

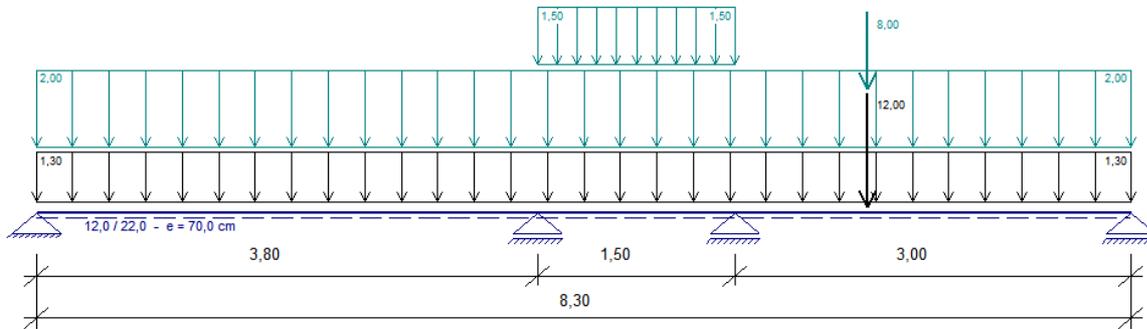
Position: 3 Decke über UG (F30, mit Schwingungsnachweis)

Holz balkendecke nach EC5 - NA Deutschland

■ veränderliche Einwirkungen

■ ständige Einwirkungen

--> Eigengewicht berücksichtigt



Beispiel für Vorbemerkungen:

Hier kann optional ein beliebiger Text eingegeben werden...

...

Ein Bild (Bitmap, BMP, JPG...) kann ebenfalls geladen werden....:

Anschluss Balkenlage / tragende Wand

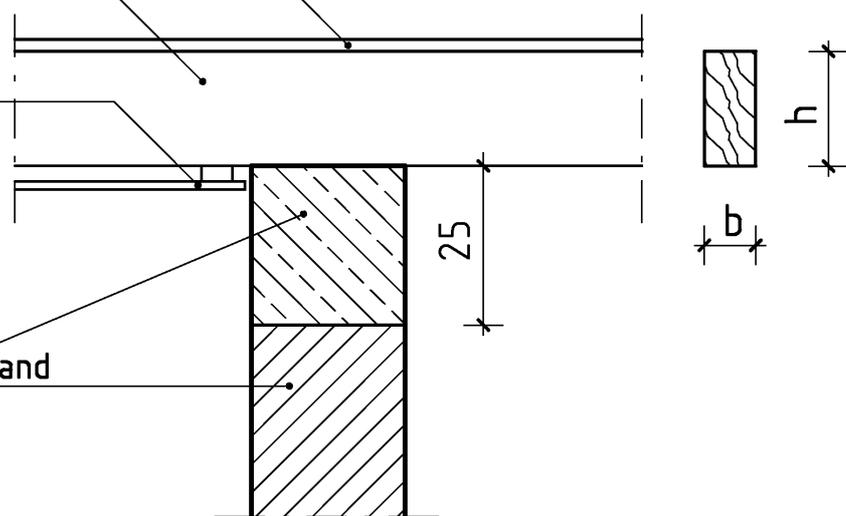
OSB-Bauplatte 19mm als Scheibe

Kehlbalkenlage

Ausbau

Ringbalken

tragende Mittelwand



Systemwerte :

linkes Trägerende gelenkig gelagert

rechtes Trägerende gelenkig gelagert

Feld	Feldlänge [m]	Lager	Lagerlänge [cm]	Lagerbreite [cm]	kc90 [-]
1	3,800	1	17,5	12,0	1,00
2	1,500	2	24,0	12,0	1,00
3	3,000	3	24,0	12,0	1,00
		4	17,5	12,0	1,00

Belastung: (EWA = Einwirkungsart)

Einwirkungsart 1 = Nutzlasten

Einwirkungsart 2 = Schneelasten (Höhe über NN &lt;= 1000m)

Einwirkungsart 3 = Windlasten

Einwirkungsart 4 = sonstige veränderliche Einwirkungen

 gz über Gesamtlänge = 1,300 kN/m<sup>2</sup>

 qz über Gesamtlänge = 2,000 kN/m<sup>2</sup> aus Einwirkungsart 1, (aus Wand Pos. 4)

 Eigengewicht der Konstruktion wird mit 6,00 kN/m<sup>3</sup> berücksichtigt

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

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

Lastarten (Werte in kN/m<sup>2</sup> bzw. kNm/m):

