

# 31L Wind- und Schneelasten

## Leistungsumfang:

- ➔ Festlegung der Grundparameter:
  - ➔ Lage des Bauwerks
  - ➔ Schneelastzone
  - ➔ Windzone, Windansatz
  - ➔ Geländekategorie
  - ➔ Festlegung individueller Parameter für
    - ➔ Eigengewicht des Schnees
    - ➔ Grundwert der Schneelast ( $s_k$ )
    - ➔ Winddruck
- ➔ Ermittlung der Lasten für:
  - ➔ Wände (nur Windlasten)
  - ➔ Flachdächer
    - ➔ mit Attika
    - ➔ mit abgerundetem Traufbereich
    - ➔ mit abgeschrägtem Traufbereich
  - ➔ Pultdächer
  - ➔ Satteldächer
  - ➔ Trogdächer
  - ➔ Walmdächer
  - ➔ Sheddächer
- ➔ Windlasten und Winddruckbeiwerte ( $c_{pe10}$ ,  $c_{pe}$ )
  - ➔ auf Außenflächen
    - ➔ für Bauteilbemessung mit  $c_{pe10}$
    - ➔ für Verankerungen über Einzugsflächen ( $c_{pe}$ )
    - ➔ Berechnung für relevante Windrichtungen
  - ➔ auf Innenflächen (Wände mit Öffnungen)
  - ➔ auf freistehende Dächer
- ➔ Schneelasten und Formbeiwerte ( $\mu$ )
  - ➔ auf die Dachfläche
  - ➔ bei Höhengsprüngen (untere Dachfläche)
  - ➔ Schneeüberhang an der Traufe
  - ➔ Last auf Schneefanggitter
  - ➔ Schneeverwehungen an Wänden

- ➔ grafische Eingabehilfen
- ➔ grafisch dokumentierter Programmausdruck

## Grundparameter

### Angaben zu Schnee und Windlasten

Der Eingabeblock dient der Festlegung aller Grunddaten wie Geländehöhe, größte Gebäudehöhe über Grund, Wind-

