



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)

Die Brauchbarkeit der Lösung wird an dem Stockwerkrahmen Abb. 331 nachgeprüft, dessen Stab- und Knotendrehwinkel nach Abschn. 42 bekannt sind. Er besitzt  $s = 4$  Pfosten, also  $12 (s - 1) = 36$ , und ist zur Mittellinie symmetrisch, daher  $c_1 = c_4 = 1,00$ ,  $c_2 = c_3 = 1,28$ ,  $C = 2 (c_1 + c_2) = 4,56$ . Für den Abschlußriegel  $l_g$  ist  $1/h'_{g,m} = 1/3 \cdot (2 \cdot 0,105 + 0,211) = 0,140$ , für alle übrigen Riegel  $1/h'_{i,m} = 0,216$ . Die reziproken Werte  $1/h'_{g,1}$  werden nach S. 359 angeschrieben, so daß alle Vorzahlen und Belastungszahlen des Ansatzes (766) bekannt sind.

$i$	$1/h'_{i,1} = \bar{a}_{(j-1)j}$	$1/h'_{(i+1),1} = \bar{a}_{j(j+1)}$	$\frac{1}{l'_{i,m}}$	$\frac{36}{Cl'_{i,m}}$	$\bar{a}_{jj}$	$W_i$	$W_i h_i$	$\frac{W_i h_i}{2C}$	$\bar{a}_{j_0}$
$g$	-0,059	—	0,140	1,105	1,164	1,105	3,757	0,41	-0,41
$f$	-0,085	-0,059	0,216	1,705	1,849	3,380	12,168	1,34	-1,75
$e$	-0,198	-0,085	0,216	1,705	1,988	5,720	20,592	2,26	-3,60
$d$	-0,254	-0,198	0,216	1,705	2,157	8,060	29,016	3,20	-5,46
$c$	-0,254	-0,254	0,216	1,705	2,213	10,400	37,440	4,10	-7,30
$b$	-0,340	-0,254	0,216	1,705	2,299	12,740	45,864	5,02	-9,12
$a$	—	-0,340	0,216	1,705	2,607	14,885	44,655	4,90	-9,92

Ansatz der Bedingungsgleichungen (766).

	$\varphi_A$	$\varphi_B$	$\varphi_C$	$\varphi_D$	$\varphi_E$	$\varphi_F$	$\varphi_G$	$\bar{a}_{j_0}$
A	2,607	-0,340						-9,92
B	-0,340	2,299	-0,254					-9,12
C		-0,254	2,213	-0,254				-7,30
D			-0,254	2,157	-0,198			-5,46
E				-0,198	1,988	-0,085		-3,60
F					-0,085	1,849	-0,059	-1,75
G						-0,059	1,164	-0,41

Iteration der Lösung.

	$\varphi_A$	$\varphi_B$	$\varphi_C$	$\varphi_D$	$\varphi_E$	$\varphi_F$	$\varphi_G$
	3,80	4,52	3,82	2,98	2,11	1,04	0,40
	4,39	5,04	4,22	3,22	2,17	1,05	0,40
	4,46	5,09	4,25	3,24	2,17	1,05	0,40
	4,47	5,10	4,25	3,24	2,17	1,05	0,40
	4,47	5,10					

Fehler gegenüber dem genauen Ergebnis auf S. 365.

Winkel . . .	$\varphi_A$	$\varphi_B$	$\varphi_C$	$\varphi_D$	$\varphi_E$	$\varphi_F$	$\varphi_G$
Fehler in % .	-12	-17	-18	-19	-28	-40	-50
Winkel . . .	$\varphi_H$	$\varphi_J$	$\varphi_K$	$\varphi_L$	$\varphi_M$	$\varphi_N$	$\varphi_R$
Fehler in % .	+7	+9	+9	+10	+16	+30	+48

Berechnung der Stabdrehwinkel nach (765).

$$\psi_i = \frac{W_i h_i}{2C} \frac{h'_{i,1}}{6} + \frac{1}{2} (\varphi_{j-1} + \varphi_j).$$

$i$	$\frac{W_i h_i}{2C}$	$\frac{6}{h'_{i,1}}$	$\frac{W_i h_i}{2C} \cdot \frac{6}{h'_{i,1}}$	$\omega_{J-1}$	$\varphi_J$	$\psi_i$	Fehler $\psi_i$ %
$a$	4,90	3,372	1,45	0	4,47	3,69	+ 1,1
$b$	5,02	2,040	2,46	4,47	5,10	7,24	- 1,3
$c$	4,10	1,524	2,69	5,10	4,25	7,37	- 1,9
$d$	3,20	1,524	2,10	4,25	3,24	5,84	- 2,2
$e$	2,26	1,188	1,90	3,24	2,17	4,70	- 2,1
$f$	1,34	0,510	2,63	2,17	1,05	4,24	- 5,1
$g$	0,41	0,354	1,16	1,05	0,40	1,88	- 10,1

