

Lösender Angriff auf Beton – Einflussfaktoren und Prüfmethode

DI Christian Dillig, DI Dr. Martin Peyerl, Mag. (FH) DI Dr. Stefan Krispel

Beton ist bei grober Betrachtungsweise ein Zweiphasengemisch, bestehend aus Zementstein und Gesteinskörnungen. Die Herstellung eines gegen chemisch lösenden Angriff widerstandsfähigen Betons erfordert ein möglichst dichtes Betongefüge mit einer widerstandsfähigen Bindemittelsteinmatrix, eine widerstandsfähige Gesteinskörnung sowie eine möglichst dichte Kontaktzone zwischen den beiden Phasen.

Ein möglichst dichtes Zementsteingefüge wird durch einen niedrigen Wasser-Bindemittelwert bzw. oberflächennah durch entsprechende Nachbehandlung und durch eine geeignete Wahl der Bindemittelzusammensetzung erreicht.

Die Erhöhung der Packungsdichte führt, bei Wahl einer möglichst widerstandsfähigen Gesteinskörnung, ebenfalls zu einer Minimierung des Schadensrisikos infolge eines lösenden Angriffs.

Grundsätzlich existieren in Österreich derzeit keine Prüfverfahren zur direkten Beurteilung des chemischen Angriffs an unterschiedlichen Betonrezepturen. Auf Basis von langjährigen Erfahrungen sind Anforderungen an Betonzusammensetzungen bei gewissen definierten chemischen Angriffsarten definiert. Im Rahmen eines von der FFG geförderten Projektes wurde untersucht, welches Verfahren zur Beurteilung einer gleichwertigen Beständigkeit von alternativen Betonrezepturen gegen lösenden Angriff im Labormaßstab am besten geeignet ist.

Zur Simulation eines lösenden Angriffs wurden zwei Betonrezepturen in Anlehnung an die Expositionsklasse HL-SW (bzw. XA3L, gemäß ÖNORM B 4710-1) und eine Betonrezeptur in Anlehnung an die Expositionsklasse XA2L (gemäß ÖNORM B 4710-1) hergestellt. Es erfolgte die Verwendung von Gesteinskörnungen mit karbonatischen, quarzitischen und dolomitischen Ursprung.

Wasser-Bindemittel-Werte von 0,31 (HL-SW bzw. XA3L) bzw. 0,45 (XA2L) wurden mit Portlandzement CEM I 42,5N WT 27 C₃A-frei (430 kg/m³) unter Zugabe von Mikrosilika (47 kg/m³) sowie mit Portlandhüttenzement CEM II/A-S 42,5N WT 27 C₃A-frei (430 kg/m³) unter Verwendung von hydraulisch wirksamen Zusatzstoff (47 kg/m³) bzw. mit Portlandhüttenzement CEM II/A-S 32,5R (320 kg/m³) mit unter Verwendung eines hydraulisch wirksamen Zusatzstoffes (51 kg/m³), bestehend aus Hüttensand, Kalkstein und Flugasche, eingestellt.

Die Lagerung von Probekörpern bei konstantem pH-Wert (4,0 – 4,5 für Rezepturen HL-SW bzw. XA3L, 4,5 – 5,5 für Rezepturen XA2L) erfolgte einmal in verdünnter Essigsäure, ein weiteres Mal in verdünnter Salpetersäure.

Nach und während der Lagerung der Betonproben wurden ausgewählte Prüfungen durchgeführt, welche die Beurteilung einer gleichwertigen Beständigkeit gegen lösenden Angriff ermöglichen sollen.

In Abbildung 1 sind beispielhaft nach Lagerung ermittelte Massenverluste von Probekörpern in Abhängigkeit von der Gesteinskörnungsart dargestellt.

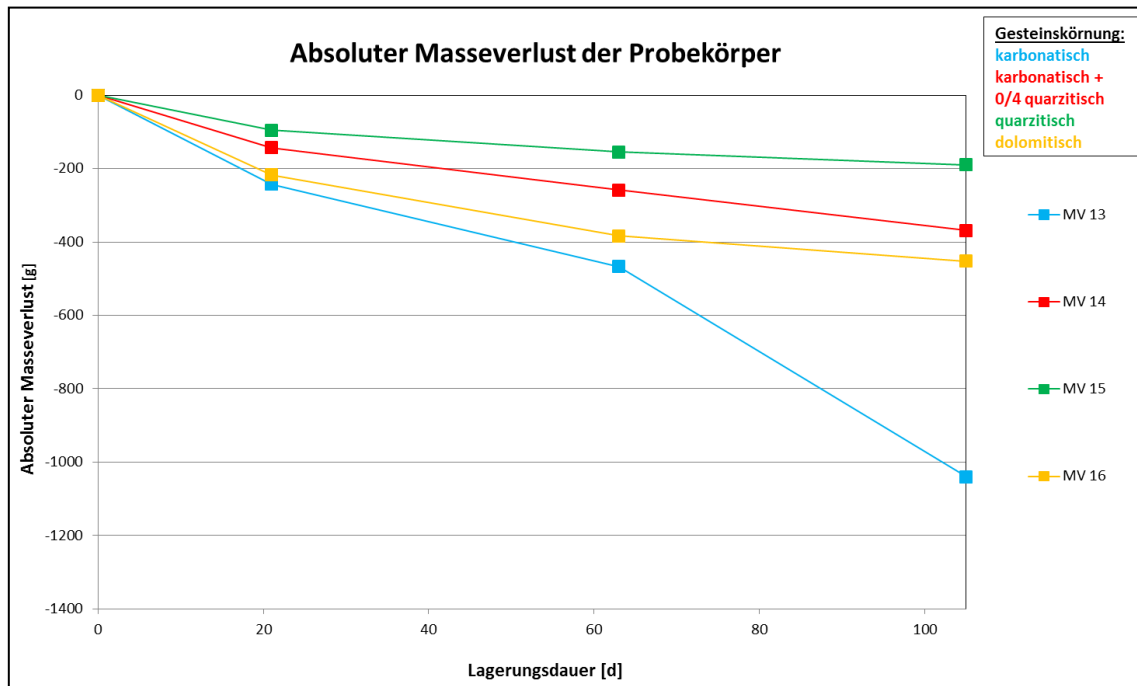


Abbildung 1: exemplarisch: ermittelte Massenverluste infolge lösenden Angriffs

Ein Zusammenhang zwischen der aus dem Beton ausgelösten Masse infolge des chemisch simulierten Angriffs und der verwendeten Gesteinskörnungsart ist, bei u.a. gleicher verwendeter Bindemittelmatrix, zu erkennen. So zeigt sich, dass der Masseverlust bei den Probekörpern mit einer karbonatischen Gesteinskörnung ab einer Lagerungsdauer von 60 Tagen stark zunimmt.