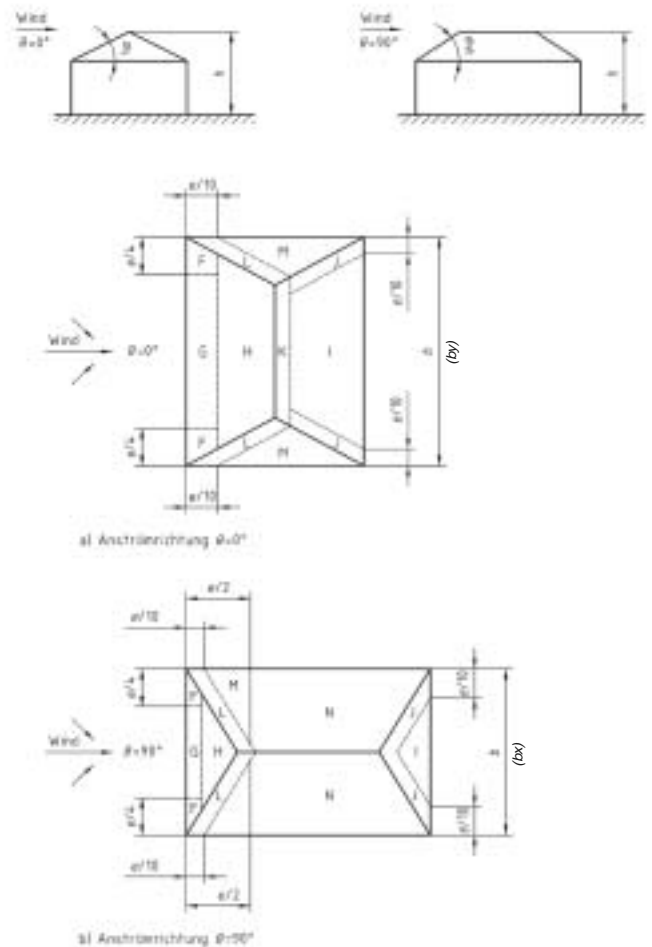


Bild 1 Aufteilung der Dachflächen

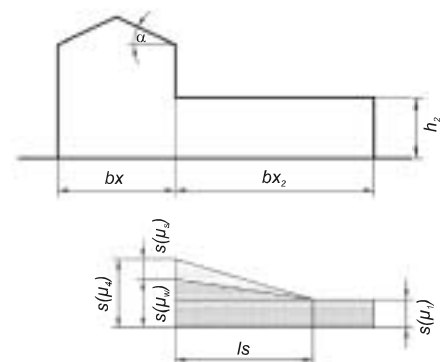


Bild 2 Schneelast für Höhengsprung

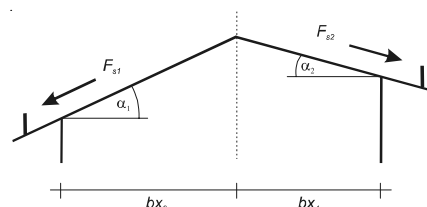


Bild 3 Schneelast aus Schneefanggitter

zone, Geländekategorie und Schneelastzone. Aus diesen Daten werden die Grundwerte für die Wind und Schneelasten ermittelt. Wahlweise können auch eigene Parameter für die Grundsneelast ( $s_k$ ) oder den Windgeschwindigkeitsdruck ( $q_{ref}$ ) vorgegeben werden.

### Gebäudeart

In diesem Eingabeblock erfolgt die Auswahl der Dachform des Gebäudes und die Eingabe der Gebäudegeometrie, aus denen die Winddruckbeiwerte ( $c_{pe10}, c_{pe}$ ) und die Formbeiwerte ( $\mu$ ) für die Schneelasten resultieren.

Bei Eingabe der Abmessungen der Grundfläche ( $b_x$  und  $b_y$ ) ist die  $y$ -Richtung identisch mit der Firstrichtung.

Die Dachneigung  $\alpha_1$  ist der linken Dachseite,  $\alpha_2$  der rechten Dachseite zugeordnet. Beim Walmdach entspricht  $\alpha_1$  der Dachneigung in  $x$ -Richtung (parallel zur  $b_x$ -Seite),  $\alpha_2$  der Dachneigung in  $y$ -Richtung (senkrecht zur  $b_x$ -Seite). Die Werte für die Dachneigungen sind stets positiv einzugeben (Ausnahme Trogdach, hier sind nur negativer Werte zulässig).

## Windlasten

Die Windlasten für die Bauteilbemessung werden unter Berücksichtigung der Winddruckbeiwerte  $c_{pe10}$  gemäß Tabellen 3-7, DIN 1055-4 ermittelt.

Windlasten für die Berechnung der Ankerkräfte von unmittelbar durch Windeinwirkungen belastete Bauteile und für den Nachweis der Verankerungen und ihrer Unterkonstruktion werden unter Berücksichtigung der Winddruckbeiwerte  $c_{pe}$  gem. DIN 1055-4 Bild 2 berechnet.

Für letztgenannte Windkräfte sind die hierfür relevanten Einzugsflächen ( $1\text{m}^2 < A < 10\text{m}^2$ ) tabellarisch vorzugeben, wobei eine beliebige Anzahl von Einzugsflächen definiert werden kann.

Die Winddruckbeiwerte und die Windkräfte werden für jeden Dachflächenbereich ermittelt und tabellarisch ausgegeben. Hierbei wird jede für die betrachtete Gebäudeform relevante Windrichtung berücksichtigt:

- Anströmrichtung  $0^\circ$  (in  $x$ -Richtung)
- Anströmrichtung  $90^\circ$  (in  $y$ -Richtung)
- für Pultdächer zusätzlich Anströmrichtung  $180^\circ$  (in  $x$ -Richtung auf die hohe Traufe)
- für Sattel- und Trogdächer zusätzlich Anströmrichtung  $180^\circ$  (nur für  $\alpha_1 \neq \alpha_2$ )

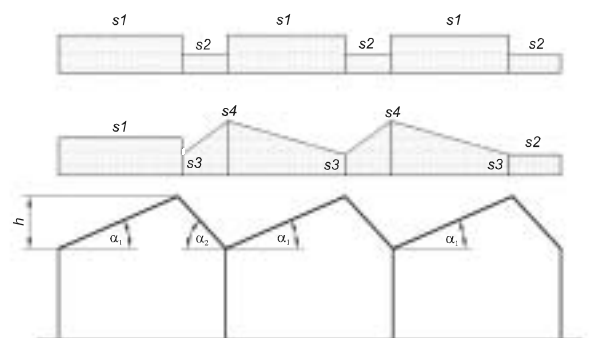
## Schneelasten

### Flächenlast auf Hauptdach (gem. DIN 1055-5, Bild 3-5)

Die Schneelasten ( $s$ ) und die zugehörigen Formbeiwerte ( $\mu$ ) werden für jede beim betrachteten Gebäude vorkommende Dachneigung ermittelt.

