

TopTechnik

Wind und Schnee trotzen –
das neue Befestigungssystem für Vitosol Sonnenkollektoren



Geänderte statische Anforderungen für Solaranlagen

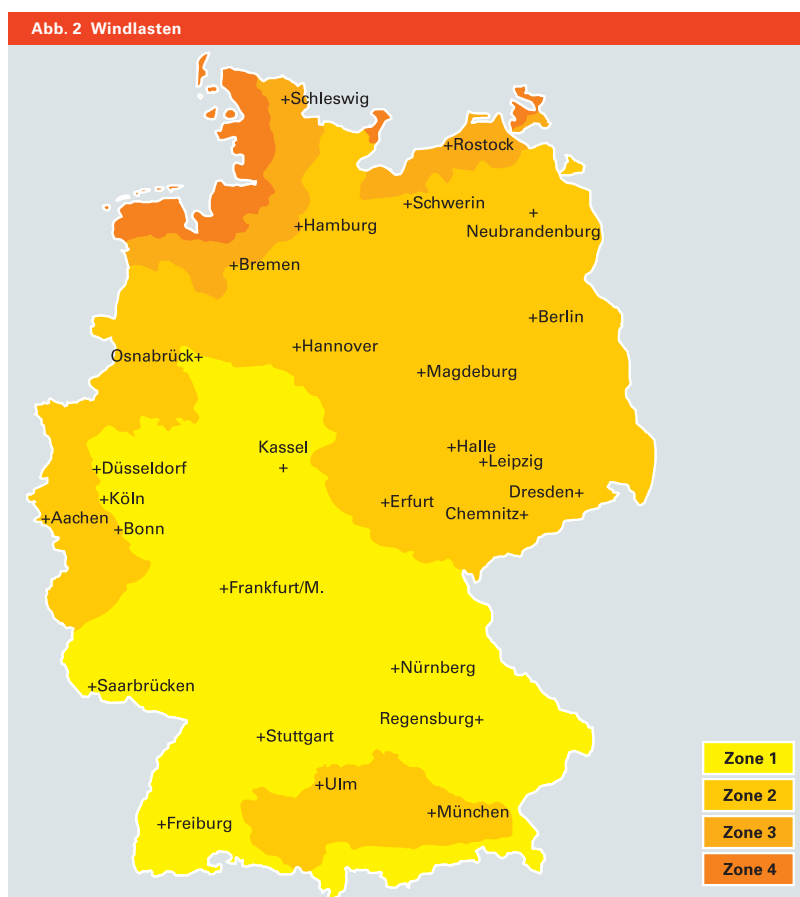
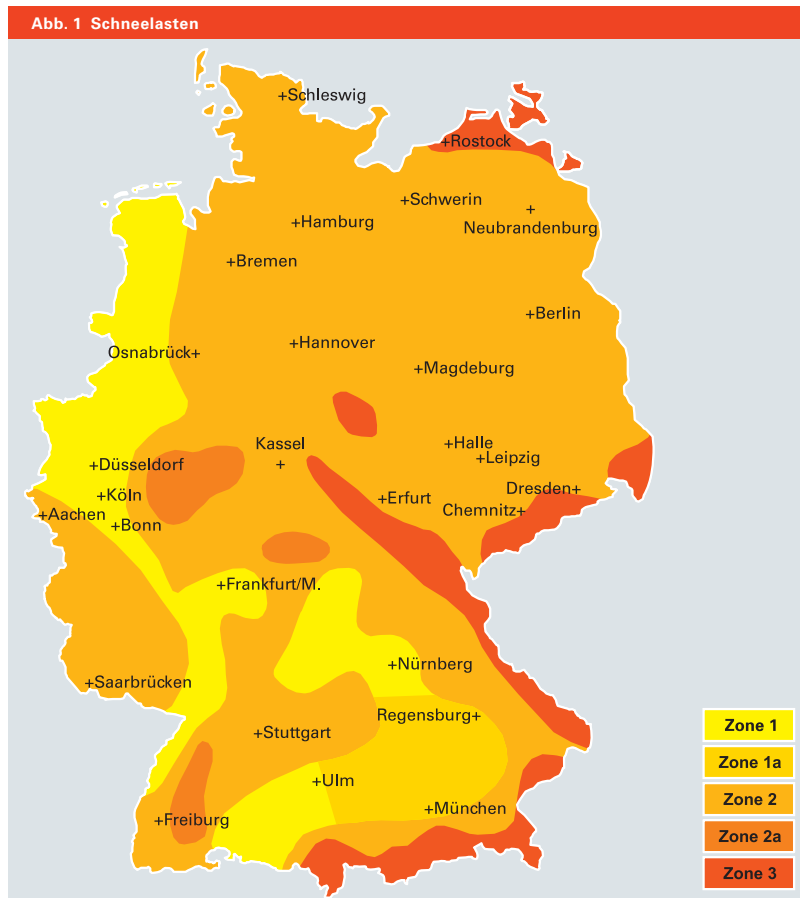
Jede Kollektorbefestigung muss so konstruiert sein, dass die maximal möglichen Schnee- und Windlasten aufgenommen werden können und Geräte oder Bauwerke somit vor Schäden bewahrt werden. Diese TopTechnik soll Ihnen helfen das Montagesystem richtig auszulegen.

