

Gerberträger über zwei Felder

Vollversion

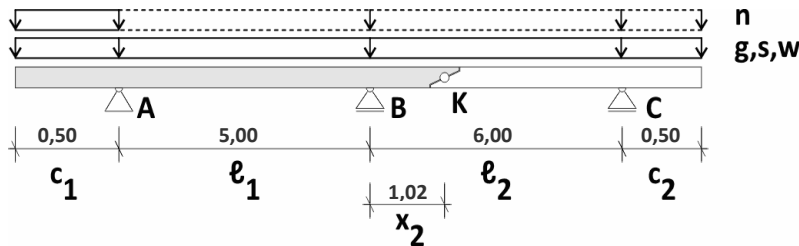
Allgemeines

Festigkeitsklasse	GL24h (BS11)		Brand	R 30
E-Modul	E 0,mean	11.600 N/mm ²	Seitlich 2 Seiten	
	E 90,mean	390 N/mm ²	Ober-/Unten 2 Seiten	
Biegung	f m,k	24,0 N/mm ²		
Schub	f v,k	3,0 N/mm ²		
Teilsicherheit	γ m	1,25		

Nutzungsklasse 1

Bauteile in geschlossenen, beheizbaren Bereichen

Die Holzfeuchte (rd. 12%), welche sich bei einer Luftfeuchte von 65% bei 20°C einstellt wird nur für einige Wochen pro Jahr überschritten.



	Char.Wert	Lasttyp	Sicherheit γ	Lastdauer		Kombinationsbeiwerte		
				kled	kmod	ψ ₀	ψ ₁	ψ ₂
g k	4,09	G	1,35	ständig	0,60	-	-	-
n k	-0,52	NH	1,50	kurz	0,90	-	-	-
s k	5,21	S2	1,50	kurz	0,90	0,50	0,20	-
w k	0,58	W	1,50	kurz	0,90	0,60	0,20	-

Statische Berechnung Nutzlasten

Lasten		nKL	n1	n2	nKR	Kombination feldweise ung	
		-0,5208	-0,5208	-0,5208	-0,5208	max	
Gelenkskraft	K	0,00	0,00	-1,30	0,01	0,01 nKR	-1,30
Auflager	A	-0,27	-1,30	0,32	0,00	0,32 n2	-1,58
	B	0,01	-1,30	-2,15	0,02	0,03 nKL + nKR	-3,45
	C	0,00	0,00	-1,30	-0,27	0,00	-1,57
						min/max	
Querkräfte	V A,li	0,26	0,00	0,00	0,00	0,26 nKL	
	V A,re	-0,01	-1,30	0,32	0,00	-1,32 nKL + n1 + nKR	
	V B,li	-0,01	1,30	0,32	0,00	1,62 n1 + n2	
	V B,re	0,00	0,00	-1,83	0,01	-1,83 nKL + n2	
	V G	0,00	0,00	-1,30	0,01	-1,30 n2	
	V C,li	0,00	0,00	1,30	0,01	1,31 n2 + nKR	
	V C,re	0,00	0,00	0,00	-0,26	-0,26 nKR	
Momente	M A	0,07	0,00	0,00	0,00	0,07 nKL	
	M 2,mi	0,03	-1,63	0,80	-0,01	-1,63 n1 + nKR	
	M B	0,00	0,00	1,59	-0,01	1,59 n2	
	M 3,re,mi	0,00	0,00	-1,61	0,03	-1,61 n2	
	M C	0,00	0,00	0,00	0,07	0,07 nKR	
Durchbiegungen						max	
Gelenk	w K	-0,06	2,77	-3,24	0,03	2,79 n1 + nKR	-3,29
Feld 2	w 2	0,10	-4,24	2,56	-0,02	2,66 nKL + n2	-4,26
Stelle	x w2	2,11	2,50	2,89	2,89		
Kragarm li	w KL	-0,06	1,36	-0,66	0,01	1,36 n1 + nKR	-0,72
Kragarm re	w KR	0,01	-0,28	1,67	-0,06	1,67 nKL + n2	-0,34

