



FORSCHUNGSVORHABEN: PROJEKT SILAMARK

ANSPRECHPARTNER:

DIPL.- ING. HEIKE SCHALK

DIPL.- ING. KLAUS BIENERT

Bauwerke wie Brücken oder Tunnel sind nutzungsbedingt Umwelteinwirkungen ausgesetzt, die zu Schäden an der Konstruktion führen können. Dabei ist in erster Linie die Einwirkung von tausalzhaltigen Wässern im Winter zu nennen, die durch den Beton kapillar und über Diffusionsvorgänge aufgenommen werden, was langfristig unter Chlorideinfluss zur Korrosion der Bewehrung führt. Zudem leidet durch Herabsetzen der Gefrierpunktttemperatur im Porenwasser die Frost-Taubeständigkeit. Die Folge sind Abwitterungen an der Betonoberfläche.

So kann in der Praxis immer wieder beobachtet werden, dass Bauwerke, geplant für 70 - 80 Jahre instandsetzungsfreie Nutzung, bereits nach 20 Jahren technologisch, ökologisch und ökonomisch aufwendig saniert werden müssen. Ein Weg die kapillare Wasseraufnahme zu unterbinden, ist die Tiefenhydrophobierung der Werkstoffoberflächen durch siliziumorganische Verbindungen, vorzugsweise durch Silane. Durch Ausbildung eines Polysiloxanfilms auf den inneren Porenoberflächen wird der nanoporöse zementgebundene Werkstoff so funktionalisiert, dass der Schadstofftransport zum Erliegen kommt. Bisherige Verfahren zur Qualitätssicherung einer hydrophobierenden Maßnahme sind mit einer Bohrkernentnahme verbunden, da die Analysen im Labor durchgeführt werden müssen. Das ist mit erheblichen finanziellen, zeitlichen und technischen Nachteilen verbunden. Andere Verfahren arbeiten zwar zerstörungsfrei und können am Objekt durchgeführt werden, liefern aber keine Informationen über die Eindringtiefe und die Wirkstoffverteilung. Dieses Fehlen eines geeigneten analytischen Verfahrens hat die breite praktische Anwendung der als technisch sehr leistungsfähig geltenden Tiefenhydrophobierung bisher verhindert, da ohne eine in den üblichen Bauablauf passende Qualitätskontrolle die Risiken für ein Versagen der Maßnahme zu hoch sind.

Das Ziel dieses Vorhabens ist es daher ein Verfahren zu entwickeln, mit dem die Wirkstoffverteilung in der Betonrandzone hoch aufgelöst detektiert werden kann. Zu diesem Zweck sollen „reaktive Marker“ entwickelt werden, die dem Hydrophobierungsmittel zugesetzt werden. Während der Applikation werden diese „Marker“ parallel zu den siliziumorganischen Verbindungen in die Betonrandzone transportiert. Durch chemische Reaktion mit dem Untergrund bzw. mit den anderen siliziumorganischen Verbindungen soll der, auf einer metall-siliziumorganischen Verbindung basierende, reaktive „Marker“ in den Polysiloxanfilm eingebaut werden. Durch die anschließende tiefenaufgelöste Detektion mit der „Laser Induced Breakdown Spectroscopy“ (LIBS) kann dann anhand der Verteilung der metallischen Elemente qualitativ und quantitativ der Wirkstoffgehalt bestimmt werden.

Durch das Einbeziehen in die regelmäßige Bauwerksprüfung (zum Beispiel die Brückenprüfung nach DIN 1076), soll auch der Wirksamkeitsabbau verfolgt werden, um zeitlich gezielt die Erneuerung des Systems veranlassen zu können. Die durch dieses Verfahren zu erzielende Applikationssicherheit wird die Akzeptanz im Markt deutlich erhöhen und so zur Vermeidung aufwendiger Instandsetzungen beitragen.

**UNTERNEHMENSGRUPPE
BAU-WERK-PLAN**

Keplerstraße 8 - 10 · 10589 Berlin
Tel.: +49 30 29 02 77 - 100
Fax: +49 30 29 02 77 - 999
service@bauwerkplan.com