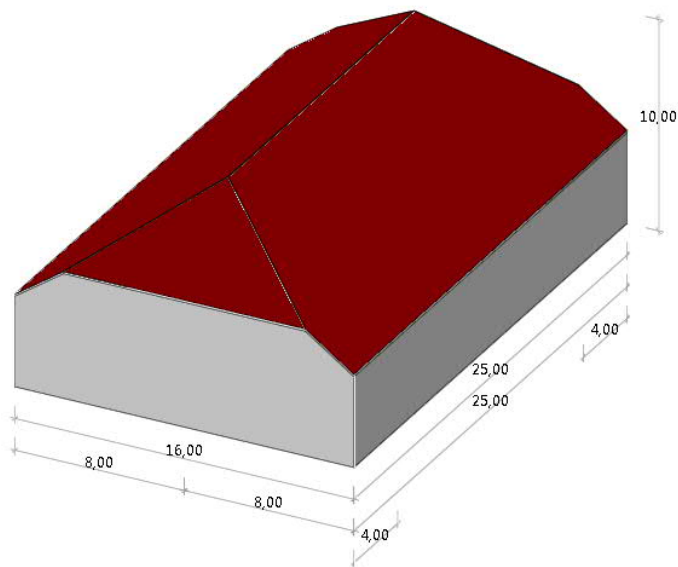


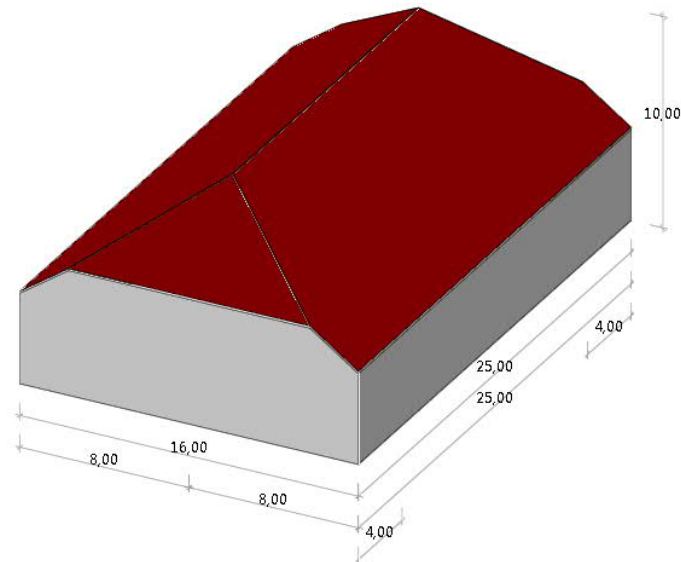
Inhalt

LWS – Beispiel 1: Walmdach nach DIN EN 1991:2010	2
System	2
Lastfälle für Schnee (DIN EN 1991-1-3)	3
Lasteingaben für Schnee	3
Lasteingaben für Wind (DIN EN 1991-1-4)	3
Außendruckbeiwerte für Wände, Anströmrichtung 0°	4
Außendruckbeiwerte für Wände, Anströmrichtung 90°	4
Außendruckbeiwerte für Walmdächer, Anströmrichtungen 0° und 90°	4
Resultierende Windeinwirkungen auf vertikale Wände in kN/m ²	5
Resultierende Windeinwirkungen auf das Walmdach in kN/m ²	5
Windlastflächen für Anströmrichtung 0°	6
Windlastflächen für Anströmrichtung 90°	7



LWS – Beispiel 1: Walmdach nach DIN EN 1991:2010

System



Grundparameter:	Gemeinde	Hamburg (Hamburg)
	Geländehöhe	A 14 m ü.d.M.
Geometrie:	Höhe	h 10,0 m
	Länge	l 25,0 m
	Breite	b 16,0 m
	Dachneigung	$\alpha_L = \alpha_R = 35^\circ$
	Walmneigung	$\alpha_U = \alpha_O = 45^\circ$
	Dachüberstand	Kein Überstand
Basiswerte Schnee:	Schneelastzone	2
	Keine außergewöhnliche Schneelast	
	Keine Schneeverwehung	
Basiswerte Wind:	Windzone	2
	Geländekategorie	Binnenland
	Anströmrichtung	0° (von West) 90° (von Süd)

Lastfälle für Schnee (DIN EN 1991-1-3)

Lastfall: Ständige und veränderliche Bemessungssituation

$$s = \mu_i \cdot C_e \cdot C_t \cdot S_k$$

Lasteingaben für Schnee

Formbeiwert	μ_i	$30^\circ \leq \alpha \leq 60^\circ$ mit $\alpha = 35^\circ$: $\mu_i = 0,8 \cdot (60 - \alpha) / 30$ $\mu_i \approx 0,67$
Umgebungskoeffizient	C_e	1,0 (Geländegegebenheit: Üblich)
Temperaturkoeffizient	C_t	1,0
Schneelast (charakt.) f. Zone 2		$S_k = 0,25 + 1,91 \cdot \left(\frac{A+140}{760} \right)^2 \approx 0,328 \text{ kN/m}^2$ Jedoch mindestens $0,85 \text{ kN/m}^2$ für Zone 2.

