Dr. D. Köster / Dipl.-Ing. S. B. Mewes

Betonschutz bei Säureeinwirkung

Beton ist wegen seiner positiven Eigenschaften in den letzten 100 Jahren zum beliebtesten und am meisten genutzten Baustoff geworden. Er ist wirtschaftlich einsetzbar, hat eine hohe Haltbarkeit und ist vergleichsweise einfach und flexibel einzusetzen. Eine Vielfalt von Standards regelt, wie Stahlbeton zu konstruieren und Beton herzustellen und zu verarbeiten ist und sichert so die Qualität von Betonbauteilen.

Lösender Angriff durch Säuren: Die Zuschlagstoffe des Betons liegen frei.

Betonschutz bei Säureeinwirkung ermöglicht es, diesen wertvollen Baustoff selbst dann in vollem Umfang nutzen zu können, wenn eine Säurebelastung vorliegt. Beton ist grundsätzlich ein alkalischer Baustoff und Säuren sind in der Lage, die kristallinen Strukturen des Betons zu zerstören.

Bei der Betonkorrosion wird im Allgemeinen zwischen einem „lösenden" und einem „treibenden" Angriff unterschieden. Bei einem lösenden Angriff werden die Bestandteile des Betons gelöst und an der Oberfläche ausgewaschen. Von einem treibenden Angriff spricht man, wenn sich beim chemischen Angriff neue Stoffe im Beton bilden, deren Volumen größer ist als das der Ausgangsstoffe (z. B. Sulfat-Treiben). Eine solche Volumenvergrößerung kann zu Rissen und Absprengungen führen.

Auch die Karbonatisierung, bei der das Kohlendioxid aus der Luft zu Kohlensäure gelöst wird und mit dem frei bewitterten Beton reagiert, ist ein chemischer Angriff des Betons durch Säuren.Chemische Angriffe können durch mechanische Belastungen noch verstärkt werden. Ein Beispiel sind Abwasserleitungen, durch die aggressive Abwässer geleitet werden, die zusätzlich noch eine Schwebstofffracht aufweisen. Solche Schwebstoffe können starken Abrieb an der Innenseite der Abwasserleitung verursachen.

Neben der eigentlichen Betonkorrosion kann insbesondere Säureangriff dazu führen, dass auch der Bewehrungsstahl korrodiert und sich durch Rost Betonabsprengungen ergeben:

Das Ziel von Betonschutzsystemen ist es, solche Schädigungen durch chemischen Angriff zu vermeiden. Beispiele für den Einsatz von Betonschutzsystemen sind Anlagen der Energieerzeugung, Gärfutterbehälter in der Landwirtschaft, Abwasseranlagen sowie Biogasanlagen.

Betonschutzsysteme können grundsätzlich wie folgt gegliedert werden:

- Betonadditive
- Imprägnierungen / Versiegelungen
- Beschichtungen / Beläge
- kristallisierende Beschichtungen
- geeignete Kombinationen dieser Maßnahmen

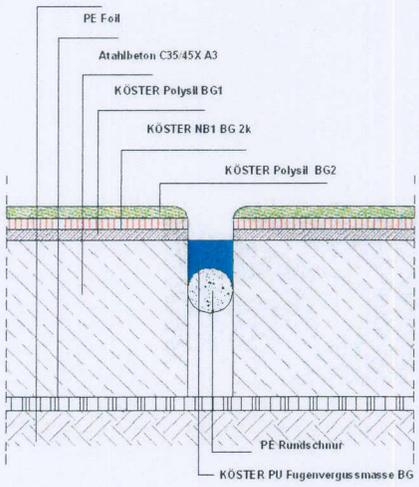
Betonadditive und Imprägnierungen haben im Wesentlichen die Funktion, den Beton zu verdichten, das heißt die Poren zu verengen oder zu verstopfen sowie chemisch zu verbessern, so dass die Betonkorrosion verlangsamt wird. Insbesondere Imprägnierungen und Versiegelungen wirken darüber hinaus oft hydrophobierend, d.h. sie machen den Beton wasserabweisend. Je nach Belastung ist diese Behandlung mehr oder weniger dauerhaft. Betonschutz-Beschichtungen sind selbst säurefest und schützen als Trennlage den Beton vor dem direkten Angriff durch Säuren. Die Herausforderung bei einer Beschichtung liegt darin, dass sie dauerhaft mit dem Beton verbunden bleibt.

