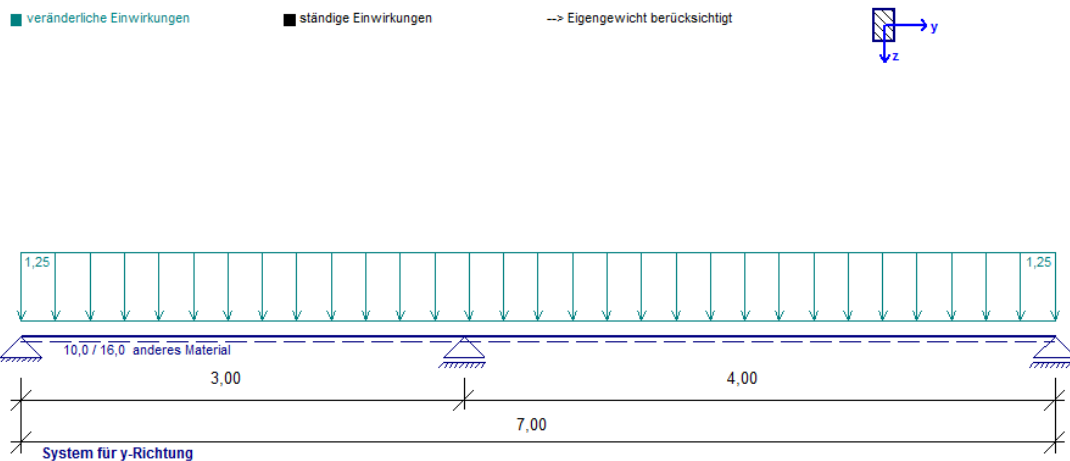
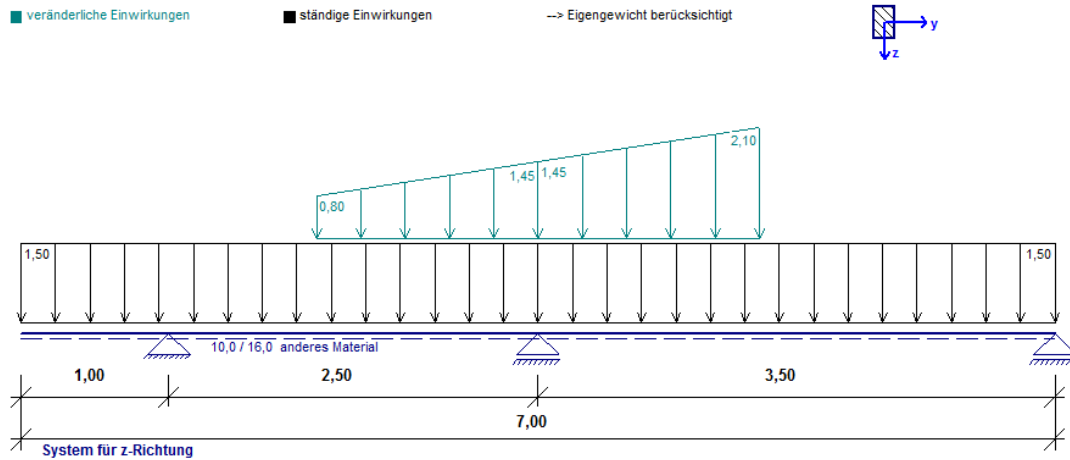


Position: 1

Holzträger nach EC5 - NA Deutschland



Systemwerte :

z-Richtung:

linkes Trägerende: Kragarm, $l = 1,000$ m

rechtes Trägerende gelenkig gelagert

Feld	Feldlänge [m]
1	2,500
2	3,500

Lager	Lagerlänge [cm]	Lagerbreite [cm]	kc90 [-]
1	12,0	8,0	1,00
2	12,0	8,0	1,00
3	12,0	8,0	1,00

y-Richtung:

linkes Trägerende gelenkig gelagert

rechtes Trägerende gelenkig gelagert

Feld	Feldlänge [m]
1	3,000
2	4,000

Lager	Lagerlänge [cm]	Lagerbreite [cm]	kc90 [-]
1	12,0	16,0	1,00
2	12,0	16,0	1,00
3	12,0	16,0	1,00

