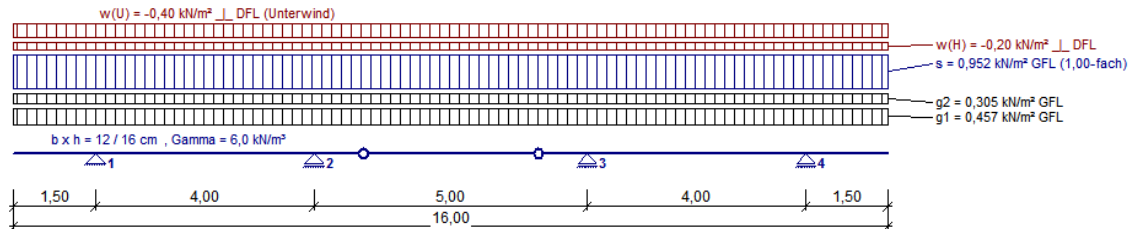


Position: 1 Sparrenpfetten in Dachmitte (Normalbereich)

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

Gelenk Nummer	Abstand vom linken Trägerende [m]
1	6,400
2	9,600

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/m²
 GelKategorie = nicht erforderlich, da vereinfachtes Verfahren!
 Windstaudruck q = 0,50 kN/m²
 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 m²

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

Bereich	$c_{pe,10}$ [-]	$c_{pe,1}$ [-]	c_{pe} [-]	$w_{e,k}$ [kN/m ²]
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	4,60	0,81	-2,99
2	5,72	1,01	6,48	1,14	-4,21
3	5,72	1,01	6,48	1,14	-4,21
4	4,05	0,71	4,60	0,81	-2,99

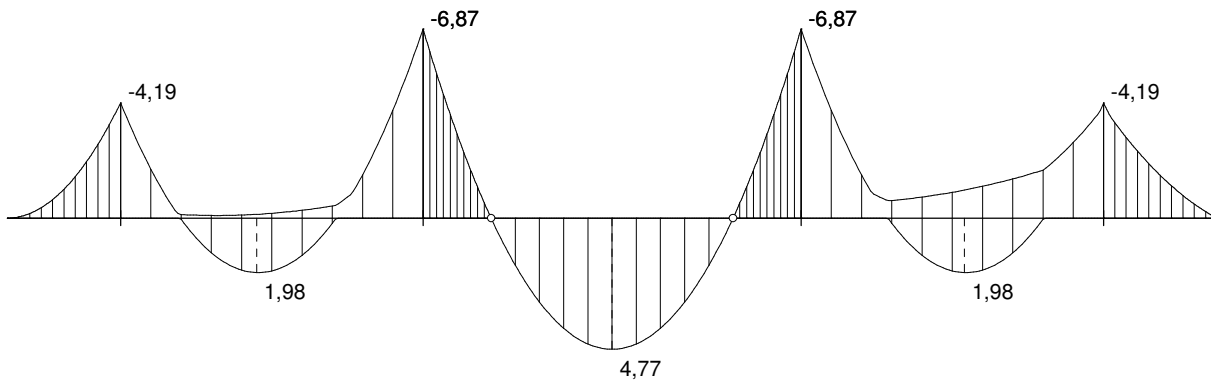
Auflagerkräfte [kN] für Windlastfälle mit c_{pe} -Werten (bei Flachdächern mit $-c_{pe}$ im Bereich I)

Lager	Vz $w(90^\circ)$ von links	Vz $w(90^\circ)$ von rechts	Vz $w(180^\circ)$ bei Randpfetten im Pultdach
1	-5,03	-2,82	----
2	-4,64	-5,02	----
3	-5,02	-4,69	----
4	-2,82	-4,95	----