Werden diese Werte als Grundlage der Iteration der statischen Bedingungsgleichungen von S. 362/363 verwendet, so liefern die zweiten verbesserten Werte

$\varphi_A$	$\varphi_B$	$\varphi_C$	$\varphi_D$	$\varphi_E$	$\varphi_F$	$\varphi_G$
+ 5,08	+ 6,11	+ 5,14	+ 3,96	+ 3,08	+ 1,73	+ 0,75
$\varphi_H$	$\varphi_J$	$\varphi_K$	$\varphi_L$	$\varphi_M$	$\varphi_N$	$\varphi_R$
+ 4,17	+ 4,65	+ 3,86	+ 2,94	+ 1,86	+ 0,80	+ 0,26
$\psi_a$	$\psi_b$	$\psi_c$	$\psi_d$	$\psi_e$	$\psi_f$	$\psi_g$
+ 3,65	+ 7,32	+ 7,46	+ 5,92	+ 4,79	+ 4,46	+ 2,21

bereits eine gute Annäherung für die Biegemomente.

$M_J^{(h)}$	Betrag	Fehler %	$M_J^{(h)}$	Betrag	Fehler %	$M_J^{(h)}$	Betrag	Fehler %	$M_J^{(h)}$	Betrag	Fehler %
$M_C^{(c)}$	- 3,04	0,3	$M_F^{(f)}$	- 1,16	0,0	$M_H^{(h)}$	- 4,11	0,5	$M_N^{(n)}$	- 2,10	0,0
$M_C^{(c)}$	+ 4,72	1,3	$M_F^{(f)}$	+ 1,42	2,1	$M_H^{(h)}$	+ 4,48	0,0	$M_N^{(n)}$	+ 1,11	1,8
$M_C^{(c)}$	- 1,79	1,7	$M_F^{(f)}$	- 0,26	7,1	$M_H^{(h)}$	+ 7,86	0,1	$M_N^{(n)}$	+ 1,51	1,9
						$M_H^{(h)}$	- 8,16	0,3	$M_N^{(n)}$	- 0,52	8,8

Die Näherungslösung für die Stabdrehwinkel  $\psi_e$  auf S. 482 ist also auch zur strengen statischen Untersuchung des Tragwerks nützlich, da sie gute Anfangswerte zur Iteration der allgemeinen Lösung liefert. Ihre Konvergenz ist daher günstig, so daß die algebraische Auflösung der Bedingungen nach Abschn. 29 unnötig wird.

Spiegel, G.: Mehrstielige Rahmen. Berlin 1920. — Traub: Beitrag zur Berechnung von Stockwerkrahmen. Bauing. 1922 S. 18. — Fritsche: Die Berechnung des symmetrischen Stockwerkrahmens mit geneigten und lotrechten Ständern mit Hilfe von Differenzgleichungen. Berlin 1923. — Grüning, M.: Die Statik des ebenen Tragwerks. Berlin 1925. — Bleich-Melan: Die gewöhnlichen und partiellen Differenzgleichungen der Baustatik. Berlin 1927. — Pasternack, P.: Berechnung vielfach statisch unbestimmter biegegesteifter Stab- und Flächentragwerke. Zürich 1927. — Worch, G.: Studie über die Wahl der Unbekannten bei der Berechnung hochgradig statisch unbestimmter Systeme. Beton u. Eisen 1928 S. 363. — Takabeya, F.: Rahmentafeln. Berlin 1930. — Bleich, F.: Stahlhochbauten Bd. 1. Berlin 1932. — Michnik, P.: Näherungsverfahren zur Berechnung von Stockwerkrahmen für vertikale und horizontale Belastungen. Bauing. 1932 S. 74.

## 52. Der Rahmenträger.

Der Rahmenträger ist ebenso wie der Stockwerkrahmen ein durch Stabführung und Stützung ausgezeichnetes Netz steifer Vierecke. Die Stäbe sind gerade, die Pfosten parallel zueinander. Die Träger unterscheiden sich durch die Gurtführung und durch die Art ihrer Abstützung. Abb. 461.