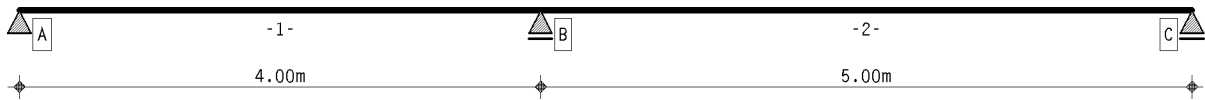


1. Berechnungsoptionen

Berechnung DIN EN 1995:2010, Deutschland

Nutzungs-kategorie 1

2. Statisches System



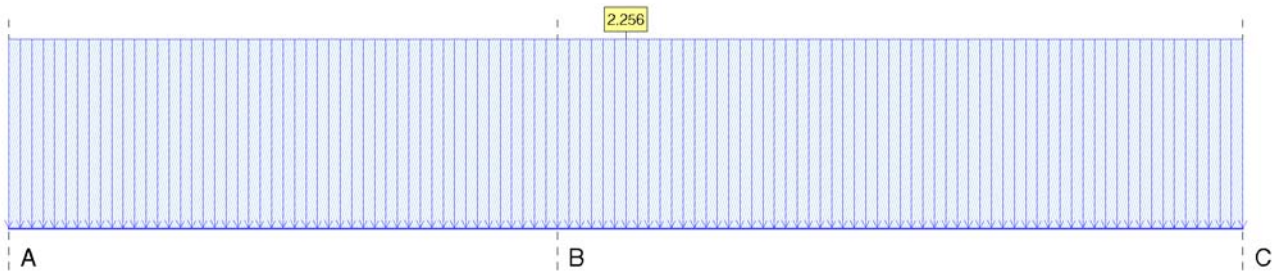
Hauptträger

3. Belastung

Die Lastbilder werden getrennt nach dem Lastangriff dargestellt.

Lastfall 1, Träger: Eigengewicht (1)

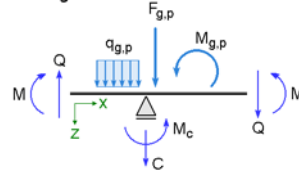
Einwirkung 1: ständige Lasten



4. Materialparameter

Balken der Holzgüte	Nadelvollholz C24
Nutzungs-kategorie	1
Balkenbreite/-höhe	70 / 240 mm
Balkenabstand	a = 625 mm
Wärmeausdehnungskoeff. Holz:	0.500 *10 ⁻⁵ /°K
Wärmeausdehnungskoeff. Stahl:	1.200 *10 ⁻⁵ /°K
char. Biegefestigkeit f _{m,k} :	24.00 N/mm ²
char. Schubfestigkeit f _{v,k} :	4.00 N/mm ²
E-Modul E _{0,mean} :	11000 N/mm ²
k _{cr} :	0.50 mm ² /N
Beplankung mit	Nadelvollholz C14 , Dicke = 0 mm, ρ = 290 kg/m ³

Schnittgrößendefinition:

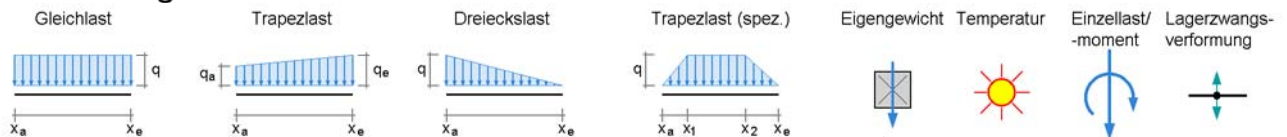


5. Lager

Lagerkoordinaten

Lager-Bez.	x m	Breite mm	Tiefe mm	c _F kN/m	c _M kNm/-	Festhaltung	
						(F)	(M)
A	0.00	4	70	fest	----	X	-
B	4.00	4	70	fest	----	X	-
C	9.00	4	70	fest	----	X	-

6. Einwirkungen



1. Ständige Einwirkung: ständige Lasten

1. Additiver Lastfall: Eigengewicht (1)

→ Gleichflächenlast (Träger): q = 2.26 kN/m² von x_a = 0.00 m bis x_e = 9.00 m

7. 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: $a = 1.50 \text{ mm/kN} \Rightarrow b = 100.00$

