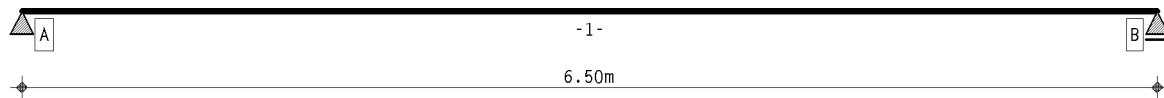


1. Berechnungsoptionen

Berechnung nach DIN 1052:2008

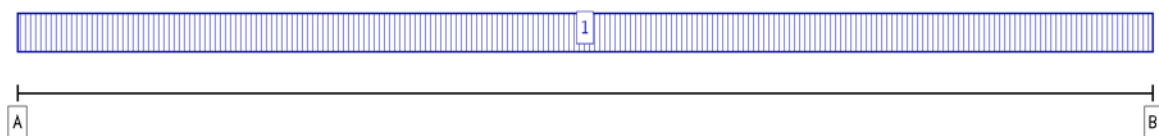
Nutzungsklasse 2

2. Statisches System

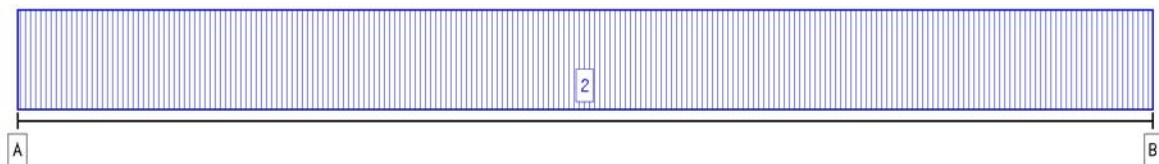


Hauptträger

3. Belastung



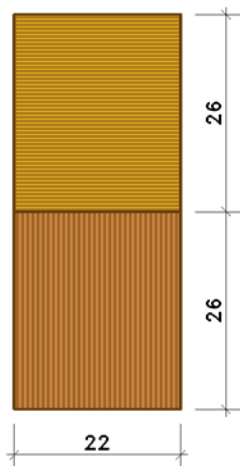
EINWIRKUNG 1: ständige Lasten (ständig, 1 Lastfälle)



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

4. Hauptträger

Schnitt Maßstab 1:10



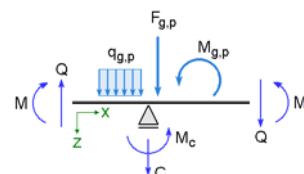
Holzgüte Obergurt

char. Biegefestigkeit $f_{m,k}$: 24.0 N/mm²
char. Schubfestigkeit $f_{v,k}$: 2.0 N/mm²
char. Zugfestigkeit $f_{t,k}$: 14.0 N/mm²
char. Druckfestigkeit $f_{c,0,k}$: 21.0 N/mm²
char. Druckfestigkeit $f_{c,90,k}$: 2.5 N/mm²
E-Modul $E_{0,mean}$: 11000 N/mm²
Dichte ρ_k/ρ_m : 350 / 420 kg/m³
Verformungsbeiwert k_{def} : 0.60 -
Fläche A_{Gurt} : 572.000 cm²
Trägheitsmoment I_{Gurt} : 32222.667 cm⁴

Holzgüte Steg

char. Biegefestigkeit $f_{m,k}$: 24.0 N/mm²
char. Schubfestigkeit $f_{v,k}$: 2.0 N/mm²
char. Zugfestigkeit $f_{t,k}$: 14.0 N/mm²
char. Druckfestigkeit $f_{c,0,k}$: 21.0 N/mm²
char. Druckfestigkeit $f_{c,90,k}$: 2.5 N/mm²
E-Modul $E_{0,mean}$: 11000 N/mm²
Dichte ρ_k/ρ_m : 350 / 420 kg/m³
Verformungsbeiwert k_{def} : 0.60 -
Fläche A_{Gurt} : 572.000 cm²
Trägheitsmoment I_{Gurt} : 32222.667 cm⁴

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	-	50.0

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	-83.3	6548	0.4712	-176.7	2.0711E13	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	-70.6	4365	0.3726	-189.4	1.8636E13	1694185472.	20.06	842.16

