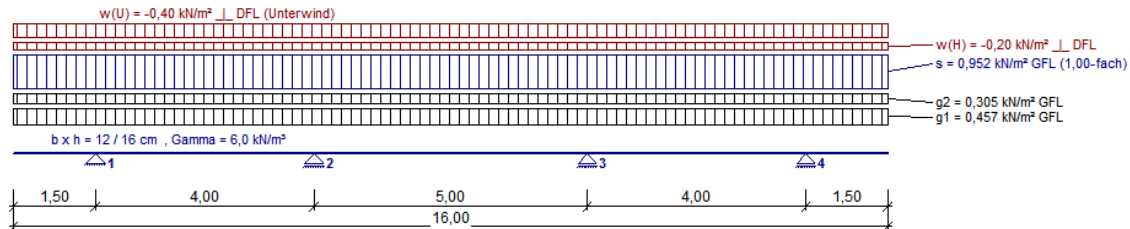


**Position: 3 Sparrenfette mit Längsdruckkraft**

**Systemwerte :**

Nachweise für eine Pfette im mittleren Dachbereich (keine Randpfette)!

Einflussbreite für eine Pfette = 150,0 cm

Dachneigung = 10 °

Anzahl Felder = 3

Kragarm links = 1,50 m

Kragarm rechts = 1,50 m

Gebäudetiefe d = 26,0 m

Feld	Feldlänge [m]
1	4,000
2	5,000
3	4,000

Lager	Lagerlänge [cm]
1	20,0
2	20,0
3	20,0
4	20,0

**Belastung:**
**Eigengewichtslasten:**

Dacheindeckung = 0,45 kN/m² DFL

Dachausbau = 0,30 kN/m² DFL

Eigengewicht Balken = 6,000 kN/m³

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

Schneelastzone = 2a

Höhe A über NN = 320 m

Schneelast sk = 1,19 kN/m² GFL

Schneelast s = 0,95 kN/m² GFL (mue = 0,80 [-])

Erhöhungsfaktor für Schnee = 1,000 [-] (Schneeanhäufung etc.)

Schneefanggitter vorhanden im Abstand (Grundmaß) 0,000 m von der Traufe! Last Fs = 0,000 kN/m

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

Windzone = 1 (Binnenland)  
 Höhe über Grund = 5,800 m  
 Geschwindigkeitsdruck  $q_{ref}$  = 0,32 kN/m<sup>2</sup>  
 GelKategorie = nicht erforderlich, da vereinfachtes Verfahren!  
 Windstaudruck  $q$  = 0,50 kN/m<sup>2</sup>  
 Dachart = Satteldach  
 Unterwind wird berücksichtigt  
 Unterwind wird auch bei Anströmung unter 90° berücksichtigt!  
 Unterwind wird am Giebelüberstand angesetzt (Kragarme rechts bzw. links)!

**Außendruckbeiwerte  $c_{pe}$  und Windlasten  $w_{e,k}$ :**

Bei Sattel- / Trog- und Pultdächern werden für die Bereiche F / G und H die positiven  $c_{pe}$ -Werte angesetzt.

Lasteinzugsfläche Sparrenpfette = 24,00 m<sup>2</sup>

Werte für  $w_{e,k}$  bei Anströmung unter 90° mit  $c_{pe}$ -Werten, sonst mit  $c_{pe,10}$ -Werten!