Modaler Dämpfungsgrad $\xi = 0.03$

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 %

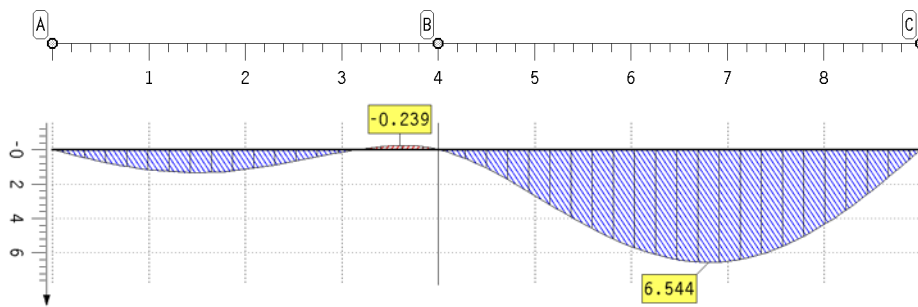
Estrich wird nicht berücksichtigt

Mitwirkende Breite für Durchbiegungskriterium 625 mm

8. Lastfallergebnisse

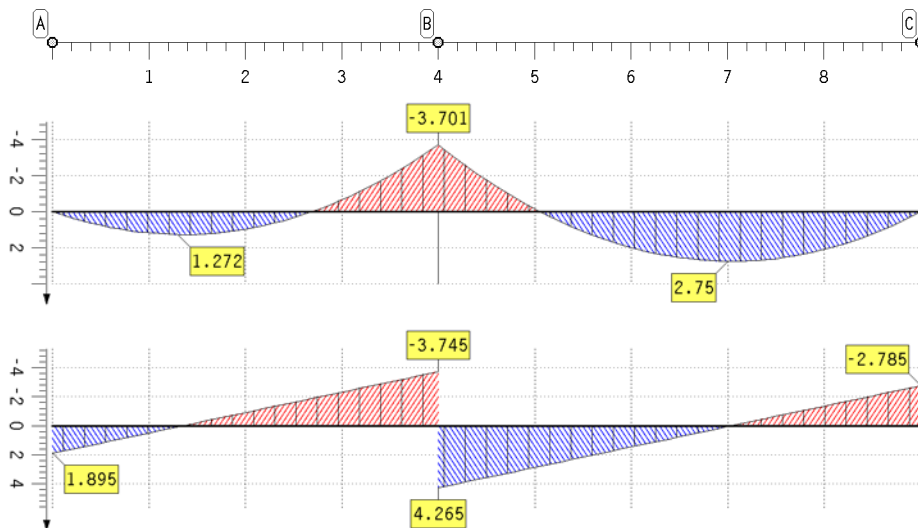
8.1. Einwirkung 1: Lastfall 1: Eigengewicht (1)

Durchbiegung des Hauptträgers (charakteristisch)



