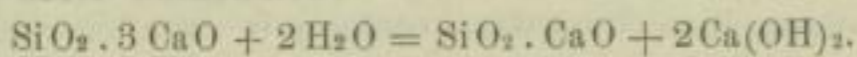


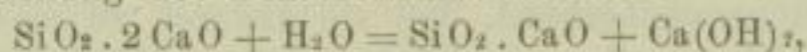
fältigen Aufbereitung und feinen Mahlung des Portlandzementes.

Des weiteren hat man\* gegen diese Anschauung den Einwand erhoben, der freie Kalk müßte, falls er sich wirklich im Zement befände, totgebrannt sein und durch verspätetes Löschen Treiberscheinungen hervorrufen. Um auch hierüber Klarheit zu erlangen, habe ich reinen Kalkstein in einem Versuchsofen, der zur Herstellung von Probebränden benutzt wird, dreimal hintereinander dem schärfsten Feuer ausgesetzt. Der so gebrannte Kalk hat von seiner Fähigkeit, Wasser aufzunehmen, nichts verloren; Schlackenzemente, die aus ihm hergestellt wurden, zeigten sich auch bei der Koch- und Darrprobe durchaus volumenbeständig.

Wie oben erwähnt, sind viele Zement-Techniker der Ansicht, der ganze Kalk sei an Kieselsäure gebunden in Form des Trikalziumsilikates. Diese Verbindung soll nach folgender Gleichung Wasser aufnehmen:



Vergleichen wir hiermit die Umsetzungsgleichung des Dikalziummetasilikates:



so sehen wir, daß in beiden Fällen Kalziummetasilikat entsteht, welches durch sein Quellungsvermögen die Erhärtung herbeiführt. Die Frage, ob der Kalk an Kieselsäure gebunden in Form des Trisilikates oder frei vorhanden ist, dürfte demnach nicht die geringste praktische Bedeutung besitzen. —

Berechnen wir endlich die Zusammensetzung eines Eisen-Portlandzementes, den man aus 70 Teilen des erwähnten Zementes mit 30 Teilen der angegebenen Schlacke herstellen kann, so finden wir:

28,12 %	$\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2 \text{CaO}$
52,60 "	$\text{SiO}_2 \cdot 2 \text{CaO}$
2,06 "	$\text{SiO}_2 \cdot \text{CaO}$
8,62 "	$\text{CaO}$
2,32 "	$\text{KNaSiO}_3$
5,80 "	$\text{CaSO}_4$
1,08 "	$\text{CaS}$ .

Der Übersichtlichkeit wegen stelle ich die Ergebnisse in einer Tabelle zusammen:

	$\text{Al}_2\text{O}_3$ · 2 CaO	$\text{SiO}_2$ · 2 CaO	$\text{SiO}_2$ · CaO	CaO	Summe der Hydrau- lite
Schlacke . . . .	34,27	50,17	6,86	0,00	91,30
Schlackenzement	26,36	38,60	5,28	12,10	70,24
Portlandzement .	25,49	53,79	0,00	12,32	79,28
Eisen-Portland- zement . . . .	28,12	52,60	2,06	8,62	82,78

Aus dieser Übersicht können wir eine Reihe von wichtigen Schlüssen ziehen. Zunächst ergibt sich, daß die hochbasische Hochofenschlacke dieselben Hydraulite wie

der Portlandzement und zwar in noch viel größerer Menge enthält. Beide Produkte sind vollkommen gleich zusammengesetzt, nur besitzt der Portlandzement einen hohen Gehalt von freiem Kalk. Granulierte basische Hochofenschlacke ist also nichts anderes als ein kalkarmer Portlandzement.

Vergleichen wir Schlackenzement und Portlandzement, so ergibt sich ohne weiteres, daß der Portlandzement anzusehen ist als ein Gemenge eines Körpers von der Zusammensetzung der Schlacke mit so viel Kalk, als beim Brennen unverbunden zurückgeblieben ist, während sich der Schlackenzement als ein absichtlich hergestelltes Gemenge von Schlacke und Kalk erweist. Des weiteren erkennt man, daß ein Zement durch einen Zusatz von Schlacke durchaus keine Verdünnung, sondern eine Verbesserung erfährt. Denn er enthält ja dieselben hydraulischen Bestandteile, von denen sogar im Eisen-Portlandzement eine noch größere Menge vorhanden ist als im Portlandzement. Dafür enthält der Eisen-Portlandzement 4 % weniger an freiem Kalk, was ebenfalls als ein Vorteil anzusehen ist, da das in einem abge bundenen Zement auftretende kristallinische Kalkhydrat die Festigkeit entschieden herabmindert. Vorteilhaft ist daher auch das Zumischen von Schlackensand, der mehr Kieselsäure als der oben angegebene enthält. Bei einem Gehalte von 35 bis 40 %  $\text{SiO}_2$  enthält die Schlacke sehr viel  $\text{SiO}_2 \cdot \text{CaO}$ , und dieses besitzt ebenfalls die wertvolle Eigenschaft, in Wasser zu quellen, ohne aber dabei Kalkhydrat abzuspalten. Ein solcher abge bundener Eisen-Portlandzement wird also viel weniger Kalkhydrat enthalten, und so ist es zu erklären, daß er dem Auslaugen viel weniger ausgesetzt ist als reiner Portlandzement.

Eine Schlacke ohne Zusatz von Kalk angemacht erhärtet fast stets außerordentlich träge und erlangt, besonders an der Luft, keine Festigkeit. Ebenso verliert ein Portlandzement seine hydraulischen Eigenschaften, wenn man ihm den freien Kalk entzieht. Der Kalk muß also eine höchst eigentümliche und wichtige Rolle bei der Erhärtung der hydraulischen Bindemittel spielen.

Wie oben erwähnt, nahm man früher an, er gehe mit den vorhandenen Silikaten bzw. mit der sogenannten verbindungs-fähigen Kieselsäure eine Verbindung ein. Wir haben diese Ansicht bereits als irrig erkannt und gesehen, daß die Erhärtung vielmehr auf einer Quellung der Hydraulite beruht. In der Tat wird von der Hochofenschlacke keine Spur von Kalk chemisch gebunden, was Zulkowski durch folgende Versuche bewiesen hat: Bringt man eine mit Kalkwasser angerührte Schlackenprobe

\* „Tonindustrie-Zeitung“ 1902 Nr. 96.