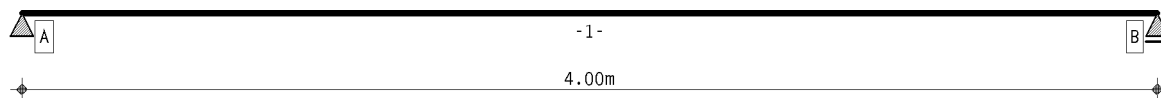


1. Berechnungsoptionen

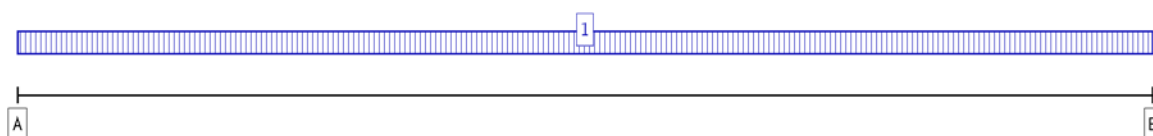
Berechnung nach DIN 1052:2008
Nutzungsklasse 1

2. Statisches System

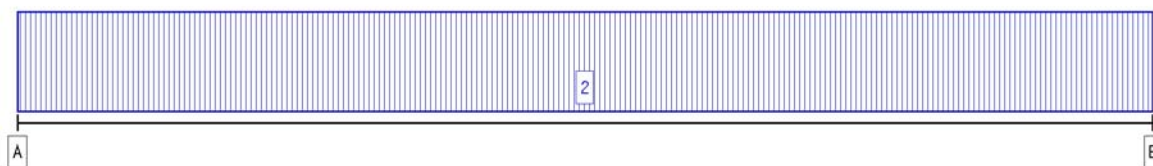


Hauptträger

3. Belastung



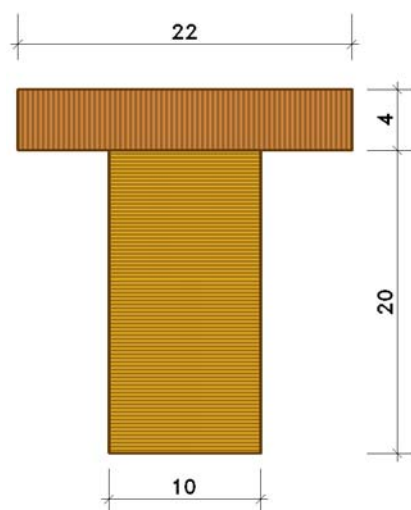
EINWIRKUNG 1: ständige Lasten (ständig, 1 Lastfälle)



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

4. Hauptträger

Schnitt Maßstab 1: 5



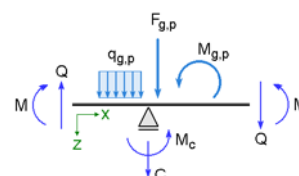
Holzgüte Obergurt

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}	: 88.000 cm ²
Trägheitsmoment I_{Gurt}	: 117.333 cm ⁴

Holzgüte Steg

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}	: 200.000 cm ²
Trägheitsmoment I_{Gurt}	: 6666.667 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	4.00	4.00	2.00	28.9000	1.2827	69.2042	1.1788	0.5592	4.00	-	36.0

Steifigkeitswerte Gebrauchsfähigkeit Anfangszustand

Abschn.	γ_2 -	a_2 mm	K_1 N/mm	γ_{1r} -	a_1 mm	$E I_{ef,inst}$ Nmm ²	$\phi_{k,def}$ -
1	1.0000	-20.8	1964	0.4775	-99.2	1.2963E12	0.6000

Steifigkeitswerte Tragfähigkeit Anfangszustand

Abschn.	γ_2 -	a_2 mm	K_1 N/mm	γ_{1r} -	a_1 mm	$E I_{ef,inst}$ Nmm ²	$I_{ef,inst}$ mm ²	$h_{q,inst}$ mm	$A_{q,inst}$ mm
1	1.0000	-17.1	1310	0.3786	-102.9	1.1986E12	108963600.0	11.71	158.83

Steifigkeitswerte Tragfähigkeit Endzustand

Abschn.	γ_2 -	a_2 mm	K_1 N/mm	γ_{1r} -	a_1 mm	$E I_{ef,inf}$ Nmm ²	$I_{ef,inf}$ mm ²	$h_{q,inf}$ mm	$A_{q,inf}$ mm
1	1.0000	-17.1	818	0.3786	-102.9	7.4912E11	108963600.0	11.71	158.83

