

Kiesschichten auf eine Stärke von etwa 2,50 m nach dem chemischen Verfahren zur Verfestigung des Baugrundes wasserabdichtend versteint wurden. Das Einspritzen der Chemikalien in den Untergrund erfolgte unter einem Druck bis zu 15 atü. Präparat I, eine Lösung kieselsäurehaltigen Materials, wurde in fünf Schichten von je 50 cm durch jeweiliges Tieferschlagen der Rohre von oben nach unten eingepreßt. Präparat II, ein gelöstes Salz, das die chemische Umsetzung von I im Untergrund hervorruft, und so die Anreicherung mit Kieselsäure und damit die Verfestigung des Bodens bewirkt, wurde in umgekehrtem Sinne ebenfalls in fünf Schichten beim Ziehen der Rohre eingespritzt. Trotz größter Schwierigkeiten, die sich infolge außerordentlich fester und grober, zusammengebackener Kies- und Sandschichten und in die Baugrube abgesprungener Spundwandisen beim Schlagen der Einspritzrohre einstellten, gelang nach diesem Verfahren der wasserdichte Abschluß der Baugrube von unten praktisch vollkommen. Trotz der relativ hohen Kosten waren wesentliche Ersparnisse gegenüber der alten Bauweise zu erzielen. Die Prüfung auf Festigkeit, die anfänglich 24,8 kg pro cm² war, ergab nach sechs Monaten 40,5 kg im Mittel. Eine Prüfung, die in einem großen ausgeschnittenen Block durch das Tiefbauamt Berlin vorgenommen wurde, ergab 86,5 kg im Mittel. Es wurden insgesamt 860 000 kg Chemikalien verbraucht, im Durchschnitt stellte sich die Versteinerung eines Kubikmeters auf 90 RM.

Der Vorsitzende stellte die Frage, ob das Verfahren in jedem beliebigen Untergrund anwendbar sei. — Dr. Joosten wies auf die Erfahrungen im Bergbau hin, ferner darauf, daß sich das Verfahren bei der Abdichtung schadhaften Mauerwerks restlos bewährt hat. Bei einem Kaliwerk habe man, um eine Abdichtung zu erreichen, schließlich eine Mauer von 20 m Dicke errichten müssen, bis man in der Anwendung des neuen Verfahrens schließlich ans Ziel gelangte. Des weiteren hat sich das Verfahren bei der Abdichtung einer wilden Heilquelle in Franzensbad bewährt. Hier wurde durch die Kohlensäure und Glaubersalz der Beton völlig zerfressen. — Dr. Guttman vom Untersuchungslaboratorium des Vereins Deutscher Eisen-Portlandzement-Werke hat die Chemikalien untersucht. Präparat I ist eine Wasserglaslösung von bestimmter Konzentration, Präparat II eine Calciumchloridlösung von hoher Konzentration. Es kommt gerade auf die Einhaltung der Konzentrationsverhältnisse an. Man habe ursprünglich angenommen, daß sich bei der Umsetzung Calciumsilicat bildet. In Wirklichkeit ergab sich die Bildung opalartiger Kieselsäure und Kalk. Es liegen also nicht einfach chemische Umsetzungen vor, sondern die Kieselsäure wird ausgeplockt und verbindet sich durch Adsorption mit dem Sand. Das Kieselsäuregel ist also die Grundlage des Verfahrens. Während beim Zement wir es mit einem Abbindevorgang zu tun haben, tritt hier die Verfestigung schlagartig auf. Die Festigkeit wurde mit 20 bis 40 kg pro cm² festgestellt, die Zugfestigkeit mit $\frac{1}{7}$ bis $\frac{1}{5}$ der Druckfestigkeit. Irgendein Wettbewerb mit dem Betonbau ist bei dem Verfahren ausgeschlossen, wohl aber wird es zur Sicherung schlechten Untergrunds dienen. Nicht alle Bodenarten sind gleichmäßig zu beeinflussen. Insbesondere beeinflußt Ton die Festigkeit ungünstig. Nach vierjähriger Beobachtung kann man behaupten, daß in der Festigkeit keine Veränderungen eintreten. Durch Modifikation im Kalkgehalt lassen sich auch die Festigkeiten steigern. — Dr. Mast bemerkt, daß sich am günstigsten quarzhaltiger Sand erwies, daß jedoch auch schon bei Ton geringe Beimengungen von Sand genügen, um die Verfestigung herbeizuführen. Besonders günstige Erfahrungen liegen auch beim Moorboden vor. —

Otto Weyerstall, Ingenieur, Helsingfors: „Die Entwicklung des Eisenbetonbaus in Finnland und die Einführung der Baukontrolle.“ — Prof. O. Graf, Stuttgart: „Mitteilungen aus neueren Versuchen über die Bewehrung von Eisenbetonbalken gegen Schubkräfte.“ — Dr.-Ing. W. Petry, Oberkassel (Siegburg): „Fortschritte im Eisenbeton-Hochbau im Jahre 1929.“ — Direktor Müller, Berlin: „Beton und Eisenbeton im Wohnungsbau.“ — Prof. Erich Blunck, Berlin: „Eisenbetonbau und Ästhetik.“ — Reichsbahnrat Vogeler, Berlin: „Die Überwachung des Betonbaues bei der Deutschen Reichsbahn.“ — Prof. H. Spangenberg, München: „Die Hochbrücke bei Echelsbach.“ —

