

# Grundlagen zur Lebensdauerbestimmung von Stahlbetonbauteilen aus klimaschonendem Beton



TECHNISCHE  
UNIVERSITÄT  
DARMSTADT

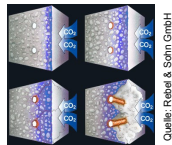
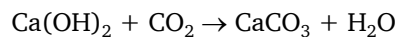


Halil Yildirim, Kathrin Hofmann, Barbara Albert, Eduard-Zintl-Institut für Anorganische und Physikalische Chemie, FB07  
Stefan Hainer, Sarah Steiner, Tilo Proske, Carl-Alexander Graubner, Institut für Massivbau, FB13

## Motivation

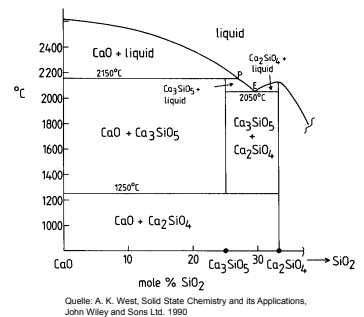
Die mit der Herstellung von zementbasierten Baustoffen verbundene CO<sub>2</sub>-Emission beträgt etwa fünf Prozent der weltweiten Gesamtemission. Durch die Entwicklung neuer zementreduzierter Betone kann eine deutliche Verbesserung der Umweltverträglichkeit von Betonbauwerken erreicht werden. Gleichzeitig müssen die gewünschten Frisch- und Festbetoneigenschaften und hierbei insbesondere die Dauerhaftigkeit dieses innovativen Baustoffs sichergestellt werden.

Die Dauerhaftigkeit von Stahlbetonbauteilen wird maßgeblich durch Karbonatisierungsprozesse bzw. die carbonatisierungsinduzierte Bewehrungskorrosion bestimmt. Das Verständnis dieser Prozesse ist von grundlagentheoretischem sowie kommerziellem Interesse und von großer gesellschaftlicher Relevanz.



Quelle: Petráš & Štěrba, 2011

Notwendig ist in diesem Zusammenhang zudem ein tiefer gehendes Verständnis des Mehrphasen-Systems CaO – SiO<sub>2</sub> – CO<sub>2</sub> – H<sub>2</sub>O und eine Schärfung der analytischen Methodik an dieser Thematik.



Quelle: A. K. West, Solid State Chemistry and Its Applications, John Wiley and Sons Ltd. 1990

## Experimentelle und theoretische Untersuchungen

### FiF-Förderperiode (01.09.2012 – 31.08.2013)

Untersuchung des Karbonisierungsverhaltens klinkerarmer Ökobetone aus kommerziell erhältlichem Zement (S. Hainer, Massivbau und H. Yildirim, Anorganische Chemie)

### Weiterführung der gemeinsamen Arbeiten

#### Bereits abgeschlossen:

Können existierende Modelle zur Vorhersage des Karbonatisierungswiderstandes auf neuartige Ökobetone angewendet werden?



Entwicklung eines empirischen Modells auf Grundlage der Untersuchungen von Betonmischungen aus kommerziellen Zementen. S. Hainer, Dissertation Mai 2015

#### Gegenwärtige und zukünftige Fragestellungen:

Wie verhalten sich die einzelnen Komponenten von Beton hinsichtlich der Karbonatisierung? Welche Wechselwirkungen gibt es?



Synthese und detaillierte Charakterisierung der einzelnen Bestandteile von Zement und Beton. H. Yildirim, Dissertation vorauss. Juni 2016

Seit August 2015: Dissertationsvorhaben von S. Steiner (Massivbau) im Rahmen der Exzellenz-Graduiertenschule für Energiewissenschaft und Energietechnik. Neue und weiterhin offene Fragen sollen mit Unterstützung von thermodynamischen Berechnungen beantwortet werden.



#### Gemeinsame Publikationen:

- H. Yildirim, S. Hainer, K. Hofmann, T. Proske, C.-A. Graubner, B. Albert; *Carbonation of hydrated clinker phases*, Tagungsband 19. Intern. Baustofftagung (ibausil) Bauhaus-Universität Weimar, 2015. ISBN: 978-3-00-050225-5.
- H. Yildirim, S. Hainer, K. Hofmann, T. Proske, C.-A. Graubner, B. Albert; *Investigation of carbonation reactions in eco-friendly cements*; oral presentation on Sustainable Industrial Processing Summit & Exhibition (SIPS) 2015.

## Kontakt:

Prof. Dr. Barbara Albert  
albert@ac.chemie.tu-darmstadt.de  
[http://www.chemie.tu-darmstadt.de/albert/ak\\_albert/ueber\\_uns\\_albert/](http://www.chemie.tu-darmstadt.de/albert/ak_albert/ueber_uns_albert/)

Prof. Dr. Carl-Alexander Graubner  
graubner@massivbau.tu-darmstadt.de  
<http://www.massivbau.tu-darmstadt.de/massivbau/index.de.jsp>