

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Klimaschutz

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages



Forschungsvereinigung:	VDZ Technology gGmbH (Zementwerke)
Forschungseinrichtung 1:	VDZ Technology gGmbH Forschungsinstitut der Zementindustrie
Forschungseinrichtung 2:	-
IGF-Vorhaben-Nr.:	21385 N
Bewilligungszeitraum	01.10.2020 – 30.06.2023
Veröffentlicht VDZ-Webseite	https://www.vdz-online.de/wissensportal/forschungsprojekte/wechselwirkungen-zwischen-beschleunigern-und-klinkereffizienten-zementen-mit-mehreren-hauptbestandteilen-zur-verbesserung-der-fruehfestigkeit-von-beton) -

Forschungsthema:

Wechselwirkungen zwischen Beschleunigern und klinkereffizienten Zementen mit mehreren Hauptbestandteilen zur Verbesserung der Frühfestigkeit von Beton

1 Problemstellung

Um weiter Ressourcen zu schonen, den Energiebedarf zu senken und Treibhausgasemissionen zu reduzieren, ist die verstärkte Verwendung von Zementen mit einem durch weitere Hauptbestandteile deutlich verringerten Klinkergehalt erforderlich. Mit sinkendem Gehalt an Klinker im Zement verringert sich jedoch die Frühfestigkeit von Beton. Dies erfordert ggf. Anpassungen bei der betonverarbeitenden Industrie und erschwert oft die baupraktische Akzeptanz klinkereffizienter Zemente.

2 Arbeitshypothese

Die Frühfestigkeit von Beton mit Portlandzement kann durch die Erhärtung beschleunigende Zusatzmittel, sog. Erhärtungsbeschleuniger, erhöht werden. Sie sollten in Zementen mit mehreren Hauptbestandteilen die frühe Reaktion von Alit und/oder der aluminatischen Klinkerphasen verstärken. Dies könnte indirekt zu einem früher beginnenden Umsatz der latent-hydraulischen bzw. puzzolanischen Hauptbestandteile führen. Die Reaktion weiterer Zementhauptbestandteile, wie bspw. Hüttensand, könnte durch moderne Erhärtungsbeschleuniger ggf. direkt gefördert werden.

3 Forschungsziel

Ziel des Forschungsvorhabens war, Basiswissen zu Wechselwirkungen zwischen Beschleunigern und Zementen mit mehreren Hauptbestandteilen zu generieren. Systematisch wurde ermittelt, inwieweit sich die Zementleistungsfähigkeit durch Beschleunigerzugabe verbessern und so der Anteil an rohstoff- sowie energieintensivem Klinker effizienter nutzen bzw. weiter verringern lässt. Möglichkeiten und Grenzen der Erhöhung der Frühfestigkeit klinkereffizienter Zemente wurden durch Variation von zementtechnischen Parametern verbunden mit dem gezielten Einsatz unterschiedlicher Beschleunigerwirkstoffe systematisch bestimmt. Einflüsse verringerter w/z-Werte und zur Verarbeitbarkeit nötigem, zum Teil verzögernd wirkendem Fließmittelzusatz auf die Festigkeitsentwicklung beschleunigter Systeme wurden analysiert.

4 Zusammenfassung der Forschungsergebnisse

Erhärtungsbeschleuniger können die frühe Druckfestigkeit von klinkereffizienten Zementen in den Bereich von Portlandzement oder darüber hinaus erhöhen. Mit sinkendem Gehalt an Klinker im Zement verringerte sich die die Frühfestigkeit steigernde Wirkung der Beschleuniger. Die weiteren Zementhauptbestandteile (Hüttensand, calcinierter Ton, Kalkstein) beeinflussten die spezifische Wirkung des jeweiligen Beschleunigers nicht wesentlich. Folglich wechselwirken die geprüften Beschleuniger auch in Zementen mit mehreren Hauptbestandteilen vorrangig mit dem Klinker. Die Variation des Klinkers beeinflusste die Wirkung der Beschleuniger in Bezug auf die frühe Druckfestigkeit nicht deutlich. Unterschiedliche Wasserzementwerte im praxisüblichen Bereich veränderten die Beschleunigerwirkung nicht nennenswert.

Die erlangten Erkenntnisse wurden in Betonversuchen grundsätzlich bestätigt. Die Dauerhaftigkeit von Beton wurde durch die verwendeten Beschleuniger nicht signifikant beeinflusst.

Förderhinweis

Das IGF-Vorhaben Nr. **21385 N** der VDZ Technology gGmbH, Toulouser Allee 71, 40476 Düsseldorf wurde über die AiF im Rahmen des Programms zur Förderung der industriellen Gemeinschaftsforschung (IGF) vom Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages gefördert.