



Liebe Leserinnen und Leser !

Hervorgerufen durch verschiedene Arten von Ausgangsstoffen und wechselnde Umweltbedingungen können im Beton unterschiedliche Reaktionsmechanismen ablaufen. Eine dieser möglichen Erscheinungen ist die Alkali-Kieselsäure-Reaktion (AKR), die vor allem im Norden von Deutschland zu Schadensfällen an Betonbauwerken geführt hat. In dieser Ausgabe möchten wir über die Bedeutung dieser Alkali-Kieselsäure-Reaktion in Österreich berichten. Vorweg, es besteht nur ein

MINIMALES RESTRISIKO FÜR SCHÄDEN AN BETON- BAUWERKEN DURCH ALKALI- KIESELSÄURE-REAKTION (AKR) IN ÖSTERREICH



Betonschäden, in Form von Ausblühungen, Rissen und Abplatzungen durch „innere Treibererscheinungen“ aus Alkali-Kieselsäure-Reaktion wurden in Europa erstmals aus Norddeutschland bekannt (Bild 1). Ausgehend von diesen Beobachtungen erfolgten Veröffentlichungen von Beton-technologen und wurden Bauherren auch in anderen Ländern davon beunruhigt.



Bild 1: AKR- Schaden an einer Betonoberfläche (Bsp. aus Norddeutschland)

Die logische Folge war eine genauere Überprüfung von Betonbauteilen, die aufgrund der Beaufschlagung mit alkalihaltigen Taumitteln gefährdet für derartige Schäden erschienen und wurde auch in Österreich der Verdacht geäußert, es könnten AKR-Schäden aufgetreten sein.

In den meisten Fällen war dieser Verdacht unbegründet und waren andere Mechanismen für aufgetretene Schäden maßgebend, Einzelfälle in

Verbindung mit der Verwendung von hoch alkalihaltigen Fließmitteln davon ausgenommen.

In anderen Ländern Europas hingegen traten in bestimmten Regionen Betonschäden auf, die in der geographischen unterschiedlichen Geogenese und Petrographie der für die Betonherstellung verwendeten Gesteinskörnungen begründet waren. Besonders davon betroffen waren und sind Opal und Flintsteine, die vorwiegend im Norden Deutschlands, nicht aber in Österreich, vorkommen.

Als Alkali-Kieselsäure-Reaktion im Beton wird ein Vorgang bezeichnet, bei dem Alkaliempfindliche Bestandteile der Gesteinskörnung (Alkalilösliche SiO_2 -Komponenten) mit den Alkalien der Porenlösung im Beton reagieren. Diese Reaktion läuft in verschiedenen Gesteinen unterschiedlich schnell ab und unter ungünstigen Umständen vergrößert sich dabei das Volumen des als Reaktionsprodukt entstehenden Alkali-Silikat-Gels mit der Zeit so stark, daß lokal Quelldrücke auftreten.

Diese Spannungen führen im Betongefüge zu Schäden, zunächst in Form von äußerlich auftretenden Netzzissen (Bild 2) und Ausblühungen und letztlich zu Gefügerstörungen.



Bild 2: AKR-Schaden an Gleisbahnschwellen in Form von Netzzissen (Bsp. aus Rumänien)

International wurden zur Bewertung der Alkaliaktivität von Gesteinskörnungen für Beton unterschiedliche Prüfverfahren, insbesondere sogenannte Mörtelschnelltests, entwickelt.

**BAUTECHNISCHE VERSUCHS- UND FORSCHUNGSANSTALT SALZBURG**A-5020 Salzburg, Alpenstraße 157 - Tel (+43)0 662/ 621758*0, Fax (+43)0 662/ 621758*199 - e-mail: info@bvfs.at, Internet: www.bvfs.at

Die Ergebnisse dieser Prüfungen sind allerdings aufgrund der unterschiedlichen Prüfbedingungen nicht immer vergleichbar.