Prof. Dr.-Ing. e. h. E. Mörsch, Stuttgart: „Über den Wert der reduzierten Spannung beim Beton.“

Aus den Versuchen wird der Schluß gezogen, daß die vom Druck herrührende Querdehnung nicht in eine Zugspannung umgerechnet werden darf, die zur statisch wirksamen zu addieren wäre, um die den Bruch bestimmende tatsächliche Beanspruchung zu erhalten. Die Versuche zeigen deutlich, daß man bei einem spröden Baustoff, wie es der Beton ist, nicht mit der sog. reduzierten Spannung zu rechnen hat, wenn in zwei zueinander senkrechten Richtungen Zug und Druck wirken. Nur die statische Zugspannung ist für den Trennungsbruch maßgebend. —

Baurat Dr.-Ing. A. Agatz, Bremerhaven: „Der Bau der Nordschleusenanlage zu Bremerhaven.“ — Dr.-Ing. Knees, Berlin-Siemensstadt: „Anwendung des Gleitbauverfahrens.“ — Karl Bässler, Architekt, München: „Brunnengründung beim Neubau des Bibliothekbaues und Saalbaues des Deutschen Museums in München.“ — Oberbaurat Baritsch, Hamburg: „Neuere Hamburger Seeschiffkaimauern unter konstruktiven und wirtschaftlichen Gesichtspunkten.“ — Konsul Sutter, Dresden: „Zschopautalsperre Kriebstein, Ausführung in Gußbeton.“ — Dr.-Ing. e. h. Franz Schlüter, Dortmund: „Bemerkenswerte Beton- und Eisenbetonbauten auf dem Hochofenwerk der Fried. Krupp A.-G. in Essen-Borbeck.“

53. Ordentliche Generalversammlung des Vereins Deutscher Portland-Zement-Fabrikanten e. V.

Vorsitzender: Direktor Dr. Kneisel, Höver.

Berlin, 21. u. 22. März 1930.

Dr. Haegemann, Berlin-Karlshorst: „Über das Sintern von Portlandzement-Rohmassen.“

Man versteht unter Sintern das vollständige Schmelzen eines Teiles der Masse. Das Sintern unterscheidet die Kalke von den Portlandzementen. Kalk ist ein nicht sinterndes, Portlandzement ein sinterndes Bindemittel. Die Seeger-Kegelmethode ist für die Schmelzpunktbestimmung nicht anwendbar, da Portlandzement-Rohmassen sehr schwer und erst bei sehr hoher Temperatur schmelzen. Erhitzt man Portlandzement-Rohmehle, so entweicht bei 400° das Hydratwasser, bei 900° beobachtet man in der Erhitzungskurve einen starken Knick, d. h. eine starke Wärmeaufnahme. Es folgt die Austreibung der Kohlensäure. Bei etwa 1285° beobachtet man ein kurzes Schmelzen, dann steigt die Ofentemperatur wieder an. Stellt man den Ofen ab, so beobachtet man bei 1250° ein Erstarren der Schmelze, die sich bei 1285° gebildet hatte. Zwischen 1000 und 1300° beobachtet man sehr stürmische Reaktionen. Es bildet sich das kalkreichere Silicat, und das Aluminat geht in das Penta-Calcium-Trialuminat über. Außerdem bilden sich Ferrite. Bei etwa 1285° tritt die Bindung des Kalkes auf. Es bilden sich kalkreiche Silicate, Alit, Celit usw. Mit Beginn des Austreibens der Kohlensäure tritt eine starke Schwindung auf, die aber im Augenblick des Schmelzens abgebremsst wird, und erst, wenn die Ofenkurve wieder ansteigt, wird die Schwindung stärker. In der Keramik faßt man die Sinterung so auf, daß die Hohlräume nicht mehr als 1% betragen. Für Portlandzement gilt dies nicht. Die Schwindung der einzelnen Portlandzement-Rohmassen ist sehr unterschiedlich. Es wurden kleine Zementkörper aus verschiedenen Rohmassen gestampft und gebrannt. Es zeigte sich, daß das Verrieseln aufhört, wenn man die Körper längere Zeit auf einer bestimmten Temperatur hält oder wenn man mit der Temperatur in die Höhe geht. Das Verrieseln ist immer ein Zeichen dafür, daß die Masse noch zu wenig gebrannt ist. Die in Prozenten der ursprünglichen Masse ausgedrückte Schwindung stellt kein Maß für die Güte der Portlandzement-Rohmassen dar, und die Schwindung spielt eine untergeordnete Rolle. Die Wirkung des freien Kalkes in einzelnen Materialien ist sehr verschieden, und die Kochprobe stellt ein viel besseres Kriterium für die Güte des Zements dar. Untersuchungen über den Einfluß der Mahlfeinheit auf die Raumbeständigkeit und Sinterung zeigten, daß bei Verwendung von 75% Kalkstein und 25% Ton das feingemahlene Rohmaterial die Kochprobe vorzüglich bestand und keinen freien Kalk enthielt. Das grob gemahlene Material enthielt noch 3,16% freien Kalk und verrieselte. Man muß das grob gemahlene Rohmaterial länger erhitzen, um die gleiche Raumbeständigkeit zu bekommen wie

beim feingemahlenen Rohstoff. Der Magnesiagehalt dürfte von Einfluß sein auf die Wirkung des freien Kalkes auf die Raumbeständigkeit. Auffallend war, daß die Rohstoffe, in welchen der freie Kalk eine unheilvolle Rolle spielte, auch einen hohen Gehalt an MgO aufwiesen. —

