

Untersuchungen zur Anwendbarkeit leitfähiger Beschichtungen auf Karbonbasis für den Einsatz als Fremdstromanoden im Kathodischen Korrosionsschutz von Stahlbetonbauteilen

IGF-Nr. 17076 N

Zusammenfassung

Zur Wirkungsweise und zum Einfluss unterschiedlicher Parameter beim Kathodischen Korrosionsschutz von Stahl in Beton wurden in der Vergangenheit bereits zahlreiche Untersuchungen durchgeführt. Über die Dauerhaftigkeit leitfähiger Beschichtung auf Karbonbasis als Fremdstromanode beim KKS von Stahlbeton liegen bislang keine umfassenden wissenschaftlichen Untersuchungen vor. Die in den einzelnen Arbeitspaketen (AP) erzielten Ergebnisse und gewonnenen Erkenntnisse tragen zum Verständnis über die Elektrodenreaktion der einzelnen Systeme bei. Die Frage der Dauerhaftigkeit konnte im Rahmen dieses Forschungsvorhabens nicht zur Gänze geklärt werden. Die Ergebnisse aus dem AP 1a liefern einen wesentlichen Beitrag zur Beantwortung der offenen Fragestellung hinsichtlich der vorherrschenden Elektrodenreaktion. In Verbindung mit dem Pourbaixdiagramm für Kohlenstoff lässt sich für die Beschichtungssysteme CBCC 1 und CBCC 2, nach 500 h andauernder Polarisation mit 10 mA/m^2 in ges. Calciumhydroxidlösung, die vorherrschende Elektrodenreaktion als Sauerstoffelektrode verifizieren. Im AP 1b wurde festgestellt, dass die an einem Praxisobjekt applizierten Systeme CBCC 1 und CBCC 2 in der Lage sind, die Schutzkriterien zu erfüllen. Die an diesem Objekt erforderlichen Schutzspannungen liegen jeweils zwischen 1 und 2 V. Die Anodenstromdichten betragen ca. $2,5 \text{ mA/m}^2$. Aufgrund der hohen Depolarisationsraten kann das Niveau der anliegenden Anodenstromdichten in Zukunft noch nach unten angepasst werden. Die Ergebnisse aus dem AP 1b und 1a sind erst zeitlich nach Festlegung der Prüfparameter für das AP 2a erzielt worden. Mit den ursprünglich veranschlagten Stromdichten von max. 40 mA/m^2 traten langfristig nachfolgende Problemstellungen auf: Bei der Stromeinleitung mittels Primärelektrode und Stromdichten größer gleich 20 mA/m^2 wurde festgestellt, dass die Versuche bei allen Systemen eine deutliche Entkopplung zwischen Primärelektrode und Beschichtung verursacht haben. Dies ist auf die hohen lokalen Stromdichten am

Übergang Primärelektrode/leitfähige Beschichtung zurückzuführen. Eine Untersuchung der erforderlichen Kontaktfläche der Primärelektrode bezogen auf die effektive Stromdichte konnte nicht erfolgen. Weiterhin wurden die Haftzugwerte über die Dauer der Polarisation untersucht und mit unpolarisierten Proben verglichen. Eine Reduktion des Verbundes infolge Polarisation mit den angesetzten Stromdichten konnte verzeichnet werden. Es wurde jedoch auch festgestellt, dass mit zunehmenden Probenalter auch reduzierte Haftzugwerte an den geschliffenen und unpolarisierten Oberflächen der Referenzprobekörper ermittelt wurden. Die Grundlagen für die Simulation konnten in AP 3 anhand der gewonnenen Ergebnisse erstellt werden und Feldverteilungen unter Berücksichtigung verschiedener Parameter berechnet werden. Eine auf den gewonnenen Erkenntnissen basierende Modellentwicklung für die Dauerhaftigkeitsprognose unter variierenden Randbedingungen, wie sie für AP 4 vorgesehen war, konnte auf Basis der erzielten Ergebnisse nicht erfolgen. Dass die Beschichtungssysteme unter praxisüblichen Randbedingungen einsetzbar sind und bei dem Vergleich der Schutzspannung mit klassischen Systemaufbauten gleiche Schutzstromdichten erzielt werden, zeigt das AP 1b deutlich. Die zukünftigen Ergebnisse aus der Praxisanwendung (AP 1b) werden über die Projektlaufzeit hinaus ausgewertet und publiziert.

Das Ziel des Vorhabens wurde teilweise erreicht.

Forschungsstelle: Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM), Berlin
RWTH Aachen, Institut für Bauforschung, Aachen

Leiter des Projektes: Dr.-Ing. J. Mietz
Dipl.-Ing. C. Helm

Laufzeit: 01.05.2011 - 31.12.2014

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Das IGF-Vorhaben Nr. 17076 N der Forschungsvereinigung GfKORR – Gesellschaft für Korrosionsschutz e.V., Theodor-Heuss-Allee 25, 60486 Frankfurt am Main wurde über die AiF im Rahmen des Programmes zur Förderung der industriellen Gemeinschaftsforschung und -entwicklung (IGF) vom Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages gefördert.