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

Einwirkungsart 1 = Nutzlasten
 Einwirkungsart 2 = Schneelasten
 Einwirkungsart 3 = Windlasten
 Einwirkungsart 4 = sonstige veränderliche Einwirkungen
 Einwirkungsart 5 = Windlasten als Alternativlastfall zu EW 3
 Einwirkungsart 6 = Erdbeben

gz über Gesamtlänge = 1,500 kN/m aus ständ. Last

qy über Gesamtlänge = 1,250 kN/m aus EW Wind

Eigengewicht der Konstruktion wird mit 5,00 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 2 = Gleichlast 3 = Einzelmoment 4 = Trapezlast 5 = Teiltrapezlast
 6 = Einzellast y-Richtung 7 = Gleichlast y-Richtung 8 = Einzelmoment um z-Achse 9 = Trapezlast y-Richtung 10 = Teiltrapezlast y-Richtung
 (Lastarten 6 bis 10 gelten nur bei trägerbezogenen Lasten)

Trägerbezogene Lasten:

Nr.	Art	G links	Q links	G rechts	Q rechts	Abstand x [m]	Lastlänge [m]	EWA	Faktor	Bemerkung
1	5	0,000	0,800	0,000	2,100	2,000	3,000	1	1,000	

Schnittgrößen / Lagerreaktionen:
Feldschnittgrößen (mit Teilsicherheitsbeiwerten) - je Träger in z-Richtung:

Feld	max.Myd [kNm]	min.Myd [kNm]	abs.max.Vzd [kN]
1	0,598	-3,871	5,633
2	3,106	-3,871	7,924

Feldschnittgrößen (mit Teilsicherheitsbeiwerten) - je Träger in y-Richtung:

Feld	max.Mzd [kNm]	min.Mzd [kNm]	abs.max.Vyd [kN]
1	0,861	-3,047	3,828
2	2,381	-3,047	4,512

Lagerschnittgrößen (mit Teilsicherheitsbeiwerten) - je Träger in z-Richtung:

Lager	min.Myd [kNm]	max.Myd [kNm]	min.Vzd-li. [kN]	max.Vzd-li. [kN]	min.Vzd-re. [kN]	max.Vzd-re. [kN]
1	-1,067	0,000	-2,133	0,000	0,000	2,681
2	-3,871	0,000	-5,633	0,000	0,000	7,924
3	0,000	0,000	-3,640	0,000	0,000	0,000

Lagerschnittgrößen (mit Teilsicherheitsbeiwerten) - je Träger in y-Richtung:

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	0,000	0,000	1,797
2	-3,047	0,000	-3,828	0,000	0,000	4,512
3	0,000	0,000	-2,988	0,000	0,000	0,000

Auflagerkräfte (ohne Teilsicherheitsbeiwerte) - gesamt für alle Träger in z-Richtung:

Lager	max.Fz [kN]	min.Fz [kN]	Fz aus g [kN]	Fz aus q [kN]	Fz Vollast [kN]
1	3,53	2,87	3,17	0,36/-0,30	3,23
2	9,60	5,63	5,63	3,97/0,00	9,60
3	2,65	2,19	2,26	0,39/-0,07	2,58

Auflagerkräfte (ohne Teilsicherheitsbeiwerte) - gesamt für alle Träger in y-Richtung:

Lager	max.Fy [kN]	min.Fy [kN]	Fy aus g [kN]	Fy aus q [kN]	Fy Vollast [kN]
1	1,20	0,00	0,00	1,20/0,00	1,20
2	5,56	0,00	0,00	5,56/0,00	5,56
3	1,99	0,00	0,00	1,99/0,00	1,99

