



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).

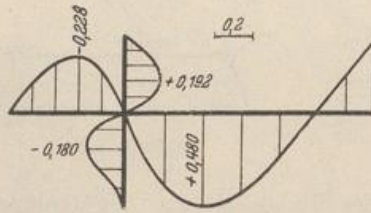
1. System a (Abb. 300a).

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

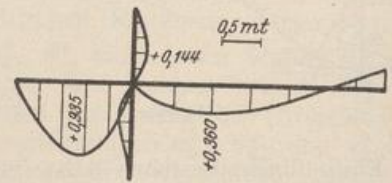
$$\begin{aligned} a_{J0} &= +\dot{1}_J M_J = +1; & \varphi_{JJ}^* &= -a_{J0}/a_{JJ} = +0,250, \\ w_1 &= \frac{l_1}{2} \varphi_{JJ}^* \omega_D = -0,750 \omega_D, & w_2 &= +\frac{l_2}{2} \varphi_{JJ}^* \omega_D' = +1,250 \omega_D', \\ w_3 &= +\frac{l_3}{2} \varphi_{JJ}^* \omega_D = +0,500 \omega_D, & w_4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

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

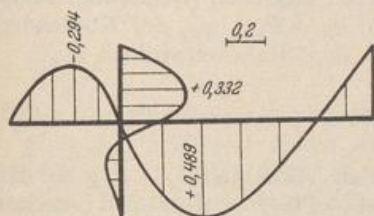
Im Bereich des Stabes (3) ist $M_{J0}^{(3)} = -l_3/2 \cdot \omega_D$, im Bereich der übrigen Stäbe Null. Der zweite Anteil $M_{J*}^{(3)}$, die mit $3/l_3$ erweiterte Differenz der Einflußlinien φ_J und ϑ_3 , wird als Biegelinie infolge des Momentes $3/l_3$ am Knoten J und des Kräftepaars $-3/l_3$ am Stabe (3) aufgezeichnet (Abb. 312c). Für diese Belastung ist

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

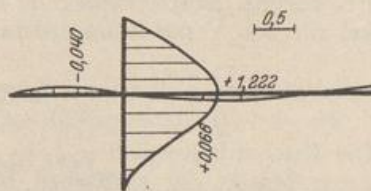
$$-\varphi_{J,J3}^* = a_{J0} \beta_{JJ} + a_{10} \beta_{J1} = -0,2235,$$

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

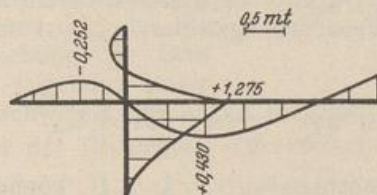
$$\vartheta_{1,J3}^* = \vartheta_{2,J3}^* = 0, \quad \vartheta_{3,J3}^* = \vartheta_{31} \psi_{1,J3}^* = -0,3188, \quad \vartheta_{4,J3}^* = +0,2550.$$



a) Einflußlinie φ_J .



b) Einflußlinie ψ_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 ψ_e des Ansatzes sind bei ausgezeichneten Belastungen