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
1	191.36	666.67	6666.67	83.68	58.67	117.33

6. Verbindungsmittel

Abschnitt 1 von $x_A = 0.00$ m bis $x_E = 4.00$

Nagel, 6.0 x 120.0 mm, $d_k = 0.0$ mm, vorgebohrt

2-reihig mit $a_1 = 72.0$ mm

2-reihig mit $a_2 = 22.0$ mm, vereinfachter Nachweis nach DIN 1052:2008, 12.2(2)

Nagel endet in Holz 2, Einschlagtiefe $t = 80$ mm $> 4 d = 24$ mm, 1 Scherfläche

$f_{uk} = 600$ N/mm², $M_{yk} = 18987$ Nmm

Abminderung von R_k mit $f = 0.941$ da $v_{orht} < t_{req}$

$K_{ser} = 1964$ N/mm, $\gamma_M = 1.10$, $R_k = 2332.1$ N, alle Werte pro Scherfläche

7. Lager

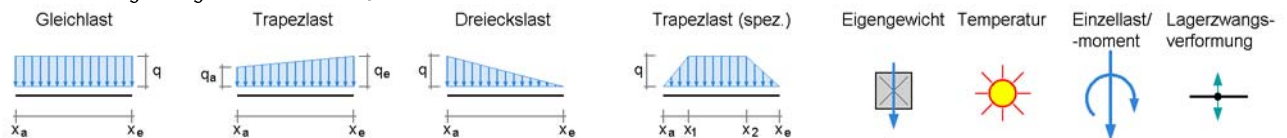
Lagerkoordinaten

Lager-Bez.	x m	Breite mm	Tiefe mm	c_F kN/m	c_M kNm/-	Festhaltung (F) (M)
A	0.00	150	100	fest	----	X -
B	4.00	150	100	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)
 $\Rightarrow$ Gleichlast: $q = 0.70$ kN/m von $x_A = 0.00$ m bis $x_E = 4.00$ m

2. Veränderliche Einwirkung: Nutzlasten (1)

2. Additiver Lastfall: Nutzlasten (1/1)
 $\Rightarrow$ Gleichlast: $q = 2.45$ kN/m von $x_A = 0.00$ m bis $x_E = 4.00$ 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

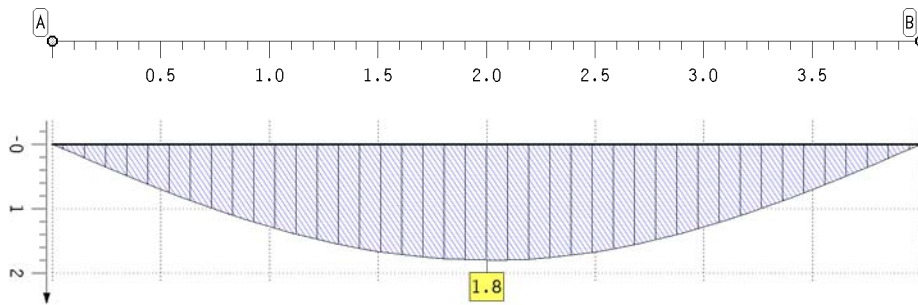
2: DIN 1052:2008 Verformungen (selten)

3: DIN 1052:2008 Verformungen (quasiständig)

10. Einwirkungsergebnisse

10.1. Einwirkung 1: ständige Lasten

extremale Durchbiegungen des Hauptträgers (charakteristisch)

