

# Die Dauerhaftigkeit der Betonbauten

Autor(en): **[s.n.]**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Cementbulletin**

Band (Jahr): **3 (1935)**

Heft 8

PDF erstellt am: **21.06.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-153118>

## **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern. Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## **Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

# CEMENTBULLETIN

SEPTEMBER / OKTOBER 1935

JAHRGANG 3

NUMMER 8

## Die Dauerhaftigkeit der Betonbauten

**Bei dichter Betonzusammensetzung und richtiger konstruktiver Ausbildung besitzen die Betonbauwerke die bewährte Dauerhaftigkeit der aus guten Natursteinen hergestellten Konstruktionen. Beispiele aus den Anfängen des Eisenbetons und aus dem Altertum.**

**Dem Beton die Zukunft!**

Materialkunde und Baupraxis lehren uns, dass die Dauerhaftigkeit der guten Natursteine diejenige sämtlicher anderen Baumaterialien übertrifft. Insbesondere beweisen die zahlreichen, noch sehr gut erhaltenen Steinbauten des Altertums, dass die dafür verwendeten Steine fast unverwüstlich sind.

Beton ist aber auch ein Stein, nämlich ein Konglomerat, in welchem der Zuschlagstoff (Sand und Kies) durch ein künstliches Bindemittel (Cementbrei) fest verkittet wird. Diese einfache Feststellung lässt schon eindeutig erkennen, dass ein guter Beton in bezug auf Wetterbeständigkeit und Dauerhaftigkeit sich ähnlich wie ein widerstandsfähiger Naturstein verhalten wird.

Die Lebensdauer des Betons ist naturgemäss durch die Wetterbeständigkeit des Zuschlagstoffes und durch die Güte des Bindemittels bedingt. In der Schweiz liefern die Geschiebeablagerungen der Alpengebiete und die mittelländischen Schotter der Glazialzeit meist ausgezeichnete Sande und Kiese.<sup>1</sup> Andererseits gewährleisten die inländischen, hochgezüchteten Portlandcemente eine ausserordentlich starke und gegen äussere Einflüsse widerstandsfähige Verkittung der einzelnen Körner, die eine dauerhafte Verfestigung des Konglomerates sichert. Dazu soll noch ein wesentlicher Vorteil des Betons gegenüber den meisten Baumaterialien erwähnt werden: nach der Fertigstellung des Bauwerkes erhärtet er noch weiter und diese, während Jahren dauernde Zunahme der Betonfestigkeiten setzt sich den zerstörenden Einwirkungen der Atmosphären entgegen und trägt viel dazu bei, die Lebensdauer der Konstruktion zu verlängern.

Die an Hand einer grösseren Anzahl Probekörper ausgeführten Versuche in einer schweizerischen Zementfabrik — siehe Abbildung 1 — zeigen, dass bis nach 10 Jahren Lagerung der gestampfte Normenmörtel immer noch wachsende Festigkeiten aufweist. Es tritt also nicht nur kein allmählicher Abbau des abgebundenen Cementes ein, sondern im Gegenteil, die ständig zunehmende Verfestigung des Betons leistet den zersetzenden Einflüssen von Luft und Wasser Widerstand.

<sup>1</sup>) F. de Quervain und M. Gschwind. Die nutzbaren Gesteine der Schweiz (Seite 354—356).

