

Teeren. Für die Mannigfaltigkeit der sonstigen Verwendungszwecke seien als Beispiele aus technischen Lösungsmitteln bestehende Feuerlöschmittel sowie Haarwaschmittel genannt.

Es liegt auf der Hand, daß eine so ausgedehnte und mannigfache Verwendung technischer Lösungsmittel, die meistens durch Personen erfolgt, die über die physikalisch-chemischen Eigenschaften und die physiologische Wirksamkeit dieser Stoffe nicht unterrichtet sind, u. U. mit Gefahren für die Gesundheit der mit diesen Mitteln in Berührung kommenden Personen verbunden sein muß. Als solche sind in erster Linie zu nennen die Feuer- und Explosionsgefahr, die Gefahr der akuten oder chronischen Vergiftung durch Einatmung der Lösungsmitteldämpfe und die der Hauterkrankungen durch Kontaktwirkung. Schließlich entstehen auch Gefahren durch unbeabsichtigte Nebenreaktionen. Kommen z. B. ölhaltige Aluminiumspäne mit Halogenkohlenwasserstoffen in Berührung, so können explosionsartig verlaufende Umsetzungen eintreten; auch die Phosgenabspaltung aus Chlorkohlen-

wasserstoffen beim Zusammentreffen mit Flammen oder glühenden festen Körpern ist hier zu nennen.

Zur Verhütung solcher Gefahren kommen in Betracht: Ersatz brennbarer oder giftiger Mittel durch unbrennbare oder ungiftige; Schutzmaßnahmen, die entweder den Allgemeinschutz durch Lüftung, Absaugung oder die Verwendung geschlossener gasdichter Maschinen betreffen oder aber auf den persönlichen Schutz durch Masken und andere Einrichtungen abgestellt sind. Ferner können gesetzliche Maßnahmen und berufsgenossenschaftliche Vorschriften sowie Aufklärung manches bessern. Erschwert wird die Aufklärung und Mahnung zur Vorsicht häufig dadurch, daß diese Stoffe in den meisten Fällen nicht unter ihren chemischen, sondern unter Phantasienamen gehandelt und verwendet werden, vielfach als Gemische mit geheimgehaltener Zusammensetzung auf den Markt kommen. Hierdurch erwachsen auch dem Chemiker und der analytischen Chemie mannigfache Aufgaben, die erst zum Teil gelöst sind.

XV. Fachgebiet Baustoff- und Silicatchemie.

(Fachgruppe des VDCh.)

Sitzung am 9. Juli 1937.

Vorsitzender: Doz. Dr. H. W. Gonell, Königsberg.

Wissenschaftliche Sitzung:

Dr. H. E. Schwiete, Berlin: „Berechnung und Bestimmung der Klinkerminerale als Grundlage zur Beurteilung von Portlandzementen.“

Vortr. geht an Hand der neuzeitlichen Anforderungen des Baugewerbes auf die Spezialisierung der Zemente ein und zeigt, daß eine Einteilung der Zementtypen 1. nach ihrem Anwendungsgebiet und 2. nach ihrem mineralogischen Aufbau möglich ist. Diese letztere Charakterisierung der Zemente, insbesondere der Portlandzemente, ist erst eindeutig geworden, nachdem man den Mineralbestand des Portlandzementklinkers kannte und die Gleichgewichtsbedingungen beim Brennen und beim Abkühlen der Klinker geklärt hatte. Im quaternären System $\text{CaO}-\text{Al}_2\text{O}_3-\text{SiO}_2-\text{Fe}_2\text{O}_3$ wird an Hand der Phasenbeziehungen der Kristallisationsverlauf eines Punktes, der der Zusammensetzung des Portlandzementes entspricht, diskutiert und die für die Mineralberechnung möglichen Formeln besprochen. Diese Mineralberechnung geht von den Oxyden SiO_2 , Al_2O_3 , Fe_2O_3 , CaO und MgO aus. Für die chemische Analyse ist zurzeit der Normenanalysengang maßgebend. Da die Methoden teilweise recht umständlich sind, werden in der Praxis vielfach Vereinfachungen vorgenommen. Es wird an Hand eines Beispiels gezeigt, wie dann solche Ergebnisse schwanken und wie sich der Mineralbestand verändert. Vortr. geht dann noch kurz auf die Schnellbestimmungen der Kieselsäure ein und zeigt, daß hiermit bei Klinkern gute Ergebnisse erzielt wurden.

