Zeitschrift: Wohnen

Herausgeber: Wohnbaugenossenschaften Schweiz; Verband der gemeinnützigen Wohnbauträger

Band: 71 (1996)

Heft: 4

Artikel: Der Zahn der Zeit nagt selbst am Stahlbeton

Autor: Käser, Peter

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-106352

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 15.12.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

DER ZAHN DER ZEIT NAGT

Freiliegender rostender Bewehrungsstab

Die Meldungen in der Tagespresse über millionenteure Instandsetzungen von erst 20- bis 30jährigen Gebäuden aus Stahlbeton lassen aufhorchen. Für Verwalter oder Eigentümer ähnlicher Bauwerke drängt sich die Frage auf, wie sich solche Kosten vermeiden lassen.

Weshalb ist Unterhalt bei Stahlbetonbauten überhaupt nötig? Das alkalische Milieu des Betons schützt den Stahl vor Korrosion. Da aber einerseits die Bewehrungsstäbe oft nicht genügend tief im Beton eingebettet sind und andererseits das Kohlendioxid aus der Luft die Schutzwirkung des Betons auf den Stahl neutralisiert (sog. Karbonatisierung), kann es mit der Zeit trotzdem zur Rostbildung kommen. Weil Rost sich auf das 2,5fache Volumen von Stahl ausdehnt, baut sich auf den umliegenden Beton ein zunehmender Druck auf, bis der Beton über dem Stahl weggesprengt wird. Die freiliegenden Bewehrungsstäbe sind dann in keiner Weise mehr vor der weiteren Korrosion geschützt, und der Schaden nimmt stärker zu. Dieser Prozess kann in drei Phasen (Diagramm) unterteilt werden:

1. Phase: Während der Inkubationsphase steigt die Korrosionsgefahr Jahr für Jahr bis zum Zeitpunkt t_1, ohne dass dabei ein Schaden entsteht.

2. Phase: Wenn die Karbonatisierungsfront den Bewehrungsstab erreicht hat, beginnt bei genügend hohem Feuchtigkeits- (H_2O) und Sauerstoffgehalt (O_2) die Korrosion, bis sich schliesslich im Beton Risse bilden.

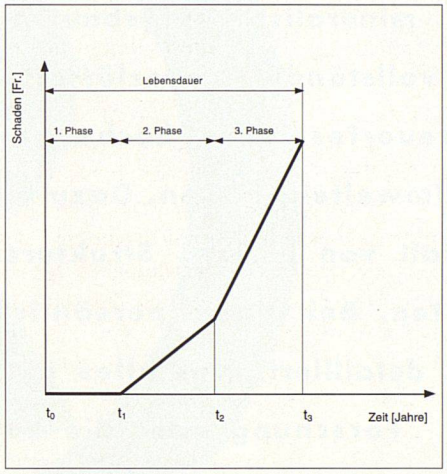
3. Phase: Ab dem Zeitpunkt t_2 ist die Betondeckung weggesprengt. Das Eisen liegt ungeschützt an der Atmosphäre und korrodiert in verstärktem Masse.

WIE ERREICHT MAN EIN OPTIMALES KOSTEN-NUTZEN-VERHÄLTNIS BEIM UNTERHALT VON STAHLBETONBAUTEN? UND WORAUF IST BEI DER REALISIERUNG BESONDERS ZU ACHTEN?

Um Schäden zu vermeiden, muss also nur sichergestellt werden, dass der Zeitpunkt t_1 während der Nutzungsdauer des Bauwerkes nicht überschritten wird. Da aber bei den meisten Liegenschaften der Ist-Zustand – und damit auch die Lage im Zeit-Schaden-Diagramm – unbekannt ist, muss zuerst eine kompetente Zustandsanalyse Klarheit schaffen. Nur auf dieser Grundlage ist eine sinnvolle Bewirtschaftung der Bausubstanz möglich.

IST-ZUSTAND UNBEKANNT Jeder Franken, der für eine neutrale und objektive Zustandsanalyse ausgegeben wird, ist sinnvoll investiertes Geld. Wesentliche Voraussetzung für eine objektive Analyse und Bewertung der Bausubstanz ist aber die Unabhängigkeit des beauftragten Spezialisten hinsichtlich Produkten und Verfahren. Dieser sollte neben den theoretischen Kenntnissen in Statik, Materialtechnologie und Bauphysik auch über die entsprechende Praxiserfahrung in allen Phasen der Bauwerksinstandsetzung verfügen.

