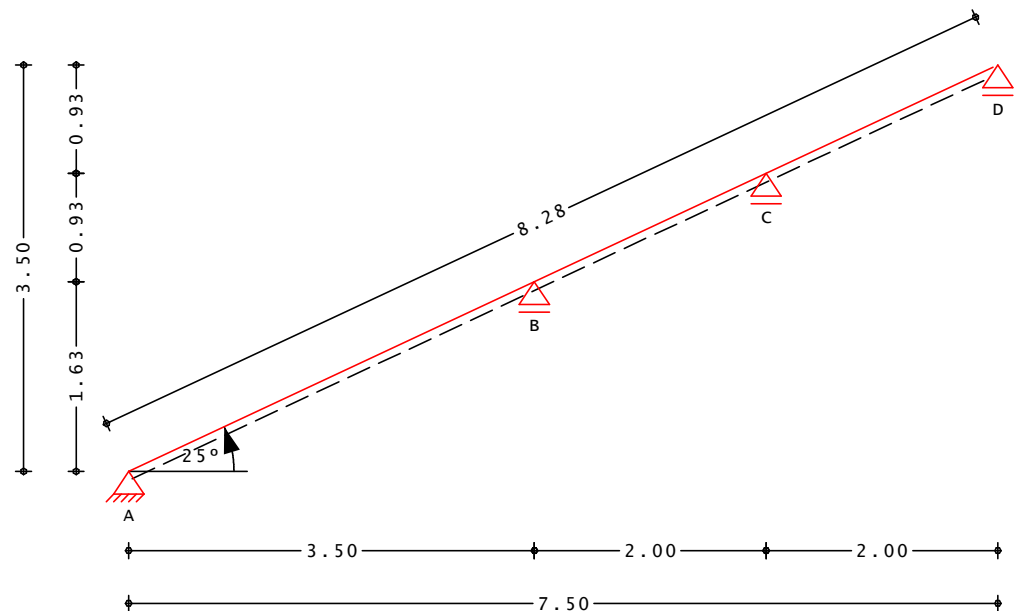


Pos. B116 Sparren, DIN 1052 (08/04)

System
M 1:65

3-Feld Sparren



Gebäudeabmessungen	Gebäudebreite (Giebelseite)	B = 16.00	m
	Gebäuelänge (Traufenseite)	L = 25.00	m
	Gebäudehöhe (über OKG)	H = 9.50	m
	Geländehöhe über Meeresniveau	A = 615.00	mü.NN

Dach	Dachneigungswinkel	$\delta = 25.00$	°
	Dachhöhe	h = 3.50	m

Felder	Feld	Länge [m]
	1	3.50
	2	2.00
	3	2.00

Auflager	Aufl.	vertikale Lagerung	horizont. Lagerung	Höhe [m]
	A	starr	starr	0.00
	B	starr	-	1.63
	C	starr	-	2.56
	D	starr	-	3.50

Nutzungs-kategorie 1

Einwirkungen

#ständig	Dachdeckung/Sparren/Innenausbau
#wind0	ständige Einwirkung KLED ständig
#wind180	windlast Anströmrichtung = 0°
	windlasten KLED kurz LG 98
	windlast Anströmrichtung = 180°
	windlasten KLED kurz LG 98

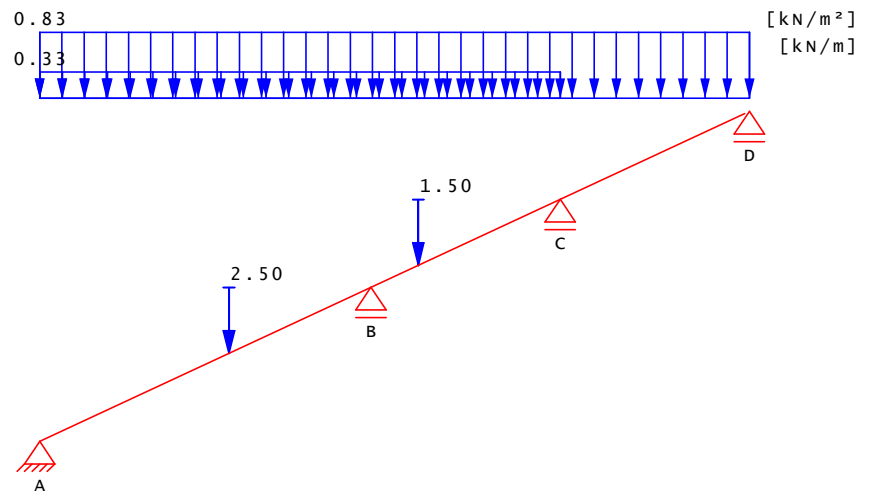
#wind90	windlast Anströmrichtung = 90°	
#SchneeA	windlasten KLED kurz	LG 98
	Schneelast Lastfall a	
	Schnee-/Eislast <= 1000 m KLED kurz	LG 99
Lastgruppen	LG Einwirkungen, die nicht gleichzeitig wirken	
	98 #wind0 / #wind180 / #wind90	
	99 #SchneeA	
Erläuterungen	Gruppen (LG) Einwirkungen, die der gleichen Lastgruppe zugeordnet werden, können nicht gleichzeitig auftreten.	

Belastung

Einwirkung #ständig

Eindeckung + Sparren	(DF) $g_k = 0.75 \text{ kN/m}^2$
Ausbauast Feld 1-2	(DF) $g_k = 0.30 \text{ kN/m}^2$

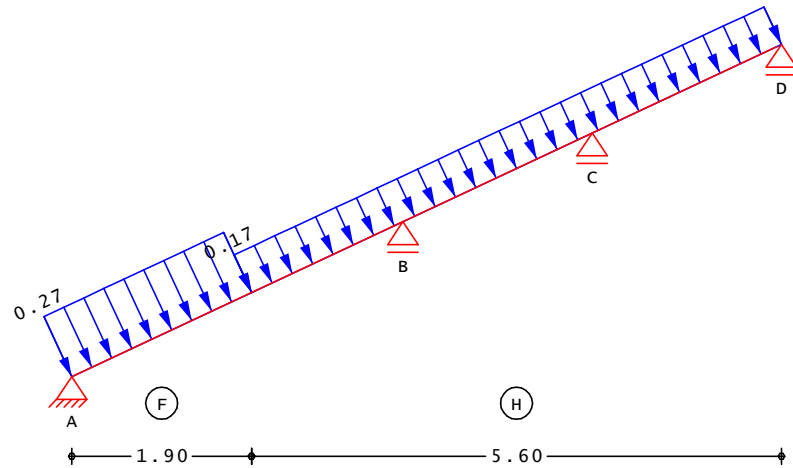
Lastart	Richtung	a [m]	s [m]	q_a [kN/m ²]	q_e [kN/m ²]	F [kN/m]
Gleich	vert.			0.83		
Block	vert.	0.00	5.50	0.33		
Einzel	vert.	2.00				2.50
Einzel	vert.	4.00				1.50



