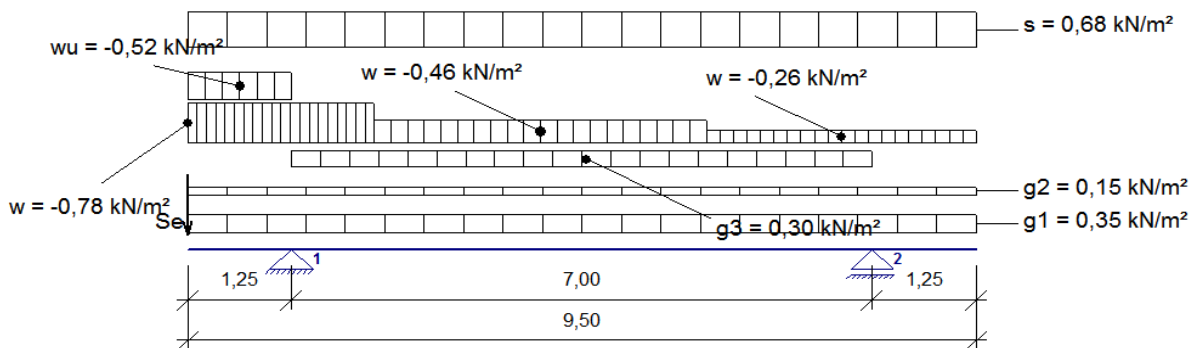


Position: 1 Flachdachsparren - Norddeutsche Tiefebene



Systemwerte :

Dachneigung = 0 °
 Kragarm links = 1,25 m
 Kragarm rechts = 1,25 m
 Klauentiefe = 3,0 cm
 Gebäudelänge = 10,0 m
 horiz. feste Lager = 1

| Feld | Feldlänge [m] (Grundlänge) |
|------|----------------------------|
| 1 | 7,000 |

Belastung:

Eigengewichtslasten:

Dacheindeckung = 0,35 kN/m² DFL
 Konstruktion = 0,15 kN/m² DFL
 Dachausbau Feld 1 = 0,30 kN/m² DFL
 Dachausbau restl. Felder / Kragarm = 0,00 kN/m² DFL

Schneelast: DIN 1055-5:2005-07

Ort = Hamburg
 Schneelastzone = 2
 Höhe A über NN = 3 m
 Schneelast sk = 0,85 kN/m² GFL
 Schneelast s = 0,68 kN/m² GFL (mue = 0,80 [-])
 Schneeüberhang an Traufe wird mit Se = 0,154 kN/m angesetzt!
 Kein Schneefanggitter vorhanden!

Windlast: DIN 1055-4:2006-03

Ort = Hamburg

Windzone = 2 (Binnenland)

Höhe über Grund = 8,000 m

 Geschwindigkeitsdruck q_{ref} = 0,39 kN/m²

GelKategorie = nicht erforderlich, da vereinfachtes Verfahren!

 Windstaudruck q = 0,65 kN/m²

Dachart = Flachdach

Unterwind am Traufüberstand wird berücksichtigt (unterer Kragarm)!

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

Die Bereiche F und G werden von der Gebäudekante aus angesetzt (anstatt von der Traufkante).

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

 Lasteinzugsfläche Sparren = 7,13 m²

 Werte für $w_{e,k}$ wurden mit den $c_{pe,10}$ -Werte ermittelt!

 $e/10 = 1,00$ m

 $e/4 = 2,50$ m

 $e/2 = 5,00$ m

| Bereich | $c_{pe,10}$ [-] | $c_{pe,1}$ [-] | c_{pe} [-] | $w_{e,k}$ [kN/m ²] |
|---------------|-----------------|----------------|--------------|--------------------------------|
| F | -1,80 | -2,50 | -1,90 | -1,24 |
| G | -1,20 | -2,00 | -1,32 | -0,78 |
| H | -0,70 | -1,20 | -0,77 | -0,46 |
| I(+) | 0,20 | 0,20 | 0,20 | 0,13 |
| I(-) | -0,60 | -0,60 | -0,60 | -0,39 |
| Unterwind Luv | -0,80 | -1,00 | -0,83 | -0,52 |

Nutzlasten q :

KLED für Nutzlasten =

mittel

Kategorie für Nutzlasten =

A,B - Wohn-/Bürräume

Sonderlasten:

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

Auflagerkräfte (charakt. Werte):
Auflagerkräfte [kN/m] für Grundlastfälle (Wind mit $c_{pe,10}$; bei Flachdächern mit $-c_{pe}$ im Bereich I)

| 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 | 3,43 | 0,00 | 3,41 | 0,00 | -3,60 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 2 | 3,43 | 0,00 | 3,20 | 0,00 | -1,89 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |

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

| Lager | V Luv c_{pe} | H Luv c_{pe} | V Lee $c_{pe,10}$ | H Lee $c_{pe,10}$ | V Lee c_{pe} | H Lee c_{pe} | V 90° c_{pe} | H 90° c_{pe} | V 180° c_{pe} | H 180° c_{pe} |
|-------|----------------|----------------|-------------------|-------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|
| 1 | -3,91 | 0,00 | ---- | ---- | ---- | ---- | -3,12 | 0,00 | ---- | ---- |
| 2 | -1,97 | 0,00 | ---- | ---- | ---- | ---- | -2,33 | 0,00 | ---- | ---- |

Bemessung nach DIN 1052-(2008)

gew.: $b / h = 1 \times 12,0 / 20,0 \text{ cm}$, $e = 75,0 \text{ cm}$

$A = 240,0 \text{ cm}^2$ $W_y = 800,0 \text{ cm}^3$ $I_y = 8000,0 \text{ cm}^4$

Nadelholz C24

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

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

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

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

$f_{t,0,k} = 14,00 \text{ N/mm}^2$

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

$\gamma_M = 1,300 [-]$

Bemessungsparameter:

- Nutzungsklasse NKL = 2
- $f_{v,d}$ wird in Bereichen $x \geq 1,50 \text{ m}$ vom Hirnholzende nicht um 30% erhöht
- zul. $w_{Q,\text{inst}} = l/300$ (seltene Bemessungssituation)
- zul.($w_{\text{fin}} - w_{G,\text{inst}}$) = $l/200$ (seltene Bemessungssituation)
- zul. $w_{\text{fin}} = l/200$ (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:

Md + Nd Feld (Biegespannung): $\eta = 0,64 < 1,00$ LFK=g+s | $\max.\sigma_{m,d}$ | = $10,68 \text{ N/mm}^2$

Md + Nd Stütze (Biegespannung): $\eta = 0,23 < 1,00$ LFK=g+Qk,K | $\max.\sigma_{m,d}$ | = $3,93 \text{ N/mm}^2$

Querkraft (Schubspannung): $\eta = 0,29 < 1,00$ LFK=g+s | $\max.\tau_{m,d}$ | = $0,41 \text{ N/mm}^2$

Durchbiegung : $\max.\eta = 0,99 < 1,00$

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

$k_{,\text{mod}} = 0,90 [-]$ (Stütze)

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

Md,S / Nd,S = $-2,27 / 0,00$ (Stütze) --> Grundkombination

Md,F / Nd,F = $8,55 / 0,00$ (Feld) --> Grundkombination

Vd = $5,54 \text{ kN}$ --> Grundkombination

ext. w_{fin} Feld = $3,47 \text{ cm}$ (quasi-ständig)

ext. $w_{Q,\text{inst}}$ Feld = $1,48 \text{ cm}$

ext.($w_{\text{fin}} - w_{G,\text{inst}}$) Feld = $3,03 \text{ cm}$

ext. w_{fin} Kragarm = $-1,91 \text{ cm}$ (quasi-ständig)

ext. $w_{Q,\text{inst}}$ Kragarm = $-0,80 \text{ cm}$

ext.($w_{\text{fin}} - w_{G,\text{inst}}$) Kragarm = $-1,64 \text{ cm}$

Nachweis Auflagerpressung:

$f_{c,90,k} = 2,500 \text{ N/mm}^2$ für Pfette

$k_{c,90} = 1,00 [-]$ für Pfette

max. Breite B der Pfette = $12,0 \text{ cm}$

Überstand $\ddot{u} = 30 \text{ mm}$ wird beidseitig angesetzt

Auflagerpressung: $\max.\eta = 0,20 < 1,00$ | $\max.\sigma_{m,90,d}$ | = $0,34 \text{ N/mm}^2$

Länge des Auflagers = $12,0 \text{ cm}$ --> Lagerlänge = $\min(B, \text{Pfette} / L, \text{Klaue})$

Breite des Auflagers = $18,0 \text{ cm}$

max.Fd = $7,306 \text{ kN}$

$k_{\text{mod}} = 0,9 [-]$

Sognachweis für Sogspitzen (Rand- / Eckbereich)

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

Sognachweis für Sparrenabstand = 75,0 cm (kein Giebelüberstand)

| Lager | F, g-Dach [kN] | S, Sog [kN] | Fd,abheb. [kN] |
|-------|----------------|-------------|----------------|
| 1 | 2,06 | 3,76 | 3,80 |
| 2 | 2,06 | 3,76 | 3,80 |

maximal erforderliche Kraft Fd,abheb. = 3,80 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 | 2,57 | 2,34 | 1,20 |
| 2 | 2,57 | 1,75 | 0,31 |

maximal erforderliche Kraft Fd,abheb. = 1,20 kN

Die angegebenen Lasten wirken rechtwinklig zur Dachebene und sind Absolutwerte!

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