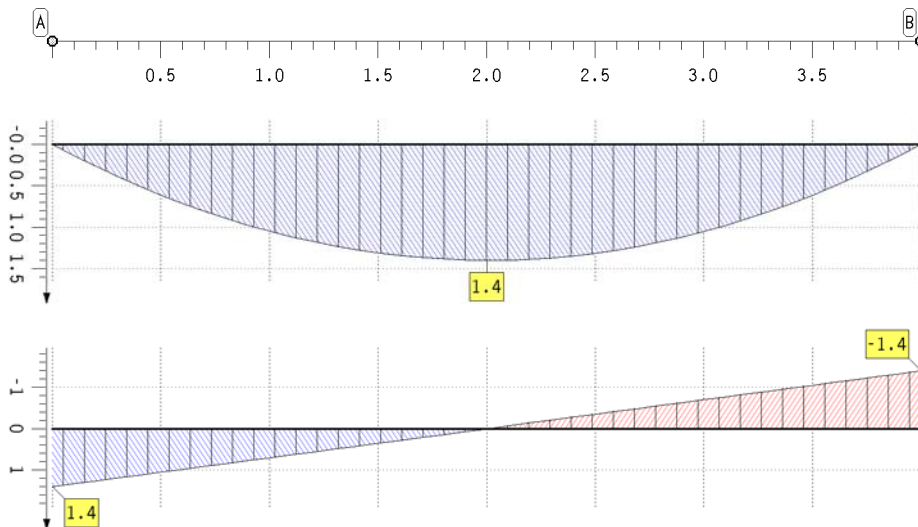


Durchbiegung
Hauptträger
charakteristisch
w in mm
Min: 0.00
Max: 1.80

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	4.000	0.00	0.00
	1.100	1.38	1.38	Minimum		0.00	0.00
	2.000	1.80	1.80	Maximum		1.80	1.80
	2.900	1.38	1.38				

extremale Schnittgrößen



Biegemoment
Hauptträger
M in kNm
Min: -0.00
Max: 1.40

Querkraft
Hauptträger
V in kN
Min: -1.40
Max: 1.40

extremale Schnittgrößen

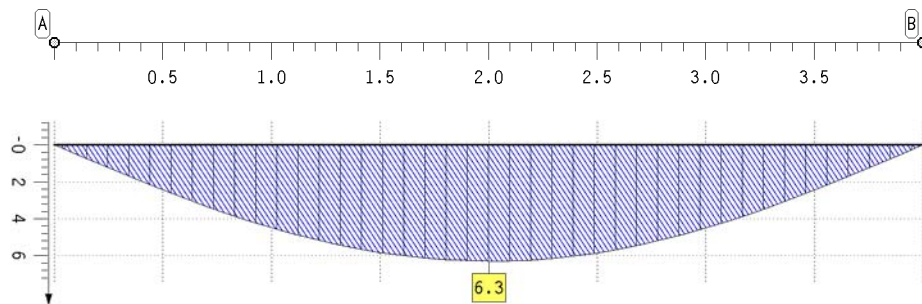
Punkt	x m	min M kNm	max M kNm	min V kN	max V kN	Punkt	x m	min M kNm	max M kNm	min V kN	max V kN
A	0.000	-0.00	-0.00	1.40	1.40	B	4.000	0.00	0.00	-1.40	-1.40
	1.000	1.05	1.05	0.70	0.70	Minimum		-0.00	-0.00	-1.40	-1.40
	2.000	1.40	1.40	0.00	0.00	Maximum		1.40	1.40	1.40	1.40
	3.000	1.05	1.05	-0.70	-0.70						

extremale Lagerkräfte

Punkt	x m	min AP kN	max AP kN
A	0.000	-1.40	-1.40
B	4.000	-1.40	-1.40

10.2. Einwirkung 2: Nutzlasten (1)

extremale Durchbiegungen des Hauptträgers (charakteristisch)

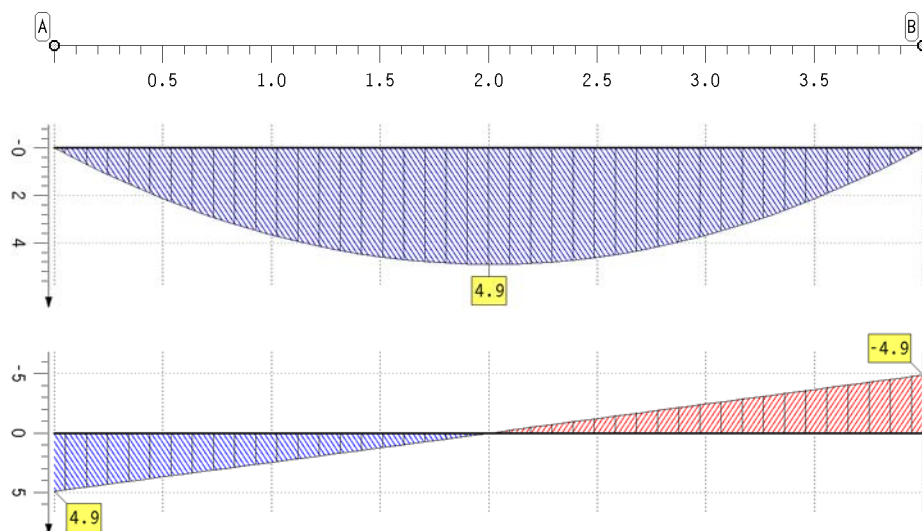


Durchbiegung
Hauptträger
charakteristisch
w in mm
Min: 0.00
Max: 6.30

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	4.000	0.00	0.00
	1.100	0.00	4.82	Minimum		0.00	0.00
	2.000	0.00	6.30	Maximum		0.00	6.30
	2.900	0.00	4.82				

