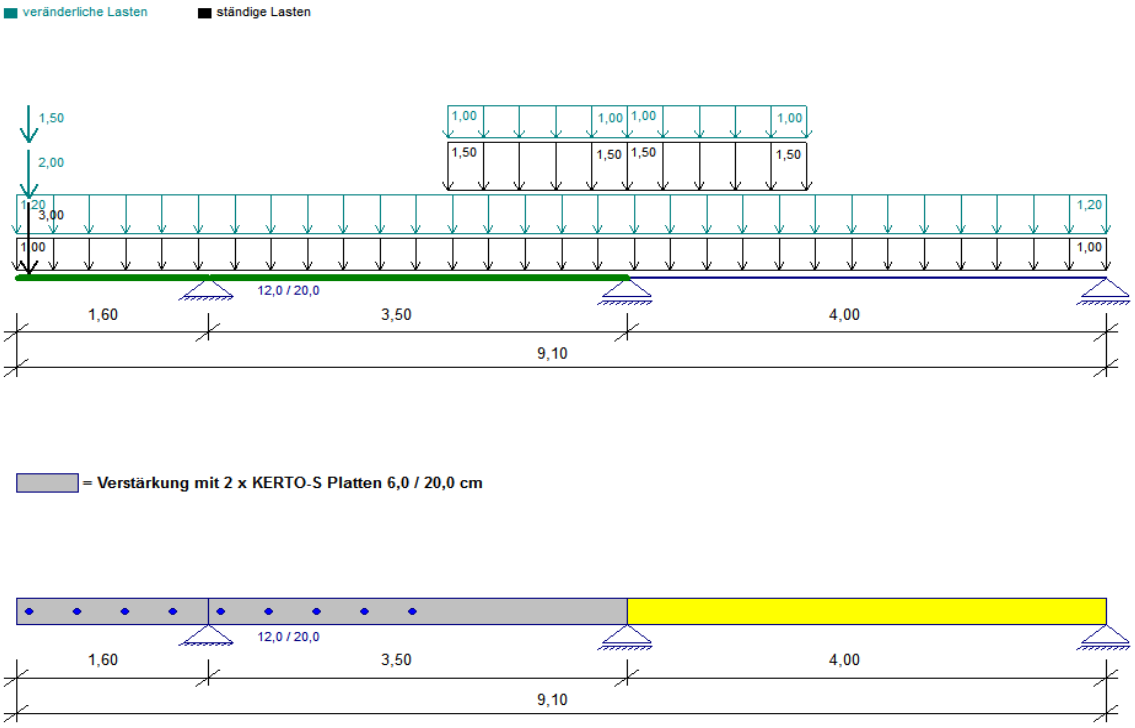
Position: 1



Systemwerte :

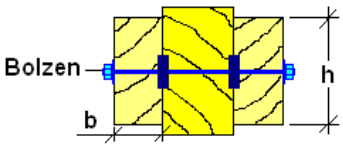
Anzahl Felder = 2
Kragarm links = 1,60 m
Es wurde kein Gelenk definiert!

Feld	Feldlänge [m]
1	3,500
2	4,000

Lager	Lagerlänge [cm]	Lagerbreite [cm]	kc90 [-]
1	12,0	12,0	1,00
2	12,0	12,0	1,00
3	12,0	12,0	1,00

Verstärkung:

Verstärkung aus 2 x KERTO-S Platten mit b x h = 6,0 x 20,0 cm



Feld 1 mit Verstärkung
Linker Kragarm mit Verstärkung
Verstärkung immer über gesamte Feldlänge!
Verstärkung läuft über Innenstützen durch (nicht gelenkig)!
Verstärkung liegt an den Lagern nicht auf (schwebend)!
Verstärkung beidseitig angebracht!