$e/10 = 1,16$  m       $e/4 = 2,90$  m  
 $e/10 (90°) = 1,16$  m       $e/4 (90°) = 2,90$  m       $e/2 (90°) = 5,80$  m

Bereich	$c_{pe,10}$ [-]	$c_{pe,1}$ [-]	$c_{pe}$ [-]	$w_{e,k}$ [kN/m <sup>2</sup> ]
F	-1,30	-2,20	-1,30	-0,65
G	-1,00	-1,70	-1,00	-0,50
H	-0,40	-0,40	-0,40	-0,20
F(90°)	-1,40	-2,10	-1,40	-0,70
G(90°)	-1,30	-2,00	-1,30	-0,65
H(90°)	-0,60	-1,20	-0,60	-0,30
I(90°)	-0,60	-0,60	-0,60	-0,30
Unterwind	-0,80	-1,00	-0,80	-0,40

**Sonderlasten:**

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

**Auflagerkräfte (charakt. Werte):**

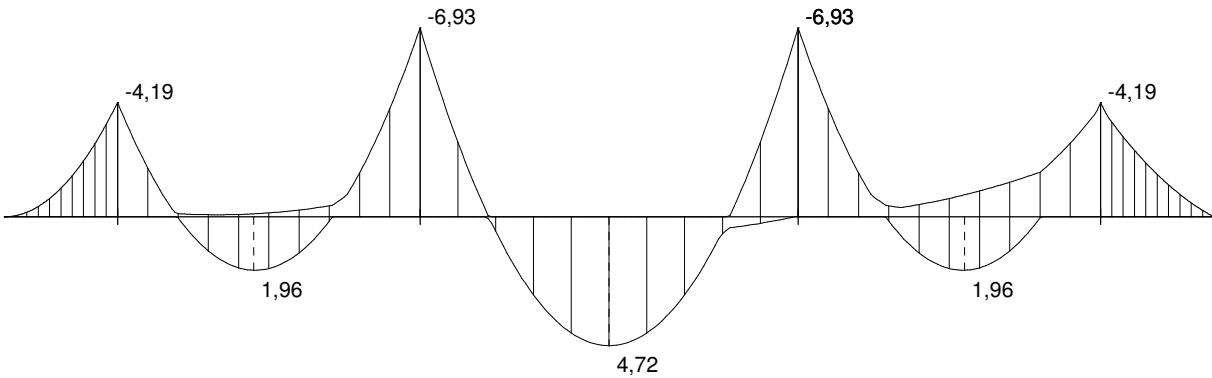
**Auflagerkräfte [kN] für Grundlastfälle (Wind mit  $c_{pe,10}$ ; bei Flachdächern mit  $-c_{pe}$  im Bereich I)**

Lager	Vz aus LF g	Vy aus LF g	Vz aus LF s	Vy aus LF s	Vz aus LF w
1	4,05	0,71	4,59	0,81	-2,98
2	5,72	1,01	6,49	1,14	-4,22
3	5,72	1,01	6,49	1,14	-4,22
4	4,05	0,71	4,59	0,81	-2,98

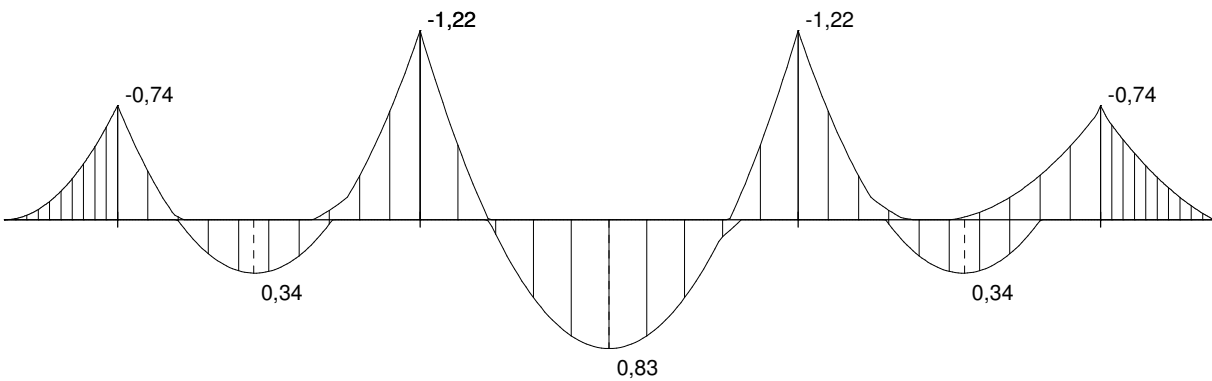
**Auflagerkräfte [kN] für Windlastfälle mit  $c_{pe}$ -Werten (bei Flachdächern mit  $-c_{pe}$  im Bereich I)**