Auflagerkräfte für Einzellastfälle (charakt.) - gesamt für alle Träger, jeweils max/min in z-Richtung:

Lager	Fz aus LF g [kN]	Fz aus q [kN]	Fz aus s [kN]	Fz aus w [kN]	Fz aus sonst.q [kN]	Fz aus Erdbeben [kN]
1	3,17	0,36 / -0,30	0,00 / 0,00	0,00 / 0,00	0,00 / 0,00	0,00 / 0,00
2	5,63	3,97 / 0,00	0,00 / 0,00	0,00 / 0,00	0,00 / 0,00	0,00 / 0,00
3	2,26	0,39 / -0,07	0,00 / 0,00	0,00 / 0,00	0,00 / 0,00	0,00 / 0,00

Auflagerkräfte für Einzellastfälle (charakt.) - gesamt für alle Träger, jeweils max/min in y-Richtung:

Lager	Fy aus LF g [kN]	Fy aus q [kN]	Fy aus s [kN]	Fy aus w [kN]	Fy aus sonst.q [kN]	Fy aus Erdbeben [kN]
1	0,00	0,00 / 0,00	0,00 / 0,00	1,20 / 0,00	0,00 / 0,00	0,00 / 0,00
2	0,00	0,00 / 0,00	0,00 / 0,00	5,56 / 0,00	0,00 / 0,00	0,00 / 0,00
3	0,00	0,00 / 0,00	0,00 / 0,00	1,99 / 0,00	0,00 / 0,00	0,00 / 0,00

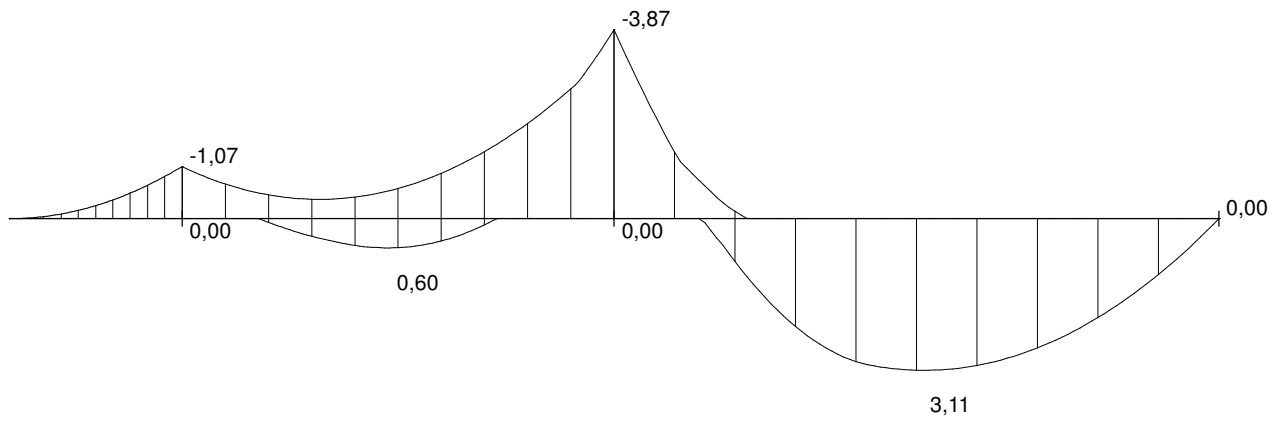
Querkräfte in [kN] an den Lagern für Einzellastfälle je Träger (charakt. Maximalwerte) in z-Richtung:

Lager	Vzk.li / Vzk.re LF g	Vzk.li / Vzk.re LF q	Vzk.li / Vzk.re LF s	Vzk.li / Vzk.re LF w	Vzk.li / Vzk.re LF qs	Vzk.li / Vzk.re LF Erdb.
1	1,58 / 1,59	0,00 / 0,36	0,00 / 0,00	0,00 / 0,00	0,00 / 0,00	0,00 / 0,00
2	2,36 / 3,27	1,63 / 2,34	0,00 / 0,00	0,00 / 0,00	0,00 / 0,00	0,00 / 0,00
3	2,26 / 0,00	0,39 / 0,00	0,00 / 0,00	0,00 / 0,00	0,00 / 0,00	0,00 / 0,00

