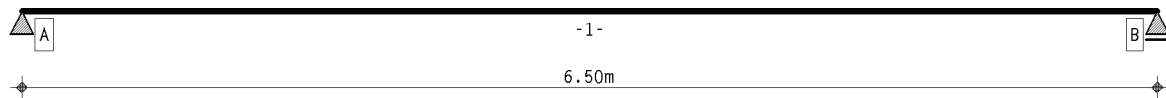


1. Berechnungsoptionen

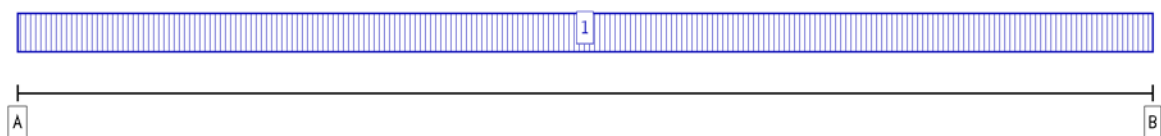
Berechnung nach DIN 1052:2008
Nutzungsklasse 2

2. Statisches System

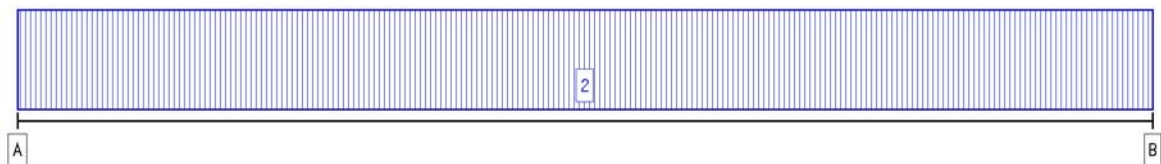


Hauptträger

3. Belastung



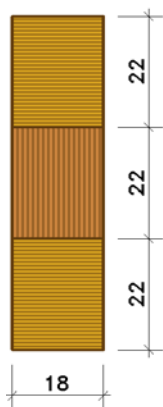
EINWIRKUNG 1: ständige Lasten (ständig, 1 Lastfälle)



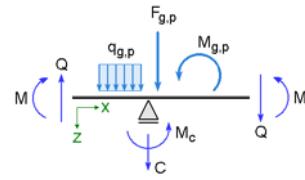
EINWIRKUNG 2: Nutzlasten (1) (veränderlich, 1 Lastfälle)

4. Hauptträger

Schnitt Maßstab 1:15



Holzgüte Obergurt	Nadelvollholz, C24 (S10)
char. Biegefestigkeit $f_{m,k}$	: 24.0 N/mm ²
char. Schubfestigkeit $f_{v,k}$	: 2.0 N/mm ²
char. Zugfestigkeit $f_{t,k}$	: 14.0 N/mm ²
char. Druckfestigkeit $f_{c,0,k}$	: 21.0 N/mm ²
char. Druckfestigkeit $f_{c,90,k}$	: 2.5 N/mm ²
E-Modul $E_{0,mean}$	: 11000 N/mm ²
Dichte ρ_k/ρ_m	: 350 / 420 kg/m ³
Verformungsbeiwert k_{def}	: 0.60 -
Fläche A_{Gurt}	: 396.000 cm ²
Trägheitsmoment I_{Gurt}	: 15972.000 cm ⁴
Holzgüte Steg	Nadelvollholz, C24 (S10)
char. Biegefestigkeit $f_{m,k}$	: 24.0 N/mm ²
char. Schubfestigkeit $f_{v,k}$	: 2.0 N/mm ²
char. Zugfestigkeit $f_{t,k}$	: 14.0 N/mm ²
char. Druckfestigkeit $f_{c,0,k}$	: 21.0 N/mm ²
char. Druckfestigkeit $f_{c,90,k}$	: 2.5 N/mm ²
E-Modul $E_{0,mean}$	: 11000 N/mm ²
Dichte ρ_k/ρ_m	: 350 / 420 kg/m ³
Verformungsbeiwert k_{def}	: 0.60 -
Fläche A_{Gurt}	: 396.000 cm ²
Trägheitsmoment I_{Gurt}	: 15972.000 cm ⁴
Holzgüte Untergurt	Nadelvollholz, C24 (S10)
char. Biegefestigkeit $f_{m,k}$	: 24.0 N/mm ²
char. Schubfestigkeit $f_{v,k}$	: 2.0 N/mm ²
char. Zugfestigkeit $f_{t,k}$	: 14.0 N/mm ²
char. Druckfestigkeit $f_{c,0,k}$	: 21.0 N/mm ²
char. Druckfestigkeit $f_{c,90,k}$	: 2.5 N/mm ²
E-Modul $E_{0,mean}$	: 11000 N/mm ²
Dichte ρ_k/ρ_m	: 350 / 420 kg/m ³
Verformungsbeiwert k_{def}	: 0.60 -
Fläche A_{Gurt}	: 396.000 cm ²
Trägheitsmoment I_{Gurt}	: 15972.000 cm ⁴
Schnittgrößendefinition:	