 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	2	0,000	1,500	0,000	0,000	0,000	0,000	1	1,000	
2	1	3	12,000	8,000	0,000	0,000	1,000	0,000	1	1,000	

Feldschnittgrößen (mit Teilsicherheitsbeiwerten):

Feld	max.Myd [kNm]	min.Myd [kNm]	abs.max.Vzd [kN]
1	4,829	-4,277	0,000
2	0,000	-10,312	0,000
3	10,331	-10,312	0,000

Lagerschnittgrößen (mit Teilsicherheitsbeiwerten)

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				5,849
2	-4,277	0,000	-7,856		-5,214	3,729
3	-10,312	0,000	-10,169			21,911
4	0,000	0,000	-8,712			

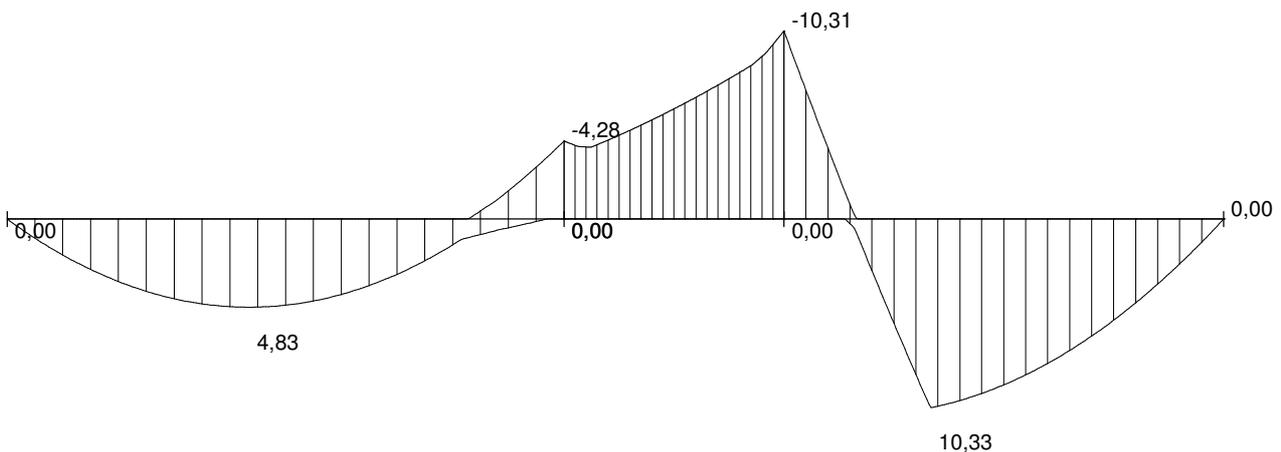
**Auflagerkräfte (ohne Teilsicherheitsbeiwerte):**

Lager	max.Fz [kN/m]	min.Fz [kN/m]	Fz aus g [kN/m]	Fz aus q [kN/m]	Fz Vollast [kN/m]
1	5,83	2,49	2,55	3,27/-0,06	5,76
2	10,81	-2,05	1,59	9,21/-3,65	7,16
3	32,16	13,86	16,07	16,09/-2,21	29,95
4	8,74	4,36	4,45	4,29/-0,10	8,65

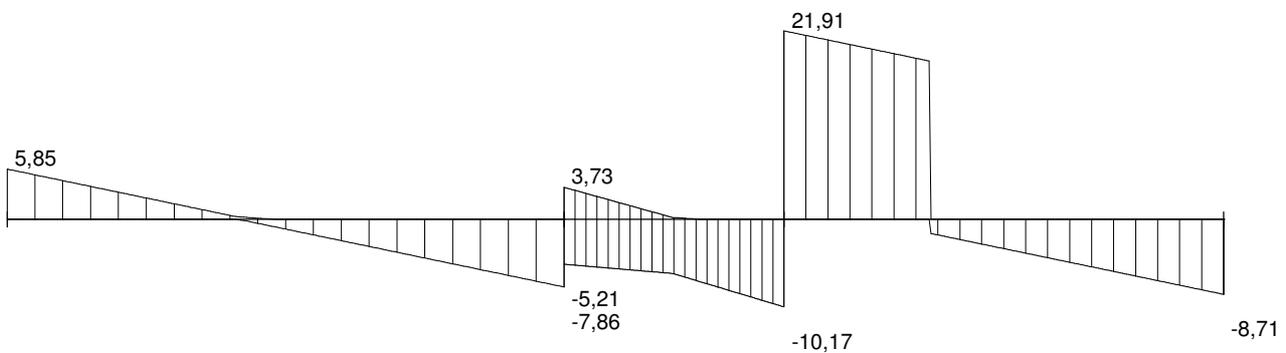
**Auflagerkräfte für Einzellastfälle [kN/m] (charakt.) jeweils max/min:**

