

**Zeitschrift:** Schweizerische Bauzeitung  
**Herausgeber:** Verlags-AG der akademischen technischen Vereine  
**Band:** 61/62 (1913)  
**Heft:** 23

## **Inhaltsverzeichnis**

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

### **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. [Voir Informations légales.](#)

### **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. [See Legal notice.](#)

**Download PDF:** 14.03.2025

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

INHALT: Doppelt armierte Eisenbeton-Querschnitte. — Wettbewerb Bebauungsplan Frauenfeld. — Neuere Zürcher Giebelhäuser. — Wohnhaus M. Wirth in Dietfurt, Toggenburg. — Miscellanea: Die Randenbahn. Baukosten von Schulhäusern. Neues Museumsgebäude in Winterthur. Schweizerische Wasserwirtschaft. Die Verdrängung des Gasmotors durch den Elektromotor im Kleingewerbe. Schweiz. Techniker-Verband. Eidg. Technische Hochschule. Berner Alpenbahn. Elektrizitäts-Gesellschaft Alioth. —

Konkurrenzen: Neues Schulhaus in Cham. Widmann-Brunnen in Bern. Schiffbarmachung des Rheins Basel-Bodensee. Kurbad Interlaken. Kreis Zollgebäude mit Wohnungen in Lugano. Bebauungsplan für die Eierbrecht in Zürich. — Nekrologie: H. C. Sauter. Eduard Keller. — Literatur. — Vereinsnachrichten: G. e. P.: Stellenvermittlung.

Tafel 63 und 64: Wohnhaus M. Wirth in Dietfurt (Toggenburg) und Vierhäusergruppe am Brühlberg in Winterthur.

Band 61.

Nachdruck von Text oder Abbildungen ist nur mit Zustimmung der Redaktion und unter genauer Quellenangabe gestattet.

Nr. 23.

## Doppelt armierte Eisenbeton-Querschnitte.

Von Ingenieur *Otto Leuprecht*, Basel.

### I. Exzentrischer Druck oder Zug.

Die Dimensionierung der Eisenbetonquerschnitte in Dachbindern, Vierendeelträgern, Rahmenkonstruktionen, Gewölben und exzentrisch belasteten Stützen ist bekanntlich eine mühselige und zeitraubende Arbeit.

In Büchern und Zeitschriften wurden in den letzten Jahren verschiedene Berechnungsverfahren gebracht, so auch im „Handbuch für Eisenbetonbau“<sup>1)</sup> in Form geschlossener Ausdrücke für die gesuchten Eisenquerschnitte. Doch mangelt es allen diesen analytischen Methoden an der nötigen Uebersichtlichkeit und Handlichkeit für den praktischen Gebrauch.

Die direkte Bemessung auf reine Biegung beanspruchter Eisenbetonquerschnitte jeder Art ist heutzutage an Hand geeigneter Tabellenwerke ebenso einfach wie im Eisenbau, sodass eine Berechnung der auftretenden Spannungen durchaus überflüssig und längst überwundene Sache ist. Noch einfacher sind die Mittel und Wege zur Behandlung der auf reinen Druck beanspruchten Konstruktionsglieder. Das allseitige Bestreben der Konstrukteure nach möglichster Vereinfachung auch im vorliegenden Falle verdient daher nur volle Anerkennung.

Die beste Arbeit dieser Art ist uns gegeben in der Abhandlung von Dr. Ing. *R. Rossin*, Wien, in Heft 1 der Zeitschrift „Armiertes Beton“ d. J., wonach die Bestimmungsgleichungen für die gesuchten Eisenquerschnitte  $f_e$  und  $f_e'$  bequeme Form annehmen und die Konstruktion eines Graphikons leicht möglich wird. In Abb. 1 (S. 304) haben wir ein solches geschaffen, aus dem sich die Prozentsätze der Armierungen in Bezug auf  $b \cdot (h - a)$  direkt ablesen lassen und das besonders unsern schweizer. Verhältnissen  $n = 20$  und  $n' = 10$

Rechnung trägt. Die Tafel ist in erster Linie für rechteckige Betonquerschnitte bestimmt, doch wird im folgenden Zahlenbeispiel 4 gezeigt, dass sich damit auch T- und U-förmige Querschnittsformen behandeln lassen. Hervorgehoben sei, dass die Tafel ebenso wohl für exzentrischen Druck wie auch für exzentrischen Zug die Eisenquerschnitte liefert, da der Sinn der angreifenden Kraft  $P$  an den Grundgleichungen Dr. Rossins nichts ändern kann<sup>2)</sup>.

Der Vorgang der Berechnung gestaltet sich nun folgendermassen: Man bestimmt zunächst die Werte  $m$  und  $m'$  nach den Gleichungen 1 und 2.

$$(1) \quad m = \frac{P \cdot e'}{\sigma_b \cdot b \cdot (h-a)^2} \quad \text{oder} \quad \frac{M \mp P \left(\frac{h}{2} - a\right)}{\sigma_b \cdot b \cdot (h-a)^2} \quad \dots \quad (1a)$$

$$(2) \quad m' = \frac{P \cdot e}{\sigma_b \cdot b \cdot (h-a)^2} \quad \text{oder} \quad \frac{M \pm P \left(\frac{h}{2} - a\right)}{\sigma_b \cdot b \cdot (h-a)^2} \quad \dots \quad (2a)$$

auf Grund des Biegemomentes  $M$  und der Normal-Druck- bzw. Zugkraft  $P$ , wobei in den Formeln 1a und 2a das

<sup>1)</sup> Band I, 2. Auflage, Seite 610 (im Nenner der Gleichung für  $f_e$  müssen dort die Vorzeichen der beiden ersten Glieder geändert werden).