extremale Schnittgrößen



Biegemoment
Hauptträger
M in kNm
Min: 0.00
Max: 4.90

Querkraft
Hauptträger
V in kN
Min: -4.90
Max: 4.90

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	4.90	B	4.000	0.00	0.00	-4.90	-0.00
	1.000	0.00	3.67	0.00	2.45	Minimum		0.00	0.00	-4.90	0.00
	2.000	0.00	4.90	0.00	0.00	Maximum		0.00	4.90	0.00	4.90
	3.000	0.00	3.67	-2.45	-0.00						

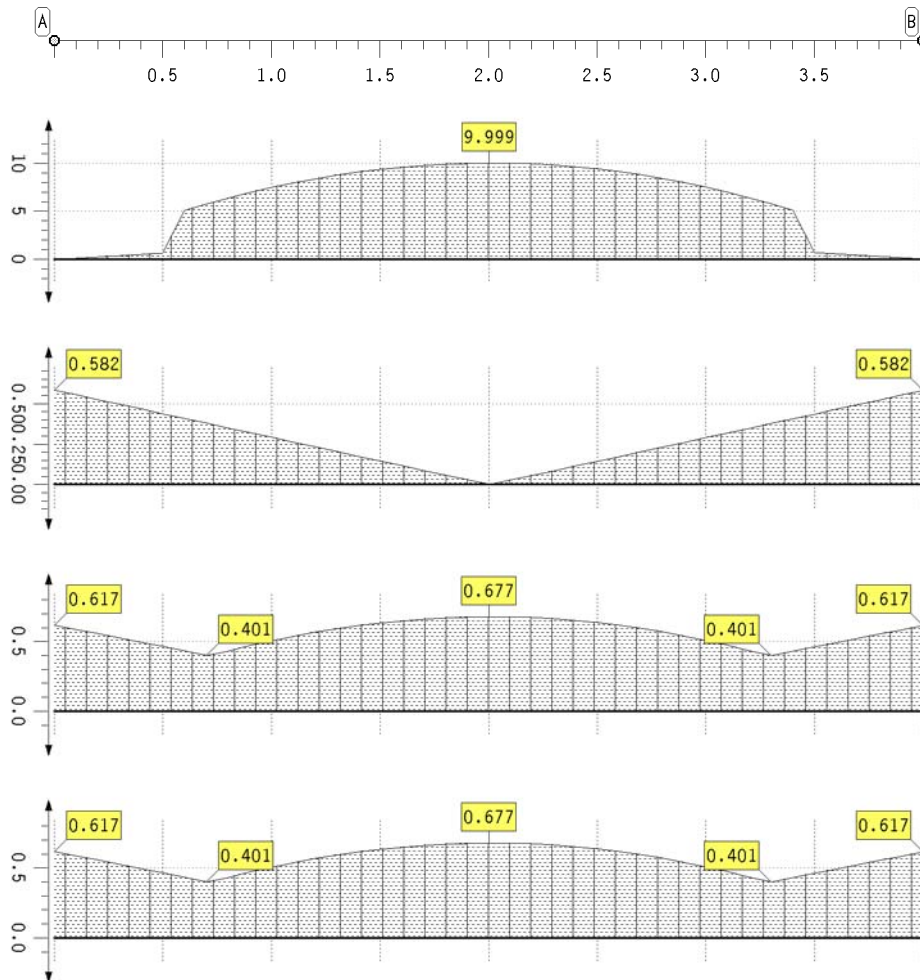
extremale Lagerkräfte

Punkt	x	min AP	max AP
-	m	kN	kN
A	0.000	-4.90	-0.00
B	4.000	-4.90	-0.00

11. Tragfähigkeitsnachweisergebnisse

11.1. Tragfähigkeitsnachweis

Ergebnisse des Tragfähigkeitsnachweises



maximale Ausnutzung

Punkt	x	U	Punkt	x	U	Punkt	x	U
-	m	-	-	m	-	-	m	-
A	0.000	0.617		2.000	0.677	B	4.000	0.617
	0.700	0.401		2.600	0.616	Minimum		0.401
	1.400	0.616		3.300	0.401	Maximum		0.677

