

Taolant Kraba

Diplomand	Taolant Kraba
Examinator	Prof. Felix Wenk
Experte	Dr. Andreas Leemann, EMPA, Dübendorf, ZH
Themengebiet	Konstruktion

Karbonatisierungswiderstand von Beton: Einfluss von Luftporen und Zusatzstoffen

Literaturstudium, Versuche, Messungen, Auswertung, Interpretation



Schadensbild infolge Karbonatisierung des Betons

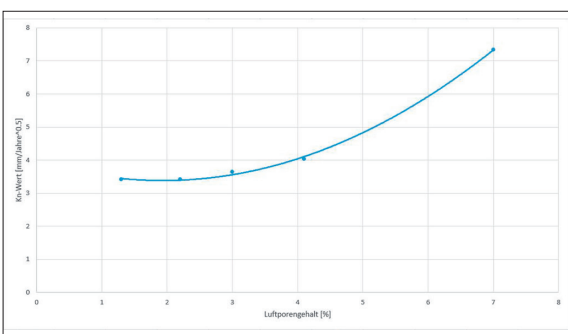
Ausgangslage: Die Karbonatisierung des Betons stellt ein grosses Problem für die Dauerhaftigkeit von Stahlbetonbauwerken dar. Sie bewirkt eine Senkung des pH-Wertes, was zur Folge hat, dass die im Beton befindliche Bewehrung korrodieren kann. Durch den Wandel, den die Zementindustrie seit den 1990er-Jahren aufgrund des Klimawandels und der daraus entstandenen Bestrebungen der Politik, die CO₂-Bilanz zu verbessern, durchmacht, ist sie gezwungen zu handeln. Darum werden vermehrt Zusatzstoffe und Zusatzmittel eingesetzt. Diese Zusatzstoffe und Zusatzmittel bewirken jedoch eine Veränderung der Eigenschaften des Betons und beeinflussen unter anderem auch die Karbonatisierung. In dieser Bachelorarbeit ging es primär darum, zu untersuchen, inwieweit die Karbonatisierung betroffen ist, da dies bisher nicht gänzlich geklärt ist.



Nullmessung der Karbonatisierungstiefe

Vorgehen: Um die Karbonatisierung zu untersuchen, wurde zuerst ein Literaturstudium betrieben, um die Zusammenhänge zu verstehen und um die Einflussfaktoren, die die Karbonatisierung tangieren, zu eruieren und zu studieren. Des Weiteren wurden zwei Versuchsreihen durchgeführt und ausgewertet. Dabei ist in einer ersten Versuchsreihe der Einfluss von Hydrolith F200 und in einer zweiten der Einfluss von Luftporen auf die Karbonatisierung untersucht worden. In beiden Versuchsreihen wurden Prüfkörper erstellt und nach dem Schnellkarbonatisierungsverfahren untersucht. Die Versuche wurden nach der Norm SIA 262/1 durchgeführt, welche vorschreibt, die Karbonatisierungstiefe nach 0, 7, 28 und 63 Tagen zu messen. Anschliessend wurden die Messungen ausgewertet und die Karbonatisierungskoeffizienten berechnet.

Ergebnis: Die Ergebnisse haben klar gezeigt, dass sowohl Hydrolith F200 als auch die Luftporen einen Einfluss auf die Karbonatisierung des Betons haben. Auf dem nebenstehenden Diagramm ist der Einfluss des Luftporengehaltes zu sehen. Es ist klar ersichtlich, dass mit einem erhöhten Luftporengehalt auch der Karbonatisierungskoeffizient zunimmt und somit die Karbonatisierung schneller abläuft. Interessant ist hierbei die Tatsache, dass die Steigung nahezu exponentiell verläuft und bei einem Luftporengehalt von zwischen 1 und 4-Vol.%, also in dem Bereich, der für die Praxis entscheidend ist, der Einfluss eher gering ist und er erst bei einem noch höheren Gehalt stark zunimmt. Der Einfluss des Hydrolith F200 verhält sich hingegen eher logarithmisch und flacht mit erhöhtem Gehalt ab. Abschliessend ist zu sagen, dass für eine sichere Aussage noch mehr Messungen nötig wären.



Karbonatisierungskoeffizient in Abhängigkeit des Luftporengehaltes