Gerberträger über zwei Felder

Vollversion

Statische Berechnung Durchgehende Lasten

		Lastfälle				Lastkombination		
		g	n	s	w	Bem.Wert d	Char.Wert k	k mod
		(feldweise)						
Lasten	Kragarm li	4,09	-0,52	5,21	0,58			
	Feld 1	4,09	-0,52	5,21	0,58			
	Feld 2	4,09	-0,52	5,21	0,58			
	Kragarm re	4,09	-0,52	5,21	0,58			
Gelenkskraft	K	10,08	0,01	12,85	1,43	34,17	23,78	0,9
Auflager	A	9,89	0,32	12,61	1,40	33,52	23,33	0,9
	B	26,85	0,03	34,24	3,80	91,02	63,37	0,9
	C	12,33	0,00	15,72	1,75	41,79	29,09	0,9
Querkräfte	V A,li	-2,04	0,26	-2,61	-0,29	-6,93	-4,82	0,9
	V A,re	7,84	-1,32	10,00	1,11	26,59	18,51	0,9
	V B,li	-12,60	1,62	-16,07	-1,78	-42,72	-29,74	0,9
	V B,re	14,25	-1,83	18,17	2,02	48,30	33,63	0,9
	V G	10,08	-1,30	12,85	1,43	34,17	23,78	0,9
	V C,li	-10,28	1,31	-13,11	-1,46	-34,86	-24,27	0,9
	V C,re	2,04	-0,26	2,61	0,29	6,93	4,82	0,9
Maßgebend:	V B,re	14,25	-1,83	18,17	2,02	48,30	33,63	0,9
Momente	M A	-0,51	0,07	-0,65	-0,07	-1,73	-1,21	0,9
	M 2,mi	6,32	-1,63	8,06	0,89	21,42	14,91	0,9
	M B	-12,41	1,59	-15,82	-1,76	-42,06	-29,28	0,9
	M 3,re,mi	12,42	-1,61	15,84	1,76	42,10	29,31	0,9
	M C	-0,51	0,07	-0,65	-0,07	-1,73	-1,21	0,9
Maßgebend:	M 3,re,mi	12,42	-1,61	15,84	1,76	42,10	29,31	0,9
						Q.ständige	Charakteristische Beme:	
Durchbiegungen						w fin	w Q,inst	n fin-w G,inst
Gelenkspunkt	w K	3,92	2,79	5,00	0,56	6,28	5,63	7,98
						$(g) \cdot (1+k_{def}) \cdot \Delta$	$n + \psi \cdot 0 \cdot s + \psi \cdot 0 \cdot w \cdot \Delta$	$g \cdot k_{def} + n \cdot (1+\psi)^2$
Feld 2	w 2	13,56	2,66	17,29	1,92	21,69	18,44	26,57
Stelle	x w2	2,13	0,00	2,13	2,13	$(g) \cdot (1+k_{def}) \cdot \Delta$	$s + \psi \cdot 0 \cdot w \cdot \Delta$	$g \cdot k_{def} + s \cdot (1+\psi)^2$
Maßgebend	w 2					21,69	18,44	26,57
						$\ell = 5,00 \text{ m}$	$\ell = 5,00 \text{ m}$	$\ell = 5,00 \text{ m}$
Kragarm li	w KL	-5,02	1,36	-6,40	-0,71	-8,03	-6,83	-9,84
						$(g) \cdot (1+k_{def}) \cdot \Delta$	$s + \psi \cdot 0 \cdot w \cdot \Delta$	$g \cdot k_{def} + s \cdot (1+\psi)^2$
Kragarm re	w KR	-10,46	1,67	-13,34	-1,48	-16,73	-14,22	-20,50
						$(g) \cdot (1+k_{def}) \cdot \Delta$	$s + \psi \cdot 0 \cdot w \cdot \Delta$	$g \cdot k_{def} + s \cdot (1+\psi)^2$
Maßgebend	w KR					-16,73	-14,22	-20,50
						$\ell = 0,50 \text{ m}$	$\ell = 0,50 \text{ m}$	$\ell = 0,50 \text{ m}$

Gerberträger über zwei Felder

Vollversion

Nachweise

Gewählter Querschnitt

b	18,00 cm
h	30,00 cm

Querschnittswerte

A	540 cm ²
Wy	2.700 cm ³
Sy	2.025 cm ³
Iy	40.500 cm ⁴
k h	1,07

Grenzzustände der Tragfähigkeit

	Wert	k-mod
V B, re, d	48,30	0,90
M 3, re, mi, d	42,10	0,90

Seltene Bemessungssituation

			$f_d = f_k \cdot k_{mod} / \gamma_m$	
84 %	$\sigma_{m,d}$	15,59 N/mm ²	$f_{m,d}$	18,52 N/mm ²
75 %	$\tau_{v,d}$	1,62 N/mm ²	k cr	0,83
			$f_{v,d}$	2,16 N/mm ²
Kippen	I tor	36.511 cm ⁴	ℓ_{ef}	6,00 m
	I z	14.580 cm ⁴	E0,05	7.733 N/mm ²
	W y	2.700 cm ³	G0,05	480 N/mm ²
			(genau)	
			$\sigma_{m,crit}$	86,20 N/mm ²
			$\lambda_{rel,m}$	0,53 N/mm ²
			k crit	1,00
84 %	$\sigma_{m,d}$	15,59 N/mm ²	k crit · $f_{m,d}$	18,52 N/mm ²

