



UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Die Statik im Stahlbetonbau

Beyer, Kurt

Berlin [u.a.], 1956

Ruhende Belastung

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

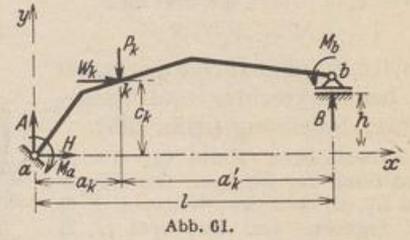
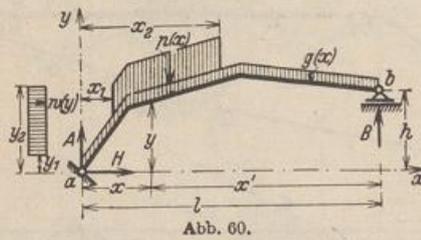
Land, R.: Kinematische Theorie der statisch bestimmten Träger. Z. öst. Ing.- u. Arch.-Ver. Bd. 40 (1888) S. 11 u. 162. — Müller-Breslau, H.: Die graphische Statik der Baukonstruktionen Bd. 1. Leipzig 1905. — Grüning, M.: Die Statik des ebenen Tragwerks. Berlin 1925. — Saliger, R.: Praktische Statik 2. Aufl. Wien 1927. — Mohr, O.: Abhandlungen aus dem Gebiete der Technischen Mechanik 3. Aufl. Berlin 1928. — Beyer, K.: Baustatik. Taschenb. f. Bauing. Bd. I S. 270. Berlin 1928. — Hertwig, A.: Statik der Baukonstruktionen. Handb. physik. u. techn. Mechan. Bd. 4. Leipzig 1929. — Kaufmann, W.: Statik der Tragwerke. Handbibl. f. Bauing. 2. Aufl. Berlin 1930.

14. Der einfache Balkenträger.

Ein Stab mit gerader, gebrochener oder gekrümmter Achse wird als Balkenträger bezeichnet, wenn eine senkrechte Belastung nur senkrechte Stützkkräfte hervorruft. Er wird an den Enden aufgelagert oder als Kragträger verwendet.

Ruhende Belastung. Eine allgemeine Belastung wird oft mit Vorteil aufgeteilt. Stütz- und Schnittkräfte werden getrennt für jeden Anteil angegeben und nach dem Superpositionsgesetz addiert.

Allgemeiner Ansatz zur Berechnung der Stützkkräfte.



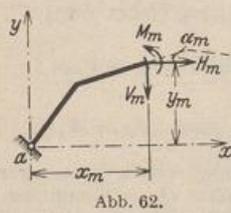
a) Senkrechte Belastung und Stützenmomente (Abb. 60 und 61):

$$\left. \begin{aligned} A_1 &= \frac{M_b - M_a}{l} + \frac{1}{l} \int_0^l g(x) x' dx + \frac{1}{l} \sum_{k=1}^{k=n} P_k a'_k + \frac{1}{l} \int_{x_1}^{x_2} p(x) x' dx, \\ B_1 &= \frac{M_a - M_b}{l} + \frac{1}{l} \int_0^l g(x) x dx + \frac{1}{l} \sum_{k=1}^{k=n} P_k a_k + \frac{1}{l} \int_{x_1}^{x_2} p(x) x dx. \end{aligned} \right\} H = 0 \quad (105)$$

b) Waagerechte Belastung (Abb. 60 und 61):

$$B_2 = \frac{1}{l} \sum_{k=1}^{k=n} W_k c_k + \frac{1}{l} \int_{y_1}^{y_2} w(y) y dy = -A_2, \quad H = - \left(\sum_{k=1}^{k=n} W_k + \int_{y_1}^{y_2} w(y) dy \right).$$

Allgemeiner Ansatz für die Berechnung der Schnittkräfte (Abb. 62).



$$\left. \begin{aligned} A &= A_1 + A_2, & B &= B_1 + B_2, \\ V_m &= A - \int_0^{x_m} g(x) dx - \sum_{k=1}^{k=r} P_k - \int_{x_1}^{x_m} p(x) dx; \\ H_m &= - \left(H + \sum_{k=1}^{k=s} W_k + \int_{y_1}^{y_m} w(y) dy \right); \\ Q_m &= H_m \sin \alpha_m + V_m \cos \alpha_m; \\ N_m &= H_m \cos \alpha_m - V_m \sin \alpha_m; \\ M_m &= A x_m - \int_0^{x_m} g(x) (x_m - x) dx - \sum_{k=1}^{k=r} P_k (x_m - a_k) - \int_{x_1}^{x_m} p(x) (x_m - x) dx \\ &\quad - H y_m - \sum_{k=1}^{k=s} W_k (y_m - c_k) - \int_{y_1}^{y_m} w(y) (y_m - y) dy + M_a. \end{aligned} \right\} (106)$$