Die einschlägigen europaweit gültigen Regeln, die hier beachtet werden müssen, sind in der EN 1991 beschrieben. Für Deutschland wurden die Anforderungen der EN 1991 in die aktuelle Fassung der DIN 1055 übernommen.

Die DIN 1055 ist die wichtigste Norm für Lastannahmen auf Tragwerke und gilt in der Baubranche als anerkannte Regel der Technik. Damit ist sie auch für thermischen Solaranlagen anzuwenden.

Für Solaranlagen sind die Teile 4 „Windlasten“ und 5 „Schnee- und Eislasten“ von Bedeutung.

Die Einhaltung der Norm bei der Montage von Kollektoren obliegt dem installierenden Fachhandwerker. Alle Viessmann Befestigungssysteme für Flachdachmontage sowie das neue Sparrenankermontagesystem für die Montage von Sonnenkollektoren auf dem Schrägdach entsprechend den Anforderungen der DIN 1055 bzw. der EN 1991 bis hin zur Einleitung der auftretenden Kräfte in das Dach.



Mit der neuen DIN 1055 ist vor allem die Zahl der Einflussfaktoren gestiegen, aus denen sich die Lasten auf Sonnenkollektoren und Unterkonstruktion ergeben. Die neue DIN gibt sehr präzise Vorgaben, wie Lasten für unterschiedliche Gebäude und Standorte ermittelt werden müssen. Anforderungen bezüglich Schnee- und Windlasten können so genau auf die spezifischen lokalen Anforderungen hin bestimmt werden.

Für die Auslegung der sogenannten Auflasten (Beschwerungsgewichte) für Flachdachaufständerungen stellt Viessmann auf www.viessmann.com daher das Dimensionierungsprogramm **SOLSTAT** zur Verfügung.

Schneelasten

Schnee wirkt als zusätzliches Gewicht auf den Sonnenkollektoren. Bei der Planung einer Solaranlage ist deshalb die anfallende Schneelast zu berücksichtigen.

Deutschland ist in fünf verschiedene Schneelastzonen eingeteilt. Für jede Zone muss die sogenannte charakteristische Schneelast auf dem Boden in Abhängigkeit von der Höhe über dem Meeresspiegel ermittelt werden. Dabei dürfen bestimmte Mindestwerte nicht unterschritten werden. Für einige Gebiete in Deutschland gelten erhöhte Bestimmungen. Dazu gehört die Norddeutsche Tiefebene, die Harzinsel, sowie Regionen über 1 100 m Höhe über dem Meeresspiegel.

Windlasten

Wind wirkt als Sog oder Druck auf Sonnenkollektoren und Unterkonstruktion. In der DIN 1055 sind Windzonen und Geländebeschaffenheiten vorgegeben, die zusammen mit der Gebäudehöhe jeweils spezifische Lastannahmen ergeben.

Deutschland wird in vier Windlastzonen unterteilt. Den unterschiedlichen Windlastzonen werden charakteristische Windlasten (Windgeschwindigkeitsdruck) zugeordnet. Ist die Windlastzone bekannt, kann die auf Sonnenkollektor und Unterkonstruktion wirkende Last in Abhängigkeit vom Geländeprofil und der Gebäudehöhe berechnet werden. Die DIN unterscheidet dabei zwischen vier Geländekategorien. Diese beschreiben die Landschaftsform, in welcher das Gebäude steht (siehe Abb. 3).

