



UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Die Statik im Stahlbetonbau

Beyer, Kurt

Berlin [u.a.], 1956

Zeichnerische Ermittlung der Stütz- und Schnittkräfte

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

stellvertretenden Balken mit $H_{0a} = 0$ ist nach Abb. 84

$$M_m = M_{0m} - H_a y_m = -A \left(-\frac{M_{0m}}{A} + \frac{H_a}{A} y_m \right) = -A \left(+\frac{H_a}{A} y_m - x_m + \frac{\sum W_k (y_m - c_k)}{A} \right), \quad (132)$$

$$M_m = -A (+x'_m - x_m - x''_m) = -A \bar{a}_m = B \bar{a}_m.$$

Das Biegemoment ist in diesem Falle proportional einer horizontalen Strecke \bar{a}_m , die sich aus drei Anteilen zusammensetzt. Die Kräfte A und H_a sind nach (130) negativ. Das negative Vorzeichen ist in der Definition von x''_m enthalten. Die Strecke x'_m ist durch die Komponenten H_a und A bestimmt. Die Strecke x''_m wird bei Einzellasten für alle Punkte m berechnet und von der zugeordneten Strecke x'_m abgezogen. Diese punktweise Bestimmung kann bei einer gleichförmigen Belastung durch einfache geometrische Konstruktionen ersetzt werden (Abb. 84).

Zeichnerische Darstellung der Momente eines symmetrischen Dreigelenkrahmens.

a) Symmetrische Kranbelastung (Abb. 85 a).

$$P_1 = P_2 = P; \quad H = P \frac{c}{f}, \quad \bar{y}_m = \frac{M_{0m}}{H},$$

$$M_m = H(\bar{y}_m - y_m) = H \bar{b}_m, \quad M_{m'} = H \bar{b}_{m'},$$

$$M_{m''} = H \bar{b}_{m''}, \quad \bar{b}_{m''} = -y_{m''}.$$

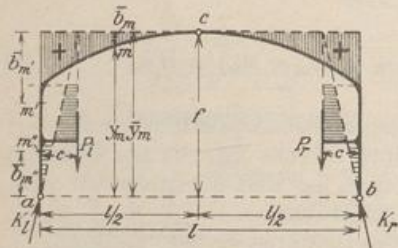


Abb. 85 a.

b) Einseitige Kranbelastung (Abb. 85 b).

$$H = \frac{Pc}{2f}, \quad \bar{y}_m = \frac{M_{0m}}{H}, \quad M_m = H(\bar{y}_m - y_m),$$

$$M_n = H \bar{b}_n, \quad M_{m'} = H \bar{b}_{m'}, \quad M_{m''} = H \bar{b}_{m''}.$$

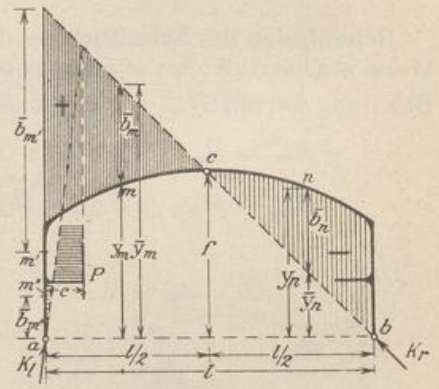


Abb. 85 b.

c) Waagerechte Windlast im Bereich des Pfostens (Abb. 85 c).

$$A = \frac{w h^2}{2l} = B; \quad H = \frac{w h^2}{4f};$$

$$W - H = \frac{w h}{4f} (4f - h).$$

Momente im Riegel und Pfosten b:

$$M_m = H(\bar{y}_m - y_m) = H \bar{b}_m; \quad M_{m'} = H \bar{b}_{m'}.$$

Momente im Pfosten a:

$$M_n = A \left[\frac{W - H}{A} y_n - \frac{w y_n^2}{2A} \right] = A \bar{a}_n.$$

d) Waagerechte Windlast auf die Laternen, angenähert ersetzt durch die Kräfte W . $U_1 = U_r$ (Abb. 85 d).

$$-H_a = H_b = \frac{W}{2},$$

$$M_m = -\frac{W}{2} \bar{b}_m; \quad M_n = \frac{W}{2} \bar{b}_n.$$

Im linken Bogenschenkel ist zur besseren Übersicht das Vorzeichen des Biegemomentes M_m an Stelle des Vorzeichens der Streckendifferenz \bar{b}_m eingetragen.

