



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 Einflußlinien an den Stabwerken Abb. 300 und 303 für senkrechte Lasten im Bereich der Stäbe (1), (2), (5) und für waagerechte Lasten im Bereich der Stäbe (3), (4).

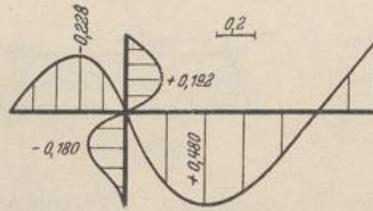
1. System a (Abb. 300a).

a) Einflußlinie  $\varphi_J$ . Die Einflußlinie  $\varphi_{Jm}$  wird als Biegelinie  $w_{mJ}$  der Stäbe (1) bis (5) infolge der Belastung  $M_J = 1$  mt aufgezeichnet (Abb. 311a).

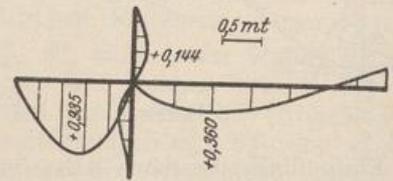
$$\begin{aligned} a_{J0} &= +\dot{1}_J M_J = +1; & \varphi_{JJ}^* &= -a_{J0}/a_{JJ} = +0,250, \\ w_1 &= \frac{l_1}{2} \varphi_{JJ}^* \omega_D = -0,750 \omega_D, & w_2 &= +\frac{l_2}{2} \varphi_{JJ}^* \omega_D' = +1,250 \omega_D', \\ w_3 &= +\frac{l_3}{2} \varphi_{JJ}^* \omega_D = +0,500 \omega_D, & w_4 &= -l_4 \varphi_{JJ}^* \omega_4' = -1,250 \omega_4', \\ w_5 &= +\varphi_{BJ}^* z - \frac{\varphi_{JJ}^*}{2} z = -0,125 z, \quad (z = \text{Abstand von Auflager B.}) \end{aligned}$$

b) Einflußlinie  $M_J^{(1)}$ .

$$M_J^{(1)} = M_{J0}^{(1)} + 3/l_1 \cdot \varphi_J = M_{J0}^{(1)} + M_{J*}^{(1)}.$$



a) Einflußlinie  $\varphi_J$ .



b) Einflußlinie  $M_J^{(1)}$ .

Abb. 311.

Im Bereich des Stabes (1) ist  $M_{J0}^{(1)} = l_1/2 \cdot \omega_D$ , im Bereich der übrigen Stäbe jedoch nicht vorhanden. Der zweite Anteil  $M_{J*}^{(1)}$ , die mit  $3/l_1$  erweiterte Einflußlinie  $\varphi_J$ , wird als Biegelinie infolge  $M_J = 3/l_1$  dargestellt (Abb. 311b).

$$\begin{aligned} \text{Stab 1: } M_J^{(1)} &= \frac{l_1}{2} \omega_D + \frac{3}{l_1} \varphi_J = +2,4375 \omega_D, & \text{Stab 2: } M_J^{(1)} &= \frac{3}{l_1} \varphi_J = +0,9375 \omega_D', \\ \text{Stab 3: } M_J^{(1)} &= \frac{3}{l_1} \varphi_J = +0,375 \omega_D, & \text{Stab 4: } M_J^{(1)} &= \frac{3}{l_1} \varphi_J = -0,9375 \omega_4', \\ \text{Stab 5: } M_J^{(1)} &= \frac{3}{l_1} \varphi_J = -0,094 z. \end{aligned}$$

2. System b (Abb. 303).

a) Die Einflußlinie  $\varphi_J$  wird als Biegelinie infolge  $M_J = 1$  mt aufgezeichnet (Abb. 312a)

$$\begin{aligned} a_{J0} &= +\dot{1}_J \cdot 1 = 1, & a_{10} &= 0, \\ \varphi_{JJ}^* &= -\beta_{JJ} = 0,2550, & \varphi_{1J}^* &= -\beta_{1J} = 0,0344, \\ \vartheta_{1J}^* &= \vartheta_{2J}^* = 0, & \vartheta_{3J}^* &= \vartheta_{31} \varphi_{1J}^* = -0,0430, & \vartheta_{4J}^* &= \vartheta_{41} \varphi_{1J}^* = +0,0344. \end{aligned}$$

Randbedingungen der Biegelinien: die lotrechten Verschiebungen der Knoten A, J, B und die waagerechten Verschiebungen  $u_{0J}^*$ ,  $u_{D,J}^*$  sind Null;  $u_{JJ}^* = l_4 \vartheta_{4J}^* = +0,1720$ .

$$w_1 = -\frac{l_1}{2} \varphi_{JJ}^* \omega_D = -0,7644 \omega_D, \quad w_2 = +\frac{l_2}{2} \varphi_{JJ}^* \omega_D' = +1,2743 \omega_D',$$

$$w_3 = +0,1720 \xi + \frac{l_3}{2} (\varphi_{JJ}^* - \vartheta_{3J}^*) \omega_D = 0,1720 \xi + 0,5957 \omega_D,$$

$$w_4 = +0,1720 \xi' - l_4 (\varphi_{JJ}^* \omega_4' + \vartheta_{4J}^* \omega_D') = 0,1720 \xi' - 1,2750 \omega_4' - 0,1720 \omega_D'',$$

$$w_5 = +\varphi_{BJ}^* z - \frac{\varphi_{JJ}^*}{2} z = -0,1275 z.$$

b) Die Einflußlinie  $\varphi_1$  wird als Biegelinie der Stäbe (1) bis (5) infolge eines Kräftepaarses  $M_4 = 1$  mt am Stab (4) aufgezeichnet (Abb. 312b).