Der Ansatz besitzt in dieser Form nur grundsätzliche Bedeutung. Die Schnittkräfte werden besser nach den Angaben auf S. 42 berechnet. Hierbei ergeben sich zunächst die Querkräfte Q_m und bei geneigter oder gekrümmter Stabachse deren Komponenten V_m und H_m . Damit können die Biegemomente M_m nach (86) oder (88) gebildet und unter Umständen durch die Momente M_r für die Anschlußquerschnitte der Zwischenkonstruktion nach (89) ergänzt werden. Sind die Streckenlasten $g(x)$, $p(x)$, $w(y)$ nicht einfach zu integrierende Funktionen, so wird die stetige Belastung nach S. 44 durch eine annähernd äquivalente Gruppe von Einzellasten ersetzt. Querkraft und Moment sind bei gerader Stabachse in den Abschnitten zwischen den Einzellasten nach (86) gerade Linien oder Parabelabschnitte. Der Größtwert des Momentes entsteht nach S. 42 in demjenigen Querschnitt, in welchem die Querkraft Null ist oder ihr Vorzeichen wechselt. Die Tabellen 6 und 7 geben die Schnittkräfte für zahlreiche Belastungsannahmen an.

Die Stütz- und Schnittkräfte können auch zeichnerisch mit Kraft- und Seileck bestimmt werden. Bei der Einfachheit der Aufgabe liegt jedoch kein Grund vor, die Rechnung durch die Zeichnung zu ersetzen.

Einflußlinien. Die Grenzwerte der Stütz- und Schnittkräfte setzen sich aus den Anteilen zusammen, die aus der ruhenden Belastung, also im wesentlichen durch Eigengewicht, und aus der ungünstigsten Stellung der beweglichen Belastung erhalten werden. Diese ist in der Regel durch Einflußlinien bestimmt, die nach Abschn. 13 als Funktion der Einflußgröße oder kinematisch als Verschiebungsplan des Lastgurtes entwickelt werden.

Einflußlinien der Stützenwiderstände und Schnittkräfte des einfachen Balkenträgers.

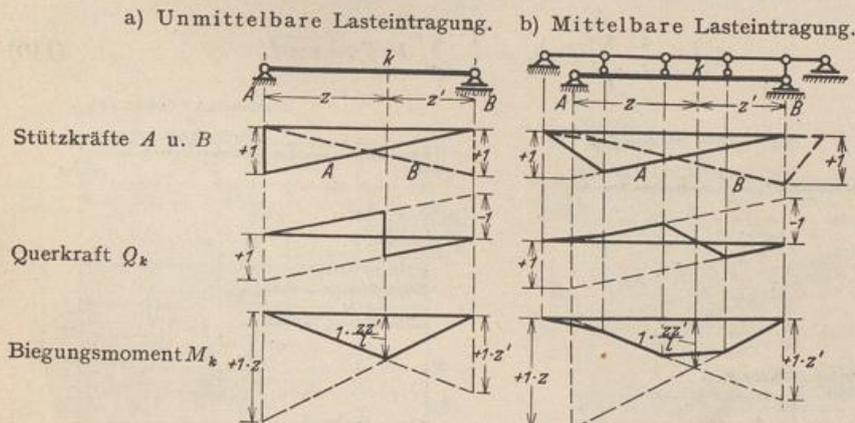


Abb. 63.

Die Grenzwerte der Querkraft. a) Gleichgroße, unmittelbare Streckenbelastung p . Durch Belastung des positiven oder negativen Bereichs der Einflußlinie wird (Abb. 64)

$$\left. \begin{aligned} \max Q_{mv} &= +p \frac{x'_m{}^2}{2l} = +\frac{pl}{2} \xi'^2, \\ \min Q_{mv} &= -p \frac{x_m^2}{2l} = -\frac{pl}{2} \xi^2. \end{aligned} \right\} \quad (107)$$

b) Gleichgroße mittelbare Streckenbelastung p (Abb. 65, 66).

$$\max Q_{mv} = +p \frac{x'_m e'_m}{2l}; \quad \min Q_{mv} = -p \frac{(x_m - c_m) e_m}{2l}. \quad (108)$$

Der Grenzwert der Querkraft ist nach der Einflußlinie für alle Schnitte zwischen