

Potenzialmessung an Stahlbetonbauten: neues SIA-Merkblatt

Die wichtigste Neuerung im Merkblatt SIA 2006:2013 „Planung, Durchführung und Interpretation der Potenzialmessung an Stahlbetonbauten“ ist die Einführung der Fachperson Potenzialmessung. Diese Fachpersonen werden von einer unabhängigen Zertifizierungsstelle für Personen zertifiziert.

1 Methodik und Anwendung

Die Potenzialmessung ist eine praktisch zerstörungsfreie Messmethode zur Prüfung des Korrosionszustandes der Bewehrung von Stahlbetonbauten. Sie wird in der Schweiz seit den 1980er Jahren bei der Überprüfung von Brücken, Tunneln, Galerien, Parkdecks oder Gebäuden häufig eingesetzt und hat zu einer merklichen Verbesserung der Zustandserfassung von Stahlbetonstrukturen geführt. Bei der Potenzialmessung wird die Spannungsdifferenz (Potential) zwischen einer auf der Betonoberfläche aufgesetzten Referenzelektrode und der Bewehrung gemessen (Abb. 1). Mit Hilfe dieser Potenzialwerte können Rückschlüsse auf den Korrosionszustand der Bewehrung und die Ausdehnung korrodierender Bereiche gezogen werden. Allgemein deuten tiefe, d.h. stark negative Potentiale auf korrodierende Stellen, positivere Werte auf passive Bewehrung hin.

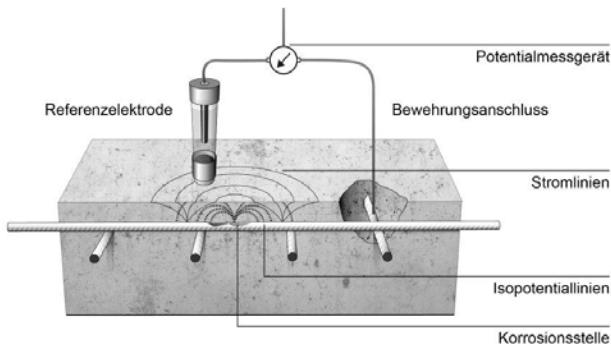


Abbildung 1: Messprinzip (Quelle: Merkblatt 2006:2013)

Bei der Anwendung an Bauwerken wird zwischen der Potenzialpunkt- und Potenzialfeldmessung unterschieden. Während bei der Punktmessung mit einer einzelnen Referenzelektrode und einem, bezüglich Bauteilgeometrie grossen Messraster gearbeitet wird, verwendet man bei der Potenzialfeldmessung engere Messraster, üblich ist z.B. 0.25 x 0.25 m, und Radelektroden (Abb. 2). In solchen Fällen können von einer Messequipe rund 1'500 m² Betonoberfläche pro Tag ausgemessen werden. Wichtige Ziele einer Potenzialmessung sind, z.B.:

- Erfassung des Korrosionszustandes der Bewehrung in einem Bauteil, wenn möglich flächendeckend
- Bestimmung der Lage und der Ausdehnung von Korrosionsherden bzw. der Bereiche ohne Korrosion
- Sicherstellen einer Basis für die Planung von baulichen Instandsetzungsmassnahmen
- Festlegung des notwendigen Betonabtrags
- Kontrolle der Wirksamkeit von Instandsetzungen, z.B. als Nullmessung im Rahmen der Garantiefrist.



Abbildung 2: Potenzialfeldmessung mit vier Radelektroden

2 Auswertung und Interpretation der Messwerte

Obwohl die Messmethode vom Aufbau und von der Ausführung her relativ einfach ist, setzt sie fundierte Kenntnisse und Erfahrungen über die Korrosion von Stahl in Beton und der Messtechnik voraus. Der Grund liegt darin, dass die Potenzialwerte nicht nur vom Korrosionszustand der Bewehrung, sondern von diversen Haupt-, Neben- und Störeinflüssen beeinflusst sein können.

Diese Einflussfaktoren können zu Fehlinterpretationen führen, was bei der Beurteilung des Korrosionsrisikos eine Unter- oder Überschätzung des notwendigen Betonabtrags zur Folge haben kann.

Im Normalfall werden die Potenzialwerte in einer Farbgrafik als Potenzialfeld dargestellt (Abb. 3), wobei als Schrittweite 20 bis 50 mV gewählt wird. In Zonen mit stark abgesenkten Potenzialwerten können korrodierende Bewehrungsstäbe vermutet bzw. lokalisiert werden.

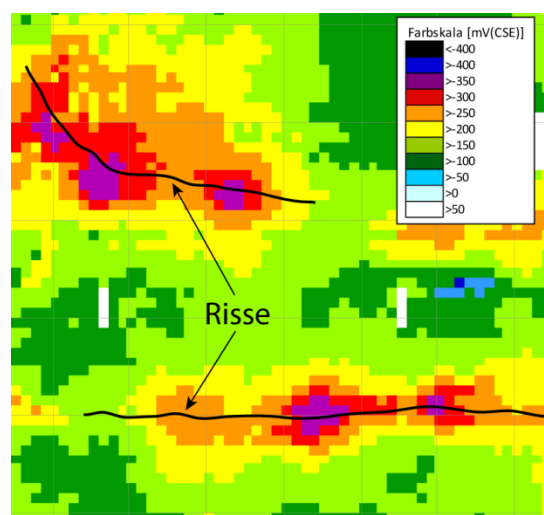


Abbildung 3: Ausschnitt eines Potenzialfeldes einer Einstellhalle.