Für aneinander gereihte Dachformen (Sheddächer aus Sattel- oder Pultdächern) werden die Schneelasten, die sich bei Schneeanhäufungen ergeben, ebenfalls berechnet ( $s_3$  --> Schneelast im Firstpunkt,  $s_4$  --> Schneelast in der Kehle).

Die Ausgabe erfolgt tabellarisch für den vollen Schneelastwert  $s$  und für  $s/2$ . Werden die Schneelasten gem. Fußnote \*Norddeutsches Tiefland nach Schneelasttabelle des DIBt berechnet, erfolgt die Ausgabe dieser Werte ebenfalls für  $s$  und  $s/2$ . Die Ausgabe dieses Berechnungsblocks ist optional.



**Flächenlast auf ein Nebendach bei Höhengsprüngen (gem. DIN 1055-5, Bild 9)**

Nach Eingabe der Geometrie des zu betrachtenden anschließenden Gebäudes erfolgt die tabellarische Ermittlung der Schneelasten auf das tiefer liegende Dach wie im Abschnitt zuvor.

Die Ausgabe dieses Berechnungsblocks ist optional.

**Linienlast aus Schneeüberhang (gem. DIN 1055-5, Bild 11)**

Die Schneelasten ( $S_e$ ) und die zugehörigen Formbeiwerte ( $\mu$ ) werden für jede beim betrachteten Gebäude vorkommende Dachneigung ermittelt. Der Aufbau der Ausgabetabelle erfolgt wie im Abschnitt "Flächenlast auf Hauptdach" beschrieben.

Die Ausgabe dieses Berechnungsblocks ist optional.

**Linienlast auf Schneefanggitter (gem. DIN 1055-5, Bild 12)**

Die Schneelasten ( $F_s$ ) und die zugehörigen Formbeiwerte ( $\mu$ ) werden für jede beim betrachteten Gebäude vorkommende Dachneigung ermittelt. Der Aufbau der Ausgabetabelle erfolgt wie im Abschnitt "Flächenlast auf Hauptdach" beschrieben.

Die Ausgabe dieses Berechnungsblocks ist optional.

**Schneeverwehungen an Wänden und Aufbauten (gem. DIN 1055-5, Bild 10)**

Die Schneelasten aus Schneeverwehungen und die zugehörigen Formbeiwerte ( $\mu_z$ ) werden für eine beliebige Anzahl von Wänden bzw. Aufbauten tabellarisch ermittelt. Der Aufbau der Ausgabetabelle erfolgt analog wie im Abschnitt "Flächenlast auf Hauptdach" beschrieben.

Die Ausgabe dieses Berechnungsblocks ist optional.

**Literatur:**

- [1] DIN 1055-4 und 5 (Ausgabe Juli 2005)
- [2] Korrekturen zur DIN 1055-4 (März 2006)

## POS. 90 WINDLASTEN

### Angaben zu windlasten

Bauort: Kreis Aurich  
Gemeinde alle

Geländehöhe üNN = 100 m, Gebäudehöhe über Grund 15.0 m

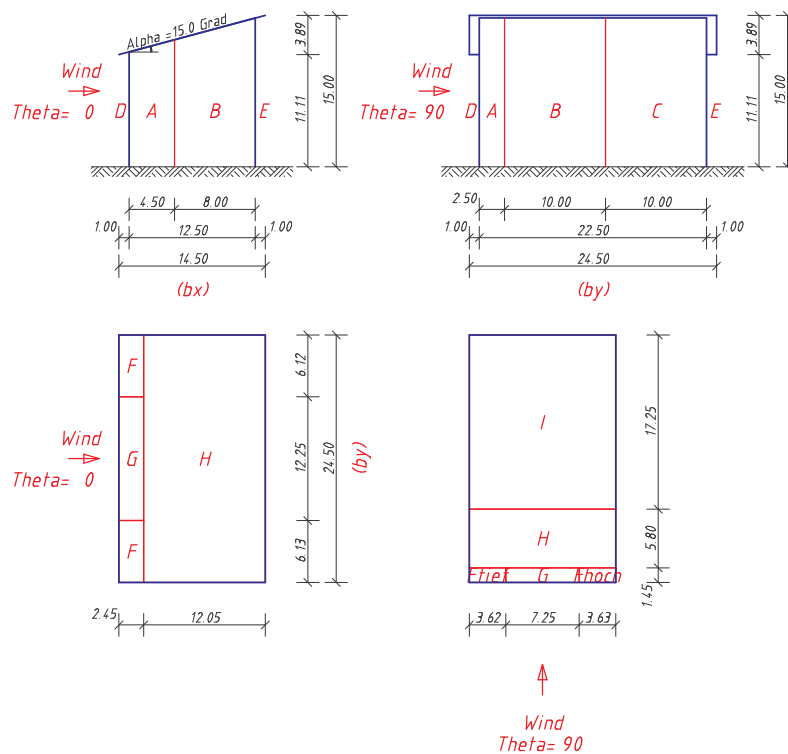
### Wind: Windzone 4, Profil: küstennahe Gebiete, Inseln der Ostsee

