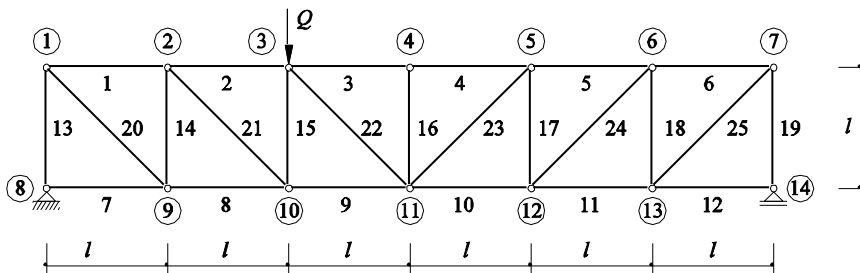


BAUSTATIK I – KOLLOQUIUM 3, Merkblatt

(101-0113)

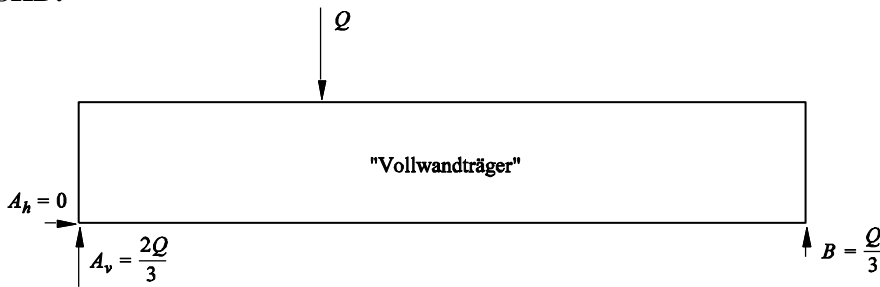
Thema: Fachwerke

Ermittlung der Stabkräfte bei Fachwerken

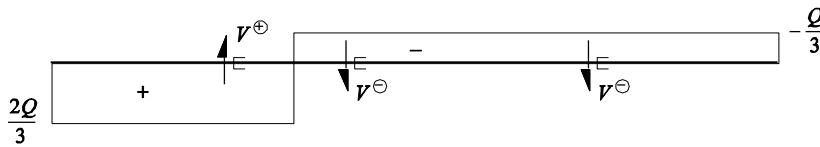


Lagerreaktionen und Stabkräfte (qualitativ) infolge Q :

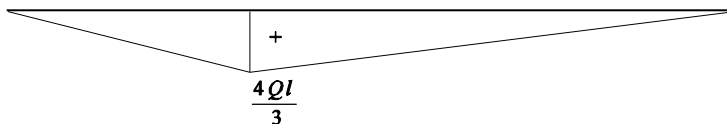
SKD:



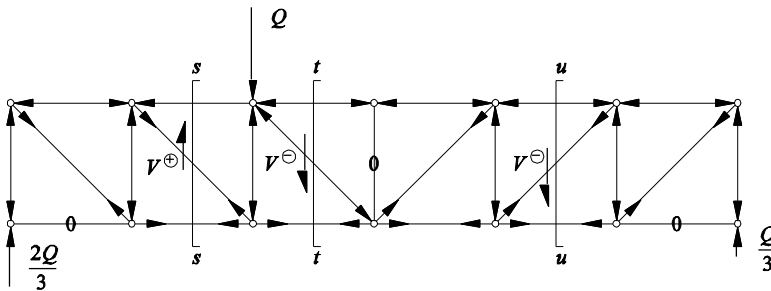
Querkraftlinie V_0 am Ersatzträger („Vollwandträger“):



Momentenlinie M_0 am Ersatzträger („Vollwandträger“):



Durch Gleichgewicht an jedem Knoten können fortlaufend die Stabkräfte (Nullstäbe, Zug- oder Druckstäbe) qualitativ (und natürlich auch quantitativ) bestimmt werden:



Merke:

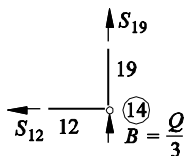
Das Moment M_0 am Ersatzträger („Vollwandträger“) wird beim Fachwerk durch die Ober- und Untergurtstäbe aufgenommen (siehe: Ritterscher Schnitt). Bei einem positiven Moment werden die Untergurtstäbe somit zu Zugstäben, die Obergurtstäbe zu Druckstäben.
 Die Querkraft V_0 am Ersatzträger wird durch die Diagonalen und Pfosten aufgenommen (Gleichgewicht am Schnittkörper). Abhängig von der Diagonalenrichtung ergeben sich infolge einer positiven Querkraft V_0 Zug- oder Druckkräfte.
 Die unbekanntnen Stabkräfte werden zunächst als Zugkräfte eingeführt. Ergibt sich aus der Berechnung ein negatives Vorzeichen, so ist die ermittelte Stabkraft eine Druckkraft.

