



UNIVERSITÄTS-  
BIBLIOTHEK  
PADERBORN

# **Die Statik im Stahlbetonbau**

**Beyer, Kurt**

**Berlin [u.a.], 1956**

Ansatz

---

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

4. Festpunkte. Zeichnerisch nach Abb. 395.

5. Belastung.  $p = 6 \text{ t/m}$  auf Feld  $l_3$  u.  $l_5$ .  
Belastungszahlen für  $J = \text{const.}$  Tab. 35.

$$6\delta_{10} = 0, \quad 6\delta_{20} = \frac{1}{4} \cdot 6 \cdot 1000 = 1500 = 6\delta_{30}, \quad 6\delta_{40} = \frac{1}{4} \cdot 6 \cdot 64 \cdot 16 = 1536 = 6\delta_{50}.$$

$$\text{Gl. (676)} \quad T_k = 6\delta_{k0}/N_k, \quad T_1=0, \quad T_2=1500/52,4=28,6, \quad T_3=42,1, \quad T_4=31,9, \quad T_5=25,0 \text{ mt.}$$

Die Abschnitte  $T_k$  werden von den Punkten  $E_k$  im Momentenmaßstab aufgetragen (positiv nach oben, negativ nach unten). Die Geradenzüge  $\zeta_{0n}$  und  $\zeta_{n0}$  bestimmen die Punkte des Geradenzugs  $\xi_k$  auf den Festpunktsenkrechten und damit die Stützenmomente.

Hertwig, A.: Die Berechnung des Trägers auf mehreren Stützen mit gleichem und veränderlichem Querschnitt, mit frei drehbaren oder eingespannten Stützen. Arm. Beton 1913 S. 219. — Derselbe: Die Berechnung der Rahmengebilde. Eisenbau 1921 S. 122. — Müller-Breslau, H.: Die graphische Statik der Baukonstruktionen Bd. 2 5. Aufl. Stuttgart 1922. — Mörsch, E.: Der durchlaufende Träger. Stuttgart 1928. — Kleinlogel, A., u. G. Sigmann: Der durchlaufende Träger. Berlin 1929. — Domke, O.: Die Theorie des Eisenbetons. Handb. Eisenbetonbau Bd. 1 4. Aufl. Berlin 1930.

### 48. Der durchlaufende Träger mit elastisch drehbaren Stützen.

Die einfache und zuverlässige Ausführung starrer Stabknoten im Eisenbetonbau erklärt die Bedeutung des durchlaufenden Trägers mit elastisch drehbaren Stützen im Bauwesen. Er unterscheidet sich von dem durchgehenden Rahmen (Abb. 396b) durch die unverschiebliche Lage der Stabknoten. Der Riegel des durchgehenden

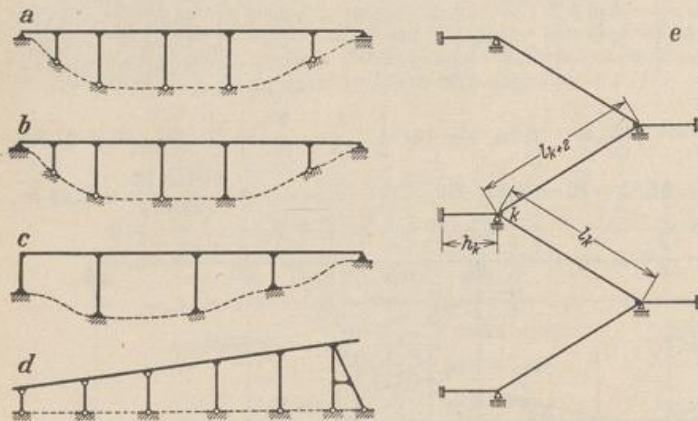


Abb. 396.

Trägers ist daher stets horizontal gestützt. Er wird je nach der Bestimmung des Tragwerks gerade und waagrecht, gerade und schräg oder als gebrochener Stabzug ausgeführt, dessen Knoten gestützt sind (Abb. 396e). Die Pfosten stehen in der Regel senkrecht. Die Fußpunkte werden frei drehbar oder starr eingespannt angenommen.

Der Stockwerkrahmen kann als mehrfacher durchgehender Rahmen angesehen werden. Die beiden einem mittleren Riegel zugeordneten Stützenreihen sind in den benachbarten Riegeln elastisch eingespannt. Um die Untersuchung in einer für die Beurteilung der Festigkeit zulässigen Form zu vereinfachen, werden die statischen oder geometrischen Randbedingungen am Anschluß der Pfosten mit den benachbarten Riegeln vorgeschrieben, indem die Knotendrehwinkel oder die Anschlußmomente Null gesetzt werden. Die Pfosten gelten dann als starr eingespannt oder frei drehbar gestützt. Außerdem kann eine elastische Einspannung beliebiger Größe geschätzt werden. Die waagrechte Verschiebung der Riegel ist bei senkrechter Belastung klein und wird daher vernachlässigt.

