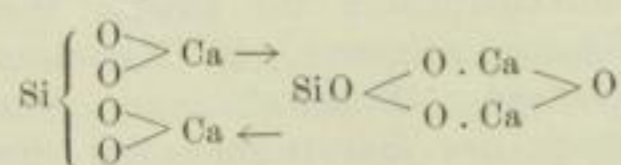


zement in der Hauptsache als Trikalziumsilikat, und die darin vorhandene Tonerde als nebensächlichen Begleiter ansah. So manchem Zementtechniker mag es einstens ganz unbekannt gewesen sein, daß man aus Kieselsäure und Kalk allein, kein irgendwie brauchbares hydraulisches Produkt erzielen kann. Ebensowenig wäre es unmöglich, eine hydraulische Schlacke ohne Beihilfe von viel Tonerde zu erzielen.

Um die hydraulischen Eigenschaften der granulierten Hochofenschlacke zu erklären, konnte ich die Existenz eines Trikalziumsilikates nicht annehmen, weil die Kalkmenge der basischesten Schlacke erheblich geringer ist und meist nicht einmal zur Bildung eines Disilikates hinreicht; sondern ich nahm aus diesem Grunde und noch anderen sehr triftigen Gründen an, daß die Kieselsäure mit 2 Molekülen Kalk in der Hitze 2 isomere Silikate zu bilden vermag, welche in demselben Verhältnisse zueinander stehen, wie die Salze mehrwertiger Säuren zu den durch Erhitzung gebildeten Pyroverbindungen. Phosphorsäure, Arsensäure, Borsäure usw. und manche ihrer sauren Salze, büßen beim Erhitzen ihre ursprüngliche Wertigkeit ein, unter Bildung von Verbindungen, die anderen Reihen angehören. Die Entstehung dieser Pyroverbindungen findet allerdings unter Abspaltung von Wasser statt; wo aber ein neutrales Salz vorliegt, ist der Fall denkbar, daß dasselbe basisch wird. Zu dieser Annahme war ich um so mehr berechtigt, als sich dasjenige Dikalziumsilikat, welches durch mäßige, aber anhaltende Glühhitze aus Kalk und Kieselsäure entsteht, gegen Wasser unter gewöhnlichen Verhältnissen indifferent verhält, das andere aber, welches durch Schmelzung und rasche Abkühlung hervorgeht, eine Hydrolyse erfährt, als ob es ein Gemisch von $\text{CaSiO}_3 + \text{CaO}$ wäre. Die Vorgänge bei der Entstehung von Pyroverbindungen glaubte ich auch bei der Kieselsäure annehmen zu dürfen, weil ja die Orthokieselsäure im gewöhnlichen Sinne der Borsäure zunächst steht, die tatsächlich Pyroverbindungen liefert. Demzufolge würde die Schmelzung von Kieselsäure mit Kalk zu einem chemischen Gleichgewichte führen, welches in folgendem zum Ausdruck gelangt:



Das heißt: je höher die Hitze, desto vollständiger die Umwandlung des Dikalzium-Orthosilikates in das basische Dikalzium-Metasilikat. Umgekehrt kann bei dem Sinken der Temperatur die Metaverbindung wieder in die Orthoverbindung übergehen. Die erstere ist in der Schmelzhitze eine bevorzugte Verbindung und es ist bezeichnend, daß auch B_2O_3 , TiO_2 , SnO_2 , ZrO_2 beim Schmelzen — selbst mit überschüssigem

Alkalikarbonat — keine Ortho-, sondern immer nur Metaverbindungen liefern. Der Kalk des Dikalzium-Metasilikates ist sozusagen halbgebunden, die Konstitutionsformel dasselben erinnert an die Formel eines Anhydrids: daher auch die Neigung des Kalks, mit Wasser als Hydrat auszutreten. Da die Menge der gebildeten Metaverbindung von der Temperatur der erhitzten Mischung abhängig ist und diese sofort zurückgeht, wenn man sie der Wirkung der Flamme entzieht, so ist das Produkt zumeist ein Gemisch von Meta- und Orthosilikat, in welchem Spannungszustände herrschen müssen, die das bekannte Zerrieseln herbeiführen.

Auf diese Weise kann man sich zwanglos diese Erscheinung erklären. Ist aber die Umwandlung der Orthomodifikation gänzlich erfolgt und kühlt man so rasch ab, daß durch das plötzliche Estarren die Beweglichkeit der Moleküle zum Stillstand gekommen ist, so hat man ein einheitliches Produkt, und das Zerrieseln findet nicht mehr statt. Diese rasche Abkühlung tritt von selbst ein, wenn man in sehr kleinem Maßstabe arbeitet. Größere, langsam abkühlende Schmelzposten sind zweckmäßig, in wassergekühlte Kupfergefäße zu werfen und mit dem Hammer zu zerkleinern oder endlich mit etwas Wasser zu bespritzen. Das sind Kunstgriffe, welche der Granulierung der Schlacke entnommen sind und mir häufig, aber nicht immer gute Dienste geleistet haben.

Die Existenz des Dikalzium-Metasilikates wird von vielen Zementspezialisten bestritten oder als nebensächliche Verbindung hingestellt. Richardson z. B. kennt überhaupt nur eine Modifikation der Zusammensetzung $\text{SiO}_2, 2 \text{CaO}$ und sagt, daß selbe sehr geringe hydraulische Eigenschaften besitze (!)*. Wie man ein Dikalziumsilikat herstellen kann, darüber herrschen in der Literatur meist sehr unklare Angaben.

Zu den Zweiflern gehört auch Prof. J. H. L. Vogt in Christiania, welcher die Annahme eines basischen Metasilikates $\text{Ca}_2 \text{SiO}_4$ eine willkürliche Hypothese nennt.** Sonderbarerweise erklärt er aber das Zerfallen der Schlacken, welche „annähernd von der Zusammensetzung $\text{Ca}_2 \text{SiO}_2$ sind, durch die Annahme der Bildung eines Minerals $\text{Ca}_2 \text{SiO}_4$, welches von labiler Natur sein müsse und nach einiger Zeit in eine andere Modifikation übergeht“.

Dr. Otto Schott hat diese Streitfrage, bezüglich der Existenz dieser Verbindung, ihrer Eigenschaften und ihrer Bedeutung, endgültig festgestellt, indem es ihm gelang, im elektrischen Lichtbogen bei einer Temperatur, die über dem Schmelzpunkt des Platins liegt, eine reine, stabile Verbindung von 2 CaO mit 1 SiO_2 her-

* „The Constitution of Portland Cement“, S. 3.

** Siehe sein Buch „Die Silikatschmelzlösungen“, S. 93 und 94, die Fußnoten 2.