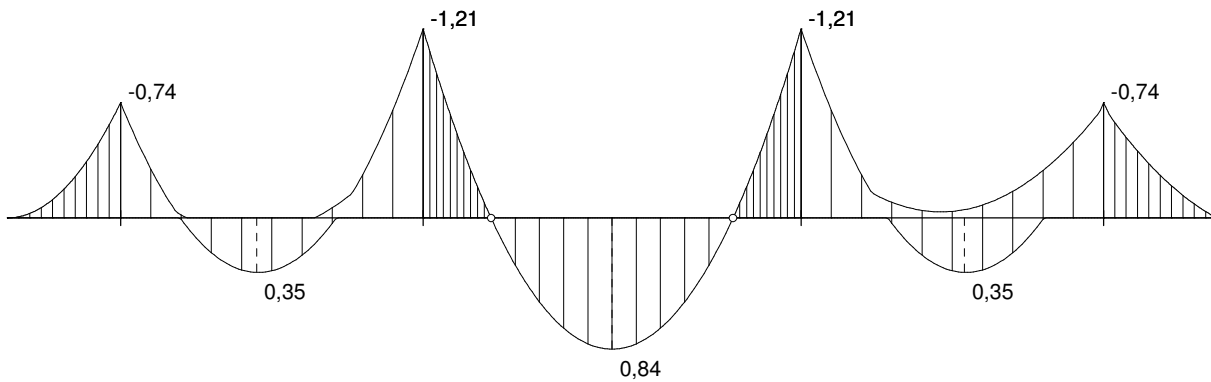
Gelenkkräfte (Design-Werte):

Gelenk	Fz,d [kN]	Fy,d [kN]	LFK
1	5,96	1,05	g+s
2	5,96	1,05	g+s

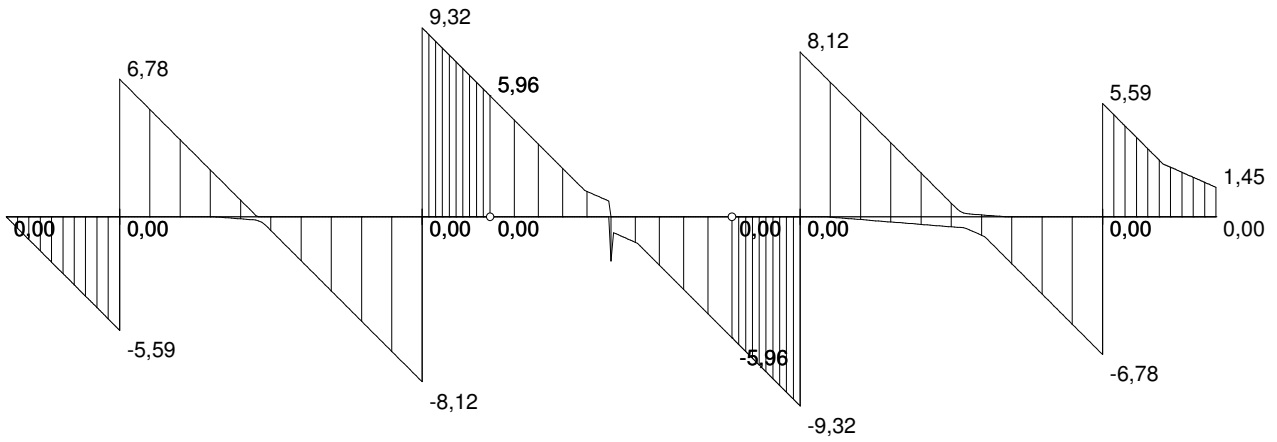
max.My,d - Grenzlinie [kNm]



