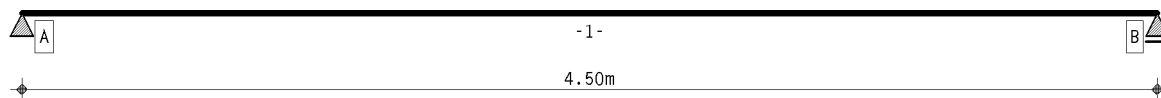


1. Berechnungsoptionen

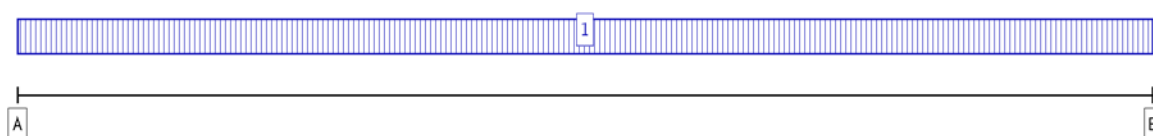
Berechnung nach DIN 1052:2008
Nutzungsklasse 2

2. Statisches System

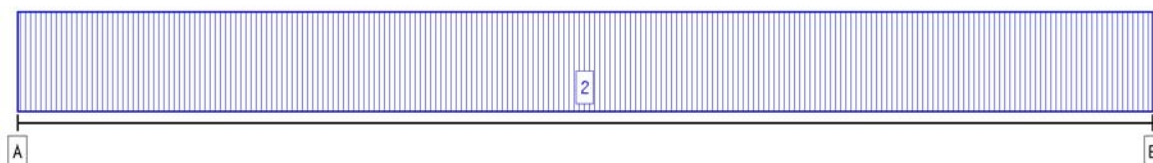


Hauptträger

3. Belastung



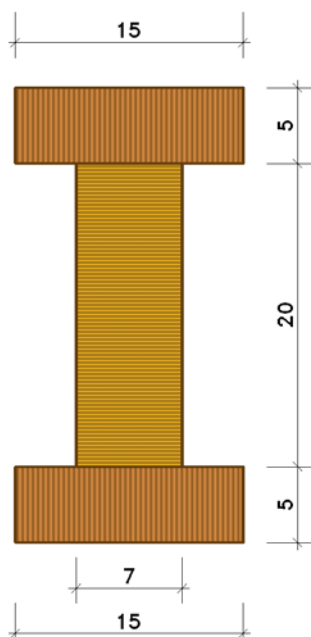
EINWIRKUNG 1: ständige Lasten (ständig, 1 Lastfälle)



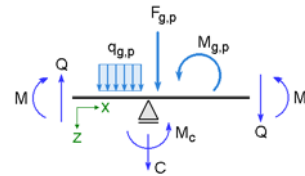
EINWIRKUNG 2: Nutzlasten (1) (veränderlich, 1 Lastfälle)

4. Hauptträger

Schnitt Maßstab 1: 5



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}	: 75.000 cm ²
Trägheitsmoment I_{Gurt}	: 156.250 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}	: 140.000 cm ²
Trägheitsmoment I_{Gurt}	: 4666.667 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}	: 75.000 cm ²
Trägheitsmoment I_{Gurt}	: 156.250 cm ⁴
Schnittgrößendefinition:	



5. Stababschnitte

Trägerabschnitte

Abschn.	x_A m	x_E m	l m	l_{ef} m	i_z mm	k -	λ -	$\lambda_{rel,c}$ -	k_c -	l_v m	Kragarm	s_{ef} mm
1	0.00	4.50	4.50	1.13	43.3500	0.6130	26.0669	0.4440	0.9656	4.50	-	42.0

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	1375	0.4488	-125.0	1375	0.4488	125.0	1.7048E12	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	917	0.3518	-125.0	917	0.3518	125.0	1.4548E12	132252832.0	10.00	136.17

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	573	0.3518	-125.0	573	0.3518	125.0	9.0924E11	132252832.0	10.00	136.17

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	135.46	466.67	4666.67	73.11	62.50	156.25	73.11	62.50	156.25

6. Verbindungsmittel

Abschnitt 1 von $x_A = 0.00$ m bis $x_E = 4.50$

Nagel, 4.2 x 110.0 mm, $d_k = 8.4$ mm, vorgebohrt

1-reihig mit $a_1 = 42.0$ mm

1 - reihig, vereinfachter Nachweis nach DIN 1052:2008, 12.2(2)

