



UNIVERSITÄTS-  
BIBLIOTHEK  
PADERBORN

## **Die Statik im Stahlbetonbau**

**Beyer, Kurt**

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

Zahlenbeispiel

---

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

Systemstabe graphisch behandelt werden. Das ist in Abschn. 44 geschehen und dort auch durch Beispiele belegt worden, so daß sich besondere Angaben erübrigen, zumal die Lösung im Vergleich zu den ausführlichen Rechenvorschriften dieses Abschnitts weder sachliche noch formale Vorteile bietet.

**Berechnung einer Pilzdecke.**

Die Decke des zweiten Geschosses wird unter der Annahme berechnet, daß eine waagerechte Verschiebung der Riegel ausgeschlossen ist.

$$l_k = 5,4 \text{ m}, \quad J_k = J_e = 36,0 \text{ dm}^4,$$

$$l'_k = 5,4, \quad s' = 7,09, \quad h' = 1,983 \text{ m}.$$

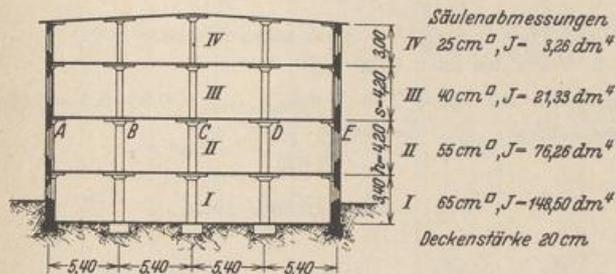


Abb. 404.

A. Berechnung für feldweise konstantes Trägheitsmoment mit Hilfe der Knotendrehwinkel (S. 439). Elastische Einspannung der Pfostenenden ( $\alpha_{kk} = h_k/4$ ).

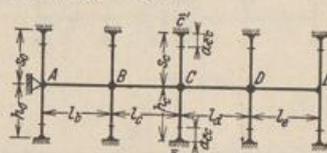


Abb. 405.

1. Vorzahlen nach Gl. (738)

$$a_{AA} = a_{EE} = -\frac{4}{5,4} - \frac{3,6}{1,983} - \frac{3,6}{7,09} = -3,0639,$$

$$a_{JJ} = -\frac{4}{5,4} - \frac{4}{5,4} - \frac{3,6}{1,983} - \frac{3,6}{7,09} = -3,8047,$$

$$a_{J(J+1)} = -\frac{2}{5,4} = -0,3704.$$

Die Stabdrehwinkel sind Null.

$\varphi_A$	$\varphi_B$	$\varphi_C$	$\varphi_D$	$\varphi_E$	
-3,0639	-0,3704				$a_{A0}$
-0,3704	-3,8047	-0,3704			$a_{B0}$
	-0,3704	-3,8047	-0,3704		$a_{C0}$
		-0,3704	-3,8047	-0,3704	$a_{D0}$
			-0,3704	-3,0639	$a_{E0}$

2. Belastung  $p = 1 \text{ t/m}$  auf allen Feldern. Tab. 25.

$$M_{J0}^{(k)} = -M_{k0}^{(k)} = -\frac{1 \cdot 5,4^2}{12} = -2,43, \quad a_{A0} = -a_{E0} = +2,43, \quad a_{J0} = 0.$$

Infolge Symmetrie ist  $\varphi_C = 0$ . Daher folgt aus den ersten beiden Gleichungen

$$\varphi_A = 0,80254, \quad \varphi_B = -0,07812.$$

Nach Gl. (530) wird

$$M_A^{(b)} = -2,43 + 0,3704 (2 \cdot 0,80254 - 0,07812) = -1,864 \text{ mt,}$$

$$M_B^{(b)} = 2,43 + 0,3704 (-2 \cdot 0,07812 + 0,80254) = +2,669 \text{ mt,}$$

$$M_B^{(c)} = -2,43 + 0,3704 (-2 \cdot 0,07812 + 0) = -2,488 \text{ mt,}$$

$$M_C^{(c)} = 2,43 + 0,3704 (0 - 0,07812) = +2,401 \text{ mt.}$$

Die Anschlußmomente der Pfosten verhalten sich wie deren Trägheitsmomente.