Oft sind es erst augenfällige Schäden und Schwachstellen wie Risse, Verfärbungen oder freiliegende, korrodierende Bewehrungsstäbe, welche die Bauherren veranlassen, eine Zustandsanalyse in Auftrag zu geben. Viel sinnvoller und letztlich kostensparender ist jedoch die Aufnahme des Gebäudezustandes, bevor Schäden von blossem Auge erkannt werden. Denn auf diese Weise können der Unterhaltsplan aktualisiert und allfällig nötige Massnahmen rechtzeitig ergriffen werden.



KALKULIERBARES RISIKO Die Zustandsaufnahme muss so konzipiert werden, dass mit den Ergebnissen das untersuchte Objekt bezüglich Tragsicherheit, Gebrauchstauglichkeit und Dauerhaftigkeit beurteilt, das optimale Instandsetzungskonzept aus verschiedenen Varianten evaluiert und die Ausschreibungsunterlagen ausgearbeitet werden können. Sie umfasst eine vollflächige visuelle Begutachtung, Messungen direkt am Objekt sowie im Labor mittels Messungen an Bauwerksproben hinsichtlich mechanischer, physikalischer und chemischer Kennwerte. Diese drei Untersuchungsarten müssen sich im Rahmen der Zustandsaufnahme ergänzen. Der Umfang der Messungen jeder Phase richtet sich nach dem angetroffenen Zustand.

Der Nutzen einer fundierten Zustandsanalyse wiegt die dafür anfallenden Kosten bei weitem auf. Denn der Besitzer verfügt danach über eine Liegenschaft mit kalkulierbarem

SELBST AM STAHLBETON

Entstehung von Rissen

Risiko, und der Unterhaltsplan kann auf den effektiven Zustand der Bausubstanz angepasst werden.

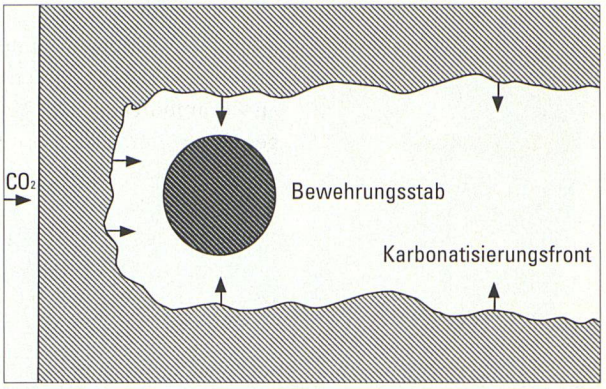
WELCHE VARIANTE WÄHLEN? Basierend auf der Analyse der Resultate des Ist-Zustandes, können verschiedene Instandsetzungsmöglichkeiten erarbeitet und hinsichtlich Qualität, Kosten, Bauablauf, Ästhetik, Umweltbelastung sowie Unterhaltsaufwendungen verglichen werden, um den gewünschten Soll-Zustand zu erreichen. Dabei kommen für Stahlbetonbauten unter anderen die im Ablaufschema aufgelisteten Instandsetzungsvarianten in Frage. Aus technischer Sicht sind für jedes Bauwerk beinahe alle Varianten denkbar. Bezüglich der erwähnten Vergleichskriterien sind aber je nach Zustand und Exposition des Gebäudes massive Unterschiede vorhanden. So kann beispielsweise eine Instandsetzung mittels eines Anstriches der Oberfläche auf den ersten Blick als sehr günstig erscheinen. Die bei dieser Lösung periodisch wiederkehrenden relativ hohen Unterhaltskosten mit den entsprechenden Umtrieben sprechen aber sicher gegen diese Möglichkeit und eventuell eher für die Variante Spritzbeton. Welche Lösung unter Einbezug der erwähnten Aspekte die optimale ist, lässt sich nur anhand der Diskussion mit der Bauherrschaft eruieren. Entscheidende Grundlage für dieses Gespräch ist aber ein gründliches Variantenstudium durch den Spezialisten.