Da große Gebiete mit gleicher Geländekategorie in Deutschland selten sind, bietet die DIN 1055 zusätzlich eine vereinfachte Beschreibung der Landschaftsformen an und unterscheidet hierbei nur noch zwischen drei Profilen.

Das erste Profil „Binnenland“ gilt im Binnenland und schließt somit einen Großteil der Bundesrepublik ein. Das zweite Profil „Ostsee“ beschreibt einen Streifen entlang der Küste mit 5 km Breite landeinwärts sowie die Inseln der Ostsee. Die Inseln der Nordsee gehören zum 3. Profil „Nordsee“. Für die Dimensionierung von solaren Auf- und Flachdachanlagen können Geländekategorien oder Profile alternativ verwendet werden.

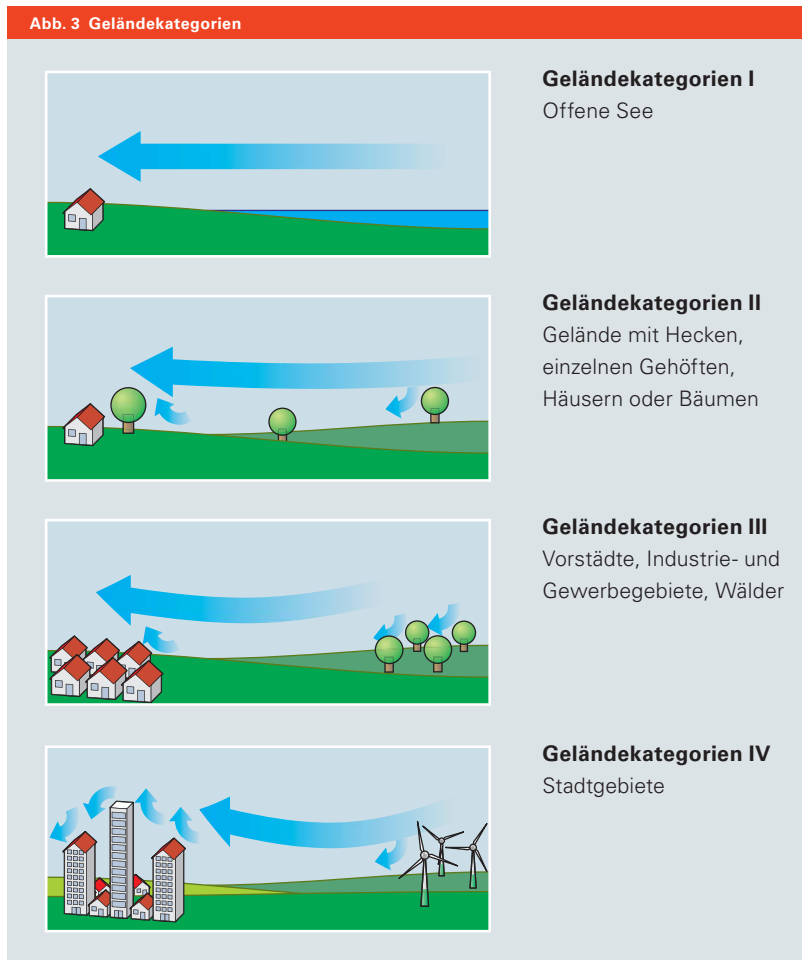
Datenbeschaffung – Welche Wind- und Schneelasten sind anzusetzen?

Für die Auslegung der Montagesysteme sind folgende Daten notwendig:

- Schneelastzone
- Geländehöhe über dem Meer
- Höhe des Gebäudes
- Windlastzone
- Geländekategorie

Das Deutsche Institut für Bautechnik (DIBT) hat für Deutschland Tabellen herausgegeben, aus denen die Schnee- und Windlastzonen entnommen werden können. Diese Informationen finden Sie unter www.dibt.de derzeit in der Rubrik „Aktuelles“ und dort unter „Technische Baubestimmungen“. Mit den dort angegebenen Schnee- und Windlastzonen sowie eventuellen Angaben zu lokalen Sonderregelungen können alle Viessmann Aufdach- und Flachdachmontagesysteme ausgelegt werden. Die Bestimmung der Geländekategorie muss anhand der Beschreibung (siehe oben) und dem Landschaftsbild vor Ort festgelegt werden. Programme und Tabellen, die Ihnen bei der Auslegung behilflich sind, können auf www.viessmann.com heruntergeladen werden.

