

**University of Applied Sciences**

Fachbereich BAU  
Institut für Konstruktion und Tragwerk

Ansprechpersonen:  
Marc Althaus  
Telefon 0641 309-1869  
marc.althaus@bau.thm.de

Manuel Koob  
Telefon 0641 309-1840  
manuel.koob@bau.thm.de

# MASTERAUFGABE

für

Vorname Nachname

Matr.-Nr. xxxxxxx

**Thema:** Senkung des Zementklinkergehaltes von Vorsatzbetonen für die Herstellung von Pflastersteinen und Pflasterplatten aus zementgebundenem Beton

## Hintergrund:

Die Herstellung von Zement ist verantwortliche für ca. 8% der jährlich global entstehenden CO<sup>2</sup> Emissionen. In der Baubranche rückt daher die Betonherstellung in den öffentlichen Focus. Künftig stark ansteigende CO<sup>2</sup> Abgaben treffen u.a. die Zementindustrie besonders stark und somit auch die zementverarbeitende Industrie.

Eine deutliche Senkung der CO<sup>2</sup> Emissionen ist das Hauptziel der Bundesregierung. Die Zementhersteller haben dafür eine CO<sup>2</sup> Roadmap veröffentlicht und zeigt darin mit welchen Maßnahmen sie die CO<sup>2</sup> Senkung bis 2050 erreichen will.

Die betonverarbeitende Industrie strebt ebenfalls die Senkung der CO<sup>2</sup> Emissionen mit unterschiedlichsten Maßnahmen an. Vor allem die Umstellung von Rezepten mit derzeit CEM I als Bindemittel auf Zemente mit weniger Klinkergehalt ist ein vorrangiges Ziel.

Daher entwickelt die Zementindustrie neue Zemente, um dieses Ziel zu erreichen. Auch der Einsatz neuer Betonzusatzstoffe und -zusatzmittel soll die Entwicklung klinkerreduzierter Betone fördern.

Die Fa. RINN möchte in einer Projektzusammenarbeit mit der THM die Vorsatzbetone Ihrer Produktionswerke optimieren, mit dem Ziel den Klinkergehalt deutlich zu senken ohne Verlust der Festigkeits- und Dauerhaftigkeitseigenschaften.

## **Aufgabenbeschreibung:**

1. Literaturrecherche und Einarbeitung in die Grundlagen von Pflastersteinen und Platten aus Beton
2. Erarbeitung eines Prüfprogramms zum Vergleich der Anforderungen aus unterschiedlichen Normen und Richtlinien (z.B. DIN EN 197-1, DIN EN 207, DIN EN 12620, DIN EN 1338, DIN EN 1339, DIN EN 450, CDF-RILEM, EPD RINN Pflastersteine)
3. Rezeptanalyse Istzustand, Zusammenhang der optimalen Sieblinie, Proctordichte, Wassergehalt, Einfluss des W/Z-Wertes auf die Dauerhaftigkeit des Betons
4. Analyse von bestehenden und neuen Bindemitteln (Zemente, puzzolanische und latent hydraulische Betonzusatzstoffe) für die Betonoptimierung
5. Analyse von bestehenden und neuen Betonzusatzmittel für die Betonoptimierung
6. Herstellung, Prüfung und Auswertung von Vorsatzbetonen (z.B. Druck-, Spaltzug- und Biegezugversuche) sowie die Ermittlung von Materialparametern und die Dauerhaftigkeit (Frost-Tausalz Widerstand)
7. Berechnung der möglichen, künftigen Zementklinkergehalte und Auswirkung auf das globale Erwärmungspotential (GWP) im Rahmen der Umweltproduktdeklaration (EPD)
8. Zusammenfassung und Ausblick

## **Sonstiges:**

Der Fortschritt der Arbeit erfolgt in stetiger Abstimmung mit den Betreuern dieser Abschlussarbeit und ist auf deren Verlangen hin auch in Zwischenpräsentationen vorzustellen.

Der Abschlussarbeit ist eine Erklärung beizufügen, dass die Arbeit selbständig und ohne fremde Hilfe, nur unter Benutzung der angegebenen Fachliteratur, Hilfsmittel (z.B. EDV-Programme) und sonstiger Quellen (z.B. Internet) angefertigt worden ist.

Die Abschlussarbeit ist fristgemäß in zweifacher Ausfertigung (ein gedrucktes und ein digitales Exemplar) bei dem Betreuer oder im Dekanat des Fachbereichs Bauwesen einzureichen. Des Weiteren ist eine Zusammenfassung der Arbeit für das Jahrbuch, in welchem alle Abschlussarbeiten zusammengetragen werden, bei Katja Däumer (Betreuerin des Jahrbuches) einzureichen. Der Betreuer dieser Arbeit ist über die Abgabe der Zusammenfassung zu unterrichten. Die Abgabe dieser Zusammenfassung ist verpflichtend. Alle Termine für die Abgabe, sowie Vorlagen fürs Layout und weitere Informationen über das Jahrbuch, erhalten Sie auf der THM Bau Webseite unter – Studium – Abschlussarbeiten.

Für die Zusammenfassung sind folgende Anforderungen einzuhalten:

1. Text als Fließtext in einer Textdatei (Nicht Layouten)
2. Die Zeichenanzahl bemisst sich nach dem gewählten Layout (s. Webseite)
  - max. 2.400 Zeichen inklusive Leerzeichen bei reinem Text.
  - max. 2.000 Zeichen inklusive Leerzeichen bei Text mit einem Bild.
  - max. 1.500 Zeichen inklusive Leerzeichen bei Text und einem Banner als Bild.
3. Bilder und Grafiken sind nicht in die Textdatei einzufügen, sondern als separate Datei abzugeben. Bildunterschriften und Quellen können jedoch im Textdokument mit benannt werden.

Diese Zusammenfassung aus dem Buch der Abschlussarbeiten des Fachbereichs BAU kann ebenfalls auf der Homepage des Instituts für Konstruktion und Tragwerk ([go.thm.de/ikt](http://go.thm.de/ikt)) veröffentlicht werden. Dazu ist eine Einverständniserklärung zur Veröffentlichung erforderlich. Eine Vorlage wird vom Betreuer gestellt.