B. Berechnung unter Berücksichtigung starrer Stützenköpfe beim Riegel. Elastische Einspannung der Pfostenenden ( $\alpha_{\bar{k}k} = h_k/4$ ).

1. Approximation des Trägheitsmomentes der Riegel. Tab. 29 (für alle Felder gleich).

$$v = 0,6 \text{ m, } \nu = \frac{1}{9}, \quad \mu = \left(1 - \frac{2}{9}\right) \left(1 - \frac{1}{9} \frac{8}{9}\right) = 0,7, \quad \lambda = 0,93.$$

Für die Pfosten wird  $J = \text{const}$  angenommen.

2. Vorzahlen nach (702).

$$6 \delta_{kk,1} = 2 \cdot 0,7 \cdot 5,4 = 7,56, \quad 6 \delta_{(k+1)(k+2)} = 0,93 \cdot 5,4 = 5,02,$$

$$6 \delta_{kk,2} = \frac{5}{3} \frac{7,09 \cdot 1,983}{9,073} = 2,58,$$

$$6 \delta_{kk} = 7,56 + 2,58 = 10,14.$$

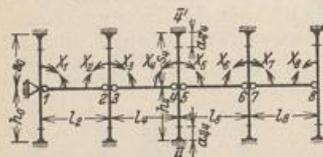


Abb. 406.

$X_1$	$X_2$	$X_3$	$X_4$	$X_5$	$X_6$	$X_7$	$X_8$	
10,14	5,02							$\delta_{10}$
5,02	10,14	-2,58						$\delta_{20}$
	-2,58	10,14	5,02					$\delta_{30}$
		5,02	10,14	-2,58				$\delta_{40}$
			-2,58	10,14	5,02			$\delta_{50}$
				5,02	10,14	-2,58		$\delta_{60}$
					-2,58	10,14	5,02	$\delta_{70}$
						5,02	10,14	$\delta_{80}$

3. Belastung  $p = 1 \text{ t/m}$  auf allen Feldern. Tab. 36.  $6 \delta_{k0} = \frac{5,4^3}{4} = 39,366$ . Infolge Symmetrie ergibt sich aus den ersten 4 Gleichungen

$$X_1 = 2,038, \quad X_2 = 3,726, \quad X_3 = 3,355, \quad X_4 = 2,980 \text{ mt.}$$

C. Zeichnerische Lösung mit Berücksichtigung der starren Stützenköpfe beim Riegel. Elastische Einspannung der Pfostenenden ( $\alpha_{\bar{k}k} = h_k/4$ ).

$$\text{Gl. (726) } c_{kk} = c_{(k+2)(k+1)} = \frac{0,93}{0,93 + 2 \cdot 0,7} \cdot 5,4 = 2,156 = e_k = e_{k+1},$$

$$2 \psi_k h_k' = 2,58, \quad \bar{c}_{kk} = \bar{c}_{(k+2)(k+1)} = \frac{0,93}{0,93 + 2 \cdot 0,7 + 2,58/5,4} \cdot 5,4 = 1,79,$$

$$c_{21} = c_{88} = e_1 = e_8 = 1,79,$$

$$T_k = \frac{39,366}{12,58} = 3,13 \text{ mt,} \quad T_1 = T_8 = \frac{39,366}{15,16} = 2,59 \text{ mt.}$$

Festpunkte zeichnerisch nach Abb. 226, Überzählige nach Abb. 407.