Lager	Vz $w(90°)$ von links	Vz $w(90°)$ von rechts	Vz $w(180°)$ bei Randpfetten im Pultdach
1	-5,25	-2,77	----
2	-4,44	-5,16	----
3	-5,17	-4,50	----
4	-2,77	-5,18	----

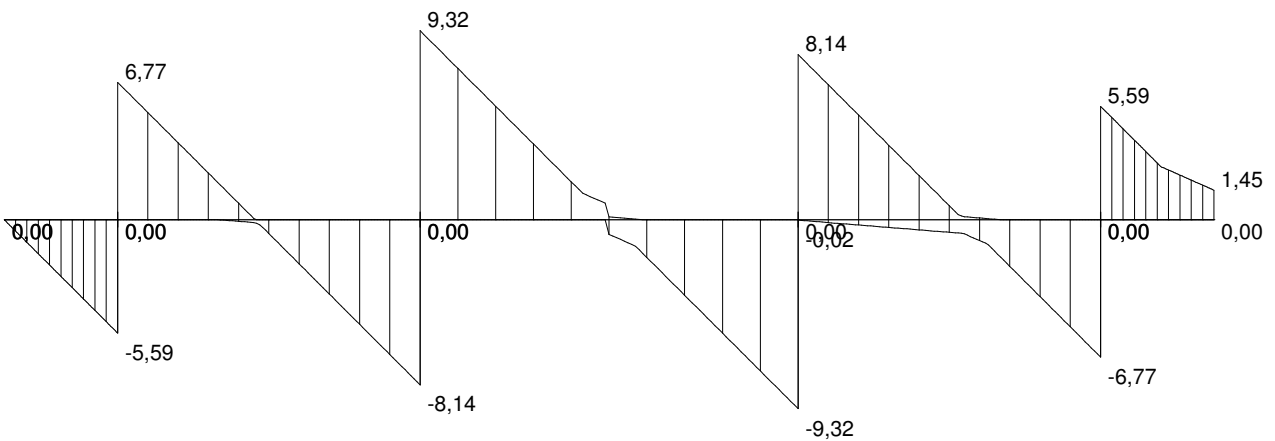
max.  $M_{y,d}$  - Grenzlinie [kNm]



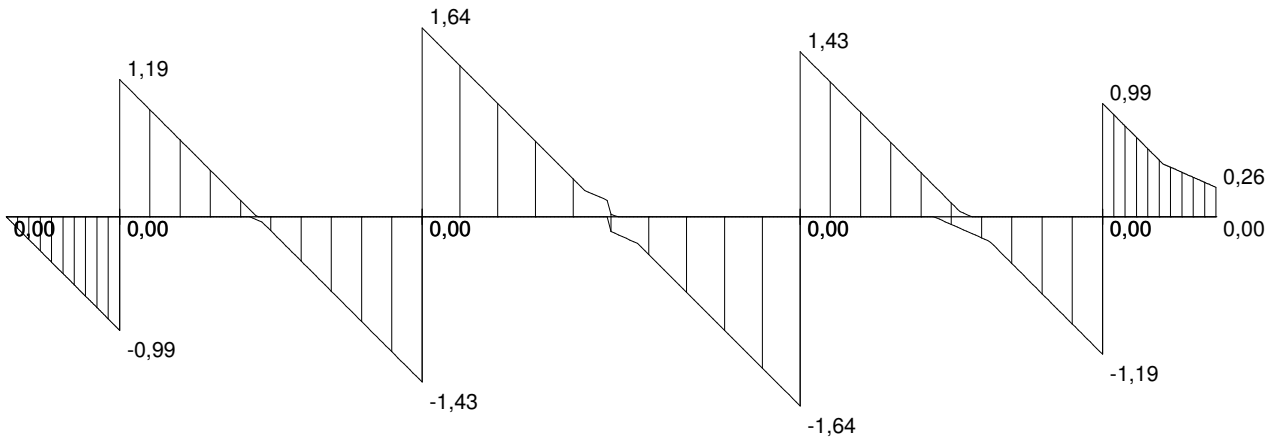
max.  $M_{z,d}$  - Grenzlinie [kNm]