Windansatz: Regelfall (DIN 1055-4 10.3)

Windgeschwindigkeit  $v_{ref} = 30.0$  m/s

Windgeschwindigkeitsdruck  $q_{ref} = 0.56$  kN/m<sup>2</sup>, Faktor für  $q_{ref} = 1.00$

Die Fußnote -Norddeutsches Tiefland- gem. Schneelasttabelle ist zu beachten!



Gebäudeart: Pultdach

Abmessungen:  $b_x = 12.50$  m,  $b_y = 22.50$  m,  $h = 15.00$  m,  $h_{Tr} = 11.11$  m

Überstand:  $a_x = 1.00$  m,  $a_y = 1.00$  m

Dachneigung:  $\alpha = 15.00^\circ$

### WINDLASTEN AUF AUSSENFLÄCHEN:

Windgeschwindigkeitsdruck  $q_{ref} = 0.56$  kN/m<sup>2</sup>

### Lasteinzugsflächen ( $A < 10$ m<sup>2</sup>) für Ankerkräfte

Pos.	Beschreibung	[m <sup>2</sup> ]
A 1	Wand	3.80
A 2	Dach	5.80

**Anströmrichtung des windes: Theta = 0°, b/d = 22.50 / 12.50 m**

Außendruckbeiwerte und windkräfte (cpe = cpe10)

wandbereich		A	B	C	D	E
Teillängen	l[m]:	4.50	8.00	-	22.50	22.50
für z bis 15.00 m	cpe [-]:	-1.21	-0.80	-	0.80	-0.50
q(z) = 1.43 kN/m²	w [kN/m²]:	-1.74	-1.15	-	1.15	-0.72

Außendruckbeiwerte und windkräfte (Pos. A 1, cpe für A = 3.80 m²)

wandbereich		A	B	C	D	E
für z bis 15.00 m	cpe [-]:	-1.30	-0.93	-	0.88	-0.50
q(z) = 1.43 kN/m²	w [kN/m²]:	-1.86	-1.33	-	1.27	-0.72

**Anströmrichtung des windes: Theta = 90°, b/d = 12.50 / 22.50 m**

Außendruckbeiwerte und windkräfte (cpe = cpe10)

wandbereich		A	B	C	D	E
Teillängen	l[m]:	2.50	10.00	10.00	12.50	12.50
für z bis 12.50 m	cpe [-]:	-1.20	-0.80	-0.50	0.76	-0.41
q(z) = 1.36 kN/m²	w [kN/m²]:	-1.64	-1.09	-0.68	1.03	-0.56
für z über 12.50 m	cpe [-]:	-1.20	-0.80	-0.50	0.76	-0.41
q(z) = 1.43 kN/m²	w [kN/m²]:	-1.72	-1.15	-0.72	1.09	-0.59

Außendruckbeiwerte und windkräfte (Pos. A 1, cpe für A = 3.80 m²)

wandbereich		A	B	C	D	E
für z bis 12.50 m	cpe [-]:	-1.28	-0.93	-0.50	0.86	-0.45
q(z) = 1.36 kN/m²	w [kN/m²]:	-1.76	-1.27	-0.68	1.17	-0.61
für z über 12.50 m	cpe [-]:	-1.28	-0.93	-0.50	0.86	-0.45
q(z) = 1.43 kN/m²	w [kN/m²]:	-1.85	-1.33	-0.72	1.23	-0.64

