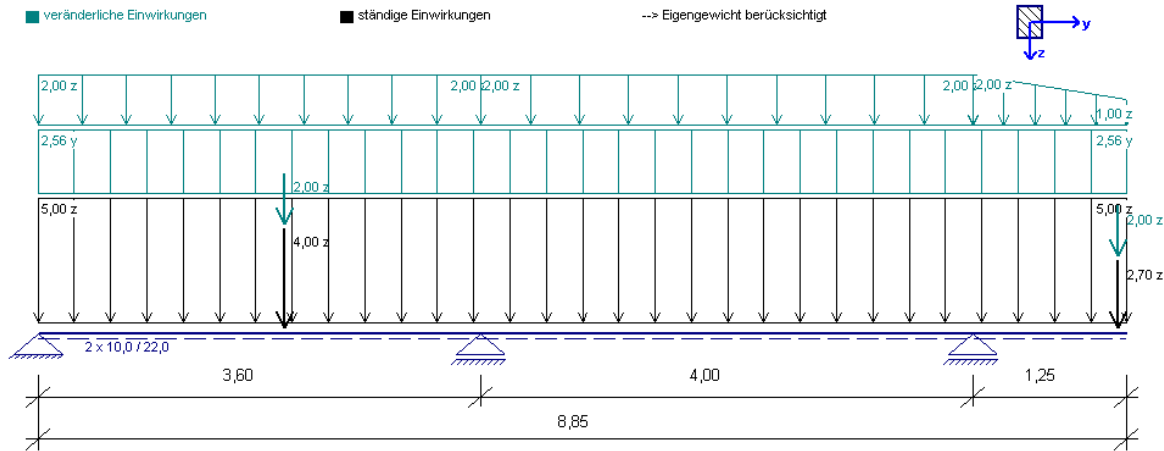


Position: 4 zweiteiliger Unterzug in Achse C-5
 Holzträger nach DIN 1052 (2004)



Systemwerte :

linkes Trägerende gelenkig gelagert

rechtes Trägerende: Kragarm, l = 1,250 m

Feld	Feldlänge [m]
1	3,600
2	4,000

Lager	Lagerbreite [cm]
1	12,0
2	12,0
3	12,0

Belastung: (EWA = Einwirkungsart) y = horizontal, z = vertikal

Einwirkungsart 1 = Nutzlasten

Einwirkungsart 2 = Schneelasten (Höhe über NN <= 1000m)

Einwirkungsart 3 = Windlasten

Einwirkungsart 4 = sonstige veränderliche Einwirkungen

gz über Gesamtlänge = 5,000 kN/m

qz über Gesamtlänge = 0,000 kN/m aus Einwirkungsart 3

gy über Gesamtlänge = 0,000 kN/m

qy über Gesamtlänge = 2,560 kN/m aus Einwirkungsart 3

Eigengewicht der Konstruktion wird mit 6,00 kN/m³ berücksichtigt

Schnee- u. Windlasten werden nicht feldweise angesetzt, sondern als Vollast!

KLED für Nutzlasten = mittel, aus Kategorie: A,B - Wohn-/Büroräume

Lastarten :

- 1 = Einzellast z - Richtung 2 = Gleichlast z - Richtung 3 = Einzelmoment um y -Achse 4 = Trapezlast z - Richtung 5 = Teiltrapezlast z - Richtung
 6 = Einzellast y - Richtung 7 = Gleichlast y - Richtung 8 = Einzelmoment um z -Achse 9 = Trapezlast y - Richtung 10 = Teiltrapezlast y - Richtung

Nr.	Art	Feld	G links	Q links	G rechts	Q rechts	Abstand [m]	Lastlänge [m]	EWA	Faktor	Bemerkung
1	2	1	0,000	2,000	0,000	0,000	0,000	0,000	1	1,000	
2	2	2	0,000	2,000	0,000	0,000	0,000	0,000	1	1,000	
3	1	1	4,000	2,000	0,000	0,000	2,000	0,000	1	1,000	

Belastung: (Kragarmlasten)

Nr.	Art	Kragarm	G links	Q links	G rechts	Q rechts	Abstand [m]	Lastlänge [m]	EWA	Faktor	Bemerkung
1	4	rechts	0,000	2,000	0,000	1,000	0,000	0,000	1	1,000	
2	1	rechts	2,700	2,000	0,000	0,000	1,175	0,000	1	1,000	

Feldschnittgrößen (mit Teilsicherheitsbeiwerten) - je Träger:

Feld	max.Myd [kNm]	min.Myd [kNm]	abs.max.Vzd [kN]	max.Mzd [kNm]	min.Mzd [kNm]	abs.max.Vyd [kN]
1	8,032	4,218	14,006	1,905	0,000	4,207
2	3,875	-0,137	11,197	0,989	0,000	3,914

Lagerschnittgrößen (mit Teilsicherheitsbeiwerten) - je Träger:

Lager	min.Myd [kNm]	max.Myd [kNm]	min.Vzd-li. [kN]	max.Vzd-li. [kN]	min.Vzd-re. [kN]	max.Vzd-re. [kN]
1	0,000	0,000			5,475	9,010
2	-9,278	-5,388	-14,006	-9,392	6,588	11,197
3	-7,461	-4,917	-10,230	-6,411	6,264	9,170