Nagel endet in Holz 2, Einschlagtiefe $t = 60$ mm $> 4 d = 17$ mm, 1 Scherfläche

$f_{uk} = 600$ N/mm², $M_{yk} = 7511$ Nmm

$K_{ser} = 1375$ N/mm, $\gamma_M = 1.10$, $R_k = 1317.1$ N, alle Werte pro Scherfläche

7. Lager

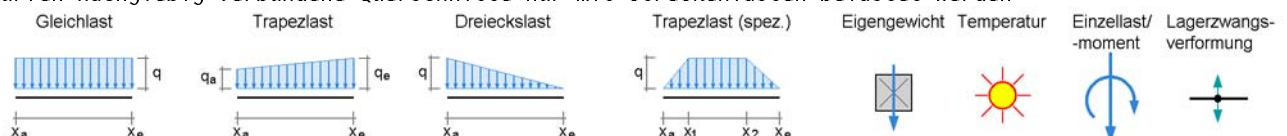
Lagerkoordinaten

Lager-Bez.	x m	Breite mm	Tiefe mm	C_F kN/m	C_M kNm/-	Festhaltung (F) (M)
A	0.00	150	150	fest	----	X -
B	4.50	150	150	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: $q = 0.90$ kN/m von $x_A = 0.00$ m bis $x_E = 4.50$ m

2. Veränderliche Einwirkung: Nutzlasten (1)

2. Additiver Lastfall: Nutzlasten (1/1)

⇒ Gleichlast: $q = 2.00$ kN/m von $x_A = 0.00$ m bis $x_E = 4.50$ m

9. Nachweise

1: DIN 1052:2008 Tragfähigkeit

Knicknachweis des Druckgurtes nach DIN 1052, 10.3.1 wird geführt

Nachweis der Auflagerpressung DIN 1052, 10.2.4 wird geführt

Extremierung 1

2: DIN 1052:2008 Verformungen (selten)

Extremierung 1

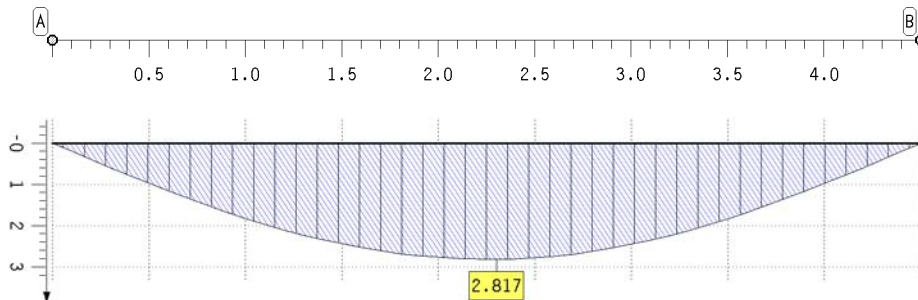
3: DIN 1052:2008 Verformungen (quasiständig)

Extremierung 1

10. Einwirkungsergebnisse

10.1. Einwirkung 1: ständige Lasten

extremale Durchbiegungen des Hauptträgers (charakteristisch)

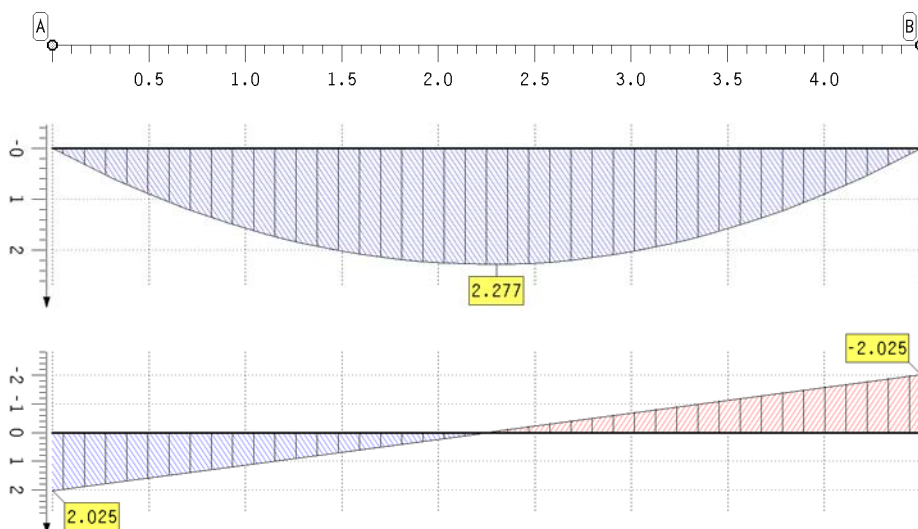


Durchbiegung
Hauptträger
charakteristisch
w in mm
Min: 0.00
Max: 2.82

extremale Durchbiegungen des Hauptträgers (charakteristisch)