5. Stababschnitte

Trägerabschnitte

Abschn.	x_A m	x_E m	l m	l_v m	Kragarm	s_{ef} mm
1	0.00	6.50	6.50	6.50	-	100.0

Steifigkeitswerte Gebrauchsfähigkeit Anfangszustand

Abschn.	γ_2 -	a_2 mm	K_1 N/mm	γ_{1r} -	a_1 mm	K_3 N/mm	γ_{3r} -	a_3 mm	$E I_{ef,inst}$ Nmm ²	ϕ K_{def} -
1	1.0000	-0.0	6548	0.3915	-220.0	6548	0.3915	220.0	2.1780E13	0.6000

Steifigkeitswerte Tragfähigkeit Anfangszustand

Abschn.	γ_2 -	a_2 mm	K_1 N/mm	γ_1 -	a_1 mm	K_3 N/mm	γ_3 -	a_3 mm	$E I_{ef,inst}$ Nmm ²	$I_{ef,inst}$ mm ²	$h_{q,inst}$ mm	$A_{q,inst}$ mm
1	1.0000	0.0	4365	0.3002	-220.0	4365	0.3002	220.0	1.7929E13	1629935104.	11.00	792.00

Steifigkeitswerte Tragfähigkeit Endzustand

Abschn.	γ_2 -	a_2 mm	K_1 N/mm	γ_1 -	a_1 mm	K_3 N/mm	γ_3 -	a_3 mm	$E I_{ef,inf}$ Nmm ²	$I_{ef,inf}$ mm ²	$h_{q,inf}$ mm	$A_{q,inf}$ mm
1	1.0000	0.0	2728	0.3002	-220.0	2728	0.3002	220.0	1.1206E13	1629935104.	11.00	792.00

Nettoquerschnittswerte

Abschn.	$A_{n,2}$ cm ²	$W_{n,2}$ cm ³	$I_{n,2}$ cm ⁴	$A_{n,1}$ cm ²	$W_{n,1}$ cm ³	$I_{n,1}$ cm ⁴	$A_{n,3}$ cm ²	$W_{n,3}$ cm ³	$I_{n,3}$ cm ⁴
1	308.00	1452.00	15972.00	352.00	1452.00	15972.00	352.00	1452.00	15972.00

6. Verbindungsmittel

Abschnitt 1 von $x_A = 0.00$ m bis $x_E = 6.50$

Bolzen 20 mm, FK 4.6 als Passbolzen

2-reihig mit $a_1 = 100.0$ mm

2 - reihig mit $a_2 = 60.0$ mm, vereinfachter Nachweis nach DIN 1052:2008, 12.2(2)

$f_{uk} = 400$ N/mm², $M_{yk} = 289640$ Nmm

$K_{ser} = 6548$ N/mm, $\gamma_M = 1.10$, $R_k = 16309.7$ N, alle Werte pro Scherfläche