Prof. Kühl verweist im Anschluß an die Ausführungen des Vortr. auf eine Arbeit aus dem keramischen Forschungsinstitut des Bureau of Standards, wonach nur der freie Kalk die Ursache des Kalktreibens der Zemente sein sollte. Prof. Kühl tritt der Ansicht von Dr. Haegermann bei, daß man die Menge des freien Kalkes allein nicht als entscheidend ansehen kann, ob ein Zement in der Praxis hinreichend gesintert ist. Es ist unbedingt an der Kochprobe festzuhalten. —

Prof. Dr. Eitel, Leiter des Silicatsforschungsinstitutes der Kaiser Wilhelm-Gesellschaft, Berlin-Dahlem: „Über die Hydrate des Tricalciumaluminats.“

Früher hat man die Abbindevorgänge als Kristallisationsvorgang aufgefaßt, heute neigt man nach der entgegengesetzten Seite und glaubt, daß die Gele, also kolloidchemische Vorgänge, den Ausschlag bei der Abbindung geben. Betrachtet man das System $\text{CaO-SiO}_2\text{-H}_2\text{O}$, so ist im Kalk-silicat-hydrat-System eine große Reaktionsträgheit zu beobachten, die Untersuchungen der Gleichgewichtszustände daher sehr schwierig. Bei den Aluminaten wurden schon frühzeitig kristallisierte Bestandteile beobachtet, und es ließen sich Calciumaluminat-Hydrate nachweisen. Ihre Untersuchung ist mit dem Problem der Sulfatbeständigkeit der Mörtel verknüpft. Die Untersuchungen von Thorwaldson über das Verhalten von Zement in sulfathaltigen Bodenwässern zeigten, daß das Ausdehnungsverhalten der Zementstäbe in ausgesprochenem Maße von der Zusammensetzung des Zements, aber auch von der Art der Vorbehandlung der Zementstäbe vor der Einwirkung des Sulfatwassers abhängt. Probestäbe in reinem Wasser zeigten auch bei sehr langer Lagerung nur eine sehr geringe Ausdehnung. Wurden die Stäbe vor dem Einlagern in 0,15-molare Magnesiumsulfatlösung bei 98° in der Luft vorbehandelt, so zeigte sich schon nach sehr kurzer Zeit eine starke Ausdehnung. Bei Vorbehandlung in Wasserdampf bei 50° tritt eine Verbesserung des Verhaltens der Stäbe ein, die Ausdehnung beginnt erst nach 7 bis 8 Tagen und erreicht die früher rasch festgestellte Ausdehnung von 2% erst in viel späterer Zeit. Vorbehandlung mit Wasserdampf bei höherer Temperatur verlangsamt die Ausdehnung noch mehr. Erst nach einigen Jahren ist die Ausdehnung erreicht, die bei Vorbehandlung bei 50° schon nach 12 Tagen beobachtet wurde. Behandelt man mit Wasserdampf bei 98°, dann ist nach 2½ Jahren eine Dehnung von noch nicht ½% festgestellt worden. Bei Vorbehandlung mit gespanntem gesättigten Wasserdampf bei 150° wird die Ausdehnung sehr gering. Der Zement ist praktisch gegen das Sulfat immun. Die Reaktionen in magnesiumsulfathaltigen und natriumsulfathaltigen Lösungen verlaufen anders. Vortr. hatte in Dahlem Untersuchungen über die Bildung von Sulfataluminat begonnen, die als Hauptursache der Zementunbeständigkeit angesehen wird. Die Zugfestigkeit nimmt stark ab in dem Maße, wie die Ausdehnung zunimmt. Es erklärt sich so die starke Festigkeitsverminderung bei der Lagerung von Zementmörtel in sulfathaltigen Bodenwässern. Der inkongruente Zerfall von $3\text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3$ wird durch wenig Wasser sehr beschleunigt. Vortr. ist jetzt dabei, die Übergangstemperatur der höheren Hydrate des Tricalciumaluminats in das Hexahydrat näher zu bestimmen. Wenn man Tricalciumaluminat mit Wasser verrührt, so bildet sich immer zuerst das Hexahydrat und nicht das höhere Hydrat. Das Hexahydrat ist noch bei höherer Temperatur relativ stabil, und die letzten Spuren Wasser gehen erst bei sehr hohen Temperaturen hinaus. Bei 1000 bis 1100° tritt der Zerfall des Tricalciumaluminats ein, der durch geringe Wasserspuren beschleunigt wird. Im trockenen System tritt der Zerfall erst bei etwa 1500° ein. Man kann annehmen, daß ein Zement, der so behandelt ist, daß das Tricalciumaluminat in das Hexahydrat übergeführt ist, sulfatbeständig ist. Das Tricalciumaluminathydrat spielt bei den Erhärtungsvorgängen wie auch bei der Sulfatbeständigkeit eine Rolle, und diese kann künstlich gesteigert werden durch Wasserdampfbehandlung. Die amerikanischen Arbeiten sieht Vortr. als Wendepunkt unserer Anschauungen über die Vorgänge an. Sie ermöglichen die Deutung der vielen Angaben in der Literatur über die höheren und niederen

