

**Zeitschrift:** Schweizer Ingenieur und Architekt  
**Herausgeber:** Verlags-AG der akademischen technischen Vereine  
**Band:** 104 (1986)  
**Heft:** 45

**Artikel:** Erste Betonkanuregatta in Deutschland  
**Autor:** Brux, G.  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-76300>

#### 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:** 23.02.2026

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

gen Alter sehr wichtige Verlauf der Festigkeits- und Verformungseigenschaften gekennzeichnet wird. Der Reissrahmen wurde mit Erfolg dazu verwendet, Betonzusammensetzungen zu optimieren, wenn sowohl hohe Frühfestigkeit, als auch geringe Rissempfindlichkeit gefordert werden muss, wie z.B. bei Tunnelinnenschalen.

## Kunstharze im Beton

Einen Überblick über den technologischen Stand der «Kunstharze im Betonbau für Schutz und Sanierung» gab Prof. Dr.-Ing. H. Rainer Sasse, Aachen, und berichtete über die Aktivitäten dazu [5, 6]. Sie betreffen den weiten Bereich der Anwendungen, die insgesamt der Dauerhaftigkeit und Wirtschaftlichkeit der Betonbauweise dienen, wie Anstriche und Beschichtungen, Instandsetzung geschädigter Betonoberflächen, Verbindung von Frisch- und Altbeton, Rissverpressung und -abdichtung, Verkleben von Betonfertigteilen, Verstärken von Betonbauteilen durch Ankleben von Stahlblechen, Korrosionsschutz der Bewehrung und in diesem Zusammenhang Fugenmassen.

## Rechtsfragen

Mit «Rechtsfragen bei der Übernahme von Instandsetzungsarbeiten» befasste sich Dr. jur. Gerd Motzke, Augsburg, anhand von Fallbeispielen. Die Einhaltung der zur Zeit der Ausführung und Planung geltenden, allgemein anerkannten Regeln der Technik, schliesst die Haftung für Fehler nicht aus. Technische Gesichtspunkte können bei der Rechtsfindung nur in dem Umfang eine Rolle spielen, in dem sie rechtliche Zurechnungs- und Risikokriterien auszufüllen vermögen.

Auf die Frage «Wie gleichmäßig können, sollen oder müssen die Eigenschaften des Zements sein?» antwortete Prof. Dr.-Ing. Gerd Wischers, Düsseldorf. Um bestimmte Zementeigenschaften (Festigkeiten, Wasserspruch, Ansteifen, usw.) mit geringen Schwankungen zu erhalten, werden die Rohstoffe für die Klinkerherstellung aufbereitet (d.h. zerkleinert, chemisch-mineralogisch eingestellt und homogenisiert), dann gebrannt und anschliessend, ebenso wie die anderen Zementausgangsstoffe (Hüttensand, Gips, usw.), erneut chemisch-mineralogisch eingestellt, gemahlen und homogenisiert, al-

## Literatur

- [1] Vorbeugende Massnahmen gegen schädigende Alkalireaktionen im Beton. Richtlinie des Deutschen Ausschusses für Stahlbeton.
- [2] Die Widerstandsfähigkeit von Betonbauwerken gegen Meerwasser. Beton-Informationen (Düsseldorf) 26(1986) H. 2/3, S. 29.
- [3] Scholz, W., Scholz, H. Beton im Meerwasser. Betonwerk + Fertigteil-Technik (Wiesbaden) 52(1986) H. 7, S. 462-470.
- [4] Meerwasserangriff auf Beton und vorbeugende Massnahmen. Beton-Informationen (Düsseldorf) 26(1986) H. 2/3, S. 26-28.
- [5] Kunstharze im Betonbau. Arbeitsausschuss des Deutschen Ausschusses für Stahlbeton für Erarbeitung von Richtlinien für Materialien und Prüfverfahren.
- [6] Technisches Komitee 52-RAC (Resin Adherence to Concrete) in Zusammenarbeit mit RILEM und ISO.

les in Massenströmen und verhältnismässig preiswert. Verfahren mit einer grösseren Gleichmässigkeit als Zement (97%) würden unangemessen verteuern. Als industriell hergestellte Massenerzeugnisse schneiden Zement und Beton nach ihrem Preis/Leistungs-Verhältnis hervorragend ab.

G. Brux

## Erste Betonkanuregatta in Deutschland

Neunzehn Boote waren bei der ersten Betonkanuregatta in Deutschland am Start. Sie fand am 17. Juni 1986 auf der Lahn bei Limburg vor der historischen Kulisse des Limburger Doms unter Beteiligung von über 500 Zuschauern statt.