7. Lager

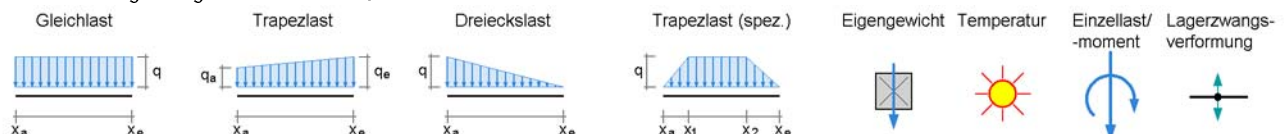
Lagerkoordinaten

Lager-Bez.	x m	Breite mm	Tiefe mm	c_F kN/m	c_M kNm/-	Festhaltung (F) (M)
A	0.00	150	180	fest	----	X -
B	6.50	150	180	fest	----	X -

8. Einwirkungen

Achtung! Gemäß DIN 1052, 8.6.2 (2)

dürfen nachgiebig verbundene Querschnitte nur mit Streckenlasten belastet werden



1. Ständige Einwirkung: ständige Lasten

1. Additiver Lastfall: Eigengewicht (1)

⇒ Gleichlast: $q = 4.00$ kN/m von $x_a = 0.00$ m bis $x_e = 6.50$ m

2. Veränderliche Einwirkung: Nutzlasten (1)

2. Additiver Lastfall: Nutzlasten (1/1)

⇒ Gleichlast: $q = 8.00$ kN/m von $x_a = 0.00$ m bis $x_e = 6.50$ m

9. Nachweise

1: DIN 1052:2008 Tragfähigkeit

Nachweis der Auflagerpressung DIN 1052, 10.2.4 wird geführt
Extremierung 1

2: DIN 1052:2008 Verformungen (selten)

Extremierung 1

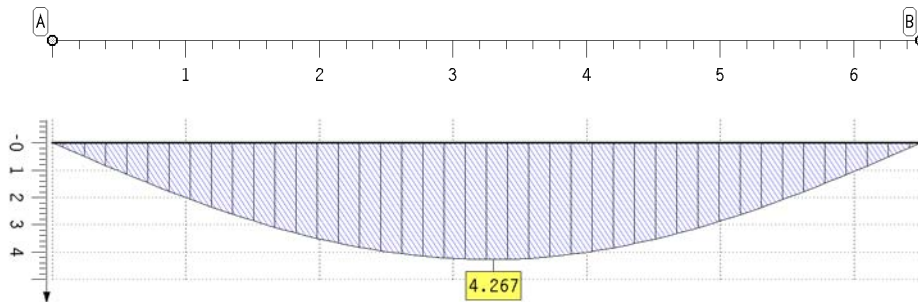
3: DIN 1052:2008 Verformungen (quasiständig)

Extremierung 1

10. Einwirkungsergebnisse

10.1. Einwirkung 1: ständige Lasten

extremale Durchbiegungen des Hauptträgers (charakteristisch)

