



NICHTS IST FÜR DIE EWIGKEIT | Beton braucht Schutz und muss instand gesetzt werden

Das Herstellen druckfester Bauteile aus wasserbeständigem Mörtel und Steinbrocken, die zusammen in einer Schalung erhärten, erlebte bereits im 1. Jahrhundert n. Chr. seinen Durchbruch und wurde zum Maßstab der späten römisch-kaiserlichen Architektur. Aus dem römischen Beton, heute – in Anlehnung an Vitruv – auch als »Opus Caementitium« bezeichnet, wurden in dieser Zeit in ganz Europa phantastische und monumentale Bauwerke errichtet, die auch nach fast 2000 Jahren immer noch zu bestaunen sind: Tempel, Theater, Zisternen, Aquädukte, Abwasseranlagen, Thermen, Straßen, Hafenanlagen, Brücken, Tunnel und Wohnhäuser.

Über das Mittelalter geriet diese Betonbautechnik in Vergessenheit und wurde erst um 1700 wiederentdeckt. Seither wurde Beton unauf-

haltsam zu dem Baustoff unserer Zeit. Trotz der hohen Qualität und Beständigkeit von Beton können jedoch Schäden auftreten, die eine Instandsetzung und einen zusätzlichen Schutz erforderlich machen.

Bei der Ursache von Betonschäden muss man zwischen Umwelteinflüssen und Herstellungsmängeln unterscheiden. Umwelteinflüsse können Abgase, saure Niederschläge, Frost und Tausalze sein. Dabei werden die chemischen Eigenschaften so verändert, dass die Stahlbewehrung im Beton zu rosten beginnt.

Schwindrisse, Lunker, Kiesnester und zu geringe Betondeckung sind typische Herstellungsmängel, die ebenfalls das Korrodieren der Bewehrung begünstigen. Aufgrund der Vielfalt der Schadensursachen und Schadensbilder an

Stahlbetonkonstruktionen gibt es seit Jahren differenzierte Instandsetzungsprinzipien. Diese finden sich z. B. in der Richtlinie „Schutz und Instandsetzung von Betonbauteilen (Instandhaltungs-Richtlinie)“ des Deutschen Ausschusses für Stahlbeton (DAfStb) und in der Euro-Normenreihe EN 1504 (in Deutschland DIN EN 1504) „Produkte und Systeme für den Schutz und die Instandsetzung von Betontragwerken“. Mit der Einführung der EN 1504 wird dem Planer ein wesentlich höheres Maß an Freiheit gewährt, als dies bislang der Fall war.

Er wählt für die konkrete Maßnahme, vor dem Hintergrund der spezifischen Randbedingungen, ein Instandsetzungsprinzip und dann ein entsprechendes Verfahren aus Teil 9 der europäischen Norm aus.

SCHÄDEN AN BETONBAUWERKEN | Beton- und Stahlkorrosion

Schäden an Stahlbetonbauwerken lassen sich in Schäden am Beton selbst – der Betonkorrosion – und Schäden, die von der Bewehrung herrühren – Stahlkorrosion – unterteilen.

Betonkorrosion

In der Regel sind es Einflüsse von außen, die zur Zerstörung des Betons führen können, ohne dass Stahlkorrosion dabei eine Rolle spielt. Beispiele sind:

- Frostangriff mit und ohne Taumittel
- Chemischer Angriff
- Verschleißbeanspruchung

Die unterschiedlichen Arten von Betonkorrosionen werden, in Abhängigkeit von den Umgebungsbedingungen, (nach DIN EN 206-1 / DIN 1045-2), denen ein Betonbauteil ausgesetzt ist, klassifiziert.