Hydrate des Tricalciumaluminats. Vortr. will damit nicht behaupten, daß das Tricalciumaluminathydrat der einzige Träger der Abbindungs- und Erhärtungsvorgänge ist, und will offenlassen, ob das Tetracalciumaluminat oder andere Verbindungen sich bei der Härtung auch bilden. Die Deutung der Existenzbereiche der höheren und niederen Hydrate des Tricalciumaluminats führt uns aber in das Verständnis und die Deutung der Abbinde- und Erhärtungsvorgänge ein und erklärt, warum ein Zementmörtel sulfatbeständig sein kann.

Zu der Anfrage von Dr. Forsen, ob das Tricalciumaluminat in reiner Form vorlag, bemerkt Prof. Eitel, daß die Synthese ohne jeden Zweifel durchgeführt ist. Dr. Roos berichtet über Erfahrungen, die in der Schweiz mit Zementrohren gemacht wurden. Dort hat die Frage der Widerstandsfähigkeit von Zement gegen Sulfatwässer oder saure Bodenarten oder solche, die sauer werden können und neutral erscheinen, sowie die Beständigkeit gegen Kohlensäurewässer große Bedeutung gewonnen, nachdem in den Tunneln der St.-Gotthard-Bahn sich Schwierigkeiten eingestellt hatten. Heute verlangt man in der Schweiz, daß die Böden und Wässer, in welchen man Betonbauten aufstellt, vorher genau untersucht werden. Bei kalkarmen Wässern, die unter sechs bis acht französische Härtegrade haben und freie aggressive Kohlensäure enthalten, muß dichter Zement verwendet werden. Wo Sulfatlösungen in Frage kommen, wird die Verwendung von Tonerdeschmelzzement empfohlen, bei starken Säuren die Verwendung von Roborit. Die Vorbehandlung von Zementsteinen und Kalksandstein hat sich bei allen Tunnelbauten, die in magnesia- und gipshaltigen Böden durchgeführt werden, sehr gut bewährt. Dr. Kneisel bemerkt, daß diese Erfahrungen sich mit denjenigen decken, die im Moorausschuß des Betonvereins gemacht wurden. —

Prof. Dr. W. A. Roth, Braunschweig: „Methoden zur Erforschung der Thermochemie des Zementes.“

In der Anwendung auf das Gebiet des Zements steht die Thermochemie erst in den Anfängen. Die von den einzelnen Fabriken hergestellten Rohmaterialien sind sehr verschieden. Hierzu kommt noch die Schwierigkeit, daß man bei den Umsetzungen des Zements die Wärmetönungen nicht direkt messen kann. Man muß den indirekten Weg einschlagen. Man führt das Ausgangsmaterial und das Endprodukt, also Rohmehl und abgebundenen Zement, in den gleichen Zustand über, löst in der gleichen Säure und mißt die Wärmetönungen. Aus der Differenz der so gemessenen Wärmetönung ergibt sich dann die Wärmetönung der eingetretenen Reaktionen. Erfolge erzielt man bei Verwendung eines Gemisches von 100 Teilen 20%iger Salzsäure und 100 Teilen 20%iger Flußsäure. Vortr. zeigt die von ihm verwendete Apparatur, ein Reaktionsgefäß aus Gold mit Kautschukdichtung. Wenn man bei Gegenwart von Calciumoxyd und Ton Paraffinöl abbrennt, erhält man Schwach- oder Garbrand und kann vielleicht auf diese Weise die Bindungswärme des Zements fassen. Aus dem wechselnden Verhältnis von Rohmehl und Paraffinöl kann man Schlüsse ziehen auf die Bildungswärme des Zements.

Prof. Eitel hält die Anwendung der thermochemischen Bestimmung bei höheren Temperaturen für die Silicatchemie von außerordentlich großer Bedeutung. So bietet sich hier eine Möglichkeit, durch die exakten thermochemischen Untersuchungen der Lösungswärme die Hydrate der Tricalciumaluminat zu bestimmen. Bei den thermochemischen Untersuchungen muß man aber sehr vorsichtig vorgehen, weil Adsorptionsvorgänge auch eine Wärmetönung hervorrufen, die jedoch verschieden ist bei Bildung von Hydrat und Adsorbat. Die Wärmetönungen bei Adsorptionsvorgängen sind viel geringer als bei wirklichen Hydratbildungen. —

Prof. Dr. Hans Kühl, Berlin-Lichterfelde: „Der Einfluß des Feinkornaufbaus auf die Festigkeitseigenschaften der Portlandzemente.“