Einwirkung #wind0 Windlast

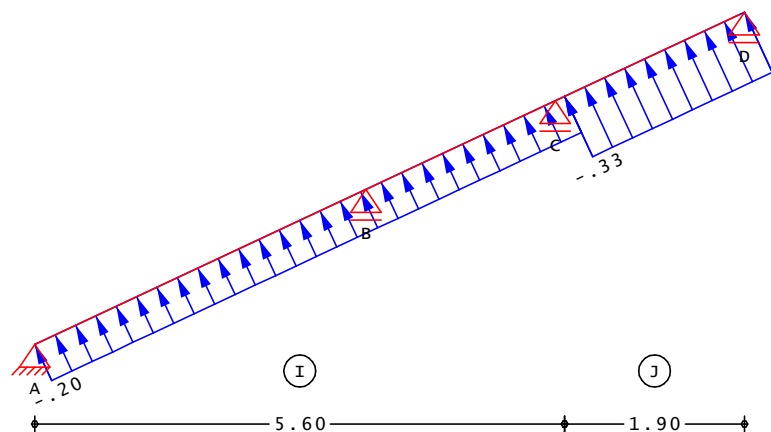
nach DIN 1055-4 (03.05)			
windzone 1, Binnenland			
Geschwindigkeitsdruck (Tab. 2)	$q = 0.50 \text{ kN/m}^2$		
Außendruckbeiwerte für Satteldächer (Tabelle 6)	$\theta = 0.00$		
Anströmrichtung	$e/10 = 1.90 \text{ m}$		
Länge des Bereichs F			
Bereich F	$W_{e,F,10} = 0.53 * 0.50 = 0.27 \text{ kN/m}^2$		
Bereich H	$W_{e,H,10} = 0.33 * 0.50 = 0.17 \text{ kN/m}^2$		
windlasten für Ankerkräfte			
Bereich F	$W_{e,F,A} = 0.53 * 0.50 = 0.27 \text{ kN/m}^2$		
Bereich H	$W_{e,H,A} = 0.33 * 0.50 = 0.17 \text{ kN/m}^2$		

Last-art	Rich-tung	a [m]	s [m]	q _a [kN/m ²]	q _e [kN/m]	F [kN/m]
Block	lokal	-0.00	2.10	0.27		
Block	lokal	2.10	6.18	0.17		

 [kN/m²]

Einwirkung #wind180

Anströmrichtung	$\theta = 180.00$	°
Länge des Bereichs J	$e/10 = 1.90$	m
Bereich I	$W_{e, I, 10} = -0.40 * 0.50 = -0.20$	kN/m ²
Bereich J	$W_{e, J, 10} = -0.67 * 0.50 = -0.33$	kN/m ²
Windlasten für Ankerkräfte		
Bereich I	$W_{e, I, A} = -0.40 * 0.50 = -0.20$	kN/m ²
Bereich J	$W_{e, J, A} = -0.70 * 0.50 = -0.35$	kN/m ²

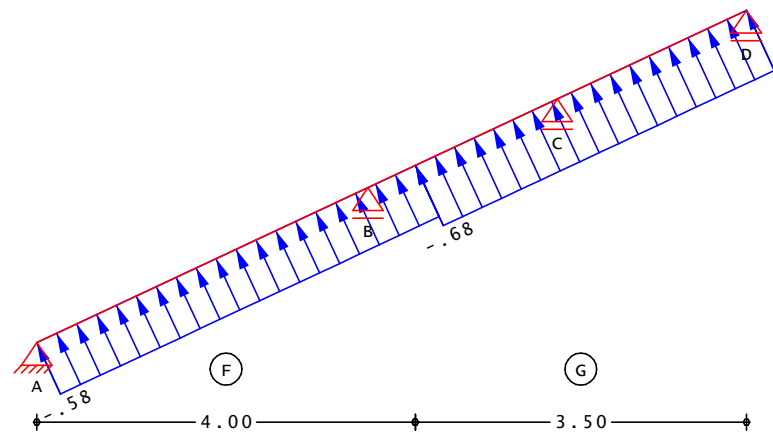
Last-art	Rich-tung	a [m]	s [m]	q _a [kN/m ²]	q _e [kN/m]	F [kN/m]
Block	lokal	6.18	2.10	-0.33		
Block	lokal	-0.00	6.18	-0.20		

 [kN/m²]


Einwirkung #wind90

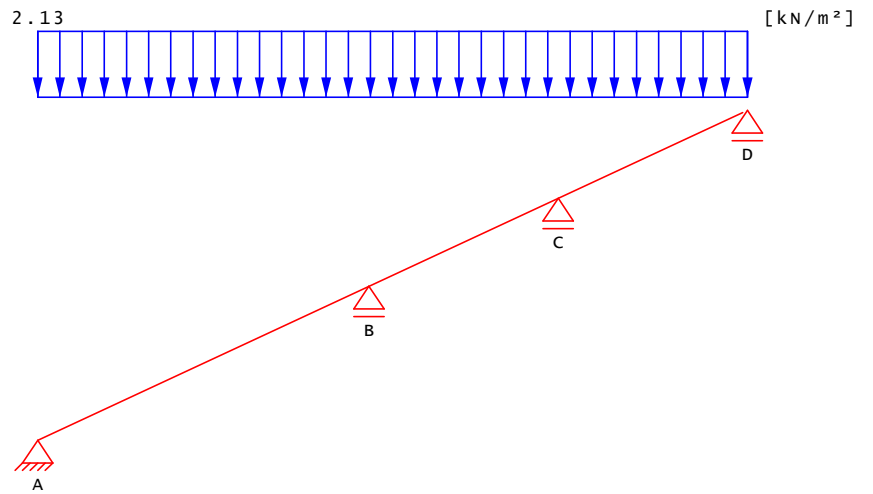
Anströmrichtung	$\theta = 90.00$	°
Länge des Bereichs F	$e/4 = 4.00$	m
Bereich F	$We_{F,10} = -1.17 * 0.50 = -0.58$	kN/m ²
Bereich G	$We_{G,10} = -1.37 * 0.50 = -0.68$	kN/m ²
windlasten für Ankerkräfte		
Bereich F	$We_{F,A} = -1.26 * 0.50 = -0.63$	kN/m ²
Bereich G	$We_{G,A} = -1.48 * 0.50 = -0.74$	kN/m ²

