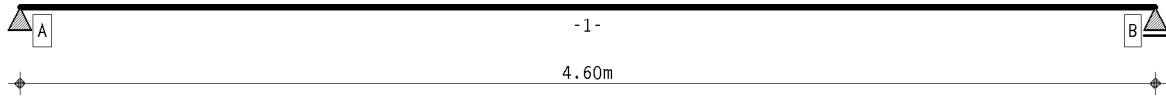


1. Berechnungsoptionen

Berechnung DIN EN 1995:2010, Deutschland
Nutzungsstufe 1

2. Statisches System



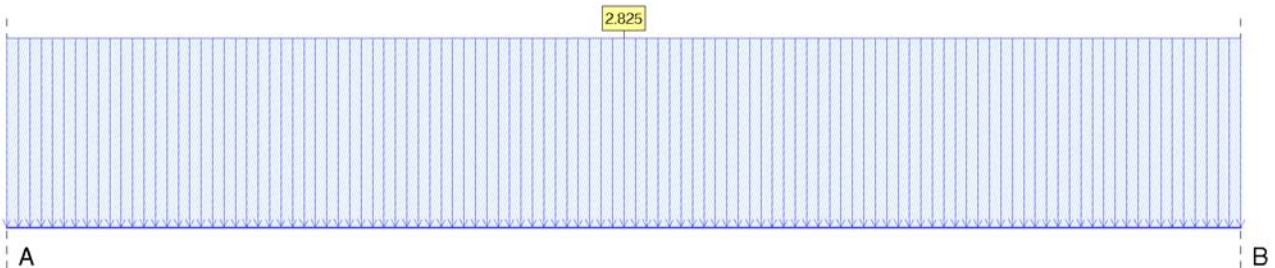
Hauptträger

3. Belastung

Die Lastbilder werden getrennt nach dem Lastangriff dargestellt.

Lastfall 1, Träger: Eigengewicht (1)

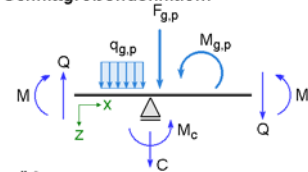
Einwirkung 1: ständige Lasten



4. Materialparameter

Hauptträger Brettsperrholz **Der1x X-Lam, X-150/5s**
 Aufbau **30.0-30.0-30.0-30.0-30.0** Nadelvollholz C24
 Tragrichtung **x-Richtung (Haupttragrichtung)**
 Nutzungsstufe **1**
 Trägerbreite/-höhe **b/h = 1000 mm / 150 mm**
 Wärmeausdehnungskoeff. Holz **0.500 *10⁻⁵ /°K**
 Schubkorrekturfaktor κ **0.174823**
 Bitte die Schichtaufbauten und die Festigkeiten mit den aktuellen Herstellerangaben überprüfen

Schnittgrößendefinition:



$f_{c,k}$ N/mm ²	$f_{c90,k}$ N/mm ²	$f_{t,k}$ N/mm ²	$f_{m,k}$ N/mm ²	$f_{v,k}$ N/mm ²	$f_{vR,k}$ N/mm ²
21.00	2.50	14.50	27.00	4.00	1.00

5. Stababschnitte

Trägerabschnitte

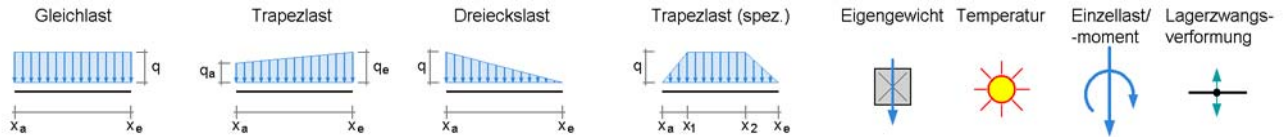
Abschnitt	x_A m	x_E m	l m	l_v m	Kragarm	EI_{eff} Nmm ²	GA_{eff} N	EA_{eff} N
1	0.00	4.60	4.60	4.60	-	2450.250	11381004.00	990000000.0

