



Abb. 5: ... und bildhaft auf dem Parkdeck

chung der Temperaturwirkung durch den Massespeicher Beton könnte eine Verschiebung der Messwerte möglich werden.

Die Auswertung belegte aber, dass die Außenlufttemperaturen ohne erkennbaren zeitlichen Versatz auf die Ganglinien der Elektroden wirkten.

Es zeigte sich ferner in der Auswertung, dass in den kalten Monaten die Temperaturen den Verlauf der Potenzialdifferenzen bestimmten. Die Ganglinien beider Messreihen harmonisierten auffällig miteinander. Die höchsten, absoluten Änderungen von Potenzialspannungen innerhalb weniger Tage waren in den Monaten November bis März zu finden. Maximale Spannungsänderungen von 11 bis 13 mV waren hier zu verzeichnen.

Dem entgegen ließ in den Monaten mit hohen Temperaturen deren Wirkung auf die Potenziale nach. Die Ganglinien der Potenzialdifferenzen reagierten nicht mehr deutlich

auf Temperaturschwankungen.

Auswertung zur relativen Luftfeuchte

Die Auswertung der relativen Außenluftfeuchte ergab in den Klimaperioden relativ konstante Funktionen; die Schwankungen um einen Mittelwert waren moderat. Die relative Außenluftfeuchte beeinflusste die Potenzialsparnungen am Bewehrungsstahl nicht nachweisbar. Die teils abdichtenden, in jedem Falle aber diffusionsdichten Beschichtungssysteme regelten demnach die Betonbauteile vor äußeren Befeuchtungen ab.

Das an der Deckenunterseite aufgetragene OS 5b besitzt diffusionsoffene Eigenschaften. Flüssige Wasseranteile (Taufwasseranfall, Dampfsättigung) dringen aber nicht in den Beton ein. Eigene, nachträgliche Feuchtigkeitsmessungen (2005) an der Deckenunterseite diagnostizierten Werte, die im Bereich der Ausgleichsfeuchte lagen.

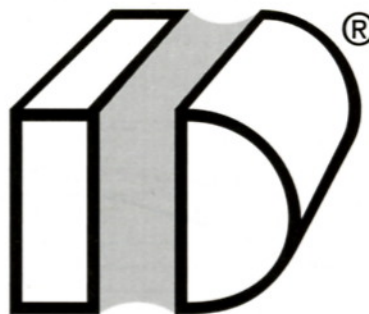
Wenig Einfluss durch Niederschläge

Bei Niederschlag-Situationen für Parkhäuser besteht die Besonderheit, dass neben den reinen Mengen an Wasser in der Luft auch einfahrende Fahrzeuge die Feuchtigkeit in das Gebäude einschleppen.

In diesem Fallbeispiel zeigte sich ein unabhängiges Verhalten von Temperatur, Nieder-

	NHE	SCE	CSE Cu/CuSO ₄	Pb	MnO ₂	Gr
I	1,1	0,8	0,8	1,5	0,7	0,9
	1,0	0,7	0,7	1,4	0,6	0,8
	0,9	0,6	0,6	1,3	0,5	0,7
	0,8	0,5	0,5	1,2	0,4	0,6
	0,7	0,4	0,4	1,1	0,3	0,5
	0,6	0,3	0,3	1,0	0,2	0,4
	0,5	0,2	0,2	0,9	0,1	0,3
	0,4	0,1	0,1	0,8	0,0	0,2
	0,3	0,0	0,0	0,7	-0,1	0,1
	0,2	-0,1	-0,1	0,6	-0,2	0,0
II	0,1	-0,2	-0,2	0,5	-0,3	-0,1
	0,0	-0,3	-0,3	0,4	-0,4	-0,2
III	-0,1	-0,4	-0,4	0,3	-0,5	-0,3
	-0,2	-0,5	-0,5	0,2	-0,6	-0,4
	-0,3	-0,6	-0,6	0,1	-0,7	-0,5
	-0,4	-0,7	-0,7	0,0	-0,8	-0,6
	-0,5	-0,8	-0,8	-0,1	-0,9	-0,7
	-0,6	-0,9	-0,9	-0,2	-1,0	-0,8
	-0,7	-1,0	-1,0	-0,3	-1,1	-0,9
	-0,8	-1,1	-1,1	-0,4	-1,2	-1,0
	-0,9	-1,2	-1,2	-0,5	-1,3	-1,1
	-1,0	-1,3	-1,3	-0,6		-1,2
	-1,1			-0,7		-1,3

Abb. 6: Auszug US-Norm ASTM C 876-91, Angabe in V



IVD

Dieses

Zeichen steht

für Qualität von

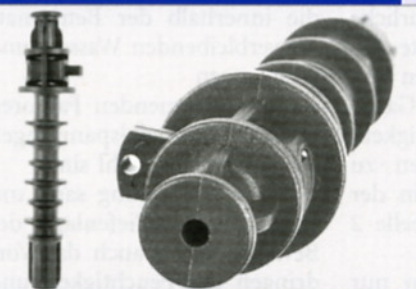
Fugendichtstoffen.