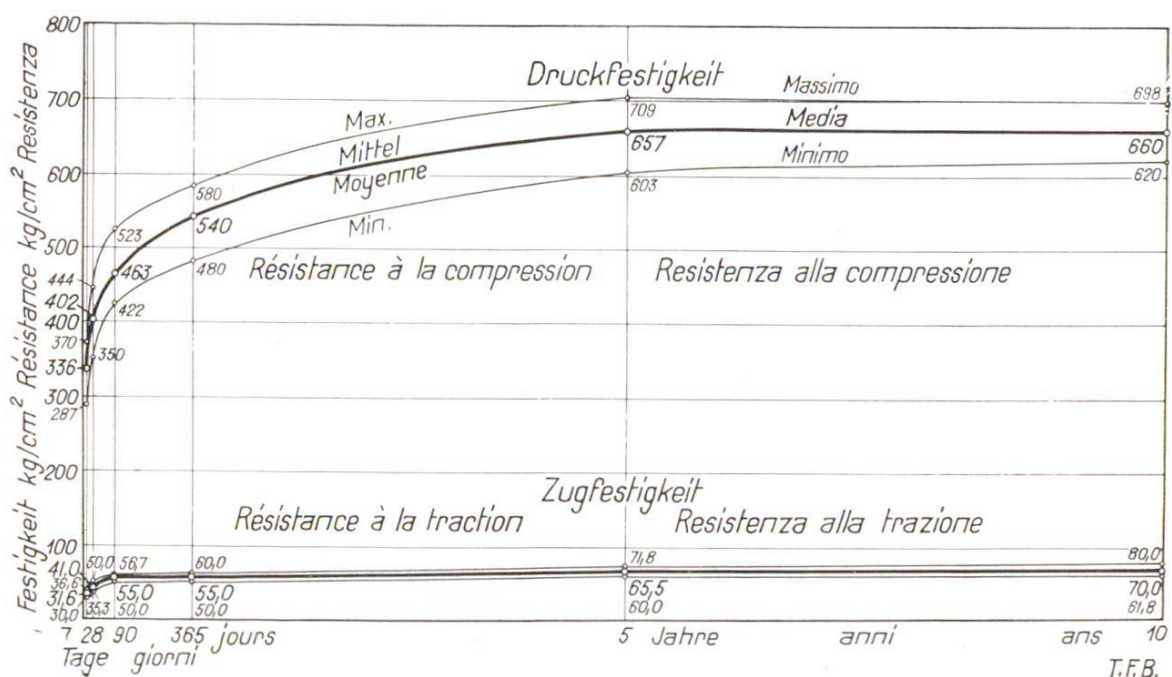


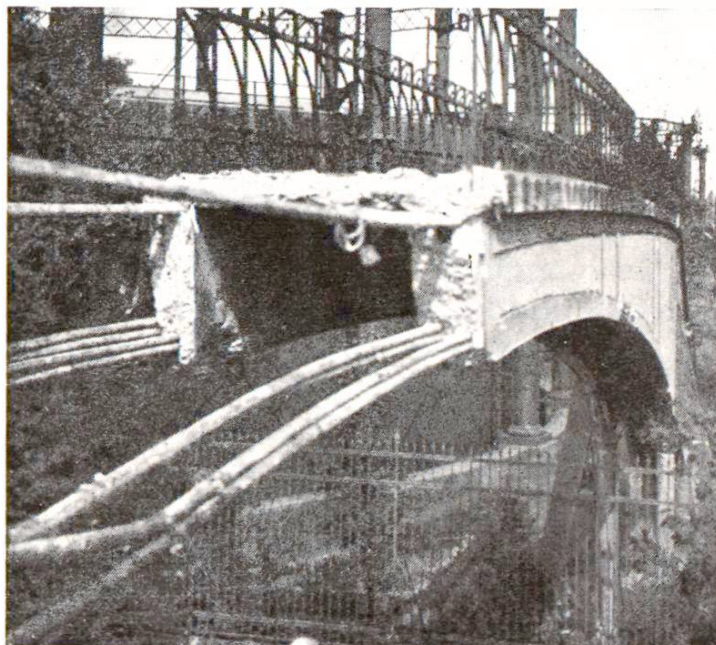
Abb. 1 Festigkeitsverlauf des gestampften Normenmörtels (1 : 3) während 10 Jahren Lagerung unter Wasser. - Mittel- und Grenzwerte aus 72 Probekörpern.