Lastart	Richtung	a [m]	s [m]	q _a [kN/m ²]	q _e [kN/m ²]	F [kN/m]
Block	lokal	-0.00	4.41	-0.58		
Block	lokal	4.41	3.86	-0.68		

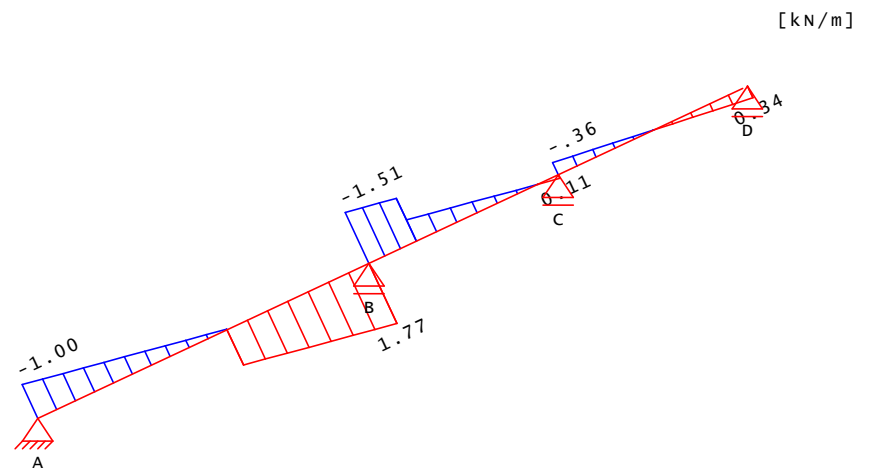
 [kN/m²]

Einwirkung #SchneeA
Schneelast

nach DIN 1055-5 (07.05)	Schneelastzone 2a
char. Schneelast auf dem Boden	$s_k = 2.67$ kN/m ²
Formbeiwert der Schneelast	$\mu_1 = 0.80$
Schneelast LF a	$s = 2.13$ kN/m ²

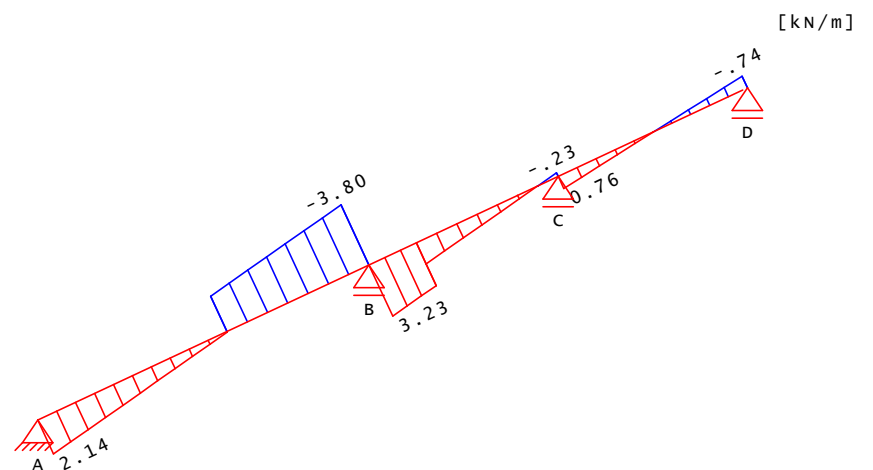
Lastart	Richtung	a [m]	s [m]	q _a [kN/m ²]	q _e [kN/m ²]	F [kN/m]
Gleich	vert.			2.13		



char. Schnittgrößen je lfd. m
 Einwirkung #ständig
 Normalkraft N_k

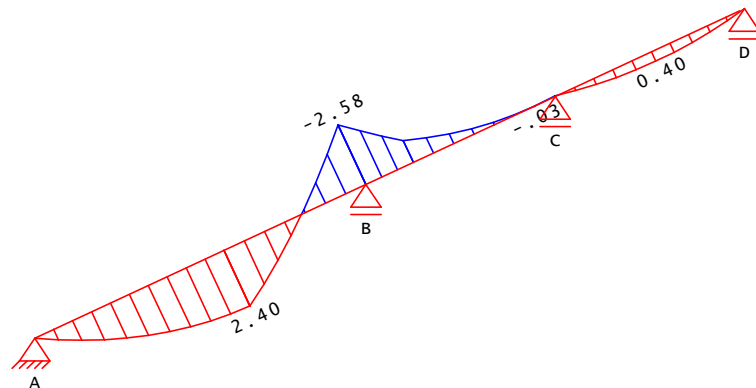


Einwirkung #ständig
 Querkraft V_k



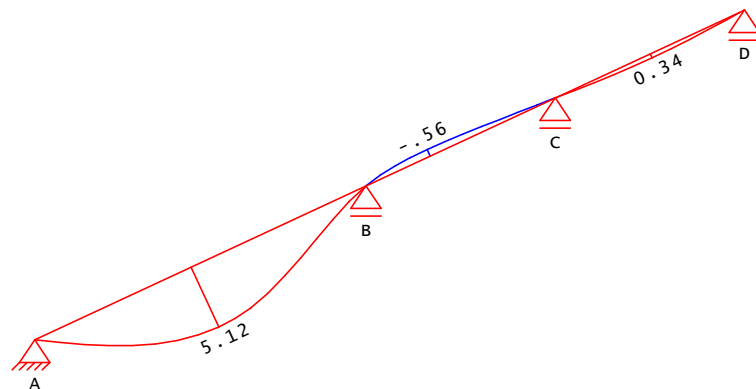
Einwirkung #ständig
Biegemoment M_k

[kNm/m]



Einwirkung #ständig
Durchbiegung w_k

[mm/m]