Neben der Berechnung aus der chemischen Analyse wird der Mineralbestand besonders in letzter Zeit vielfach direkt so bestimmt, daß Dünnschliffe von Klinkern ausgezählt werden. Diese letztere Methode hat den Vorteil, daß neben der quantitativen Bestimmung des Mineralbestandes noch Aussagen über die Korngröße und Kristallverteilung möglich sind. An einem Beispiel werden die Ergebnisse der Berechnung des Mineralbestandes aus der chemischen Analyse mit denen aus der direkten Auszählung eines Dünnschliffes verglichen. Es ergibt sich eine gute Übereinstimmung des Gehaltes an Tricalciumsilicat nach der indirekten und direkten Methode.

Zum Schluß berichtet Vortr. über Großversuche, aus denen die Abhängigkeit der Eigenschaften von Portlandzementen vom Gehalt an Tricalciumsilicat hervorgeht. Es wird gezeigt, wie mit steigendem Gehalt an Tricalciumsilicat die Festigkeiten zu- und die Schwindung abnehmen. Weiter wird kurz über den Einfluß des Tricalciumaluminates auf die

Anfangsfestigkeiten, die Schwindung und die Abbindeverhältnisse gesprochen.

Doz. Dr. habil. H. W. Gonell, Königsberg (Pr.): „Normung chemischer Prüfungen auf dem Gebiet der anorganischen Baustoffe.“

Chemische Untersuchungen bedürfen in besonderem Maße der Festlegung einheitlicher Verfahren, wenn sie in verschiedenen Laboratorien zu vergleichbaren Ergebnissen führen sollen. Aus dem Gebiet der anorganischen Baustoffe sind Beispiele einer besonders ausführlichen Festlegung von Untersuchungsverfahren der „Analysengang für Normenzemente“ und die „Einheitsverfahren der physikalischen und chemischen Wasseruntersuchung“, ohne daß diese Vorschriften bisher Normen geworden sind.

Eine gewisse Anzahl von chemischen Untersuchungen bzw. Grenzwerten für chemische Eigenschaften hat neuerdings Eingang in Normenblätter gefunden, die z. T. bereits abgeschlossen sind, z. T. erst im Entwurf vorliegen. Einen bemerkenswerten Fortschritt bildet die Aufstellung des Normenblattes „DIN DVM E 2170 Bestimmung von Mischungsverhältnis und Bindemittelgehalt von Zementmörtel und -beton“¹⁾. Das Normblatt gibt bei gewissenhafter Anwendung eine zuverlässige Handhabe für die nachträgliche Bewertung eines Betons hinsichtlich des angewandten Mischungsverhältnisses und legt andererseits fest, in welchen Fällen diese Bestimmung nachträglich praktisch unmöglich ist. Von Wichtigkeit für den Betonbau ist ferner das Normblatt DIN DVM E 2160 „Prüfung von Betonzuschlagstoffen auf Gehalt an unerwünschten Beimengungen“. Hierin ist die Untersuchung auf Vorhandensein von humusartigen Stoffen und Schwefelverbindungen festgelegt. Für künstliche Betonzuschlagstoffe gilt dieses Normblatt nicht in vollem Umfange. Hochofenschlacke aus dem Eisenhüttenprozeß kann erfahrungsgemäß auch bei größerem Sulfidschwefelgehalt unbedenklich verwendet werden, da sich die vorhandenen Sulfide praktisch nicht in wesentlichem Maße zu Sulfaten zu oxydieren vermögen. Bei Kohlenschlacke (Asche) aus Feuerungen u. dgl. ist dagegen besondere Vorsicht wegen des Gehalts an Schwefelverbindungen, dolomitischen Kalk und verbrennlichen Bestandteilen geboten. Für eine Normung der Untersuchung und Bewertung sind jedoch die vorhandenen Unterlagen noch nicht ausreichend. — Von den Bindemitteln der Bau-technik sind die Normenzemente (Portland-, Eisenportland- und Hochofenzement) hinsichtlich der Grenzen ihrer chemischen Zusammensetzung seit langem durch das Normblatt DIN 1164 bestimmt. Für Baukalk liegt eine nach ihrer chemischen Zusammensetzung und ihrem Löschverhalten

¹⁾ Vgl. Chem. Fabrik 10, 91 [1937].

abgestufte Begriffsbestimmung in dem Entwurf des Normblattes DIN 1060 vor, die ihren Niederschlag auch in der „Anweisung für Mörtel und Beton“ der Deutschen Reichsbahn von 1936 gefunden hat. — Ein Baustoff, bei dem die chemische Zusammensetzung eine besondere Rolle spielt, ist das Steinholz. Das Normblatt DIN E 273 bringt Grenzwerte für die chemische Zusammensetzung der für die Steinholzbereitung geeigneten kaustischen Magnesia (gebrannter Magnesit). Auch eine Normung der zur Steinholzbereitung verwendeten Chlormagnesiumlauge ist vorgesehen.