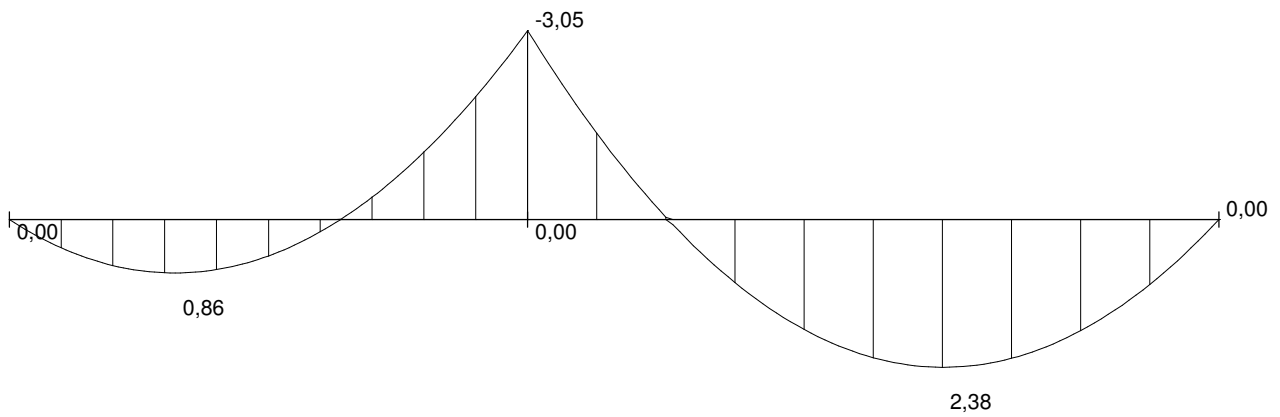
Querkräfte in [kN] an den Lagern für Einzellastfälle je Träger (charakt. Maximalwerte) in y-Richtung:

Lager	Vy.k.li / Vy.k.re LF g	Vy.k.li / Vy.k.re LF q	Vy.k.li / Vy.k.re LF s	Vy.k.li / Vy.k.re LF w	Vy.k.li / Vy.k.re LF qs	Vy.k.li / Vy.k.re LF Erdb.
1	0,00 / 0,00	0,00 / 0,00	0,00 / 0,00	0,00 / 1,20	0,00 / 0,00	0,00 / 0,00
2	0,00 / 0,00	0,00 / 0,00	0,00 / 0,00	2,55 / 3,01	0,00 / 0,00	0,00 / 0,00
3	0,00 / 0,00	0,00 / 0,00	0,00 / 0,00	1,99 / 0,00	0,00 / 0,00	0,00 / 0,00

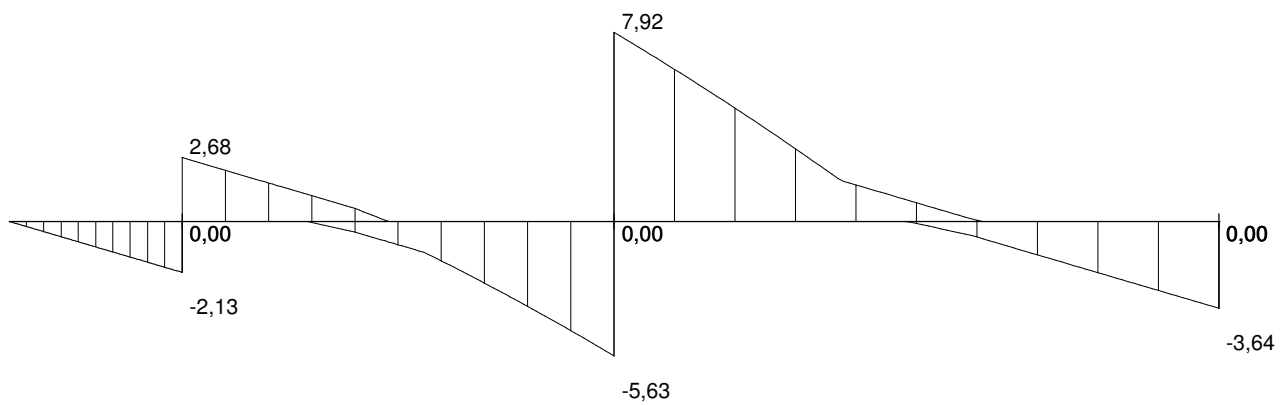
max.MEd,y - Grenzlinie [kNm] - je Träger