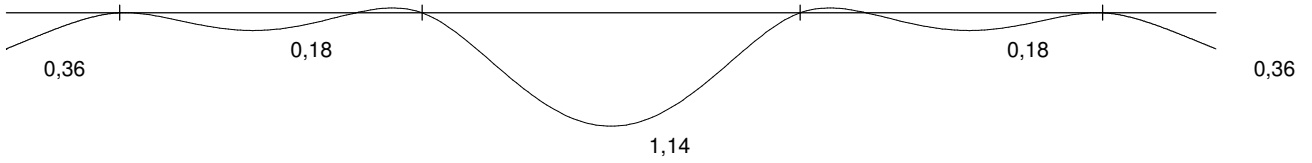
max.  $V_{z,d}$  - Grenzlinie [kN]



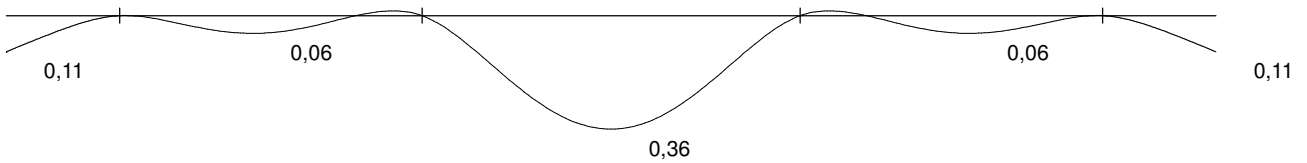
max.  $V_{y,d}$  - Grenzlinie [kN]



$w_{z,fin}$  - Grenzlinie [cm]



$w_{y,fin}$  - Grenzlinie [cm]



### **Bemessung nach DIN 1052 (2008):**

gew.: **b / h = 12,0 / 16,0 cm**

$A = 192,0 \text{ cm}^2$

$W_y = 512,0 \text{ cm}^3 / W_z = 384,0 \text{ cm}^3$

$I_y = 4096,0 \text{ cm}^4 / I_z = 2304,0 \text{ cm}^4$

#### **Nadelholz C24**

$E_{0,\text{mean}} = 11000,000 \text{ N/mm}^2$

$G_{,\text{mean}} = 690,000 \text{ N/mm}^2$

$f_{m,k} = 24,00 \text{ N/mm}^2$

$f_{v,k} = 2,00 \text{ N/mm}^2$

$f_{c,90,k} = 2,50 \text{ N/mm}^2$

$f_{c,0,k} = 21,00 \text{ N/mm}^2$

$\gamma_M = 1,300 [-]$

#### **Bemessungsparameter:**

- Nutzungsklasse NKL = 2
- zul.w<sub>Q,inst</sub> = l/300 (seltene Bemessungssituation)
- zul.(w<sub>fin</sub> - w<sub>G,inst</sub>) = l/200 (seltene Bemessungssituation)
- zul.w<sub>fin</sub> = l/200 (quasi-ständige Bemessungssituation)
- Werte für zul.Durchbiegungen w werden bei Kragarmen verdoppelt!
- bei Kragarmen werden nur positive Durchbiegungen erfasst
- Schubnachweis wird bei x = h geführt (bzw. x = b in y-Richtung)
- f<sub>v,d</sub> wird bei NH und BSH in Bereichen, welche min. 1,50m vom Hirnholzende entfernt sind, nicht erhöht
- k<sub>c,90</sub> = 1,00 [-]
- beim Nachweis der Auflagerpressung wird der Überstand mit max. 30 mm berücksichtigt

