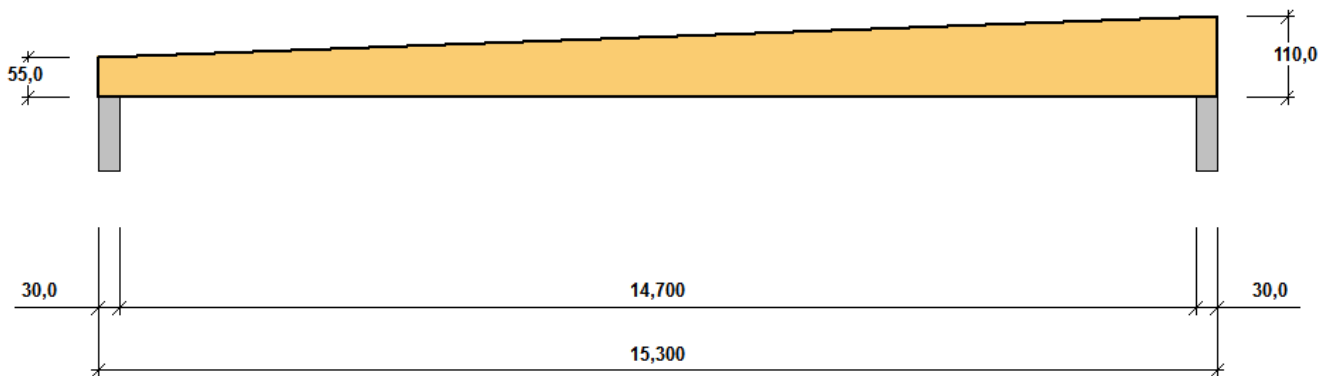


Position: 1

Brettschichtholz binder nach EC5 - NA Deutschland


Systemwerte :

 Stützweite $L = 15,000$ m

 Binderabstand $e = 5,000$ m

Binderart = Pultdachbinder

 Binderbreite $b = 16,0$ cm

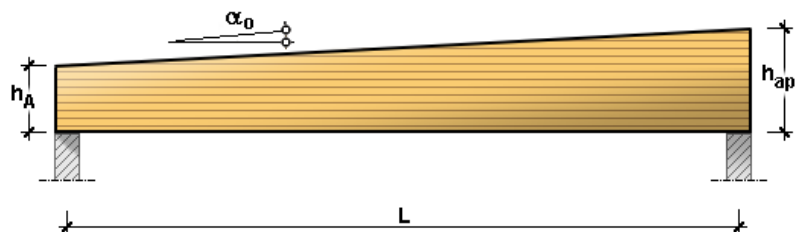
 Binderhöhe $h_A = 55,0$ cm

 Binderhöhe $h_{ap} = 110,0$ cm

 Neigung Obergurt = $2,1^\circ$

Lager	Lagerlänge [cm]	Lagerbreite [cm]	kc90 [-]
1	30,0	16,0	1,00
2	30,0	16,0	1,00

Prinzipskizze



Belastung:

Eigengewichtslasten:

 Das Eigengewicht des Binders wird mit einer Wichte von $= 6,00$ kN/m³ angesetzt!

 Dacheindeckung = $0,20$ kN/m² DFL

 Dachausbau = $0,10$ kN/m² DFL

Schneelast: EC1-1-3

Ort = Stuttgart - Stadt
 Schneelastzone = 2
 Höhe A über NN = 251 m
 Schneelast s_k = 0,85 kN/m² GFL
 Schneelast s = 0,68 kN/m² GFL ($\mu_{e,s} = 0,80$ [-])
 Kein Schneefanggitter vorhanden!