Besonders wichtig wäre eine Vereinheitlichung der Untersuchungsverfahren zur Ermittlung der Widerstandsfähigkeit von Baustoffen gegen chemische Einflüsse. Hier treten dieselben Schwierigkeiten auf wie bei den Bestrebungen zur Normung von Korrosionsversuchen an Metallen, insbes. spielt die Probenform, z. B. bei Beton, eine wesentliche Rolle. Für die Prüfung von Hartbranntklinkern u. dgl. auf chemische Widerstandsfähigkeit haben sich gewisse Übereinkunftsverfahren herausgebildet. Für die Prüfung von Emails auf diese Eigenschaft liegt bereits ein Entwurf vor²⁾. — Auf vielen Gebieten muß noch Entwicklungarbeit geleistet werden, um auch auf diesen eine Normung zu erreichen, wozu es, wie stets, wieder der bereitwilligen Gemeinschaftsarbeit aller Kreise (Erzeuger, Verbraucher, Wissenschaftler und Prüftechniker) bedarf.

Dr.-Ing. W. Hornke, Berlin: „Zur Frage der Säurebeständigkeitsprüfung an keramischen Baustoffen.“

Für die Bestimmung der Säurebeständigkeit an keramischen Erzeugnissen ist heute eine große Anzahl von Verfahren in Gebrauch. Die bisher in der Literatur beschriebenen Methoden lassen sich ganz allgemein nach der Art des untersuchten Prüfgutes unterteilen in: I. Verfahren unter Verwendung von Stückgut und II. Verfahren unter Verwendung von zerkleinertem Gut (Korngut von bestimmter Größe). Die Versuchsdauer der zu Gruppe I üblichen Verfahren ist verhältnismäßig lang (meist 30tägige Lagerung in den betreffenden Säuren); eine Beurteilung ist nur durch Augenschein möglich, zahlenmäßig läßt sich der Säureangriff dagegen nicht erfassen.

Für Gruppe II fallen zwar diese Mängel weg, Kenntnisse von den verschiedenen Einflüssen von Art der Säure, Säurekonzentration, Temperatur, Versuchsdauer und Abhängigkeit des Säureangriffs von der Korngröße fehlen jedoch bisher. Als besonders unangenehm sind stets die undefinierten Temperaturverhältnisse zu bezeichnen. Zwar hat man schon früher im Tonindustrielaboratorium³⁾ durch Angabe einer bestimmten Erhitzungstemperatur besser definierte Verhältnisse zu schaffen versucht, doch geschah dies auf Kosten anderer Versuchsbedingungen. Bei in neuerer Zeit durchgeführten Untersuchungen dienten als Probematerial verschiedenartige säurefeste Erzeugnisse, als Angriffsstoffe Salzsäure, Salpetersäure und Schwefelsäure. Das zu untersuchende Korngut wurde zunächst mit jeder Säure auf bestimmte Temperaturen erhitzt, später kamen auch Mischungen von 2 Säuren zur Anwendung. Weiterhin wurden Versuchsdauer und Korngröße geändert. Im Vergleich mit diesen Versuchen wurden Angriffe mit einem bisher im Tonindustrielaboratorium üblichen Verfahren durchgeführt. Eine weitere Versuchsreihe befaßte sich mit der Einwirkung von schmelzendem Kaliumbisulfat auf Probewürfel aus den säurefesten Erzeugnissen. In Ergänzung zu diesen chemischen Prüfungen wurden die physikalischen Eigenschaften der geprüften Erzeugnisse ermittelt.

Dr. A. Schumrick, Leverkusen: „Reinigung von Natur- und Kunststeinen.“

Als Reinigungsobjekte kommen in Frage: Gebäudefassaden, Denkmäler und Verglasungen. Vor der Reinigung muß man Art und Zustand des Materials und seine Eigenschaften prüfen; dabei ist auf Risse, Verwitterung, Temperatur, Grad der Trockenheit und u. U. auf vorhandenen Schutzanstrich zu

²⁾ S. Dawihl, „Vorschläge zur Normung der Prüfung von Emails gegen chemischen Angriff“, Chem. Fabrik 9, 15 [1936].

³⁾ Dawihl, Tonind.-Ztg. 55, 1259 [1931].

achten. Danach stellt man Art und Grad der Verschmutzung fest. Auch chemische Veränderungen des Gesteins sind zu beachten, wie auch Fett- und Farbflecke. Besonderer Prüfung bedarf eine, gegebenenfalls zu erhaltende, Patina alter Gebäude.

