Schweizer Licht Gesellschaft
Association Suisse pour l'éclairage
Associazione Svizzera per la luce
Associaziun Svizra per la glisch

Verfasser
Oliver Allemann, ewl energie wasser luzern
041 369 44 74, oliver.Allemann@ewl-luzern.ch

11. November 2014

Erfahrungsbericht Betonmasten mit Handlungsempfehlung zur Werterhaltung

Inhalt Seite

1 Einführung 1

2 Konstruktionsbeschrieb 1

3 Visuelle Zustandsbeurteilung 2

4 Handlungsempfehlung 4

5 Schlussbemerkungen 6

1 Einführung

Die gesetzliche Zustandskontrolle gemäss ESTI muss alle fünf Jahre ausgeführt werden. Bei dieser müssen die Tragwerke, wie bei einem Betonmasten einer Sichtkontrolle unterzogen werden. Bei dieser optischen Zustandsbeurteilung können diverse Schadensbilder an den Betonmasten vorhanden sein. Die Handlungsempfehlung soll für den Verantwortlichen ein mögliches Hilfsmittel sein um eine Zustandsbeurteilung und mögliche Instandhaltungsmassnahmen einzuleiten.

2 Konstruktionsbeschrieb

Die Masten sind im Schleuderbetonverfahren hergestellt worden, welche sich durch die sehr gute Verdichtung und hohe Betonqualität auszeichnen. Durch dieses Verfahren kann eine absolut porenfreie Oberfläche erreicht werden.
Erfahrungsgemäss sind Schleuderbetonmasten sehr dauerhaft und dadurch ergeben sich sehr lange Nutzungsdauern.

3 Visuelle Zustandsbeurteilung

Beispiel 1 (Schadensklasse 1)
Feine Risse (Haarrisse) bis zirka 0,1 mm Breite auf dem ganzen Masten vorhanden.

Oberflächen Beschaffenheit
Der Mast präsentiert sich auf den ganzen Bereich des Prüffeldes als tragfähig und gebrauchsfähig.

Beispiel 2 (Schadensklasse 1)
Feine Risse bis zirka 0,3 mm Breite auf dem ganzen Masten verteilt vorhanden.

Oberflächen Beschaffenheit
Der Mast präsentiert sich auf den ganzen Bereich ausserhalb des Prüffeldes als tragfähig und gebrauchsfähig.

Beispiel 3 (Schadensklasse 2)
Lokale Betonabplatzungen sind am Masten vorhanden, die Armierung ist sichtbar aber noch intakt.

Oberflächen Beschaffenheit
Der Mast präsentiert sich auf den ganzen Bereich ausserhalb des Prüffeldes als tragfähig und gebrauchsfähig.

Beispiel 4 (Schadensklasse 2)
Längsrisse vorhanden Rissbreite zirka 0,5mm, Länge der Risse grösser als zirka 0,3m.

Oberflächen Beschaffenheit
Der Mast präsentiert sich auf den ganzen Bereich ausserhalb des Prüffeldes als tragfähig und gebrauchsfähig.

Beispiel 5 (Schadensklasse 3)
Es sind klaffende Risse und grosse Betonabplatzungen am Betonmasten vorhanden, die Armierungen sind angerostet und im Querschnitt reduziert.

Oberflächen Beschaffenheit
Der Mast präsentiert sich auf den ganzen Bereich in einem schlechten Zustand dieser ist „nicht“ mehr tragfähig und gebrauchsfähig.

Sofortmassnahmen
Der Mast ist umgehend zu ersetzen! Es besteht unmittelbar die Gefahr, dass Betonstücke runterfallen könnten und der Mast umkippen könnte.

4 Handlungsempfehlung

Es kann nicht gänzlich ausgeschlossen werden, dass während einer Instandsetzung grössere Schäden erst durch das Freispitzen von losen Betonteilen oder durch die Reinigung mit Hochdruckwasserstrahl zu Tage treten, welche dann eine Neubeurteilung der angetroffenen Situation erfordern würden.

Empfehlung bei Schadensklasse 1 (kleiner Investitionsaufwand)
Risse, Aussinterungen, Betonabplatzungen und Rissbreiten bis 0.3mm sind bei einer ausreichend dicken und dichten Betondeckung ohne Chlorideinwirkung noch nicht korrosionsauslösend für die Armierung. Im Normalfall weisen Schleuderbetonprodukte eine ausreichende Betondeckung auf, der Beton ist durch das Schleuderherstellverfahren sehr dicht und weist wenige Poren auf.
Bei ausgesinterten und trocken Rissen sind keine Massnahme erfordern. Es wird generell empfohlen, die Masten mit Hochdruckwasserstrahl >150 bar zu reinigen und von Moss- und Flechtenbefall zu befreien.
Um die Nutzungsdauer zu verlängern wird empfohlen nach der Reinigung die Masten mit z.B. 2 Schichten Sikagard-706 Thixo (ca. 200gr.m2) zu versehen (neue Hydrophobierung).