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	-70.6	2728	0.3726	-189.4	1.1648E13	1694185472.	20.06	842.16

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	468.00	2478.67	32222.67	468.00	2478.67	32222.67

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 $a_2 = 65.0$ 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

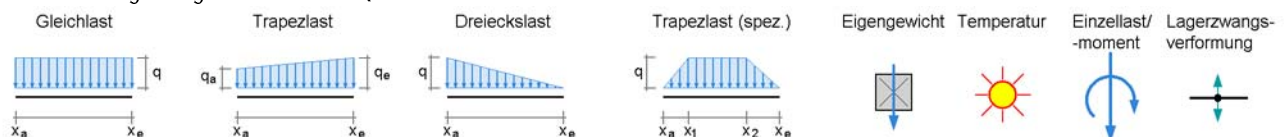
Lagerkoordinaten

Lager-Bez.	x m	Breite mm	Tiefe mm	c_F kN/m	c_M kNm/-	Festhaltung (F) (M)
A	0.00	150	220	fest	----	X -
B	6.50	150	220	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)

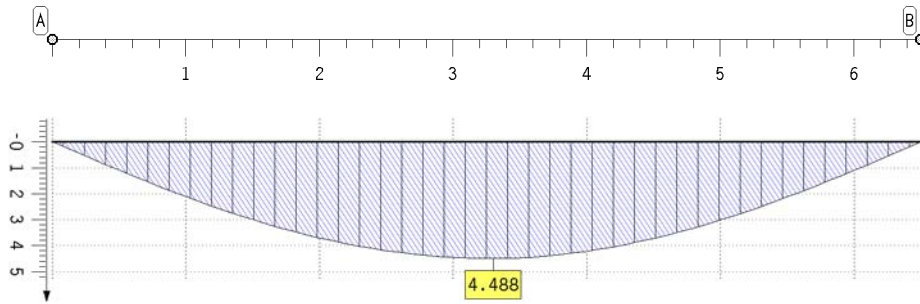
Extremierung 1

3: DIN 1052:2008 Verformungen (quasiständig)

10. Einwirkungsergebnisse

10.1. Einwirkung 1: ständige Lasten

extremale Durchbiegungen des Hauptträgers (charakteristisch)

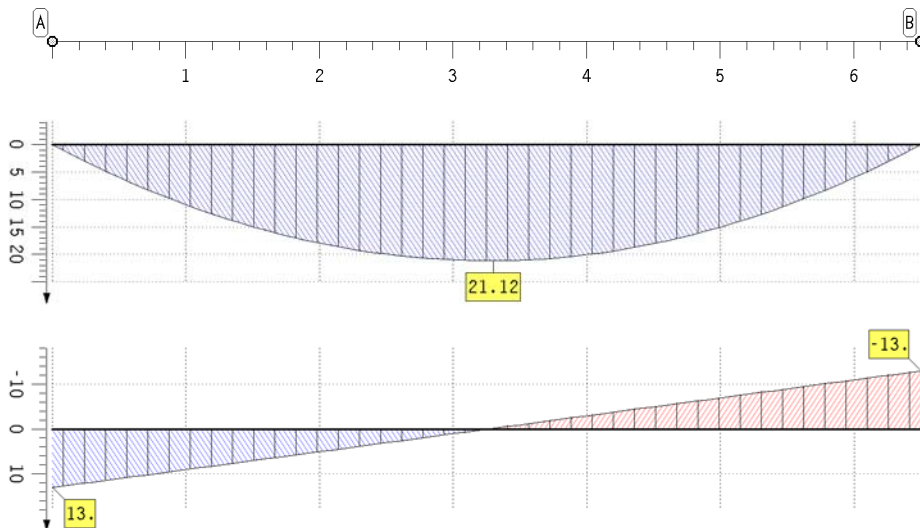


Durchbiegung
Hauptträger
charakteristisch
w in mm
Min: 0.00
Max: 4.49

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	3.45	3.45	Minimum		0.00	0.00
	3.200	4.49	4.49	Maximum		4.49	4.49
	4.700	3.45	3.45				

