

Optimierung des Strom-Spannungsregimes zur Vermeidung wärmebedingter Beeinträchtigungen der Schichteigenschaften beim Hartanodisieren

IGF-Nr. 17799 BR

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 Erkenntnisse 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.

Bearbeitet wurde das Forschungsthema von 06/2013 bis 05/2016 von der Fraunhofer-Gesellschaft e. V., Fraunhofer-Institut für Keramische Technologien und Systeme (IKTS), Winterberstraße 28, 01277 Dresden, Tel. 0351/2553-7793, unter der Leitung von Dr.-Ing. Michael Schneider (Leiter der Forschungsstelle: Prof. Dr. habil. Alexander Michaelis).

Weitere Informationen erhalten Interessenten direkt bei der Forschungsstelle oder unter Angabe der IGF-Vorhaben Nr. bei der Abteilung Forschungsförderung und Tagungen der DECHEMA e.V..

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Energie

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Das IGF-Vorhaben Nr. 17799 BR 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 Energie aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages gefördert.