Lasteingaben für Wind (DIN EN 1991-1-4)

Basiswindgeschwindigkeiten	$v_{b,0} = 25,0 \text{ m/s}$
Geschwindigkeitsdruck	$q_{b,0} = 0,39 \text{ kN/m}^2$
Gebäudehöhe	$z = 10 \text{ m}$
Basiswindgeschwindigkeit	$v_b = C_{dir} \cdot C_{season} \cdot v_{b,0}$ mit $C_{dir} = 1,0$; $C_{season} = 1,0$ $v_b = v_{b,0} = 25,0 \text{ m/s}$
Basisgeschwindigkeitsdruck	$q_b = \frac{1}{2} \rho \cdot v_b^2$ mit $\rho = 1,25 \text{ kg/m}^3$ $q_b = 0,391 \text{ kN/m}^2$
Böengeschwindigkeitsdruck	Für Binnenland mit $7\text{m} < z \leq 50\text{m}$ gilt nach NA: $q_p(z) = 1,7 \cdot q_b \left(\frac{z}{10} \right)^{0,37}$ $q = q_p(z) = 0,67 \text{ kN/m}^2$

Außendruckbeiwerte für Wände, Anströmrichtung 0°

$$\left. \begin{array}{l} d = 16 \text{ m} \\ e = 20 \text{ m} \end{array} \right\} e > d \text{ für } \theta = 0^\circ$$

Interpolierte Außendruckbeiwerte $c_{pe,10}$ und $c_{pe,1}$ für $h/d = 10/16 = 0,625$

c_{pe}	A	B	D	E
$c_{pe,10}$	-1,20	-0,80	0,75	-0,40
$c_{pe,1}$	-1,40	-1,10	1,00	-0,50

Nach DIN EN 1991-1-4/NA:2010 Tab. NA.1

Außendruckbeiwerte für Wände, Anströmrichtung 90°

$$\left. \begin{array}{l} d = 25 \text{ m} \\ e = 16 \text{ m} \end{array} \right\} e < d \text{ für } \theta = 90^\circ$$

Interpolierte Außendruckbeiwerte $c_{pe,10}$ und $c_{pe,1}$ für $h/d = 10/25 = 0,4$

c_{pe}	A	B	C	D	E
$c_{pe,10}$	-1,20	-0,80	-0,50	0,72	-0,34
$c_{pe,1}$	-1,40	-1,10	-0,50	1,00	-0,50

Nach DIN EN 1991-1-4/NA:2010 Tab. NA.1

Außendruckbeiwerte für Walmdächer, Anströmrichtungen 0° und 90°

Interpolierte $c_{pe,10}$ und $c_{pe,1}$ -Werte für Dachseiten $\alpha = +35^\circ$

$c_{pe,i}$	F	G	H	I	J	K	L	M	N
$c_{pe,10}$	-0,33	-0,33	-0,13	-0,37	-0,67	-0,43	-1,37	-0,80	-0,20
	0,57	0,70	0,47		-1,00		-2,00	-1,20	
$c_{pe,1}$	-1,00	-1,00	-0,13		0,57		0,70	0,47	

Nach DIN EN 1991-1-4:2010 Tab. 7.5

Abgelesene $c_{pe,10}$ und $c_{pe,1}$ -Werte für Walmdachseiten $\alpha = +45^\circ$

$c_{pe,i}$	F	G	H	I	J	K	L	M	N
$c_{pe,10}$	0,00	0,00	0,00	-0,30	-0,60	-0,30	-1,30	-0,80	-0,20
	0,70	0,70	0,60				-2,00	-1,20	
$c_{pe,1}$	0,00	0,00	0,00				0,70	0,70	

Nach DIN EN 1991-1-4:2010 Tab. 7.5

Resultierende Windeinwirkungen auf vertikale Wände in kN/m²

$$q_p = 0,67 \text{ kN/m}^2$$

Bereich	Anströmrichtung 0°		Anströmrichtung 90°	
	$w_e = q_p \cdot c_{pe,10}$	$w_e = q_p \cdot c_{pe,1}$	$w_e = q_p \cdot c_{pe,10}$	$w_e = q_p \cdot c_{pe,1}$
w _A	-0,80	-0,94	-0,80	-0,94
w _B	-0,54	-0,74	-0,54	-0,74
w _C	/	/	-0,34	-0,34
w _D	+0,50	+0,67	+0,48	+0,67
w _E	-0,27	-0,34	-0,23	-0,34