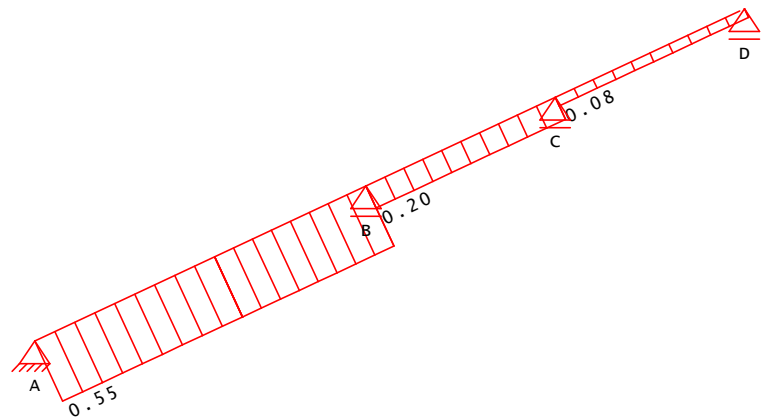


Einwirkung #ständig

X [m]	N_k [kN/m]	V_k [kN/m]	M_k [kNm/m]	w_k [mm/m]
3.86	1.77	-3.80	-2.58	0.00
3.86	-1.51	3.23	-2.58	0.00
3.86	-1.51	3.23	-2.58	0.00
3.86	1.77	-3.80	-2.58	0.00
2.21	-0.02	0.04	2.40	4.82
3.86	1.77	-3.80	-2.58	0.00
1.82	-0.19	0.41	2.32	5.12
4.61	-0.54	1.16	-0.70	-0.56

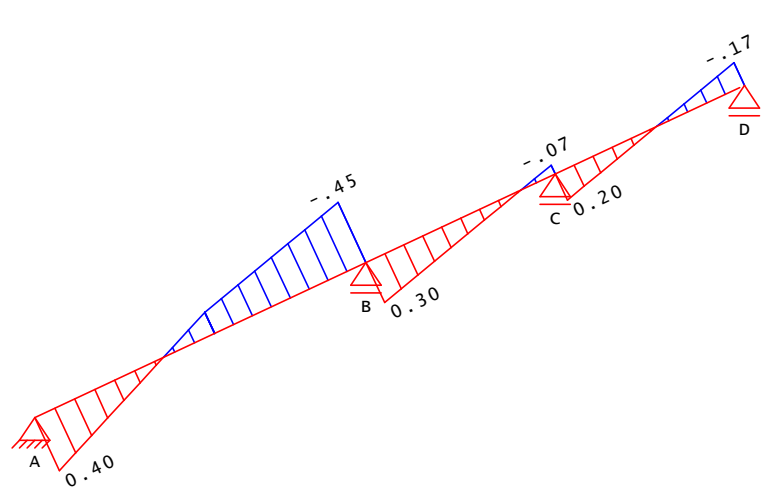
Einwirkung #wind0
 Normalkraft N_k

[kN/m]



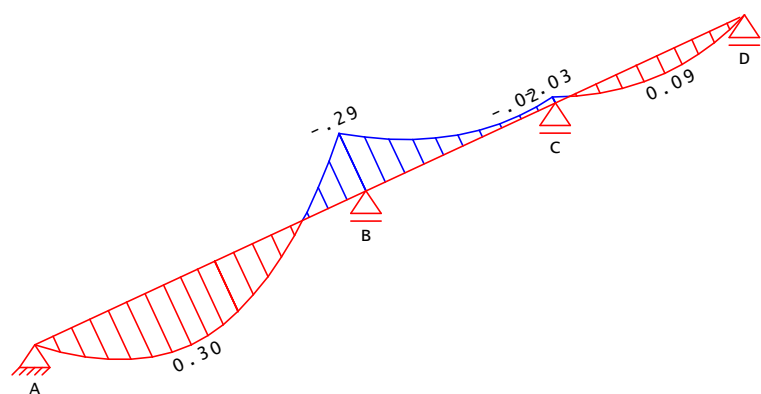
Einwirkung #wind0
 Querkraft V_k

[kN/m]



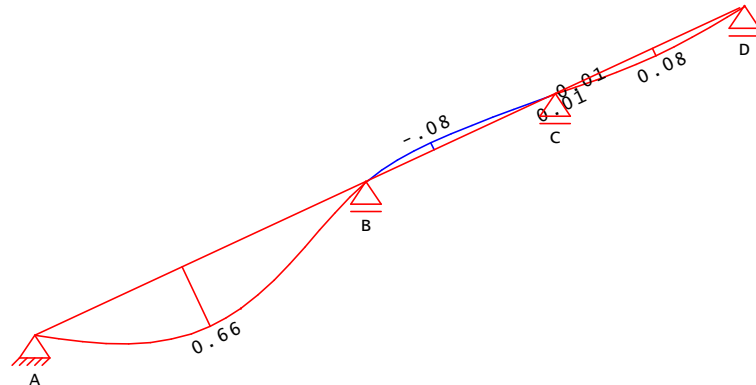
Einwirkung #wind0
 Biegemoment M_k

[kNm/m]



Einwirkung #wind0
Durchbiegung w_k

[mm/m]

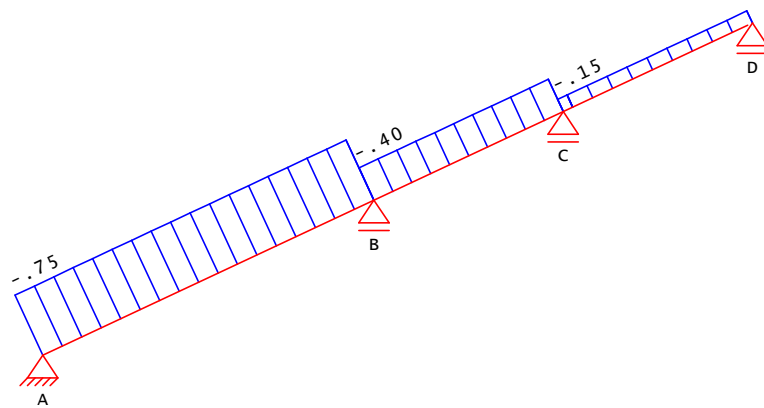


Einwirkung #wind0

X [m]	N_k [kN/m]	V_k [kN/m]	M_k [kNm/m]	w_k [mm/m]
0.00	0.55	0.40	0.00	0.00
0.00	0.55	0.40	0.00	0.00
3.86	0.55	-0.45	-0.29	0.01
1.50	0.55	0.00	0.30	0.65
3.86	0.20	0.30	-0.29	0.01
1.72	0.55	-0.06	0.29	0.66
4.66	0.20	0.17	-0.10	-0.08

