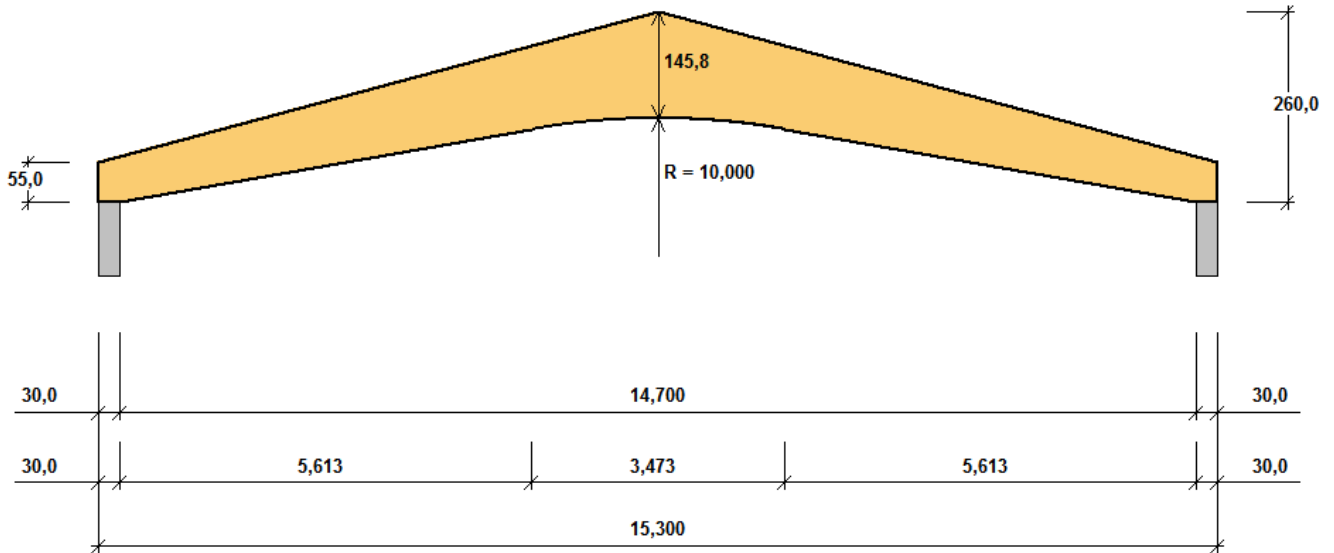


Position: 1

Brettschichtholz binder nach EC5 - NA Deutschland



Systemwerte :

Stützweite $L = 15,000$ m

Binderabstand $e = 5,000$ m

Binderart = gekrümmter Satteldachbinder

Binderbreite $b = 16,0$ cm

Binderhöhe $h_A = 55,0$ cm

Binderhöhe $h_{ap} = 145,8$ cm

Neigung Obergurt = $15,0^\circ$

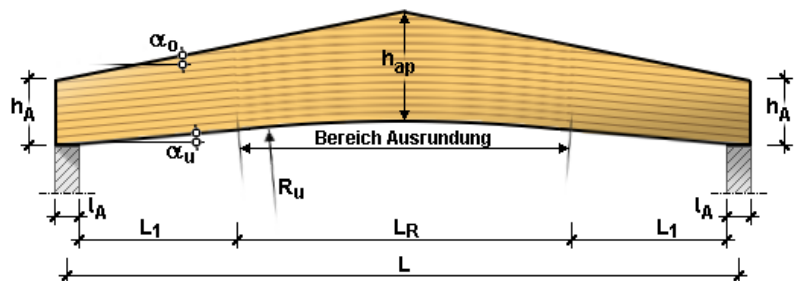
Neigung Untergurt = $10,0^\circ$

Ausrundungsradius $R = 10,000$ m

Länge Waageschnitt $l_A = 30,0$ cm

Lamellendicke $t = 3,0$ cm

Prinzipskizze



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

Querzugverstärkung:

Der Binder wird mit einer konstruktiven Querzugverstärkungen ausgeführt.

Verstärkung mit eingeklebten Gewindebolzen 4.8

Durchmesser = 8,0 mm

Abstand $a_{1,i} = 300$ mm (mittlere Viertel)

Anzahl $m,i = 1$ (mittlere Viertel, nebeneinander)

Abstand $a_{1,a} = 300$ mm (äußere Viertel)

Anzahl $m,a = 1$ (äußere Viertel, nebeneinander)

Die wirksame Verankerungslänge l_{ad} wird vom Programm ermittelt.

Belastung:

Eigengewichtslasten:

Das Eigengewicht des Binders wird mit einer Wichte von $= 6,00 \text{ kN/m}^3$ angesetzt!