Lager	Fz aus LF g [kN/m]	Fz aus q [kN/m]	Fz aus s [kN/m]	Fz aus w [kN/m]	Fz aus sonst.q [kN/m]
1	2,55	3,27 / -0,06	0,00 / 0,00	0,00 / 0,00	0,00 / 0,00
2	1,59	9,21 / -3,65	0,00 / 0,00	0,00 / 0,00	0,00 / 0,00
3	16,07	16,09 / -2,21	0,00 / 0,00	0,00 / 0,00	0,00 / 0,00
4	4,45	4,29 / -0,10	0,00 / 0,00	0,00 / 0,00	0,00 / 0,00

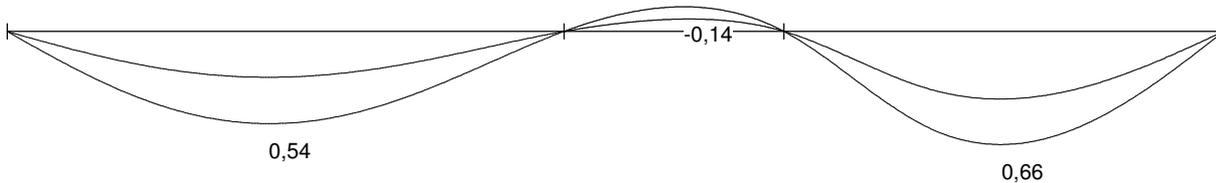
**max.Myd - Grenzlinie [kNm] - je Balken**



**max.Vzd - Grenzlinie [kN] - je Balken**



w,fin - Grenzlinie [cm] - je Träger



### Bemessung nach EC5:

gew.:  $b / h = 12,0 / 22,0 \text{ cm}$ ,  $e = 70,0 \text{ cm}$

$A = 264,0 \text{ cm}^2$

$W_y = 968,0 \text{ cm}^3$

$I_y = 10648,0 \text{ cm}^4$

### Nadelholz C24

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

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

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

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

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

$f_{v,k} = 4,00 \text{ N/mm}^2$

$\gamma_M = 1,300 [-]$

### Bemessungsparameter:

- Nutzungsklasse NKL = 1
- $f_{m,d}$  wird für Vollholz mit  $h < 150 \text{ mm}$  erhöht 3.2(3)
- $\text{zul.}w_{\text{inst}} = l/300$
- $\text{zul.}w_{\text{fin}} = l/200$  (ohne Ansatz einer Überhöhung  $w_0$ )
- Werte für  $\text{zul.}w_{\text{fin}}$  werden bei Kragarmen verdoppelt!
- bei Kragarmen werden nur positive Durchbiegungen erfasst
- Schubnachweis wird bei  $x = h$  geführt
- $k_{cR}$  wird bei NH in Bereichen, welche min. 1,50 m vom Hirnholzende entfernt sind, nicht erhöht
- beim Nachweis der Auflagerpressung wird der Überstand mit max. 30 mm berücksichtigt
- Biegedrillknick-Nachweis wird nicht geführt! (BDK durch entsprechende Halterung verhindert)

**Nachweise:**

 Biegung:  $\eta = 0,72 < 1,00$   $|\max.\sigma_{m,y,d}| = 10,67 \text{ N/mm}^2$ 

 Schub:  $\eta = 0,96 < 1,00$   $|\max.\tau_{z,d}| = 2,36 \text{ N/mm}^2$ 

 Durchbiegung:  $\max.\eta = 0,47 < 1,00$ 

 Auflagerpressung:  $\max.\eta = 0,57 < 1,00$ 
 $k_{\text{mod}} = 0,80$  [-] (Biegung)

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

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

 $k_{cR} = 0,50$  [-] (Querkraft)

 $|M_{y,d}| = 10,331 \text{ kNm}$  (LFK =  $1,35 \cdot g + 1,50 \cdot q$ )

 $|V_{z,d}| = 20,742 \text{ kN}$  an Lager 3, rechts bei  $x = 0,330 \text{ m}$  (LFK =  $1,35 \cdot g + 1,50 \cdot q$ )

