

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 Hydroxylates 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 Gelhülle 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 Hydroxylat, 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 ausgesieget. —

#### Berichtigung.

Polanyi: „Bemerkungen über die Rolle der Oberflächenspannung 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:

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