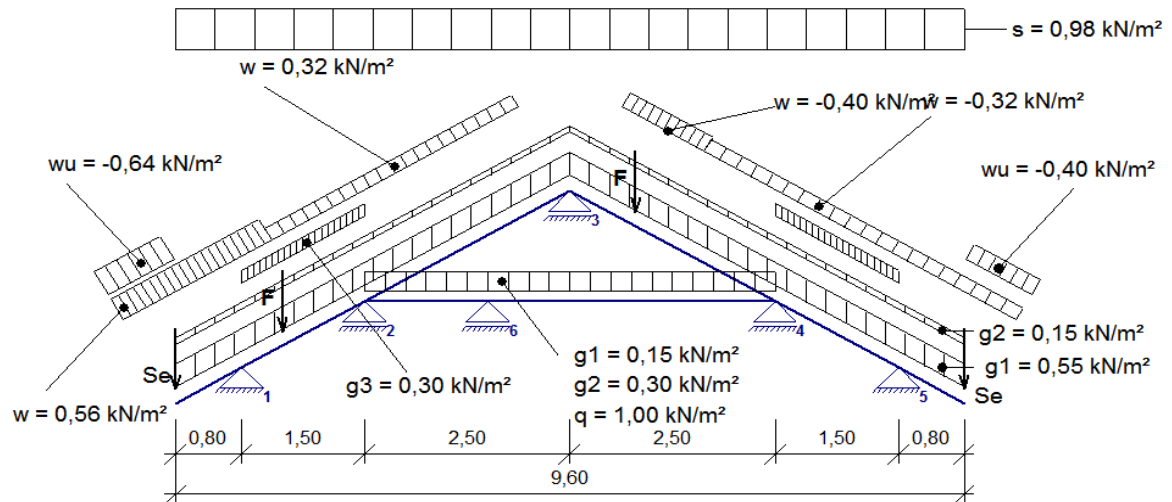


Position: 1



### Systemwerte :

Dachneigung =	30 °
Länge Feld 1 =	1,50 m
Länge Feld 2 =	2,50 m
Kragarm unten =	0,80 m
Klauentiefe =	3,0 cm
Gebäudelänge =	10,0 m

- > Fußpfetten horizontal fest
- > Firstpfette vorhanden
- > Kehlbalken unterstützt bei a = 1,500 m von links

### Belastung:

#### **Eigengewichtslasten:**

Dacheindeckung =	0,55 kN/m² DFL
Konstruktion =	0,15 kN/m² DFL
Dachausbau Feld 1 =	0,30 kN/m² DFL
Dachausbau Feld 2 =	0,00 kN/m² DFL
Konstruktion Kehlbalken =	0,15 kN/m²
Ausbau Kehlbalken =	0,30 kN/m²

**Schneelast: DIN 1055-5:2005-07**

Ort = Lindau (Bodensee)

Schneelastzone = 2  
 Höhe A über NN = 404 m  
 Schneelast sk = 1,23 kN/m<sup>2</sup> GFL  
 Schneelast s = 0,98 kN/m<sup>2</sup> GFL (mue = 0,80 [-])  
 Schneeüberhang an Traufe wird mit Se = 0,323 kN/m angesetzt!  
 Schneefanggitter vorhanden!

**Windlast: DIN 1055-4:2006-03**

Ort = Lindau (Bodensee)

Windzone = 3 (Binnenland)  
 Höhe über Grund = 8,000 m  
 Geschwindigkeitsdruck qref = 0,47 kN/m<sup>2</sup>  
 GelKategorie = nicht erforderlich, da vereinfachtes Verfahren!  
 Windstaudruck q = 0,80 kN/m<sup>2</sup>  
 Dachart = Satteldach  
 Unterwind am Traufüberstand wird berücksichtigt (unterer Kragarm)!  
 Unterwind am Traufüberstand wird auch bei Anströmung unter 90° berücksichtigt (unterer Kragarm)!  
 Giebelüberstand vorhanden --> Unterwind wird angesetzt (Sognachweis Randsparren)

**Außendruckbeiwerte cpe und Windlasten we,k:**

Die Bereiche F und G werden von der Gebäudekante aus angesetzt (anstatt von der Traufkante).  
 Bei Sattel- und Walmdächern werden für die Bereiche F / G und H die positiven cpe-Werte angesetzt.

