

Gerät und Verfahren zur Beurteilung der Korrosion in Stahlbeton

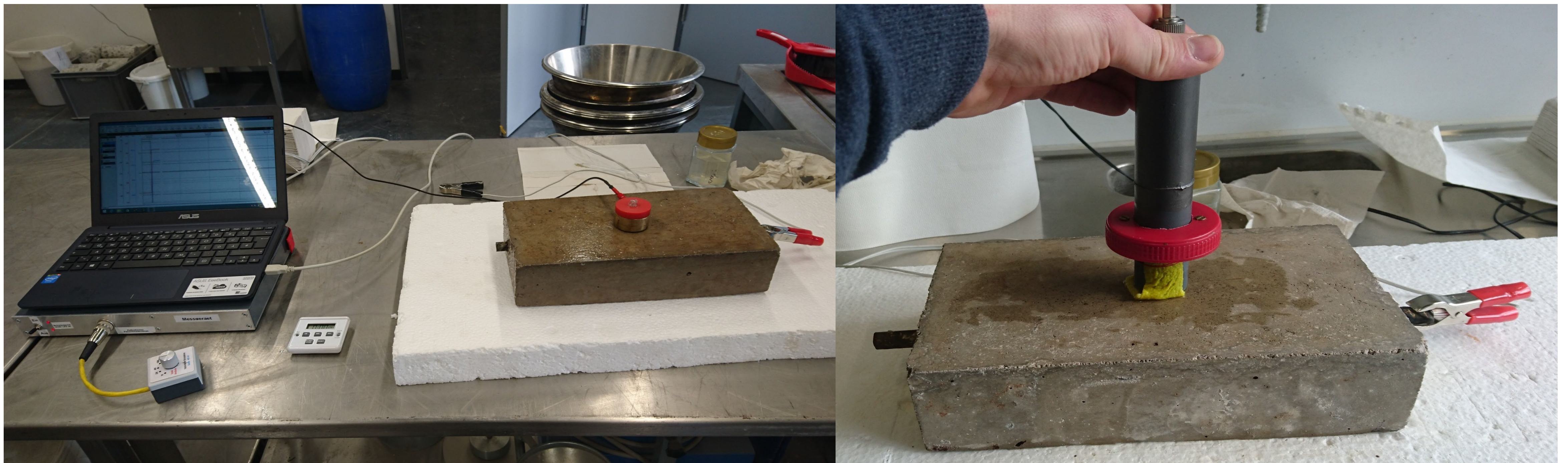


Bild 1 und Bild 2: Versuchsaufbau im Labor

Erfindungsangebot

Die Stahlkorrosion ist ein häufiges Problem, welche weitreichende Schäden verursacht. Die Schätzungen gehen weltweit von vielen Milliarden Euro aus, an direkten und indirekten Kosten, insbesondere im Stahlbetonbau. In Neubauten ist der Betonstahl in der Regel vor Korrosion geschützt, da die hohe Alkalität der Porenlösung eine sehr dünne, aber praktisch porenfreie Passivschicht bildet. Durch die Verringerung des pH-Wertes z.B. durch Karbonatisierung oder insbesondere durch das Eindringen von Chloriden wird diese Passivschicht zerstört und dadurch geht der Korrosionsschutz für den Betonstahl verloren.

Motivation

Zum Auffinden korrodierter und korrodierender Bewehrung sowie zum Erkennen der Korrosionsneigung im Stahlbeton stehen verschiedene zerstörungsfreie und zerstörungsarme Verfahren mit begrenzter Aussagekraft zur Verfügung. Beide Erfinder waren im Rahmen ihres beruflichen Werdeganges in der US Federal Highway Administration (FHWA) bzw. in der Bundesanstalt für Straßenwesen (BASt) mit der Evaluation der existierenden Verfahren zur Korrosionsortung befasst, was sie von den Unzulänglichkeiten der existierenden Verfahren überzeugte und zur Entwicklung des hier beschriebenen Erfurter Verfahrens motivierte.

Lösung und Einsatzfelder

Das neue Erfurter Messprinzip ermöglicht neben einer zuverlässigen Ortung von aktiver oder passiver Korrosion insbesondere auch eine Charakterisierung des gegenwärtigen und zukünftigen Passivierungsverhaltens der Bewehrung in Wechselwirkung mit Betonmischungen, Verarbeitung, Nachbehandlung und Instandsetzungsmaßnahmen von Bauwerken und Bauteilen aus Stahlbeton, z.B. in der Qualitätssicherung, der Optimierung von Beton-, Zement- und Mörtelmischungen und Rezepturen, bei der Beurteilung von Bau- und Bewehrungsstahl sowie Spannstahl inkl. dessen Spröbruchneigung. Weitere potentielle Applikationen wie Bauwerksmonitoring und aktiver Korrosionsschutz sind damit möglich.

Vorteile gegenüber dem Stand der Technik

Durch die Einspeisung der beiden Prüfsignale von 10 Hz und +400 mV sowie -400 mV entsteht ein kathodischer Schutzstrom, welcher aktiv in den Korrosionsvorgang eingreift. Es handelt sich deshalb beim Erfurter Verfahren um ein aktives elektrochemisches Prüfverfahren. Aus der gegenseitigen Beeinflussung der beiden Prüfsignale bildet sich ein neues, resultierendes Signal, das sicher ausgewertet werden kann, da beide Ausgangssignale (das aktive Signal und das Hilfssignal) konstant und bekannt sind. Das sich aus den beiden Ausgangssignalen ergebende neue Messsignal ist dann für die Beurteilung der Passivierungsqualität die entscheidende Messaussage.

Ergänzend lässt sich aus dem Messsignal noch die Ionenaktivität oder „Ionenbeweglichkeit“ als Maß für die Betonfeuchte in der Grenzfläche extrahieren. Die Höhe des frei einstellbaren Prüfsignalstromes wird während der Messdauer aufgezeichnet. Beide Datensätze (Höhe Prüfsignalstrom und Ionenbeweglichkeit) sind von besonderer Bedeutung für die Messsicherheit und ermöglichen weitere, ergänzende und neuartige Auswertemöglichkeiten. Alle Messergebnisse werden als zeitabhängige Kurvenzüge dargestellt und gespeichert.

Perspektivisch betrachtet kann das hier vorgestellte Verfahren daher nicht nur zur Bauwerksdiagnose, sondern insbesondere auch zur Betonmischungs- und Bewehrungsoptimierung sowie zur Qualitätssicherung genutzt werden. Durch das Monitoring von Passivierungsschichten können die zugehörigen Betonrezepturen hinsichtlich ihrer Dauerhaftigkeit beurteilt werden.

Schutzrechte und Entwicklungsstand

- Deutsches Patent DE 10 2016 222 538.3
- Versuchsaufbau für Messung und Auswertung im Labor
- Erfinder: Prof. Dr.-Ing. Ralf W. Arndt, Dipl.-Ing. Hans-Peter Gatz
- Patentinhaber: www.fh-erfurt.de

Kontakt

Fachhochschule Erfurt
Service Forschung und Transfer
Altonaer Straße 25
99085 Erfurt

Schutzrechts- und Verwertungsaktivitäten
Dr. Franziska Weise
Service Forschung und Transfer
E-Mail: forschung@fh-erfurt.de
www.fh-erfurt.de/forschung