INDUSTRIEVERBAND DICHTSTOFFE E.V. IVD

Fon: +49 211 904870, Fax: +49 211 90486-35, info@ivd-ev.de

www.ivd-ev.de

WIR HABEN ETWAS FÜR



UNDICHTE KELLER!

Wir bieten Produkte und Lösungen für die Bausanierungsbranche! Mit unserer langjährigen Erfahrung und unseren aufeinander abgestimmten Systemen sind wir Ihr Ansprechpartner.



DESOI®

Injektionstechnik

Mischtechnik

Spritztechnik

Konstruktionsservice 3D

Einzel- u. Serienfertigung

Reparaturservice

Sprechen Sie mit uns!

DESOI GmbH
Gewerbestraße 16
36148 Kalbach/Rhön

Tel.: +49 6655 9636-0

Fax: +49 6655 9636-6666

E-Mail: info@desoi.de

Internet: www.desoi.de

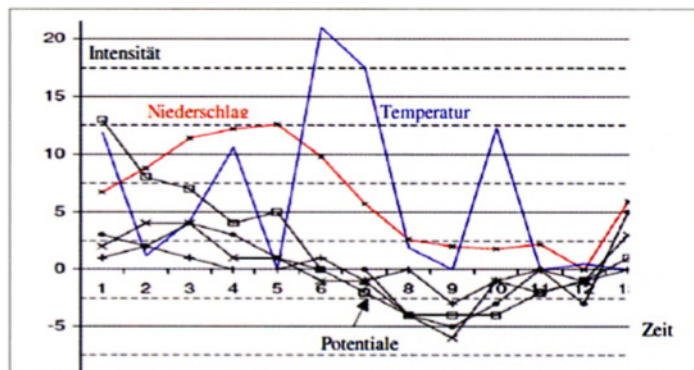
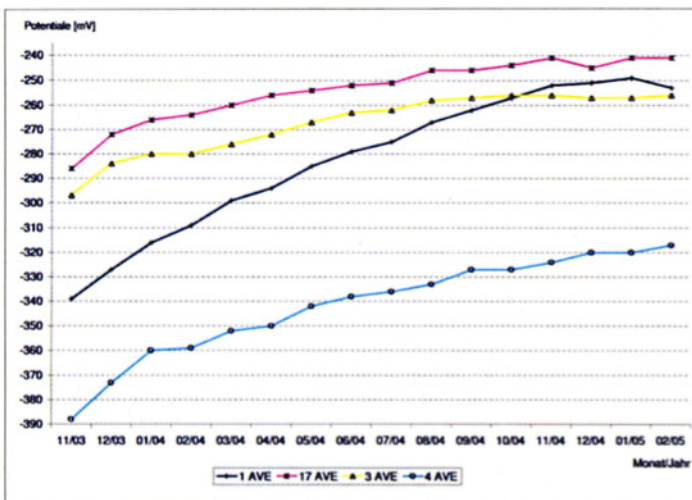


Abb. 7: Entwicklung der Potenzialspannungen über die Zeit aus einer Elektrodengruppe

Abb. 8: Einfluss von Temperatur und Niederschlag auf die Potenzi- als Spannungen einer Ebene

schlägen und relativer Feuchte der Luft. Demnach waren die Einflüsse der Niederschläge leicht zu separieren.

Starke Niederschläge allein übten kaum Einfluss auf die relative Luftfeuchte des Außenklimas aus. Gleichfalls sind die Wirkungen auf die Potenzialspannungen nur in Verbindungen mit zügigen Temperaturänderungen messbar gewesen.

Abnehmende Korrosionsaktivität

Die Korrosionswahrscheinlichkeit nimmt bei Verringerung der negativen Potentiale ab [3] [6]. Es gelang durch natürliche Trocknung und stringente Abriegelung von Wasser, den verminderten Zutritt von Gasen sowie Diffusionsfeuchtigkeit, die Korrosionsaktivitäten zu senken. Der Erfolg ist in der Abb. 7 wie auch in Tabelle 2 ablesbar.

Die Messwerte folgten nur temporär bestimmten außenklimatischen Bedingungen. Hohe Temperaturen besaßen kaum Auswirkung auf die Ganglinien der Potentiale. Starke Temperaturänderungen in den Winter- und Übergangsmonaten bewirkten eine messbare Änderung der Potenzialspannungen.