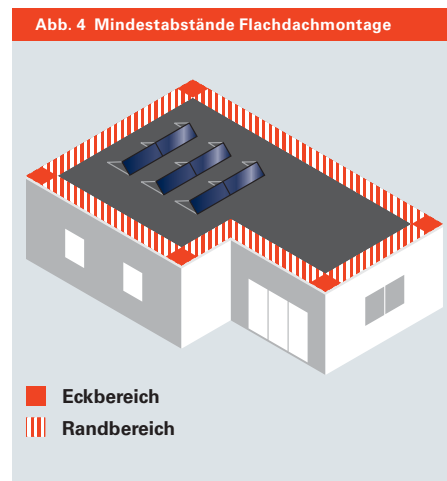
Abb. 3 Geländekategorien



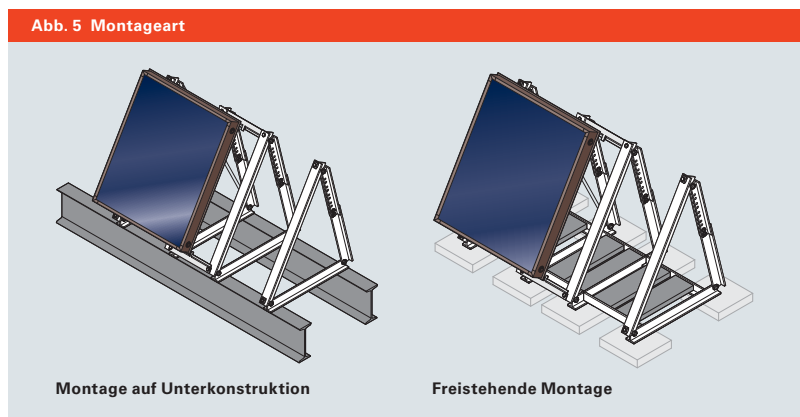
Befestigungssystem für Vitosol Sonnenkollektoren „Flachdachmontage“

Viessmann Unterkonstruktionen für Flach- und Röhrenkollektoren sind für bestimmte Wind- und Schneelasten dimensioniert (siehe Tabelle 1).

Tab. 1 Schneelast auf dem Dach		
	bis 2,55 kN/m ²	bis 4,8 kN/m ²
Vitosol Flachkollektoren Senkrechte Bauweise	JA	JA
Vitosol Flachkollektoren Waagerechte Bauweise	JA	NEIN
Vitosol Vakuum-Röhrenkollektoren	JA	NEIN



Bei der Aufstellung der Kollektoren müssen die Mindestabstände zum Dachrand nach DIN 1055 eingehalten werden. Eine solche Berechnung ist Bestandteil des Programms SOLSTAT.



Sichern der Sonnenkollektoren

Sonnenkollektoren auf dem Flachdach müssen gegen Windlasten gesichert werden. Die Sonnenkollektoren können auf einer fest montierten Unterkonstruktion oder freistehend (z. B. auf Betonplatten) befestigt werden. Bei freistehender Montage müssen die Sonnenkollektoren gegen Gleiten, Kippen und Abheben durch Zusatzgewichte gesichert werden.

Sichern gegen Gleiten:

Eine parallel zur Dachhaut verlaufende Windströmung erzeugt eine Schubkraft auf den aufgeständerten Sonnenkollektor, durch welche der Sonnenkollektor bei unzureichender Sicherung verschoben wird. Dieses Verschieben nennt man Gleiten.

Es gibt verschiedene Möglichkeiten den Sonnenkollektor gegen Gleiten zu sichern:

- Gewichte:
Wird der Kollektor ausschließlich mit Gewichten gesichert, muss die Schubkraft durch die Reibung an der Dachfläche kompensiert werden, damit der Kollektor nicht seitlich verschoben wird. Je nach Reibbeiwert (Erklärung siehe Kasten) können hier sehr hohe Gewichte notwendig sein.
- Abspannen:
Die Absicherung gegen Gleiten kann auch durch geeignete Abspannungen oder Befestigung an anderen Dachbauteilen erfolgen. Somit entfällt das zusätzliche Gewicht zur Sicherung gegen Gleiten.