Zahlreiche Bauwerke aus der Vergangenheit bringen den Beweis, dass fachgemäss ausgebildete Konstruktionen aus richtig zusammengesetztem Beton sich so dauerhaft als gute Steinbauten verhalten. Die Wetter- und Frostbeständigkeit der Betonbauten während einer längeren Zeitdauer soll im folgenden an Hand von charakteristischen Beispielen nachgewiesen werden, während es Gegenstand eines späteren Bulletins sein wird, die Widerstandsfähigkeit der Betonbauten gegen gewaltsame Zerstörungen (Feuer, Ueberschwemmungen, Explosionen, Schuss- und Bombenschäden usw.) zu behandeln.

Beton aus Naturcement ist schon seit ungefähr 1830 bekannt, aber erst seit den Jahren 1880—1890 haben Beton- und Eisenbetonbauten aus Portlandcement sich allmählich verbreitet. Von dieser Zeit an stammt eigentlich unsere Erfahrung mit den modernen Bindemitteln. Im Jahre 1890 bauten die Jura-Cementfabriken, vorm. Zurlinden & Cie., eine Strassenbogenbrücke über den Aarekanal in Wildegg (siehe Cementbulletin Nr. 8, 1934), die mit einer Spannweite von 41,5 m das erste bedeutende Eisenbetonbauwerk in der Schweiz darstellt. Die in ästhetischer Hinsicht wirkungsvolle Brücke ist heute noch in sehr gutem Zustande, obwohl sie dem Verkehr seit 45 Jahren dient.

Prof. J. A. Bakker von Rotterdam berichtete, anlässlich des Internationalen Kongresses des Verbandes für Materialprüfung in Zürich (1931), über den Zustand von mehreren Eisenbetonbauten, die um die Jahrhundertwende in Holland ausgeführt wurden. Es zeigte sich, dass bei diesen 30 Jahre alten Konstruktionen der Eisenbeton sehr gut erhalten war, wo er fachgemäss hergestellt wurde. Die meisten der gefundenen Mängel rühren von unsorgfältiger Ausführung her, hauptsächlich von einer zu geringen Einbettungstiefe der Armierung und von der schlechten Zusammensetzung des Betons.

Von Prof. J. A. Bakker wurde auch, vor dem Abbruch eines Eisenbetonsteges aus dem Jahre 1902, eine umfangreiche Belastungsprobe vorgenommen. Das aus einem eingespannten Gewölbe von 29 m Spannweite und zwei Zugangstreppen bestehende Bauwerk konnte nach 30 Jahren, und trotz einiger Ausführungsfehler, noch eine Totallast von 114 000 kg, d. h. 3900 kg pro laufenden Meter tragen.



**Abb. 2 Eisenbetonsteg aus dem Jahre 1902.**

Die durch einen guten Beton und in genügender Tiefe eingebetteten Armierungseisen sind nicht verrostet.  
 Druckfestigkeit des Betons  
 250—400 kg/cm<sup>2</sup>.  
 Zugfestigkeit der Armierung  
 3300—5000 kg/cm<sup>2</sup>.

Wenn unsere Erfahrung über Betonbauwerke auch nur auf die Anfänge des modernen Betonbaues, d. h. zirka 50 Jahre zurückgeht und bestätigt, dass richtig ausgebildete und aus gut zusammengesetztem Material hergestellte Betonbauwerke den Witterungseinflüssen mit Erfolg standgehalten haben, so reicht doch unsere Erfahrung über von Menschenhand fabrizierte Konglomerate viel weiter, bis ins Altertum hinein.

Phönizier, Griechen und Römer haben schon bedeutende Mörtel- und Betonbauten ausgeführt, die zum Teil noch heute bestehen und oft in bemerkenswert gutem Zustand sind, obwohl um diese Zeit dem Erbauer nur primitive Bindemittel zur Verfügung standen, die lange nicht die hervorragenden Eigenschaften der modernen Cemente besaßen.