Veranstalter dieses aussergewöhnlichen Wettbewerbes waren die Bauberatung Zement Wiesbaden, die Rhein-Main-Zement Marketing GmbH, Prof. Walraven (TH Darmstadt) und als Sachkundiger des sportlichen Wettkampfes der Limburger Club für Wassersport von 1895/1907 e.V. Sie knüpfen an ähnliche Rennen an, die seit Jahren in den USA, Grossbritannien und in den Niederlanden mit Erfolg durchgeführt werden.

### Die Kanubauer fahren selbst

Die Teilnehmer kamen von Hochschulen, Fachhochschulen, Schulen sowie Ausbildungszentren der Bauwirtschaft und deren Institutionen, die sich im Studium und in

der Berufsausbildung mit Betontechnologie und Betontechnik befassen. Die Bootbauer müssen während der Regatta ihr Boot selbst fahren.

Die Niederlande waren durch die Höheren Technischen Schulen (HTS) Amsterdam

und Rotterdam mit vier Booten vertreten. Ideen und Ausführung der Boote waren ebenso unterschiedlich, wie die Dicken der Bootswände, die Bootsgewichte und die farbenfrohe Bemalung der Boote (Bild 1). Um der Kreativität breiten Raum zu lassen, waren die Vorgaben für die Boote zur Regatta bewusst weit gelassen. Bedingung jedoch war, dass die Boote aus Beton unter Verwendung von Zement (nach DIN 1164 oder bauaufsichtlich zugelassen) als Bindemittel gebaut werden mussten.

### Kreative Gestaltung

Daneben waren die Bootsabmessungen zwischen 4 und 6 m Länge und 0,7 und 1,0 m

Bild 1. Ausstellung der in Konstruktion, Design und Farbe sehr unterschiedlichen Boote zur Begutachtung durch die Preisrichter auf die Zuschauer



Bild 2. Boot «Happy Censuur» mit dem siegreichen Damenteam von der Amstel HTS Amsterdam



Breite festgelegt. Die Gewichte der Boote schwankten bei diesen Abmessungen und bei Wanddicken von 2(!) bis 50 mm von 50 bis 450 kg. Neben herkömmlichem Rundstahl und Maschendraht wurden Glas- und Kunststofffasern sowie Naturfasern (Sisal, Heu, usw.) verwendet.

Wegen ihrer Konstruktion fielen zwei Boote auf, deren Hülle erst als ebene Platte von 2 bis 5 mm Dicke betoniert und danach wie ein Papiermodell in die Bootsform gefaltet wurde; dabei blieb das Drahtgeflecht an den Knick- und Verbindungsstellen ausgespart; diese Streifen wurden erst nach dem Falten mit Zement- oder Kunststoffmörtel verschlossen. Besonderer Anziehungspunkt war der Bau eines Bootes, das Studenten der HTS Rotterdam in nur vier Stunden unmittelbar vor der Regatta hergestellt haben. Sie verwendeten dazu Sand, Zement PZ 55 und als Beschleuniger Kalziumchlorid, Wasser, Kunststofffasern und Glasfasermatten sowie vorgefertigte Formen aus Kunststoff und zusätzlich Dampf. Für Fachleute ist dies keine Überraschung. Beton kann für fast jede Verwendungsort gezielt hergestellt werden. So wurde die für eine solch knapp bemessene Bauzeit erforderliche Frühfestigkeit

(16 N/mm<sup>2</sup> Biegezugfestigkeit nach 4 Stunden) durch eine besondere Betonrezeptur und Bautechnik ermöglicht.

## Auszeichnungen

Sieger im sportlichen Teil (400 m Rennstrecke und 100 m Slalom) wurden die wettkampferfahrenen Mitglieder der TH Amsterdam mit ihrem Boot «Happy Censuur». Den Konstruktionspreis für das technisch beste Boot erhielt die Fachhochschule Wiesbaden/Idstein mit «Moby Dyck», während die HTS Rotterdam mit «Jannie» und «Marijke» für die beste handwerkliche Ausführung und Formgebung ausgezeichnet wurde. Die Preisträger wurden mit Urkunden und Plaketten geehrt, der Sieger der Regatta erhielt den Wanderpokal des Bundesverbandes Zement überreicht. Die schnellste Damenmannschaft (Bild 2) wurde mit einem Ehrenpreis bedacht. Alle teilnehmenden Schulen erhielten eine Plakette – natürlich aus Beton – mit wettkämpfenden Kanuten unter dem Abbild des Limburger Doms.