Lager	min.Mzd [kNm]	max.Mzd [kNm]	min.Vyd-li. [kN]	max.Vyd-li. [kN]	min.Vyd-re. [kN]	max.Vyd-re. [kN]
1	0,000	0,000			0,000	2,705
2	-2,705	0,000	-4,207	0,000	0,000	3,766
3	-3,000	0,000	-3,914	0,000	0,000	4,800

Auflagerkräfte (ohne Teilsicherheitsbeiwerte) - gesamt für alle Träger:

Lager	max.Fz [kN]	min.Fz [kN]	Fz aus g [kN]	Fz aus q [kN]	Fz Vollast [kN]
1	12,89	8,18	8,76	4,13	12,30
2	36,12	23,82	25,14	10,98	34,80
3	27,81	18,84	19,39	8,42	27,26

Lager	max.Fy [kN]	min.Fy [kN]	Fy aus g [kN]	Fy aus q [kN]	Fy Vollast [kN]
1	3,61	0,00	0,00	3,61	3,61
2	10,63	0,00	0,00	10,63	10,63
3	11,62	0,00	0,00	11,62	11,62

Bemessung nach DIN 1052 (2004):

gew.: $b / h = 2 \times 10,0 / 22,0 \text{ cm}$

$A = 220,0 \text{ cm}^2$

$W_y = 806,7 \text{ cm}^3 / W_z = 366,7 \text{ cm}^3$

$I_y = 8873,3 \text{ cm}^4 / I_z = 1833,3 \text{ cm}^4$

Nadelholz C24

$E_{0,\text{mean}} = 11000,000 \text{ N/mm}^2$

$G_{,\text{mean}} = 690,000 \text{ N/mm}^2$

$f_{m,k} = 24,00 \text{ N/mm}^2$

$f_{c,0,k} = 21,00 \text{ N/mm}^2$

$f_{c,90,k} = 2,50 \text{ N/mm}^2$

$f_{v,k} = 2,00 \text{ N/mm}^2$

$\gamma_M = 1,300 [-]$

Bemessungsparameter:

- Nutzungsklasse NKL = 1
- zul.wQ,inst = $l/300$ (seltene Bemessungssituation)
- zul.(wfin - wG,inst) = $l/200$ (seltene Bemessungssituation)
- zul.wfin = $l/200$ (quasi-ständige Bemessungssituation)
- Werte für zul.Durchbiegungen w werden bei Kragarmen verdoppelt!
- bei Kragarmen werden nur positive Durchbiegungen erfasst
- Schubnachweis wird bei $x = h$ geführt (bzw. $x = b$ in y-Richtung)
- $f_{v,d}$ wird bei N_h und BSH in Bereichen, welche min. 1,50m vom Hirnholzende entfernt sind, nicht erhöht
- $k_{c,90} = 1,00 [-]$
- beim Nachweis der Auflagerpressung wird der Überstand mit max. 30 mm berücksichtigt
- Kippnachweis wird nicht geführt! (Kippen durch Dachverschalung / Lattung verhindert)

Nachweise:

Biegung: $\eta = 0,94 < 1,00$ | $|\max.\sigma_{m,y,d}| = 11,10 \text{ N/mm}^2$ | $|\max.\sigma_{m,z,d}| = 6,64 \text{ N/mm}^2$

Schub: $\eta = 0,49 < 1,00$ | $|\max.\tau_{z,d}| = 0,86 \text{ N/mm}^2$ | $|\max.\tau_{y,d}| = 0,00 \text{ N/mm}^2$

Durchbiegung: $\max.\eta = 0,87 < 1,00$

Auflagerpressung: $\max.\eta = 0,91 < 1,00$

$k_{,\text{mod}} = 0,90 [-]$ (Biegung)

$k_{,\text{mod}} = 0,80 [-]$ (Schub)

$k_{,\text{red}} = 0,700 [-]$

$|M_{y,d}| = 8,956 \text{ kNm} / |z_{\text{ugeh.}}M_{z,d}| = 2,434 \text{ kNm}$ (LFK = $g + q + s + w + qs$)

$|M_{z,d}| = 2,700 \text{ kNm} / |z_{\text{ugeh.}}M_{y,d}| = 7,207 \text{ kNm}$ (LFK = $g + q + s + w + qs$)

$|V_{z,d}| = 12,587 \text{ kN} / |z_{\text{ugeh.}}V_{y,d}| = 0,000 \text{ kN}$ an Lager 2, links bei $x = 0,281 \text{ m}$ (LFK = $g + q$)

$|V_{y,d}| = 3,758 \text{ kN} / |z_{\text{ugeh.}}V_{z,d}| = 8,090 \text{ kN}$ an Lager 3, rechts bei $x = 0,163 \text{ m}$ (LFK = $g + q$)

ext.w,fin Feld = 0,80 cm (quasi-ständig, zweiachsig)

ext.wQ,inst Feld = 0,70 cm (resultierend zweiachsig)

ext.(w,fin - wG,inst) Feld = 0,83 cm (resultierend zweiachsig)

$k_{\text{def}} = 0,600$

ext.w,fin Kragarm = 0,63 cm (quasi-ständig, zweiachsig)

ext.wQ,inst Kragarm = 0,73 cm (resultierend zweiachsig)

ext.(w,fin - wG,inst) Kragarm = 0,00 cm (resultierend zweiachsig)