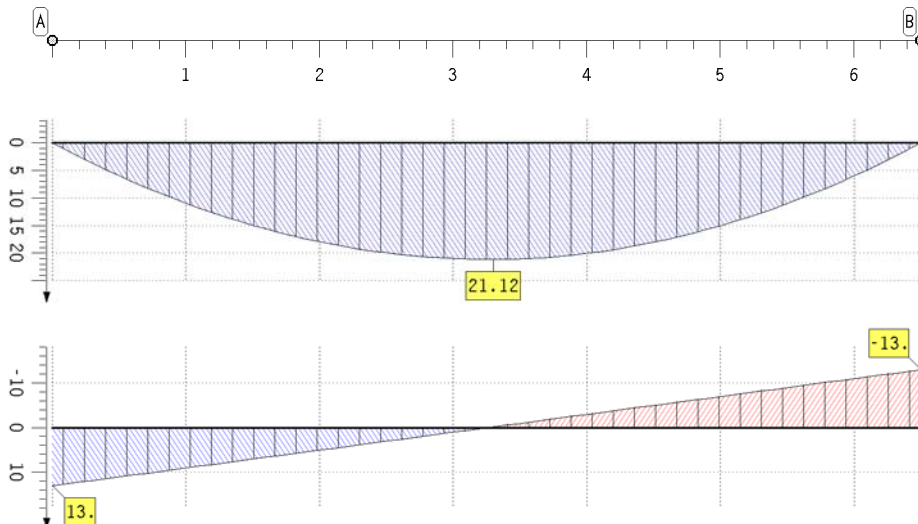


Durchbiegung
Hauptträger
charakteristisch
w in mm
Min: -0.00
Max: 4.27

extremale Durchbiegungen des Hauptträgers (charakteristisch)

Punkt	x	min w	max w	Punkt	x	min w	max w
-	m	mm	mm	-	m	mm	mm
A	0.000	0.00	0.00	B	6.500	-0.00	-0.00
	1.800	3.28	3.28	Minimum		-0.00	-0.00
	3.200	4.27	4.27	Maximum		4.27	4.27
	4.700	3.28	3.28				

extremale Schnittgrößen



Biegemoment
Hauptträger
M in kNm
Min: 0.00
Max: 21.12

Querkraft
Hauptträger
V in kN
Min: -13.00
Max: 13.00

extremale Schnittgrößen

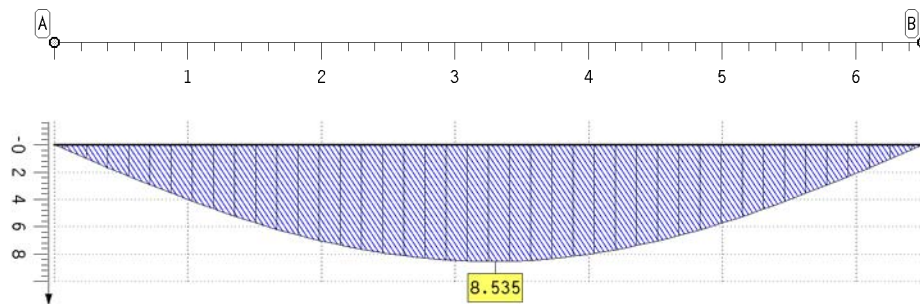
Punkt	x	min M	max M	min V	max V	Punkt	x	min M	max M	min V	max V
-	m	kNm	kNm	kN	kN	-	m	kNm	kNm	kN	kN
A	0.000	0.00	0.00	13.00	13.00	B	6.500	0.00	0.00	-13.00	-13.00
	1.600	15.68	15.68	6.60	6.60	Minimum		0.00	0.00	-13.00	-13.00
	3.200	21.12	21.12	0.20	0.20	Maximum		21.12	21.12	13.00	13.00
	4.900	15.68	15.68	-6.60	-6.60						

extremale Lagerkräfte

Punkt	x	min AP	max AP
-	m	kN	kN
A	0.000	-13.00	-13.00
B	6.500	-13.00	-13.00

10.2. Einwirkung 2: Nutzlasten (1)

extremale Durchbiegungen des Hauptträgers (charakteristisch)

