



UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Die Statik im Stahlbetonbau

Beyer, Kurt

Berlin [u.a.], 1956

Zahlenbeispiele

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

Um die Rechenvorschrift daher für Stockwerkrahmen zu verwenden, wird der Anschluß der Pfosten des belasteten Trägers an den benachbarten Riegelstäben durch statische oder kinematische Bedingungen vorgeschrieben. Damit ist der elastische Zusammenhang gelöst und die Untersuchung auf die Berechnung eines durchgehenden Trägers zurückgeführt. Die Einrechnung der Kennbeziehungen μ_{hk}, ν_{JK} für größere Abschnitte des Tragwerks mit Annahmen über die Lage einzelner Festpunkte und anschließender Auflösung der Ansätze (S. 375) durch Iteration führt nur zur Verbesserung der Randbedingungen des durchgehenden Trägers an den Pfostenenden. Diese Abschätzung des Spannungszustandes der Stockwerkrahmen wird infolge ihrer Übersichtlichkeit bei praktischen Aufgaben des Bauwesens viel verwendet. Sie führt bei der üblichen Belastung der Träger zu brauchbaren Ergebnissen, die zwar weder die Gleichgewichtsbedingungen der Schnittkräfte am Knoten noch die geometrischen Verträglichkeitsbedingungen erfüllen, aber zur Querschnittsbemessung ausreichen.

Die Anwendung der Rechenvorschrift gewinnt mit der geometrischen Darstellung der Kennbeziehungen ν_{JK}, μ_{hk} durch Festpunkte und Übergangslinien an Übersichtlichkeit. Diese werden nach (616), (619) berechnet und in das Stabnetz eingetragen.

Die Eigenart der Lösung besteht in der weitgehenden Zerlegung der äußeren Ursachen in die jedem Stabe zufallenden Anteile $\mathfrak{P}_h, \vartheta_{ht}, \vartheta_{hs}, \vartheta_{hc}$. Die Anschlußkräfte $\bar{M}_{C_0,h}^{(h)}, \bar{M}_{D_0,h}^{(h)}$ aus der Belastung \mathfrak{P}_h des Stabes (h) werden nach (627) bestimmt, die übrigen Anschlußkräfte ergeben sich daraus durch Rechnung oder Zeichnung mit Kennbeziehungen. Das endgültige Ergebnis wird durch die Superposition zugeordneter Anteile gefunden

$$\bar{M}_{J_0}^{(k)} = \sum \bar{M}_{J_0,h}^{(k)} \quad (h = 1 \dots s). \quad (628)$$

Damit sind dann auch die anderen Schnittkräfte bekannt.

Die Anschlußmomente $\bar{M}_{C_{\vartheta,h}}^{(h)}, \bar{M}_{D_{\vartheta,h}}^{(h)}$ des Stabes h aus $\vartheta_h = 1$ werden nach (624) angegeben. Ihnen sind durch die Kennbeziehungen Anschlußmomente $\bar{M}_{J_{\vartheta,h}}^{(k)}$ an allen übrigen Knoten zugeordnet. Diese Rechnung ist nur als algebraische Grundlage der Superposition zu verstehen, sie wird für jeden Stab wiederholt. Da nun einer vorgeschriebenen Stützen- oder Temperaturbewegung Stabdrehwinkel $\vartheta_{hs}, \vartheta_{ht}$ und dem Belastungsfall $\psi_c = 1$ Stabdrehwinkel ϑ_{hc} zugeordnet sind, kann nach dem Superpositionsgesetz

$$\bar{M}_{J_t}^{(k)} = \sum \bar{M}_{J_{\vartheta,h}}^{(k)} \vartheta_{ht}, \quad \bar{M}_{J_c}^{(k)} = \sum \bar{M}_{J_{\vartheta,h}}^{(k)} \vartheta_{hc} \quad (629)$$

angeschrieben werden. Die Schnittkräfte des vorgegebenen Tragwerks erhalten schließlich folgende Form:

$$M_{J_0}^{(k)} = \bar{M}_{J_0}^{(k)} + \bar{M}_{J_t}^{(k)} + \sum \bar{M}_{J_c}^{(k)} \psi_c. \quad (630)$$

Kennbeziehungen eines durchgehenden Trägers nach (616) und (619).