Eine Besonderheit stellen die kristallisierenden Beschichtungen dar. Sie bilden Kristalle, die in die Poren des Betons eindringen und so eine dauerhafte, aber dampfoffene Verbindung mit dem Beton eingehen.

Bei Beschichtungen ist eine wichtige Unterscheidung die zwischen dampfoffenen oder so genannten dampfdichten Beschichtungen. Eine dampfdichte Beschichtung auf einem Beton lässt gasförmiges Wasser nicht oder kaum entweichen. Das führt dazu, dass sich Kondenswasser unter der Beschichtung bilden kann. Dies führt zu komplexen chemikalischen und physikalischen Prozessen, die u.a. durch eine erhöhte Alkalikonzentration, Verseifung von Kunststoffbeschichtungen, osmotische Blasenbildung, Alkalitreiben, Frostabsprengungen gekennzeichnet sein können. Selbst bei Beschichtungen, die zu Beginn eine ausgesprochen hohe Haftung am Untergrund aufweisen, können nach Monaten oder Jahren Ablösungen entstehen. Der Beton scheint den fremden Stoff abstoßen zu wollen.

Dampfoffene Beschichtungen lassen dagegen gasförmiges Wasser austreten, obwohl sie gegen flüssiges Wasser oder wässrige Lösungen abdichten. Dies führt dazu, dass sich unter der Beschichtung kein Kondenswasser bildet. Damit entfällt der wesentliche Auslöser für Ablösungen von Beschichtungen.

Hierbei ist übrigens zu beachten, dass unter „Dampf" im umgangssprachlichen Sinne ein sichtbares Gemisch aus Luft und Wassertröpfchen verstanden wird,



KÖSTER Betonschutzsystem in Biogasanlagen (Flächenbeschichtung und Fuge)

während damit im technischen Sinne eigentlich Wassergas gemeint ist, welches unsichtbar ist. Eine dampfoffene, wasserdichte Beschichtung kann daher Wassergas in größeren Mengen abgeben, nimmt dagegen so gut wie kein flüssiges Wasser auf.

Das KÖSTER Betonschutzsystem wurde für Lastfälle mit einer mittleren Säurebelastung von bis zu einem pH-Wert von 3 bis hin zu hoher alkalischer Belastung mit einem pH-Wert von bis zu 14 entwickelt. Damit deckt es den Anwendungsbereich der meisten Lastfälle für Betonschutzsysteme gegen Säureeinwirkung ab.

Das KÖSTER Betonschutzsystem ist eine Wirkstoffkombination aus einer Imprägnierung, die porenverengend, wasserabweisend und salzbindend wirkt, sowie einer kristallisierenden Beschichtung, die säurefest eingestellt ist, und die bei der Erhärtung in die Poren des Untergrundes eindringt und dort kristallisiert.

Die Beschichtung ist dampfoffen. Auf die kristallisierende Beschichtung wird eine penetrierende ‚säurefeste sowie wasserabweisende Schutzbeschichtung als Versiegelung aufgetragen.

Das System wird durch einen Fugenverguss für die Abdichtung und den Schutz von Betonfugen und durch eine elastische Beschichtung für rissgefährdete Bereiche ergänzt.

Der besondere Vorteil des KÖSTER Betonschutzsystems ist, dass es dampfoffen ausgelegt ist. Ablösungen, so wie sie bei Kunststoff Beschichtungen oft erst nach Monaten oder Jahren sichtbar werden, können nicht vorkommen. Im Sinne einer nachhaltigen Bauweise ist es außerdem bedeutend, dass nach Ablauf der Nutzungsdauer des Gebäudes das KÖSTER Betonschutzsystem ohne weiteres zusammen mit dem Beton entsorgt oder recycelt werden kann. Die Verarbeitung ist vergleichsweise einfach und sicher.

Das KÖSTER Betonschutzsystem zeigt eine hervorragende Haftung zum Beton sowie zum Betonschutzsystem selbst. Dies führt dazu, dass Anschlüsse zum Beispiel bei Umbauten ohne weiteres herzustellen sind. Das KÖSTER Betonschutzsystem erhöht die Alkalität des Betons und wirkt somit Stahlkorrosion entgegen. Es ist mechanisch, auch gegen Abrieb, vergleichsweise belastbar.

Betonkorrosion und Korrosion des Bewehrungsstahls