Für die Eigenschaften der Zemente ist der Kornaufbau von großer Bedeutung. Die hochwertigen Zemente weisen sehr oft verschiedene Mahlfineinheiten auf. Aber gerade die allerfeinsten Zemente werden oft zu fein gemahlen. Vortr. bestimmte die innere Oberfläche der verschiedenen Korngrößen. Der Glühverlust nahm mit abnehmendem μ zu. Vortr. stellte eine Beziehung zwischen Wertzahl und innerer Oberfläche fest durch Bildung des Quotienten Wertzahl durch Oberfläche. Ein Ver-

gleich der erhaltenen Werte zeigt, daß zunächst mit zunehmender Feinung die Mahlung noch einen guten Wirkungsgrad aufweist. Geht man aber zu einer allzu großen Feinung über, so wird der Wirkungsgrad schlechter. Um den Rückgang der Festigkeiten der letzten Fraktion auszugleichen, kann man sich Mischungen aus den feinsten und größten Fraktionen herstellen. Vortr. stellte derartige Mischungen her, einmal im Verhältnis 65 grober zu 35 feinen Anteilen, das andere Mittel im Verhältnis 20 : 80. Trotz 65% groben Materials konnte die gleiche Festigkeit erzielt werden wie beim Ausgangsmaterial. Die Mischungen von feiner und grober Fraktion wurden dann planmäßig durchgeführt, und es zeigte sich, daß Zusatz von grober Fraktion keine Zunahme der Festigkeit bedingte. Ein Rückgang der Festigkeit wurde erst bei 30 Anteilen grobkörniger Fraktion beobachtet. Die Versuche zeigten auch, daß ein übertrieben fein gemahlener Zement durch diese Überfeinung in seinen Festigkeitseigenschaften beeinträchtigt wird. Ein sehr fein gemahlener Zement kann durch Zumischen gröberer Fraktionen in seinen Eigenschaften verbessert werden, ein sehr feiner Zement ist gegen grobe Anteile unempfindlich. Hochwertige Zemente lassen sich wirtschaftlich noch mit 20 μ herstellen. Gemischte Zemente sollten nach einer Kornskala aufgebaut werden.

Dr. Forsén erklärt in der Aussprache, es sei ihm nie gelungen, einen Zement so fein zu mahlen, daß die Festigkeiten dadurch heruntergingen. Prof. Roš bemerkt, in der Schweiz sei man mit den heute hergestellten Zementen hinsichtlich der Feinung zufrieden und wolle feiner gemahlene Zemente nicht haben. —

Dr. Krauß, Braunschweig: „Die Anschauungen über die Verbindungen höherer Ordnung (Komplexverbindungen) und ihre Bedeutung für den Aufbau der im Portlandzement vorhandenen Stoffe.“

Vortr. zeigt, wie durch die Anwendung der Wernerschen Theorie und durch die Annahme von Komplexverbindungen viele der am Aufbau der Portlandzemente beteiligten Stoffe in ihrer Zusammensetzung geklärt werden können. Der erste Versuch der Anwendung der Wernerschen Lehre auf die Silicate stammt von Jacob, der auf diese Weise die Zusammensetzung des Serpentin, Meerschaums, Diopsids, Talks, Muskovits erklärte. Vortr. verweist unter anderem auch auf die Arbeiten von Pfeiffer, Bonn, der auf Grund von Röntgenanalysen von Salzen gezeigt hat, daß auch die Verbindungen erster Ordnung Komplexverbindungen sein können. —

Prof. H. Burchartz, Berlin-Dahlem: „Beitrag zur Bewertung der KL-Lagerung für die Praxis.“

Im Jahre 1927 berichtete Gensbaur über Festigkeiten von Normzementen nach besonderer sog. KL-Lagerung, bei der die Probekörper im Anschluß an die kombinierte Lagerung 28 Tage unter Wasser gelegt und dann auf ihre Festigkeit untersucht wurden. Es sollten infolge dieser Wasserlagerung Steigerungen der Zug- und Druckfestigkeiten auftreten. Auf Grund eingehender Versuche im Materialprüfungsamt in Berlin-Dahlem zeigt Vortr., daß die von Gensbaur empfohlene KL-Lagerung für die Praxis keinen Anhalt für die Bewertung der Portlandzemente bietet. Vielmehr wird nach den Versuchen die Zugfestigkeit von gemischt gelagerten Proben durch die Wasserlagerung herabgesetzt, und zwar stärker durch kurzfristige Lagerung. Ein Zusammenhang zwischen Kalkgehalt, Festigkeit und Wasserlagerung und gesetzmäßige Beziehungen zwischen der Festigkeit des Mörtels und Einflusses der Wasserlagerung bestehen nicht. —

Prof. Dr. Nacken, Frankfurt a. M.: „Bericht über Forschungsarbeiten.“

Vortr. berichtet über thermochemische Methoden, die Wärmeänderung innerhalb der Substanzen bei der direkten Vereinigung der Komponenten festzustellen. Vortr. hat Kalksilicate mit Salzsäure-Flußsäuregemischen gelöst. Bei der Untersuchung von Bleisilicat wurden als Mischlösung Salpetersäure und Flußsäure verwendet. Löst man die Kalksilicate in Salzsäure oder Flußsäure allein, so bekommt man kolloidale Lösungen. Noch komplizierter sind die Verhältnisse bei der Untersuchung der Portlandzement-Rohmehle. Die Frage, ob beim Ablöschen von gebranntem Kalk sich verschiedene Hydrate ergeben, kann man durch calorimetrische Messungen ermitteln. Die beobachteten Werte zeigen, daß keine anderen