Sichern gegen Abheben:

Trifft eine Luftströmung auf eine schräge Fläche, so wird durch die unterschiedliche Strömungsgeschwindigkeit auf der Ober- und Unterseite ein Druckunterschied erzeugt. Die Kraft, die durch den Druckunterschied auf der Fläche wirkt, muss durch Beschwerung kompensiert werden, damit die Anlage nicht abhebt.

Sichern gegen Kippen:

Vor allem durch Wind von hinten wird ein großes Kippmoment erzeugt, durch welches ganze Kollektorreihen umfallen können.

Dimensionierung der Gewichte

Zur Dimensionierung der benötigten Gewichte nutzen Sie das Dimensionierungsprogramm SOLSTAT. Auf Basis der einzugebenden Wind- und Schneelastzone sowie Angaben zum Gebäude und der Anlage berechnet das Programm die benötigten Gewichte.

Abb. 6 Sichern der Sonnenkollektoren



Reibbeiwert

Ist die Kollektoranlage mit Gewichten gesichert, so beschreibt der Reibbeiwert den Widerstand gegen Verschieben von zwei Materialien gegeneinander. Um die Reibbeiwert für ein Flachdach genau angeben zu können muss der gesamte Dachaufbau bekannt sein, da für die Berechnung der notwendigen Gewichte die geringste im Dach vorkommende Reibbeiwert zwischen zwei Materialien (z. B. Dämmung/Unterspannbahn) ausschlaggebend ist.

Sind keine genauen Werte bekannt, können folgende Werte näherungsweise angenommen werden:

- Standardwert bei allgemeinen Materialpaarungen $\mu = 0,5$
- Antirutschmatte mit allen gängigen Materialpaarungen $\mu = 0,6$
- besondere Ausführungen (z. B. spezielle Verklebungen) von Antirutschmatten $\mu = \text{bis } 0,7$.

Befestigungssystem für Vitosol Sonnenkollektoren „Schrägdachmontage“

Schrägdachmontage

Das neue Aufdachmontagesystem von Viessmann ist gemäß DIN 1055 statisch nachgewiesen bis 4,8 kN/m² Schneelast auf dem Dach sowie Windgeschwindigkeiten bis 150 km/h. Dies entspricht den regionalen Anforderungen von ganz Deutschland. Lediglich in Küstennähe sowie wenigen sehr hoch gelegenen Gebieten der Alpen sind die Anforderungen im Einzelfall zu prüfen.

Beim statischen Nachweis wurde darauf geachtet, dass die Kraft, die durch das Kollektorgewicht sowie angreifende Wind- und Schneelasten entsteht, auch sicher bis in das Dach hinein geleitet werden kann. Um dies sicherzustellen, sind bauartzugelassene selbstbohrende Schrauben Bestandteil des Montagesatzes.

Das Sparrenankersystem ist universell für alle gängigen Pfannen und Schindeleindeckungen verwendbar und ist unabhängig von der Lage der Sparren zu den Ziegeln immer mittig auf dem Sparren zu montieren. Diese Montageart stellt die direkte Krafteinleitung in das Dach sicher und schützt damit zuverlässig vor Pfannenbruch und daraus resultierenden Wasserschäden. Die Dachabdichtung besteht aus UV-beständigem synthetischen Kautschuk (EPDM) und die Montageelemente sind aus langzeit-korrosionsbeständigem Aluminium-Guss.

Dimensionierung

Die Anzahl der benötigten Sparrenanker wird auf die Lastanforderungen durch Schnee und Wind ausgelegt. Die in der Preisliste angebotenen Montagesätze des Montagesystems „Sparrenanker“ sind konfiguriert für Windge-

schwindigkeiten bis 150 km/h (pauschal) und Schneelasten bis 0,75 kN/m², 1,25 kN/m², 2,55 kN/m² und 4,8 kN/m². Für Schneelasten bis 2,55 kN/m² wird jeder Kollektor mit zwei parallel zum First verlaufenden Schienen montiert. Die Schienen sind für alle Schnee- und Windlastzonen identisch. Lediglich für Schneelasten über 2,55 kN/m² wird eine dritte Schiene benötigt.

