

# Berechnungsbeschreibung: Windlasten auf Flachdächer

Die Berechnung erfolgt nach ÖNORM EN 1991-1-4 Allgemeine Einwirkungen - Windlasten und dem Nationalem Anhang ÖNORM B 1991-1-4 Allgemeine Einwirkungen - Windlasten.

## Allgemein

Flachdächer sind gemäß ÖNORM EN 1991-1-4, Abschnitt 7.2.3 (1), Dächer, die weniger als  $\pm 5^\circ$  geneigt sind.

## Spitzengeschwindigkeitsdruck

Geländekategorie	$\frac{q_p}{q_{b,0}}$	$z_{min}$ [m]
II	$2,1 \cdot \left(\frac{z_e}{10}\right)^{0,24}$	5
III	$1,75 \cdot \left(\frac{z_e}{10}\right)^{0,29}$	10
IV	$1,2 \cdot \left(\frac{z_e}{10}\right)^{0,38}$	15

Tabelle 1 - Geländekategorien und Geländeparameter ÖNORM B1991-1-4

Die Höhe  $z_e$  entspricht dem Abstand von der Geländeoberkante bis zum Flachdach. Ist eine Attika vorhanden, geht  $z_e$  bis zur Oberkante der Attika. Der Basisgeschwindigkeitsdruck  $q_{b,0}$  wird aus der ÖNORM B 1991-1-4 Tabelle A.1 entnommen. Bei sehr hoch liegenden Ortschaften kann, aufgrund der Reduktion der Luftdichte, der Basisgeschwindigkeitsdruck mittels Abminderungsfaktor  $f_s$  abgemindert werden.

## Berechnungsverfahren

Falls das Verfahren gemäß ÖNORM EN 1991-1-4 Abschnitt 7.2.3 gewählt wurde, werden die Außendruckbeiwerte  $c_{pe}$  Tabelle 7.2 ÖNORM EN 1991-1-4 entnommen. Andernfalls, nach vereinfachtem Verfahren gemäß ÖNORM B 1991-1-4 Abschnitt 9.2.10, werden die  $c_{pe}$ -Werte der Tabelle 8 ÖNORM B 1991-1-4 entnommen.

Für die gesamte Berechnung sind positive  $c_{pe}/c_{pi}$  Werte als Druck und negative Werte als Sog angesetzt.

## Einteilung der Dachflächen

Die Dachfläche vom Flachdach soll, gemäß ÖNORM EN 1991-1-4 Abschnitt 7.2.3 (2), in Bereiche F/G/H/I eingeteilt werden. Die Einteilung der Dachflächen ist in Bild XX ersichtlich.

## Innendruck

Die Innendruckbeiwerte  $c_{pi}$  werden gemäß ÖNORM EN 1991-1-4 Abschnitt 7.2.9 berechnet.

Falls eine dominante Fläche gemäß ÖNORM EN 1991-1-4, Abschnitt 7.2.9 (4) vorhanden ist, kann der Innendruck manuell eingegeben werden. Die Berechnung erfolgt dann gemäß ÖNORM EN 1991-1-4, Abschnitt 7.2.9 (5).

Falls keine dominante Fläche vorhanden ist, kann benutzerdefiniert ein Flächenparameter  $\mu$  eingegeben werden, wodurch die Berechnung vom Innendruckbeiwert  $c_{pi}$  gemäß ÖNORM EN 1991-1-4, Abschnitt 7.2.9 (6) erfolgt.

Alternativ können gemäß ÖNORM B 1991-1-4, Abschnitt 9.2.10, die empfohlenen Werte  $c_{pi} = +0,2$  und  $c_{pi} = -0,3$  verwendet werden.

## Resultierender Winddruck - Überlagerung Innen und Außendruck

Der Außenwinddruck wird mittels Gleichung (3) und der Innendruck mittels Gleichung (2) ermittelt. Der Gesamtwinddruck wird durch Überlagerung des Außen- und Innendrucks berechnet. In diesem Programm werden nur die ungünstig wirkenden Fälle überlagert. Wirkt der Innendruck günstig wird dieser nicht überlagert.

$$w = w_i + w_e \quad (1)$$

$$w_i = q_p \cdot c_{pi} \quad (2)$$

$$w_i = q_p \cdot c_{pe} \quad (3)$$

## Sonstiges

Bei Dächern mit mansardenartigem Traufenbereich ist für den schrägen Bereich, der Winddruck wie der Bereich F und G für eine Anströmrichtung  $\Theta = 0^\circ$  bei Satteldächern und Trogdächern (in Abhängigkeit des Neigungswinkels ) anzusetzen.

Bei der Ermittlung der Windkraft auf eine Dachfläche müssen die  $c_{pe,10}$ -Werte der Randzonen nicht berücksichtigt werden, falls die Fläche dieser Randzonen kleiner als 20 % der gesamten Dachfläche ist. Die Gesamtwindkraft darf in diesem Fall mit den  $c_{pe,10}$ -Werten für die jeweilige Mittelzone H und I berechnet werden.

## Symbole

$z$	... Höhe vom Grund bis zur Traufe bzw. Oberkante der Attika
$q_{b,0}$	... Basisgeschwindigkeitsdruck (Referenzwert des Geschwindigkeitsdruckes 10-min-Mittel in 10 m Höhe, Geländekategorie II)
$q_p$	... Spitzengeschwindigkeitsdruck
$w$	... Winddruck + Druck, - Sog
$w_e$	... Außendruck + Druck, - Sog
$w$	... Innendruck + Druck, - Sog
$c_{pe}$	... Außendruckbeiwert + Druck, - Sog
$c_{pi}$	... Innendruckbeiwert + Druck, - Sog
$z_{min}$	... minimale Höhe, bis zu der das jeweilige Profil gilt; darunter ist der Wert für $z_{min}$ laut Tabelle 1 zu nehmen
$f_s$	... Abminderungsfaktor für Basisgeschwindigkeitsdrücke nach ÖNORM B 1991-1-4 Abschnitt 6.3.2.1