VERLÄNGERUNG DER NUTZUNGSDAUER DURCH KORROSION GEFÄHRDETER ODER GESCHÄDIGTER STAHLBETONBAUWERKE

© ORF

Sanierung der Parkgarage ORF Zentrum

ORF Zentrum am Küniglberg, 1136 Wien, Würzburgstr. 30

Zustandserfassung: Juli/August 2002
Projektrealisierung: September 2002 – September 2008

CAS
COMPOSITE - ANODE - SYSTEMS GMBH

ZUSTANDSERFASSUNG

Das ORF Zentrum am Küniglberg wurde von
Roland Rainer geplant und von 1969 bis 1975 realisiert.

Das ORF Zentrum wurde mit Parkgaragen über 4 Stockwerke ausgestattet. Durch von geparkten Fahrzeugen mitgeschlepptem Tausalz in Verbindung mit undichten Fahrbahnisolierungen der Auffahrtsrampen, undichten Fugenabdichtungen (Bild 1) und ungenügender Betonüberdeckung (Bild 2) entwickelten sich über die Jahre Betonschäden infolge der Korrosion der Stahlbewehrung.

Die Korrosionsgefährdung der Stahlbewehrung wurde mittels Potentialfeldmessungen, Bestimmung der Karbonatisierungstiefe und des Chloridgehalts der Betonüberdeckung ermittelt. Der Chloridgehalt wurde von der TVFA der TU-Graz an Bohrmehlproben bestimmt.
Die Untersuchungen ergaben, dass in größeren Bereichen erhebliche Stahlkorrosion stattfindet. Die Korrosion an der Stahlbewehrung ist auf eine Kontamination mit Chlorid (0,2 – 0,9 M%/Zement-gewicht) und eine Karbonatisierung der Betonüberdeckung bis in eine Tiefe von 35 mm (Bild 3) zurückzuführen. Gemäß ON B4706, Kapitel 7.6.6. und gemäß der Richtlinie des ÖVBB für die Erhaltung und Instandsetzung von Bauten aus Beton und Stahlbeton, Ausgabe März 2007, Kapitel 5.2.2. müssen in karbonatisiertem Beton bei Chloridgehalten von ≥ 0,2 M%/ZG dieselben Sanierungsmassnahmen getroffen werden wie bei einem Chloridgehalt von ≥ 1,0 M%/ZG in nicht-karbonatisiertem Beton: Bei Auftreten von Korrosionsschäden sind die betroffenen Bereiche instand zu setzen.

Lagefoto ORF Küniglberg, 1136 Wien

Es wurde eine Instandsetzung mittels kathodischem Korrosionsschutz (KKS) mit einem Verbundanodensystem und einem galvanischen Korrosionsschutzsystems (3M Zinkhydrogel Anode) empfohlen.

Bild 1

Bild 2

Bild 3

SANIERUNG

Die Sanierung der ORF Parkgarage wurde im Herbst 2002 in Angriff genommen.

In mehreren Etappen wurden bis 2008 besonders korrosionsgefährdete und/oder durch die Korrossion der Stahlbewehrung beschädigter Bereiche von Betonbauteilen mittels KKS saniert. Bereiche in denen der Verbund Stahlbewehrung/Beton nicht mehr ausreichend war wurden konventionell mittels Reprofilierung saniert. Die Reprofilierung erfolgte mit Reprofilierungsmörteln mit einem Kunststoffanteil von < 3 Gew.% ohne Haftbrücken und ohne Korrosionsschutz der Stahlbewehrung.
Der Korrosionsschutz der Stahlbetonbauteile – Fahrbahnunterseiten, Längs- und Querträger, gefährdete Deckenbereiche, wurde mittels kathodischem Korrosionsschutz (KKS) mit dem **CAS-T+** Verbundanodensystem (2300 m²) und dem 3M Zinkhydrogelsystems (150 m²) gewährleistet.

Bild 1

Die Installation des **CAS-T+** Verbundanodensystems beeinhaltet folgende Arbeitsschritte:

» Vorbereitung der Betonoberflächen mittels Sandstrahlens

» Herstellen von elektrischen Bewehrungsanschlüssen

» Installation von Kontrollsensoren, mittels derer die Wirksamkeit des KKS überprüft wird (Mn/MnO_2 Referenzelektrode, Makrozellensensor)

» Auftragen der ersten Lage der **CAS-T+** Verbundanode (ca. 500 g/m²) (Bild 1)

» Installation des Stromverteilers auf der **CAS-T+** Verbundanode – CNP – Primäranodendraht (Bild 1),

» Überdecken der CNP Primäranode mittels Glasfasernetzband (Bild 1)

» Auftragen einer zweiten Lage **CAS-T+** Verbundanode und Einbetten der CNP Primäranode darin

» Auftragen des Deckanstriches (Bild 2 & 3)

» Elektroinstallation (Verkabelung, Verlegung von Kabelrohren, Kleinverteiler)

» Installation der Regelungselektronik und der Datenaufzeichnung

Bild 2

Bild 3

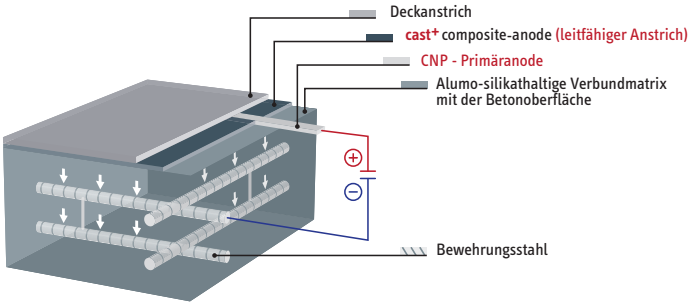
Die Funktionsweise des Korrosionsschutzes mittels KKS beruht auf der Eliminierung der physikalischen Ursachen der Korrosion der Stahlbewehrung und ist ausführlich in der ON EN 12696 (März 2000) sowie in der Richtlinie des ÖVBB „Kathodischer Korrosionsschutz von Stahlbetonbauteilen“ (Dezember 2003).