<sup>2)</sup> Dr. Rossin spricht nur von exzentrisch gedrückten Betonquerschnitten.

obere Vorzeichen für Druck, das untere dagegen für Zug zu nehmen ist. Die Bedeutung der übrigen Bezeichnungen ist aus den Abbildungen 2 und 3 zu ersehen, wo auch die Vorzeichen der  $e$  und  $e'$  angegeben sind. Es wird alles in  $kg$  und  $cm$  gerechnet.

Hierauf berechnet man auf Grund der gegebenen zulässigen Randspannungen  $\sigma_b$  und  $\sigma_c$  das Verhältnis  $\varphi = x: (h-a)$ , das für  $n = 20$  und  $n = 15$  einfach der dem Graphikon beigegebenen Zahlentabelle entnommen wird.

Nun können die Prozentsätze  $p_o$  und  $p_o'$  der Armierung  $f_e$  bzw.  $f_e'$  am linken Rande der Tafel direkt abgelesen werden, indem man, jeweils von dem Abszissenwert  $m$  und  $m'$  ausgehend, die gedachte Lotrechte bis zum Schnitte mit dem betreffenden  $\varphi$ -Strahl verfolgt und von da ab horizontal nach der  $p_o$ -Skala weiter fährt.

Wie schon erwähnt, gilt die Tafel speziell für  $n = 20$  und  $n' = 10$ , ferner für  $a = a' = \frac{1}{15} (h-a)$ ; für andere Werte  $n$  dagegen sind die abgelesenen Prozentsätze mit  $\frac{20}{n}$  bzw.  $\frac{10}{n}$  und für wesentlich andere  $a$  und  $a'$  noch mit  $i$  bzw.  $k$  zu multiplizieren, sodass allgemein sich schreibt:

$$p = p_o \cdot \frac{20}{n} \cdot i \quad \dots \quad (3)$$

$$p' = p_o' \cdot \frac{10}{n} \cdot k \quad \dots \quad (4)$$

$p_o$  und  $p_o'$  sind die Tafelwerte. Die mit dem Rechenschieber rasch gefundenen Faktoren  $i$  und  $k$  ergeben sich aus

$$i = \frac{0,94 \cdot h}{h-a} \quad \dots \quad (5)$$

$$k = \frac{h(0,94 \varphi - 0,066)}{\varphi(h-a) - a'} \quad \dots \quad (6)$$

Der Gültigkeitsbereich der Tafel ist festgelegt durch  $\varphi = 1$ , sobald also  $x$  gleich oder grösser als  $h-a$  erscheint.

Was nun die Grenzen der zulässigen Randspannungen  $\sigma_b$  und  $\sigma_c$  in exzentrisch auf Druck beanspruchten Betonquerschnitten anbelangt, sei auf die gründlichen Ausführungen und Vorschläge von Herrn Prof. F. Schüle verwiesen, wie sie im Sitzungsprotokoll Nr. 3 des „Schweiz. internat. Verbandes für die Materialprüfungen der Technik“ vom Jahre 1910<sup>1)</sup> dargelegt und auf Seite 12/13 numerisch und graphisch für  $n = 20$  und 10

gegeben sind. Danach wären die Grenzen mit  $70 \text{ kg/cm}^2$  im Beton und  $1200 \text{ kg/cm}^2$  im Eisen festgelegt, wofür  $\varphi = 0,54$  sich ergibt.

Je nach Wahl von  $\varphi = \frac{n}{\frac{\sigma_c}{\sigma_b} + n} = x: (h-a)$  erhält man verschiedene Werte für  $f_e$  und  $f_e'$ , die alle den Grundgleichungen des Graphikons genügen und stets voll ausgenutztes  $\sigma_b$  ergeben. Um hierin sogleich das ökonomisch Richtige zu treffen, sind im Graphikon zwei „Minimalkurven“ eingetragen, von denen die obere für  $n = 20$  und

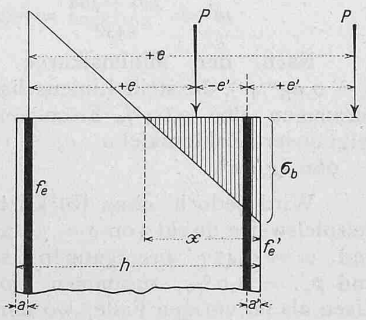


Abb. 2.

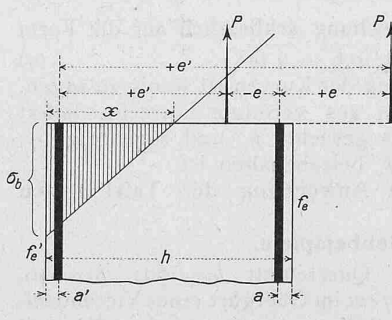
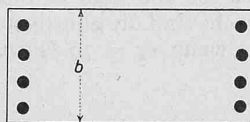


Abb. 3.



<sup>1)</sup> Verlag von E. Speidel, Zürich.