 $\text{ext. } w_{\text{inst}} \text{ Feld} = 0,47 \text{ cm}$ 
 $\text{ext. } w_{\text{fin}} \text{ Feld} = 0,66 \text{ cm}$ 
 $k_{\text{def}} = 0,600$ 
**Auflagerpressungen / max. Lasten:**

Lager	Fd,z [kN]	Sigma,c,90_z [N/mm <sup>2</sup> ]
1	5,849	0,238
2	11,180	0,311
3	32,080	0,891
4	8,712	0,354

**Brandbemessung nach EC5-1-2 (4.2.2):**

- Brandbemessung erfolgt nach vereinfachtem Verfahren mit ideellen Restquerschnitten (4.2.2)
- Bemessung erfolgt mit aussergewöhnlichen Einwirkungskombinationen nach EC1
- Branddauer  $t = 30$  Minuten (R30)
- dreiseitige Brandbeanspruchung
- Abbrandrate  $\beta_{a,n} = 0,8 \text{ mm/min}$
- Abbrandtiefe  $d_{\text{char},n} = 24,0 \text{ mm}$
- Sicherheitszuschlag  $d_0 = 7 \text{ mm}$
- Beiwert  $k_0 = 1,00$
- Abbrandtiefe  $d_{\text{ef}} = 31,0 \text{ mm}$
- Holzbreite-Brand =  $5,8 \text{ cm}$
- Holzhöhe-Brand =  $18,9 \text{ cm}$
- A-Brand =  $109,6 \text{ cm}^2$
- Wy-Brand =  $345,3 \text{ cm}^3$
- $\gamma_M = 1,00$  [-]

**Nachweise:**

 Biegung:  $\eta = 0,54 < 1,00$   $|\max.\sigma_{m,y,d}| = 16,49 \text{ N/mm}^2$ 

 Schub:  $\eta = 0,62 < 1,00$   $|\max.\tau_{z,d}| = 3,12 \text{ N/mm}^2$ 
 $k_{\text{fi}} = 1,25$  [-]

 $k_{\text{mod,fi}} = 1,00$  [-]

 $|M_{y,d}| = 5,694 \text{ kNm}$ 
 $|V_{z,d}| = 11,389 \text{ kN}$  (an der Bemessungsstelle)

**Schwingungsnachweis nach EC5-1-1(7.3.3):**

Der Schwingungsnachweis erfolgt gemäß EC5-1-1 (7.3.3). Betrachtet wird hierbei das Feld mit der größten Spannweite. Falls die Eigenfrequenz nicht vom Nutzer vorgegeben wird, ermittelt das Programm diese nach Formel (7.5) der Norm. Für Durchlaufträger liegt diese auf der sicheren Seite. Für die Anfangsdurchbiegung wird die Einzellast am Gesamtsystem in die Feldmitte des größten Feldes angeordnet.

Breite der Decke  $b = 4,500 \text{ m}$

Feldlänge betrachtetes Feld =  $3,800 \text{ m}$

modaler Dämpfungsbeiwert  $\zeta = 0,010 [-]$

Grenzwert  $a = 1,5 \text{ mm/kN}$  (Bild 7.2)

Grenzwert  $b = 100,0 [-]$  (Bild 7.2)

Einzellast  $F = 1,00 \text{ kN}$  (für Nachweis der Anfangsdurchbiegung)

Dicke Estrich =  $6,0 \text{ cm}$

E-Modul Estrich =  $30000,0 \text{ N/mm}^2$

Dicke Schalung / Querverteilung =  $2,5 \text{ cm}$

E-Modul Schalung / Querverteilung =  $11000,0 \text{ N/mm}^2$

Flächenlast Deckenaufbau =  $1,50 \text{ kN/m}^2$  (inkl. Schalung, Estrich...)

Steifigkeit  $EI_{\text{längs}} = 2213,26 \text{ kNm}^2/\text{m}$

Steifigkeit  $EI_{\text{quer}} = 554,32 \text{ kNm}^2/\text{m}$

Eigenfrequenz  $f_1 = 13,21 \text{ Hz}$

Faktor für Eigenfrequenz =  $1,00 [-]$  z.B. für Durchlaufträger

**Nachweis:**

Anfangsdurchbiegung  $a = 0,58 \text{ mm/kN} \leq 1,50 \text{ mm/kN}$

Einheitsimpuls geschwindigkeitsreaktion  $\nu = 0,00303 \text{ m/Ns}^2 \leq 0,01838 \text{ m/Ns}^2$

Anzahl der Schwingungen 1.Ordnung:  $n_{40} = 2,83 [-]$