3 Methoden zur quantitativen Ermittlung der Stabkräfte:

a) Knotengleichgewicht:

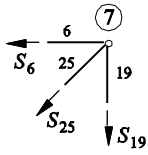
Ausgehend von einem Knoten mit nicht mehr als 2 unbekanntnen Stabkräften werden die Gleichgewichtsbedingungen formuliert und daraus die Stabkräfte ermittelt. Dabei sind die diagonalen Stabkräfte in vertikale und horizontale, an den Knoten angreifende Komponenten aufzuteilen. Die resultierenden diagonalen Stabkräfte müssen danach aus diesen Komponenten berechnet werden.

Knoten (B)=Knoten (14):



$$\begin{aligned} \sum F_v = 0 &\rightarrow B + S_{19} = 0 \\ &\rightarrow S_{19} = -B \\ \sum F_h = 0 &\rightarrow S_{12} = 0 \end{aligned}$$

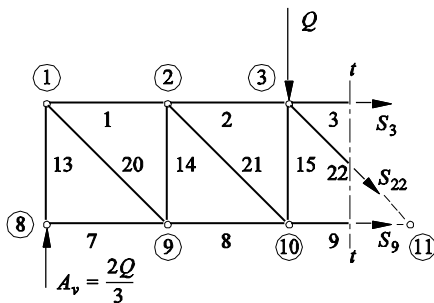
Knoten (7):



$$\begin{aligned} \sum F_v = 0 &\rightarrow S_{19} + \frac{S_{25}}{\sqrt{2}} = 0 \\ &\rightarrow S_{25} = -S_{19}\sqrt{2} \\ \sum F_h = 0 &\rightarrow S_6 + \frac{S_{25}}{\sqrt{2}} = 0 \\ &\rightarrow S_6 = -\frac{S_{25}}{\sqrt{2}} \end{aligned}$$

b) Schnittverfahren von A. Ritter und Gleichgewicht am Schnittkörper (Schnitt $t - t$):

Der Rittersche Schnitt wird so gelegt, dass nur 3 Stäbe geschnitten werden. Aus dem Momentengleichgewicht um die Stabschnittpunkte ergeben sich die unbekannte Stabkräfte.



Ritterscher Schnitt (Schnitt $t - t$):

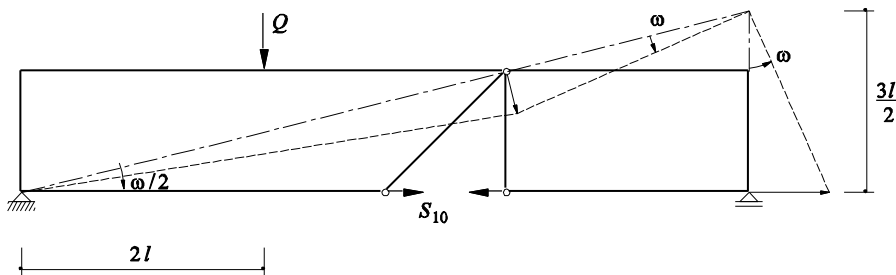
$$\begin{aligned} S_3: \quad \sum M_{(11)} = 0 \\ S_3 \cdot l - Q \cdot l + \frac{2Q}{3} \cdot 3l = S_3 \cdot l + M_{0(11)} = 0 \\ \rightarrow S_3 = -\frac{M_{0(11)}}{l} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} S_9: \quad \sum M_{(3)} = 0 \\ S_9 \cdot l - \frac{2Q}{3} \cdot 2l = S_9 \cdot l - M_{0(3)} = 0 \\ \rightarrow S_9 = \frac{M_{0(3)}}{l} \end{aligned}$$

Gleichgewicht am Schnittkörper (Schnitt $t - t$):

$$\begin{aligned} S_{22}: \quad \sum F_v = 0 \\ \frac{S_{22}}{\sqrt{2}} + Q - \frac{2Q}{3} = \frac{S_{22}}{\sqrt{2}} - V_{0(t-t)} = 0 \\ \rightarrow S_{22} = \underline{\underline{V_{0(t-t)} \cdot \sqrt{2}}} \end{aligned}$$

c) Anwendung des PVV:



$$-S_{10} \cdot \omega \cdot \frac{3l}{2} + Q \cdot \frac{\omega}{2} \cdot 2l = 0 \rightarrow S_{10} = \underline{\underline{\frac{2Q}{3}}}$$