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

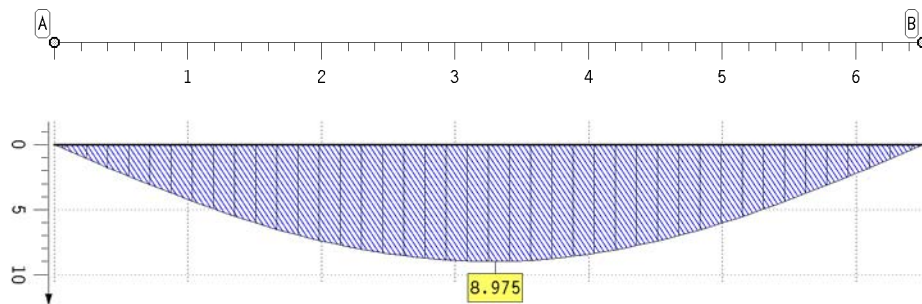
Punkt	x	min M	max M	min V	max V	Punkt	x	min M	max M	min V	max V
-	m	kNm	kNm	kN	kN	-	m	kNm	kNm	kN	kN
A	0.000	-0.00	-0.00	13.00	13.00	B	6.500	0.00	0.00	-13.00	-13.00
	1.600	15.68	15.68	6.60	6.60	Minimum		-0.00	-0.00	-13.00	-13.00
	3.200	21.12	21.12	0.20	0.20	Maximum		21.12	21.12	13.00	13.00
	4.900	15.68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

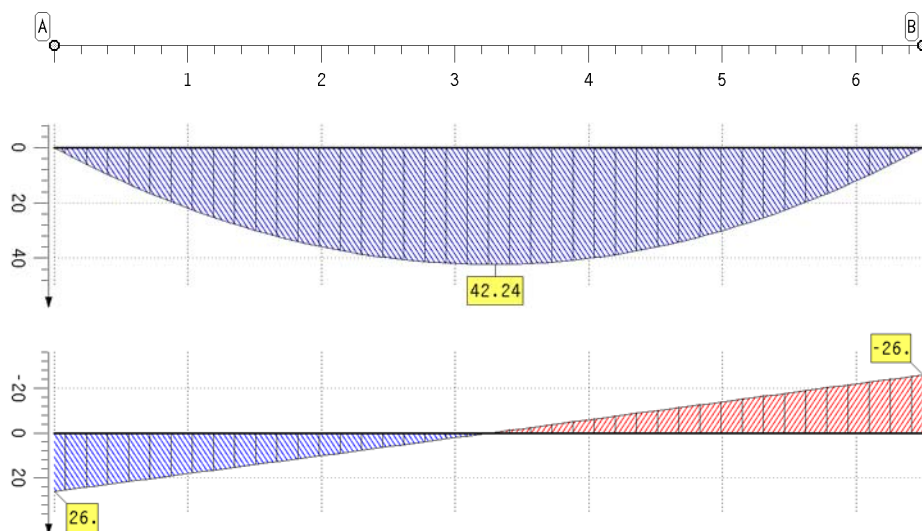


Durchbiegung
Hauptträger
charakteristisch
w in mm
Min: 0.00
Max: 8.98

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	6.90	Minimum		0.00	0.00
	3.200	0.00	8.98	Maximum		0.00	8.98
	4.700	0.00	6.90				

