

Zustandsuntersuchungen am hängenden Seil

Die Zustandsuntersuchung von Betonbauwerken mittels zerstörungsarmen oder zerstörungsfreien Prüfmethode dient der Zustandserfassung des Betons und der Bewehrung, sowie der Identifizierung und Quantifizierung von Mängeln, Schäden und Schädigungsprozessen (AAR, Sulfat-Angriffe, Bewehrungskorrosion etc.). Erst geeignete Untersuchungen ermöglichen es, zielgerichtete und effiziente Instandsetzung- und Überwachungskonzepte (TFB-Bulletin 03/2015) zu erarbeiten. Wichtig bei der Planung von Untersuchungen am Bauwerk ist die Festlegung der optimalen Zugangsart um an alle relevanten Stellen des Bauwerks hinzukommen. Schwer zugängliche Stellen können die Untersuchungen manchmal einschränken und so die Qualität und Aussagekraft der Ergebnisse beeinträchtigen. Um diese Schwierigkeiten zu überwinden, haben sich Ingenieure der TFB AG darauf spezialisiert, Zustandsuntersuchungen am hängenden Seil durchzuführen.

1 Arbeiten am hängenden Seil

Arbeiten am hängenden Seil werden allgemein als Arbeiten mit speziellen Risiken betrachtet. Die Spezialisten der TFB AG sind entsprechend ausgebildete Fachleute und müssen regelmässig obligatorische Weiterbildungen absolvieren. Grundsätzlich sind Zustandsuntersuchungen am hängenden Seil erlaubt, wenn andere Zugangsmethoden unmöglich oder noch gefährlicher sind. Eine sorgfältige Vorbereitung solcher Untersuchungen ist essentiell. Für jede Baustelle muss ein spezifisches Sicherheits- und Rettungskonzept erarbeitet werden, das auch eine Risikoanalyse beinhaltet.

2 Wann sind Arbeiten am hängenden Seil nötig?

Zustandsuntersuchungen am hängenden Seil sind in vielen Fällen gerechtfertigt: wenn die Höhe der zu untersuchenden Fläche die Kapazitäten einer mobilen Hebebühne übersteigt, oder wenn diese die zu untersuchenden Stellen nicht erreichen kann; bei Einsätzen unter Brücken, auf denen der Einsatz eines Untersichtsgeräts konstruktionsbedingt oder verkehrstechnisch nicht möglich ist; wenn der Aufbau eines Standardzugangs (z.B. ein Baugerüst) für die gewünschte Untersuchung finanziell unverhältnismässig ist.

3 Vorteile der Methode

Der Zugang am hängenden Seil weist zahlreiche Vorteile auf: Eine rasche Fortbewegung und unschlagbare Mobilität am Bauwerk erlauben es alle Stellen der zu untersuchenden Bauteile zu erreichen. Die Repräsentativität und Qualität der Zustandsuntersuchung wird so gewährleistet. Eine flächendeckende Zustandsuntersuchung des Bauwerks erlaubt die präzise Eingrenzung einer instand zu setzenden Fläche, bevor ein komplexes und kostenintensives Zugangssystem installiert wird. Zustandsuntersuchungen am Seil sind besonders für leichte und zerstörungsarme Prüfmethode geeignet (Inspektion, Messung der Bewehrungsüberdeckung, Potenzialfeldmessung, Radar, Ultraschall, Karbonatisierungstiefe). Schwerere Verfahren, wie die Entnahme von Bohrkernen oder das Erstellen von Sondageöffnungen sind aber ebenfalls möglich.

Tabelle 1 illustriert beispielhaft den Vergleich eines Einsatzes einer Hebebühne mit der Untersuchung am hängenden Seil bei gleichen Einsatzkosten. Der Vergleich berücksichtigt die Möglichkeit jede Fassadenseite zu erreichen, die mögliche Höhe der Untersuchung und die Zeitersparnis (gleichzeitige Untersuchungen an zwei Stellen ist mit einer Hebebühne unmöglich, benötigte Zeit für die Umstellung der Hebebühne, etc.).

	Untersuchung mit Hebebühne	Untersuchung am hängenden Seil
Höhe des Bauwerkes [m]		25
Dauer der Zustandsuntersuchung [Tag]		1
Anzahl Fassadenseiten		4
Zugängliche Fassaden [Anz.]	2 (N/S)	4 (N/S/O/W)
Einsatzhöhe [m]	0 bis 15	0 bis 25
In-situ Messung der Karbonatisierungstiefe pro Fassade [Anzahl]	5	8
Überdeckungsmessung pro Fassade [m']	10	25

Tabelle 1: Vergleich der Anzahl durchführbarer Untersuchungen an einem Tag mit Hebebühne und am hängenden Seil an einem Bauwerk

4 Beispiele von Zustandsuntersuchungen

Die Spezialisten der TFB AG haben bereits zahlreiche Zustandsuntersuchungen, die einen Zugang am hängenden Seil erfordern, durchgeführt. Im Folgenden sind einige Praxisbeispiele aufgeführt:

Bewehrungskorrosion an einer Bogenbrücke (Abb. 1 und 5)

Um die Stellen einer Bogenbrücke zu lokalisieren, an denen chloridinduzierte Bewehrungskorrosion stattfindet, wurden systematisch Potentialfeldmessungen sowie weitere Analysen (visuelle Inspektion, Bewehrungsüberdeckung, Bewehrungs sondagen, Chloridgehalt etc.) durchgeführt. Diese Untersuchung erlaubte es, die schadhaften Stellen zu bestimmen und eine geeignete Instandsetzung festzulegen, und zwar noch bevor ein Gerüst gestellt wurde.