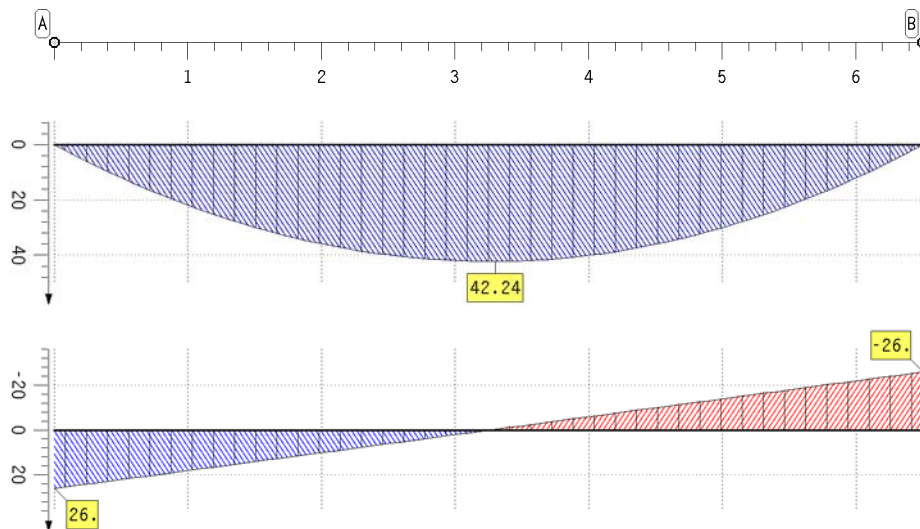


Durchbiegung
Hauptträger
charakteristisch
w in mm
Min: -0.00
Max: 8.53

extremale Durchbiegungen des Hauptträgers (charakteristisch)

Punkt	x	min w	max w	Punkt	x	min w	max w
-	m	mm	mm	-	m	mm	mm
A	0.000	0.00	0.00	B	6.500	-0.00	-0.00
	1.800	0.00	6.57	Minimum		-0.00	0.00
	3.200	0.00	8.53	Maximum		0.00	8.53
	4.700	0.00	6.57				

extremale Schnittgrößen



Biegemoment
Hauptträger
M in kNm
Min: 0.00
Max: 42.24

Querkraft
Hauptträger
V in kN
Min: -26.00
Max: 26.00

extremale Schnittgrößen

Punkt	x	min M	max M	min V	max V	Punkt	x	min M	max M	min V	max V
-	m	kNm	kNm	kN	kN	-	m	kNm	kNm	kN	kN
A	0.000	0.00	0.00	0.00	26.00	B	6.500	0.00	0.00	-26.00	-0.00
	1.600	0.00	31.36	0.00	13.20	Minimum		0.00	0.00	-26.00	-0.00
	3.200	0.00	42.24	0.00	0.40	Maximum		0.00	42.24	0.00	26.00
	4.900	0.00	31.36	-13.20	-0.00						