Dacheindeckung = $0,20 \text{ kN/m}^2$ DFL

Dachausbau = $0,10 \text{ kN/m}^2$ DFL

Schneelast: EC1-1-3

Ort = Stuttgart - Stadt

Schneelastzone = 2

Höhe A über NN = 251 m

Schneelast $s_k = 0,85 \text{ kN/m}^2$ GFL

Schneelast $s = 0,68 \text{ kN/m}^2$ GFL ($\mu_{\text{e}} = 0,80 [-]$)

Kein Schneefanggitter vorhanden!

Windlast: EC1-1-4

Ort = Stuttgart - Stadt

Windzone = 1 (Binnenland)

Höhe über Grund = $10,000 \text{ m}$

Geschwindigkeitsdruck $q_{\text{ref}} = 0,32 \text{ kN/m}^2$

Geländekategorie nicht erforderlich, da vereinfachtes Verfahren!

Windstaudruck $q = 0,50 \text{ kN/m}^2$

Dachform = Satteldach

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 = $75,00 \text{ m}^2$

$e/10 = 2,00 \text{ m}$

$e/4 = 5,00 \text{ m}$

$e/10 (90^\circ) = 1,50 \text{ m}$

$e/4 (90^\circ) = 3,75 \text{ m}$

$e/2 (90^\circ) = 7,50 \text{ m}$

Bereich	$c_{pe,10} [-]$	$c_{pe,1} [-]$	$c_{pe} [-]$	$w_{e,k} [\text{kN/m}^2]$
F(0°)	0,20	0,20	0,20	0,10
G(0°)	0,20	0,20	0,20	0,10
H(0°)	0,20	0,20	0,20	0,10
I(0°)	-0,40	-0,40	-0,40	-0,20
J(0°)	-1,00	-1,50	-1,00	-0,50
F(90°)	-1,30	-2,00	-1,30	-0,65
G(90°)	-1,30	-2,00	-1,30	-0,65
H(90°)	-0,60	-1,20	-0,60	-0,30
I(90°)	-0,50	-0,50	-0,50	-0,25

Nutzlasten q

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

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

LF 1 = LF g

LF 2 = LF q

LF 3 = LF s

LF 4 = LF w, 0° ,Rand

LF 5 = LF w, 0° ,Mitte

LF 6 = LF w, 90° ,Rand

LF 7 = LF w, 90° ,H

LF 8 = LF w, 90° ,I

LF 9 = LF w, 180° ,Rand

LF 10 = LF w, 180° ,Mitte

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	18,51	0,00	25,50	-0,36	-0,36	-24,38	-11,25	-9,38	-6,39	-6,39
2	18,66	0,00	25,50	-6,39	-6,39	-24,38	-11,25	-9,38	-0,36	-0,36

Maximale Feldschnittgrößen (gamma-fach) aus LFK:

max.N,d = 2,99 [kN] bei x = 14,625 m vom linken Lager
 min.N,d = -10,70 [kN] bei x = 14,625 m vom linken Lager
 max.My,d = 242,22 [kNm] bei x = 7,500 m vom linken Lager
 min.My,d = -63,94 [kNm] bei x = 7,425 m vom linken Lager
 |max.Vz,d| = 63,40 [kN] bei x = 15,000 m vom linken Lager

Bemessung nach EC5:

Brettschichtholz GL24h

$E_{0,mean} = 11600,000 \text{ N/mm}^2$

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

$f_{v,k} = 3,50 \text{ N/mm}^2$

$f_{c,90,k} = 2,70 \text{ N/mm}^2$

$f_{t,90,k} = 0,40 \text{ N/mm}^2$

$f_{c,0,k} = 24,00 \text{ N/mm}^2$

$f_{t,0,k} = 16,50 \text{ N/mm}^2$

$\gamma_M = 1,300 [-]$

Bemessungsparameter:

- Nutzungsklasse NKL = 1
- $f_{m,d}$ wird für BSH mit $h < 600 \text{ mm}$ erhöht!
- $z_{ul,w,inst} = l/300$
- $z_{ul,w,fin} = l/200$
- $z_{ul,w,net,fin} = l/250$
- 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: $\eta = 0,49 < 1,00$

$k_{,mod} = 0,90 [-]$

$k_{crit} = 1,000 [-]$

Bemessung bei $x = 11,475 \text{ m}$ vom linken Lager

$M_{y,d} = 173,05 \text{ kNm} / N_{d} = -6,10 \text{ kN}$ (LFK = $1,35 \cdot g + 1,50 \cdot s$)