**Böengeschwindigkeitsdruck q(z) = 1.43 kN/m²**
**Anströmrichtung des windes: Theta = 0°, b/d = 24.50 / 14.50 m**

Außendruckbeiwerte und windkräfte (cpe = cpe10)

Dachbereich		F	G	H
Längen	lx[m]:	2.45	2.45	12.05
	ly[m]:	6.13	12.25	24.50
LF1	cpe [-]:	0.20	0.20	0.20
	w [kN/m²]:	0.29	0.29	0.29
LF2	cpe [-]:	-0.90	-0.80	-0.30
	w [kN/m²]:	-1.29	-1.15	-0.43

Außendruckbeiwerte und windkräfte (Pos. A 2, cpe für A = 5.80 m²)

Dachbereich		F	G	H
LF1	cpe [-]:	0.20	0.20	0.20
	w [kN/m²]:	0.29	0.29	0.29
LF2	cpe [-]:	-1.16	-0.97	-0.30
	w [kN/m²]:	-1.67	-1.39	-0.43

**Anströmrichtung des windes: Theta = 90°, b/d = 14.50 / 24.50 m**

Außendruckbeiwerte und windkräfte (cpe = cpe10)

Dachbereich	Fhoch	Ftief	G	H	I
Längen l <sub>x</sub> [m]:	3.63	3.63	7.25	14.50	14.50
l <sub>y</sub> [m]:	1.45	1.45	1.45	5.80	17.25
LF1 cpe [-]:	-2.40	-1.60	-1.90	-0.80	-0.70
w [kN/m <sup>2</sup> ]:	-3.45	-2.30	-2.73	-1.15	-1.01

 Außendruckbeiwerte und windkräfte (Pos. A 2, cpe für A = 5.80 m<sup>2</sup>)

Dachbereich	Fhoch	Ftief	G	H	I
LF1 cpe [-]:	-2.52	-1.79	-2.04	-0.89	-0.82
w [kN/m <sup>2</sup> ]:	-3.62	-2.57	-2.93	-1.29	-1.18

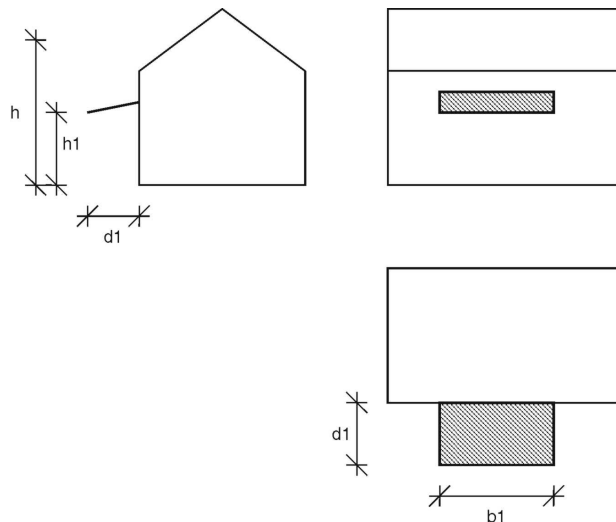
**Anströmrichtung des windes: Theta =180°, b/d = 24.50 / 14.50 m**

Außendruckbeiwerte und windkräfte (cpe = cpe10)

Dachbereich	F	G	H
Längen l <sub>x</sub> [m]:	2.45	2.45	12.05
l <sub>y</sub> [m]:	6.13	12.25	24.50
LF1 cpe [-]:	-2.50	-1.30	-0.80
w [kN/m <sup>2</sup> ]:	-3.59	-1.87	-1.15

 Außendruckbeiwerte und windkräfte (Pos. A 2, cpe für A = 5.80 m<sup>2</sup>)

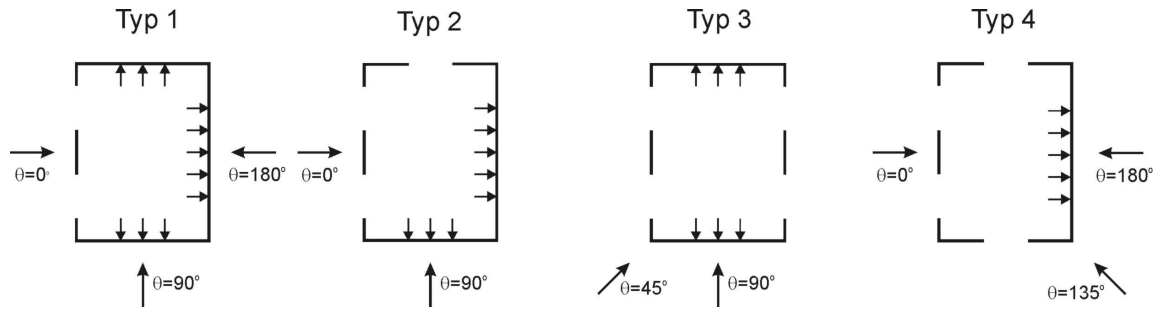
Dachbereich	F	G	H
LF1 cpe [-]:	-2.57	-1.47	-0.89
w [kN/m <sup>2</sup> ]:	-3.69	-2.11	-1.29