Lasteinzugsfläche Sparren = 3,77 m<sup>2</sup>

Werte für we,k bei Anströmung unter 90° mit cpe-Werten, sonst mit cpe,10-Werten!

e/10 = 1,00 m      e/4 = 2,50 m  
 e/10 (90°) = 0,80 m      e/4 (90°) = 2,00 m      e/2 (90°) = 4,00 m

Bereich	cpe,10 [-]	cpe,1 [-]	cpe [-]	we,k [kN/m <sup>2</sup> ]
G	0,70	0,70	0,70	0,56
H	0,40	0,40	0,40	0,32
I	-0,40	-0,40	-0,40	-0,32
J	-0,50	-0,50	-0,50	-0,40
F(90°)	-1,10	-1,50	-1,27	-1,02
G(90°)	-1,40	-2,00	-1,65	-1,32
H(90°)	-0,80	-1,20	-0,97	-0,78
Unterwind Luv	-0,80	-1,00	-0,88	-0,64
Unterwind Lee	0,50	0,50	0,50	-0,40

**Nutzlasten q:**

Nutzlast q auf Kehlbalcken = 1,00 kN/m<sup>2</sup>

KLED für Nutzlasten = mittel  
 Kategorie für Nutzlasten = E - Lagerräume

**Sonderlasten:**

Einzellast Qk (Mannlast) wird in ungünstiger Stellung berücksichtigt (Kragarm / Feld)

**Zusatzlasten:**

 Einzellast auf linker Dachseite bei  $x = 1,300$  m vom Traufpunkt (Grundmass)

 $F_{g} = 3,00$  kN     $F_{s} = 2,50$  kN     $F_{w} = 0,00$  kN     $F_{q} = 0,00$  kN

 Einzellast auf rechter Dachseite bei  $x = 4,000$  m vom Traufpunkt (Grundmass)

 $F_{g} = 6,00$  kN     $F_{s} = 2,00$  kN     $F_{w} = 0,00$  kN     $F_{q} = 4,00$  kN

**Auflagerkräfte (charakt. Werte):**
**Auflagerkräfte [kN/m] für Grundlastfälle (Wind mit cpe,10)**

Lager	V aus LF g	H aus LF g	V aus LF s	H aus LF s	V aus LF w	H aus LF w	V aus LF q	H aus LF q
1	4,13	0,11	4,15	0,01	-0,23	0,81	0,03	0,06
2	3,93	0,00	3,60	0,00	1,27	0,00	-0,08	0,00
3	6,83	0,00	3,80	0,00	-0,11	0,00	3,51	0,00
4	7,65	0,00	3,69	0,00	-0,88	0,00	4,65	0,00
5	0,12	0,11	1,47	0,01	-0,58	1,18	-0,84	0,06
6	1,62	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,60	0,00

**Auflagerkräfte [kN/m] für Windlastfälle**

Lager	V Luv cpe	H Luv cpe	V 90° cpe	H 90° cpe
1	-0,31	0,78	-0,06	0,70
2	1,29	0,00	-2,48	0,00
3	-0,12	0,00	-1,23	0,00
4	-0,88	0,00	-2,48	0,00
5	-0,58	1,18	-0,06	0,70
6	0,00	0,00	0,00	0,00

**Holzbemessung nach DIN 1052-(2008)**
**Sparren:**
**gew.:  $b / h = 8,0 / 20,0$  cm,  $e = 68,0$  cm**
 $A = 160,0$  cm<sup>2</sup>     $W_y = 533,3$  cm<sup>3</sup>     $I_y = 5333,3$  cm<sup>4</sup>
**Kehlbalken:**
**gew.:  $b / h = 8,0 / 16,0$  cm,  $e = 68,0$  cm**
 $A = 128,0$  cm<sup>2</sup>     $W_y = 341,3$  cm<sup>3</sup>     $I_y = 2730,7$  cm<sup>4</sup>
**Nadelholz C24**
 $E_{0,mean} = 11000,000$  N/mm<sup>2</sup>
 $G_{,mean} = 690,000$  N/mm<sup>2</sup>
 $f_{m,k} = 24,00$  N/mm<sup>2</sup>
 $f_{t,0,k} = 14,00$  N/mm<sup>2</sup>
 $f_{c,0,k} = 21,00$  N/mm<sup>2</sup>
 $f_{v,k} = 2,00$  N/mm<sup>2</sup>
 $\gamma_M = 1,300$  [-]