6. Lager

Lagerkoordinaten

Lager-Bez.	x m	Breite mm	Tiefe mm	c_F kN/m	c_M kNm/-	Festhaltung (F) (M)
A	0.00	4	1000	fest	----	X -
B	4.60	4	1000	fest	----	X -

7. Einwirkungen



1. Ständige Einwirkung: ständige Lasten

1. Additiver Lastfall: Eigengewicht (1)

⇒ Gleichflächenlast (Träger): $q = 2.83 \text{ kN/m}^2$ von $x_a = 0.00 \text{ m}$ bis $x_e = 4.60 \text{ m}$

8. Nachweise

1: EC 5 Tragfähigkeit

Knicknachweis des Druckgurtes nach DIN EN 1995, 6.3.2 wird geführt
Extremierung 1

2: EC 5 Schwingnachweis

Schwingungsnachweis nach DIN EN 1995-1-1, 7.3

Wert nach DIN EN 1995-1-1, 7.3.3, Bild 7.2: $a = 0.50 \text{ mm/kN} \Rightarrow b = 150.00$

Modaler Dämpfungsgrad $\xi = 0.01$

Numerische Lösung mittels Fourierreihenentwicklung

Achtung! Gelenke bleiben unberücksichtigt

Federn werden nur in den Zwischenlagern berücksichtigt

Ohne Berücksichtigung von Schubverformungen

Querkontraktionszahl $\nu = 0.00$, Drillsteifigkeit = 0.0%

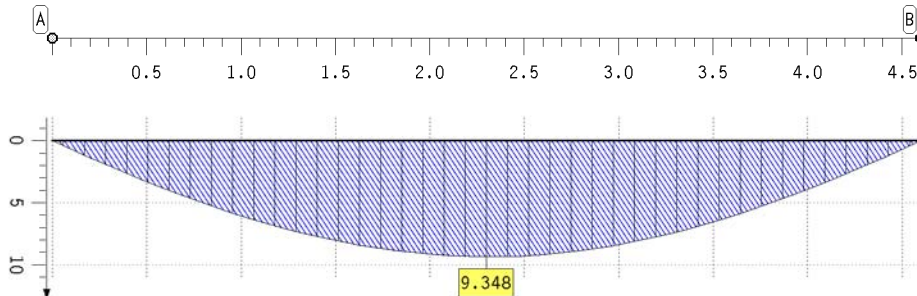
Quasi-ständiger Lastanteil wird berücksichtigt

Estrich wird nicht berücksichtigt

9. Lastfallergebnisse

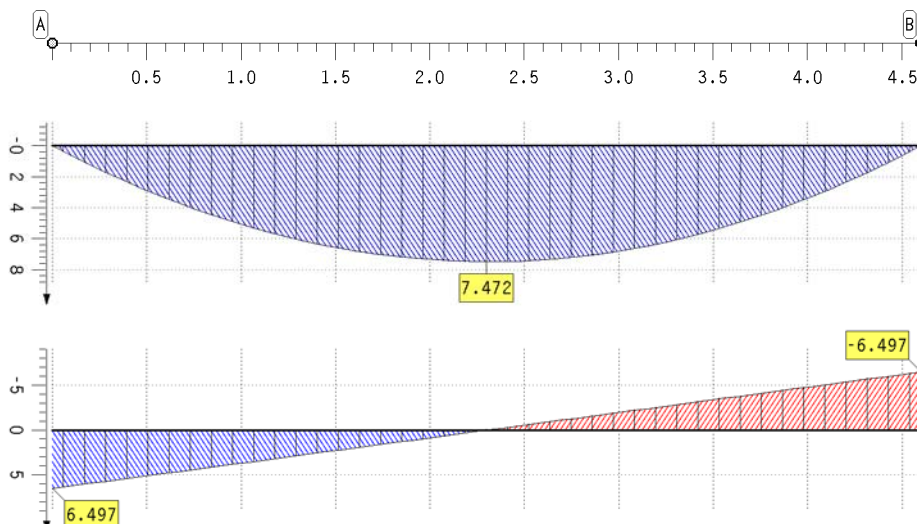
9.1. Einwirkung 1: Lastfall 1: Eigengewicht (1)