**WINDLASTEN AUF VORDÄCHER:**


Dachauskragung d<sub>1</sub> = 5.20 m, Dachlänge b<sub>1</sub> = 6.25 m, Dachhöhe h<sub>1</sub> = 6.25 m  
 Mittelwert aus Trauf- und Firsthöhe h = 13.06 m  
 Neigung des vordaches = 10.0°

Dachbereich	A	B
Längen l [m]	1.30	3.65
LF 1 cp,net [-]	0.70	0.30
w [kN/m <sup>2</sup> ]	0.97	0.42
LF 2 cp,net [-]	-1.04	-0.22
w [kN/m <sup>2</sup> ]	-1.44	-0.31

### WINDLASTEN AUF INNENFLÄCHEN:



windkräfte innen für Typ 1

Anströmrichtung Theta	0°	90°*	180°
für z bis 15.00 / 12.50*m	cpe [-]: 0.80	-0.60	-0.50
q(z) = 1.43 / 1.36*kN/m²	w [kN/m²]: 1.15	-0.82	-0.72

windkräfte innen für Typ 2

Anströmrichtung Theta	0°	90°*
für z bis 15.00 / 12.50*m	cpe [-]: 0.80	-0.70
q(z) = 1.43 / 1.36*kN/m²	w [kN/m²]: 1.15	-0.96

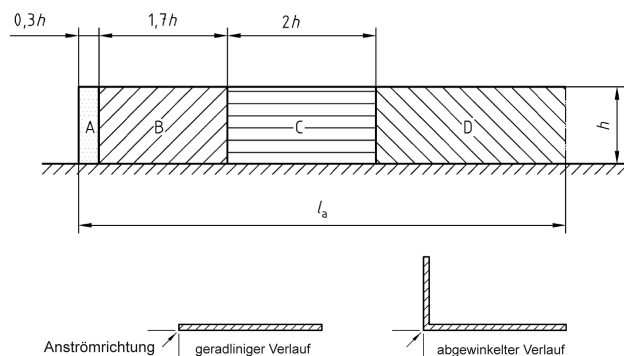
windkräfte innen für Typ 3

Anströmrichtung Theta	90°*	45°	45°
für z bis 12.50*/ 15.00*m	cpe [-]: -0.50	0.50	-0.80
q(z) = 1.36*/ 1.43*kN/m²	w [kN/m²]: -0.68	0.72	-1.15

windkräfte innen für Typ 4

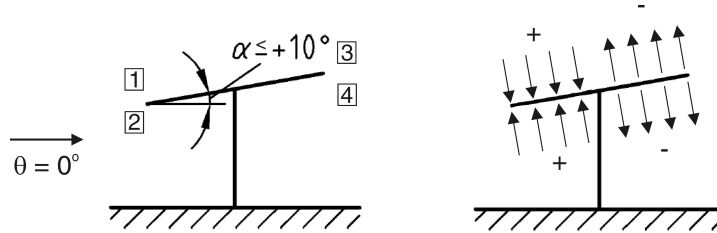
Anströmrichtung Theta	0°	135°*	180°
für z bis 15.00 m	cpe [-]: 0.60	-0.60	-0.50
q(z) = 1.43 kN/m²	w [kN/m²]: 0.86	-0.86	-0.72

### WIND AUF FREISTEHENDE WÄNDE



wand	Typ	h [m]	la [m]	phi [-]	qz [kN/m²]	Bereich:	A	B	C	D
Pos. 12-1	1	3.25	25.40	0.90	1.01	lx[:	0.98	5.53	6.50	12.40
						cp,net:	2.19	1.58	1.38	1.20
						w[kN/m²]:	2.21	1.60	1.40	1.21
Pos. 12-2	2	6.25	14.25	1.00	1.13	lx[:	1.88	10.63	1.75	-
						cp,net:	2.10	1.80	1.40	-
						w[kN/m²]:	2.38	2.04	1.59	-