Damit die von der Bauherrschaft gewünschte Qualität auch tatsächlich erreicht wird, ist diese in der Projektierungsphase zu definieren und während der Realisierung zu kontrollieren und sicherzustellen. Nur durch die Präsenz des Ingenieurs auf der Baustelle können Kosten, Qualität und Termine sicher eingehalten werden.

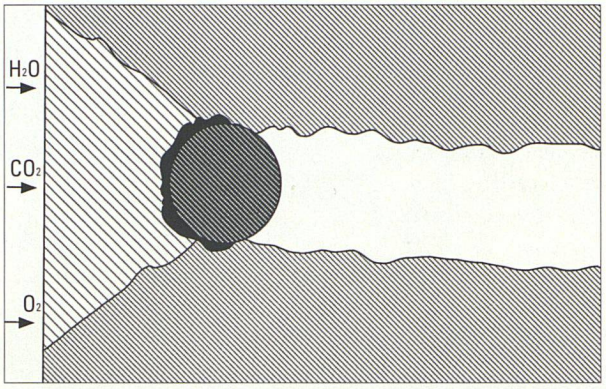
Nach Abschluss der Arbeiten ist zuhanden der Bauherrschaft ein Abschlussbericht zu erstellen. Dieser sollte neben einem Unterhaltsplan auch sämtliche Resultate der Qualitätssicherung und die Angabe der verwendeten Materialien enthalten. Nach der Schlussabnahme ist die Wirksamkeit der Instandsetzungsmassnahmen gemäss dem Unterhaltsplan zu überwachen. Auf diese Weise verfügt sie über eine Liegenschaft mit kalkulierbaren Unterhaltsaufwendungen für die restliche Nutzungsdauer.

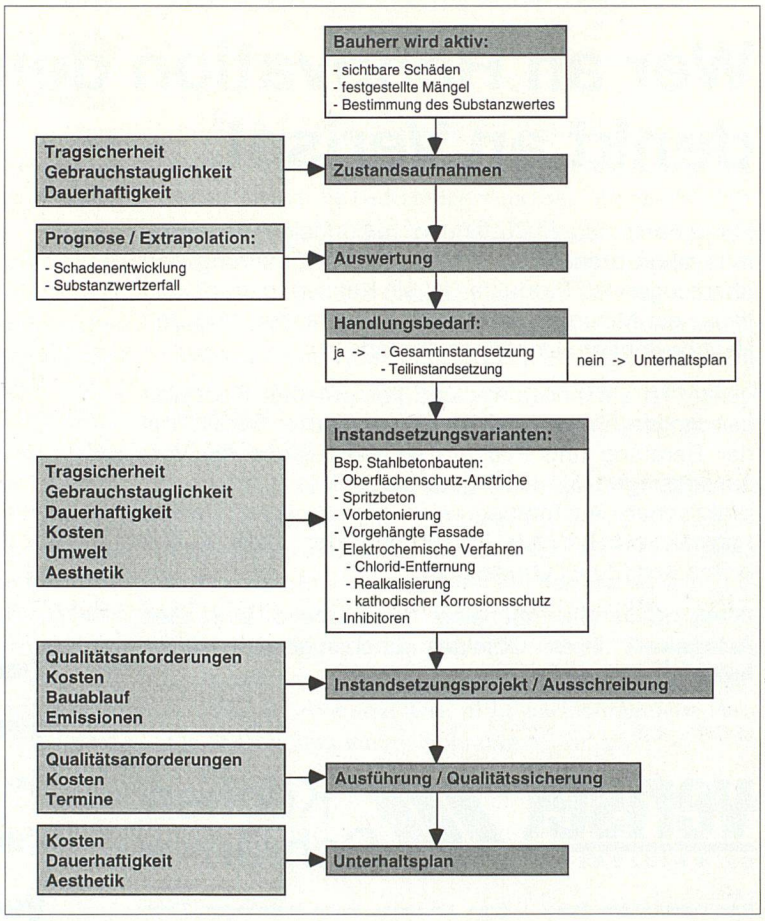
PETER KÄSER, DIPL. BAUING. ETH / SIA

Die Karbonatisierungsfront nähert sich dem Bewehrungsstab.



Weil das rostende Metall mehr Platz braucht, sprengt es den Stein weg.





FOTOS UND ILLUSTRATIONEN: P. KÄSER