



UNIVERSITÄTS-  
BIBLIOTHEK  
PADERBORN

## **Die Statik im Stahlbetonbau**

**Beyer, Kurt**

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

Einflußlinie der Verschiebung und Winkeländerung

---

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

lastung  $\bar{P}_r$  des Punktepaars  $r$  oder der Belastung  $\bar{M}_r$  des Geradenpaares  $r$  erzeugt werden (Abb. 96).

**Einflußlinie der Verschiebung und Winkeländerung.** Wird  $\bar{P}_r = 1 \text{ t}$  und  $\bar{M}_r = 1 \text{ mt}$  gewählt und die beliebige Kräftegruppe  $(P_1 \dots P_m \dots)$  durch eine wandernde, d. h. an einem beliebigen Punkt  $m$  des Lastgurtes angreifende Kraft  $P_m = 1 \text{ t}$  ersetzt, so bedeuten  $\delta_{rm}, \varphi_{rm}, e_{rm}, \tau_{rm}$  die Ordinaten der Einflußlinien dieser Komponenten des Verschiebungszustandes. Sie werden aus (167) nach dem folgenden Ansatz berechnet:

$$\bar{I}_r \delta_{rm} = I_m \bar{\delta}_{mr}; \quad \bar{I}_r \varphi_{rm} = I_m \bar{\delta}_{mr}; \quad \bar{I}_r e_{rm} = I_m \bar{\delta}_{mr}; \quad \bar{I}_r \tau_{rm} = I_m \bar{\delta}_{mr}. \quad (168)$$

Jedes Produkt ist eine virtuelle Arbeit mit der Dimension mt. Die Drehwinkel  $\varphi_{rm}, \tau_{rm}$  sind dimensionslos, die Einheit hat also je nach dem Ansatz die Dimension der Kraft oder des Kräftepaars.

Die Einflußgrößen  $\delta_{rm}, e_{rm}, \varphi_{rm}, \tau_{rm}$  werden daher als Projektionen der wirklichen Verschiebungen der Punkte  $m$  des Lastgurtes auf die Richtung der wandernden Einzellast  $P_m$  bestimmt. Sie sind damit Ordinaten der Biegelinie des Lastgurtes, welche je nach der Art der Einflußlinie für die Belastungseinheit  $\bar{P}_r = 1$  am Punkte  $r$  oder für die Belastungseinheit  $\bar{P}_r = 1$  am Punktepaare  $r$ , für die Belastungseinheit  $\bar{M}_r = 1$  an der Geraden  $r$  oder für die Belastungseinheit  $\bar{M}_r = 1$  am Geradenpaar  $r$  nach einer durch die wandernde Last bestimmten Richtung aufgezeichnet wird. Die Einflußlinien der Formänderungen werden daher nach den Abschnitten 20 und 21 über Biegelinien entwickelt.

## 18. Die Berechnung einzelner Komponenten des Verschiebungszustandes.

Die Form eines Stabzugs ändert sich durch Belastung, Temperaturwechsel und Stützenbewegung. Der Vorgang kann durch die Messung der Verschiebung ausgezeichneter Punkte oder durch die Messung der Verdrehung einzelner Stäbe und Querschnitte beobachtet werden. Der Vergleich mit den durch Rechnung gewonnenen Ergebnissen ermöglicht die Nachprüfung der Annahmen der Theorie oder ein Urteil über die Zuverlässigkeit des Spannungsnachweises. Die gerechneten Verschiebungen können außerdem zur Abschätzung der Steifigkeit der Konstruktion und deren niedrigster Eigenschwingungszahl oder zur Untersuchung von statisch unbestimmten Tragwerken verwendet werden.

Aus diesem Grunde wird die senkrechte oder waagerechte Verschiebung einzelner Punkte, also der Stabmitten, Gelenke und Rahmenecken bestimmt. Ebenso kann die Verdrehung von Stäben und Stabknoten, die gegenseitige Verschiebung von Punktepaaren oder die gegenseitige Verdrehung von Stäben und Gelenkteilen berechnet werden. Die geometrischen und elastischen Eigenschaften des Stabwerks werden in jedem Fall als bekannt vorausgesetzt.

**Ansatz der Rechnung.** Die Aufgabe wird durch die Variation der Formänderungsarbeit nach den Spannungen gelöst (156). Die virtuelle Belastung  $\bar{P}, \bar{M}$  ist frei wählbar und kann daher auch so festgesetzt werden, daß die gesuchte Verschiebung  $\delta_k$  eines Punktes  $k$  nach einer ausgezeichneten Richtung  $\vec{k}k'$  unmittelbar durch den Ausdruck der Arbeit der virtuellen eingepprägten Kräfte  $\bar{I}_k \cdot \delta_k$  angegeben wird. Die virtuelle Belastung ist damit als einzelne Kraft  $\bar{P}_k = 1 \text{ t}$  im Punkte  $k$  mit der Richtung  $\vec{k}k'$  definiert. Dasselbe gilt bei der Berechnung der Verdrehung  $\varphi_k$  eines Querschnitts oder einer ausgezeichneten Geraden  $k$  des Stabzugs. Die virtuelle