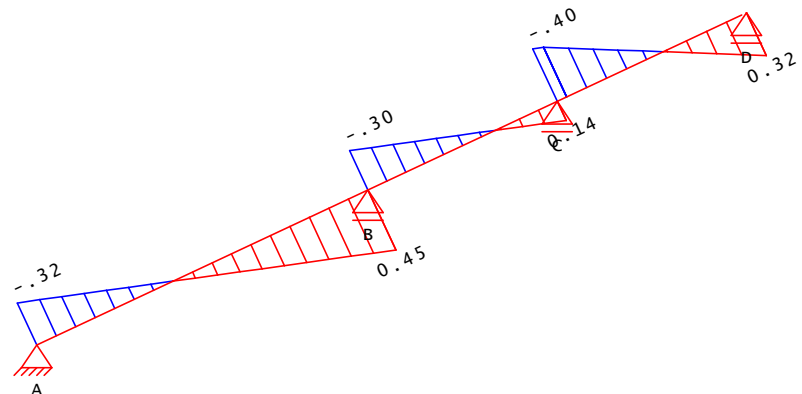
Einwirkung #wind180
Normalkraft N_k

[kN/m]



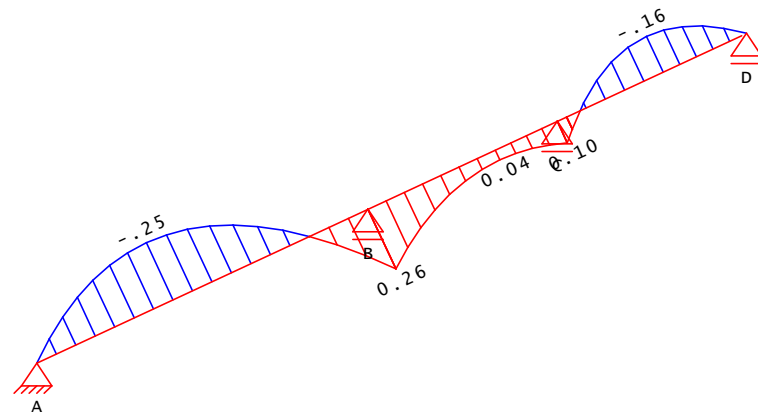
Einwirkung #wind180
 Querkraft V_k

[kN/m]



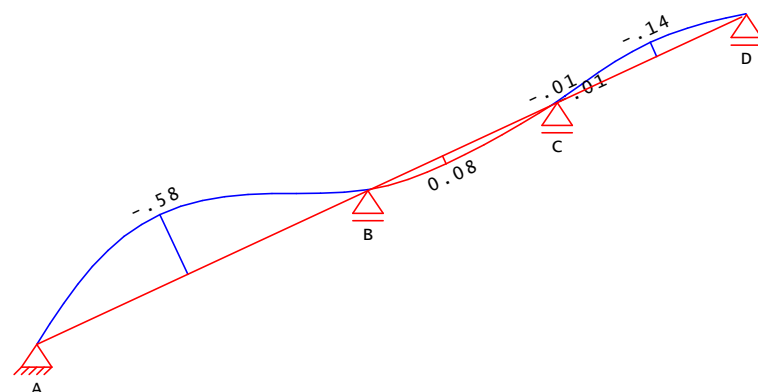
Einwirkung #wind180
 Biegemoment M_k

[kNm/m]



Einwirkung #wind180
 Durchbiegung w_k

[mm/m]



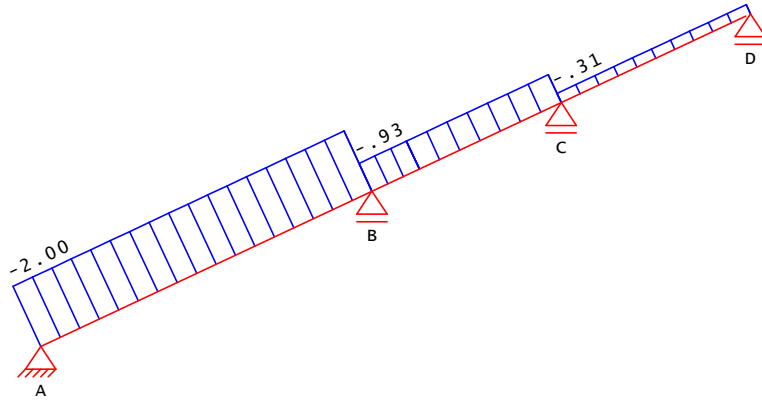
Einwirkung #wind180

X	N_k	V_k	M_k	w_k
[m]	[kN/m]	[kN/m]	[kNm/m]	[mm/m]
0.00	-0.75	-0.32	0.00	0.00
3.86	-0.75	0.45	0.26	-0.01
6.07	-0.15	-0.40	0.10	-0.01
3.86	-0.75	0.45	0.26	-0.01
1.59	-0.75	0.00	-0.25	-0.57

X [m]	N_k [kN/m]	V_k [kN/m]	M_k [kNm/m]	W_k [mm/m]
4.73	-0.40	-0.12	0.08	0.08
1.76	-0.75	0.03	-0.25	-0.58

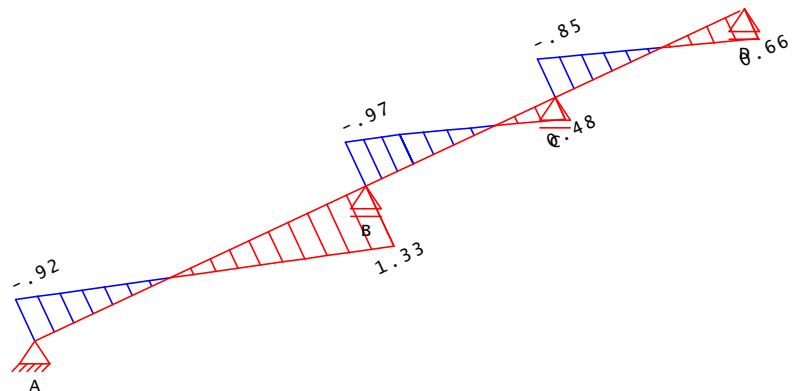
Einwirkung #wind90
Normalkraft N_k

[kN/m]