Durchbiegung des Hauptträgers (charakteristisch)



Durchbiegung
Hauptträger
charakteristisch
w in mm
Min: 0.00
Max: 9.35

Schnittgrößen



Biegemoment
Hauptträger
M in kNm
Min: -0.00
Max: 7.47

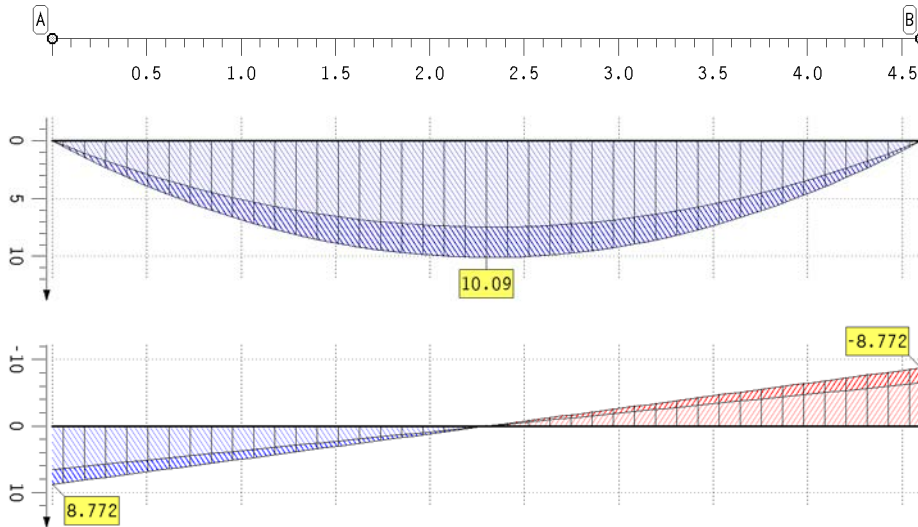
Querkraft
Hauptträger
V in kN
Min: -6.50
Max: 6.50

Lagerkräfte

Punkt	x m	AP kN
A	0.000	-6.50
B	4.600	-6.50

10. Tragfähigkeitsnachweisergebnisse

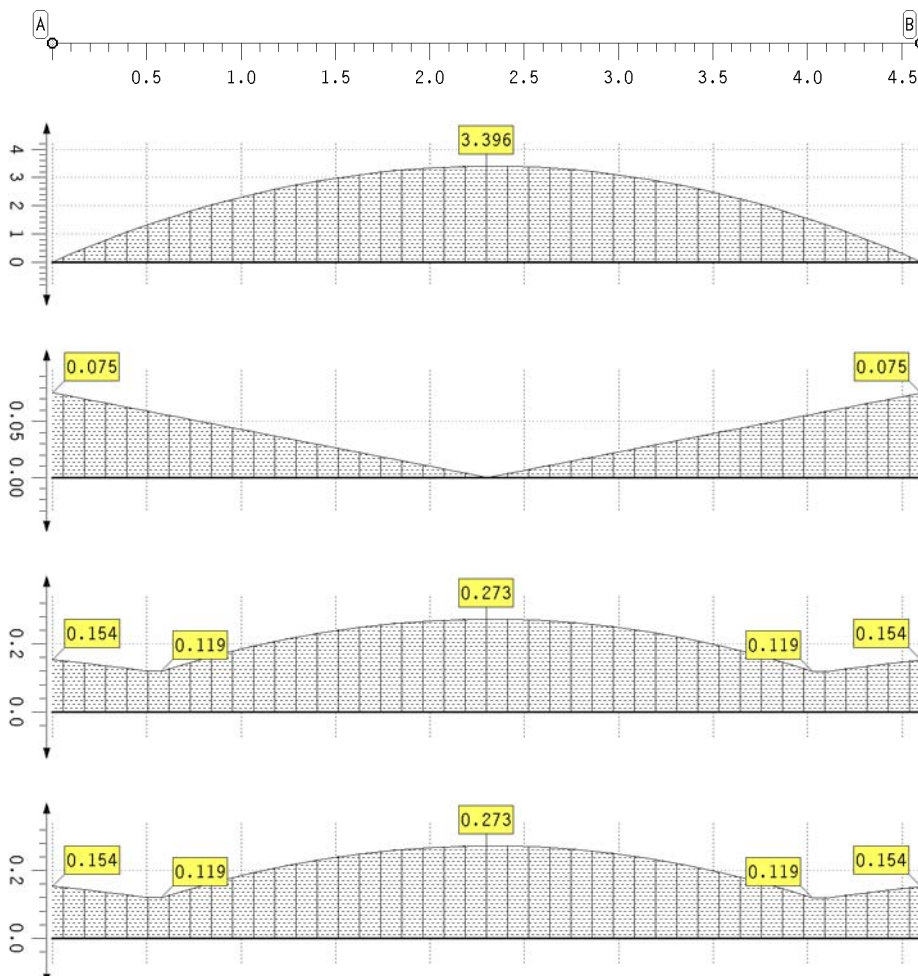
10.1. Tragfähigkeitsnachweis extremale Schnittgrößen



