

Objektyp: **TableOfContent**

Zeitschrift: **Schweizerische Bauzeitung**

Band (Jahr): **117/118 (1941)**

Heft 3

PDF erstellt am: **28.10.2020**

### **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.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*  
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, [www.library.ethz.ch](http://www.library.ethz.ch)

<http://www.e-periodica.ch>

INHALT: Der auf Zug beanspruchte Eisenbeton. — Renovation der Zürcher Bürgerhäuser Schanzenhof, Weltkugel und Zur Arch. — Zum heutigen bituminösen Strassenbau und zu einem neuen Mischverfahren. — Ausbau des Elektrizitätswerks der Stadt Belgrad. — Mitteilungen: Die

Staatseisenbahnen von Thailand. Beton in der Landwirtschaft. Strassenbrücke aus Eisenbeton. Werkzeugmaschinenfabrik Oerlikon. Kantonsspital-Neubau in Zürich. — Wettbewerbe: Sekundarschulhaus in Männedorf. — Literatur. — Sitzungs- und Vortrags-Kalender.

Band 117

Der S. I. A. ist für den Inhalt des redaktionellen Teils seiner Vereinsorgane nicht verantwortlich  
Nachdruck von Text oder Abbildungen ist nur mit Zustimmung der Redaktion und nur mit genauer Quellenangabe gestattet

Nr. 3

## Der auf Zug beanspruchte Eisenbeton

Von Dipl. Ing. J. BÄCHTOLD, Locher & Cie., Zürich<sup>1)</sup>

Unsere Eisenbetonnormen lassen eine Ausnützung der Betonzugfestigkeit nicht zu. Obschon allgemein bekannt ist, dass ein guter Beton eine Zugfestigkeit von 60 bis 80 kg/cm<sup>2</sup> aufweist, ist man gezwungen diese ganz bedeutende Festigkeit zu vernachlässigen. Es ist jedoch ebenfalls bekannt, dass diese in noch höherem Masse von der sorgfältigen Ausführung des Betons abhängig ist als die Druckfestigkeit. Mit dem Verzicht auf Heranziehung des Betons auf Zug wird somit zum Ausdruck gebracht, dass man sich auf die Betonzubereitung und Verarbeitung nicht hinreichend verlassen kann. Solange es nicht gelingt durch eine strenge Baukontrolle seitens der Eisenbeton-Fachleute oder der Baupolizei den «Pfus» in der Betonherstellung völlig auszuschalten, ist die in den Normen verankerte Vorsicht gerechtfertigt. Die Kontrolle zum Zwecke der Herstellung einwandfreien Betons darf jedoch nicht erst am Tage der Betonierung einsetzen, denn wenn die Bauplatzinstallation auf die Herstellung stark plastischen Betons eingestellt ist, nützt jede Einwirkung der Aufsichtsorgane im Sinne der Verarbeitung schwach plastischen Betons nichts. Hand in Hand mit der Kontrolle der Ausführung sollte noch eine weitgehende Möglichkeit vorhanden sein, Qualitätsarbeit durch Zulassung höherer Beanspruchungen zu belohnen.

Die vorläufige praktische Vernachlässigung der Betonzugfestigkeit darf uns jedoch nicht hindern, dieser unsere volle Aufmerksamkeit zu schenken, um sie vielleicht eines Tages doch noch zur Kraftübertragung heranziehen zu können. Diesem Zwecke sind die nachfolgenden Ausführungen gewidmet. Dabei soll stets vorausgesetzt sein, dass der Eisenbeton jeweils aus technischen und ökonomischen Gründen als Bauweise gewählt werde, mit andern Worten, dass die Bauwerke, um deren Zugglieder es sich handelt, einzig und allein aus technisch-wirtschaftlichen Erwägungen heraus in Eisenbeton und nicht in einer andern Bauweise ausgeführt werden.

Die sachlichen Einwände — auf andere wollen wir nicht eingehen — gegen die Verwendung von Eisenbeton auf Zug sind grundsätzlich folgende:

1. Die Zugfestigkeit des Betons kann nicht in Rechnung gestellt werden, sodass dieser an einem Zugglied lediglich unnötiger Ballast ist.

2. Ein Eisenbetonzugglied kann aus den unter 1) genannten Gründen nicht wirtschaftlich sein.

3. Ein durch die Betonumhüllung allenfalls angestrebter Schutz des die Zugkraft aufnehmenden Stahles gegen Rost ist wegen Rissbildung ungenügend.

\*

Diese oft gehörten ablehnenden Argumente können wie folgt entkräftet werden:

1. Obschon die Zugfestigkeit des Betons nicht mitgerechnet werden darf, ist die Mitwirkung des Betons auf Zug eben doch vorhanden und äussert sich vor allem in einer wesentlichen Verminderung der Verformungen.

2. Die Betonhülle bietet bei fachgemässer Ausführung einen absolut zuverlässigen Schutz der Stahleinlage gegen Korrosion (vergl. «SBZ», Bd. 113, S. 239\*, 20. Mai 1939).

3. Ein Eisenbetonzugstab weist eine erhebliche Steifigkeit auf und ist gegen zufällige Belastung quer zur Stabaxe weniger empfindlich als ein nicht einbetonierter Stahlstab.

4. Sehr oft ist aus schwingungstechnischen Gründen oder mit Rücksicht auf eine gewisse Reserve gegenüber unvorhergesehenen Lasterhöhungen die Vergrösserung der Masse bzw. des Eigengewichtes durch die Betonumhüllung erwünscht.

