

Wichtigkeit, weil durch ihn kolloidale Kieselsäure und Tonerdehydrat abgespalten und dann koaguliert werden.

Durch den pyrochemischen Prozeß, das Brennen, werden bei den Romanzementen der Hydrolyse zugängliche Verbindungen gebildet, indem der Kalk in den Zustand der festen Lösung mit der Kieselsäure, Tonerde, Eisenoxyd übergeführt wird. Die Erhitzung der Romanzemente soll bis an die Dissoziationstemperatur des Kalksteines und bis knapp an die Sinterung herantreiben, sie aber nicht überschreiten; nach neueren Messungen betragen die Brenntemperaturen etwa 1170° bis 1210° , etwa Segerkegel 3 bis 4. Die Sinterung ist keine oberflächliche Schmelzung, als welche sie meistens aufgefaßt wird, sondern sie ist dadurch charakterisiert, daß Bestandteile eines nicht homogenen Gemenges, wie es das Rohmaterial der Romanzemente darstellt, sich bereits im geschmolzenen Aggregatzustand befinden, während andere Teile noch in der festen Formart verharren und von den flüssigen durchtränkt werden; der bereits flüssige Bestandteil vermag von dem festen unter Schmelzpunkt-Erniedrigung aufzunehmen. Die Entfernung des Sinterungspunktes von den verschiedenen Schmelzpunkten des Gemenges ist je nach der Natur der Stoffe bald größer, bald kleiner. Keinesfalls darf die Brenntemperatur alle Schmelzpunkte des Stoffgemisches überschreiten; die so gebrannten Romanzemente sind technisch wertlos und besitzen keine hydraulischen Funktionen mehr.

Die Schwierigkeit beim Brennen der Romanzemente liegt also darin, daß die Temperaturskala, innerhalb welcher tadellose Romanzemente hergestellt werden können, ziemlich eng begrenzt ist; ein zu niedriger wie zu hoher Hitzegrad ist gleich schädlich. Ferner stehen Zusammensetzung der Rohmaterialien und Höhe der Brenntemperatur bzw. Dauer derselben in enger Beziehung. Ist schwer aufschließbarer Ton in größerer Menge vorhanden, so darf die Brenntemperatur höher sein; überwiegt dagegen Siliziumdioxid in der Form von Sand, Quarz usw., so muß letztere niedriger gehalten werden. Denn es liegt die Gefahr vor, daß bei stärkerer Erhitzung Silikate im geschmolzenen Zustande gebildet werden.

Im übrigen ist auch hier die Zeit, während welcher das Brennen stattfindet, eine Funktion der Temperatur; die Brenndauer muß innerhalb der festgesetzten Grenzen um so länger sein, je niedriger die Temperatur ist. Dazu kommt ferner, daß die Mischung der Rohmaterialien der Romanzemente meistens nicht gleichmäßig ist, da die Steine selbst aus demselben Bruche wechselnde Zusammensetzung haben, und auch darauf bei der Einstellung der Höhe und Dauer der Brenntemperatur Rücksicht genommen werden muß.

Die Abbindungsgeschwindigkeit der Romanzemente ist größer als bei den Puzzuolanen, Trassen und Portlandzementen; zum Teil rührt das daher, daß das im Zustande des Aetzkalkes befindliche Kalziumoxyd sie beschleunigt; infolge dieses Gehaltes ist auch die Erstarrungswärme, die beim Portlandzement etwa 70 W.-E. beträgt, größer; die Festigkeitszahlen in bezug auf Druck und Zug sind wechselnd, und hängen von der Zusammensetzung der Rohmaterialien und der Brenntemperatur ab.

In bezug auf den Eisenportlandzement* möge schon hier bemerkt werden, daß voraussichtlich eine Reihe analoger Substanzen, wie ich sie beim Portlandzement namhaft gemacht habe, wie Kalziumchlorid, Kalidichromat, Natronkarbonat, Borax usw.,** seine Hydratationsgeschwindigkeit ändern, teils verzögern, teils beschleunigen wird.

Die Tatsache, daß Hochofenschlacken bei langsamer Abkühlung zerfallen, dagegen rasch abgekühlt hydraulische Funktionen erhalten, weist auf eine Analogie mit dem Härtungsprozeß des Eisens hin. Diese wird insofern bemerkbar, als das im Zustande der festen Lösung befindliche Kalziumoxyd bzw. Hydroxyd dieselbe Rolle wie bei dem letzteren Vorgange die Härtungskohle spielt. Nach den Untersuchungen von C. Benedicks*** besitzt der Stahl, der 1 v. H. Kohlenstoff hat und nach langsamer Abkühlung 0,27 v. H. gelösten Kohlenstoff enthält, einen geringen Härtegrad; wird aber ein rascher Temperaturabfall von 700° bis 800° auf Zimmertemperatur hergestellt, so bleibt der größte Teil des überhaupt vorhandenen Kohlenstoffes gelöst, so daß nunmehr die Härtung sehr kräftig geworden ist. Es ist demnach die Existenz dieser Lösung bei gewöhnlicher Temperatur als Ursache des Härtens anzusehen.

Auch bei dem Zement ist die Menge des ungebundenen, gelösten Kalziumoxyds bzw. Hydroxyds für den Härtegrad bedingend; und zwar muß eine bestimmte Menge Kalk in dieser Modifikation vorhanden sein, der wiederum von seinem Gehalt an Tonerde und Kieselsäure abhängig ist. Das Mehr oder Weniger über diese notwendige Menge hinaus bedingen die hydraulischen und sonstigen Eigenschaften des Zementes.† Auch Cl. Richardson zieht jetzt wiederholt Parallelen zwischen dem Erhärtungsvorgang des Stahls und des Portlandzementes,†† auch

* Wie der Verfasser uns mitteilt, beabsichtigt er in einer besonderen Abhandlung auf den Eisenportlandzement zurückzukommen. *Die Red.*

** Vergl.: »Der Portlandzement vom phys.-chem. Standpunkt«. Abschnitt II.

*** »Zeitschr. phys. Chem.« 1901, 36, 529.

† Vergl.: »Der Portlandzement vom phys.-chem. Standpunkt« 1903. Kapitel V.

†† »Baumaterialienkunde« 1905, 10, 24.