Die Druckbiegung eines Stahlbetonbalkens - Bemessung und Gebrauchszustand

Autor(en): **Dimitrov, Nikola S.**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **IABSE reports of the working commissions = Rapports des commissions de travail AIPC = IVBH Berichte der Arbeitskommissionen**

Band (Jahr): **17 (1974)**

PDF erstellt am: **25.05.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-16491

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

Die Druckbiegung eines Stahlbetonbalkens
— Bemessung und Gebrauchszustand —

The Bending by Compression of a Reinforced Concrete Beam
— Design and Serviciability State —

La flexion sous compression d'une poutre en béton armé
— Dimensionnement et état d'utilisation —

Nikola S. DIMITROV
Prof. Dr. Ing.
Stuttgart

Im Einführungsbericht wurde die Momentenvergrößerungsmethode für die Ermittlung der Momente nach Theorie 2. Ordnung vorgeschlagen.

Schwierigkeiten bei der Anwendung dieser einfachen asymtotischen Formel

$$M = M_o \frac{1}{1 - P/P_{cr}} \tag{1}$$

entstehen bei der Festlegung der Eulerlast, da die Biegesteifigkeit EI selbst eine Funktion von M und P ist.

Da die vorgeschlagenen empirischen Formeln auf Seite 30 und 31 z.T. stark vom wirklichen Steifigkeitsverlauf abweichen, soll hier ein einfacher Verbesserungsvorschlag gemacht werden.

Zur Vermeidung einer Iteration gibt man sich an der Stelle des Maximalmomentes

$$M_U^*$$

den Grenzzustand $\varepsilon_{e,s} = 2\%$ vor, um nach Untersuchungen von Kordina/Quast [1] für Normalkräfte $P \leq 0{,}4 \cdot b \cdot d \cdot \beta_R$ Instabilität auszuschalten, und bestimmt die zugehörige Betonstauchung ε_b. Somit kann man EI_{min} ermitteln. Mit den Werten EI_{max} an den Rändern ist der Verlauf der Biegesteifigkeit genügend genau durch eine Parabel approximiert. Die Ersatzsteifigkeit αEI_{max} ergibt dann die kritische Last

$$P_{cr}^* = \alpha \pi^2 \cdot EI_{max}/l_k^2 \tag{2}$$

Wählt man als "einzige Sicherheit" $\gamma = 1{,}75$, dann lautet das Grenzmoment für die Bemessung:

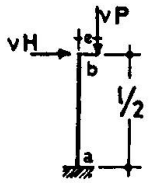
$$M_U^* = 1{,}75 \cdot M_o \frac{\frac{P_{cr}^*}{1{,}75 \cdot P} + \delta}{\frac{P_{cr}^*}{1{,}75 \cdot P} - 1} \tag{3}$$

Auf der Geraden

$$V \cdot M \tag{4}$$

ist für V = 1 das Gebrauchsmoment M.

In den Bildern 1 und 2 ist das Zahlenbeispiel erläutert.



gegeben: Stahlbetonstütze, angegebene äußere Schnittgrößen entsprechen dem Gebrauchszustand nach der Theorie I. Ordnung

l/2	= 6.00 m	β_R	= 1750 Mp/m²
P	= 36.0 Mp	β_P	= 2550 Mp/m²
M_a	= 16.14 Mpm	β_S	= 42000 Mp/m²
M_b	= 4.14 Mpm	F_e	= F_e' = 27.1 cm²
H	= 2.0 Mp	b·d	= 0.4·0.4 = 0.16 m²
h'/d	= 0.10		

Fig. 1

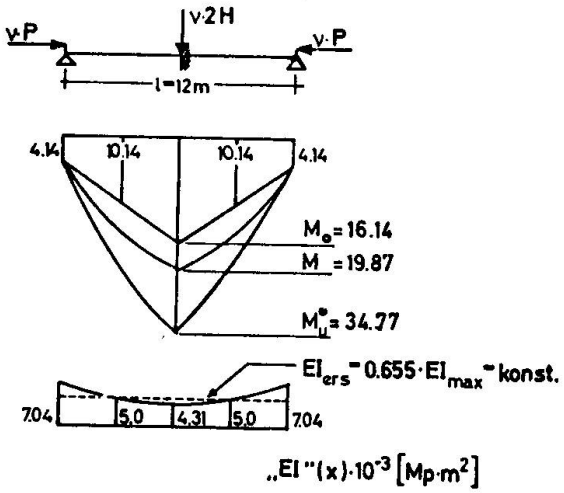


Fig. 2

Figur 2 ist das statische Ersatzsystem der Stahlbetonstütze in Fig. 1. Das Gebrauchsmoment $M_a = M_o$ = 16,14 Mpm wird unter Verwendung des Grenzmomentes M_U^* nach Gl. (3) vergrößert auf M= 19,87 Mpm.