5. In ästhetischer Hinsicht sind an einem Eisenbetontragwerk Zugglieder in Eisenbeton solchen aus reinem Stahl vorzuziehen, wie überhaupt grundsätzlich das Zusammenspannen verschiedener Bauweisen am gleichen Bauwerk im allgemeinen ungeschön und technisch unbefriedigend ist, ganz abgesehen von den Unzulänglichkeiten, die sich oft durch das verschiedenartige Verhalten der einzelnen Baustoffe einstellen.

<sup>1)</sup> Auszug aus einem Referat, gehalten in der S. I. A.-Fachgruppe der Ingenieure für Brücken- und Hochbau vom 28. Sept. 1940.

6. Schon aus Prestige Gründen sollte man an einem Eisenbetonbau sämtliche konstruktiven Aufgaben in Eisenbeton lösen.

7. Ein Eisenbetonzugstab in einem Eisenbetontragwerk, konstruktiv richtig ausgeführt, ist im allgemeinen wirtschaftlicher als ein Stahzzugglied. Dies gilt erst recht bei Wechselbeanspruchung.

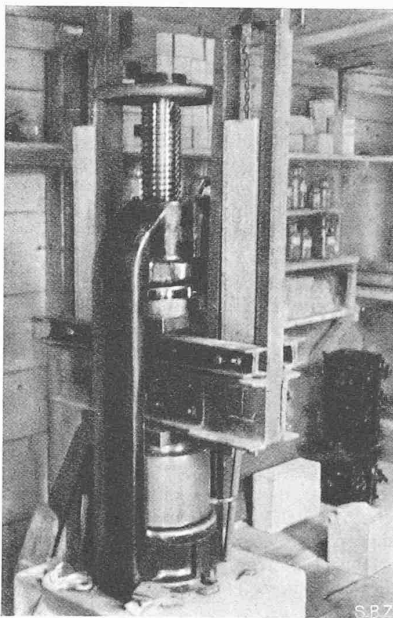


Abb. 1. Versuchsanordnung

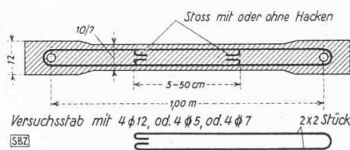


Abb. 2. Zug-Versuchstab

Die Versuchskörper mit Rundstählen ohne Haken verhielten sich bedeutend günstiger. Bis zu einer Uebergreifung von 25 bis 30 cm wurde die Stoss-Stelle zerstört durch Herausziehen der Armierung. Bei grösserer Uebergreifung liessen sich die Zugkörper bis zu einer Betonzugspannung von 60 bis 80 kg pro cm<sup>2</sup> beanspruchen bis die ersten Risse eintraten. Trotzdem in diesem Stadium die Eisen Spannungen rechnerisch mindestens die Elastizitätsgrenze erreichen sollten, schlossen sich die Risse nach Entlastung wieder, ein Zeichen dafür, dass die Mitwirkung des Betons noch nicht ausgeschaltet war.

Die Versuchskörper armiert mit Rundstählen ohne Haken verhielten sich bedeutend günstiger. Bis zu einer Uebergreifung von 25 bis 30 cm wurde die Stoss-Stelle zerstört durch Herausziehen der Armierung. Bei grösserer Uebergreifung liessen sich die Zugkörper bis zu einer Betonzugspannung von 60 bis 80 kg pro cm<sup>2</sup> beanspruchen bis die ersten Risse eintraten. Trotzdem in diesem Stadium die Eisen Spannungen rechnerisch mindestens die Elastizitätsgrenze erreichen sollten, schlossen sich die Risse nach Entlastung wieder, ein Zeichen dafür, dass die Mitwirkung des Betons noch nicht ausgeschaltet war.

Um der Sprengwirkung der Haken und des Istegstahles zu begegnen, wurden drei weitere Serien Versuche durchgeführt, mit Zugkörpern deren Armierungsstoss mit einer Spirale umschnürt war (Abb. 6). Die Ergebnisse dieser Versuchreihe waren alle besser als jene der nicht umschnürten Stösse. Die Sprengwirkung der Haken bzw. Zertrümmerung des Betons im Innern des Hakens konnte durch die Umschnürung nur teilweise verhindert werden, sodass die Tragfähigkeit eines Stosses mit Haken eher schlechter

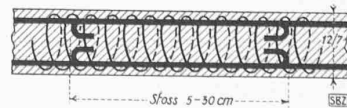


Abb. 6. Zugversuchstab mit Stoss-umschnürung

Um im Sinne von Ziff. 7 Eisenbetonzugstäbe richtig durchzubilden, um überhaupt in Eisenbeton richtig konstruieren zu können, müssen die Grundlagen der Zusammenarbeit von Stahl und Beton bekannt sein. Bezügliche Versuchsergebnisse füllen bereits ganze Bände. Trotzdem möchte ich hier noch über einige eigene Versuche berichten, die besonders dem gezogenen Eisenbeton gewidmet sind (Abb. 1).

Drei Versuchsreihen dienten der Prüfung von Zugstäben mit gestossener Armierung aus gewöhnlichem Rundstählen mit und ohne Haken und aus Istegstahl. Die Uebergreifung schwankte zwischen 5 und 50 cm (Abb. 2). Die Ergebnisse sind kurz die folgenden:

Sämtliche Versuchskörper mit Armierung aus Istegstahl und aus Rundstählen mit Hakenenden wurden zufolge Sprengwirkung