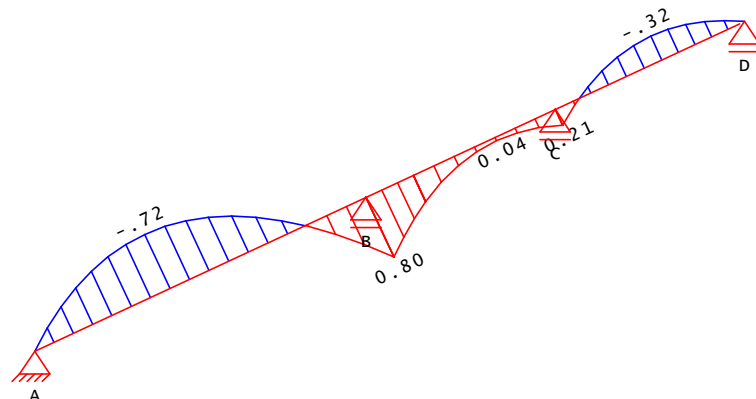
Einwirkung #wind90
Querkraft V_k

[kN/m]



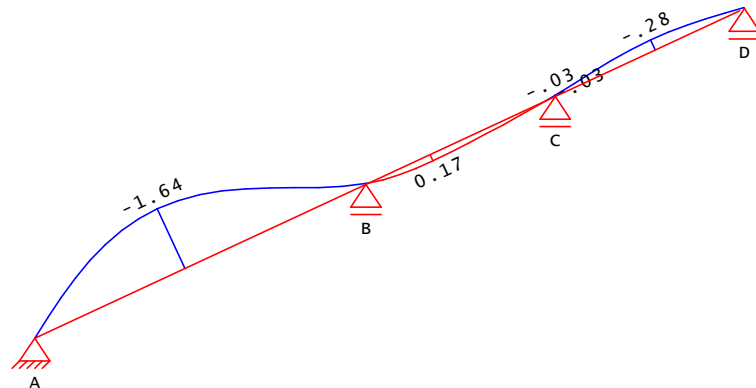
Einwirkung #wind90
Biegemoment M_k

[kNm/m]



Einwirkung #wind90
Durchbiegung w_k

[mm/m]

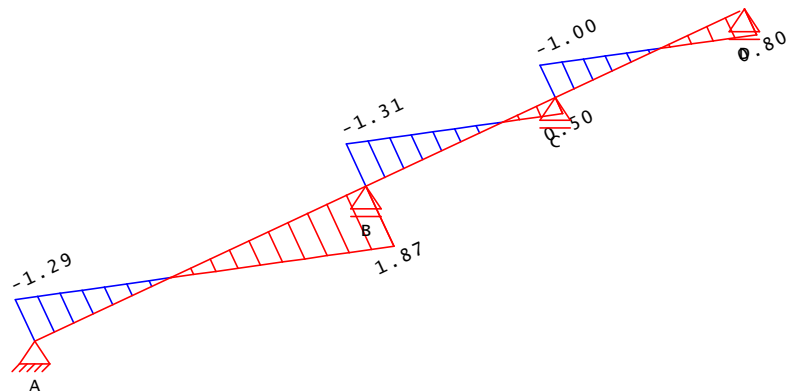


Einwirkung #wind90

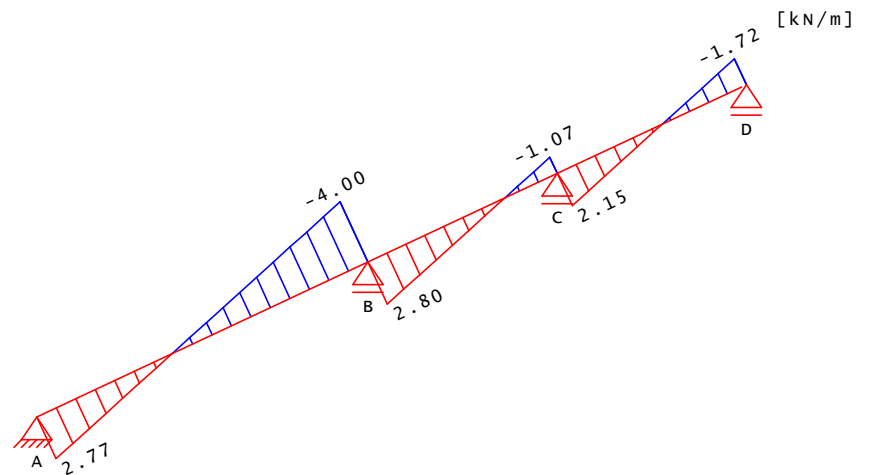
X [m]	N_k [kN/m]	V_k [kN/m]	M_k [kNm/m]	w_k [mm/m]
0.00	-2.00	-0.92	0.00	0.00
3.86	-2.00	1.33	0.80	-0.02
3.86	-0.93	-0.97	0.80	-0.02
3.86	-2.00	1.33	0.80	-0.02
1.58	-2.00	-0.00	-0.72	-1.62
4.61	-0.93	-0.52	0.24	0.17
1.75	-2.00	0.10	-0.72	-1.64

Einwirkung #SchneeA
Normalkraft N_k

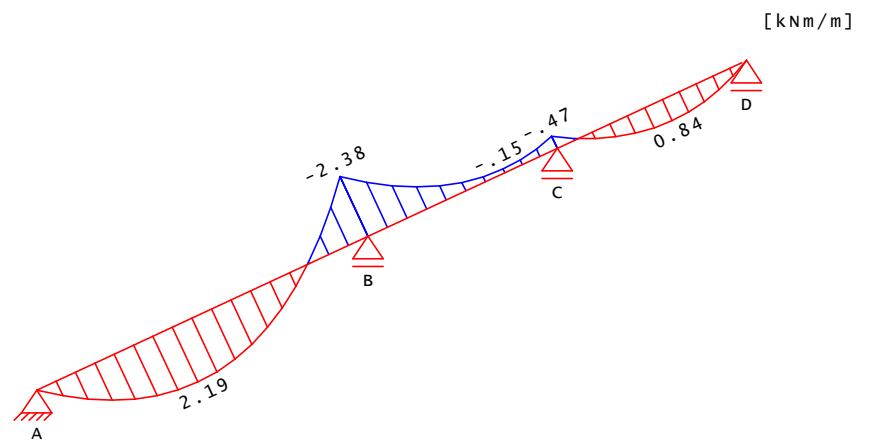
[kN/m]



