Objekttyp: **TableOfContent**

Zeitschrift: **Schweizerische Bauzeitung**

Band (Jahr): **111/112 (1938)**

Heft 21

PDF erstellt am: **27.04.2024**

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.e-periodica.ch

INHALT: Bemerkungen zum Aufsatz von R. Maillart über «Aktuelle Fragen des Eisenbetonbaues». — Contribution à l'étude des vannes-papillons. — Geotechnische Eigenschaften u. Bestimmungsmethoden der Lockergesteine. — Fensterlage, Fensterform und Raumausleuchtung. — Mitteilungen: Aus Vitruv, Ueber die Architektur. Zwei neue Entwässerungs-Pumpwerke im Nildelta. Das projektierte Limmatkraftwerk Schlieren. Unfreiwillige Erprobung von Schweissungen. Umformermotorwagen der südafrikanischen Eisenbahnen. Brückenbelastungsprobe mit Wasserballast. Ein eintägiger Kurs über Psychologie der Führung. — Literatur. — Nekrologe: Gustav Renker. Hans Behn. — Mitteilungen der Vereine.

Band 111 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. 21

Bemerkungen zum Aufsatz von R. Maillart über „Aktuelle Fragen des Eisenbetonbaues"

Maillart erwähnt in seinem Aufsatz (S. 4 lfd. Bds., oben), dass für kleine Charakteristiken C die Streckgrenze σ_S des Eisens für den Bruch nicht massgebend sei, indem die Versuchsergebnisse erwiesen hätten, dass die Eisenspannung beim Bruch mindestens $^4/_3$ der Streckgrenze betrug. Nachfolgend ist gezeigt, wie die Grösse der fraglichen Eisenspannung auf *rechnerischem* Wege ermittelt werden kann.

Beim plastischen Zustand beim Bruch kann die Druckkraft D im Beton (siehe Abb. 1) ausgedrückt werden durch

$$D = k\,b\,x\,\beta \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (1)$$

Das Bruchmoment M ist dann

$$M = D\,z = k\,b\,x\,\beta\,z \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (2)$$

z kann durch die Charakteristik C ausgedrückt werden. Es ist

$$z = \left(1 - \frac{C}{2}\right) h \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (3)$$

Die Gleichung für das Einheitswiderstandsmoment W in Abhängigkeit der Charakteristik C lautet dann allgemein:

$$W = C\left(1 - \frac{C}{2}\right) \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (4)$$

F. Stüssi gibt für M an («Abhandlungen der Internat. Vereinigung für Brücken- und Hochbau» 1932, S. 491):

$$M = F_e\,\sigma_F \left(h - k\,\frac{F_e\,\sigma_F}{b\,\beta_b}\right) \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (5)$$

Wird k aus den Spannungsdiagrammen (siehe z. B. Roš: Premier Congrès Internat. du Béton et Béton armé, Liège 1930) ermittelt, so findet man für $k \cong 0{,}5$. Durch entsprechende Umformung zeigt sich, dass Gleichung (5) identisch ist mit der einfach lautenden Gleichung (4).

Die von Maillart angegebene Charakteristik C ist abhängig von der Streckgrenze σ_s des Eisens. (Vergleiche auch Saliger: Der elastische und plastische Bereich im Eisenbeton, «Jahrbuch des deutschen Betonvereins» 1937.)

Es ist
$$C' = p\,\frac{\sigma_s}{\beta}$$

In den allgemeinen Formen ergibt sich:

$$C = p\,\frac{\sigma_e}{\beta} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (6)$$

Je nach der Grössenordnung von σ_e können drei Fälle unterschieden werden:

Fall 1: $\sigma_e > \sigma_s$; oder $\frac{\sigma_e}{\sigma_s} = a > 1$	tritt bei kleinen Charakteristiken von C auf
Fall 2: $\sigma_e = \sigma_s$	häufigster Fall
Fall 3: $\sigma_e < \sigma_s$; oder $\frac{\sigma_e}{\sigma_s} = a < 1$	tritt bei Ueberarmierung auf

Nachfolgend sind diese drei Fälle näher erörtert:

Fall 1: $\sigma_e > \sigma_s$:

Im Verfestigungsbereich des Stahls kann angenommen werden, dass:

$$a = 0{,}9 + 0{,}1\,\frac{\varepsilon_e}{\varepsilon'_s} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (7)$$

ist. Die Bedeutung der Werte ε_e, ε'_s und ε_s geht aus Abb. 2 hervor.