Biegemoment
Hauptträger
M in kNm
Min: -0.00
Max: 10.09

Querkraft
Hauptträger
V in kN
Min: -8.77
Max: 8.77

Ergebnisse des Tragfähigkeitsnachweises



Biegespannung
Hauptträger
σ_h in MN/m²
Max: 3.40

Schubspannung
Hauptträger
τ_h in MN/m²
Max: 0.08

Ausnutzung
Hauptträger
Max: 0.27

maximale
Ausnutzung
Max: 0.27

Tragfähigkeitsnachweis des Hauptträgers

Punkt	x m	k _{mod,h}	σ _h MN/m ²	τ _h MN/m ²	U _h	Punkt	x m	k _{mod,h}	σ _h MN/m ²	τ _h MN/m ²	U _h
A	0.000	0.000	0.00	0.08	0.154	B	4.025	0.000	1.49	0.06	0.119
	0.575	0.000	1.49	0.06	0.119		4.600	0.000	0.00	0.08	0.154
	1.438	0.000	2.92	0.03	0.234		Minimum	0.000	0.00	0.00	0.119
	2.300	0.000	3.40	0.00	0.273		Maximum	0.000	3.40	0.08	0.273
	3.162	0.000	2.92	0.03	0.234						

maximale Ausnutzung

Punkt	x m	U	Punkt	x m	U	Punkt	x m	U
A	0.000	0.154	B	2.300	0.273	B	4.600	0.154
	0.575	0.119		3.162	0.234		Minimum	0.119
	1.438	0.234		4.025	0.119		Maximum	0.273

11. Schwingnachweisergebnisse

11.1. Eigenfrequenz

$EI_{längs} = 2.450250 \text{ MNm}^2/\text{m}$, $EI_{quer} = 0.643500 \text{ MNm}^2/\text{m}$, $m = 28250.0 \text{ kg/m}^2$
 $f_e = 6.980 \text{ Hz} < f_{min} = 8 \text{ Hz} \Rightarrow$ Besondere Untersuchung

11.2. Steifigkeitskriterium

$x_{max F} = 2.300 \text{ m}$, $x_{max w} = 2.300 \text{ m} \Rightarrow w_{max} = 0.276 \text{ mm}$
 $w(1\text{kN}) = 0.28 \text{ mm} \leq w_{grenz} = 0.5 \text{ mm} \Rightarrow$ Kriterium erfüllt!

11.3. Einheitsimpulsgeschwindigkeit

$n_{40} = 14.5195$
 $v = 5.341 \text{ mm/s} \leq v_{grenz} = 9.458 \text{ mm/s} \Rightarrow$ Kriterium erfüllt!

