

Bachelor-/Masterarbeit (BA/MA)

Berücksichtigung klinkerreduzierter Zemente in zukünftigen Normen

Problemstellung

Die Betonbauweise steht vor einem tiefgreifenden Wandel – getrieben durch die dringende Notwendigkeit, CO₂-Emissionen im Bauwesen zu reduzieren. Ein zentraler Hebel hierfür ist die **Reduktion des Portlandzementklinkers** durch den Einsatz von **Kompositzementen oder Betonzusatzstoffen**. Doch diese Substitution beeinflusst nicht nur die Zementhydratation, sondern hat auch weitreichende Auswirkungen auf den **Hydrationsfortschritt** und die **Eigenschaften des Betons** im jungen und späteren Alter.

Besonders spannend sind dabei die **unterschiedlichen Entwicklungen der Betoneigenschaften** im Vergleich zu herkömmlichem Portlandzement:

- **Rezyklierte Zemente oder Gesteinsmehle** führen oft zu einer **hohen Frühfestigkeit**, die jedoch mit zunehmendem Alter kaum noch ansteigt.
- **Latent-hydraulische oder puzzolanische Zusatzstoffe** zeigen dagegen eine **verzögerte Reaktion**: Im jungen Alter erreichen sie oft nur niedrige Druckfestigkeiten, können aber später noch erheblich an Festigkeit gewinnen.
- Zudem werden weitere **wichtige Eigenschaften** wie Elastizitätsmodul, Schwinden, Kriechen und die **Dauerhaftigkeit** des Betons beeinflusst – etwa durch die veränderte Zusammensetzung der Hydrationsprodukte.

Die **bestehenden Bemessungsnormen** (z. B. Eurocode 2 oder der *fib Model Code for Concrete Structures*) berücksichtigen diese Effekte bisher nur unzureichend. Hier setzt die aktuelle Forschung an!

Mögliche Aufgabenstellungen

Bachelorarbeit

Einfluss klinkerreduzierter Zemente auf die Festigkeitsentwicklung von Beton

In dieser Arbeit analysieren Sie systematisch die zeitliche Entwicklung der Betondruckfestigkeit bei Verwendung unterschiedlicher Zemente – etwa mit Hüttensand, Flugaschen, Puzzolanen oder Recyclingmehlen. Ziel ist es, das bestehende normative Modell auf Basis einer selbst erstellten Datenbank zu erweitern.

Masterarbeit

Umfassende Bewertung alternativer Bindemittel – Eigenschaften, Dauerhaftigkeit und normative Einordnung

Diese Arbeit geht einen Schritt weiter und untersucht, wie klinkerreduzierte Zemente die wichtigsten Betoneigenschaften beeinflussen, darunter Zugfestigkeit, Elastizitätsmodul (Steifigkeit), Kriechen und Schwinden (Verformungsverhalten) und Dauerhaftigkeit (Carbonatisierung, Chlorideindringung, Frost-Tau-Widerstand). Der Fokus liegt hier auf der Bewertung aktueller Normen (z. B. Eurocode 2) und der Frage, wie diese zukünftig angepasst werden müssen, um die neuen Erkenntnisse zu berücksichtigen.

Beide Arbeiten kombinieren **Literaturrecherche** mit einer **analytischen Auswertung**.

Bearbeitungsbeginn: ab sofort

Kontakt

Für nähere Informationen und weitergehende Fragen wenden Sie sich bitte an:

Dr.-Ing. Jan P. Höffgen, jan.hoeffgen@kit.edu, 0721 608 42688

Stand: 19.08.2026