Hydrate vorliegen als das $\text{CaO} \cdot \text{H}_2\text{O} = \text{Ca}(\text{OH})_2$. Die Bildungswärme beträgt 20,322 Calorien. In der gleichen Weise wurde auch die Bildungswärme bestimmt für CaSiO_3 , SrSiO_3 , Pb_2SiO_3 , CaSiO_3 , SrSiO_3 , BaSiO_3 , PbSiO_3 . —

Dr.-Ing. Lennart Forsén, Gerknäs (Finnland): „Die chemische Wirkung von Gips und anderen Bindezeitverzögerern auf Portlandzementklinker.“

Die Portlandzementklinker können sehr verschieden zusammengesetzt sein, und daher ist auch ihr Verhalten gegen Wasser sehr verschieden. Frisch hergestellte Klinker binden sofort ab. Gips wirkt auf die Abbindezeit der Portlandzementklinker nur dann regulierend, wenn er in gelöster Form vorliegt. Der gebrannte Gips bildet leicht übersättigte Lösungen, und darauf beruht seine starke Wirkung. Beim Anmachen von Zement mit Wasser entsteht immer sofort der sog. Zementbazillus. Alle genügend in Wasser lösliche Calciumsalze sind ausgezeichnete Abbindeverzögerer. Man hat bei diesen Salzen jedoch zwei Arten zu unterscheiden, den Typus des Gipses und Calciumchlorids, der bei stärkerem Zusatz einen Umschlag zeigt, d. h. bei allzuviel Zusatz tritt keine Abbindeverzögerung, sondern eine Beschleunigung ein. So wie $\text{CaSO}_4 \cdot \frac{1}{2}\text{H}_2\text{O}$ und CaCl_2 verhalten sich auch das Calciumbromid, das Nitrat und das Nitrit. Anders jedoch die Salze $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, ferner das Calciumchlorat und das Jodid. Hier wird durch Zusatz des Salzes immer eine Abbindeverzögerung erreicht, nie der Umschlag. Schüttelt man Calciumaluminat mit Calciumnitratlösungen, so erhält man ein Calciumaluminat-nitrat. Analysiert wurde die Verbindung $3\text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{CaSO}_4$ mit $9\text{H}_2\text{O}$, $3\text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ mit $10\text{H}_2\text{O}$, $3\text{CaO} \cdot \text{Ca}(\text{OH})_2$ mit $11\text{H}_2\text{O}$. Die chemische Zusammensetzung, die Unbeständigkeit und Empfindlichkeit dieser Doppelsalze gegen Konzentrationsverhältnisse sowie die einheitliche Kristallstruktur der Verbindungen zeigt, daß man es mit einer Reihe von Komplexverbindungen zu tun hat, die nach der Wernerschen Theorie aufzufassen sind. Es läßt sich eine ganze Reihe von Sulfaten ableiten mit verschiedenen basischen Silicaten und verschiedenen neutralisierten OH-Gruppen. Da die verzögerungswirkenden Salze immer mit dem Aluminat unlösliche Verbindungen eingehen, so untersuchte Vortr., welche Wirkungen aluminiumausfällende Salze auf den Abbindevorgang haben. Manche bewirken bei größerer Konzentration wieder einen Umschlag in der Abbindeggeschwindigkeit, hierzu gehören Soda und Wasserglas. In der Natriumbicarbonatgruppe liegt eine neue Art der Abbindeverzögerer vor. Aluminiumchlorid gibt zunächst eine dünnflüssige Masse, die dann mit dem Zementklinkermehl steifer wird und Druckfestigkeiten zeigt, die die Werte des mit Gipsverzögerern abgebundenen Zements übersteigen. Die chemische Reaktion für die schnellbindenden Salze ist wohl die gleiche wie bei der Komplexsalzbildung. Das Kalktreiben steht wahrscheinlich auch im Zusammenhang mit der Bildung der leichter löslichen Hexoaluminatverbindungen. Die schnellbindenden Salze geben Hydrolyseprodukte des Tricalciumaluminats. Je niedriger der Kalkgehalt des Klinkers ist, desto mehr Calciumsalze sind notwendig für die Bildung der Tetrolverbindungen. —

Prof. O. Graf, Stuttgart: „Bericht über Versuche betreffend den Schutz von Beton gegen chemische Angriffe.“

Beim Errichten von Bauwerken auf Böden, durch die sehr stark angreifende Wässer fließen, wie z. B. Mineralwässer, kann man sich durch Anstrich mit Fluat oder durch Teer-anstriche zum Teil schützen. Bei Bauwerken, die in weniger aggressiven Wässern stehen, ist eine allgemeine Abschließung des Betons nicht notwendig. Eine wichtige Frage ist die Wahl von Zement, der gegen Sulfatwasser widerstandsfähig ist. In der Regel erwartet man, daß Zemente mit weniger Kalk widerstandsfähiger sind. Versuche mit hochwertigem Portlandzement, Hochofen- und Eisen-Portlandzement zeigten, daß die Druckfestigkeiten des Eisen-Portlandzementes oft geringer waren, daß also die Festigkeit sich nicht nach dem Kalkgehalt verhielt. Portlandzement kann in Natriumsulfatlösungen widerstandsfähiger sein als Eisen-Portlandzement. Gegen Natriumsulfat ist feingemahlener Zement weniger widerstandsfähig als das mittlere Korn oder das Grobkorn. Gegen Magnesiumchlorid dagegen war die gröbere Mahlung weniger widerstandsfähig als die feinere. Zemente verschiedener Herkunft zeigen oft bei sonst gleicher Zusammensetzung ein verschiedenes Verhalten der daraus hergestellten Betone gegen Wasserangriff.