**Bemessungsparameter:**

- Nutzungsklasse NKL = 1
- $f_{v,d}$  wird in Bereichen  $x \geq 1,50$  m vom Hirnholzende nicht um 30% erhöht
- $zul.w_{Q,inst} = l/300$  (seltene Bemessungssituation)
- $zul.(w_{fin} - w_{G,inst}) = l/200$  (seltene Bemessungssituation)
- $zul.w_{fin} = l/200$  (quasi-ständige Bemessungssituation)
- Werte für  $zul.$  Durchbiegungen  $w$  werden bei Kragarmen verdoppelt!
- bei Kragarmen werden nur positive Durchbiegungen erfasst
- Kippnachweis wird nicht geführt! (Kippen durch Dachverschalung / Lattung verhindert)

**Nachweise Sparren:**

$M_d + N_d$  Feld (Biegespannung):  $\eta = 0,95 < 1,00$  LFK=g+s+q | $max.Sigma,d$ | = 16,10 N/mm<sup>2</sup>  
 $M_d + N_d$  Stütze (Biegespannung):  $\eta = 0,70 < 1,00$  LFK=g+s+q | $max.Sigma,d$ | = 11,99 N/mm<sup>2</sup>  
Querkraft (Schubspannung):  $\eta = 0,66 < 1,00$  LFK=g+s+q | $max.Tau,d$ | = 0,92 N/mm<sup>2</sup>  
Durchbiegung :  $max.\eta = 0,42 < 1,00$   
 $k_{,mod} = 0,90$  [-] (Feld)  
 $k_{,mod} = 0,90$  [-] (Stütze)  
 $k_{,mod} = 0,90$  [-] (Querkraft)  
 $M_{d,S} / N_{d,S} = -4,50 / -4,27$  (Stütze) --> Grundkombination  
 $M_{d,F} / N_{d,F} = 8,49 / -2,87$  (Feld) --> Grundkombination  
 $V_d = 9,76$  kN --> Grundkombination  
 $ext.w_{,fin}$  Feld = 0,61 cm (quasi-ständig)  
 $ext.w_{Q,inst}$  Feld = 0,27 cm  
 $ext.(w_{,fin} - w_{G,inst})$  Feld = 0,50 cm  
 $ext.w_{,fin}$  Kragarm = -0,08 cm (quasi-ständig)  
 $ext.w_{Q,inst}$  Kragarm = -0,01 cm  
 $ext.(w_{,fin} - w_{G,inst})$  Kragarm = -0,04 cm

**Nachweise Kehlbalken:**

$M_d + N_d$  (Biegespannung):  $\eta = 0,32 < 1,00$  LFK=g+q | $max.Sigma,d$ | = 4,88 N/mm<sup>2</sup>  
Querkraft (Schubspannung):  $\eta = 0,25 < 1,00$  LFK=g | $max.Tau,d$ | = 0,35 N/mm<sup>2</sup>  
Durchbiegung:  $max.\eta = 0,30 < 1,00$   
 $k_{,mod} = 0,80$  [-]  
 $M_d / N_d = 1,66 / -0,30$   
 $V_d = 2,98$  kN  
 $ext.w_{,fin} = 0,37$  cm (quasi-ständig)  
 $ext.w_{Q,inst} = 0,25$  cm  
 $ext.(w_{,fin} - w_{G,inst}) = 0,39$  cm