Punkt	x m	min w mm	max w mm	Punkt	x m	min w mm	max w mm
A	0.000	0.00	0.00	B	4.500	0.00	0.00
	1.200	2.11	2.11	Minimum		0.00	0.00
	2.200	2.82	2.82	Maximum		2.82	2.82
	3.200	2.23	2.23				

extremale Schnittgrößen



Biegemoment
Hauptträger
M in kNm
Min: -0.00
Max: 2.28

Querkraft
Hauptträger
V in kN
Min: -2.03
Max: 2.03

extremale Schnittgrößen

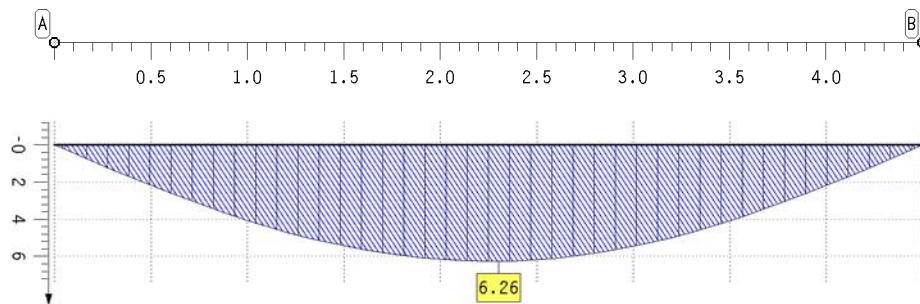
Punkt	x m	min M kNm	max M kNm	min V kN	max V kN	Punkt	x m	min M kNm	max M kNm	min V kN	max V kN
A	0.000	0.00	0.00	2.03	2.03	B	4.500	-0.00	-0.00	-2.03	-2.03
	1.100	1.68	1.68	1.03	1.03	Minimum		-0.00	-0.00	-2.03	-2.03
	2.200	2.28	2.28	0.05	0.05	Maximum		2.28	2.28	2.03	2.03
	3.400	1.68	1.68	-1.03	-1.03						

extremale Lagerkräfte

Punkt	x	min AP	max AP
-	m	kN	kN
A	0.000	-2.03	-2.03
B	4.500	-2.03	-2.03

10.2. Einwirkung 2: Nutzlasten (1)

extremale Durchbiegungen des Hauptträgers (charakteristisch)

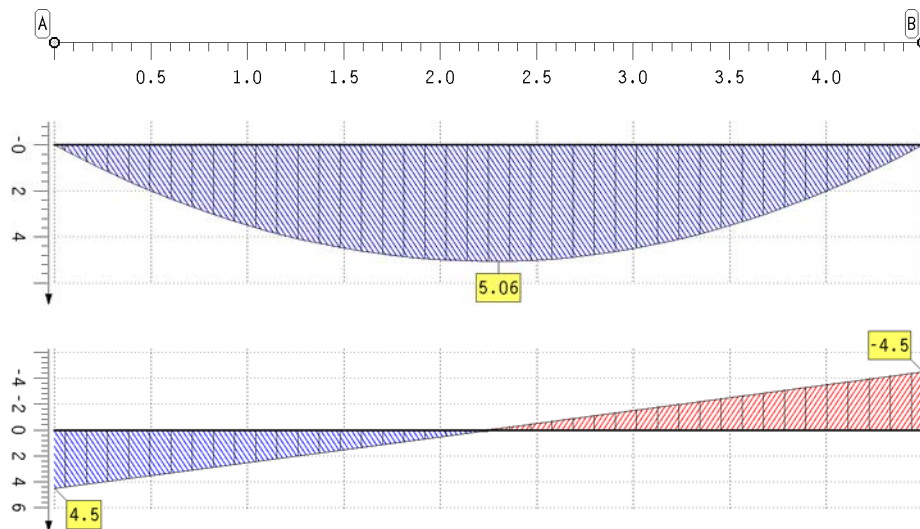


Durchbiegung
Hauptträger
charakteristisch
w in mm
Min: 0.00
Max: 6.26

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	4.500	0.00	0.00
	1.200	0.00	4.69	Minimum		0.00	0.00
	2.200	0.00	6.26	Maximum		0.00	6.26
	3.200	0.00	4.96				

extremale Schnittgrößen



Biegemoment
Hauptträger
M in kNm
Min: 0.00
Max: 5.06

Querkraft
Hauptträger
V in kN
Min: -4.50
Max: 4.50

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	4.50	B	4.500	0.00	0.00	-4.50	-0.00
	1.100	0.00	3.74	0.00	2.30	Minimum		0.00	0.00	-4.50	-0.00
	2.200	0.00	5.06	0.00	0.10	Maximum		0.00	5.06	0.00	4.50
	3.400	0.00	3.74	-2.30	-0.00						