In Österreich ist für die Beurteilung der Alkali-Kieselsäure-Reaktivität im Beton die ÖNORM B 3100 anzuwenden. Bisher waren Betonbauteile dafür in 3 Beanspruchungsklassen, entsprechend ihrer vorgesehenen Verwendung, einzustufen. Aufgrund der damit gemachten Erfahrungen wurde diese ÖNORM überarbeitet, die Neuauflage wird demnächst zum Einspruch aufgelegt werden. Es ist zu erwarten, daß Betonbauteile hinsichtlich der Gefahr von Alkali-Kieselsäure-Reaktionen mit den darin enthaltenen Gesteinskörnungen künftig nur noch in 2 Beanspruchungsklassen eingeteilt werden.

Bei dieser Einteilung wird die Beanspruchungsklasse 1 sämtliche Bauteile mit nur geringer oder mäßiger AKR-Beanspruchung umfassen und werden in die Beanspruchungsklasse 2 für hohe AKR-Beanspruchung nur noch Betonfahrbahndecken fallen.

Unter Berücksichtigung der nun vorliegenden Erfahrungen wird künftig, aller Voraussicht nach, der Beurteilung der Gesteinskörnungen durch praktische Erfahrungen über einen längeren Zeitraum eine höhere Aussagekraft zukommen als dem Ergebnis von Prüfungen.

Für die Beanspruchungsklasse 1 wird der Nachweis der Verwendung der Gesteinskörnungen für die Betonherstellung über einen Zeitraum von mindestens 7 Jahren ohne das Bekanntwerden von AKR-Schäden ausreichen.

Für die Beanspruchungsklasse 2 hingegen müssen Betonfahrbahndecken, die mit Gesteinskörnungen aus dem entsprechenden Abbaugelände hergestellt wurden, während einer Gebrauchsdauer von mindestens 20 Jahren frei von AKR-Schäden geblieben sein.

Sollte kein Nachweis der Verwendung von Gesteinskörnungen für Betone mit einer Lebensdauer von mindestens 7 bzw. 20 Jahren vorliegen, besteht die Möglichkeit, eine Schnellprüfung oder eine Langzeitprüfung der Gesteinskörnungen durchzuführen.

Bei der Schnellprüfung werden Mörtelprismen mit den zu prüfenden Gesteinskörnungen hergestellt und diese in einer Natriumhydroxydlösung (Bild 3) bei einer Flüssigkeitstemperatur von 80 °C für eine Dauer von 14 Tagen gelagert. Zur Bewertung der Reaktionsaktivität wird nach der Lagerungsdauer die maximal vorhandene Dehnung, das heißt die Längenänderung im Verhältnis zur Ausgangslänge des Prismas, ermittelt, wobei ein Dehnungsmaß von max. 1 ‰ nicht überschritten werden darf.



Bild 3: Prismenlagerung in einer NaOH-Lösung mit einer Temperatur von 80°C.

Langzeitprüfungen werden derzeit und wohl auch künftig weniger angewandt, weil dafür ein enormer Prüf- und Zeitaufwand notwendig ist und zudem die Norm auch keine Beurteilung bei negativem Prüfergebnis vorsieht.

Zusammenfassend ist festzustellen, daß nach dem derzeitigen Kenntnisstand in Österreich, mit wenigen erklärbaren Einzelfällen, keine typischen AKR-Schäden an Betonbauteilen bekannt geworden sind. Es besteht daher in Österreich, aufgrund der Geogenese und Petrographie der Gesteinskörnungen nur ein minimales Restrisiko für das Auftreten von AKR-Schäden am Beton, vorausgesetzt, es werden tatsächlich nur bisher übliche Gesteinskörnungen für die Betonherstellung verwendet und es wird auf „exotische“ Gesteine aus unbekanntem Vorkommen verzichtet.

Dipl.-Ing. Stefan Sachße

www.bvfs.at