Die Statik im Stahlbetonbau

Beyer, Kurt

Berlin [u.a.], 1956

Unsymmetrische Bogenstellung

$$
\left.\begin{aligned}
N_h &= N_{h0} + \varphi_J N_{hJ} + \varphi_K N_{hK} + \Delta l_h N_{h\Delta}\,,\\
N_{h'} &= -X_1 = N_{h0} + \frac{\Delta l_{h0}}{\delta_{11}} - \varphi_J \frac{y_0}{\delta_{11}} + \varphi_K \frac{y_0}{\delta_{11}} + \sum \psi_c \Delta l_{hc} \frac{1}{\delta_{11}}\,,\\
\Delta l_{h0} &= \overline{\Delta l}_{h0} - E J_c \alpha_t t l_h\,.
\end{aligned}\right\} \qquad (587)
$$

Unsymmetrische Bogenstellung. Die Stabendmomente $M_J^{(h)}$ und die Längskräfte N_h im Scheitel der gekrümmten Stäbe (Abb. 322) werden als äußere Kräfte angesehen, so daß eine Knotenkette mit 11 Stabelementen entsteht. Dieser wird das geometrisch bestimmte Hauptsystem zugeordnet.

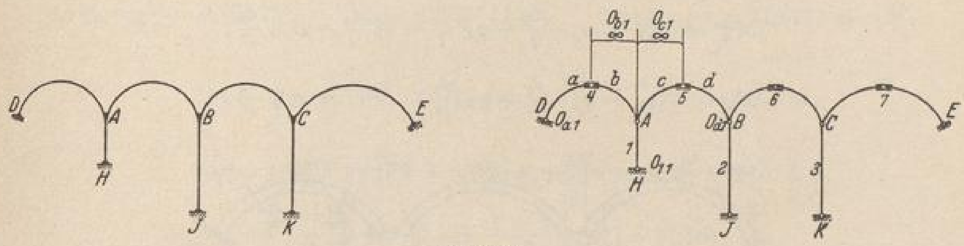

Abb. 322.

Anzahl der Knoten und Stäbe $r = 3$, $r_1 = 0$, $s = 7$, $s_1 = 3$, $s_2 = 4$. Geometrisch überzählige Stäbe $m = 1$, daher $f_1 = 2 \cdot 3 - (7 - 1) = 0$, $s_2^* = 4 - 1 = 3$ (vgl. S. 314).

Anzahl der Unbekannten $r = 3$, $f = s_2^* + f_1 = 3$.

Als unabhängige Komponenten des Verschiebungszustandes werden neben den Knotendrehwinkeln $\varphi_A, \varphi_B, \varphi_C$ die Stabdrehwinkel der drei Pfosten $\psi_1 = \vartheta_1$, $\psi_2 = \vartheta_2$, $\psi_3 = \vartheta_3$ ausgewählt. Die sechs statischen Bedingungen, welche diese erfüllen müssen, ergeben sich mit dem Prinzip der virtuellen Verrückungen aus $\delta A_J = 0$, $\delta A_c = 0$ für $\dot\varphi_A = 1$, $\dot\varphi_B = 1$, $\dot\varphi_C = 1$, $\dot\psi_1 = 1$, $\dot\psi_2 = 1$, $\dot\psi_3 = 1$. Die Kette Γ_1 besteht aus den Stäben $1, a, b, c, d$, deren Hauptpole (b), (c) im Unendlichen liegen und deren Hauptpole (a), (1), (d) mit den Punkten D, H und B zusammenfallen. Dabei verschieben sich die Stabelemente b, c waagerecht mit der Geschwindigkeit $\dot 1 h_1$. Die Stäbe a und d bleiben in Ruhe. Der Bewegungszustand der Ketten Γ_2 mit $\dot\psi_2 = 1$ und Γ_3 mit $\dot\psi_3 = 1$ ist ähnlich. Die Gleichgewichtsbedingungen bilden die folgende Matrix:

	φ_A	φ_B	φ_C	ψ_1	ψ_2	ψ_3	a_0
$\dot\varphi_A$	a_{AA}	a_{AB}		a_{A1}	a_{A2}		a_{A0}
$\dot\varphi_B$	a_{BA}	a_{BB}	a_{BC}	a_{B1}	a_{B2}	a_{B3}	a_{B0}
$\dot\varphi_C$		a_{CB}	a_{CC}		a_{C2}	a_{C3}	a_{C0}
$\dot\psi_1$	a_{1A}	a_{1B}		a_{11}	a_{12}		a_{10}
$\dot\psi_2$	a_{2A}	a_{2B}	a_{2C}	a_{21}	a_{22}	a_{23}	a_{20}
$\dot\psi_3$		a_{3B}	a_{3C}		a_{32}	a_{33}	a_{30}

Bogenstellung mit drei Öffnungen nach Abb. 323.

1. Überzählige Größen. Der den Pfeilerköpfen benachbarte Bereich der Gewölbe wird wegen seiner großen Steifigkeit als starr angenommen, so daß die Scheibenkette (Abb. 324) mit den Parametern φ_A, φ_B, $\psi_1 = \vartheta_s$, $\psi_2 = \vartheta_h$ und das ihr zugeordnete Hauptsystem B nach S. 311 der Berechnung zugrunde gelegt wird.