$ma\beta g.W_y = 22480,55 \text{ cm}^3$

$ma\beta g.A = 1469,06 \text{ cm}^2$

Beiwert $k_{m,alpha} = 0,93 [-]$

$ma\beta g.Sigma_{,oben} = -7,74 \text{ N/mm}^2$

$ma\beta g.Sigma_{,unten} = 7,66 \text{ N/mm}^2$

Querkraft: $\eta = 0,69 < 1,00$

$k_{,mod} = 0,90 [-]$

$k_{cR} = 0,57 [-]$

Bemessung bei $x = 14,250 \text{ m}$ vom linken Lager

|max.Vzd| = 56,50 kN (ma β g. LFK = $1,35 \cdot g + 1,50 \cdot s$)

$ma\beta g.A_v = 502,86 \text{ cm}^2$

$ma\beta g.Tau = 1,69 \text{ N/mm}^2$

Auflagerpressung: max.eta = 0,64 < 1,00
 $k_{,mod} = 0,90$ [-]

Lager	Fd,z [kN]	Sigma,c,90_z [N/mm ²]
1	63,243	1,198
2	63,444	1,202

Biegespannung First: max.eta = 0,42 < 1,00
 $k_{,mod} = 0,90$ [-]

 $k_r = 1,00$ [-]

 $k_l = 1,56$ [-]

 $M_{ap,d} = 242,22$ kNm (LFK = 1,35*g + 1,50*s)

 $W_{ap,netto} = 53858,54$ cm³
 $\sigma_{m,d} = 7,02$ N/mm²
Querzugnachweis First: max.eta = 0,98 < 1,00
 $k_{,mod} = 0,90$ [-]

 $k_{dis} = 1,30$ [-]

 $k_p = 0,063$ [-]

 $M_{ap,d} = 242,22$ kNm (LFK = 1,35*g + 1,50*s)

 $W_{ap} = 56693,20$ cm³
 $\sigma_{t,90,d} = 0,27$ N/mm²
Interaktion Querzug/Schub First: max.eta = 0,98 < 1,00
 $k_{,mod} = 0,90$ [-]

 $M_{ap,d} = 242,22$ kNm (LFK = 1,35*g + 1,50*s)

 $Q_{apd} = 0,12$ kN

 $\tau_{u,d} = 0,00$ N/mm²
Querzugverstärkung First (innere Viertel): max.eta = 0,31 < 1,00
 $k_{,mod} = 0,90$ [-]

 $f_{k1,k} = 4,00$ N/mm²
 $F_{t,Rd} = 10,54$ kN (zul. Zugkraft im VM)

 $f_{k1,d} = 2,77$ N/mm² (zul. Ausziehfestigkeit in Leimfuge)

 $l_{ad} = 631,7$ mm

 $F_{t,d} = 3,25$ kN je VM (LFK = 1,35*g + 1,50*s)

 $\tau_{u,eff,d} = 0,41$ N/mm²
Querzugverstärkung First (äußere Viertel): max.eta = 0,31 < 1,00
 $k_{,mod} = 0,90$ [-]

 $f_{k1,k} = 4,00$ N/mm²
 $F_{t,Rd} = 10,54$ kN (zul. Zugkraft im VM)

 $f_{k1,d} = 2,77$ N/mm² (zul. Ausziehfestigkeit in Leimfuge)

 $l_{ad} = 572,4$ mm

 $F_{t,d} = 3,25$ kN je VM (LFK = 1,35*g + 1,50*s)

 $\tau_{u,eff,d} = 0,45$ N/mm²
Durchbiegung: max.eta = 0,41 < 1,00
 $ext.w_{,inst} = 2,09$ cm

 $ext.w_{,fin} = 2,63$ cm

 $ext.w_{,net,fin} = 1,44$ cm (quasi-ständig)

 $k_{def} = 0,600$

Kippmomente am Auflager:

Kippmoment $M_{tor,d} = 3,03 \text{ kNm}$

Abstützkräfte $H_d = 5,50 \text{ kN}$

Aussteifungslasten q_k (charakt. Werte aus Einzellastfällen):

--> mit Berücksichtigung von Längsdruckkräften

$k_{crit} = 0,641 [-]$ (für unausgesteiften Binder mit höhe h_{xm})

$k_l = 1,00 [-]$

$q_{k,g} = 0,07 \text{ [kN/m]}$ (ständige Lasten), $\text{max.Mk} = 73,17 \text{ kNm}$ / $\text{zugeh.Nk} = 0,00 \text{ kN}$

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

$q_{k,s} = 0,09 \text{ [kN/m]}$ (Schnee), $\text{max.Mk} = 95,63 \text{ kNm}$ / $\text{zugeh.Nk} = 0,00 \text{ kN}$

$q_{k,w} = 0,00 \text{ [kN/m]}$ (Winddruck), $\text{max.Mk} = 0,00 \text{ kNm}$ / $\text{zugeh.Nk} = 0,00 \text{ kN}$