Empfehlung bei Schadensklasse 2 (mittlerer bis hoher Investitionsaufwand)
Durch die Abplatzung konnte Feuchtigkeit bis an die innere Stahlbewehrung eindringen. Bei Rissen mit Breiten grösser 0.3mm oder Betonabplatzungen, wird empfohlen die folgenden Massnahmen auszuführen um die Dauerhaftigkeit weiterhin zu gewährleisten.

- Alle losen Betonteile entfernen (Risse ausspitzen oder mit dem Winkelschleifmaschine ausfräsen, max. 10mm tief, damit die Armierung nicht verletzt wird.)

- Armierung freilegen, Verunreinigungen und Rost restlos mit Drahtbürste (rotierende Drahtbürste an Bormaschine) entfernen.
- Bei grösseren Bewehrungsquerschnittverlusten infolge Korrosion ist eine Fachmann für die Beurteilung der Trag- und Standsicherheit bei zu ziehen.
- Untergrund mit Hochdruckwasserstrahl reinigen.
- Untergrund vornässen (mattfeucht – kein freiliegendes Wasser) Armierungsschutz/Haftschlämme aufbringen z.B. Sika MonoTop 910N .
- Reprofilieren mit z.B. Sika MonoTop 412 NFG Reparaturmörtel nass in nass auf Haftschlämme.

Massnahmen bei Betonabplatzungen infolge Korrosion und querschnittverminderter Armierung:

- Nach dem Aushärten der Reprofilierung, aufbringen von z.B. SikaWrap 230 C/45 (1 Lage auftragen als Verstärkung / Ersatz der wegkorrodierten Spiralbewehrung). SikaWrap um den Mast rundherum auftragen, mindesten gleich hoch wie die Reprofilierung. UV Beschichtung z.B. Sikagard 550 W Elastik Farbton am Mast bestimmen.

Um die Nutzungsdauer zu verlängern wird empfohlen nach den Reprofilierungsarbeiten die Masten mit z.B. 2 Schichten Sikagard-706 Thixo (ca. 200gr.m2) zu versehen (neue Hydrophobierung).

Empfehlung bei Schadensklasse 3 (Tragwerkersatz ist zwingend notwendig)
Der Mast präsentiert sich auf den ganzen Bereich in einem schlechten Zustand (klaffende Risse und grosse Betonabplatzungen) dieser ist „nicht“ mehr tragfähig und gebrauchsfähig.
Der Mast ist umgehend zu ersetzen! Es besteht unmittelbar die Gefahr, dass Betonstücke runterfallen könnten und der Mast umkippen könnte.

Erstellen eines vollflächigen Oberflächenschutzsystem an einem Betonmasten
Ein Oberflächenschutzsystem ist bei den örtlichen Fehlstellen nicht erforderlich. Anstriche haben den Nachteil, dass die Struktur darunter nicht mehr visuell kontrollierbar ist. Sollte trotzdem aus ästhetischen Gründen ein vollflächiger Anstrich in Betracht gezogen werden, so empfehlen wir nachstehende Ausführungsart. Mit einem Oberflächensystem kann die Restnutzungsdauer noch weiter erhöht werden.

- RAL Farbton vorgängig am bestehenden Masten bestimmen
- Bestellen des entsprechenden Sikagard 550W Elastic-Anstrich
- Oberfläche mit Hochdruckstrahler reinigen
- Risse verfüllen (Risse < 0.3mm) Spachtelung mit z.B. Sikagard 526 auftragen.
- Anbringen des Oberflächenschutzsystem Anstriches z.B. Sikagard 550-W Elastic

5 Schlussbemerkungen

Es wird empfohlen die Instandsetzungsarbeiten durch eine spezialisierte Firma ausführen zu lassen.

Es kann nicht gänzlich ausgeschlossen werden, dass während einer Instandsetzung grössere Schäden erst durch das Freispitzen von losen Betonteilen oder durch die Reinigung mit Hochdruckwasserstrahl zu Tage treten, welche dann eine Neubeurteilung der angetroffenen Situation erfordern würden.

Mit den beschriebenen Werterhaltungsmassnahmen wird die Dauerhaftigkeit wieder hergestellt und die Restnutzungsdauer der Masten verlängert.

Die Masten sollen auch nach der Instandsetzung periodisch kontrolliert werden. Sobald Risse mit Breiten > 0.3mm oder Betonabplatzungen festgestellt werden, sind Wertherhaltungsmassnahmen, wie oben beschrieben einzuleiten.