**WINDLASTEN AUF FREISTEHENDE DÄCHER:**



Typ 3

Dachtyp 3 Pultdach    Abmessungen  $b_x = 4.25 \text{ m}$ ,  $b_y = 18.00 \text{ m}$ ,  $\max.h = 15.00 \text{ m}$   
 Dachneigung  $\alpha = 10.00^\circ$   
 Versperrung  $h = 12.00 \text{ m}$

Bereich		1	2	3	4
Theta = $0^\circ$ ,	cp[-]	0.30	-0.70	-0.30	-0.60
ohne Versperrung,	w[kN/m <sup>2</sup> ]	0.43	-1.01	-0.43	-0.86
Theta = $180^\circ$ ,	cp[-]	-0.70	0.00	-0.70	0.30
ohne Versperrung,	w[kN/m <sup>2</sup> ]	-1.01	0.00	-1.01	0.43
Theta = $0^\circ$ ,	cp[-]	-0.70	0.80	-0.60	0.60
mit Versperrung,	w[kN/m <sup>2</sup> ]	-1.01	1.15	-0.86	0.86
Theta = $180^\circ$ ,	cp[-]	-0.80	-0.40	-0.40	-0.40
mit Versperrung,	w[kN/m <sup>2</sup> ]	-1.15	-0.57	-0.57	-0.57
Oberflächenbeschaffenheit		glatt	rau	s.rau	
Theta = $90^\circ$ ,	cfr[-]	0.01	0.02	0.04	
	w[kN/m <sup>2</sup> ]	0.01	0.03	0.06	
	w[kN]	1.12	2.23	4.47	



## POS. 96 SCHNEELASTEN

### Angaben zu Schneelasten

Bauort: Kreis Bad Tölz-Wolfratshausen  
Gemeinde Benediktbeuern

Geländehöhe üNN = 450 m, Gebäudehöhe über Grund 8.0 m

### Schnee & Eis: Schneelastzone 3 Eislastzone 4

Wichte Schnee =  $2.00 \text{ kN/m}^3$ , bei Schneeüberhang =  $3.00 \text{ kN/m}^3$

Schneeansatz: Schneelast nach DIN 1055-5 4.1

Grundwert der Schneelast  $s_k = 2.06 \text{ kN/m}^2$

Gebäudeart: Satteldach

Abmessungen:  $b_x = 9.60 \text{ m}$ ,  $b_y = 8.00 \text{ m}$ ,  $h = 8.00 \text{ m}$ ,  $h_{Tr} = 5.03 \text{ m}$

Überstand:  $a_x = 0.50 \text{ m}$ ,  $a_y = 1.25 \text{ m}$

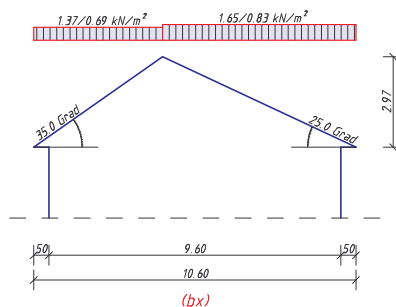
Dachneigung:  $\alpha_1 = 35.00^\circ$

$\alpha_2 = 25.00^\circ$

### SCHNEELASTEN:

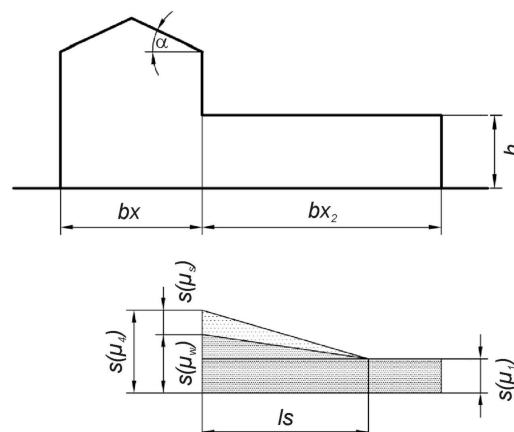
charakteristischer wert der Schneelast:  $s_k = 2.06 \text{ kN/m}^2$