Stahlkorrosion

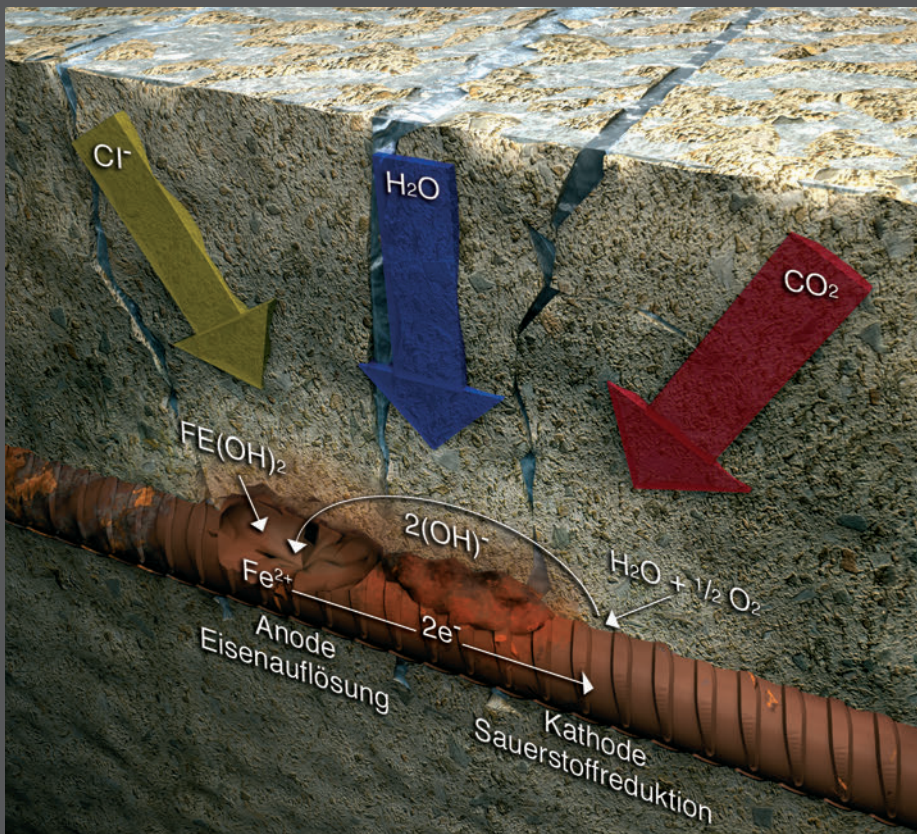
In jungem Beton ist der Stahl durch die hohe Alkalität des Porenwassers ($\text{pH} \geq 12,5$) vor Korrosion geschützt. Im Bereich solcher pH-Werte bildet sich auf der Stahloberfläche eine mikroskopisch dünne Oxidschicht, die die Eisen-

auflösung praktisch unterbindet. Wenn der pH-Wert des Betons durch Karbonatisierung infolge von CO_2 -Aufnahme auf Werte unter 10 sinkt oder der Chloridgehalt einen kritischen Grenzwert überschreitet, geht der „natürliche“ Korrosionsschutz verloren. Bei gleichzeitiger Anwesenheit von Feuchtigkeit (als Elektrolyt) und Sauerstoff (fast immer vorhanden) kommt es dann zur Stahlkorrosion.

Da die Korrosionsprodukte ein größeres Volumen beanspruchen als die Ausgangsstoffe, kommt es in der Folge häufig zu Absprengungen des überdeckenden Betons.

Voraussetzungen für den Korrosionsprozess von Bewehrungsstahl:

- Elektrische Leitfähigkeit im Metall (immer vorhanden)
- Anodische Eisenauflösung (Absinken des pH-Wertes auf Werte unter 10)
- Elektrolytische Leitfähigkeit um das Metall (Wasser)
- Spannungs- bzw. Potentialdifferenzen (praktisch immer vorhanden)
- Sauerstoff im Elektrolyt (außer im Unterwasserbereich immer vorhanden)



Prinzip der Bewehrungskorrosion:

- = Luft (CO_2)
- = Feuchtigkeit (H_2O)
- = Salze (Cl)