Verfasser stellte anlässlich einer Besichtigung der Griechischen Silberbergwerke von Laurium fest, dass der zirka 2400 Jahre alte Ver-

putz der Schlammbecken und der im Boden versenkten Wasserbehälter sehr hart geblieben ist und keine Zersetzungerscheinung aufweist. Wenn berücksichtigt wird, dass die flachen, horizontal liegenden Schlammbecken seit 24 Jahrhunderten allen Witterungseinflüssen ausgesetzt sind, legt die Widerstandsfähigkeit dieses Verputzes ein glänzendes Zeugnis für die Dauerhaftigkeit des Mörtels ab. Prof. Dr. R. Grün berichtet eingehend in einem sehr interessanten Aufsatz über die Zusammensetzung und die Beständigkeit eines 1850 Jahre alten Betons<sup>1</sup> aus der römischen Wasserleitung von Eifel nach Köln, siehe Abb. 3. Er fasst seine Beobachtungen an Ort und Stelle und seine Laboratoriumsversuche in folgende Worte zusammen: «Für diese in den Jahren 70—100 nach Christus gebaute Wasserleitung wurde von den Römern ein Beton hergestellt, der heute  $110 \text{ kg/cm}^2$  Druckfestigkeit aufweist. Dieser Beton, der auch später als Haustein beim Burgenbau verwendet wurde, hat sich als vollständig wetterbeständig erwiesen.»

Solche Bauten, sowie zahlreiche andere Ausführungen aus Beton und Eisenbeton zeigen,

dass mit einem dichten Beton konstruktiv richtig ausgebildete Bauwerke eine Lebensdauer aufweisen, die hinter derjenigen der guten Natursteine nicht zurücksteht. An der Dauerhaftigkeit der Betonbauten kann infolgedessen nicht gezweifelt werden; sie wird aber stets von dem konstruktiven Können des Ingenieurs, von der bei der Ausführung ausgeübten Sorgfalt und schliesslich vom Verständnis des Baumeisters für einen Qualitätsbeton in hohem Masse abhängig sein.

<sup>1</sup>) Angewandte Chemie Nr. 7, 1935.

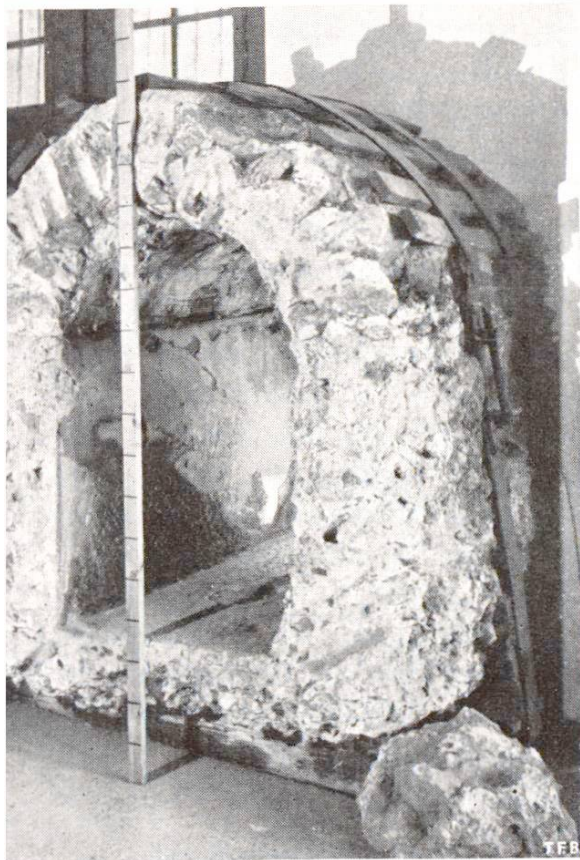


Abb. 3 Stück der römischen Wasserleitung Eifel-Köln - 70—100 Jahre nach Chr. - Betonkanal mit U-Querschnitt, abgeschlossen durch ein Gewölbe aus starken Bruchsteinen.