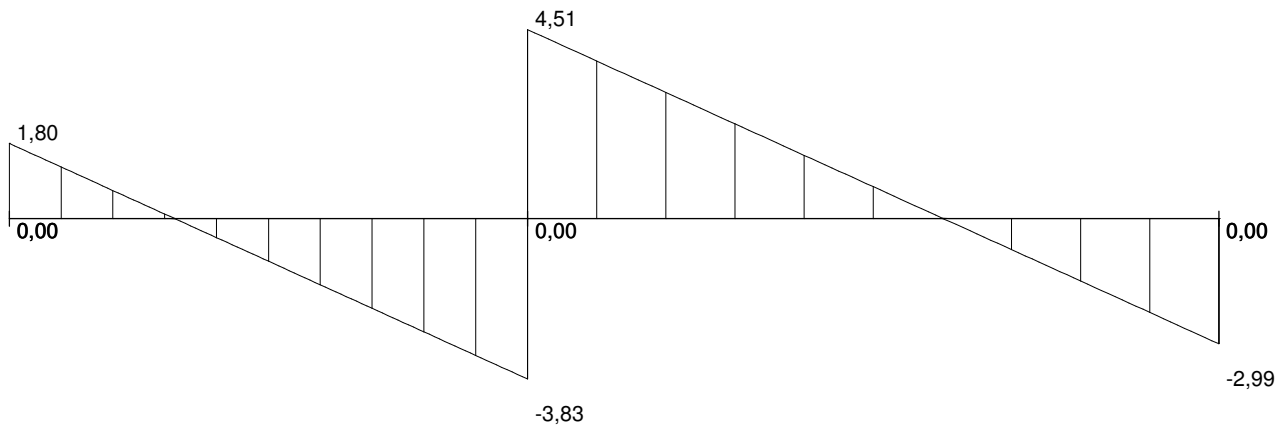
max.MEd,z - Grenzlinie [kNm] - je Träger



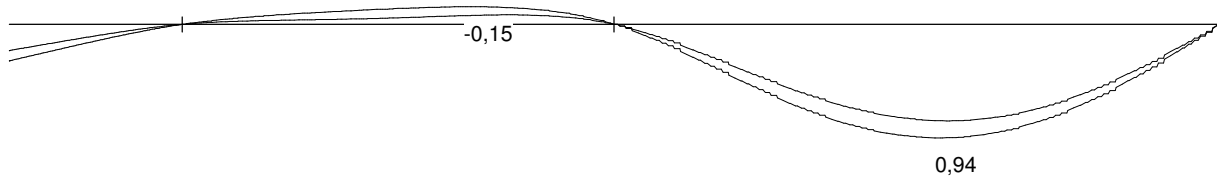
max.VEd,z - Grenzlinie [kN] - je Träger



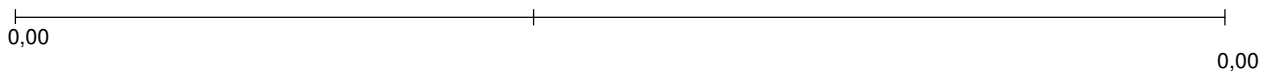
max.VEd,y - Grenzlinie [kN] - je Träger



wz,net,fin - Grenzlinie [cm] - je Träger



wy,net,fin - Grenzlinie [cm] - je Träger



Bemessung nach EC5:

gew.: $b / h = 1 \times 10,0 / 16,0 \text{ cm}$

 $A = 160,0 \text{ cm}^2$
 $W_y = 426,7 \text{ cm}^3 / W_z = 266,7 \text{ cm}^3$
 $I_y = 3413,3 \text{ cm}^4 / I_z = 1333,3 \text{ cm}^4$