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						

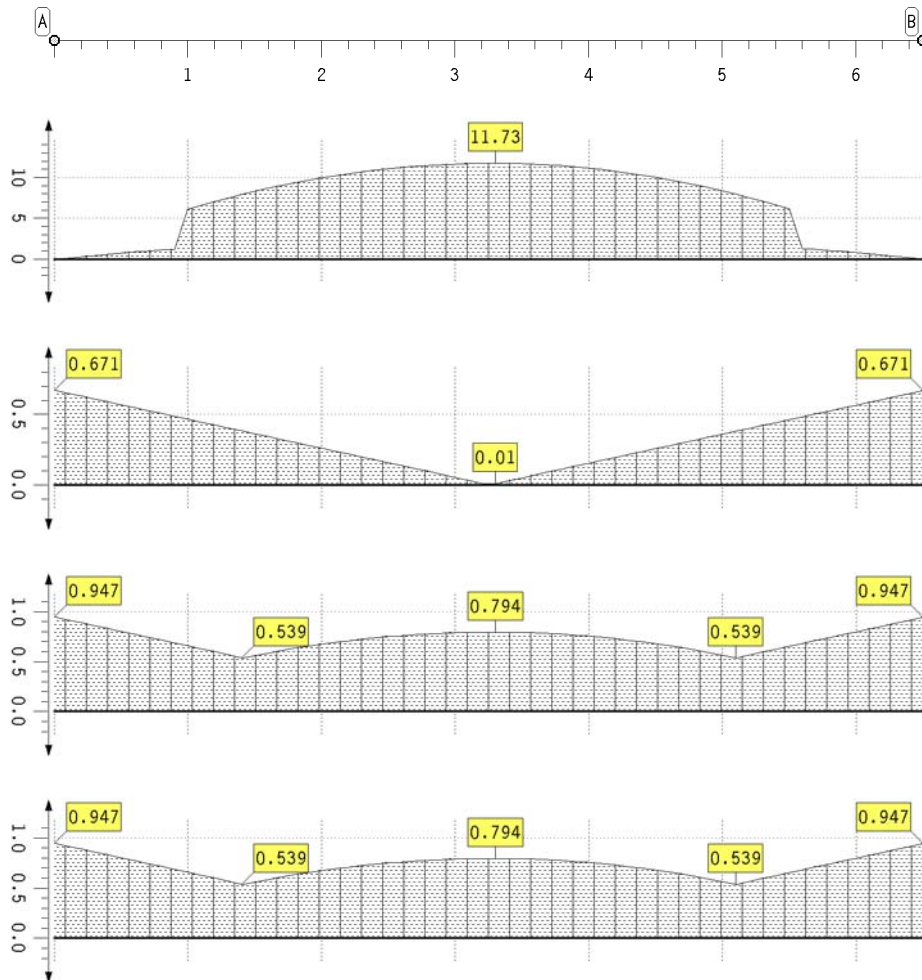
extremale Lagerkräfte

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



maximale Ausnutzung

Punkt	x	U	Punkt	x	U	Punkt	x	U
-	m	-	-	m	-	-	m	-
A	0.000	0.947		3.300	0.794	B	6.500	0.947
	1.400	0.539		4.200	0.726	Minimum		0.539
	2.400	0.740		5.100	0.539	Maximum		0.947

extremale Lagerkräfte

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

Nachweis der Lagerpressung

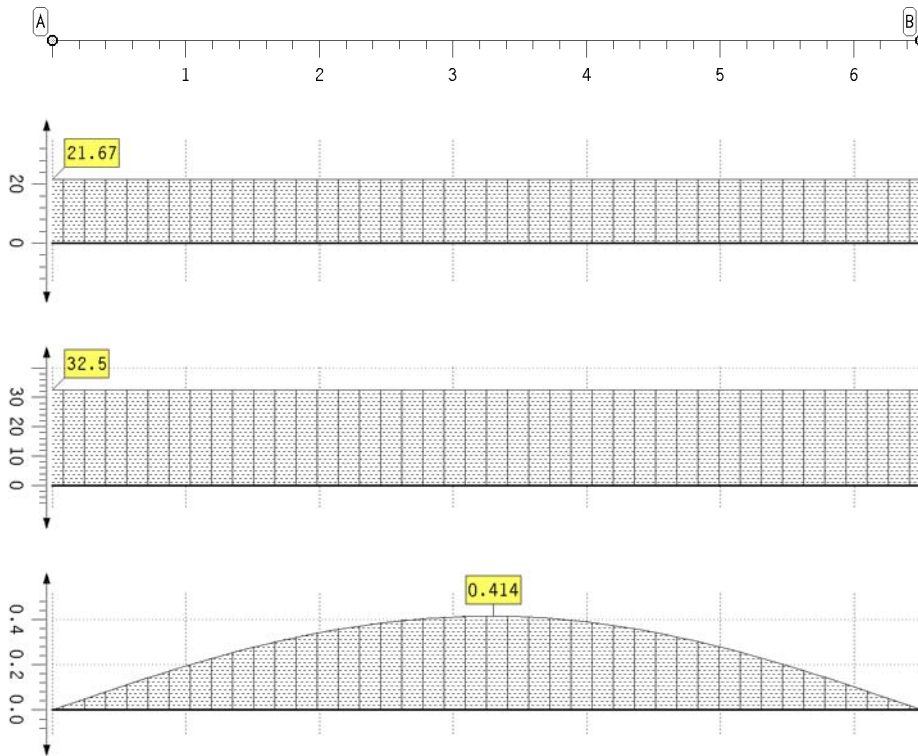
Lager	l _{ef}	A _{ef}	A _p	k _{c90}	k _{mod}	f _{c90d}	σ _{c90d}	u
	mm	mm ²	N	-	-	N/mm ²	N/mm ²	-
A	180	39600	56550	1.25	0.80	1.54	1.43	0.74
B	180	39600	56550	1.25	0.80	1.54	1.43	0.74