Windlast: EC1-1-4

Ort = Stuttgart - Stadt
 Windzone = 1 (Binnenland)
 Höhe über Grund = 10,000 m
 Geschwindigkeitsdruck q_{ref} = 0,32 kN/m²
 Geländekategorie nicht erforderlich, da vereinfachtes Verfahren!
 Windstaudruck q = 0,50 kN/m²
 Dachform = Flachdach
 Höhe h_p der Attika = 0,000 m

Außendruckbeiwerte c_{pe} und Windlasten $w_{e,k}$:

Bei Sattel- und Pultdächern werden für die Bereiche F / G und H die positiven c_{pe} -Werte angesetzt.

Lasteinzugsfläche Binder = 75,00 m²

$e/10 = 2,00$ m

$e/4 = 5,00$ m

$e/2 = 10,00$ m

Bereich	$c_{pe,10}$ [-]	$c_{pe,1}$ [-]	c_{pe} [-]	$w_{e,k}$ [kN/m ²]
F	-1,80	-2,50	-1,80	-0,90
G	-1,20	-2,00	-1,20	-0,60
H	-0,70	-1,20	-0,70	-0,35
I(+)	0,20	0,20	0,20	0,10
I(-)	-0,60	-0,60	-0,60	-0,30

Nutzlasten q

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

Auflagerkräfte aus Einzellastfällen (charakt. Werte) [kN]:

LF 1 = LF g
 LF 2 = LF q
 LF 3 = LF s
 LF 4 = LF $w,0^\circ$,Rand I+
 LF 5 = LF $w,0^\circ$,Rand I-
 LF 6 = LF $w,0^\circ$,Mitte I+
 LF 7 = LF $w,0^\circ$,Mitte I-
 LF 8 = LF $w,90^\circ$,H
 LF 9 = LF $w,90^\circ$,I+
 LF 10 = LF $w,90^\circ$,I-

Lager	F LF 1	F LF 2	F LF 3	F LF 4	F LF 5	F LF 6	F LF 7	F LF 8	F LF 9	F LF 10
1	16,49	0,00	25,50	-16,38	-18,05	-13,58	-15,25	-13,13	3,75	-11,25
2	17,81	0,00	25,50	-4,12	-12,45	-3,92	-12,25	-13,13	3,75	-11,25

Maximale Feldschnittgrößen (gamma-fach) aus LFK:

max.N,d = 0,00 [kN] bei x = 0,000 m vom linken Lager
 min.N,d = 0,00 [kN] bei x = 0,000 m vom linken Lager
 max.My,d = 242,91 [kNm] bei x = 7,575 m vom linken Lager
 min.My,d = -13,20 [kNm] bei x = 4,425 m vom linken Lager
 |max.Vz,d| = 65,66 [kN] bei x = 15,000 m vom linken Lager

Bemessung nach EC5:

Brettschichtholz GL24h

E0,mean = 11600,000 N/mm²
 fm,k = 24,00 N/mm²
 fv,k = 3,50 N/mm²
 fc,90,k = 2,70 N/mm²
 ft,90,k = 0,40 N/mm²
 fc,0,k = 24,00 N/mm²
 ft,0,k = 16,50 N/mm²

γM = 1,300 [-]

Bemessungsparameter:

- Nutzungsklasse NKL = 1
- fm,d wird für BSH mit h<600 mm erhöht!
- zul.w,inst = l/300
- zul.w,fin = l/200
- zul.w,net,fin = l/250
- Es werden nur positive, resultierende Verformungen beim Nachweis angesetzt!
- Es wird keine Überhöhung vorgegeben!
- Schubnachweis wird bei x = h geführt (außer bei auflagernahen Einzellasten)
- beim Nachweis der Auflagerpressung wird der Überstand mit max. 30 mm berücksichtigt
- Biegedrillknick-Nachweis wird nicht geführt! (BDK durch entsprechende Halterung verhindert)

Nachweise:

Biegung/Längskraft: eta = 0,86 < 1,00

k,mod = 0,90 [-]
 kcrit = 1,000 [-]
 Bemessung bei x = 5,025 m vom linken Lager
 Myd = 204,19 kNm / Nd = 0,00 kN (LFK = 1,35*g + 1,50*s)
 maßg.Wy = 14376,62 cm³
 maßg.A = 1174,80 cm²
 Beiwert km,alpha = 0,99 [-]
 maßg.Sigma,oben = -14,20 N/mm²
 maßg.Sigma,unten = 14,20 N/mm²

Querkraft: eta = 0,34 < 1,00

k,mod = 0,90 [-]
 kcR = 0,57 [-]
 Bemessung bei x = 14,250 m vom linken Lager
 |max.Vzd| = 55,90 kN (maßg. LFK = 1,35*g + 1,50*s)
 maßg.Av = 1005,71 cm²
 maßg.Tau = 0,83 N/mm²

Auflagerpressung: max.eta = 0,63 < 1,00

k,mod = 0,90 [-]

Lager	Fd,z [kN]	Sigma,c.90_z [N/mm ²]
1	60,509	1,146
2	62,290	1,180

Durchbiegung: $\max. \eta_a = 0,97 < 1,00$

ext.w,inst = 4,89 cm

ext.w,fin = 6,07 cm

ext.w,net,fin = 3,14 cm (quasi-ständig)

kdef = 0,600

Brandbemessung nach EC5-1-2:

Bemessung erfolgt mit aussergewöhnlichen Einwirkungskombinationen nach EC1

 Branddauer $t_f = 60$ Minuten (R60)

- dreiseitige Brandbeanspruchung

 - Abbrandrate $\beta_{a,n} = 0,7$ mm/min

 - Abbrandtiefe $d_{char,n} = 42,0$ mm

 - Sicherheitszuschlag $d_0 = 7$ mm

 - Beiwert $k_0 = 1,00$

 - Abbrandtiefe $d_{ef} = 49,0$ mm

 - $\gamma_M = 1,00$ [-]

Nachweise:
Biegung/Längskraft: $\eta_a = 0,42 < 1,00$
 $k_{fi} = 1,15$ [-]

 Bemessung bei $x = 4,950$ m vom linken Lager

 $M_{y,d} = 56,13$ kNm / $N_{d} = 0,00$ kN

 maßg. $W_y = 4813,33$ cm³

 maßg. $A = 423,15$ cm²

 Beiwert $k_{m,\alpha} = 0,99$ [-]

 maßg. $\sigma_{oben} = -11,66$ N/mm²

 maßg. $\sigma_{unten} = 11,66$ N/mm²
Querkraft: $\eta_a = 0,15 < 1,00$

 Bemessung bei $x = 14,250$ m vom linken Lager

 $| \max. V_{zd} | = 15,90$ kN

 maßg. $A_v = 1005,71$ cm²

 maßg. $\tau = 0,64$ N/mm²
Kippmomente am Auflager:

 Kippmoment $M_{tor,d} = 3,04$ kNm

 Abstützkräfte $H_d = 5,52$ kN

Aussteifungslasten q_k (charakt. Werte aus Einzellastfällen):

--> mit Berücksichtigung von Längsdruckkräften

 $k_{crit} = 0,727$ [-] (für unausgesteiften Binder mit höhe h_{xm})

 $k_l = 1,00$ [-]

 $q_{k,g} = 0,05$ [kN/m] (ständige Lasten), $\max. M_k = 64,33$ kNm / $\text{zugeh. } N_k = 0,00$ kN

 $q_{k,q} = 0,00$ [kN/m] (Nutzlasten), $\max. M_k = 0,00$ kNm / $\text{zugeh. } N_k = 0,00$ kN

 $q_{k,s} = 0,08$ [kN/m] (Schnee), $\max. M_k = 95,63$ kNm / $\text{zugeh. } N_k = 0,00$ kN

 $q_{k,w} = 0,01$ [kN/m] (Winddruck), $\max. M_k = 14,06$ kNm / $\text{zugeh. } N_k = 0,00$ kN