extremale Lagerkräfte

Punkt	x	min AP	max AP
-	m	kN	kN
A	0.000	-9.24	-1.40
B	4.000	-9.24	-1.40

Nachweis der Lagerpressung

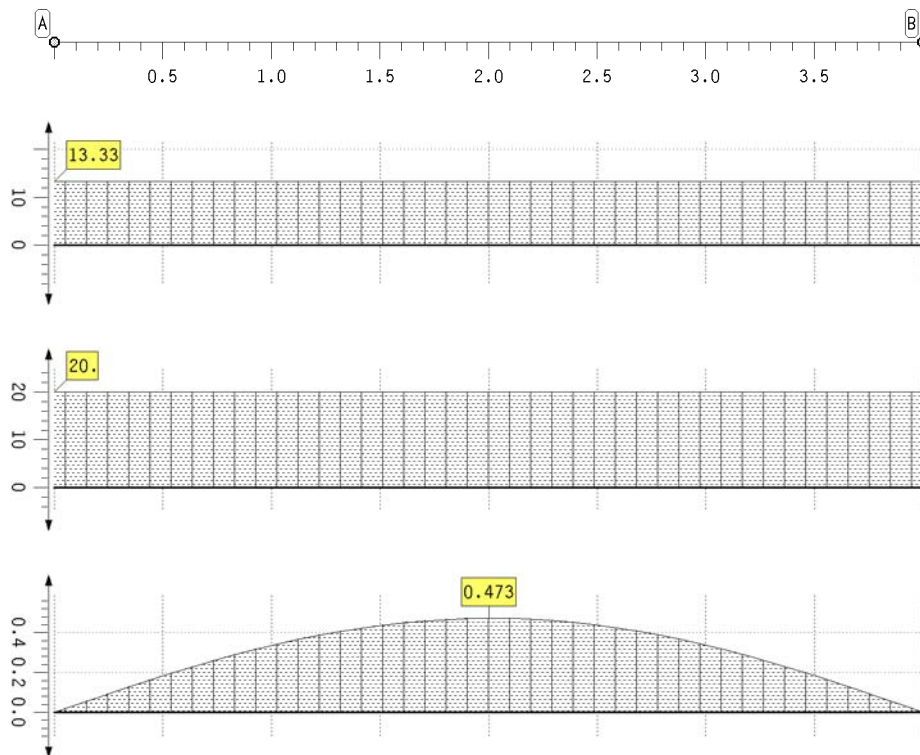
Lager	l_{ef}	A_{ef}	A_p	k_{c90}	k_{mod}	f_{c90d}	σ_{c90d}	u
	mm	mm^2	N		-	N/mm^2	N/mm^2	-
A	180	18000	9240	1.25	0.80	1.54	0.51	0.27
B	180	18000	9240	1.25	0.80	1.54	0.51	0.27

Nachweis der Lagerpressungen für den Hauptträger (u = 0.267) erfüllt!

12. Durchbiegungsnachweisergebnisse (selten)

12.1. Durchbiegungsnachweis (selten)

Ergebnisse des Durchbiegungsnachweises (selten)



maßgebende
Durchbiegung
 $W_{A,req}$ in mm
Min: 13.33
Max: 13.33

maßgebende
Durchbiegung
 $W_{B,req}$ in mm
Min: 20.00
Max: 20.00

maximale
Ausnutzung
Max: 0.47

maximale Ausnutzung

Punkt	x	U	Punkt	x	U
-	m	-	-	m	-
A	0.000	0.000	B	4.000	0.000
	1.100	0.362	Minimum		0.000
	2.000	0.473	Maximum		0.473
	2.900	0.362			

