

Nachweis der Verformungen gemäß DIN 1045-1: 2001-07 und DAfStb Heft 425

Eingangswerte der Berechnung:

Festigkeitsklasse Beton:

C30/37

Festlegung der Trockenrohdichte
bei Anwendung von Leichtbeton:

$$\rho := 0 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

Definitionen

Spannweite:

$$l := 800 \cdot \text{cm}$$

Querschnittstyp:

Plattenbalken

Rechteck:

$$b := 0 \cdot \text{cm}$$

$$h := 0 \cdot \text{cm}$$

Plattenbalken:

$$b_{\text{eff}} := 268 \cdot \text{cm}$$

$$b_w := 40 \cdot \text{cm}$$

$$h_0 := 70 \cdot \text{cm}$$

$$h_f := 20 \cdot \text{cm}$$

Bewehrung:

$$d := 64 \cdot \text{cm}$$

$$d_2 := 6 \cdot \text{cm}$$

$$A_{s1} := 16 \cdot \text{cm}^2$$

$$A_{s2} := 5 \cdot \text{cm}^2$$

Statisches System und Schnittgrößen:

$$M_{qs} := 279.7 \cdot \text{kN} \cdot \text{m}$$

Beiwert k

Beiwert zur Berücksichtigung des
statischen Systems und der Belastung:
(siehe Region "Beiwert k")

$$k := 0.088$$

Ermittlung der Schwinddehnung:

Schrumpfdehnung des Betons

zum Zeitpunkt $t = \infty$ in $[\text{‰}]$:

[DIN 1045-1] 9.1.4 (Bild 20)

$$\epsilon_{\text{cas},\infty} := -0.07$$

Trocknungsschwinddehnung des

Betons zum Zeitpunkt $t = \infty$ in $[\text{‰}]$:

[DIN 1045-1] 9.1.4 (Bild 21)

$$\epsilon_{\text{cds},\infty} := -0.28$$

$$\epsilon_{\text{cs},\infty} := (\epsilon_{\text{cas},\infty} + \epsilon_{\text{cds},\infty}) \cdot 10^{-3}$$

$$\epsilon_{\text{cs},\infty} = -3.50 \times 10^{-4}$$

Ermittlung der Kriechzahl:

nach [DIN 1045-1] 9.1.4 (Bild 18/ 19)

$$\phi := 2.2$$

Berechnungen:

wirksamer E-Modul:

$$E_{\text{c,eff}} := \frac{E_{\text{cm}}}{1 + \phi}$$

$$E_{\text{c,eff}} = 996.88 \frac{\text{kN}}{\text{cm}^2}$$

Verhältnis der E-Moduln:

$$\alpha_e := \frac{E_s}{E_{c,eff}}$$

$$\alpha_e = 20.06$$

▢ **Querschnittswerte**

Ermittlung des Rißmoments:

$$M_{Cr} := \frac{f_{ctm} \cdot I}{z_s}$$

$$M_{Cr} = 178.88 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

Berechnung des Verteilungsbeiwert:

$\beta := 1.0$ 1.0 für eine einzelne kurzzeitige Belastung
..... 0.5 für Dauerbelastung bzw. zahlreiche Lastwechsel

$$\zeta := 1 - \beta \cdot \left(\frac{M_{Cr}}{M_{qs}} \right)^2$$

$$\zeta = 0.59$$

Ermittlung der Krümmung infolge Last:

$$\kappa_q := \zeta \cdot \frac{M_{qs}}{E_{c,eff} \cdot I_{II}} + (1 - \zeta) \cdot \frac{M_{qs}}{E_{c,eff} \cdot I_I}$$

$$\kappa_q = 1.94 \times 10^{-6} \text{ mm}^{-1}$$

Ermittlung der Krümmung infolge Schwinden:

$$\kappa_{CS} := \zeta \cdot |\varepsilon_{CS,00}| \cdot \alpha_e \cdot \frac{S_{II}}{I_{II}} + (1 - \zeta) \cdot |\varepsilon_{CS,00}| \cdot \alpha_e \cdot \frac{S_I}{I_I}$$

$$\kappa_{CS} = 3.65 \times 10^{-7} \text{ mm}^{-1}$$

Gesamtverkrümmung:

$$\kappa_m := \kappa_q + \kappa_{CS}$$

$$\kappa_m = 2.31 \times 10^{-6} \text{ mm}^{-1}$$

Berechnung der Durchbiegung:

$$vorh_f := k \cdot l^2 \cdot \kappa_m$$

$$vorh_f = 1.3 \text{ cm}$$

$$zul_f := \frac{l}{250}$$

$$zul_f = 3.2 \text{ cm}$$

Nachweis erbracht !