



UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Die Statik im Stahlbetonbau

Beyer, Kurt

Berlin [u.a.], 1956

Die Bogenachse als Mittelkraftlinie einer vorgeschriebenen Belastung

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

wird die Funktion $\frac{1}{1-n} \frac{J_c}{J \cos \alpha}$ des vorgeschriebenen Gewölbes mit den Funktionen $\zeta^*(n, r) = \frac{1}{1-n} - \xi^{2r}$ und angenommenem r verglichen. Bei einer Kettenlinie wird

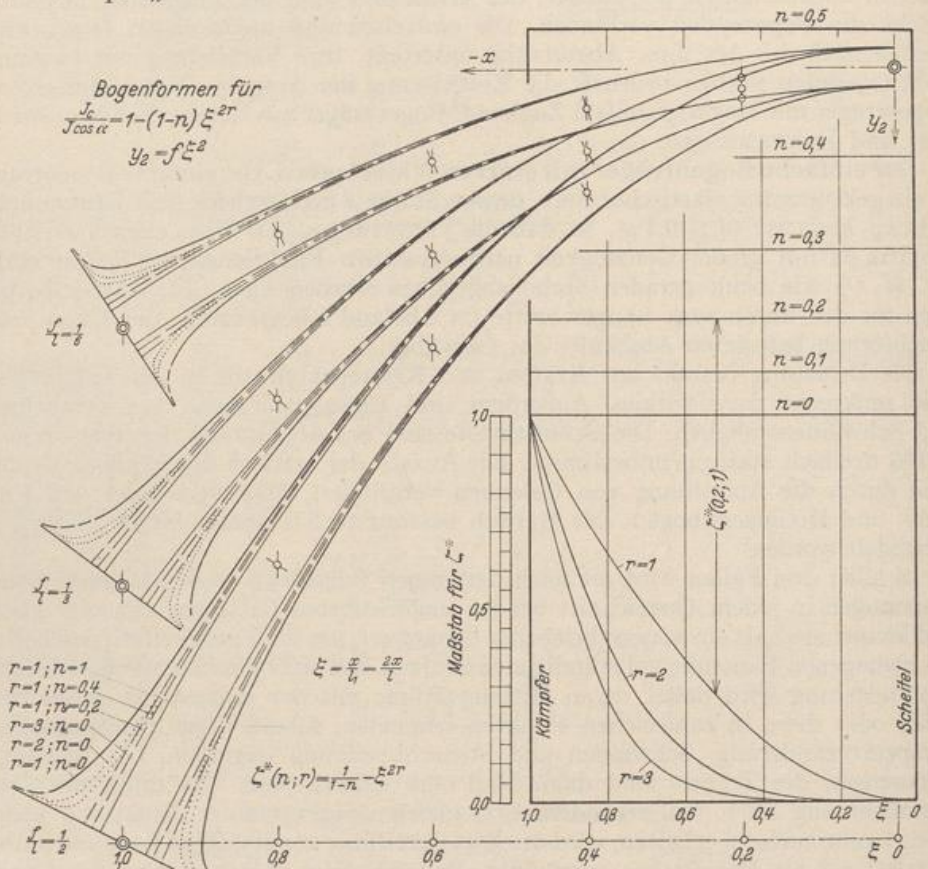


Abb. 486.

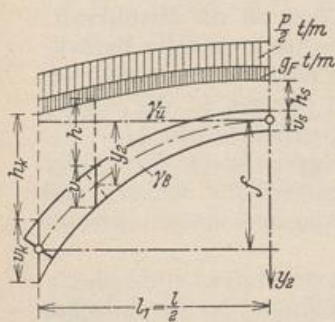


Abb. 487.

$J_c/J \cos \alpha$ durch eine hyperbolische Funktion approximiert, um einfache Integrationen zu erhalten.

Die Bogenachse als Mittelkraftlinie einer vorgeschriebenen Belastung. Die Mittelkraftlinie einer Gruppe von Kräften kann nach Abschn. 13 berechnet und aufgezeichnet werden, sobald diese, im vorliegenden Falle also die Kräfte aus Eigengewicht von Träger ($v \cdot \gamma_B$), Überbau ($h \cdot \gamma_u$) und Fahrbahntafel (g_F) bekannt sind (Abb. 487). Da aber die Bogenform zunächst bestimmt werden soll, kann die Aufgabe nur durch allmähliche Annäherung gelöst werden. Diese ist um so kürzer, je besser die erste Annahme mit dem endgültigen Ergebnis übereinstimmt. Die Stützweite ($l = l_1 + l_2$) und die Ordinate $y = f$ des

Bogens im Scheitel sind gegeben. Dasselbe kann auch für die Belastung im Scheitel (q_s) und im Kämpfer (q_k) auf Grund eines Vorentwurfs angenommen werden. Für das Brückengewölbe (Abb. 487) ist unter Berücksichtigung der halben Verkehrslast

$$q_s = \frac{1}{2} p + g_F + h_s \gamma_u + v_s \gamma_B; \quad q_k = \frac{1}{2} p + g_F + h_k \gamma_u + v_k \gamma_B. \quad (795)$$

