

07.04.17

Stahlbeton schnell und sicher schützen

Mit einem an der Hochschule Karlsruhe entwickelten neuen Marker lässt sich schnell und einfach prüfen, ob Bauwerke aus Stahlbeton ausreichend vor Wasser und Salz geschützt sind. Das Verfahren zur Qualitätskontrolle der Hydrophobierung ist erprobt und mittlerweile reif für den praktischen Einsatz.

Brücken und Tunnel haben eine lange Lebensdauer. Damit die teuren Bauwerke die nächsten 50 bis 100 Jahre gut überstehen, gilt es sie ausreichend zu schützen. Zu schaffern machen ihnen insbesondere Wasser und Salz. Sie können durch die Poren des Betons eindringen und zur gefürchteten Korrosion der Bewehrung führen. Dies zu verhindern ist die Aufgabe der Hydrophobierung, also des Schutzes des Betons gegen das Eindringen von Feuchtigkeit. Dazu verwendet man schon seit langem spezielle Silane, welche eine hydrophobe, das heißt wasserabweisende Wirkung haben und somit das Innenleben der Bauwerke schützen. Silane gehören zur Familie der siliziumorganischen Verbindungen, wobei dem Heimwerker ein anderer Vertreter dieser Gruppe, das Silikonharz, besser bekannt ist. Das Einbringen der Silane in den Beton ist relativ einfach. Allerdings stellt sich danach die Frage, ob das Silan tief genug in die Randzone eingebracht wurde, was eine wichtige Voraussetzung für die Wirksamkeit und Dauerhaftigkeit einer Hydrophobierung ist. Das zu messen war bislang eine schwierige und kostenintensive Arbeit, bei der rund 70 Millimeter dicke und bis zu 10 Zentimeter lange Bohrkern aus dem Bauwerk herausgebohrt und im Labor untersucht werden mussten. Ein an der Hochschule Karlsruhe entwickeltes und jüngst patentiertes Verfahren macht die Qualitätssicherung der Hydrophobierung nun wesentlich leichter und schneller. „Bei nur sehr gering erhöhten Kosten können Zeiteinsparungen von vielen Tagen bei der Analyse der Bohrkern erreicht werden“, verspricht Professor Dr. Andreas Gerdes, Leiter des Instituts für Prävention im Bauwesen (IPB) der Hochschule Karlsruhe, an dem das neue Verfahren entwickelt wurde. „Mit unserer Erfindung kann man wesentlich zerstörungsärmer als bisher gleich auf der Baustelle mit einem mobilen Gerät die Verteilung des Wirkstoffs in der Betonrandzone messen“, sagt Professor Gerdes. Das Prinzip ist einfach: Den Silanen wird ein patentierter Marker beigemischt, das heißt eine siliziumorganische Verbindung mit eingebauten Silberatomen. Sie ermöglichen eine Messung der Eindringtiefe mit der laserinduzierten Plasmaspektroskopie (LIPS), einer in der chemischen Analytik etablierten Methode, die von der Bundesanstalt für Materialprüfung auf die Anwendung angepasst wurde. „Der Laser regt die Silberatome zu einer gut erkennbaren Antwort an. So kann die Eindringtiefe des hydrophobierenden Silans schnell und exakt ermittelt werden“, erklärt Professor Gerdes. Einen weiteren Vorteil der schnellen Messung sieht Gerdes in der verkürzten Reaktionszeit. „Man erkennt sofort, ob die Hydrophobierung tief genug eingedrungen ist. Wenn das nicht der Fall war, kann man die Maßnahme sofort wiederholen und muss nicht tagelang warten, bis das Ergebnis der Probebohrung da ist. In der Praxis bedeutet das, dass Tunnel und Brücken nicht länger gesperrt werden müssen als unbedingt nötig.“ Entwickelt

Pressekontakt

Annette Siller, M.A.

Technologie-Lizenz-Büro (TLB)

Ettlinger Straße 25

76137 Karlsruhe | Germany

Telefon +49 721-79004-0

asiller@tlb.de | www.tlb.de



Die an der Hochschule Karlsruhe entwickelte Anlage zur inversen Flüssigchromatographie misst das Reaktionsverhalten von Silanen im Beton. Professor Dr. Andreas Gerdes zeigt eine Säule, die mit Beton gefüllt wird. Während die Pumpen das Silan durch die Säule leiten, zeichnet das System die Messwerte auf. Foto: Fernbacher

wurde der neue Silanmarker von Dr. Hartmut Herb und Professor Dr. Andreas Gerdes. Im Rahmen eines Kooperationsprojekts mit verschiedenen Unternehmen kamen die Chemiker auf die Idee, ein Trägermolekül zu entwickeln, welches die Silberatome in die Randzone des Betons transportiert. Das Projekt „Silamark“ war geboren. Nach rund zwei Jahren weiterer Forschung zur Optimierung des Silan-Silber-Verhältnisses wurde vergangenes Jahr das Patent erteilt. „Silamark ist eine vielversprechende Erfindung. Das System ist betriebsbereit für eine sichere quantitative Qualitätskontrolle der Hydrophobierungsmaßnahmen im Bautenschutz. Zudem sind viele weitere Anwendungsmöglichkeiten denkbar, beispielsweise bei der Hydrophobierung von Natursteinen und -ziegeln“, erklärt Dr. Frank Schlotter, Leiter der Abteilung Chemie, Life Sciences, Materialien und Medizintechnik bei der Technologie-Lizenz-Büro (TLB) GmbH in Karlsruhe. Die TLB GmbH unterstützt Erfinder, Hochschulen und Unternehmen bei der Patentierung innovativer Ideen und der Umsetzung in marktfähige Produkte. Für Professor Andreas Gerdes ist der neue Marker nur ein Baustein auf dem Weg hin zu einem ökologisch und ökonomisch verantwortungsvolleren Handeln. „Wir müssen die Langlebigkeit der Bauwerke erhöhen“, fordert Gerdes, denn sowohl eine Instandsetzung als auch ein Neubau seien sehr teuer, zudem verringere sich durch eine erhöhte Dauerhaftigkeit die Umweltbelastung. „Dauerhaftes Bauen ist ökologisches Bauen“, betont der umtriebige Professor, der am Karlsruher Institut für Technologie (KIT) und an der Hochschule Karlsruhe lehrt sowie Mitbegründer der IONYS AG und wissenschaftlicher Leiter des KIT-Innovations-Hub „Prävention im Bauwesen“ ist. Ziel der engen Verzahnung von der Hochschule Karlsruhe, KIT und der IONYS AG als Ausgründung ist es, Grundlagenergebnisse beschleunigt in die Anwendung zu bringen. Die Technologie-Lizenz-Büro (TLB) GmbH unterstützt die Hochschule Karlsruhe bei der Patentierung und Vermarktung der Innovation. TLB ist im Auftrag der Hochschule mit der wirtschaftlichen Umsetzung dieser zukunftsweisenden Technologie beauftragt. Für weitere Informationen: Dr. Frank Schlotter, Mail: fschlotter@tlb.de