### Schneelasten auf Dachflächen (bezogen auf die Grundfläche)



Ort	$\mu$ [-]	$s$ [kN/m²]	$s/2$ [kN/m²]	$s(\text{NDTL})$ [kN/m²]	$s(\text{NDTL})/2$ [kN/m²]
s1 Dachfläche (35.0°)	0.67	1.37	0.69	-	-
s2 Dachfläche (25.0°)	0.80	1.65	0.82	-	-

### Schneelast an Höhengsprüngen



Länge des Anbaus

 $bx_2 = 28.50 \text{ m}$ 

Höhe des Anbaus an der Traufenwand rechts

 $h_2 = 3.50 \text{ m}$ 

Dachneigung des Hauptgebäude

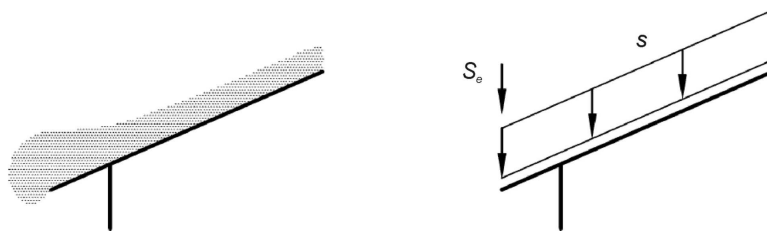
 $\alpha = 25.00^\circ$ 

Länge des Verwehungskeiles

 $l_s = 5.00 \text{ m}$ 

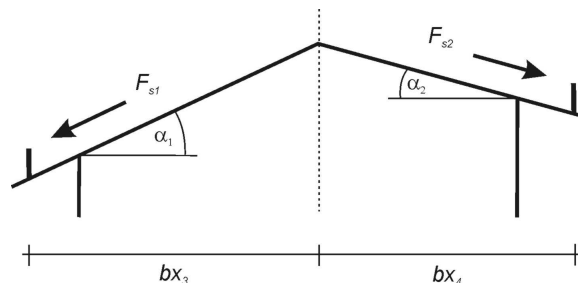
Ort	$\mu$ [-]	$s$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$s/2$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$s(\text{NDTL})$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$s(\text{NDTL})/2$ [kN/m <sup>2</sup> ]
$s(\mu_1)$	0.80	1.65	0.82	-	-
$s(\mu_s)$	1.02	2.10	1.05	-	-
$s(\mu_w)$	0.47	0.96	0.48	-	-
$s(\mu_4)$	1.49	3.06	1.53	-	-

### Schneeüberhang an der Traufe



Ort	$\mu$ [-]	$S_e$ [kN/m]	$S_e/2$ [kN/m]	$S_e(\text{NDTL})$ [kN/m]	$S_e(\text{NDTL})/2$ [kN/m]
Dachneigung (35.0°)	0.67	0.25	0.13	-	-
Dachneigung (25.0°)	0.80	0.36	0.18	-	-

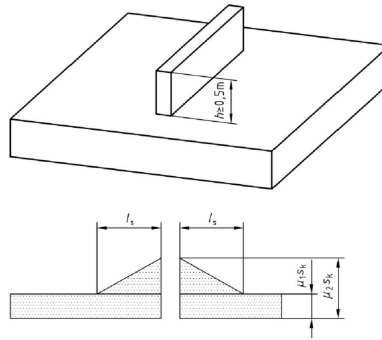
### Schneelast auf Schneefanggitter


 Grundrissentfernung Gitter zu First (Dachneigung: 35.0°)  
 (Dachneigung: 25.0°)

 $bx_3 = 4.24 \text{ m}$ 
 $bx_4 = 6.37 \text{ m}$ 

Ort	$\mu$ [-]	$F_s$ [kN/m]	$F_s/2$ [kN/m]	$F_s(\text{NDTL})$ [kN/m]	$F_s(\text{NDTL})/2$ [kN/m]
Dachneigung (35.0°)	0.80	4.01	1.99	-	-
Dachneigung (25.0°)	0.80	4.44	2.21	-	-

# Verwehungen an Wänden und Aufbauten



Ort	h [m]	l <sub>s</sub> [m]	μ <sub>2</sub> [-]	s [kN/m <sup>2</sup> ]	s/2 [kN/m <sup>2</sup> ]	s (NDTL) [kN/m <sup>2</sup> ]	s (NDTL)/2 [kN/m <sup>2</sup> ]
a	0.75	5.00	0.80	1.65	0.82	-	-
b	1.50	5.00	1.46	3.00	1.50	-	-
c	3.50	7.00	2.00	4.12	2.06	-	-