

Hydratationswärme und Frühfestigkeit



Hydratationswärme und Frühfestigkeit entwickelten sich bei den hochfesten Betonen sehr viel schneller als beim vergleichbaren Normalbeton. Dies kann auf das hohe Verhältnis von reaktiver Oberfläche zum Wasserangebot zurückgeführt werden. Dadurch wurden auch wesentlich höhere Temperaturen im teiladiabatischen Versuch erreicht als bei Normalbeton. Ein Einfluss des Silicastaubs war hier bei gleichem $(w/z)_{eq}$ nicht erkennbar.

Die Hydratationswärme und die frühe Druckfestigkeit wurden unter teiladiabatischen Bedingungen ermittelt. Es wurden Isoliergefäße eingesetzt. Die Untersuchungen wurden an zylindrischen Prüfkörpern $\varnothing = 100$ mm und $h = 200$ mm in Abhängigkeit von der Zeit nach Herstellung bei zwei unterschiedlichen Lagerungstemperaturen der Isoliergefäße bestimmt. Die Bestimmung der Hydratationswärmefreisetzung wurde nach [8] durchgeführt.

Aus den Ergebnissen geht hervor, dass sich die Höchsttemperatur mit der Reaktivität der Zemente vermindert und dass die Reaktivität des Silicastaubs ähnlich hoch anzusetzen ist, wie die Reaktivität des Zements selbst, s. **Bild 1**.

Die Erhärtungsprüfungen der hochfesten Betone bei verschiedenen Umgebungstemperaturen führten zu einem eindeutigen Zusammenhang zwischen der frühen Druckfestigkeit und der Hydratationswärmefreisetzung (HW) ausgedrückt als Temperaturänderung des Betons ΔT_{HW} . Im Gegensatz zu verschiedenen Normalbetonen mit Wasserzementwerten über rd. 0,5, bei denen die Druckfestigkeit weitgehend unabhängig von der Betonzusammensetzung von der Hydratationswärme ΔT_{HW} abhängt [9], sind bei den hochfesten Betonen davon abweichende Kurvenverläufe festzustellen. Hochfeste Betone entwickeln demnach bei gleicher Hydratmenge wesentlich höhere Frühdruckfestigkeiten als Normalbeton. Dies kann mit der höheren "Packungsdichte" von Zement und Silicastaub begründet werden, die für die niedrigen w/z -Werte hochfester Betone vorliegt.

Bild 1: Ergebnisse der Teiladiabaten für eine Umgebungstemperatur der Isoliergefäße von 20°C: Maximale Erwärmung ΔT_{max} in K (Frischbetontemperatur ca. 20°C).