#### **Nachweise:**

Biegung:  $\eta = 0,94 < 1,00$  |  $|\max.\sigma_{m,d}| = 16,71 \text{ N/mm}^2$

Querkraft:  $\eta = 0,46 < 1,00$  |  $|\max.\tau_{z,d}| = 0,64 \text{ N/mm}^2$  |  $|\max.\tau_{y,d}| = 0,11 \text{ N/mm}^2$

Durchbiegung :  $\max.\eta = 0,84 < 1,00$

Auflagerpressung:  $\max.\eta = 0,32 < 1,00$

k<sub>mod</sub> = 0,90 [-] (Biegung)

k<sub>mod</sub> = 0,90 [-] (Querkraft)

k<sub>red</sub> = 0,700 [-]

$|\max.M_{y,d}| / |\max.M_{z,d}| = 6,93 \text{ kNm} / 1,22 \text{ kNm}$  (Grundkombination)

$|\max.V_{z,d}| / |\max.V_{y,d}| = 8,20 \text{ kN} / 1,45 \text{ kN}$  (Grundkombination)

ext.w<sub>fin</sub> Feld = 1,19 cm (quasi-ständig)

ext.w<sub>Q,inst</sub> Feld = 0,73 cm

ext.(w<sub>fin</sub> - w<sub>G,inst</sub>) Feld = 1,25 cm

ext.w<sub>fin</sub> Kragarm = 0,38 cm (quasi-ständig)

ext.w<sub>Q,inst</sub> Kragarm = 0,85 cm

ext.(w<sub>fin</sub> - w<sub>G,inst</sub>) Kragarm = 1,02 cm

### Nachweis Stabilität (Knicken) nach DIN 1052 (2008):

Längsdruckkraft  $N_d = 2,750 \text{ kN}$ , aus Position: 2(c)

$\beta_{y} = 1,00$  /  $\beta_{z} = 1,00$

Das Programm führt den Nachweis der Stabilität (Knicken) für alle Felder ohne Gelenk!

Für Felder mit Gelenk bzw. Kragarme muss ggfs. ein gesonderter Nachweis geführt werden!

Nachfolgend werden die Werte für das massgebende Feld angegeben.

<b>Knicken in</b>	<b>y - Richtung</b>	<b>z - Richtung</b>
Knicklänge	5,000 m	5,000 m
Trägheitsradius $i_z / i_y$	3,46 cm	4,62 cm
Schlankheit $\lambda$	144,34	108,25
Beiwert $k$	3,74	2,35
$\lambda_{rel,c}$	2,46	1,84
Beiwert $k_c$	0,15	0,26
Normalkraft $N_d$	2,75 kN	2,75 kN
$M_{z,d} / M_{y,d}$	0,83 kNm	4,72 kNm

Ausnutzung Knicken:  $\max.\eta = 0,68 < 1,00$

### **Auflagerpressungen / max. Lasten:**

Lager	$F_{d,z}$ [kN]	$\sigma_{c,90_z}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$F_{d,y}$ [kN]	$\sigma_{c,90_y}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
1	12,358	0,396	2,179	0,052
2	17,452	0,559	3,077	0,074
3	17,452	0,559	3,077	0,074
4	12,358	0,396	2,179	0,052

### **Sognachweis für Sogspitzen (Rand- / Eckbereich unter 90° / 180° Anströmung)**

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

Lager	S aus g-Dach [kN]	S aus Sog [kN]	erf. F-Trag [kN]
1	3,24	-5,25	4,96
2	4,58	-5,16	3,62
3	4,58	-5,17	3,63
4	3,24	-5,18	4,85

maximal erforderliche Kraft F-Trag = 4,96 kN

Die angegebenen Lasten wirken rechtwinklig zur Dachebene!

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