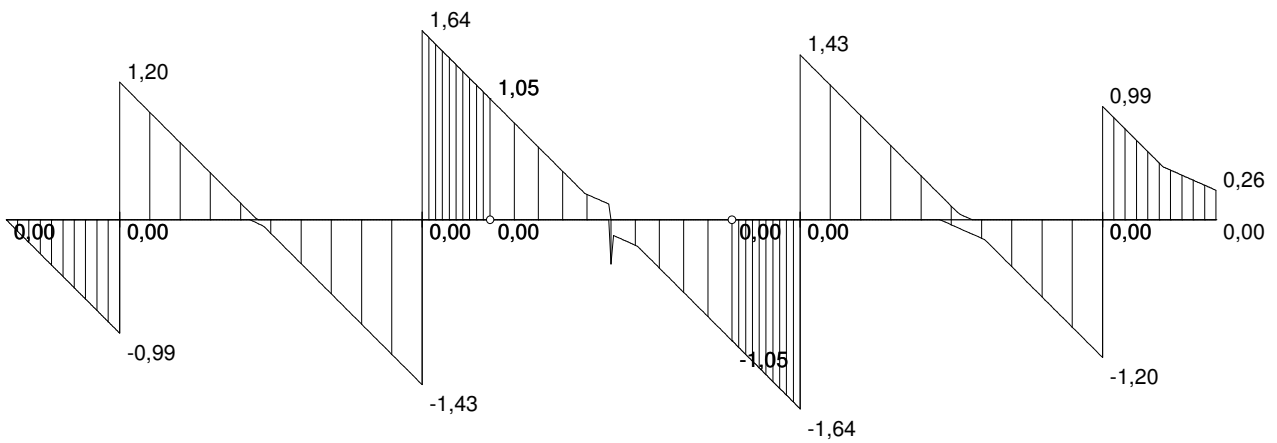
max.Mz,d - Grenzlinie [kNm]



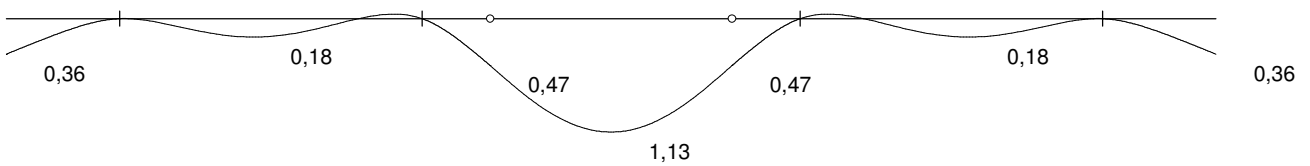
max.Vz,d - Grenzlinie [kN]



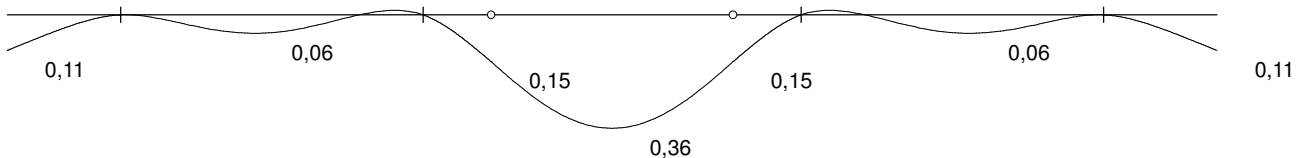
max.Vy,d - Grenzlinie [kN]



wz,fin - Grenzlinie [cm]



wy,fin - Grenzlinie [cm]



Bemessung nach DIN 1052 (2008):

gew.: $b / h = 12,0 / 16,0 \text{ cm}$

$A = 192,0 \text{ cm}^2$
 $W_y = 512,0 \text{ cm}^3 / W_z = 384,0 \text{ cm}^3$
 $I_y = 4096,0 \text{ cm}^4 / I_z = 2304,0 \text{ cm}^4$

Nadelholz C24

$E_{0,mean} = 11000,000 \text{ N/mm}^2$
 $G_{,mean} = 690,000 \text{ N/mm}^2$
 $f_{m,k} = 24,00 \text{ N/mm}^2$
 $f_{v,k} = 2,00 \text{ N/mm}^2$
 $f_{c,90,k} = 2,50 \text{ N/mm}^2$
 $f_{c,0,k} = 21,00 \text{ N/mm}^2$
 $\gamma_M = 1,300 [-]$

Bemessungsparameter:

- Nutzungsklasse NKL = 2
- zul.wQ,inst = l/300 (seltene Bemessungssituation)
- zul.(wfin - wG,inst) = l/200 (seltene Bemessungssituation)
- zul.wfin = 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)
- $f_{v,d}$ wird bei NH und BSH in Bereichen, welche min. 1,50m vom Hirnholzende entfernt sind, nicht erhöht
- $k_{c,90} = 1,00 [-]$
- beim Nachweis der Auflagerpressung wird der Überstand mit max. 30 mm berücksichtigt

Nachweise:

 Biegung: $\eta = 0,94 < 1,00$ $|\max.\sigma_{d}| = 16,58 \text{ N/mm}^2$

 Querkraft: $\eta = 0,47 < 1,00$ $|\max.\tau_{z,d}| = 0,65 \text{ N/mm}^2$ $|\max.\tau_{y,d}| = 0,11 \text{ N/mm}^2$

 Durchbiegung : $\max.\eta = 0,93 < 1,00$

 Auflagerpressung: $\max.\eta = 0,32 < 1,00$
 $k_{\text{mod}} = 0,90$ [-] (Biegung)

 $k_{\text{mod}} = 0,90$ [-] (Querkraft)

 $k_{\text{red}} = 0,700$ [-]

 $|\max.M_{y,d}| / |\max.M_{z,d}| = 6,87 \text{ kNm} / 1,21 \text{ kNm}$ (Grundkombination)

 $|\max.V_{z,d}| / |\max.V_{y,d}| = 8,34 \text{ kN} / 1,47 \text{ kN}$ (Grundkombination)

 $\text{ext.}w_{\text{fin}} \text{ Feld} = 1,19 \text{ cm}$ (quasi-ständig)

 $\text{ext.}w_{Q,\text{inst}} \text{ Feld} = 0,73 \text{ cm}$
 $\text{ext.}(w_{\text{fin}} - w_{G,\text{inst}}) \text{ Feld} = 1,25 \text{ cm}$
 $\text{ext.}w_{\text{fin}} \text{ Kragarm} = 0,37 \text{ cm}$ (quasi-ständig)

 $\text{ext.}w_{Q,\text{inst}} \text{ Kragarm} = 0,93 \text{ cm}$
 $\text{ext.}(w_{\text{fin}} - w_{G,\text{inst}}) \text{ Kragarm} = 1,10 \text{ cm}$
Auflagerpressungen / max. Lasten:

Lager	$F_{d,z}$ [kN]	$\sigma_{c,90_z}$ [N/mm ²]	$F_{d,y}$ [kN]	$\sigma_{c,90_y}$ [N/mm ²]
1	12,371	0,397	2,181	0,052
2	17,439	0,559	3,075	0,074
3	17,439	0,559	3,075	0,074
4	12,371	0,397	2,181	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	-5,03	4,62
2	4,57	-5,02	3,41
3	4,57	-5,02	3,41
4	3,24	-4,95	4,50

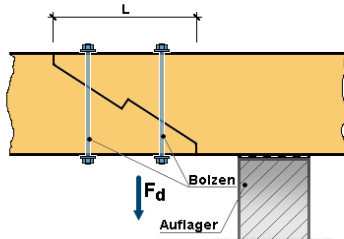
maximal erforderliche Kraft F-Trag = 4,62 kN

Die angegebenen Lasten wirken rechtwinklig zur Dachebene!

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

Nachweis der Gelenke nach DIN 1052-(2008):

max.Fz,d = 5,962 kN / max.Fy,d = 1,051 kN



Länge L der Verblattung = 30,0 cm
 Hochhängung durch 2 Bolzen d = 10 mm
 Durchmesser der Unterlegscheiben = 50 mm

Nachweise:

Querkzug / Schub: zul.Vd = 8,862 kN > vorh.Vd = 5,962 kN (kv = 1,000)
 Biegung am schrägen Rand: Ausnutzung = 0,75 < 1,00 (vorh.Sigma,d = 3,105 N/mm²)
 Biegung am geraden Rand: Ausnutzung = 0,39 < 1,00 (vorh.Sigma,d = 6,638 N/mm²)
 Schub Restquerschnitt: Ausnutzung = 0,64 < 1,00 (vorh.Tau,d = 0,895 N/mm²)
 Zugkraft Bolzen: zul.Vd = 16,873 kN > vorh.Vd = 2,981 kN
 Pressung unter Scheibe: Ausnutzung = 0,40 < 1,00 (vorh.Sigma,90,d = 0,697 N/mm²)
 Abscheren Bolzen: Ausnutzung = 0,12 < 1,00 (zul.F,d je Bolzen = 4,151 kN)