Material = Testmaterial

 $E_{0,\text{mean}} = 10000,000 \text{ N/mm}^2$
 $G_{,\text{mean}} = 700,000 \text{ N/mm}^2$
 $f_{m,k} = 24,00 \text{ N/mm}^2$
 $f_{c,0,k} = 15,00 \text{ N/mm}^2$
 $f_{c,90,k} = 2,00 \text{ N/mm}^2$
 $f_{v,k} = 5,00 \text{ N/mm}^2$
 $\gamma_M = 1,300 [-]$

Bemessungsparameter:

- Nutzungsklasse NKL = 1
- zul.w,inst = l/300
- zul.w,fin = l/200
- zul.w,net,fin = l/250
- 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)
- Schubnachweis wird bei Lagern mit Lagerbreiten $l_b = 0$ an der Lagerlinie geführt!
- kcR wird bei NH in Bereichen, welche min. 1,50 m vom Hirnholzende entfernt sind, nicht erhöht
- Querkraftinteraktion bei zweiachsiger Querkraft mit quadrat. Anteilen nach Norm
- beim Nachweis der Auflagerpressung wird der Überstand mit max. 30 mm berücksichtigt
- Biegedrillknick-Nachweis wird nicht geführt! (BDK durch entsprechende Halterung verhindert)

Psi - Werte:

Einwirkung	Psi,0	Psi,1	Psi,2
Schnee s	0,50	0,20	0,00
Wind w	0,60	0,20	0,00
Nutzlasten q	0,70	0,50	0,30
Nutzlasten qs	0,80	0,70	0,50

Nachweise:

Biegung: $\eta = 0,82 < 1,00$ | $\max.\text{Sigma},m,y,d = 3,79 \text{ N/mm}^2$ | $\max.\text{Sigma},m,z,d = 11,43 \text{ N/mm}^2$

Schub: $\eta = 0,42 < 1,00$ | $\max.\text{Tau},z,d = 0,96 \text{ N/mm}^2$ | $\max.\text{Tau},y,d = 0,00 \text{ N/mm}^2$

Durchbiegung: $\max.\eta = 0,24 < 1,00$

Auflagerpressung: $\max.\eta = 1,01 > 1,00$!!!

$k_{,mod} = 1,00$ [-] (Biegung)

$k_{,mod} = 0,00$ [-] (Querkraft)

$k_{,mod} = 0,60$ [-] (Auflagernachweis)

$kcR = 0,67$ [-] (Querkraft)

$k_m = 1,000$ [-]

$|M_{yd}| = 3,871 \text{ kNm}$ / $|z_{ugeh}.M_{zd}| = 0,000 \text{ kNm}$ (LFK = $1,35 \cdot g + 1,50 \cdot w + 1,50 \cdot \text{Psi},0 \cdot q + 1,50 \cdot \text{Psi},0 \cdot s + 1,50 \cdot \text{Psi},0 \cdot qs$)

$|M_{zd}| = 3,047 \text{ kNm}$ / $|z_{ugeh}.M_{yd}| = 1,619 \text{ kNm}$ (LFK = $1,35 \cdot g + 1,50 \cdot w + 1,50 \cdot \text{Psi},0 \cdot q + 1,50 \cdot \text{Psi},0 \cdot s + 1,50 \cdot \text{Psi},0 \cdot qs$)

$|V_{zd}| = 6,849 \text{ kN}$ / $|z_{ugeh}.V_{yd}| = 0,000 \text{ kN}$ (LFK = $1,35 \cdot g + 1,50 \cdot q$)