G. Brux

## Literatur

- [1] Müller, H. Ferrocement – Entwicklung, Eigenschaften, Verwendung, vorrangig im Bootsbau. Betonwerk + Fertigteil-Technik (Wiesbaden) 42(1976) H.9, 10 u.11, S. 467-469, 514-516 und 567-569
- [2] Bayer, E. Ferrocement im Bootsbau. Beton (Düsseldorf) 28(1978) H.12, S. 445-449
- [3] Bayer, E. Herstellen von Ferrocement. Beton (Düsseldorf) 29(1979) H.1, S. 16-19
- [4] Bayer, E. Ferrocement – Eigenschaften und Anwendungsgebiete. Beton- und Stahlbetonbau (Berlin) 77(1982) H.9 u.10, S. 231-235 u. 257-261
- [5] Sulzer, H.D. Ferrozentment. Schweizer Ingenieur und Architekt 100(1982) H.48, S. 1052-1057
- [6] den Uyl, J.A. Enkele aspecten van de constructie van betonkano's. Cement (Amsterdam) 29(1977) H.8, S. 242-244
- [7] Bridge, R.Q., Wheen, R.J. Aurora Australis – Bau eines Betonkanus nach dem Origami-Prinzip. Beton (Düsseldorf) 35(1985) H.2, S. 56-57
- [8] Walraven, J.C., Kreuser, W. Das Betonkano – Eine technische Herausforderung. Beton (Düsseldorf) 36(1986) H.8, S. 302-304

# Unterhalt von Verkehrsbauten

## Sicherheitsprobleme

Von Fritz Hirt, Alfred Merk und Pierre Jolissaint, Zürich

**Fragen über den Unterhalt und die Sicherheit von Bauwerken ziehen vermehrt öffentliches Interesse auf sich und beschäftigen die verantwortlichen Bauherren und Verwaltungen.** Das Tiefbauamt der Stadt Zürich überprüft zurzeit speziell die ihm für den Unterhalt zugewiesenen Verkehrsbauten auf ihre Sicherheit bezüglich plötzlichem Versagen von gefährdeten Konstruktionsteilen. Es betrifft dies in erster Linie Hängekonstruktionen und Befestigungen von Betonelementen in Tunnels. Die dabei anfallenden Probleme werden anhand der Sanierung der Fussgängerpassage im bergmännisch erstellten Teil des neuen Ulmbergtunnels erläutert.

### Bestehende Konstruktion

In den Jahren 1966 bis 1968 wurde als Ersatz für das im alten, umgebauten Ulmbergtunnel aufgehobene Trottoir eine Fussgängerpassage in der Kalotte des neuen Ulmbergtunnels eingebaut (vgl. Bild 1). Der Fussgängertunnel (einschliesslich der Decke über dem Fahrraum des Tunnels) ist auf einer Länge von 136 m an insgesamt 146 Hängestäben im bergmännisch erstellten Gewölbe (deutsche Tunnel-Bauweise) aufgehängt.

Die Hängestäbe mit einem Durchmesser von 28 mm bestehen aus Stahl Fe 510 (St 36/52). Sie sind mittels Perforantern im 0,60 m starken Gewölbebeton befestigt und in 0,20×0,20 m dicke Säulen einbetoniert (vgl. Bild 2).

### Unterhalt

Der Ulmbergtunnel wird vom Tiefbauamt im Rahmen des baulichen Unterhaltes von Kunstdämmen alle 5 Jahre einer Hauptkontrolle unterzogen. Die seitlich der Fussgängerpassage gut zugänglichen Räume sind mit einer permanent installierten Beleuchtung versehen und erlauben eine einwandfreie visuelle Kontrolle des Bauwerkes. Der Beton des Tunnelgewölbes ist nicht wasserdicht. Massnahmen zur Ableitung von Sickerwasser erwiesen sich daher als notwendig. Die Anschlussfugen der Betonsäulen der Hängekonstruktion an das Gewölbe wurden mit Fugenkitt abgedichtet. Der Ausfall einer Hängestabverankerung würde sich durch Risse in der Fugenabdichtung anzeigen.

### Dauerhaftigkeit der Konstruktion – Risikobeurteilung

Die beim Bau der Fussgängerpassage angewendete Verankerungs- und Hängekonstruktion entspricht nicht den heutigen Anforderungen. Ein Vergleich mit der SIA-Norm 191 (Boden- und Felsanker), Ausgabe 1977, zeigt Mängel bezüglich Kontrollierbarkeit, Sicherheit und Korrosionsschutz des verwendeten Ankersystems auf.

Aufgrund von visuellen Kontrollen kann der Zustand (Dauerhaftigkeit) der bereits 20 Jahre alten Hängekonstruktion nicht beurteilt werden. Eine weitergehende Prüfung der Konstruktion mittels Zugversuchen oder Freilegung von besonders gefährdeten Teilen ist kaum durchführbar und hätte zusätzliche Risiken zur Folge. Die besonders gefährdeten Teile und deren Risikobeurteilung sind in Tabelle 1 zusammengestellt.

Die statische Nachrechnung der bestehenden Konstruktion ergab, dass bei Versagen einer einzelnen Aufhängung im Bereich einer Dilatationsfuge ein teilweiser Einsturz der aufgehängten Decke nicht ausgeschlossen werden kann. Diese Tatsache sowie die Risikobeurteilung führten zum Entscheid, die Hängekonstruktion zu sanieren.