



UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Die Statik im Stahlbetonbau

Beyer, Kurt

Berlin [u.a.], 1956

Zahlenbeispiel

[urn:nbn:de:hbz:466:1-74292](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:hbz:466:1-74292)

hängig. Nach S. 523 ist daher

$$Z_{k-1} = \delta_{(k-1)0} / \delta_{(k-1)(k-1)}, \quad Z_{k+1} = \delta_{(k+1)0} / \delta_{(k+1)(k+1)}.$$

Die überzähligen Größen Z_k sind Wurzeln des folgenden dreigliedrigen Ansatzes:

$$Z_h \delta_{kh} + Z_k \delta_{kk} + Z_r \delta_{kr} = \delta_{k0}.$$

Er enthält bei Belastung eines Abschnittes l_k außer δ_{k0} keine Belastungszahlen, so daß mit den Kennbeziehungen

$$Z_h / Z_k = -\kappa_{hk}, \quad Z_r / Z_k = -\kappa_{rk},$$

$$Z_k = \frac{\delta_{k0}}{-\delta_{kh} \kappa_{hk} + \delta_{kk} - \delta_{kr} \kappa_{rk}},$$

$$Z_k = \frac{\delta_{k0}}{\delta_{kk}} + \frac{\delta_{k0}}{\delta_{kk}} \frac{\delta_{kh} \kappa_{hk} + \delta_{kr} \kappa_{rk}}{-\delta_{kh} \kappa_{hk} + \delta_{kk} - \delta_{kr} \kappa_{rk}} = Z_{k,0} + Z_{k,1}.$$

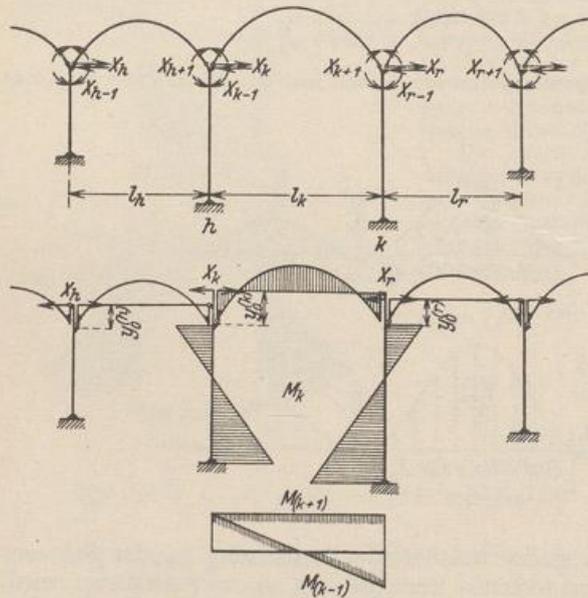


Abb. 558.

Der Anteil $Z_{k,1}$ beschreibt demnach den Einfluß der elastischen Eigenschaften aller übrigen Träger und Pfosten auf die Bogenkraft Z_k .

Um die Brauchbarkeit der Näherungsrechnung zu prüfen, wird die Bogenstellung Abb. 555 untersucht, für die bereits ein genaues Ergebnis vorliegt.

Bogenform: Parabel mit $l=24,0$ m,

$$f = 8,0 \text{ m}, \quad J_o = 0,018 \text{ m}^4,$$

$$J_u / J \cos \alpha = 1, \quad y_0^{(k)} = \frac{2}{3} f.$$

Pfeiler: $h = 21,0$ m,

$$\frac{J_o}{J_v} = 1 - (1-n) \frac{J^2}{h^2},$$

$$n = \frac{J_o}{J_u} = \frac{0,0833}{0,677} = 0,125,$$

$$\epsilon_{11} = 317,0, \quad \epsilon_{12} = 26,8, \quad \epsilon_{22} = 3,21, \quad \text{daher}$$

$$\delta_{22,1} = \frac{4}{45} f^2 l = 136,53,$$

$$\delta_{22,2} = \epsilon_{11} - \frac{\epsilon_{12}^2}{\epsilon_{22}} = 93,25,$$

Matrix der Bedingungsgleichungen

	X_2	X_5	X_8
2	229,8	- 93,3	
5	- 93,3	323,0	- 93,3
8		- 93,3	229,8

Konjugierte Matrix der Vorzahlen β_{hk} .

