Es zeigt sich, daß sich aus einem gewöhnlichen Rohmehl, dem  $\text{CaF}_2$  als Flüßmittel zugesetzt war, unter den Bedingungen des Versuchsofens (lang-einwirkende hohe Temperatur, schwach reduzierender Brand) Tricalciumsilicat gebildet hat. Das  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  und das  $\text{Al}_2\text{O}_3$  ist deinnach als Schmelze nach den kühlen Teilen des Ofens ausgesiegt. —

#### Berichtigung.

Polanyi: „Bemerkungen über die Rolle der Oberflächen Spannung bei Adsorptionserscheinungen.“ (45, 174 [1932].) Auf der rechten Spalte ist in einem Teil der Auflage die Formel für den Gasdruck  $p$  falsch abgesetzt. Sie muß lauten:

$$x = f(q(v), p)$$