Das Montagesystem beinhaltet alle benötigten Montageschienen, Klemmsteine, Sparrenanker, Abdichtungen und Schrauben zur Montage der Sparrenanker auf den Sparren. Die Anzahl der Sparrenanker richtet sich nach der jeweils anfallenden Schneelast und dem Sparrenabstand.

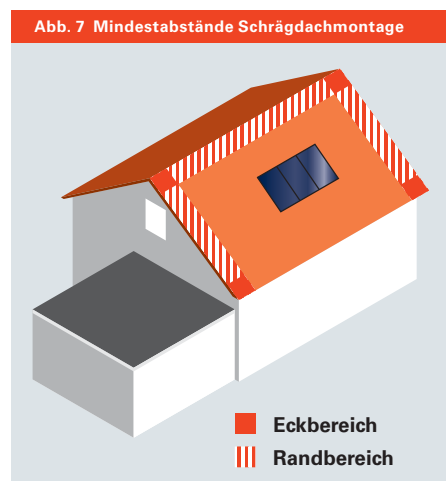
Mit Hilfe der folgenden Angaben kann das richtig dimensionierte Montagesystem aus der Preisliste ausgewählt werden:

- Schneelast [kN/m²]
- Windlast [km/h]
- Sparrenabstand
- Dach mit / ohne Konterlattung (für die Länge der Schrauben)

Für Deutschland kann die Schneelast auf dem Dach anhand von Schneelastzone und Geländehöhe aus Tabelle 7 abgelesen werden.

Alle Systeme sind für Windlasten bis zu 1,085 kN/m² ausgelegt, was einer Windgeschwindigkeit von 150 km/h entspricht. Eine Tabelle, aus der die Windgeschwindigkeiten bzw. die Windlasten abgelesen werden können, finden Sie auf den Seiten 8 bis 10 in dieser TopTechnik.

Bei der Montage der Sonnenkollektoren müssen die Mindestabstände zum Dachrand nach DIN 1055 eingehalten werden. Außerhalb des daraus resultierenden Innenbereichs kann es zu deutlich erhöhten Windturbulenzen kommen. Die Streifenbreite dieser Eck- und Randbereiche muss nach DIN 1055 Teil 4 gebäude- und standortbezogen berechnet werden.



Montage des neuen Aufdachmontage-systems

Das neue System ist schnell und einfach montiert:

- Position des Sparrens und den Sitz der Sparrenanker ermitteln, die Dachpfanne herausnehmen und den Sparrenanker montieren,



- mit dem Winkelschleifer einen Durchbruch in der Pfanne erstellt,



- die Pfanne einsetzen und mit der Dichtschürze abdichten,



- sowie die Schienenaufnahme und die Schienen auf den Sparrenanker montieren.