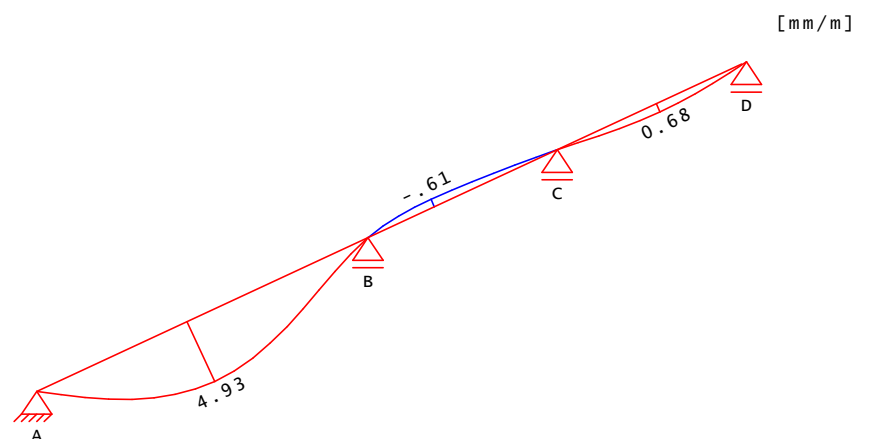
Einwirkung #SchneeA
 Querkraft V_k



Einwirkung #SchneeA
 Biegemoment M_k



Einwirkung #SchneeA
 Durchbiegung w_k



Einwirkung #SchneeA

X [m]	N_k [kN/m]	V_k [kN/m]	M_k [kNm/m]	w_k [mm/m]
3.86	1.87	-4.00	-2.38	0.00
3.86	-1.31	2.80	-2.38	0.00
3.86	-1.31	2.80	-2.38	0.00
3.86	1.87	-4.00	-2.38	0.00
1.58	0.00	-0.00	2.19	4.88

X [m]	N _k [kN/m]	V _k [kN/m]	M _k [kNm/m]	W _k [mm/m]
3.86	1.87	-4.00	-2.38	0.00
1.75	0.14	-0.30	2.16	4.93
4.64	-0.67	1.44	-0.74	-0.61

Kombinationen

nach DIN 1055-100 (03.01)

 Grundkombination E_d
 DIN 1055-100, (14)

E _k	Σ (γ * ψ * EW)
7	1.35*#ständig +0.90*#wind0 +1.50*#SchneeA

 q-st. Komb. E_{d,perm}
 DIN 1055-100, (24)

E _{k,perm}	Σ (γ * ψ * EW)
1	1.00*#ständig

 Grundkombination E_d
 DIN 1055-100, (14)

für Nachweis der Lagesicherheit

E _k	Σ (γ * ψ * EW)
10	1.10*#ständig +1.50*#wind90 +0.75*#SchneeA
12	0.90*#ständig
15	0.90*#ständig +1.50*#wind90

Bemess.-Schnittgr.
 Grundkombination 7

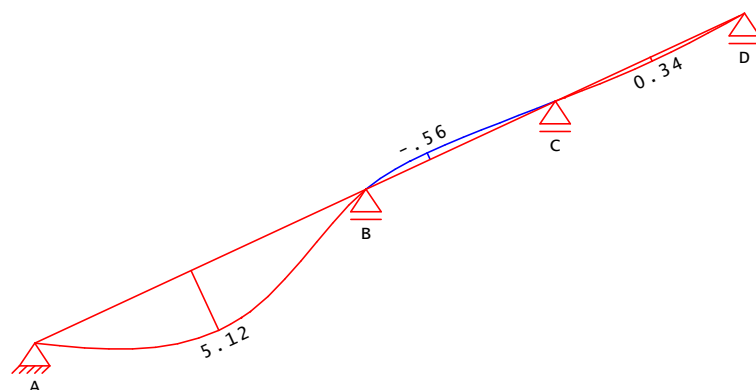
je lfd. m

X [m]	N _d [kN/m]	V _d [kN/m]	M _d [kNm/m]
3.86	5.69	-11.54	-7.32
3.86	-3.81	8.83	-7.32
3.86	-3.81	8.83	-7.32
3.86	5.69	-11.54	-7.32
1.78	0.47	0.00	6.59
3.86	5.69	-11.54	-7.32

Bemess.-Durchbieg.
 qu.-st. Kombin. 1
 Durchb. W_{perm,inst}

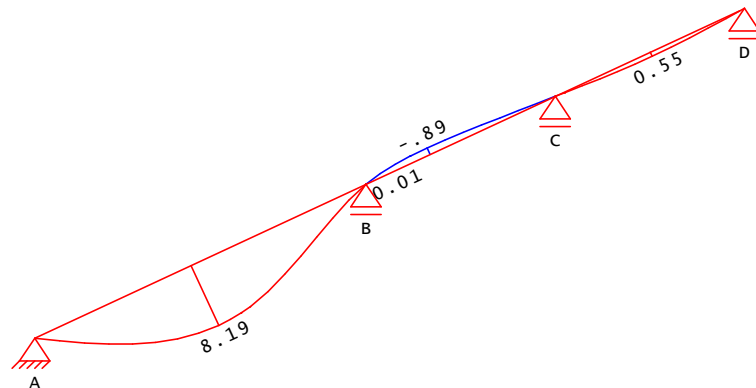
je lfd. m

[mm/m]



qu.-st. Kombin. 1
Durchb. $W_{perm,fin}$

[mm/m]



Bemessung

nach DIN 1052 (08/04)

Baustoff

Nadelholz C24

(Tabelle F.5)

gewählt

Sparren
Sparrenabstand

$b/h = 8/20$ cm
 $e = 0.80$ m

M 1:5



Querschnittswerte

	t [cm]	A/A _n [cm ²]	W _y /W _{y,n} [cm ³]	I _y [cm ⁴]	i _y [cm]
Feld	-	160.00	533.33	5333.33	5.77
Aufl. A-C	3.0	136.00	385.33	-	-