$$\begin{aligned} a_{J0} &= 0, & a_{10} &= 1, \\ \varphi_{J1}^* &= -\beta_{J1} = +0,0344, & \varphi_{11}^* &= -\beta_{11} = +0,2445, \\ \vartheta_{11}^* &= \vartheta_{21}^* = 0, & \vartheta_{31}^* &= \vartheta_{31} \varphi_{11}^* = -0,3056, & \vartheta_{41}^* &= +0,2445. \end{aligned}$$

Waagerechte Verschiebung des Knotens  $J$ :  $u_{J1}^* = l_4 \vartheta_{41}^* = 1,2225$

$$w_1 = -\frac{l_1}{2} \varphi_{J1}^* \omega_D = -0,1032 \omega_D, \quad w_2 = +\frac{l_2}{2} \varphi_{J1}^* \omega_D = +0,1720 \omega_D,$$

$$w_3 = +1,2225 \xi + \frac{l_3}{2} (\varphi_{J1}^* - \vartheta_{31}^*) \omega_D = 1,2225 \xi + 0,6800 \omega_D,$$

$$w_4 = +1,2225 \xi' - l_4 (\varphi_{J1}^* \omega'_\tau + \vartheta_{41}^* \omega''_D) = 1,2225 \xi' - 0,1720 \omega'_\tau - 1,2225 \omega''_D,$$

$$w_5 = \varphi_{B1}^* z = -\frac{\varphi_{J1}^*}{2} z = -0,0172 z.$$

c) Einflußlinie  $M_J^{(3)}$ .  $M_J^{(3)} = M_{J0}^{(3)} + \frac{3}{l_3} (\varphi_J - \vartheta_3) = M_{J0}^{(3)} + M_{J*}^{(3)}$ .

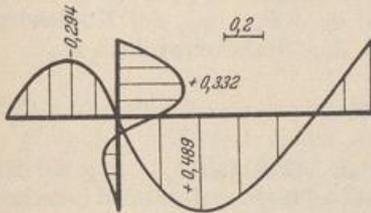
Im Bereich des Stabes (3) ist  $M_{J0}^{(3)} = -l_3/2 \cdot \omega_D$ , im Bereich der übrigen Stäbe Null. Der zweite Anteil  $M_{J*}^{(3)}$ , die mit  $3/l_3$  erweiterte Differenz der Einflußlinien  $\varphi_J$  und  $\vartheta_3$ , wird als Biegelinie infolge des Momentes  $3/l_3$  am Knoten  $J$  und des Kräftepaars  $-3/l_3$  am Stabe (3) aufgezeichnet (Abb. 312c). Für diese Belastung ist

$$a_{J0} = \frac{3}{l_3} = +0,7500, \quad a_{10} = \left(-1 \frac{l_4}{l_2}\right) \left(-\frac{3}{l_2}\right) = +0,9375,$$

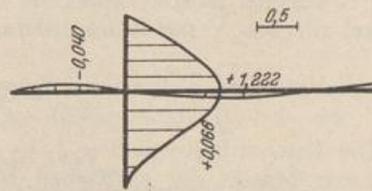
$$-\varphi_{J,J3}^* = a_{J0} \beta_{JJ} + a_{10} \beta_{J1} = -0,2235,$$

$$-\psi_{1,J3}^* = a_{J0} \beta_{1J} + a_{10} \beta_{11} = -0,2550,$$

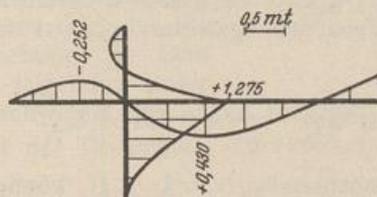
$$\vartheta_{1,J3}^* = \vartheta_{2,J3}^* = 0, \quad \vartheta_{3,J3}^* = \vartheta_{31} \psi_{1,J3}^* = -0,3188, \quad \vartheta_{4,J3}^* = +0,2550.$$



a) Einflußlinie  $\varphi_J$ .



b) Einflußlinie  $\psi_1$ .



c) Einflußlinie  $M_J^{(3)}$ .

Abb. 312.

Waagerechte Verschiebung des Knotens  $J$ :  $u_{J,J3}^* = l_4 \vartheta_{4,J3}^* = +1,2750$ ,

Stab 1:  $M_J^{(3)} = -\frac{l_1}{2} \varphi_{J,J3}^* \omega_D = -0,6708 \omega_D$ ,

Stab 2:  $M_J^{(3)} = +\frac{l_2}{2} \varphi_{J,J3}^* \omega_D = +1,1175 \omega_D$ ,

Stab 3:  $M_J^{(3)} = -\frac{l_3}{2} \omega_D + u_{J,J3}^* \xi + \frac{l_3}{2} (\varphi_{J,J3}^* - \vartheta_{3,J3}^*) \omega_D = 1,2750 \xi - 2,0630 \omega_D$ ,

Stab 4:  $M_J^{(3)} = +u_{J,J3}^* \xi' - l_4 (\varphi_{J,J3}^* \omega'_\tau + \vartheta_{4,J3}^* \omega''_D) = 1,2750 \xi' - 1,1175 \omega'_\tau - 1,2750 \omega''_D$ ,

Stab 5:  $M_J^{(3)} = +\varphi_{B,J3}^* z = -\frac{\varphi_{J,J3}^*}{2} z = -0,1117 z$ .

Teilung der Matrix und geometrisch unbestimmtes Hauptsystem. Die unabhängigen Komponenten  $\psi_0$  des Ansatzes sind bei ausgezeichneten Belastungen