Grenzzustände der Gebrauchstauglichkeit

k def	0,60	vorh w [mm]	zul f	ℓ [m]	zul w [mm]
Erscheinungsbild Quasi-ständige Bemessungssituation					
23%	w fin	Feld	4,6	$\leq \ell/250$	5,00
89%		Kragarm	-3,6	$\leq \ell/125$	0,50
Schadensvermeidung Characteristische Bemessungssituation					
Kurzzeitdurchbiegung					
24%	w Q, inst	Feld	3,9	$\leq \ell/300$	5,00
91%		Kragarm	-3,0	$\leq \ell/150$	0,50
Langzeitdurchbiegung					
23%	w fin – w G, ir	Feld	5,7	$\leq \ell/200$	5,00
87%		Kragarm	-4,4	$\leq \ell/100$	0,50

Grenzzustände im Brandfall

Branddauer	t	30 min	
Abbrandgeschwindigkeit	β_0	0,65 mm/min	Bemessungswert
	β_n	0,70 mm/min	Ideeler Wert
Abbrandgrenze	$k_0 \cdot d_0$	7 mm	Angenommene Schicht ohne Festigkeit
Faktoren	k mod, fi	1,00 -	
	k fi	1,15 -	Erhöhungsfaktor (Brettschichtholz)
	$\gamma_{m, fi}$	1,00 -	Teilsicherheit Brand
Abbrandtiefe	b min	11,9 cm	Grenzbreite (unterschritten)
	d char, n	1,95 cm	Abbrandtiefe mit β_0

Gerberträger über zwei Felder

Vollversion

Querschnitt nach Branddauer

b _{fi}	14,10 cm	A _{fi}	368 cm ²
h _{fi}	26,10 cm	W _{y,fi}	1.601 cm ³

	Wert
V _{B,re,fi}	17,88
M _{3,re,mi,fi}	15,59

Außergewöhnliche Bemessungssituation

$$f_{fi} = f_k \cdot k_{mod,i} \cdot k_{fi} / \gamma_{m,fi}$$

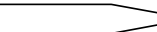
			k _{h,fi}	1,09
32 %	σ _{m,fi}	9,74 N/mm ²	f _{m,fi}	30,00 N/mm ²
21 %	τ _{v,fi}	0,73 N/mm ²	f _{v,fi}	3,45 N/mm ²

Kippen	I _{tor}	16.146 cm ⁴	ℓ _{ef}	6,00 m
	I _z	6.097 cm ⁴	E _{0,05}	7.733 N/mm ²
	W _y	1.601 cm ³	G _{0,05}	480 N/mm ²
			(genau)	
			σ _{m,crit}	62,52 N/mm ²
			λ _{rel,m}	0,62 N/mm ²
			k _{crit}	1,00
32 %	σ _{m,d}	9,74 N/mm ²	k _{crit} · f _{m,fi}	30,00 N/mm ²

Lastweitergabe

Gelenkskräfte

	Bem.Wert kN	Char.Wert kN	Lastkürzel	k _{mod}	γ·ψ
K _{g,k}		10,08	G		
K _{n,k}		0,01	NH		
K _{s,k}		12,85	S2		
K _{w,k}		1,43	W		
K _d	34,17	23,78		0,9	1,44

Gerbergelenk 

Auflager

	Bem.Wert kN	Char.Wert kN	Lastkürzel	k _{mod}	γ·ψ
A _{g,k}		9,89	G		
A _{n,k}		0,32	NH		
A _{s,k}		12,61	S2		
A _{w,k}		1,40	W		
A _d	33,52	23,33		0,9	1,44
B _{g,k}		26,85	G		
B _{n,k}		0,03	NH		
B _{s,k}		34,24	S2		
B _{w,k}		3,80	W		
B _d	91,02	63,37		0,9	1,44
C _{g,k}		12,33	G		
C _{n,k}		0,00	NH		
C _{s,k}		15,72	S2		
C _{w,k}		1,75	W		
C _d	41,79	29,09		0,9	1,44