Bei den verschiedenen Zementen sind die capillaren Kräfte verschieden, daher steigt das Wasser in verschiedenem Maße hoch. Der Wasserzusatz darf nur so groß gewählt werden, als erforderlich ist, um einen geschlossenen Beton zu erzielen. Jedes Mehr ist zu vermeiden. Man muß sich nach der Körnung und dem Zementgehalt richten. Auch beim Angriff gegen Magnesiumsulfat spielt die Körnung des Mörtels eine große Rolle. Bei Stampfbeton beobachtet man oft angreifbare Stellen, zuverlässiger läßt sich Weichbeton verarbeiten. Beton, der von Frost getroffen wird, zeigt größere Wasserdurchlässigkeit. Wesentlich ist die Behandlung des Betons nach dem Abbinden. Zu empfehlen ist, daß der Beton möglichst lange der Luft ausgesetzt wird. —

Dr.-Ing. A. Hummel, Berlin-Karlshorst: „Die Auswertung von Siebanalysen und der Abramssche Feinheitsmodul.“

Vortr. zeigt eine Methode, die geeignet sein kann, die Zweifel an der praktischen Bedeutung der Körnungsfrage zu beseitigen. Die Oberfläche kann nicht als allgemeine Bewertungsziffer für die Betonzuschläge genommen werden. Nicht die Dichtigkeit noch die Oberfläche allein sind wirksam, sondern beide zusammen, und es gibt ein Optimum, bei dem sich Dichtigkeit und Oberfläche einem gewissen Grenzwert nähern. Bewährt hat sich die Einführung des Abramsschen Feinheitsmoduls. Ohne Rücksicht auf die Korngröße geben alle Zuschläge vom gleichen Feinheitsmodul einen Beton von gleicher Festigkeit. Vortr. konnte dann feststellen, daß zwischen Festigkeit und Feinheitsmodul ein sehr enger Zusammenhang besteht. Sowohl im technischen wie wissenschaftlichen Interesse liegt es also, die Abramssche Theorie vom Feinheitsmodul bei den Baumethoden mehr zu berücksichtigen. —

Direktor A. B. Helbig, Kaiserslautern: „Verbesserungen in der Zementmüllerei.“

Die Bestrebungen, den Klinker immer feiner zu mahlen, haben zu neuen Wegen der Zementmühlen geführt. Vortr. berichtet über die von ihm angewandte Siebsichtung, die sich sehr gut bewährt hat. Entgegen der Annahme von Prof. Kühl, daß es eine untere Grenze der Feinheit gebe, hat er bei seinen Untersuchungen, die in England in einer großen Zementfabrik durchgeführt wurden, festgestellt, daß die Versuchsergebnisse hinsichtlich der Festigkeit um so besser werden, je feiner die Mehle gemahlen sind.

VEREINE UND VERSAMMLUNGEN

Zweite Weltkraftkonferenz, Berlin 1930.

Auf Grund der Mitteilungen der ausländischen Nationalen Komitees der Weltkraftkonferenz erscheint eine sehr gute Beteiligung des Auslandes als gesichert. Auch in Deutschland ist das Interesse an der Zweiten Weltkraftkonferenz äußerst stark. Infolge der umfassenden Vorbereitungen, die diese größte internationale technisch-wirtschaftliche Veranstaltung Deutschlands erfordert, ist es notwendig, einen Überblick über die endgültige Teilnehmerzahl schon in Kürze zu haben.

Da die Kongreßleitung, wenn die wissenschaftliche Arbeit, der die Tagung in erster Linie gewidmet ist, nicht beeinträchtigt werden soll, nur eine bestimmte Zahl von Teilnehmern zulassen kann, sind Anmeldungen unverzüglich an die Geschäftsstelle der Zweiten Weltkraftkonferenz, Berlin NW 7, Ingenieurhaus, zu richten, damit nicht durch einen nötigenfalls erforderlich werdenden Schluß der Teilnehmerliste zahlreiche Interessenten von der Möglichkeit der Teilnahme an dieser hochbedeutsamen Veranstaltung ausgeschaltet werden.