11.4. Fersenauftritt

$v = 34.211 \text{ mm/s} \leq v_{grenz} = 56.749 \text{ mm/s} \Rightarrow$ Kriterium erfüllt!

11.5. Beschleunigung/Resonanz

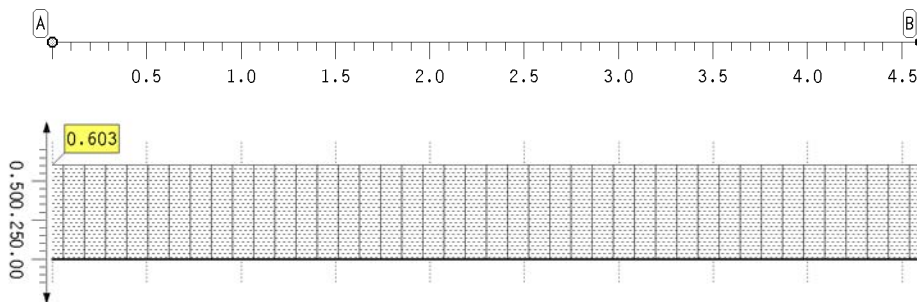
$a = 0.927077 \text{ m/s}^2 > 0.3 \text{ m/s}^2 \Rightarrow$ Spürbar, nicht störend

Nachweis erfüllt!

12. Zusammenfassung

12.1. Zusammenfassung aller Nachweise

maximale Ausnutzung



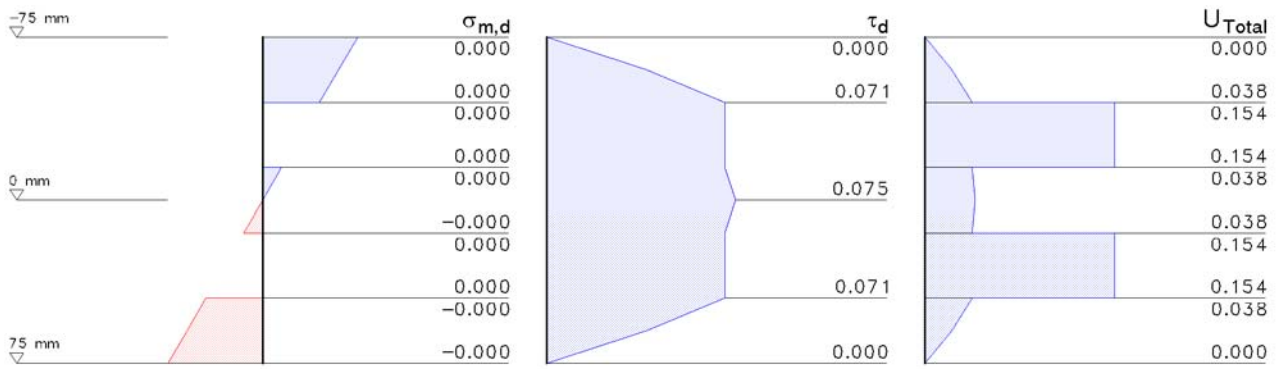
Ausnutzung
Max: 0.60

13. Ausnutzungen aller Nachweise

Alle Nachweise erfüllt!