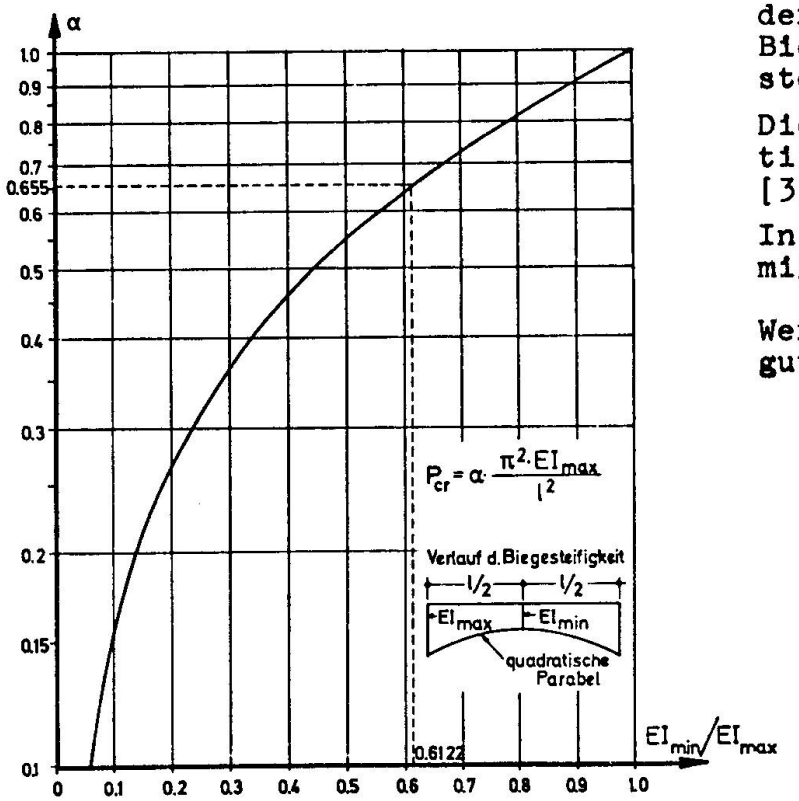


Fig. 3

In Fig. 3 wird der Verlauf der abgeminderten Ersatz-Biegesteifigkeiten dargestellt.

Die Annahme einer quadratischen Parabel wurde in [3] mit Erfolg angewandt.

In [2] wurde ein sinusförmiger Verlauf benutzt.

Die Ermittlung des α-Wertes nach Fig. 3 zeigt gute Übereinstimmung.

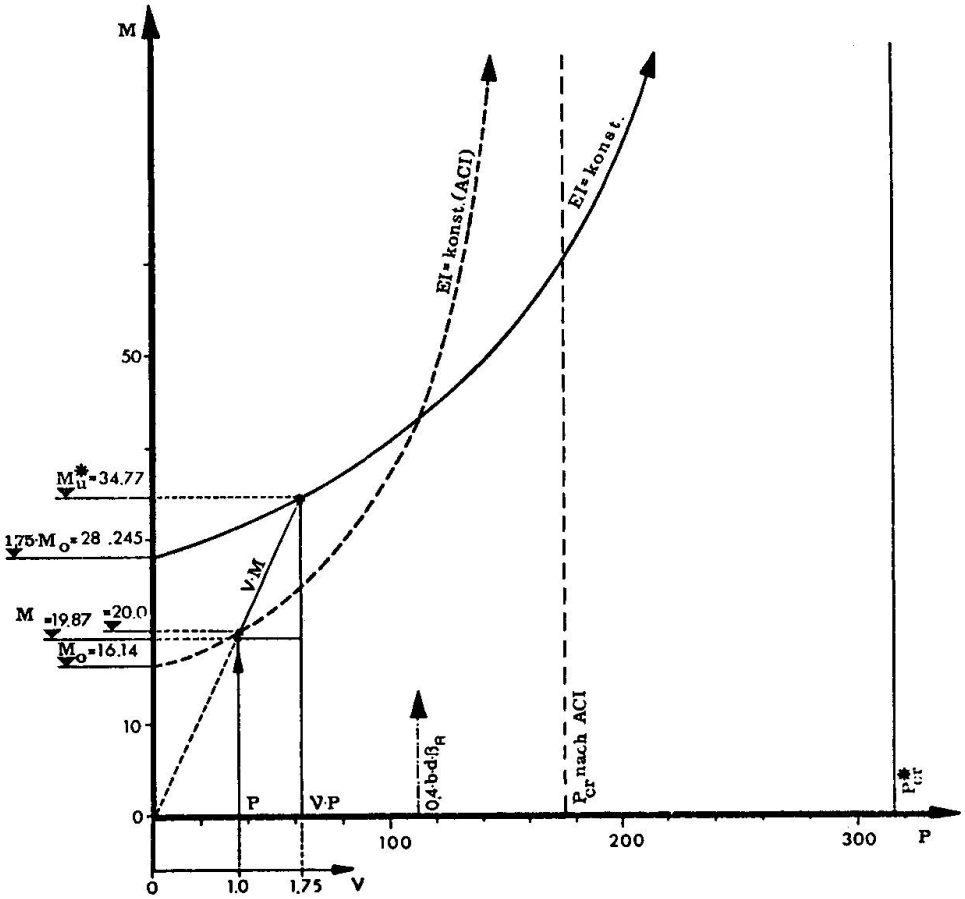


Fig. 4

Bild 4 beschreibt schließlich das Verfahren. Der Vergleich mit Gl. (1) und Gl. (9a) ACI Building Code ist überraschend gut:

Nach Gl. (4) für ν = 1 ist M = 19,87 Mpm
nach Gl. (1) M = 20,00 Mpm.

Literatur: [1] Quast, U.: Traglastnachweis für Stahlbetonstützen nach der Theorie 2. Ordnung ...
Beton und Stahlbetonbau, 1970 (65) Nr.11, S.265/71.

[2] Dimitrov, N.: Ermittlung konstanter Ersatz-Trägheitsmomente für Druckstäbe mit veränderlichen Querschnitten.
Der Bauingenieur 1953 (28) Nr.6, S. 208/11.

[3] Schutte, A.: Die Druckbiegung einer Stütze mit veränderlicher Biegesteifigkeit.
Diss. Universität Stuttgart, 1973.

Leere Seite
Blank page
Page vide