Zeichnerische Ermittlung der Stütz- und Schnittkräfte. Die Schnittkräfte N_m, M_m, Q_m eines jeden der beiden Ufer des Querschnitts m können zu einer resultierenden Kraft $R_m^{(l)}$ zusammengefaßt werden, die entgegengesetzt gleich zur Resultierenden $R_m^{(a)}$ der äußeren Kräfte ist, die am Stabe links oder rechts vom Querschnitt m angreifen. Sie ist in einer Mittelkraftlinie aus der Belastung und

den zugeordneten Stützkräften enthalten, deren Momente in bezug auf die Gelenke a, b, c Null sind. Die Mittelkraftlinie wird mit Kraft- und Seileck gezeichnet. Sie ist durch die drei Punkte a, b, c bestimmt.

Die Stützkräfte K_l, K_r setzen sich aus den Anteilen A', A'' und B', B'' der Be-

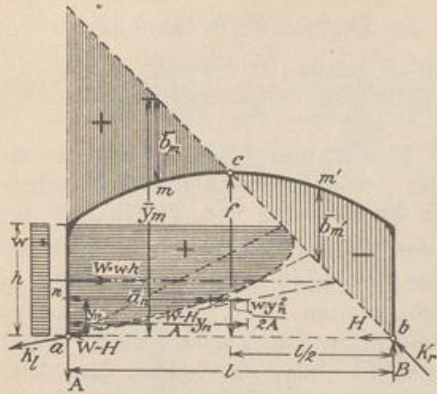


Abb. 85c.

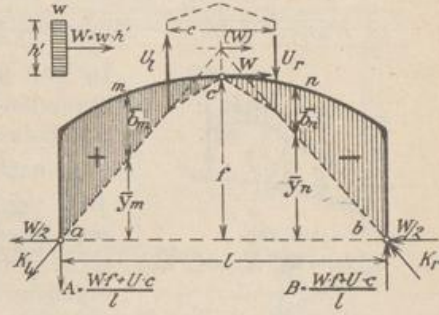


Abb. 85d.

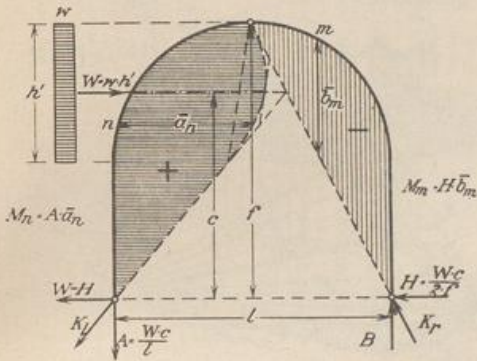


Abb. 86 a. Waagerechte Belastung im Bereich des Riegels.

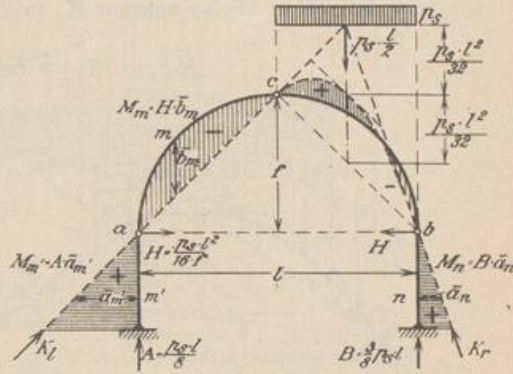


Abb. 86 b. Biegemomente eines Dreigelenkrahmens mit hochgerückten Kämpfergelenken für einseitige Schneelast.

lastung eines jeden Bogenschenkels zusammen. Daher werden die resultierenden Kräfte R_I, R_{II} zu den beiden Teilbelastungen gezeichnet und bei ungünstigen Schnittpunkten durch 2 Komponenten ersetzt, die nach den benachbarten Ge-