**Ansatz.** Zur Berechnung der Stütz- und Schnittkräfte des Tragwerks werden die Anschlußmomente der Riegel als statisch überzählige Größen verwendet und aus den geometrischen Bedingungen für die Kontinuität der Formänderung eines statisch bestimmten oder statisch unbestimmten Hauptsystems bestimmt. Die Gleichungen enthalten je drei statisch überzählige Größen  $X_k$ . Auf diese Weise

entsteht ein Ansatz nach (701). Die Nebenglieder einer Zeile der Matrix haben stets verschiedenes Vorzeichen.

Die Anschlußmomente der Riegel links und rechts der Stütze  $k$  werden durch die Fußzeichen  $k$  und  $(k + 1)$ , die benachbarten Felder durch  $l_k$  und  $l_{k+2}$  unterschieden.  $X_1$  und  $X_n$  sind je nach der Abstützung der Trägerenden Riegelmomente rechts oder links von den Endstützen (Abb. 397b, c).

$$\left. \begin{aligned} X_1 \delta_{11} &+ X_2 \delta_{12} &= \delta_{10} \\ \dots &\dots &\dots \\ X_{k-1} \delta_{k(k-1)} + X_k \delta_{kk} &+ X_{k+1} \delta_{k(k+1)} &= \delta_{k0} \\ X_k \delta_{(k+1)k} &+ X_{k+1} \delta_{(k+1)(k+1)} + X_{k+2} \delta_{(k+1)(k+2)} &= \delta_{(k+1)0} \\ \dots &\dots &\dots \\ X_{n-1} \delta_{n(n-1)} + X_n \delta_{nn} &&= \delta_{n0} \end{aligned} \right\} \quad (701)$$

Die Hauptglieder der Matrix werden nach

$$\delta_{kk} = \delta_{kk,1} + \delta_{kk,2}; \quad \delta_{(k+1)(k+1)} = \delta_{(k+1)(k+1),1} + \delta_{(k+1)(k+1),2}$$

zerlegt. Die Anteile  $\delta_{kk,1}$  und  $\delta_{(k+1)(k+1),1}$  bezeichnen die Verdrehung der Endquerschnitte  $k, (k + 1)$  der Riegelstäbe  $l_k, l_{k+2}$ , die Beiträge  $\delta_{kk,2}, \delta_{(k+1)(k+1),2}$  die

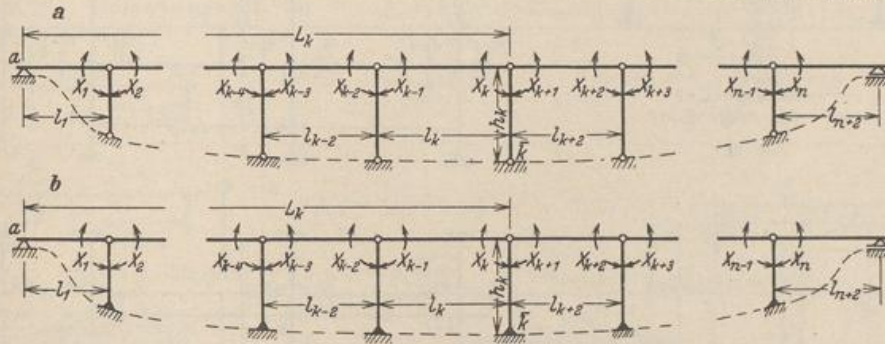


Abb. 397.

Drehwinkel der Pfosten tangente am Anschluß der Riegel  $l_k, l_{k+2}$  infolge von  $-X_k = 1$  und  $-X_{k+1} = 1$ . Daher ist auch

$$1_k \delta_{kk,2} = 1_{k+1} \delta_{(k+1)(k+1),2} = -1_k \delta_{k(k+1)} = -1_{k+1} \delta_{(k+1)k}.$$

Die zweiten Anteile der Hauptglieder gelten je nach Ausbildung und Lagerung des Pfostens für die statisch bestimmte oder statisch unbestimmte Anordnung (Abb. 397a, b).

**Die Vorzahlen.** Die Beiträge  $\delta_{kk,1}, \delta_{(k+1)(k+1),1}, \delta_{k(k-1)}, \delta_{(k+1)(k+2)}$  werden durch die elastischen Eigenschaften der Riegelstäbe bestimmt. Die Veränderlichkeit des Trägheitsmomentes kann nach einer der Annahmen auf S. 394 approximiert, in zahlreichen Fällen aber auch vernachlässigt werden. Nach S. 393 ist (Abb. 398)

$$\left. \begin{aligned} 6 \delta_{kk,1} &= 2 \mu_k l'_k, & 6 \delta_{(k+1)(k+1),1} &= 2 \mu_{k+2} l'_{k+2}, \\ 6 \delta_{k(k-1)} &= \lambda_k l'_k, & 6 \delta_{(k+1)(k+2)} &= \lambda_{k+2} l'_{k+2}. \end{aligned} \right\} \quad (702)$$

Bei unveränderlichem Trägheitsmoment  $J_k, J_{k+2}$  im Bereiche von  $l_k, l_{k+2}$  ist  $\mu_k = \lambda_k = 1$  und  $\mu_{k+2} = \lambda_{k+2} = 1$ . Die Vorzahlen  $\delta_{kk,2} = \delta_{(k+1)(k+1),2} = -\delta_{k(k+1)}$  werden durch die Anordnung der Pfosten und durch die Art ihrer Stützung bestimmt.