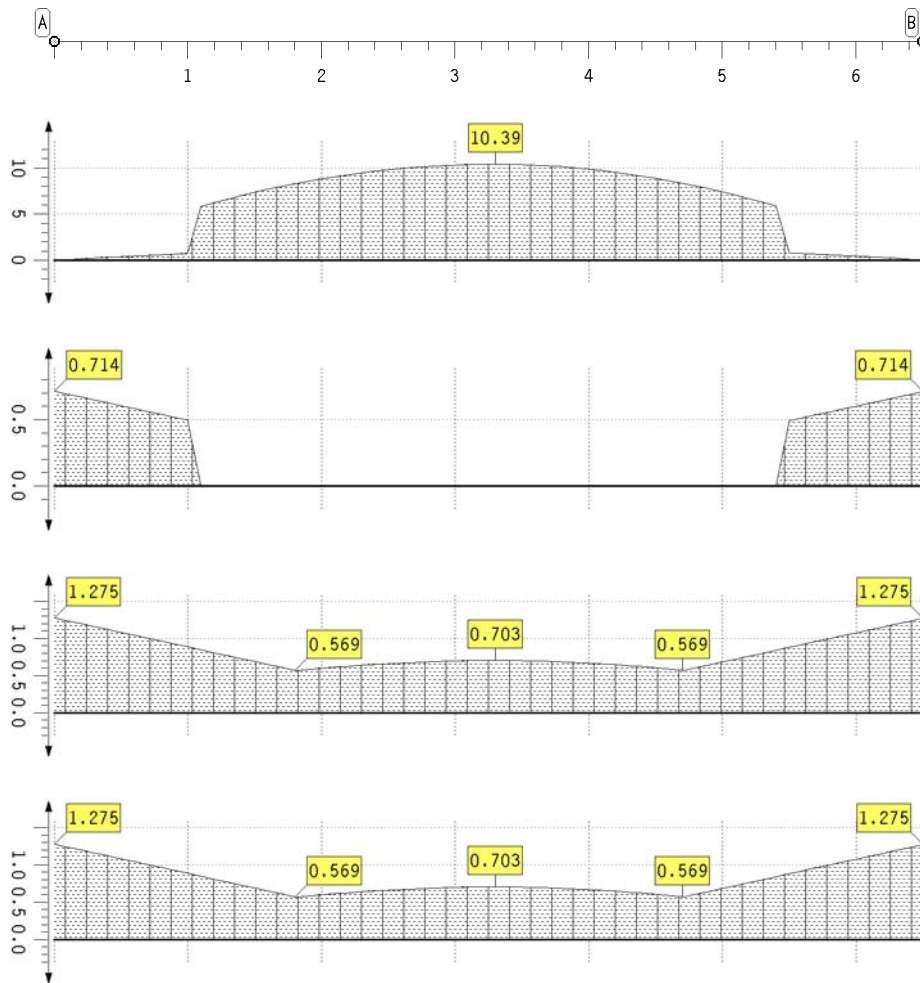
extremale Lagerkräfte

Punkt	x	min AP	max AP
-	m	kN	kN
A	0.000	-26.00	-0.00
B	6.500	-26.00	-0.00

11. Tragfähigkeitsnachweisergebnisse

11.1. Tragfähigkeitsnachweis

Ergebnisse des Tragfähigkeitsnachweises



Biegespannung
Hauptträger
 σ_h in MN/m²
Max: 10.39

Schubspannung
Hauptträger
 τ_h in MN/m²
Max: 0.71

Ausnutzung
Hauptträger
Max: 1.27

maximale
Ausnutzung
Max: 1.27

maximale Ausnutzung

Punkt	x m	U	Punkt	x m	U
A	0.000	1.275	B	6.500	1.275
	1.800	0.569	Minimum		0.569
	3.300	0.703	Maximum		1.275
	4.700	0.569			

extremale Lagerkräfte

Punkt	x m	min AP kN	max AP kN
A	0.000	-56.55	-13.00
B	6.500	-56.55	-13.00

Nachweis der Lagerpressung

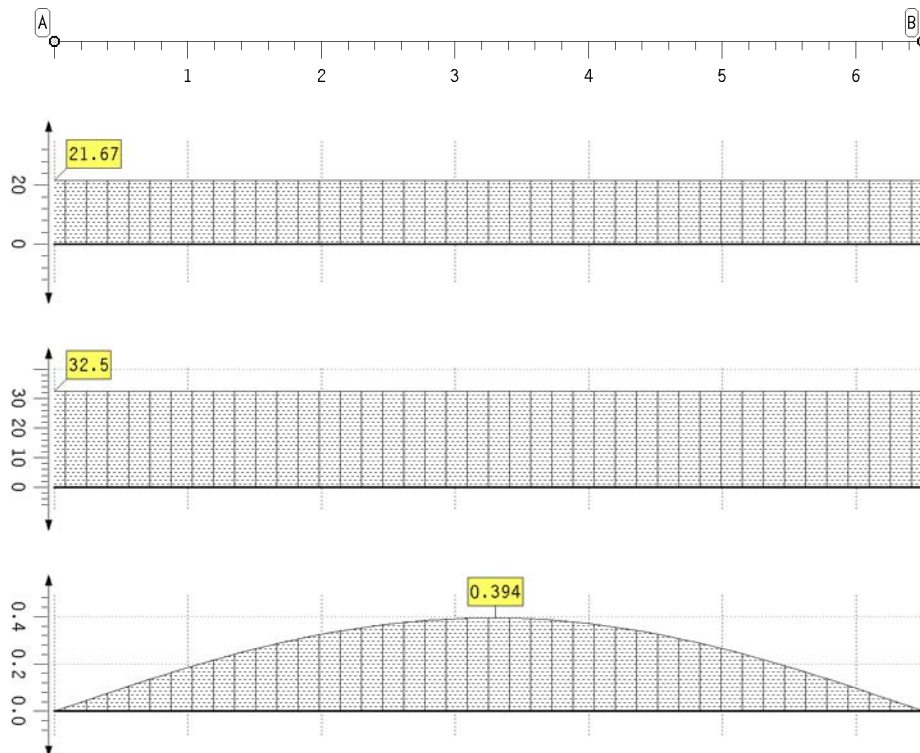
Lager	l_{ef} mm	A_{ef} mm²	A_p N	k_{c90}	k_{mod} -	f_{c90d} N/mm²	σ_{c90d} N/mm²	u -
A	180	32400	56550	1.25	0.80	1.54	1.75	0.91
B	180	32400	56550	1.25	0.80	1.54	1.75	0.91