Messraster 0.25 x 0.25m, Referenzelektrode Kupfer-/Kupfersulfat-Elektrode (CSE)

Statistische Analyse der Potenzialwerte

In einem nächsten Schritt werden die Messdaten statistisch ausgewertet. Ziel dieser Auswertung ist das Festlegen von Potenzialgrenzwerten, mit denen die Bereiche mit aktiver Korrosion bzw. hoher Korrosionswahrscheinlichkeit und Flächen ohne Korrosion bzw. geringer Korrosionswahrscheinlichkeit unterschieden werden können.

Ergänzende Untersuchungen

Nebst der Potenzialmessung werden i.d.R. am Bauwerk ergänzende Untersuchungen durchgeführt. Dafür können z.B. Bohrkern entnommen werden, an denen im Labor der Chloridgehalt im Beton und/oder die Karbonatisierungstiefe analysiert werden können. Sondieröffnungen, in denen der Korrosionsgrad der Bewehrung bestimmt wird, dienen der Absicherung der Interpretation der Messung.

3 Neues Merkblatt SIA 2006:2013

Das neue Merkblatt ersetzt dasjenige von 1993, dessen Gültigkeit mehrfach verlängert wurde. In einer Arbeitsgruppe der Normkommission SIA 262 wurde das neue Merkblatt unter der Leitung von Dr. Fritz Hunkeler, TFB AG, erarbeitet. Es richtet sich primär an Prüflabors und spezialisierte Ingenieurbüros.

Das Merkblatt enthält detaillierte Informationen zur Planung, Vorbereitung und Durchführung von Potenzialmessungen. Auch das Vorgehen bei der Auswertung und Interpretation der Daten ist enthalten und sichert dadurch ein einheitliches Vorgehen.

Eine markante Verbesserung gegenüber dem alten Merkblatt sind die neuen teils normierten, teils informativen Anhänge A bis F. Diese beschreiben u.a. sämtliche Haupt-/Neben- und Störeinflüsse, definieren die Anforderungen an die Messausrüstung und geben klare Hinweise für das Vorgehen bei Sondieröffnungen. Ein besonders nützliches Dokument ist der Anhang D (Korrosionsgrad), der als gute

Ergänzung zum Vorgehen gemäss Norm SIA 269/2 betrachtet werden kann. Nebst den Beschreibungen der verschiedenen Korrosionsgrade sind darin Diagramme, mit denen der Querschnittsverlust aufgrund des Stahlabtrages infolge Korrosion für verschiedene Stabdurchmesser abgeschätzt werden kann. Die Praxis zeigt, dass der Querschnittsverlust bei der Untersuchung korrodierter Bewehrungsstäbe gerne unterschätzt wird.

4 Fachperson Potenzialmessung

Eine wesentliche Neuerung betrifft die Anforderungen an die Fachleute. Neu dürfen Potenzialmessungen nur unter der Leitung und Verantwortung einer „Fachperson Potenzialmessung“ durchgeführt werden. Diese muss durch eine unabhängige, akkreditierte Zertifizierungsstelle für Personen zertifiziert sein. Diese Personenzertifizierung lehnt sich an diejenige für das Fachpersonal im Bereich des kathodischen Korrosionsschutzes an (Norm SN EN 15257). Ziel der Personenzertifizierung ist die Gewährleistung eines minimalen und vergleichbaren Qualitätsstandards unter den Anbietern. Dies gibt den Auftraggebern eine zusätzliche Sicherheit in der korrekten Anwendung der Methode.

Im Frühjahr 2013 konnten von der S-Cert AG – Zertifizierungsstelle für Bauprodukte und Personen im Bauwesen – die ersten sieben Kandidaten zertifiziert werden (Liste der zertifizierten Personen siehe www.s-cert.ch). Es mussten eine theoretische und eine praktische Prüfung abgelegt werden.

Als Vorbereitung für die Prüfung können entsprechende Kurse besucht werden. In der Schweiz werden solche Kurse durch die ETH Zürich, Institut für Baustoffe, angeboten. Der nächste Kurs findet vom 14. bis 15. November 2013 an der ETH Höggerberg statt (www.ifb.ethz.ch/corrosion/news/Kurs_Potenzialmessung).

Dr. Yves Schiegg

WEITERBILDUNG BEI UNS IM HAUS



OKTOBER

25.10.2013 Bauproduktenverordnung der EU – Konsequenzen für den Schweizer Markt?

NOVEMBER

- 06.11.2013** Als Bauleiter/in agieren statt reagieren
- 12.11.2013** Änderungen in der revidierten SIA 262
- 13.11.2013** Befestigungen, Verbindungen und Verankerungen im Betonbau
- 19.11.2013** Die Rechte und Pflichten des Hauswartes
- 28.11.2013** Modifications de la norme SIA 262 révisée

DEZEMBER

- 03.12.2013** Neues im Verbundbau
- 05.12.2013** Burgdorfer Wasserbautag 2013
- 12.12.2013** Änderungen in den Betonnormen

ANMELDUNG unter: Weiterbildungszentrum TFB AG, 062 887 72 77, schulung@tfb.ch, <http://www.bauundwissen.ch>

AUSBLICK AUF KÜNFTIGE THEMEN

- Karbonatisierungswiderstand von Beton
- Wasserdichte Betonkonstruktionen
- Betonieren bei extremen Temperaturen