Resultierende Windeinwirkungen auf das Walmdach in kN/m²

$$q_p = 0,67 \text{ kN/m}^2$$

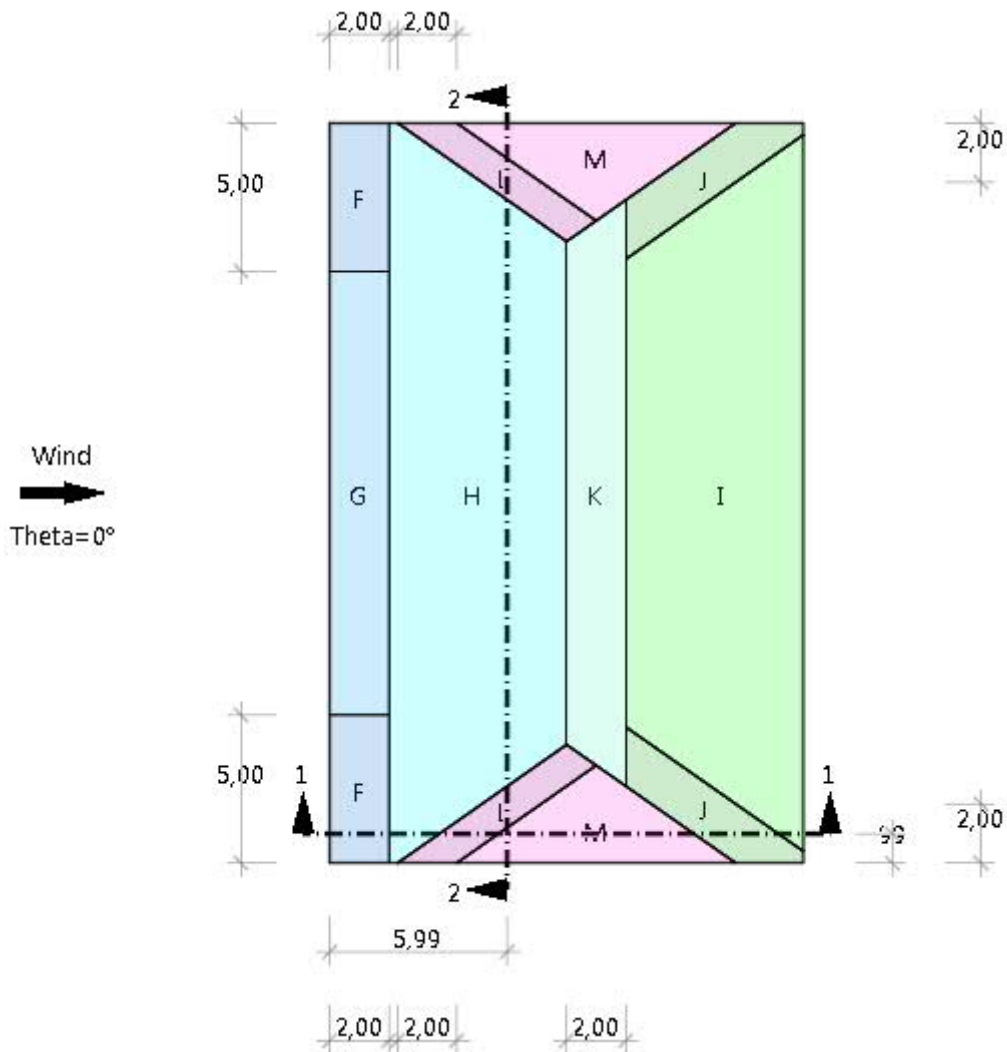
Bereich	Anströmrichtung 0°		Anströmrichtung 90°	
	$w_e = q_p \cdot c_{pe,10}$	$w_e = q_p \cdot c_{pe,1}$	$w_e = q_p \cdot c_{pe,10}$	$w_e = q_p \cdot c_{pe,1}$
w _F	-0,22 / +0,38	-0,67 / +0,38	+0,47	+0,47
w _G	-0,22 / +0,47	-0,67 / +0,47	+0,47	+0,47
w _H	-0,09 / +0,31	-0,09 / +0,31	+0,40	+0,40
w _I	-0,25	-0,25	-0,20	-0,20
w _J	-0,45	-0,67	-0,40	-0,40
w _K	-0,29	-0,29	/	/
w _L	-0,87	-1,34	-0,92	-1,34
w _M	-0,54	-0,80	-0,54	-0,80
w _N	/	/	-0,13	-0,13

Windlastflächen für Anströmrichtung 0°

Einflussbreiten $e = \min \left\{ \frac{b = 25}{2h = 20} = 20 \text{ m} \right.$

Mit b als die der Windkraft quer gegenüberliegenden Seite.

$e/4 = 5,0$; $e/10 = 2,0$



Windlastflächen für Anströmrichtung 90°

Einflussbreiten $e = \min \left\{ \frac{b = 16}{2h = 20} = 16 \text{ m} \right.$

Mit b als die der Windkraft quer gegenüberliegenden Seite

$e/4 = 4,0$; $e/10 = 1,6$