Nach Art und Zustand des Gesteins und seiner Verschmutzung richtet sich die Wahl des Reinigungsmittels. Es stehen zur Verfügung: 1. mechanische (Sandstrahlverfahren), 2. chemische. Unter den chemischen Mitteln steht an erster Stelle die Flußsäure, die ihre verbreitete Verwendung ihrer spezifischen Einwirkung auf die Kieselsäure verdankt. Ihrer bekannten Gefährlichkeit kann man durch strenges Einhalten der gebotenen Vorsichtsmaßregeln begegnen. Die chemischen Mittel werden mit Vorsicht und gegebenenfalls in gehöriger Verdünnung aufgetragen, ihre Wirkung wird durch Bürsten u. U. unterstützt, dann wird gut abgewaschen. Neben dem Abspritzen mit Wasser ist auch schon das Abblasen mit dem Dampfstrahl angewendet worden. Wenn nötig, kann das chemische Verfahren durch ein mechanisches ergänzt werden.

Nach der Reinigung kann sich ein Schutzanstrich mit oder ohne Farbzusatz empfehlen. Man sollte aber nur solche Anstrichmittel wählen, die bei einer späteren Reinigung oder bei einer Wiederholung des Anstriches keine Schwierigkeiten machen. Ist ein Reinigungsobjekt mit einem Schutzanstrich versehen, so ist eine Reinigung ohne seine Entfernung meistens nicht möglich. Man darf dann, besonders bei Kunststeinen, nicht versäumen, nach erfolgter Reinigung wieder einen Schutzüberzug aufzutragen.

Dr. W. Becker, Hamburg: „Eigenschaften und Beurteilung der im Bauwesen verwendeten Bitumina.“

Das aus Erdölen gewonnene Bitumen findet in Deutschland vor allem im Bauwesen weitgehende Verwendung (1936 rd. 500 000 t), denn es weist Eigenschaften auf, die kein anderer Baustoff in gleicher Weise in sich vereinigt, wie chemische Beständigkeit gegen Wasser, Säuren und Laugen, sowie sein Klebevermögen und sein Verhalten gegenüber Temperaturbeanspruchungen, das sich aus seiner kolloiden Beschaffenheit ergibt.

Die Eigenschaften der einzelnen Bitumina sind verschieden je nach Beschaffenheit des verwendeten Rohöls und Art der Gewinnung. Die besten Bitumina werden aus den asphaltischen Erdölen hergestellt, aber auch paraffinaspaltbasische Erdöle werden verwendet. Das in modernen Fabriken angewandte kontinuierliche Destillationssystem mit Röhrenöfen ist dem alten Verfahren der Blasendestillation vorzuziehen, da hierbei das Bitumen viel schonender behandelt wird. Bitumina mit Erweichungspunkten über 60° nach K. S. werden entweder durch Destillation im Hochvakuum oder durch Blasen mit Luft gewonnen. Die geblasenen Bitumina zeichnen sich durch ein viel günstigeres Verhalten (Biegsamkeit, Dehnbarkeit) in der Kälte aus und werden überall dort angewandt, wo es auf diese Eigenschaften ankommt, z. B. für Dachpappen, Rohrisolierungsmassen, Dichtungsbahnen usw. Crackrückstände und Rückstände der selektiven Extraktion sind keine Bitumina im eigentlichen Sinne.

Zur Feststellung der Eigenschaften ist eine große Anzahl von chemischen und physikalischen Verfahren entwickelt worden. Zur ersten Gruppe gehören die Bestimmung des Paraffingehaltes, des Gehaltes an Hartasphalten und die Löslichkeit. Alle physikalischen Verfahren (Bestimmung des Erweichungspunktes, des Tropfpunktes, des Brechpunktes, der Penetration usw.) sind Feststellungen eines Viscositätsgrades. Als solche besagen diese Kennzahlen wenig, aber aus ihrem Verhältnis zueinander kann man wichtige Schlüsse ziehen, z. B. aus der Spanne zwischen Brechpunkt und Tropfpunkt. Neuerdings ist man bestrebt, Verfahren anzuwenden, die absolute Viscositätsgrade ergeben. An Hand einiger Zahlentafeln werden die Beziehungen zwischen der chemischen Zusammensetzung verschiedener Bitumina und ihren physikalischen Eigenschaften gezeigt, desgl. die Abhängigkeit der physikalischen Eigenschaften von den verschiedenen Herstellungsverfahren.

Geschäftliche Sitzung:

Dr. H. E. Schwiete, Berlin, wurde zum Schriftführer der Fachgruppe berufen.