Nachweis der Lagerpressungen für den Hauptträger(u = 0.908) erfüllt!

12. Durchbiegungsnachweisergebnisse (selten)

12.1. Durchbiegungsnachweis (selten)

Ergebnisse des Durchbiegungsnachweises (selten)



maßgebende
Durchbiegung

$W_{A,req}$ in mm

Min: 21.67

Max: 21.67

maßgebende
Durchbiegung

$W_{B,req}$ in mm

Min: 32.50

Max: 32.50

maximale
Ausnutzung

Max: 0.39

maximale Ausnutzung

Punkt	x m	U	Punkt	x m	U
A	0.000	0.000	B	6.500	0.000
	1.800	0.303	Minimum		0.000
	3.200	0.394	Maximum		0.394
	4.700	0.303			

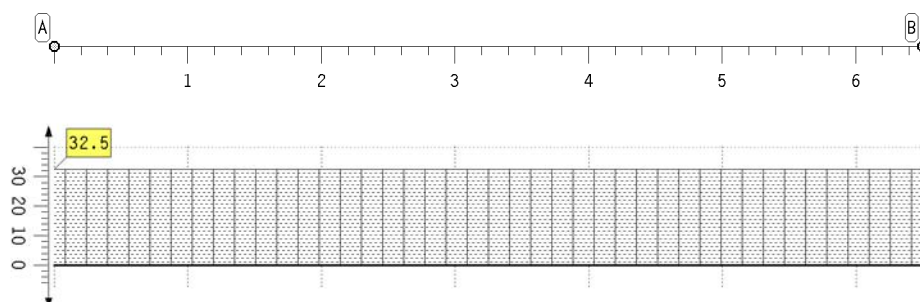
extremale Lagerkräfte

Punkt	x m	min AP kN	max AP kN
A	0.000	-38.48	-0.00
B	6.500	-38.48	-0.00

13. Durchbiegungsnachweisergebnisse (quasiständig)

13.1. Durchbiegungsnachweis (quasiständig)

Ergebnisse des Durchbiegungsnachweises (quasiständig)



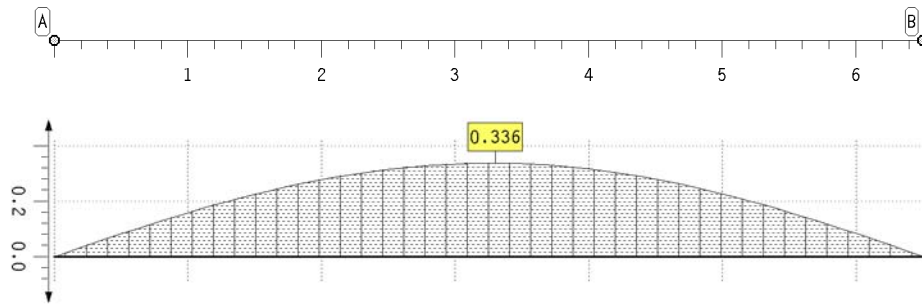
maßgebende
Durchbiegung

W_{req} in mm

Min: 32.50

Max: 32.50

Ergebnisse des Durchbiegungsnachweises (quasiständig)



maximale
Ausnutzung
Max: 0,34

maximale Ausnutzung

Punkt	x m	U	Punkt	x m	U
A	0.000	0.000	B	6.500	0.000
	1.800	0.259	Minimum		0.000
	3.200	0.336	Maximum		0.336
	4.700	0.259			