Verbindungsmittel:

Verbindungsmittel = Passbolzen
Bolzen d = 12 mm (Festigkeitsklasse 8.8)
Verschiebungsmodul nach DIN 1052, Anhang G, Tabelle G.1, Kser = 3928,740 N/mm

Einteilung der Bolzen (Abstände immer vom linken Feldende / Kragarmende:

Nummer	Kragarm links [m]	Feld 1 [m]
1	0,100	0,100
2	0,500	0,500
3	0,900	0,900
4	1,300	1,300
5		1,700

Belastung: (EWA = Einwirkungsart)

Einwirkungsart 1 = Nutzlasten
Einwirkungsart 2 = Schneelasten (Höhe über NN <= 1000m)
Einwirkungsart 3 = Windlasten

g über Gesamtlänge = 1,000 kN/m
q über Gesamtlänge = 1,200 kN/m aus Einwirkungsart 1
Eigengewicht der Konstruktion wird mit 6,00 kN/m³ berücksichtigt
Eigengewicht der Verstärkung wird mit 6,00 kN/m³ berücksichtigt
KLED für Nutzlasten = mittel, aus Kategorie: A,B - Wohn-/Büroräume

Lastarten :

1 = Einzellast 2 = Gleichlast 3 = Einzelmoment 4 = Trapezlast 5 = Teiltrapezlast

Nr.	Art	Feld	G links	Q links	G rechts	Q rechts	Abstand [m]	Lastlänge [m]	EWA	Faktor	Bemerkung
1	5	1	1,500	1,000	1,500	1,000	2,000	1,500	2	1,000	
2	5	2	1,500	1,000	1,500	1,000	0,000	1,500	2	1,000	

Belastung: (Kragarmlasten)

Nr.	Art	Kragarm	G links	Q links	G rechts	Q rechts	Abstand [m]	Lastlänge [m]	EWA	Faktor	Bemerkung
1	1	links	3,000	2,000	0,000	0,000	0,100	0,000	1	1,000	
2	1	links	0,000	1,500	0,000	0,000	0,100	0,000	2	1,000	

Auflagerkräfte (charakt. Werte):

Lager	F aus LF g	F aus LF s	F aus LF w	F aus LF q (max.)	F aus LF q (min.)	F aus LF q (Voll.)
1	8,99	2,38	0,00	7,34	-0,37	6,97
2	7,44	1,90	0,00	5,63	-1,77	3,86
3	2,22	0,21	0,00	2,30	-0,20	2,09

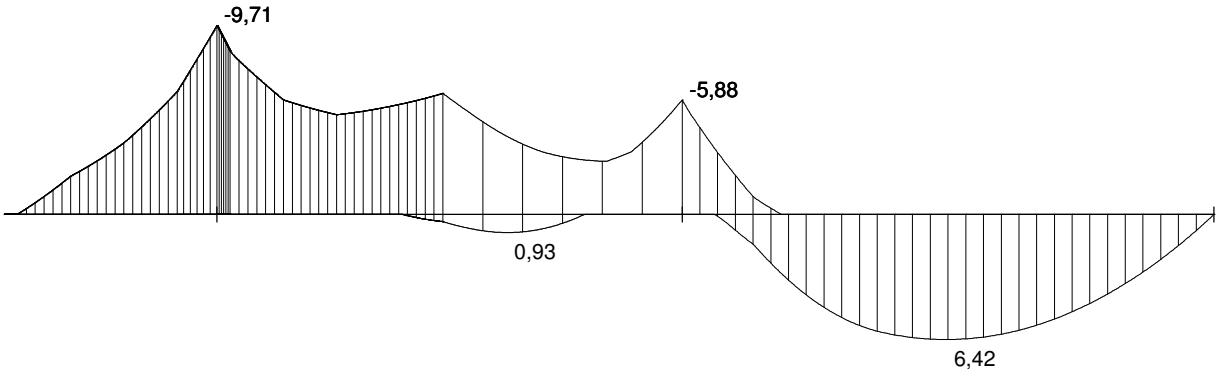
Maximale Feldschnittgrößen für Holzträger (gamma-fach):

Feld	max.My,d [kNm]	min.My,d [kNm]	|max.Vz,d| [kN]
1	0,93	-9,71	13,41
2	6,42	-5,88	11,78

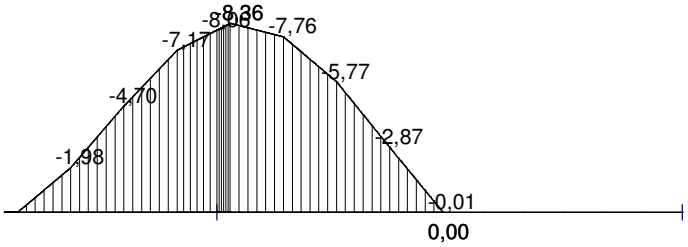
Maximale Feldschnittgrößen für Verstärkung (gamma-fach):