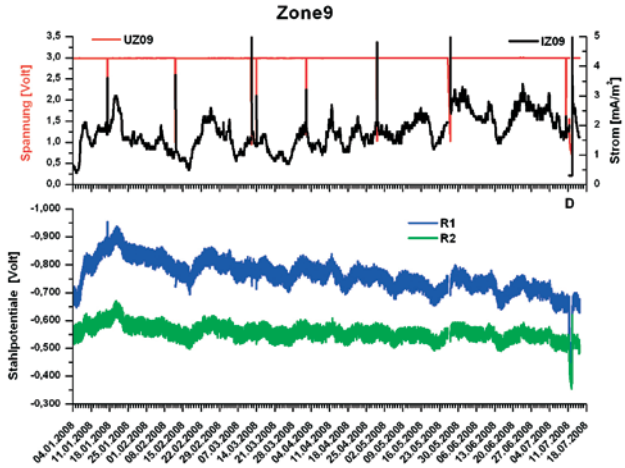
Für den Korrosionsschutz der Stahlbetonbauteile der Dachterrassenpools wurde eine bewährte Technologie der CAS, das **CAST+** Verbundanodensystem eingesetzt. Das **CAST+** Verbundanodensystem beruht auf der patentrechtlich geschützten **CAST+** Verbundanode, die mit dem Betonuntergrund eine mikrokapillare Verbundmatrix bildet. Zwischen der **CAST+** Verbundanode und der Stahlbewehrung wird eine elektrischeSpannung angelegt. Eine Spannung von 1,8 - 3,0 Volt und ein Schutzstrom von 1 - 5 mA/m² sind üblicherweise ausreichend um die Stahlbewehrung vollständig und dauerhaft vor Korrosion zu schützen. Für den Korrosionschutz der Stahlbewehrung in stark durchfeuchtetem und/oder chloridhaltigem Beton können Schutzströme bis 20 mA/m² erforderlich sein.

In der nebenstehenden Abbildung sind die Strom- und Spannungswerte der Schutzzone 9 im ersten Halbjahr 2008 beispielhaft grafisch dargestellt. Eine am 12. Juli 2008 durchgeführte 24 h Depolarisationsmessung ist mit D gekennzeichnet. Für die Überprüfung der Wirksamkeit des KKS werden nach EN 12696 die Stahlpotentiale mittels in den Beton eingebetteten Referenzelektroden gemessen.

Die Wirksamkeit des KKS wird nach ON EN 12696 durch sogenannte Ausschaltmessungen überprüft – dazu muss die KKS Anlage für 24 Stunden ausgeschaltet und die erzielten Messwerte manuell ausgewertet werden. Die Betriebsdaten und die 24 h Depolarisationswerte sind in der Tabelle „Betriebsdaten vom 23. 12. 2010“ tabellarisch dargestellt.
Die Daten zeigen, dass die mittels der 3M Zink-Hydrogel Anode (Schutzzone 1) und dem **CAST+** Verbundanodensystems geschützten Bauteile auch nach mehrjährigem Betrieb (bis 8 Jahre) verlässlich und dauerhaft vor Korrosion geschützt sind.

Das cast+ Verbundanodensystem





Betriebsdaten der Schutzzone 9 (Deckenunter-seite Parkdeck UG2) im ersten Halbjahr 2008.

Betriebsdaten vom 23. 12. 2010

Schutz-zone	Spannung [Volt]	Strom [mA/m²]	24h Depol [mV]	Schutz-zone	Spannung [Volt]	Strom [mA/m²]	24h Depol [mV]
1	0,00	9,2	245	11	2,99	1,8	501
2	3,98	4,2	217	12	2,49	1,5	141
3	4,99	2,1	202	13	4,01	2,4	183
4	3,98	2,1	222	14	4,00	0,4	n.b.
5	5,02	1,3	319	15	4,01	1,8	n.b.
6	5,02	0,6	201	16	4,01	0,8	387
7	4,99	0,5	172	17	4,00	2,0	134
8	2,96	4,6	313	18	3,95	2,2	252
9	2,99	3,5	186	19	konventionell saniert		
10	konventionell saniert			20	2,44	15,8	492

n.b. 24 h Depolarisationswerte konnten wegen starkem Rauschen infolge externer elektromagnetischer Einstrahlungen nicht bestimmt werden.

Überprüfung der Wirksamkeit des KKS mittels 24h Depolarisationsmessungen nach ON EN 12696: Für die Gewährleistung eines verlässlichen Korrosionsschutzes müssen die 24 h Depolarisationswerte > 100 mV betragen.

Wolfgang Schwarz
Dr. Dipl. Chem. Eth.
Lerchenfelderstrasse 158/7/51-53
1080 Vienna | Austria
Mobile 43-676-382-5415
Web www.cas-composite.com