Durchbiegung
Hauptträger
charakteristisch
w in mm
Min: -0.24
Max: 6.54

Schnittgrößen



Biegemoment
Hauptträger
M in kNm
Min: -3.70
Max: 2.75

Querkraft
Hauptträger
V in kN
Min: -3.75
Max: 4.27

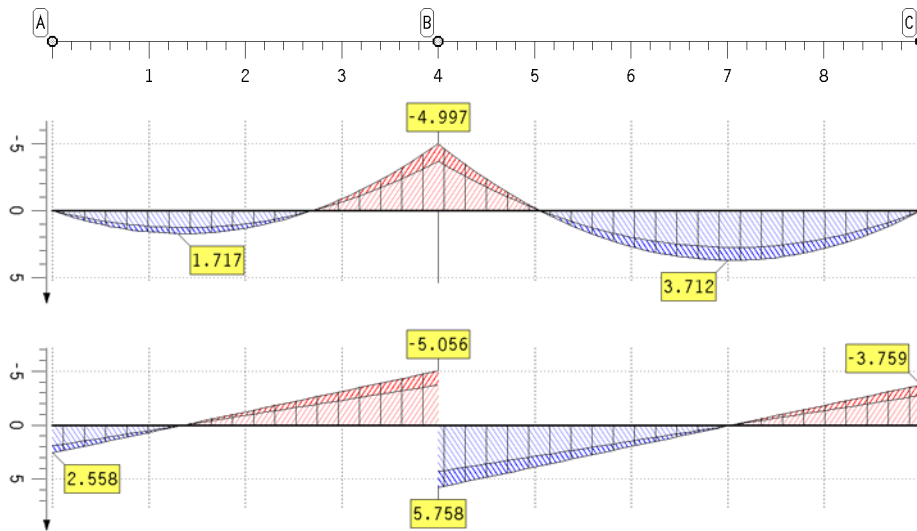
Lagerkräfte

Punkt	x m	AP kN
A	0.000	-1.89
B	4.000	-8.01
C	9.000	-2.78

9. Tragfähigkeitsnachweisergebnisse

9.1. Tragfähigkeitsnachweis

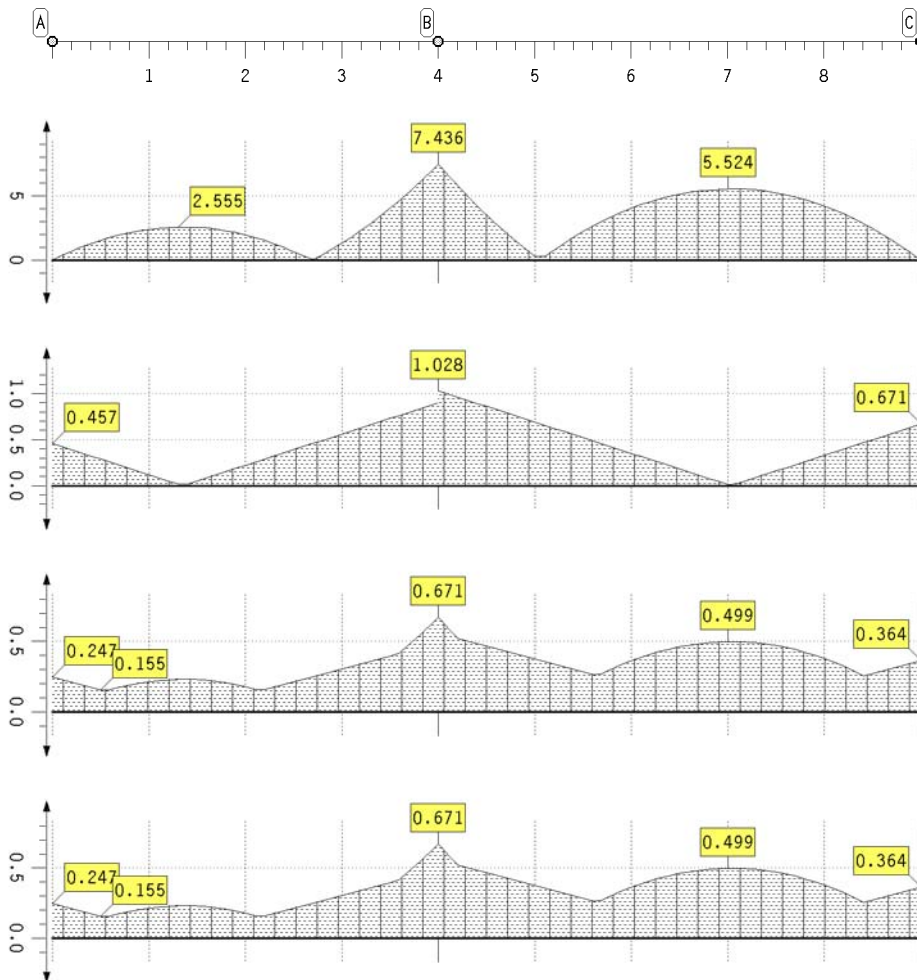
extremale Schnittgrößen



Biegemoment
Hauptträger
M in kNm
Min: -5.00
Max: 3.71

Querkraft
Hauptträger
V in kN
Min: -5.06
Max: 5.76

Ergebnisse des Tragfähigkeitsnachweises



Biegespannung
Hauptträger
 σ_h in MN/m²
Max: 7.44

Schubspannung
Hauptträger
 τ_h in MN/m²
Max: 1.03

Ausnutzung
Hauptträger
Max: 0.67

maximale
Ausnutzung
Max: 0.67

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	0.600	0.00	0.46	0.247	B	4.000	0.600	7.44	0.90	0.671
	0.500	0.600	1.55	0.29	0.155	B	4.000	0.600	7.44	1.03	0.671
	1.300	0.600	2.55	0.01	0.231		4.200	0.600	5.78	0.96	0.522
	2.200	0.600	1.52	0.29	0.158		5.000	0.600	0.28	0.69	0.373
	2.700	0.600	0.05	0.46	0.250		5.600	0.600	2.65	0.48	0.262
	3.600	0.600	4.65	0.77	0.420		6.400	0.600	4.97	0.21	0.449