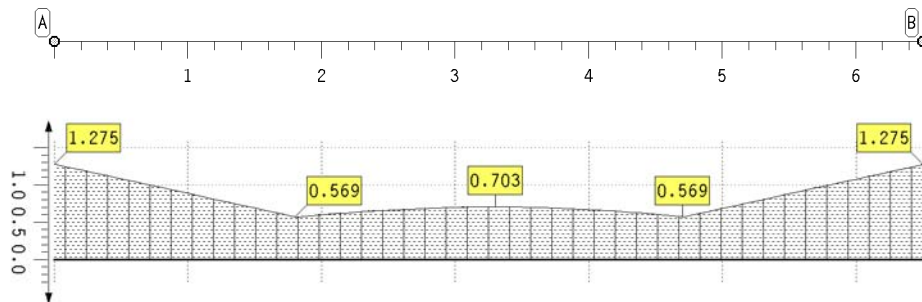
extremale Lagerkräfte

Punkt	x m	min AP kN	max AP kN
A	0.000	-33.28	-20.80
B	6.500	-33.28	-20.80

14. Zusammenfassung

14.1. Zusammenfassung aller Nachweise

maximale Ausnutzung



Ausnutzung
Max: 1,27

maximale Ausnutzung

Punkt	x m	U	Punkt	x m	U
A	0.000	1.275	B	6.500	1.275
	1.800	0.569	Minimum		0.569
	3.300	0.703	Maximum		1.275
	4.700	0.569			

Nachweis der Lagerpressung

Lager	l _{ef} mm	A _{ef} mm ²	A _p N	k _{c90}	k _{mod} -	f _{c90d} N/mm ²	σ _{c90d} N/mm ²	u -
A	180	32400	56550	1.25	0.80	1.54	1.75	0.91
B	180	32400	56550	1.25	0.80	1.54	1.75	0.91

Nachweis der Lagerpressungen für den Hauptträger(u = 0,908) erfüllt!

15. Ausnutzungen aller Nachweise

Nachweis der Tragfähigkeit ($u = 1.275$) nicht erfüllt!

16. Detailnachweispunkte

16.1. Nachweis der Tragfähigkeit bei $x = 0.00$ m

Schnittgrößen

Zustand	M kNm	V kN	M ₁ Nmm	N ₁ N	M ₂ Nmm	N ₂ N	M ₃ Nmm	N ₃ N
Anfang,min	0.00	13.00	0	-0	0	-0	0	0
Anfang,max	0.00	56.55	0	-0	0	-0	0	0
End,min	0.00	13.00	0	-0	0	-0	0	0
End,max	0.00	56.55	0	-0	0	-0	0	0

Spannungen und Ausnutzung Steg

Zustand	k _{mod,2} -	σ _{m,2} N/mm ²	σ _{c,2} N/mm ²	u _{σ,2} -	τ ₂ N/mm ²	u _τ -	u ₂ -
Anfang	0.8	0.00	0.00	0.00	0.71	0.58	0.58
End	0.8	0.00	0.00	0.00	0.71	0.58	0.58

Spannungen und Ausnutzung Gurte

Zustand	k _{mod,1} -	σ _{m,1} N/mm ²	σ _{c,1} N/mm ²	u ₁ -	k _{mod,3} -	σ _{m,3} N/mm ²	σ _{c,3} N/mm ²	u ₃ -
Anfang	0.8	0.00	-0.00	0.00	0.8	0.00	0.00	0.00
End	0.8	0.00	-0.00	0.00	0.8	0.00	0.00	0.00

Verbindungsmittel

Zustand	F _{1,d} N	u _{1,d} -
Anfang	-9074	0.90
End	-9074	0.90

Resultierende Ausnutzung am Nachweispunkt $u_{res} = 1.275$