Nachweis der Lagerpressungen für den Hauptträger (u = 0.743) 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: 0.41

maximale Ausnutzung

Punkt	x	U	Punkt	x	U
-	m	-	-	m	-
A	0.000	0.000	B	6.500	0.000
	1.800	0.319	Minimum		0.000
	3.200	0.414	Maximum		0.414
	4.700	0.319			

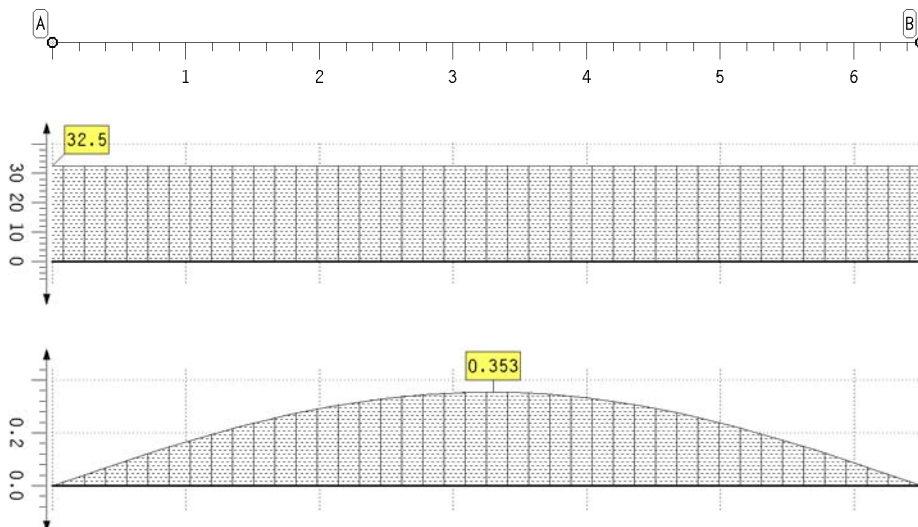
extremale Lagerkräfte

Punkt	x	min AP	max AP
-	m	kN	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

maximale
Ausnutzung
Max: 0.35

Punkt	x	U	Punkt	x	U
-	m	-	-	m	-
A	0.000	0.000	B	6.500	0.000
	1.800	0.272	Minimum		0.000
	3.200	0.353	Maximum		0.353
	4.700	0.272			

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

Punkt -	x m	U -
A	0.000	0.947
	1.400	0.539
	2.400	0.740

Punkt -	x m	U -
	3.300	0.794
	4.200	0.726
	5.100	0.539

Punkt -	x m	U -
B	6.500	0.947
Minimum		0.539
Maximum		0.947

Lager	t_{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	39600	56550	1.25	0.80	1.54	1.43	0.74
B	180	39600	56550	1.25	0.80	1.54	1.43	0.74

Zustand	M kNm	V kN
Anfang,min	-0.00	13.00
Anfang,max	-0.00	56.55
End,min	-0.00	13.00
End,max	-0.00	56.55

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	0.67	0.55	0.55
End	0.8	0.00	0.00	0.00	0.8	0.00	0.00	0.00	0.67	0.55	0.55

Verbindungsmittel

Zustand	F _{1,d} N	u _{1,d} -
Anfang	-6738	0.67
End	-6738	0.67

Resultierende Ausnutzung am Nachweispunkt $u_{\text{res}} = 0.947$