

Untersuchungen zur Dauerhaftigkeit von Stahlbetonbauwerken

Chloridtransport im carbonatisierten und nicht carbonatisierten Beton

Michael Bielat, EB Ingenieur GmbH, Hamburg und Murat Ince, Jade Hochschule, Oldenburg

Schlagnworte: Betoninstandsetzung, Dauerhaftigkeit, Chlorid, Carbonatisierung, Bauwerksuntersuchungen

Im Zusammenhang mit dem Erhalt bestehender und neuer Stahlbetonbauwerke werden immer häufiger Berechnungen zur Dauerhaftigkeit anhand von Prognosemodellen durchgeführt. Hierbei sind die Auswirkungen der Carbonatisierung und eindringender Chloride von höchster Relevanz. Die Carbonatisierung des Betons führt neben dem Abbau der Alkalität auch zu Veränderungen der Migrationseigenschaften von Schadstoffen (z.B. Chlorid). Sowohl die Geschwindigkeit der Carbonatisierung, als auch die Art und Weise der Veränderung von Betoneigenschaften hängen stark von der verwendeten Zementart ab. Während die Carbonatisierung bei Portlandzementbetonen i.d.R. eine Verdichtung des Porengefüges bewirkt, kommt es bei Betonen mit hohen Anteilen an Hüttensand und ggf. puzzolanischen Bindemittelanteilen, zu einer Vergrößerung des Porengefüges. Die Veränderungen des Porengefüges wirken sich direkt auf den Chloridtransport im Beton aus. Bislang gibt es jedoch nur wenige Untersuchungen zum Einfluss der Carbonatisierung auf den Chloridtransport, weshalb hierzu Untersuchungen an Probekörpern aus einem 40 Jahre alten Bauwerk durchgeführt wurden. Aus zuvor durchgeführten Bauwerksuntersuchungen konnte ermittelt werden, dass bei der Erstellung des Gebäudes ein hüttensandhaltiger Beton verwendet wurde, welcher zum Untersuchungszeitpunkt hohe Carbonisierungstiefen bei vergleichsweise geringen Chloridgehalten aufwies.

Mithilfe des Rapid Chloride Migration Tests (RCM) wurde der Chloridmigrationskoeffizient an Prüfkörpern mit unterschiedlichen Carbonisierungstiefen bestimmt. Durch Verwendung zwei unterschiedlicher Tiefenlagen eines Bohrkerns, konnten Prüfkörper mit unterschiedlichen Carbonisierungstiefen gewonnen werden. Durch dieses Vorgehen konnte auf eine aufwendige, künstlich erzeugte Carbonatisierung verzichtet und der Einfluss der Carbonatisierung unter praxisnahen Bedingungen untersucht werden.

Die Ergebnisse zeigen, dass die carbonatisierten Prüfkörper im Vergleich zu den nicht carbonatisierten Prüfkörpern einen höheren Chloridmigrationskoeffizienten aufweisen. An den untersuchten Prüfkörpern lief der Chloridtransport im carbonatisierten Bereich deutlich schneller ab. Der Einfluss der Carbonatisierung war dabei umso stärker, je größer die Carbonisierungstiefe der untersuchten Proben war. Im Mittel war der Chloridmigrationskoeffizient der carbonatisierten Proben um ein Vielfaches höher.

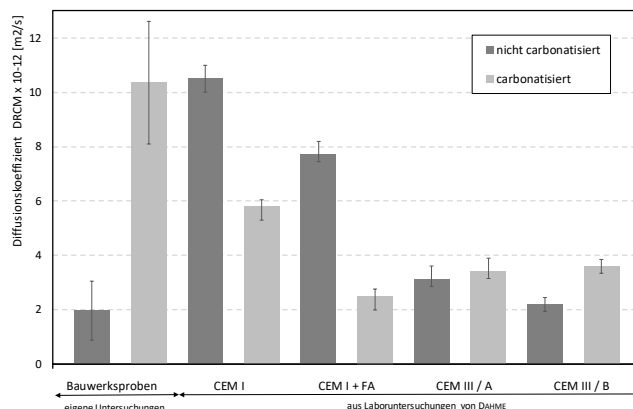


Bild 1: Einfluss der Carbonatisierung unter Berücksichtigung unterschiedlicher Zementarten auf den Chloriddiffusionskoeffizienten.

Vergleichswerte aus [Dahme, U.: Chlorid in karbonatisierendem Beton. Speicher und Transportmechanismen, Heft 12, Dissertation, Essen, 2006]