Tragfähigkeitsnachweis des Hauptträgers

Punkt	x	k _{mod,h}	σ _h	τ _h	U _h	Punkt	x	k _{mod,h}	σ _h	τ _h	U _h
-	m	-	MN/m ²	MN/m ²	-	-	m	-	MN/m ²	MN/m ²	-
	7.000	0.600	5.52	0.01	0.499	C	9.000	0.600	0.00	0.67	0.364
	7.700	0.600	4.88	0.23	0.440	Minimum		0.600	0.00	0.01	0.155
	8.400	0.600	2.85	0.47	0.257	Maximum		0.600	7.44	1.03	0.671

maximale Ausnutzung

Punkt	x	U	Punkt	x	U	Punkt	x	U	Punkt	x	U
-	m	-	-	m	-	-	m	-	-	m	-
A	0.000	0.247		3.600	0.420		5.600	0.262		8.400	0.257
	0.500	0.155	B	4.000	0.671		6.400	0.449	C	9.000	0.364
	1.300	0.231	B	4.000	0.671		7.000	0.499	Minimum		0.155
	2.200	0.158		4.200	0.522		7.700	0.440	Maximum		0.671

10. Schwingnachweisergebnisse

10.1. Eigenfrequenz

$EI_{längs} = 0.887040 \text{ MNm}^2/\text{m}$, $EI_{quer} = 0.000000 \text{ MNm}^2/\text{m}$, $m = 22560.0 \text{ kg/m}^2$
 $f_e = 5.818 \text{ Hz} < f_{min} = 8 \text{ Hz} \Rightarrow \text{Besondere Untersuchung}$

10.2. Steifigkeitskriterium

$x_{max F} = 2.500 \text{ m}$, $x_{max w} = 2.500 \text{ m} \Rightarrow w_{max} = 2.936 \text{ mm}$
 $w(1\text{kN}) = 2.94 \text{ mm} > w_{grenz} = 1.5 \text{ mm} \Rightarrow \text{Kriterium nicht erfüllt!!!}$

10.3. Einheitsimpuls geschwindigkeit

$n_{40} = 10.0000$
 $v = 2.159 \text{ mm/s} \leq v_{grenz} = 22.341 \text{ mm/s} \Rightarrow \text{Kriterium erfüllt!}$

10.4. Fersenauftritt

$v = 118.732 \text{ mm/s} \leq v_{grenz} = 134.047 \text{ mm/s} \Rightarrow \text{Kriterium erfüllt!}$

10.5. Beschleunigung/Resonanz

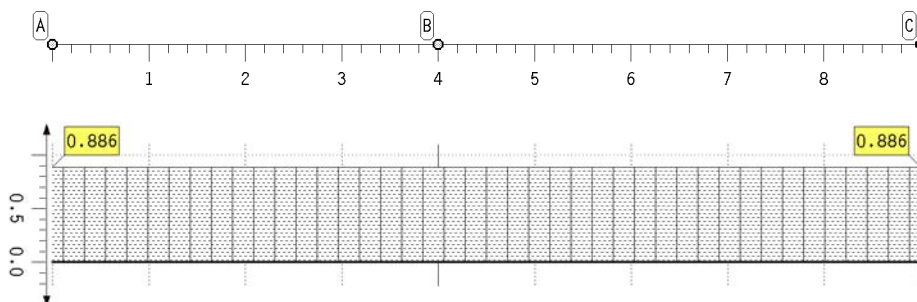
$a = 0.376442 \text{ m/s}^2 > 0.3 \text{ m/s}^2 \Rightarrow \text{Spürbar, nicht störend}$

Nachweis erfüllt!

11. Zusammenfassung

11.1. Zusammenfassung aller Nachweise

maximale Ausnutzung



Ausnutzung
Max: 0.89

12. Ausnutzungen aller Nachweise

Alle Nachweise erfüllt!