Durch Umformung und Einsetzen von Erfahrungswerten wird erhalten:

$$a = \frac{\sigma_e}{\sigma_s} = 0{,}9 + \frac{0{,}07}{C}\,\frac{\varepsilon_b}{\varepsilon'_s} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (8)$$

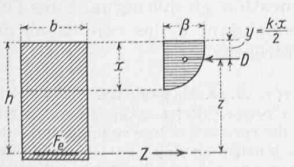

Abb. 1

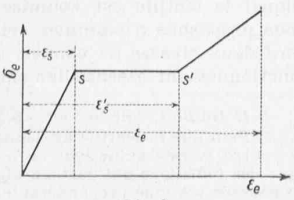

Abb. 2

Mit den Werten der Grössenordnung: $\varepsilon_b = 2$ bis $7\,^0/_{00}$ (die Werte ε_b können im allgemeinen gut geschätzt werden aus der Beziehung $\beta\,\varepsilon_b \cong 0{,}7$), ferner mit: $\varepsilon'_s = 4$ bis $30\,^0/_{00}$ $\varepsilon_s = 1$ bis $4\,^0/_{00}$ ergeben sich für a die Werte, wie sie graphisch in Abb. 3 aufgetragen sind.

Fall 2: $\sigma_e = \sigma_s$ gibt zu keinen Auseinandersetzungen Anlass.

Fall 3: $\sigma_e < \sigma_s$; dann ist

$$\frac{\sigma_e}{\sigma_s} = a_1 = \frac{\varepsilon_e}{\varepsilon_s} = \left(\frac{k}{a_1\,C_1} - 1\right)\frac{\varepsilon_b}{\varepsilon_s}$$

Durch Umformen ergibt sich:

$$a_1^2 + \frac{\varepsilon_b}{\varepsilon_s}\,a_1 = \frac{k}{C'}\,\frac{\varepsilon_b}{\varepsilon_s} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (9)$$

Für die Bedeutung des Wertes ε_s siehe Abb. 2. Die Werte a_1 sind in Abb. 3 graphisch aufgetragen. Mit der Charakteristik C (vergl. Angaben Maillart) und dem Wert a aus Abb. 3 kann jede Eisenspannung leicht errechnet werden.

Um den **Nullinienabstand** zu erhalten, werden folgende Ueberlegungen angestellt:

Fall 1: $\sigma_e > \sigma_s$ Allgemein ist

$$z = 1 - \frac{k\,x}{2} = 1 - \frac{a\,C'}{2} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (10)$$

woraus sich ergibt:

$$\frac{x}{h} = \frac{a\,C'}{k}, \text{ für } a > 1$$

Fall 2: $\sigma_e = \sigma_s$

$$\frac{x}{h} = \frac{C'}{k}; \text{ da } a = 1 \text{ ist.}$$

Fall 3: $\sigma_e < \sigma_s$

$$\frac{x}{h} = \frac{a\,C'}{k}, \text{ wobei } a < 1 \text{ ist.} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (11)$$

Es kann aber auch x aus der Ueberlegung abgeleitet werden:

$$\frac{\varepsilon_e}{\varepsilon_b} = \frac{1 - x}{x} = \frac{a\,\varepsilon_s}{\varepsilon_b} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (12)$$

$$x = \frac{1}{1 + \dfrac{a}{\varepsilon_b/\varepsilon_s}}$$

Der Wert $\varepsilon_b/\varepsilon_s$ ist in Abb. 3 angegeben.

Der **Hebelarm z der innern Kräfte** wird aus der Beziehung gefunden

$$z = \left(1 - \frac{a\,C'}{2}\right) \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (13)$$

wobei $a \gtreqless 1$ sein kann.

Die Gleichung für die Bestimmung des Einheitswiderstandsmomentes W lautet in allgemeiner Fassung:

$$W = \frac{M}{b\,h^2\,\beta} = C\left(1 - \frac{C}{2}\right) = a\,C'\left(1 - \frac{a\,C'}{2}\right) \quad . \quad (14)$$

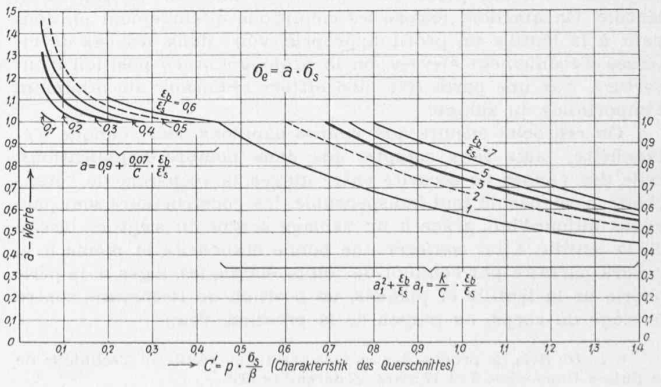

Abb. 3. Berechnung der Eisenspannungen bei gegebenen Materialcharakteristiken
$\varepsilon_b/\varepsilon'_s = 0{,}5$ und $\varepsilon_b/\varepsilon_s = 2$ entspricht annähernd St 55
$\varepsilon_b/\varepsilon'_s = 0{,}3$ und $\varepsilon_b/\varepsilon_s = 3$ entspricht annähernd St 37