Knickwerte

Feld	l _{ef,y} [m]	λ _y [-]	λ _{rel,c,y} [-]	k _{c,y} [-]
1	3.86	66.89	1.1394	0.5867
2	2.21	38.22	0.6511	0.8982
3	2.21	38.22	0.6511	0.8982

Nachweise

Nachweise der Querschnittstragfähigkeit nach DIN 1052, 10.2
Feld

Biegung und Zug	für Ek 7 (KLED kurz) maßgebende Stelle	$k_{mod} = 0.90$	-
		$x = 3.86$	m
	Normalkraft	$N_{t,0,d} = 4.55$	kN
	Biegemoment	$M_{y,d} = -5.86$	kNm
	Zugspannung	$\sigma_{t,0,d} = 0.28$	N/mm ²
	Biegespannung	$\sigma_{m,y,d} = 10.98$	N/mm ²
	Zugfestigkeit	$f_{t,0,d} = 9.69$	N/mm ²
	Biegefestigkeit	$f_{m,y,d} = 16.62$	N/mm ²
Gl.(55)	$\frac{0.28}{9.69} + \frac{10.98}{16.62} = 0.69 \leq 1$		

Schub aus Querkraft	für Ek 7 (KLED kurz) maßgebende Stelle	$k_{mod} = 0.90$	-
		$x = 3.86$	m
	Querkraft	$V_{z,d} = -9.24$	kN
	Schubspannung	$\tau_{z,d} = 0.87$	N/mm ²
	Schubfestigkeit	$f_{v,d} = 1.38$	N/mm ²
Gl.(59)	$\frac{0.87}{1.38} = 0.63 \leq 1$		

Auflager B geschwächter Querschnitt (Kerfe)

Biegung und Zug	für Ek 7 (KLED kurz)	$k_{mod} = 0.90$	-
	Normalkraft	$N_{t,0,d} = 4.55$	kN
	Biegemoment	$M_{y,d} = -5.86$	kNm
	Zugspannung	$\sigma_{t,0,d} = 0.33$	N/mm ²
	Biegespannung	$\sigma_{m,y,d} = 15.20$	N/mm ²
	Zugfestigkeit	$f_{t,0,d} = 9.69$	N/mm ²
	Biegefestigkeit	$f_{m,y,d} = 16.62$	N/mm ²
Gl.(55)	$\frac{0.33}{9.69} + \frac{15.20}{16.62} = 0.95 \leq 1$		

Schub aus Querkraft	für Ek 7 (KLED kurz)	$k_{mod} = 0.90$	-
	Querkraft	$V_{z,d} = -9.24$	kN
	Schubspannung	$\tau_{z,d} = 1.02$	N/mm ²
	Schubfestigkeit	$f_{v,d} = 1.38$	N/mm ²
Gl.(59)	$\frac{1.02}{1.38} = 0.74 \leq 1$		

Nachweise Stabilität mit Ersatzstabverfahren DIN 1052, 10.3

Biegung und Druck	für Ek 7 (KLED kurz) maßgebende Stelle	$k_{mod} = 0.90$	-
		$x = 3.86$	m
	Normalkraft	$N_{c,0,d} = -3.05$	kN
	Biegemoment	$M_{y,d} = -5.86$	kNm
	Druckspannung	$\sigma_{c,0,d} = 0.19$	N/mm ²
	Biegespannung	$\sigma_{m,y,d} = 10.98$	N/mm ²
	Druckfestigkeit	$f_{c,0,d} = 14.54$	N/mm ²
	Biegefestigkeit	$f_{m,y,d} = 16.62$	N/mm ²
Gl.(71)	$\frac{0.19}{(0.90 \cdot 14.54)} + \frac{10.98}{16.62} = 0.68 \leq 1$		

Nachweise für GZ der Gebrauchstauglichkeit DIN 1052, 9.2
negative Verformungen werden nicht berücksichtigt

Grenzwerte Verform. Durchhang $C_d = 1/200$ -

Gl.	Ek	x	vorh w	zul w	η	
	rare/perm	[m]	[mm]	[mm]	[-]	
(42)	Feld	1	1.82	6.55	19.31	0.34 ≤ 1

Auflagerkräfte je lfd. m

charakterist. wert	Einwirkung	$A_{v,k}$	$A_{h,k}$	$B_{v,k}$	$C_{v,k}$	$D_{v,k}$
		[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]
#ständig		2.36	0.00	7.76	1.10	0.81
#Wind0		0.13	-0.67	0.83	0.29	0.19
#Wind180		0.03	0.82	-0.83	-0.60	-0.36
#Wind90		0.01	2.20	-2.54	-1.47	-0.73
#SchneeA		3.06	0.00	7.51	3.55	1.90

Bemessungswert Grundkombination	Ek maßgeb.	$A_{v,d}$	$A_{h,d}$	$B_{v,d}$	$C_{v,d}$	$D_{v,d}$
		[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]
	2	3.38	-1.01	11.72	1.92	1.38
	7	7.89	-0.60	22.48	7.07	4.12
	10	5.50	3.30	12.29	1.94	1.43
	15	2.38	3.30	3.94	-1.11	-0.27

Ankerkräfte je Sparren
Lasteinzugsfläche des Sparren $A = 6.62 \text{ m}^2$

charakterist. wert	Einwirkung	$A_{v,k}$	$A_{h,k}$	$B_{v,k}$	$C_{v,k}$	$D_{v,k}$
		[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]
#ständig		1.89	0.00	6.21	0.88	0.65
#Wind0		0.10	-0.54	0.67	0.23	0.15
#Wind180		0.03	0.66	-0.66	-0.50	-0.30
#Wind90		0.01	1.90	-2.19	-1.27	-0.63
#SchneeA		2.44	0.00	6.01	2.84	1.52

Bemessungswert Grundkomb. (Lages.)	Ek maßgeb.	$A_{v,d}$	$A_{h,d}$	$B_{v,d}$	$C_{v,d}$	$D_{v,d}$
		[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]
	10	3.93	2.86!	8.04	1.18	0.91
	12	1.70	0.00	5.58	0.79	0.59
	15	1.72	2.86	2.30	-1.12!	-0.36!

! abhebende Ankerkraft ist gesondert nachzuweisen