Die relative (Außen-)Luftfeuchte zeigte sich für die Potenzialspannungen kaum von Relevanz. Ergiebige Niederschläge bewirkten Potenzialveränderungen nur in Verbindung mit raschen Temperaturwechseln. Bestanden bauliche De-

fekte und Schwächen, die ein Eindringen von Feuchtigkeit begünstigten, so stellte sich kein dauerhafter Fortschritt in den Potenzialdifferenzen ein.

In Abb. 7 ist zu erkennen, dass in der Anfangsphase der Trocknung und der Minderung des inneren Gasdepots die Entwicklung der Potenzialspannungen stärker ausgeprägt war. Die Funktion verflachte bei Annäherung an die Ausgleichfeuchte.

Damit erhärtet sich die These, dass bei konsequenter Abriegelung der Betonoberflächen gegen Außenfeuchtigkeit nur die Bauteiltemperatur und die innerhalb der Betonmatrix verbleibenden Wasser- und Gasmengen

die bestimmenden Faktoren für die Potenzialspannungen am Bewehrungsstahl sind.

Die Beeinflussung sank mit zunehmender Tiefenlage der Bewehrung, da auch das Vordringen der Feuchtigkeit und Gase erschwert wurde.

Fazit

Für die messtechnische Überwachung von Korrosionsaktivitäten am Bewehrungsstahl hat sich die Methode mit stationären Bezugselektroden als ein probates Instrument erwiesen. Potenzialdifferenzen, auch mit geringen Veränderungen, ließen sich genau erfassen, und die permanent gesammelten Daten erlaubten ein lückenloses Auswerten über die gesamte Zeit. Demnach wird deutlich: Die äußeren und inneren klimatischen Verhält-

nisse offener Parkhäuser üben nur temporär Wirkung auf die Korrosionsprozesse am Bewehrungsstahl aus. Hierbei kommt der Temperatur größte Bedeutung zu. Dagegen können Luftfeuchtigkeit, Niederschläge und Sonnenscheindauer bei Abriegelung der Betonoberflächen als Einflussgrößen vernachlässigt werden.

Innere Parameter des Betons wie Restwassergehalt, Sauerstoffvorrat und Eigentemperatur steuern vielmehr die Korrosionsaktivitäten. Das Instandsetzungsprinzip W-Cl hat hierbei nach sorgfältiger Analyse, Bewertung und Planung in Verbindung mit einer flächigen Instandsetzung zur klaren Reduktion der Korrosion geführt. Vor allem in der Anfangsphase der Austrocknung verminderten sich die Stahlpotentiale zwischen Anode und Kathode erheblich.

Demnach können Betonzo- nen mit höheren Chloridmen- gen nur dann am Bauwerk ver- bleiben, wenn sichergestellt ist, dass die Voraussetzungen für Korrosionsprozesse dauerhaft unterbunden werden. ■

Literatur

- [1] Breit, W.: Kritischer korrosionsauslösender Chloridgehalt – Sachstand (Teil 1). Beton 7/98, S. 442–449
- [2] Deutsche Bauchemie: Schutz und Instandsetzung von Betonbauteilen. DafStb-Richtlinie, 2001
- [3] ASTM C 876-91: Standard Test Method for Half Potentials of Uncoated Reinforcing

Steel in Concrete. ASTM International, 1999

- [4] Tullmin, M., Hansson, C., Roberge, P.: Electrochemical Techniques for Measuring Reinforcing Steel Corrosion. InterCorr Denver, 1996
- [5] DGZfP: Merkblatt für elektrochemische Potentialmessungen zur Ermittlung von Bewehrungsstahlkorrosion in Stahlbetonbauwerken. Merkblatt B3, April 1990
- [6] Marquardt, H.: Ortung korrodierender Stahlbewehrung in Beton. Fachtagung Messtechnik für Bausachverständige, Deutscher Sachverständigentag (DST), Berlin 14.03.2003
- [7] Cusson, D.; Mailvaganam, N.: Monitoring and Evaluation Techniques for Corrosion Inhibiting Systems in reconstructed Bridge Barrier Walls. Concrete International, August 1999, S. 41–47
- [8] SIA: Durchführung und Interpretation der Potentialmessung an Stahlbetonbauteilen. Merkblatt SIA 2006; Ausgabe 02/93, Zürich
- [9] Harbrecht, I.: Untersuchungen zur Chloridkorrosion an einem Parkhaus. Diplomarbeit TFH Berlin, 2005
- [10] DIN EN 12696: Kathodischer Korrosionsschutz von Stahl in Beton. Deutsches Institut für Normung, Juni 2000
- [11] DIN 50918: Elektrochemische Korrosionsuntersuchungen. Deutsches Institut für Normung, Juni 1978