



Ulrich Dahme (Autor)
Chlorid in karbonatisierendem Beton
Speicher- und Transportmechanismen

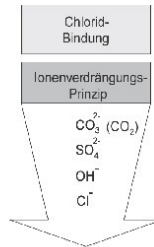
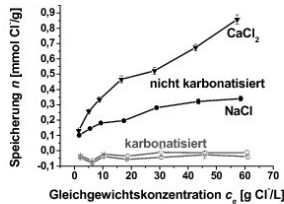
UNIVERSITÄT
**DUISBURG
ESSEN**

Mitteilungen
aus dem Institut für
Bauphysik und
Materialwissenschaft

Chlorid in karbonatisierendem Beton

Speicher- und
Transportmechanismen

von
Ulrich Dahme



Heft 12

Herausgeber: Prof. Dr. rer. nat. Dr.-Ing. habil. Max J. Setzer
Universität Duisburg-Essen

Cuvillier Verlag Göttingen

<https://cuvillier.de/de/shop/publications/2003>

Copyright:

Cuvillier Verlag, Inhaberin Annette Jentsch-Cuvillier, Nonnenstieg 8, 37075 Göttingen, Germany
Telefon: +49 (0)551 54724-0, E-Mail: info@cuvillier.de, Website: <https://cuvillier.de>

Inhaltsverzeichnis

| | | |
|----------|--|-----------|
| 1 | Einleitung und Ziel der Arbeit | 1 |
| 2 | Theoretische Grundlagen | 4 |
| 2.1 | Bindemittel | 4 |
| 2.2 | Hydratation | 6 |
| 2.2.1 | Hydratation von Portlandzement | 6 |
| 2.2.2 | Hydratation latenthyaualischer Stoffe | 7 |
| 2.2.3 | Hydratation in Anwesenheit puzzolanischer Stoffe | 8 |
| 2.3 | Zementstein | 9 |
| 2.3.1 | Zementsteinmodelle | 9 |
| 2.3.2 | Porenraum und Porenarten | 11 |
| 2.4 | Karbonatisierung | 12 |
| 2.4.1 | Karbonat-Phasen | 14 |
| 2.5 | Adsorption | 17 |
| 2.5.1 | Die elektrische Doppelschicht | 17 |
| 2.5.2 | Quantitative Beschreibung der Adsorption | 18 |
| 2.5.3 | Sorption von Chlorid im Zementstein | 21 |
| 2.6 | Transport in porösen Materialien | 24 |
| 2.6.1 | Mikroelinsenpumpe | 24 |
| 2.6.2 | Kapillares Saugen | 25 |
| 2.6.3 | Diffusion, Migration | 25 |
| 2.7 | Transport von Chlorid im Beton | 28 |
| 2.7.1 | ClinConc Modell | 28 |
| 3 | Experimentalteil | 32 |
| 3.1 | Ausgangsmaterialien | 32 |
| 3.2 | Untersuchungsmethoden | 32 |
| 3.2.1 | Ionenselektive Potentiometrie | 32 |
| 3.2.2 | Photometrie | 33 |
| 3.2.3 | Röntgendiffraktometrie XRD | 34 |
| 3.2.4 | Rietveld-Methode | 34 |
| 3.2.5 | Simultane Thermoanalyse STA | 35 |
| 3.2.6 | Quecksilberdruckporosimetrie MIP | 36 |
| 3.2.7 | Heliumpyknometrie | 37 |

| | | |
|----------|--|------------|
| 3.3 | Versuchsdurchführung | 38 |
| 3.3.1 | Zementstein | 38 |
| 3.3.2 | Sorption | 39 |
| 3.3.3 | Beton | 41 |
| 3.3.4 | Diffusionsexperimente | 43 |
| 3.3.5 | Migrationsexperimente | 45 |
| 3.3.6 | Porositätsbestimmung | 49 |
| 3.3.7 | Stabilitätsverhalten von Vaterit und Aragonit | 50 |
| 4 | Ergebnisse und Diskussion | 52 |
| 4.1 | Analyse der Ausgangsmaterialien | 52 |
| 4.2 | Sorptionsisotherme | 54 |
| 4.3 | Sorption von Chlorid im Zementstein | 56 |
| 4.3.1 | Portlandzement | 56 |
| 4.3.2 | Einfluss der Zementart und Flugasche auf die Chloridspeicherung | 67 |
| 4.3.3 | Einfluss der Karbonatisierung auf die Sorption von Chlorid | 70 |
| 4.3.4 | Einfluss der nachträglichen Karbonatisierung auf die Desorption von Chlorid | 75 |
| 4.3.5 | Auswertung der Sorptionsisotherme | 77 |
| 4.3.6 | Theoretische Betrachtung der Sorption | 81 |
| 4.4 | Diffusionskoeffizienten | 87 |
| 4.4.1 | Diffusionskoeffizienten über Migrationsexperimente | 87 |
| 4.4.2 | Einfluss der Zementart und Flugasche auf die Diffusionskoeffizienten | 89 |
| 4.4.3 | Einfluss des Wasser-Zement-Wertes auf die Diffusionskoeffizienten | 91 |
| 4.4.4 | Einfluss der Salzart auf die Diffusionskoeffizienten | 94 |
| 4.4.5 | Einfluss der Spannung auf die Diffusionskoeffizienten | 94 |
| 4.4.6 | Einfluss der Karbonatisierung auf die Diffusionskoeffizienten | 95 |
| 4.4.7 | Bestimmung der Diffusionskoeffizienten mit Hilfe von Diffusions- zellen | 96 |
| 4.5 | Porositätsuntersuchungen | 98 |
| 4.6 | Stabilität der metastabilen Calciumkarbonat-Modifikationen | 101 |
| 4.7 | Modellbeschreibung der Sorption von Chlorid | 105 |
| 4.8 | Transport von Chlorid im Beton mit dem ClinConc Modell | 107 |
| 5 | Zusammenfassung der Ergebnisse | 113 |

| | | |
|----------|------------------|------------|
| 6 | Ausblick | 119 |
| 7 | Literatur | 121 |