Die vierhundert eingereichten Originalberichte werden auf der Konferenz nicht vorgetragen, sondern vorher gedruckt und dienen als Grundlage für die Diskussion. Sowohl jeder der vierhundert Berichte wie auch jeder der vierunddreißig Generalberichte liegen bereits heute gedruckt vor und sind in der „Vorläufigen Liste der Berichte“ aufgeführt. Auf Grund der vorliegenden Originalberichte kann jeder Teilnehmer bereits jetzt seine Diskussionsrede formulieren. Da sämtliche Reden zu gleicher Zeit in den drei Kongreß-Sprachen, deutsch, englisch und französisch, hörbar sind, und da schon jetzt zu übersehen ist, daß sich das Ausland an den Diskussionen sehr rege beteiligen wird, müssen diejenigen Teilnehmer, welche Wert darauf legen, auf der Konferenz gehört zu werden, ihre Diskussionsanmeldung (Formular anfordern) möglichst umgehend vollziehen.

Nach der Konferenz wird eine Anzahl von Kongreßreisen die Besichtigung der sehenswertesten Industrieanlagen mit dem Besuch der landschaftlich und historisch schönsten deutschen Gegenden und besonderen Veranstaltungen in den berührten Ländern und Städten kombinieren. Wer hieran zusammen mit seinen ausländischen Freunden teilnehmen will, muß sich sehr bald anmelden, da für jede Reise aus Unterbringungs- und anderen Gründen nur eine beschränkte Anzahl von Teilnehmern zugelassen ist.

Alle Unterlagen, Formulare usw. werden jedem Interessenten von der Geschäftsstelle der Weltkraftkonferenz, Berlin NW 7, Ingenieurhaus, oder auch von der Geschäftsstelle des Vereins deutscher Chemiker, Berlin W 35, Potsdamer Str. 103 a, zur Verfügung gestellt.

RUNDSCHAU

Bakterien zur Extraktion von pflanzlichen Ölen.

Nach den Ausführungen von J. W. Beckman vor der amerikanischen Chemischen Gesellschaft können vielleicht einmal Bakterien die schweren Eisenpressen ersetzen, mit denen die pflanzlichen Öle aus verschiedenerlei Saaten gewonnen werden. Die vegetabilischen Öle befinden sich im Pflanzengewebe in mikroskopischen Zellen, deren Wände aus fester Cellulose bestehen. Das Pressen zur Gewinnung von Ölen zerquetscht diese Wände, aber die außerordentlich feste Cellulose bietet oft so viel Widerstand, daß die Ölgewinnung unvollständig ist. Beckman hat nun einen sehr widerstandsfähigen, leicht aus Brauereimalz zu erhaltenden Bazillus züchten können, der die Zellwände vollständig auflöst, so daß das Öl in seiner Gesamtmenge frei wird. Das neue Ölgewinnungsverfahren arbeitet bei der für die Bakterien günstigen Temperatur von 60°, wodurch sich auch die Arbeit unter Selbststerilisation vollzieht. Wird eine Bazillenkultur aus Brauereihefe mit zerkleinerten, getrockneten Kokosnüssen (Kopra) zusammen mit gemahlenem Kalkstein und genügend Wasser zur Bildung eines Breies gemischt und die Mischung unter Abschluß von Luft auf die gewünschte Temperatur gebracht, so findet starkes Wachstum statt, und freies Öl beginnt an der Oberfläche zu erscheinen. Nach ungefähr sechs Tagen kann das Öl vom Rückstand durch Filtration getrennt werden. Gegenüber dem älteren Preßverfahren bietet die Methode eine vollständige Extraktion und eine bessere Qualität des Öls. Der Rückstand, welcher Bakterien, die von den Bakterien gebildeten Aminosäuren und milchsauren Kalk enthält, ist ein wertvolleres Viehfutter als die Preßkuchen. Mit der Einfachheit des Verfahrens sinken auch die Betriebskosten auf einen Teil derer des Preßverfahrens. (Science 71, Nr. 1837, XII.) (124)

PERSONAL- UND HOCHSCHULNACHRICHTEN

(Redaktionschluß für „Angewandte“ Donnerstags,
für „Chem. Fabrik“ Montags.)

H. Kraemer, Direktor des Tiefdrucksyndikats, Berlin, Mitglied des Präsidiums und des Vorstandes des Reichsverbandes der Deutschen Industrie, Vorsitzender des Rußland-Ausschusses der Deutschen Wirtschaft, feierte am 22. April seinen 60. Geburtstag.

Chemiker Dr. M. Laßberg, Berlin, der Erbauer der ersten Holzverkohlungsfabrik in Schieder (Lippe-Detmold), feierte am 24. April seinen 70. Geburtstag.

Prof. Dr. W. Fresenius feierte am 24. April das Jubiläum seiner 50jährigen Tätigkeit an dem Chemischen Laboratorium Fresenius, Wiesbaden.

Ernannt wurden: Prof. Dr. C. Correns, Direktor des Kaiser Wilhelm-Instituts für Biologie, Berlin-Dahlem, zum ausländischen Mitglied der Dänischen Gesellschaft der Wissenschaften. — Dr. Görz, außerplanmäßiger Chemiker an der Geologischen Landesanstalt Berlin, zum Chemiker.

Gestorben sind: Dr. W. Hartmann, Regierungs-Chemiker an der Untersuchungsanstalt für Nahrungs- und Genußmittel, Erlangen, am 15. April, im Alter von 50 Jahren. — Chemiker W. Knapp, Hamburg, im Alter von 72 Jahren.

Ausland. Gestorben: Kommerzialrat I. Mautner, Präsident der A.-G. der Baumwollspinnereien u. Webereien zu