	$\delta_{20}^{(8)}$	$\delta_{50}^{(8)}$	$\delta_{80}^{(8)}$
2	+ 0,005018	+ 0,001642	+ 0,000667
5		+ 0,004044	+ 0,001642
8			+ 0,005018

Gleichung der Einflußlinien für die Bogenkräfte.

	Bogen l_2	Bogen l_5	Bogen l_8
	$\beta_{22} \delta_{m2}$	$\beta_{25} \delta_{m5}$	$\beta_{28} \delta_{m8}$
X_2	$\beta_{22} \frac{f l_2^2}{3} (\omega'_P - \omega_R)$ 7,7081 $(\omega'_P - \omega_R)$	$\beta_{25} \frac{f l_5^2}{3} (\omega'_P - \omega_R)$ 2,5221 $(\omega'_P - \omega_R)$	$\beta_{28} \frac{f l_8^2}{3} (\omega'_P - \omega_R)$ 1,0241 $(\omega'_P - \omega_R)$
X_5	2,5221 $(\omega'_P - \omega_R)$	6,2116 $(\omega'_P - \omega_R)$	2,5221 $(\omega'_P - \omega_R)$
X_8	1,0241 $(\omega'_P - \omega_R)$	2,5221 $(\omega'_P - \omega_R)$	7,7081 $(\omega'_P - \omega_R)$

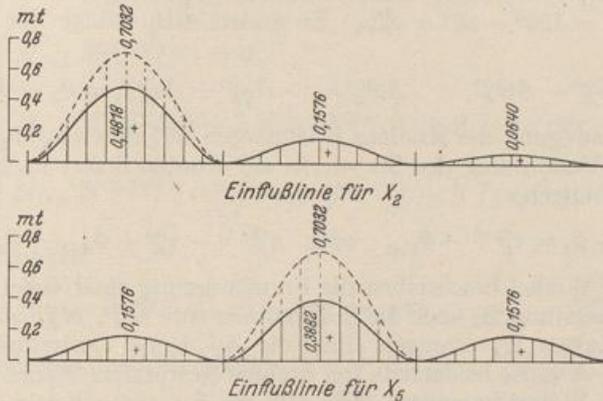


Abb. 559.

Zum Vergleich ist die Einflußlinie des beiderseits starr eingespannten Bogenträgers nach S. 531 berechnet und in Abb. 559 punktiert eingetragen worden.

$$X = \frac{15}{4} \frac{l}{f} \frac{1}{1+\nu} \zeta^2 \zeta'^2 = \frac{15}{4} \frac{l}{f} \frac{1}{1+\nu} \omega_R^2.$$

Das genaue Ergebnis steht auf S. 565 und kann nach S. 349 ebenfalls aus den Knoten- und Stabdrehwinkeln des Verschiebungszustandes abgeleitet werden. Auch hier bedeutet die Näherungsrechnung mit $\varphi_H = 0$ eine wesentliche Vereinfachung, die leicht im Ansatz der Lösung verfolgt werden kann.

Ritter, M.: Beiträge zur Theorie und Berechnung der vollwandigen Bogenträger ohne Scheitelfelenk. Berlin 1909. — Marcus, H.: Studien über mehrfach gestützte Rahmen und Bogenträger. Berlin 1911. — Müller-Breslau, H.: Zur Auflösung der mehrgliedrigen Elastizitätsgleichungen. Anwendung auf mehrfach gestützte Rahmen. Eisenbau 1917 S. 193. — Straßner, A.: Der durchlaufende Bogen. Berlin 1919. — Hertwig, A.: Die Berechnung der Rahmengebilde. Eisenbau 1921 S. 122. — Schächterle, K.: Die Talbrücken der Verbindungsbahn Tuttlingen—Hattingen. Beton u. Eisen 1933 S. 7.

60. Der Rahmen.

Geschlossene und offene Stabzüge mit geraden oder gekrümmten, steif miteinander verbundenen Elementen, werden als Rahmen bezeichnet, wenn die ihnen nach S. 312 zuzuordnende Stabkette beweglich ist. Die geschlossenen Rahmen sind statisch bestimmt oder statisch unbestimmt gestützt, die Enden der offenen Stabzüge in der Regel frei drehbar angeschlossen oder eingespannt. Die Verbindung mehrerer biegungssteifer Stabzüge liefert mehrteilige Rahmen.

Die Schnittkräfte werden entweder nach (288) als Funktion statisch überzähliger Größen X_k oder nach (500) als Funktion der geometrischen Randwerte φ_j, ϑ_h der