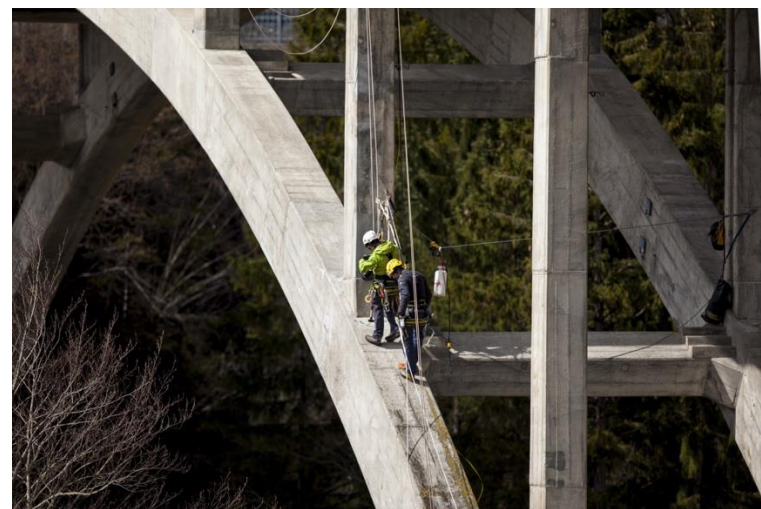


Abb. 1: Potentialmessung an Brückenpfälern einer Bogenbrücke vor dem Gerüstaufbau

Lagebestimmung von Leerrohren im Kamin eines Kernkraftwerkes (Abb. 2):

Damit Verankerungen eines Luftanalysesystems in dem 90 m hohen Kamin eines Kernkraftwerkes sicher gebohrt werden konnten, wurde die Lage der Leerrohre und der Bewehrung mittels Radarmessungen bestimmt und eingezeichnet.



Abb. 2: Radarmessungen – Ortung der Leerrohre und der Bewehrung in einem 90m hohen Kamin (Kronfink GmbH)

Bewehrungskorrosion aufgrund Karbonatisierung an der Fassade eines Hochhauses (Abb. 3):

Die Zustandsuntersuchung am hängenden Seil ermöglicht eine rasche und systematische Erfassung der Karbonatisierungstiefen und Bewehrungsüberdeckungen aller Betonoberflächen und gibt eine genaue Vorgabe für den anschliessenden Gerüstaufbau und die Instandsetzungsarbeiten.



Abb. 3: Messung der Bewehrungsüberdeckung über die gesamte Fassadenhöhe von 60 m (Vertical access Särl)

Brandschaden an einem Getreidesilo (Abb. 4):

Infolge eines Brandes an einem Nachbargebäude wurde eine detaillierte Zustandsuntersuchung an einem über 50 m hohen Getreidesilo durchgeführt, wobei verschiedene Untersuchungsmethoden zur Anwendung kamen. Am hängenden Seil war es möglich, den Schädigungsgrad des Betons über die gesamte Silohöhe sowie die entsprechende Instandsetzungsmethode zu bestimmen. Ein Videoclip auf unserer Webseite gibt dazu einen guten Einblick: <http://www.tfb.ch/de/Unsere-Firma/Aktualitaet/Arbeiten-am-haengenden-Seil.html>.



Abb. 4: Zustandsuntersuchung nach Brandfall an einem 55 m hohen Getreidesilo (Five Element Production Särl)



Abb. 5: Vorbereitung einer Potentialfeldmessung einer Autobahnbogenbrücke vor dem Gerüstbau

Dr Théodore Chappex

Dr Pascal Kronenberg

Weiterbildung bei uns im Haus



Oktober 2017

- 19.10. Lean Construction
- 24.10. Building Information Modelling (BIM) - Grundmodul

November 2017

- 02./03.11. Führen ohne Vorgesetztenfunktion
- 07.11. Öffentliches Beschaffungswesen - Grundmodul
- 08.11.-15.12. Bau-Projektmanagement (5-tägiges Seminar)
- 09.11. Burgdorfer Wasserversorgungstag 2017
- 14.11. Das neue Bauproduktgesetz in der Anwendung
- 16.11. Pauschalaufträge - Richtiges Handeln
- 17.11.-28.4. Baustoffprüfer/in (Beton und Mörtel)
- 21.11. Haftungsrisiken f. Verwaltungsräte & leit. Angestellte
- 23.11. Zeitgemässe Büro-PR
- 28.11. Baustelle – ein Versicherungsdschungel?
- 29.11. Beton richtig bestellen, prüfen und einbringen

Dezember 2017

- 06.12. UHFB – Entwerfen, Bemessen, Bauen
- 07.12. Zustandserfassung von Verkehrswegen

ANMELDUNG unter: Bau und Wissen, TFB AG, 062 887 72 77, sekretariat@bauundwissen.ch, www.bauundwissen.ch