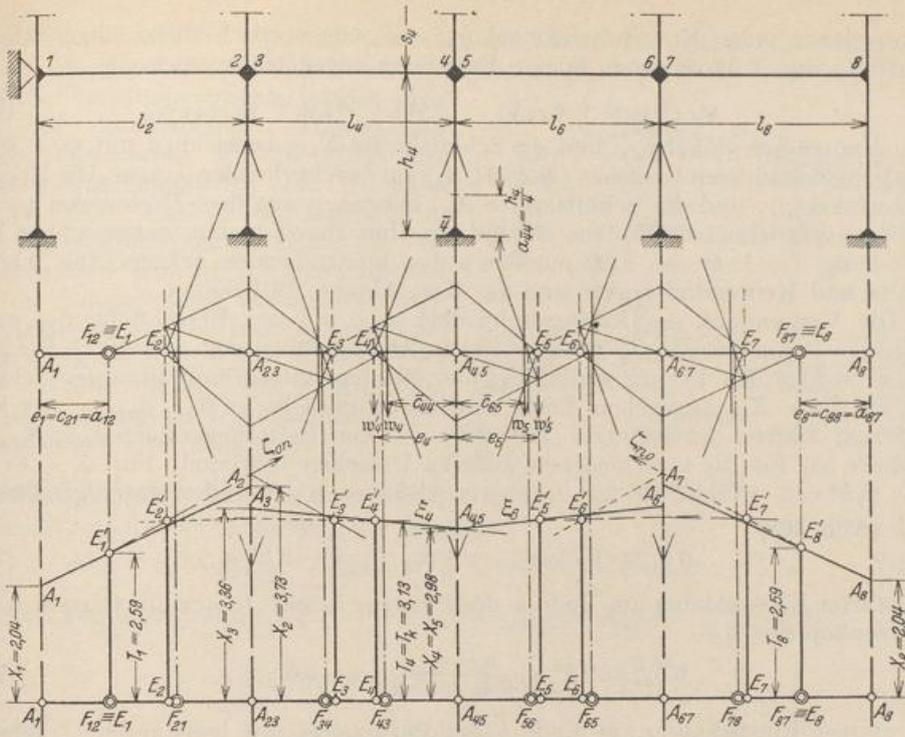


Abb. 407.

1. Geometrische Entwicklung der Festpunkte und Übergangslinien aus den Schwerlinien nach S. 257.
2. Eintragung der Punkte  $E'_k$  mit  $e_k$  und  $T_k$ .
3. Der Geradenzug  $\zeta_{0n}$  bestimmt die linke Gruppe der den Festpunkten  $F_{(k-1)k}$  zugeordneten Punkte der Geraden  $\zeta_k$ , der Geradenzug  $\zeta_{n0}$  die rechte Gruppe der den Festpunkten  $F_{k(k-1)}$  zugeordneten Punkte von  $\zeta_k$ . Diese schneiden auf den Ordinaten zu  $A_{k-2}$ ,  $A_k$  die Stützmomente  $X_{k-1}$ ,  $X_k$  ab.

Schächterle, W.: Beiträge zur Berechnung elastischer Bogen und Rahmen. Berlin 1914.  
 — Leve, V.: Die Berechnung durchlaufender Träger und mehrstieliger Rahmen nach der Methode des Zahlenrechtecks. Borna 1916. — Straßner, A.: Neuere Methoden zur Statik der Rahmentragwerke. Bd. 1: Der durchlaufende Rahmen. Berlin 1922. — Derselbe: Tabellen für die Einflußlinien und die Momente des durchlaufenden Rahmens. Berlin 1922. — Kann, F.: Durchlaufende Eisenbetonkonstruktionen in elastischer Verbindung mit Zwischenstützen. Berlin 1926. — Crämer, H.: Der elastisch drehbare, gestützte Durchlaufbalken. Berlin 1927. — Mörsch, E.: Der durchlaufende Träger. Stuttgart 1928.

### 49. Die Rahmenstellung mit beliebig vielen Feldern, geraden Riegelstäben und senkrechten Pfosten.

Die Rahmenstellung entsteht durch Beseitigung der waagerechten Stützung  $a$  des Riegels eines durchlaufenden Trägers mit elastisch drehbaren Pfosten (Abb. 397), so daß die waagerechten Komponenten der Lasten am Riegel und der Unterschied der Querkräfte an den Pfostenköpfen den Stützpunkten durch die Biegesteifigkeit der Pfosten zugeleitet werden. Hiermit ist eine Verschiebung der Stabknoten verbunden. Da jedoch stets die von den statisch überzähligen Größen abhängigen Längenänderungen der Stäbe vernachlässigt werden, sind die waagerechten Verschiebungen durch einen Parameter  $\psi_1$  bestimmt. Er ist beim durchgehenden Träger Null. Man verwendet für  $\psi_1$  den  $EJ_c$ -fachen Betrag des Stabdrehwinkels  $\vartheta^*$  eines der beiden Endpfosten, bei Symmetrie der Rahmenstellung den  $EJ_c$ -fachen Betrag des Drehwinkels der Mittelstütze oder der waagerechten Verschiebung des Symmetriepunktes des Riegels. Nach dem Superpositionsgesetz