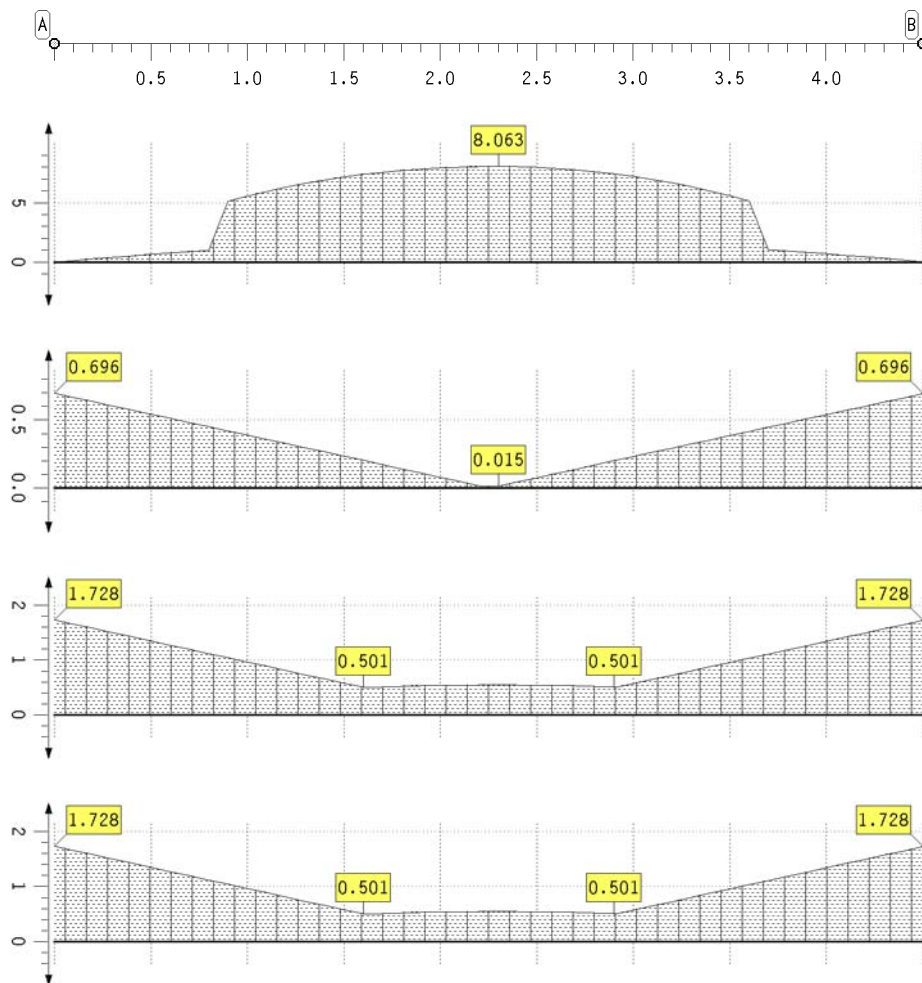
extremale Lagerkräfte

Punkt	x	min AP	max AP
-	m	kN	kN
A	0.000	-4.50	-0.00
B	4.500	-4.50	-0.00

11. Tragfähigkeitsnachweisergebnisse

11.1. Tragfähigkeitsnachweis

Ergebnisse des Tragfähigkeitsnachweises



Biegespannung
Hauptträger
 σ_h in MN/m^2
Max: 8.06

Schubspannung
Hauptträger
 τ_h in MN/m^2
Max: 0.70

Ausnutzung
Hauptträger
Max: 1.73

maximale
Ausnutzung
Max: 1.73

maximale Ausnutzung

Punkt	x m	U	Punkt	x m	U
A	0.000	1.728	B	4.500	1.728
	1.600	0.501	Minimum		0.501
	2.900	0.501	Maximum		1.728

