



Fachvereinigung Betonrohre und Stahlbetonrohre e.V.

Kalklösende Kohlensäure

Bei der Betrachtung einer möglichen Korrosion durch kalklösende Kohlensäure sind zwei Parameter von wesentlicher Bedeutung.

1. Konzentration der kalklösenden Kohlensäure.
2. Fließgeschwindigkeit des Grundwassers bzw. des Abwassers.

Wie Sie der beiliegenden Zusammenfassung eines Fachartikels zu dieser Thematik entnehmen können, bildet sich bei einem Kohlensäureangriff auf Beton eine Schutzschicht aus Silikatgel. Von großer Bedeutung ist nun, ob bzw. wie schnell diese Schutzschicht abgetragen wird. Hierzu heißt es in dem Artikel:

„In Böden mit stehendem Grundwasser und einem Durchlässigkeitskoeffizienten von $k \leq 10^{-4}$ cm/s ist ein lösender Abtrag bei pH-Werten von 4 bis 7 praktisch nicht mehr vorhanden.“

In DIN EN 206-1 wird in Tab. 2 für die Expositionsklasse XA2 die Konzentration für kalklösende Kohlensäure begrenzt auf ≤ 100 mg/l. Hierbei ist gesichert, dass auch bei durchlässigen Böden mit fließendem Grundwasser dickwandige Bauteile eine Nutzungsdauer von 100 und mehr Jahren erreichen.

Bei höheren Konzentrationen kommt – wie bereits oben erwähnt – der Fließgeschwindigkeit des Grundwassers eine große Bedeutung zu. Daher wird für Konzentrationen an kalklösender Kohlensäure von > 100 mg/l zunächst ohne weitere

sonstige Überprüfung der weiteren Randbedingungen die Expositionsklasse XA3 angesetzt, was hierfür einen Schutz des Beton nach sich zieht.

Liegen jedoch die o. a. besonderen Bedingungen vor – praktisch stehendes Grundwasser und ein Bodendurchlässigkeitskoeffizient von $k \leq 10^{-4}$ cm/s – so findet kein oder nur ein minimaler Angriff statt, sodass kein Schutz des Betons erforderlich ist, sondern die reinen betontechnologischen Maßnahmen der Expositionsklasse XA3 ausreichen – w/z-Wert $\leq 0,45$, Betonfestigkeitsklasse $\geq C35/45$, Mindestzementgehalt von 320 kg/m^3 bzw. Mindestzementgehalt bei Anrechnung von Zusatzstoffen von 270 kg/m^3 . Mit den Anforderungen an einen Beton für die normgerechte Herstellung von Beton- und Stahlbetonrohren werden diese Anforderungen auf jeden Fall erfüllt.

Bei deutlich höheren Konzentrationen an kalklösender Kohlensäure als 100 mg/l und gleichzeitig geringer bis mäßiger Grundwasserströmung besteht – neben dem Aussenschutz des Betons z. B. mit einer durchgehenden Kunststoffumhüllung – auch die Möglichkeit einer Betonvolummantelung der Rohre oder die Einbettung der Rohre in Bodenmörtel oder Flüssigboden. Mit letzterer Methode erzielt man zusätzlich den Ef-

fekt einer absolut gleichmäßigen und gleichzeitig auch noch wirtschaftlichen Einbettung der Rohre.

Ganz anders ist die Situation bei frei fließendem Wasser – sei es durch natürliche Wässer oder aber bei Abwässer in Rohrleitungen – zu betrachten. Durch die ständige Strömung solcher Wässer - häufig auch verbunden mit einem entsprechenden Feststoffgehalt – wird die sich durch den Angriff der kalklösenden Kohlensäure bildende Schutzschicht aus Silikatgel laufend entfernt. Hierdurch ist der ungeschützte Beton ständig dem Kohlensäureangriff ausgesetzt, was zu einem deutlich erhöhten Betonabtrag führt.

Grundsätzlich sei darauf hingewiesen, dass eine Einstufung in eine bestimmte Expositions-kategorie stets auch durch ein spezielles Gutachten erfolgen kann, d.h. es wird eine Zustimmung im Einzelfall vorgenommen.

Dem Vorgang von frei fließendem Abwasser in einem Abwasserkanal wird im DWA-Merkblatt M 168, Tabelle 2 (Anlage), dadurch Rechnung getragen, dass ein ausreichender Betonwiderstand gegeben ist, wenn bei einer dauernden Beanspruchung die Konzentrationen an kalklösender Kohlensäure nicht höher als 15 mg/l ist. Zeitweilig (bis 25 mg/l) und kurzzeitig (bis 100 mg/l) deutlich höhere Werte sind jedoch unkritisch (DWA-M 168, Tab.3, Anlage).

In Ihrem konkreten Fall mit einer Konzentrationen an kalklösender Kohlensäure von ca. 159 mg/l muss daher geprüft werden, ob ein Boden vorliegt mit

1. **praktisch stehendem Grundwasser und**
2. **einem Durchlässigkeitskoeffizienten von $k \leq 10^{-4}$ cm/s.**

Ist dies der Fall, kann u. E. auf einen Außenschutz des Betons, z. B. durch eine durchgehende Kunststoffumhüllung, verzichtet werden und die reinen betontechnologischen Maßnahmen sind ausreichend.

Werden allerdings diese Randbedingungen nicht eingehalten – d. h. es liegt ein strömendes Grundwasser und ein Boden mit höherem Durchlässigkeitskoeffizienten vor – so müssen die Beton- bzw. Stahlbetonrohre geschützt werden, z. B. mit einer äußeren durchgehenden Kunststoffumhüllung, einer Betonvollummantelung oder einer Einbettung der Rohre in Bodenmörtel oder Flüssigboden.

Gez. Dipl.-Ing. W. Niederehe