Befestigungssystem für Vitosol Sonnenkollektoren

Windlasten nach DIN 1055

Tab. 2 Windlastzone 1

Gebäudehöhe	Geländekategorie						
	I	II	III	IV	Binnenland	Ostsee	Nordsee
1 m	1,02 kN/m ²	0,66 kN/m ²	0,38 kN/m ²	0,18 kN/m ²	0,48 kN/m ²	0,58 kN/m ²	1,10 kN/m ²
2 m	0,61 kN/m ²	0,78 kN/m ²	0,47 kN/m ²	0,24 kN/m ²	0,48 kN/m ²	0,58 kN/m ²	1,10 kN/m ²
3 m	0,66 kN/m ²	0,86 kN/m ²	0,53 kN/m ²	0,28 kN/m ²	0,48 kN/m ²	0,58 kN/m ²	0,38 kN/m ²
4 m	0,70 kN/m ²	0,54 kN/m ²	0,58 kN/m ²	0,32 kN/m ²	0,48 kN/m ²	0,58 kN/m ²	0,40 kN/m ²
5 m	0,73 kN/m ²	0,57 kN/m ²	0,62 kN/m ²	0,35 kN/m ²	0,48 kN/m ²	0,61 kN/m ²	0,42 kN/m ²
6 m	0,76 kN/m ²	0,59 kN/m ²	0,66 kN/m ²	0,37 kN/m ²	0,48 kN/m ²	0,64 kN/m ²	0,44 kN/m ²
7 m	0,78 kN/m ²	0,62 kN/m ²	0,69 kN/m ²	0,40 kN/m ²	0,48 kN/m ²	0,67 kN/m ²	0,45 kN/m ²
8 m	0,80 kN/m ²	0,64 kN/m ²	0,48 kN/m ²	0,42 kN/m ²	0,50 kN/m ²	0,69 kN/m ²	0,46 kN/m ²
9 m	0,82 kN/m ²	0,66 kN/m ²	0,50 kN/m ²	0,44 kN/m ²	0,52 kN/m ²	0,72 kN/m ²	0,47 kN/m ²
10 m	0,83 kN/m ²	0,67 kN/m ²	0,51 kN/m ²	0,46 kN/m ²	0,54 kN/m ²	0,74 kN/m ²	0,48 kN/m ²
11 m	0,85 kN/m ²	0,69 kN/m ²	0,53 kN/m ²	0,48 kN/m ²	0,56 kN/m ²	0,76 kN/m ²	0,49 kN/m ²
12 m	0,86 kN/m ²	0,70 kN/m ²	0,54 kN/m ²	0,49 kN/m ²	0,58 kN/m ²	0,77 kN/m ²	0,50 kN/m ²
13 m	0,87 kN/m ²	0,72 kN/m ²	0,56 kN/m ²	0,51 kN/m ²	0,60 kN/m ²	0,79 kN/m ²	0,50 kN/m ²
14 m	0,89 kN/m ²	0,73 kN/m ²	0,57 kN/m ²	0,52 kN/m ²	0,62 kN/m ²	0,81 kN/m ²	0,51 kN/m ²
15 m	0,90 kN/m ²	0,74 kN/m ²	0,58 kN/m ²	0,54 kN/m ²	0,63 kN/m ²	0,82 kN/m ²	0,52 kN/m ²
16 m	0,91 kN/m ²	0,75 kN/m ²	0,59 kN/m ²	0,42 kN/m ²	0,65 kN/m ²	0,84 kN/m ²	0,52 kN/m ²
17 m	0,92 kN/m ²	0,76 kN/m ²	0,60 kN/m ²	0,44 kN/m ²	0,66 kN/m ²	0,85 kN/m ²	0,53 kN/m ²
18 m	0,93 kN/m ²	0,77 kN/m ²	0,61 kN/m ²	0,45 kN/m ²	0,68 kN/m ²	0,86 kN/m ²	0,54 kN/m ²
19 m	0,94 kN/m ²	0,78 kN/m ²	0,62 kN/m ²	0,46 kN/m ²	0,69 kN/m ²	0,88 kN/m ²	0,54 kN/m ²
20 m	0,95 kN/m ²	0,79 kN/m ²	0,63 kN/m ²	0,46 kN/m ²	0,70 kN/m ²	0,89 kN/m ²	0,55 kN/m ²
21 m	0,96 kN/m ²	0,80 kN/m ²	0,64 kN/m ²	0,47 kN/m ²	0,72 kN/m ²	0,90 kN/m ²	0,55 kN/m ²
22 m	0,97 kN/m ²	0,81 kN/m ²	0,65 kN/m ²	0,48 kN/m ²	0,73 kN/m ²	0,91 kN/m ²	0,56 kN/m ²
23 m	0,97 kN/m ²	0,82 kN/m ²	0,66 kN/m ²	0,49 kN/m ²	0,74 kN/m ²	0,92 kN/m ²	0,56 kN/m ²
24 m	0,98 kN/m ²	0,83 kN/m ²	0,67 kN/m ²	0,50 kN/m ²	0,75 kN/m ²	0,93 kN/m ²	0,57 kN/m ²
25 m	0,99 kN/m ²	0,84 kN/m ²	0,68 kN/m ²	0,51 kN/m ²	0,76 kN/m ²	0,94 kN/m ²	0,57 kN/m ²