Darnach darf die stetige Belastung eines symmetrischen Gewölbes angenähert durch die folgende Funktion beschrieben werden:

$$q = q_s + \frac{y_2}{f} (q_k - q_s) = \frac{1}{2} \dot{p} + g_F + h_s \gamma_{\bar{u}} + v_s \gamma_B + \frac{y_2}{f} [(h_k - h_s) \gamma_{\bar{u}} + (v_k - v_s) \gamma_B]. \quad (796)$$

Der Ansatz gilt auch für einen Bogen mit aufgelöstem Überbau und den auf die Längeneinheit bezogenen gemittelten Gewichten q_s, q_k , nur darf nicht dieselbe Übereinstimmung zwischen der angenommenen und der berechneten Bogenform, wie bei stetiger Belastung des Bogenträgers, erwartet werden.

Die Differentialgleichung der Mittelkraftlinie ist nach (93)

$$H \frac{d^2 y_2}{dx^2} = q = q_s + \frac{y_2}{f} (q_k - q_s). \quad (797)$$

Sie beschreibt eine Kettenlinie. Die Lösung liefert bei symmetrischer Belastung und symmetrischer Bogenform folgendes Ergebnis:

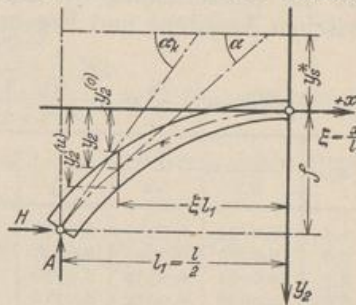


Abb. 488.

$$\left. \begin{aligned} x/l_1 = \xi; \quad q_k/q_s = \kappa = \text{Co}f c; \quad \text{Sin} c = \sqrt{\kappa^2 - 1}; \\ y_s^* = f/(\kappa - 1); \quad c = \text{ArCo}f \kappa = \ln(\kappa + \sqrt{\kappa^2 - 1}); \end{aligned} \right\} \quad (798)$$

$$\left. \begin{aligned} y_2 = y_s^* (\text{Co}f \xi c - 1) = y_s^* \left[\frac{(\xi c)^2}{2!} + \frac{(\xi c)^4}{4!} + \frac{(\xi c)^6}{6!} + \dots \right]; \\ \text{tg} \alpha = \frac{dy_2}{dx} = \frac{c}{l_1} y_s^* \text{Sin} \xi c = \frac{c}{l_1} y_s^* \left[\xi c + \frac{(\xi c)^3}{3!} + \frac{(\xi c)^5}{5!} + \dots \right]; \\ \text{tg} \alpha_k = \frac{c}{l_1} y_s^* \text{Sin} c; \quad \frac{y_2}{f} = \frac{\text{Co}f \xi c - 1}{\kappa - 1}; \end{aligned} \right\} \quad (799)$$

$$A = B = \int_0^{l_1} q dx = q_s \frac{l_1}{c} \text{Sin} c; \quad H = q_s \varrho_s = q_s \left(\frac{l_1}{c} \right)^2 \frac{1}{y_s^*}. \quad (800)$$

$$v = v_s + (y_2/f) (v_k - v_s) \quad (\text{Abb. 487}). \quad (801)$$

Darnach wird nach der Abschätzung von q_s, q_k zunächst der für den Bogenträger charakteristische Leitwert c aus der Tabelle 39 entnommen oder nach den bekannten Funktionstafeln¹ festgestellt. Mit diesem sind die Stützkräfte $A = B, H$ und die

Tabelle 39. $c = \text{ArCo}f \kappa, \quad \kappa = q_k/q_s.$

κ	c	κ	c	κ	c	κ	c	κ	c	κ	c
—	—	2,0	1,317	3,0	1,763	4,0	2,063	6,0	2,478	8,0	2,769
1,1	0,444	2,1	1,373	3,1	1,797	4,2	2,114	6,2	2,511	8,5	2,830
1,2	0,622	2,2	1,425	3,2	1,831	4,4	2,162	6,4	2,543	9,0	2,887
1,3	0,756	2,3	1,475	3,3	1,863	4,6	2,207	6,6	2,574	9,5	2,942
1,4	0,867	2,4	1,522	3,4	1,895	4,8	2,251	6,8	2,605	10,0	2,993
1,5	0,962	2,5	1,567	3,5	1,925	5,0	2,292	7,0	2,634	11,0	3,089
1,6	1,047	2,6	1,609	3,6	1,954	5,2	2,332	7,2	2,662	12,0	3,176
1,7	1,123	2,7	1,650	3,7	1,983	5,4	2,371	7,4	2,690	13,0	3,257
1,8	1,193	2,8	1,689	3,8	2,010	5,6	2,408	7,6	2,717	14,0	3,331
1,9	1,257	2,9	1,727	3,9	2,037	5,8	2,443	7,8	2,743	15,0	3,400

¹ Taschenbuch f. Bauing. Bd. I 5. Aufl. S. 35 ff.