extremale Lagerkräfte

Punkt	x m	min AP kN	max AP kN
A	0.000	-9.48	-2.03
B	4.500	-9.48	-2.03

Nachweis der Lagerpressung

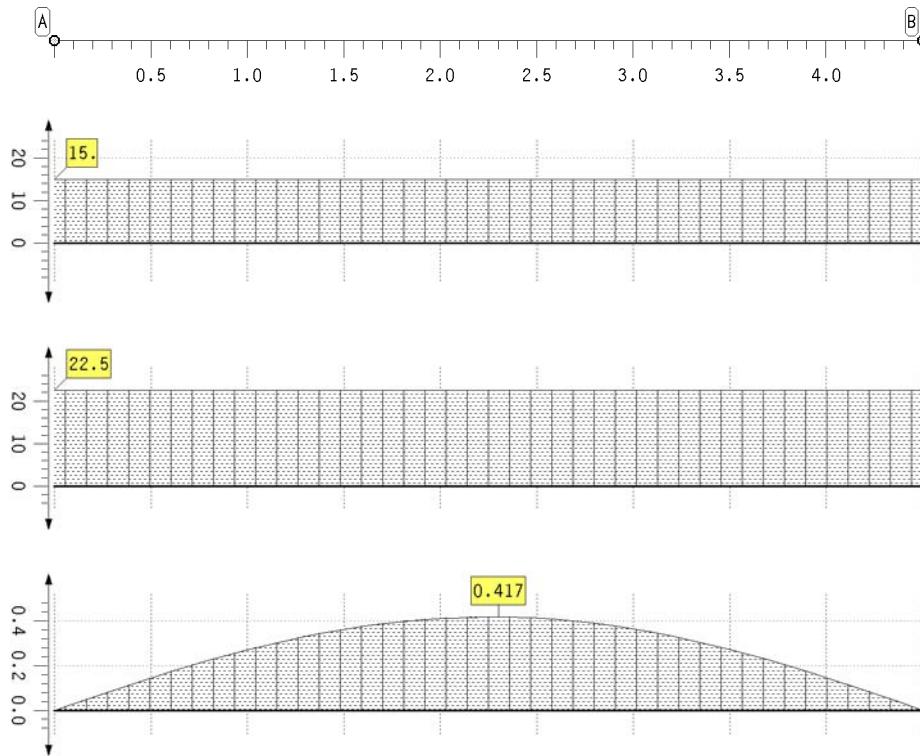
Lager	l_{ef} mm	A_{ef} mm^2	A_p N	k_{c90}	k_{mod}	f_{c90d} N/mm^2	σ_{c90d} N/mm^2	u
A	180	27000	9484	1.25	0.80	1.54	0.35	0.18
B	180	27000	9484	1.25	0.80	1.54	0.35	0.18

Nachweis der Lagerpressungen für den Hauptträger(u = 0.183) erfüllt!

12. Durchbiegungsnachweisergebnisse (selten)

12.1. Durchbiegungsnachweis (selten)

Ergebnisse des Durchbiegungsnachweises (selten)



maßgebende
Durchbiegung

$W_{A,req}$ in mm
Min: 15.00
Max: 15.00

maßgebende
Durchbiegung

$W_{B,req}$ in mm
Min: 22.50
Max: 22.50

maximale
Ausnutzung
Max: 0.42

maximale Ausnutzung

Punkt	x	U	Punkt	x	U
-	m	-	-	m	-
A	0.000	0.000	B	4.500	0.000
	1.200	0.312	Minimum		0.000
	2.200	0.417	Maximum		0.417
	3.200	0.331			

