

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.:	21320 N
Bewilligungszeitraum	01.08.2020 – 30.04.2023
Veröffentlicht VDZ-Webseite	https://www.vdz-online.de/wissensportal/forschungsprojekte/einfluesse-von-zweistufigem-mischen-auf-das-hydratationsverhalten-von-portlandkomposit-und-kompositzementen-sowie-auf-die-leistungsfahigkeit-von-beton

Forschungsthema:

Einflüsse von zweistufigem Mischen auf das Hydratationsverhalten von Portlandkomposit- und Kompositzementen sowie auf die Leistungsfähigkeit von Beton

1 Problemstellung

Um 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 von klinkereffizienten Zementen.

2 Arbeitshypothese

Die Betonfrühfestigkeit erhöht sich mit steigendem Umsatz des Zements in Hydrate zur frühen Phase der Hydratation. Die frühe Zementhydratation soll mit dem Eintrag an Energie während des Mischvorgangs steigen. Der Energieeintrag soll sich sowohl durch intensiveres Mischen in zwei Stufen als auch infolge von verstärkten Wechselwirkungen der Partikel der unterschiedlichen Hauptbestandteile in Portlandkomposit- bzw. Kompositzementen erhöhen.

3 Forschungsziel

Ziel des Forschungsvorhabens war, Einflüsse von zweistufigem Mischen auf die frühe Hydratation und Gefügeentwicklung klinkereffizienter Portlandkomposit- und Kompositzemente sowie auf die Festigkeitsentwicklung und Dauerhaftigkeit von Beton zu bestimmen. Systematisch sollte ermittelt werden, inwieweit sich die Leistungsfähigkeit ternärer Zemente durch zweistufige Mischverfahren verbessern und so der Anteil an rohstoff- und energieintensivem Klinker effizienter nutzen bzw. weiter verringern lässt.

4 Zusammenfassung der Forschungsergebnisse

Mit den angewendeten zweistufigen Mischverfahren konnten die Frühfestigkeiten der geprüften Zemente nicht nennenswert erhöht werden. Die in der Literatur postulierten Mechanismen einer beschleunigenden Wirkung von zweistufigem Mischen auf die frühe Zementhydratation konnten nicht bestätigt werden. Die angewendeten zweistufigen Mischverfahren zeigen keine Vorteile verglichen mit normalem Zwangsmischen. Die Wirkung der eingesetzten PCE-basierten Fließmittel verringerte sich infolge von zweistufigem Mischen. Ein vollständiger Wirkungsverlust konnte nicht festgestellt werden. Die Ergebnisse der Mörtelversuche wurden durch Untersuchungen an Betonen bestätigt. Die Dauerhaftigkeit von Beton wurde durch zweistufiges Mischen nicht beeinträchtigt, aber auch nicht verbessert.

Förderhinweis

Das IGF-Vorhaben Nr. **21320 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.