$|V_{yd}| = 2,482 \text{ kN}$ / $|z_{ugeh}.V_{zd}| = 4,267 \text{ kN}$ (LFK = $1,35 \cdot g + 1,50 \cdot q + 1,50 \cdot \text{Psi},0 \cdot s + 1,50 \cdot \text{Psi},0 \cdot w + 1,50 \cdot \text{Psi},0 \cdot qs$)

ext.w,inst Feld = 1,80 cm (resultierend zweiachsig, bezogen auf z-Richtung)

ext.w,fin Feld = 1,97 cm (resultierend zweiachsig, bezogen auf z-Richtung)

ext.w,net,fin Feld = 0,94 cm (quasi-ständig, zweiachsig, bezogen auf z-Richtung)

ext.w,inst Kragarm = 0,25 cm (resultierend zweiachsig, bezogen auf z-Richtung)

ext.w,fin Kragarm = 0,37 cm (resultierend zweiachsig, bezogen auf z-Richtung)

ext.w,net,fin Kragarm = 0,30 cm (quasi-ständig, zweiachsig, bezogen auf z-Richtung)

ext.w,inst Feld = 0,25 cm (resultierend zweiachsig, bezogen auf y-Richtung)

ext.w,fin Feld = 0,35 cm (resultierend zweiachsig, bezogen auf y-Richtung)

ext.w,net,fin Feld = 0,29 cm (quasi-ständig, zweiachsig, bezogen auf y-Richtung)

$k_{def} = 0,600$

Auflagerpressungen / max. Lasten:

Lager	$F_{d,z}$ [kN]	$\text{Sigma},c,90_z$ [N/mm ²]	η [-]
1	4,814	0,334	0,36
2	13,557	0,941	1,02
3	3,640	0,303	0,33

Lager	$F_{d,y}$ [kN]	$\text{Sigma},c,90_y$ [N/mm ²]	η [-]
1	1,797	0,075	0,05
2	8,340	0,290	0,19
3	2,988	0,125	0,08

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 $\beta_{tan} = \text{mm/min}$
- Abbrandtiefe $d(tf) = 0,0 \text{ mm}$
- Sicherheitszuschlag $d_0 = 7 \text{ mm}$
- Abbrandtiefe, gesamt $def = 7,0 \text{ mm}$
- Holzbreite Brand = 8,6 cm
- Holzhöhe-Brand = 15,3 cm
- A-Brand = 131,6 cm²
- Wy-Brand = 335,5 cm³
- Wz-Brand = 188,6 cm³
- $\gamma_M = 1,00$ [-]

Nachweise:

Biegung: $\eta = 0,22 < 1,00$ $|\max.\sigma_{m,y,d}| = 6,14 \text{ N/mm}^2$ $|\max.\sigma_{m,z,d}| = 0,67 \text{ N/mm}^2$

Schub: $\eta = 0,11 < 1,00$ $|\max.\tau_{z,d}| = 0,66 \text{ N/mm}^2$ $|\max.\tau_{y,d}| = 0,08 \text{ N/mm}^2$

$k_{fi} = 1,25$ [-]

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

$k_m = 1,000$ [-]

$|\max.M_{yd}| = 2,060 \text{ kNm}$ / $|\text{zugeh.}M_{zd}| = 0,127 \text{ kNm}$

$|\max.M_{zd}| = 0,127 \text{ kNm}$ / $|\text{zugeh.}M_{yd}| = 0,916 \text{ kNm}$

$|\max.V_{zd}| = 3,900 \text{ kN}$ / $|\text{zugeh.}V_{yd}| = 0,462 \text{ kN}$ (jeweils an der Bemessungsstelle)

$|\max.V_{yd}| = 0,462 \text{ kN}$ / $|\text{zugeh.}V_{zd}| = 1,485 \text{ kN}$ (jeweils an der Bemessungsstelle)