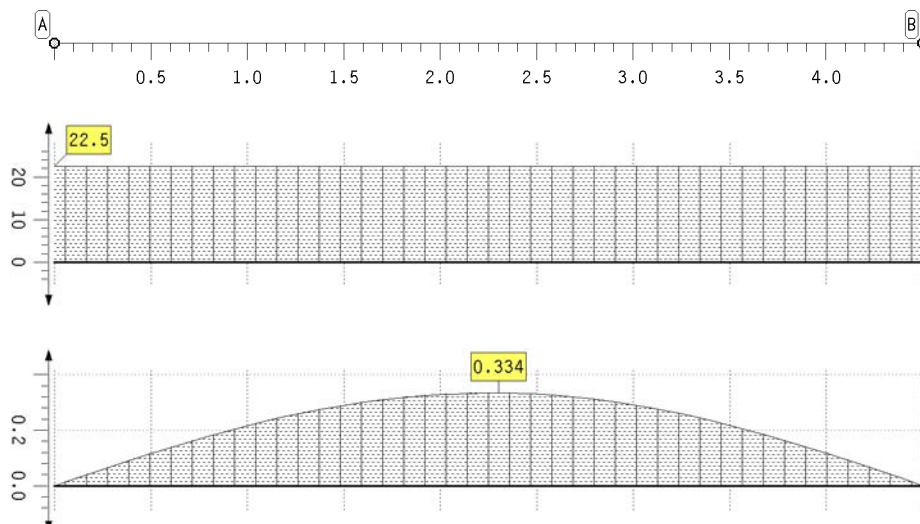
extremale Lagerkräfte

Punkt	x	min AP	max AP
-	m	kN	kN
A	0.000	-6.53	-0.00
B	4.500	-6.53	-0.00

13. Durchbiegungsnachweisergebnisse (quasiständig)

13.1. Durchbiegungsnachweis (quasiständig)

Ergebnisse des Durchbiegungsnachweises (quasiständig)



maßgebende
Durchbiegung

W_{req} in mm
Min: 22.50
Max: 22.50

maximale
Ausnutzung
Max: 0.33

maximale Ausnutzung

Punkt	x m	U	Punkt	x m	U
-	-	-	-	-	-
A	0.000	0.000	B	4.500	0.000
	1.200	0.250	Minimum		0.000
	2.200	0.334	Maximum		0.334
	3.200	0.265			

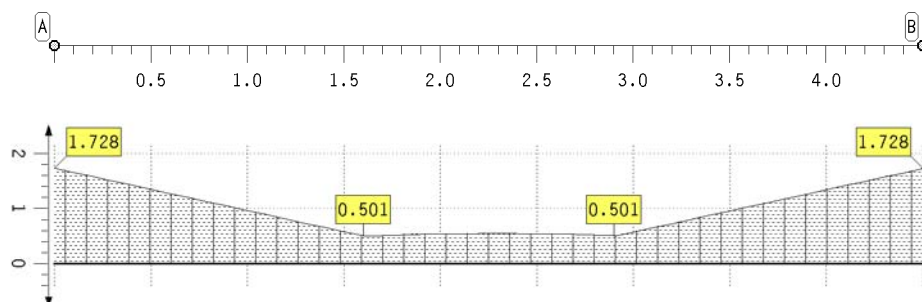
extremale Lagerkräfte

Punkt	x m	min AP kN	max AP kN
-	-	-	-
A	0.000	-5.40	-3.24
B	4.500	-5.40	-3.24

14. Zusammenfassung

14.1. Zusammenfassung aller Nachweise

maximale Ausnutzung



Ausnutzung
Max: 1.73

maximale Ausnutzung

Punkt	x m	U	Punkt	x m	U
-	-	-	-	-	-
A	0.000	1.728	B	4.500	1.728
	1.600	0.501	Minimum		0.501
	2.900	0.501	Maximum		1.728

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	27000	9484	1.25	0.80	1.54	0.35	0.18
B	180	27000	9484	1.25	0.80	1.54	0.35	0.18

Nachweis der Lagerpressungen für den Hauptträger(u = 0.183) erfüllt!

15. Ausnutzungen aller Nachweise

Nachweis der Tragfähigkeit (u = 1.728) 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	2.03	0	-0	0	-0	0	0
Anfang,max	0.00	9.48	0	-0	0	-0	0	0
End,min	0.00	2.03	0	-0	0	-0	0	0
End,max	0.00	9.48	0	-0	0	-0	0	0

Spannungen und Ausnutzung Steg

Zustand	$k_{mod,2}$ -	$\sigma_{m,2}$ N/mm ²	$\sigma_{c,2}$ N/mm ²	$u_{\sigma,2}$ -	τ_2 N/mm ²	u_{τ} -	u_2 -
Anfang	0.8	0.00	0.00	0.00	0.70	0.57	0.57
End	0.8	0.00	0.00	0.00	0.70	0.57	0.57

Spannungen und Ausnutzung Gurte

Zustand	$k_{mod,1}$ -	$\sigma_{m,1}$ N/mm ²	$\sigma_{c,1}$ N/mm ²	u_1 -	$k_{mod,3}$ -	$\sigma_{m,3}$ N/mm ²	$\sigma_{c,3}$ 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	$u_{1,d}$ -	$F_{2,d}$ N	$u_{2,d}$ -
Anfang	-993	1.23	993	1.23
End	-993	1.23	993	1.23

Resultierende Ausnutzung am Nachweispunkt $u_{res} = 1.728$