Feld	max.My,d [kNm]	min.My,d [kNm]	|max.Vz,d| [kN]
1	0,00	-8,36	7,25
2	0,00	0,00	0,00

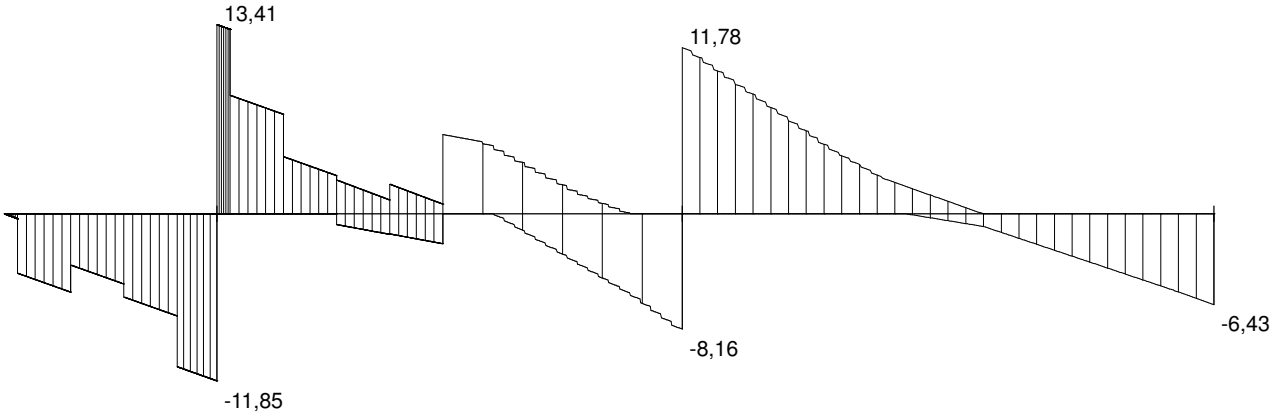
max.My,d - Grenzlinie für Holzträger [kNm]



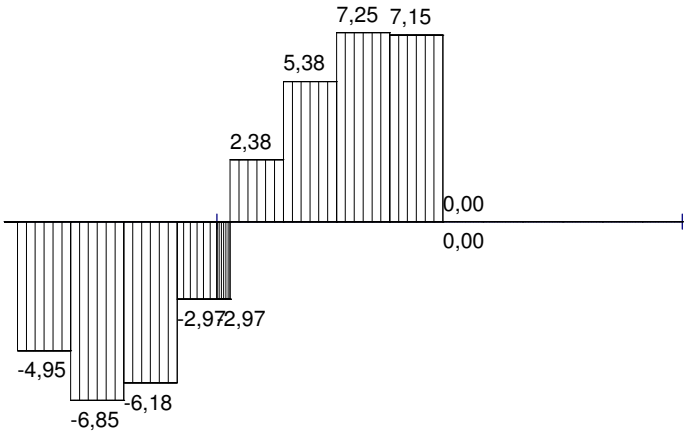
max.My,d - Grenzlinie für Verstärkung [kNm]



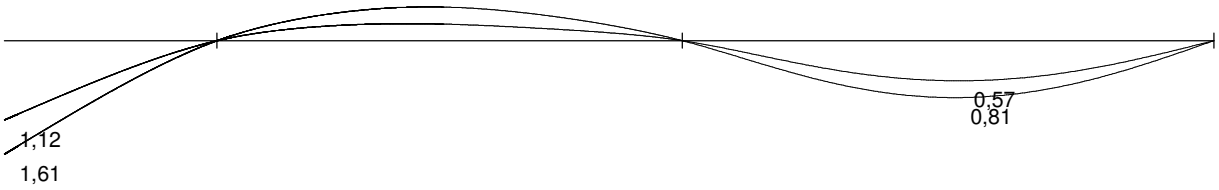
max.Vz,d - Grenzlinie für Holzträger [kN]