**Nachweis Auflagerpressung:**

$f_{c,90,k} = 2,500$  N/mm<sup>2</sup> für Pfette  
 $k_{c,90} = 1,00$  [-] für Pfette  
 $max.$  Breite  $B$  der Pfette = 12,0 [cm]  
Überstand  $\ddot{u} = 30$  mm wird beidseitig angesetzt  
Auflagerpressung:  $max.\eta = 0,70 < 1,00$  | $max.Sigma,90,d$ | = 1,21 N/mm<sup>2</sup>  
Länge des Auflagers = 6,0 cm --> Lagerlänge =  $\min(B, Pfette / L, Klaue)$   
Breite des Auflagers = 14,0 cm  
 $max.F_d = 10,200$  kN  
 $k_{mod} = 0,9$  [-]

### **Sognachweis für Sogspitzen (Rand- / Eckbereich)**

Abminderungsfaktor für LF g = 0,80 [-] (für trockene Konstruktion, fehlenden Ausbau usw.)

Sognachweis für Sparrenabstand = 68,0 cm (Giebelüberstand)

Lager	F, g-Dach [kN]	S, Sog [kN]	Fd,abheb. [kN]
1	1,95	0,67	0,00
2	1,85	3,50	3,58
3	3,22	1,95	0,03
4	3,60	3,50	2,00
5	0,05	0,67	0,95
6	0,76	0,00	0,00

maximal erforderliche Kraft Fd,abheb. = 3,58 kN

Die angegebenen Lasten wirken rechtwinklig zur Dachebene und sind Absolutwerte!

$F_{d,abheb.} = 1,50 \times F(LF w) - 0,90 \times F(LF g) \times \text{Abminderungsfaktor}$

### **Sognachweis für Sogspitzen (Normalbereich)**

Sognachweis für Sparren im Bereich H bei Wind unter 90° Anströmung

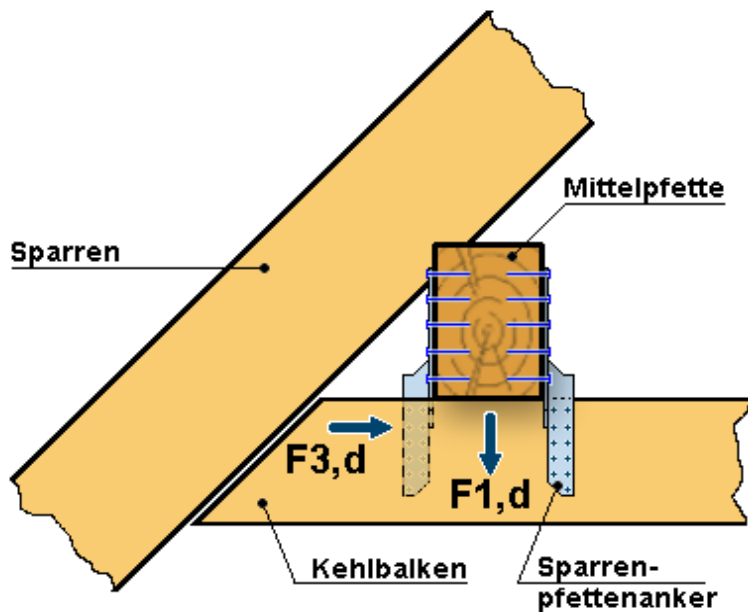
Lager	F, g-Dach [kN]	S, Sog [kN]	Fd,abheb. [kN]
1	2,43	0,27	0,00
2	2,32	1,46	0,11
3	4,02	0,72	0,00
4	4,51	1,46	0,00
5	0,07	0,27	0,35
6	0,95	0,00	0,00

maximal erforderliche Kraft Fd,abheb. = 0,35 kN

Die angegebenen Lasten wirken rechtwinklig zur Dachebene und sind Absolutwerte!

$F_{d,abheb.} = 1,50 \times F(LF w) - 0,90 \times F(LF g)$

## Nachweis des Kehlbalckenanschlusses



-> Befestigung des Kehlbalckens mit Sparrenpfettenankern

SIMPSON/Strong-Tie© - Sparrenpfettenanker SPF 170

Anzahl Sparrenpfettenanker je Anschluss = 2

CNA - Kammnagel 4,0 x 40

Anzahl Nägel je Schenkel = 4 Stk.

**max. Ausnutzung = 0,57 <= 1,00**

F1,d = 2,03 kN, F3,d = 0,30 kN

R1,d = 5,23 kN, R3,d = 1,66 kN