$$\sum_{h=1}^{h=m} \varrho_J^{(h)} = \Phi_J^{(k)}.$$

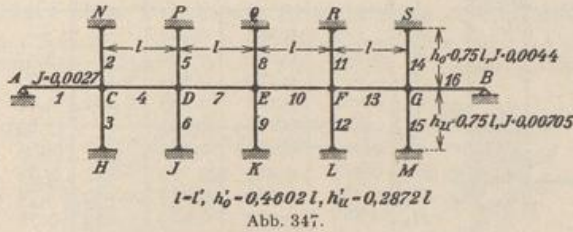
1. Randbedingungen: $\nu_{KE} = \nu_{QE} = \frac{1}{3}, \quad \nu_{AG} = \nu_{BG} = 0$ usw.

$$\varrho_C^{(1)} = \varrho_C^{(10)} = 3/l, \quad \varrho_E^{(2)} = 4: h'_u = 13,92/l, \quad \varrho_E^{(3)} = 4/h'_0 = 8,7/l \text{ usw.}$$

2. Stab CD . $\Phi_C^{(4)} = \frac{3,0 + 8,7 + 13,92}{l} = \frac{25,62}{l}, \quad \nu_{CD} = 1: \left(3 + \frac{6}{25,62} \right) = 0,309 = \nu_{GF}.$

$$\varrho_D^{(4)} = \frac{2}{l} \frac{1 - 0,309}{0,667 - 0,309} = \frac{3,86}{l} = \varrho_F^{(13)}$$

3. Stab DE. $\Phi_D^{(7)} = \frac{3,86 + 8,7 + 13,92}{l} = \frac{26,48}{l}$, $v_{DE} = 1 : \left(3 + \frac{6}{26,48}\right) = 0,310 = v_{FE}$.
 $q_E^{(7)} = \frac{2 \cdot 0,690}{l \cdot 0,357} = \frac{3,86}{l} = q_E^{(10)}$.



Für die übrigen Stäbe des Riegels bleiben die Kennbeziehungen $v = 0,310$ und $q = 3,86 : l$ erhalten.

4. Stab CN. $\Phi_C^{(2)} = \frac{3,0 + 13,92 + 3,86}{l} = \frac{20,78}{l}$, $v_{CN} = 1 : \left(3 + \frac{6}{0,46 \cdot 20,78}\right) = 0,267 = v_{GS}$.
 5. Stab DP. $\Phi_D^{(5)} = \frac{3,86 + 13,92 + 3,86}{l} = \frac{21,64}{l}$, $v_{DP} = 1 : \left(3 + \frac{6}{0,46 \cdot 21,64}\right) = 0,278 = v_{FR}$.
 6. Stab CH. $\Phi_C^{(3)} = \frac{3,0 + 8,7 + 3,86}{l} = \frac{15,56}{l}$, $v_{CH} = 1 : \left(3 + \frac{6}{0,287 \cdot 15,56}\right) = 0,230 = v_{GM}$.
 7. Stab DJ. $\Phi_D^{(6)} = \frac{3,86 + 8,7 + 3,86}{l} = \frac{16,42}{l}$, $v_{DJ} = 1 : \left(3 + \frac{6}{0,287 \cdot 16,42}\right) = 0,234 = v_{FL}$.

Diese Zahlen gelten auch für die übrigen Pfosten. Die Übergangszahlen werden nach (616) bestimmt.

Übersicht für den Punkt C.

k	1			2		3			4			
h	2	3	4	3	4	1	4	1	2	1	2	3
μ	0,328	0,526	0,145	0,670	0,186	0,144	0,248	0,193	0,559	0,117	0,339	0,544

Übersicht der Ergebnisse.

Knoten	v				q ^l			
	links	rechts	oben	unten	links	rechts	oben	unten
C	0,310	0,309	0,276	0,230	3,00	3,86	8,70	13,92
D	0,310	0,310	0,278	0,234	3,86	3,86	8,70	13,92
E	0,310	0,310	0,278	0,234	3,86	3,86	8,70	13,92

Tabelle 28a. Angenäherte Kennbeziehungen in quadratischen Vierecksnetzen mit Stäben von gleich großem Trägheitsmoment.

Eckfeld und Mittelfeld (Abb. 348).

Knoten	v			q ^l		
	links	rechts	oben	links	rechts	oben
A	—	0,211	0,215	—	3,47	3,47
B	0,261	0,260	0,260	3,64	3,64	3,64
C	0,260	0,260	0,260	3,64	3,64	3,64
...
J	0,261	0,261	0,261	3,64	3,64	3,64

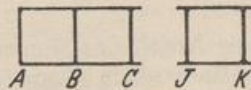


Abb. 348.