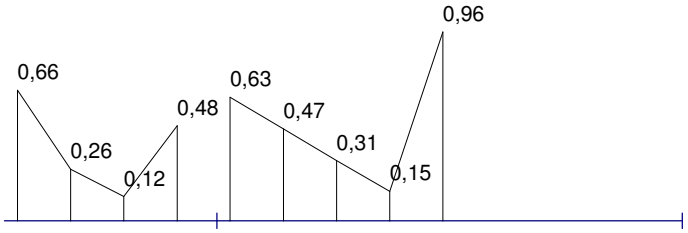
max.Vz,d - Grenzlinie für Verstärkung [kN]



wz,fin - Grenzlinie [cm]



Ausnutzung für Verbindungsmittel



Holzträger - Bemessung nach DIN 1052 (2008):

gew.: b / h = 12,0 / 20,0 cm

A = 240,0 cm²
Wy = 800,0 cm³
Iy = 8000,0 cm4

Nadelholz C24
E0,mean = 11000,000 N/mm²
fm,k = 24,00 N/mm²
fv,k = 2,00 N/mm²
fc,90,k = 2,50 N/mm²
ft,90,k = 0,40 N/mm²

γ_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 (außer bei auflagernahen Einzellasten)
- ☑ auflagernahe Einzellasten werden abgemindert
- ☑ fv,d wird bei NH und BSH in Bereichen, welche min. 1,50m vom Hirnholzende entfernt sind, nicht erhöht
- ☑ kc,90 = 1,00 [-]
- ☑ beim Nachweis der Auflagerpressung wird der Überstand mit max. 30 mm berücksichtigt
- ☑ Nachweis für Biegung ohne Berücksichtigung des Kippens!

Nachweise:
Biegung: eta = 0,73 < 1,00 |max.Sigma,d| = 12,14 N/mm²
Querkraft: eta = 0,50 < 1,00 |max.Tau,z,d| = 0,62 N/mm²
Durchbiegung : max.eta = 1,00 = 1,00
Auflagerpressung: max.eta = 0,69 < 1,00 (Lager 1)

k,mod = 0,90 [-] (Biegung)
k,mod = 0,80 [-] (Querkraft)
k,mod = 0,00 [-] (Auflagerpressung)
km = 1,000 [-]
|max.Myd| = 9,71 kNm
|max.Vzd| = 9,90 kN

ext.w,fin Feld = 0,81 cm (quasi-ständig)
ext.wQ,inst Feld = 0,45 cm
ext.(w,fin - wG,inst) Feld = 0,75 cm
ext.w,fin Kragarm = 1,61 cm (quasi-ständig)
ext.wQ,inst Kragarm = 0,96 cm
ext.(w,fin - wG,inst) Kragarm = 1,56 cm

Auflagerpressungen / max. Lasten:

Lager	Fd,z [kN]	Sigma,c,90_z [N/mm²]
1	23,141	1,071
2	18,483	0,856
3	6,435	0,357

Verstärkung KERTO-S - Bemessung nach DIN 1052-(2008):

Verstärkung aus 2 x KERTO-S Platten mit b x h = 6,0 x 20,0 cm

A = 120,0 cm²
Wy = 400,0 cm³
Iy = 4000,0 cm4

E-Modul = 13800,00 kN/cm²
fmk = 48,0 N/mm²
fvk = 4,4 N/mm²
γM = 1,30 [-] (bzw. 1,00 bei außergew. LFK)

☑ fm,d wird für KERTO-S bei h>300 mm abgemindert!

Nachweise:
Biegung: eta = 0,63 < 1,00 |max.Sigma,d| = 10,44 N/mm²
Querkraft: eta = 0,15 < 1,00 |max.Tau,z,d| = 0,19 N/mm²
|max.Myd| / |zug.Vzd| = 8,36 kNm / 2,97 kN
|max.Vzd| / |zug.Myd| = 7,25 kN / 5,77 kNm

Nachweise Verbindungsmittel (Passbolzen)::
Nachweis als zweischnittige Verbindung
Winkel Kraft-Faser = 90°
kmod = 0,800 [-]
rho,k = 350,000 kg/m³
fc,90,k = 2,500 N/mm²
Rd,Bolzen = 7,455 kN --> Rd,Bolzen inklusive der Erhöhung um DeltaRk = min(0,25xRk ; 0,25xRax,k)
max. Ausnutzung: eta = 0,96 < 1,00 |max.Fd| = 7,149 kN