14. Detailnachweispunkte

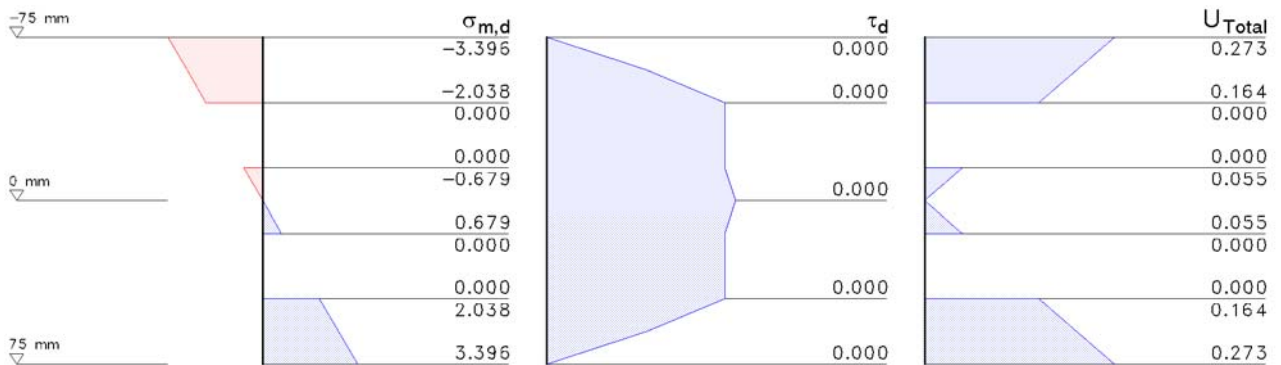
14.1. Tragfähigkeit bei $x = 4.60 \text{ m}$, $\min V_d = -8.77 \text{ kN}$, $\max V_d = -6.50 \text{ kN}$, $\min M_d = -0.00 \text{ kNm}$, $\max M_d = -0.00 \text{ kNm}$



Festigkeiten und statische Werte: Biegesteifigkeit $B_x = 2450.250 \text{ Nmm}$

z mm	ES _x Nmm	$\sigma_{m,d}$ N/mm ²	$f_{m,d}$ N/mm ²	$\tau_{v,d}$ N/mm ²	$f_{v,d}$ N/mm ²	z mm	ES _x Nmm	$\sigma_{m,d}$ N/mm ²	$f_{m,d}$ N/mm ²	$\tau_{v,d}$ N/mm ²	$f_{v,d}$ N/mm ²
75.0	0.000	-0.000	12.46	0.000	1.85	-15.0	-19.800	0.000	12.46	0.071	0.46
60.0	-11.137	-0.000	12.46	0.040	1.85	-30.0	-19.800	0.000	12.46	0.071	0.46
45.0	-19.800	0.000	12.46	0.071	0.46	-45.0	-19.800	0.000	12.46	0.071	1.85
30.0	-19.800	0.000	12.46	0.071	0.46	-60.0	-11.137	0.000	12.46	0.040	1.85
15.0	-19.800	-0.000	12.46	0.071	1.85	-75.0	-0.000	0.000	12.46	0.000	1.85
0.0	-21.038	-0.000	12.46	0.075	1.85						

14.2. Tragfähigkeit bei $x = 2.30 \text{ m}$, $\min V_d = -0.00 \text{ kN}$, $\max V_d = -0.00 \text{ kN}$, $\min M_d = 7.47 \text{ kNm}$, $\max M_d = 10.09 \text{ kNm}$



Festigkeiten und statische Werte: Biegesteifigkeit $B_x = 2450.250 \text{ Nmm}$

z mm	ES _x Nmm	$\sigma_{m,d}$ N/mm ²	$f_{m,d}$ N/mm ²	$\tau_{v,d}$ N/mm ²	$f_{v,d}$ N/mm ²	z mm	ES _x Nmm	$\sigma_{m,d}$ N/mm ²	$f_{m,d}$ N/mm ²	$\tau_{v,d}$ N/mm ²	$f_{v,d}$ N/mm ²
75.0	0.000	3.396	12.46	0.000	1.85	-15.0	-19.800	0.000	12.46	0.000	0.46
60.0	-11.137	2.717	12.46	0.000	1.85	-30.0	-19.800	0.000	12.46	0.000	0.46
45.0	-19.800	0.000	12.46	0.000	0.46	-45.0	-19.800	-2.038	12.46	0.000	1.85
30.0	-19.800	0.000	12.46	0.000	0.46	-60.0	-11.137	-2.717	12.46	0.000	1.85
15.0	-19.800	0.679	12.46	0.000	1.85	-75.0	-0.000	-3.396	12.46	0.000	1.85
0.0	-21.038	0.000	12.46	0.000	1.85						