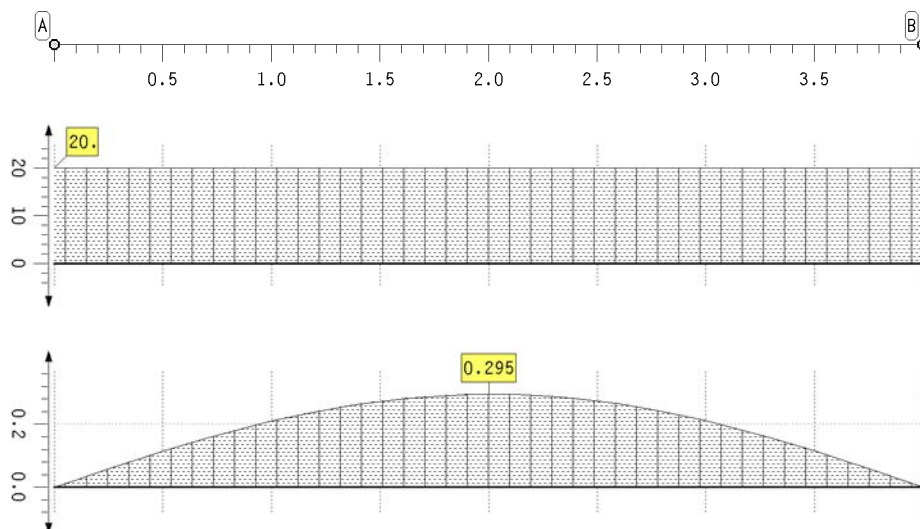
extremale Lagerkräfte

Punkt	x	min AP	max AP
-	m	kN	kN
A	0.000	-6.62	-0.00
B	4.000	-6.62	-0.00

13. Durchbiegungsnachweisergebnisse (quasiständig)

13.1. Durchbiegungsnachweis (quasiständig)

Ergebnisse des Durchbiegungsnachweises (quasiständig)



maßgebende
Durchbiegung
 W_{req} in mm
Min: 20.00
Max: 20.00

maximale
Ausnutzung
Max: 0.30

maximale Ausnutzung

Punkt	x m	U	Punkt	x m	U
-	-	-	-	-	-
A	0.000	0.000	B	4.000	0.000
	1.100	0.226	Minimum		0.000
	2.000	0.295	Maximum		0.295
	2.900	0.226			

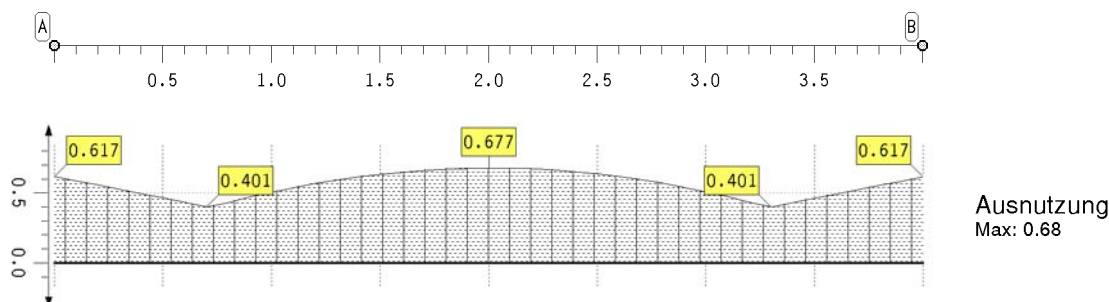
extremale Lagerkräfte

Punkt	x m	min AP kN	max AP kN
-	-	-	-
A	0.000	-4.59	-2.24
B	4.000	-4.59	-2.24

14. Zusammenfassung

14.1. Zusammenfassung aller Nachweise

maximale Ausnutzung



maximale Ausnutzung

Punkt	x m	U	Punkt	x m	U	Punkt	x m	U
-	-	-	-	-	-	-	-	-
A	0.000	0.617		2.000	0.677	B	4.000	0.617
	0.700	0.401		2.600	0.616	Minimum		0.401
	1.400	0.616		3.300	0.401	Maximum		0.677

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	18000	9240	1.25	0.80	1.54	0.51	0.27
B	180	18000	9240	1.25	0.80	1.54	0.51	0.27

Nachweis der Lagerpressungen für den Hauptträger(u = 0.267) erfüllt!

15. Ausnutzungen aller Nachweise

Alle Nachweise 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
-	-	-	-	-	-	-
Anfang,min	-0.00	1.40	-0	0	-0	-0
Anfang,max	0.00	9.24	0	-0	0	0
End,min	-0.00	1.40	-0	0	-0	-0
End,max	0.00	9.24	0	-0	0	0

Spannungen und Ausnutzung

Zustand	k _{mod,1} -	σ _{m,1} N/mm ²	σ _{c,1} N/mm ²	u ₁ -	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	0.8	0.00	0.00	0.00	0.58	0.47	0.47
End	0.8	0.00	-0.00	0.00	0.8	0.00	0.00	0.00	0.58	0.47	0.47

Verbindungsmittel

Zustand	$F_{1,d}$ N	$u_{1,d}$ -
Anfang	-1046	0.73
End	-1046	0.73

Resultierende Ausnutzung am Nachweispunkt $u_{res} = 0.473$