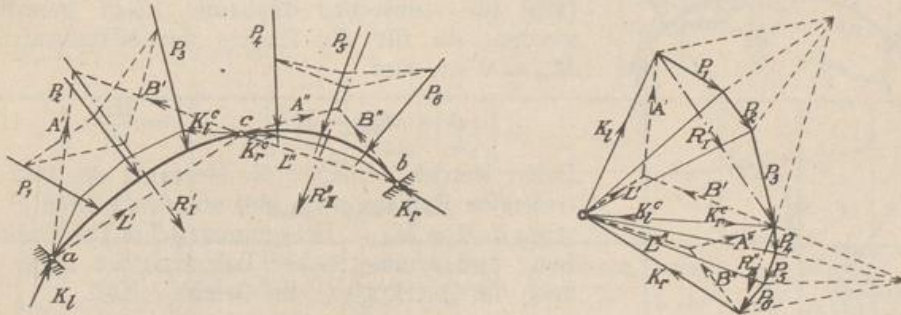


Abb. 87. Mittelkraftlinie eines Dreigelenkbogens für beliebig gerichtete Einzellasten.

lenken a, c und c, b gerichtet sind. Die dem Mittengelenk zugeordneten Teilkräfte werden wieder in 2 Komponenten nach $c \div a$ und $c \div b$ zerlegt (Abb. 87). Damit ist die Mittelkraftlinie bestimmt, aus der die Momente oder Kernmomente nach

Abb. 88 berechnet werden. Längs- und Querkraft N_m, Q_m sind in dem Kräfteck enthalten. Die zeichnerische Untersuchung führt bei einer beliebig gerichteten Belastung schneller zum Ziele als die Rechnung.

Graphostatische Beziehungen zur Bildung der Stützkräfte in Abb. 87:

$$\left. \begin{aligned} (P_1, \dots, P_n) &\equiv (R'_I, R''_{II}); (R'_I, A', B') \equiv 0, (R''_{II}, A'', B'') \equiv 0; (B', A'') \equiv (L', L''), \\ K_I &\equiv A' \uparrow L', \quad K_r = B'' \uparrow L'', \quad (P_1, \dots, P_n, K_I, K_r) \equiv 0. \end{aligned} \right\} (133)$$

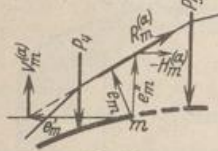


Abb. 88.

$$M_m = R_m^{(a)} \epsilon_m = H_m^{(a)} \epsilon_m'' = V_m^{(a)} \epsilon_m'$$

In Abb. 89 sind $\Sigma'P = R'_I$ und $\Sigma''P = R''_{II}$ die resultierenden Kräfte der jedem Bogenschenkel zugeordneten Belastung. Die Bestimmung von R'_I, R''_{II} ist der Lage nach durch das Kräfteck \bar{O} vorbereitet worden. Jede von ihnen wird graphisch mit \bar{L}' und \bar{L}'' durch zwei parallele Komponenten A'_I, C'_I und C''_{II}, B''_{II} ersetzt, deren Wirkungslinien durch a und c oder c und b gehen. Die Summe $(C'_I + C''_{II})$ der beiden dem Mittengelenk zugeordneten Komponenten ist dann nach L' und L'' zerlegt und mit den in a und b anfallenden senkrechten Komponenten A'_I und B''_{II} zusammengesetzt worden. Auf diese Weise werden K_I und K_r gefunden.

$$\bar{H} \bar{b}_c = M_{0c} = H \bar{f}; \quad H = \frac{\bar{b}_c}{\bar{f}} \bar{H}. \quad (134)$$

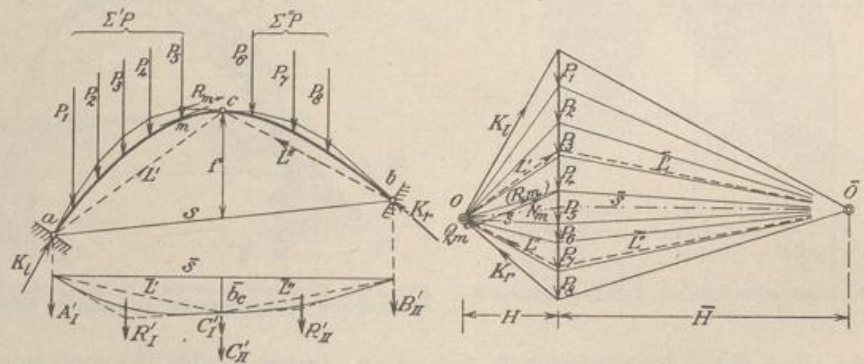


Abb. 89. Mittelkraftlinie eines Dreigelenkbogens für senkrechte Lasten.