Tab. 3 Windlastzone 2

Gebäudehöhe	Geländekategorie						
	I	II	III	IV	Binnenland	Ostsee	Nordsee
1 m	1,24 kN/m ²	0,80 kN/m ²	0,46 kN/m ²	0,22 kN/m ²	0,59 kN/m ²	0,70 kN/m ²	1,10 kN/m ²
2 m	0,75 kN/m ²	0,95 kN/m ²	0,57 kN/m ²	0,29 kN/m ²	0,59 kN/m ²	0,70 kN/m ²	1,10 kN/m ²
3 m	0,81 kN/m ²	1,04 kN/m ²	0,64 kN/m ²	0,34 kN/m ²	0,59 kN/m ²	0,70 kN/m ²	0,47 kN/m ²
4 m	0,85 kN/m ²	0,66 kN/m ²	0,70 kN/m ²	0,39 kN/m ²	0,59 kN/m ²	0,70 kN/m ²	0,49 kN/m ²
5 m	0,89 kN/m ²	0,69 kN/m ²	0,76 kN/m ²	0,42 kN/m ²	0,59 kN/m ²	0,74 kN/m ²	0,51 kN/m ²
6 m	0,92 kN/m ²	0,72 kN/m ²	0,80 kN/m ²	0,45 kN/m ²	0,59 kN/m ²	0,78 kN/m ²	0,53 kN/m ²
7 m	0,95 kN/m ²	0,75 kN/m ²	0,84 kN/m ²	0,48 kN/m ²	0,59 kN/m ²	0,81 kN/m ²	0,55 kN/m ²
8 m	0,97 kN/m ²	0,78 kN/m ²	0,58 kN/m ²	0,51 kN/m ²	0,61 kN/m ²	0,84 kN/m ²	0,56 kN/m ²
9 m	0,99 kN/m ²	0,80 kN/m ²	0,60 kN/m ²	0,53 kN/m ²	0,64 kN/m ²	0,87 kN/m ²	0,57 kN/m ²
10 m	1,01 kN/m ²	0,82 kN/m ²	0,62 kN/m ²	0,56 kN/m ²	0,66 kN/m ²	0,90 kN/m ²	0,59 kN/m ²
11 m	1,03 kN/m ²	0,84 kN/m ²	0,64 kN/m ²	0,58 kN/m ²	0,69 kN/m ²	0,92 kN/m ²	0,60 kN/m ²
12 m	1,05 kN/m ²	0,86 kN/m ²	0,66 kN/m ²	0,60 kN/m ²	0,71 kN/m ²	0,94 kN/m ²	0,61 kN/m ²
13 m	1,07 kN/m ²	0,87 kN/m ²	0,68 kN/m ²	0,62 kN/m ²	0,73 kN/m ²	0,96 kN/m ²	0,61 kN/m ²
14 m	1,08 kN/m ²	0,89 kN/m ²	0,69 kN/m ²	0,64 kN/m ²	0,75 kN/m ²	0,98 kN/m ²	0,62 kN/m ²
15 m	1,10 kN/m ²	0,90 kN/m ²	0,71 kN/m ²	0,66 kN/m ²	0,77 kN/m ²	1,00 kN/m ²	0,63 kN/m ²
16 m	1,11 kN/m ²	0,92 kN/m ²	0,72 kN/m ²	0,52 kN/m ²	0,79 kN/m ²	1,02 kN/m ²	0,64 kN/m ²
17 m	1,12 kN/m ²	0,93 kN/m ²	0,74 kN/m ²	0,53 kN/m ²	0,81 kN/m ²	1,04 kN/m ²	0,65 kN/m ²
18 m	1,13 kN/m ²	0,94 kN/m ²	0,75 kN/m ²	0,54 kN/m ²	0,82 kN/m ²	1,05 kN/m ²	0,65 kN/m ²
19 m	1,15 kN/m ²	0,96 kN/m ²	0,76 kN/m ²	0,55 kN/m ²	0,84 kN/m ²	1,07 kN/m ²	0,66 kN/m ²
20 m	1,16 kN/m ²	0,97 kN/m ²	0,77 kN/m ²	0,57 kN/m ²	0,86 kN/m ²	1,08 kN/m ²	0,67 kN/m ²
21 m	1,17 kN/m ²	0,98 kN/m ²	0,79 kN/m ²	0,58 kN/m ²	0,87 kN/m ²	1,10 kN/m ²	0,67 kN/m ²
22 m	1,18 kN/m ²	0,99 kN/m ²	0,80 kN/m ²	0,59 kN/m ²	0,89 kN/m ²	1,11 kN/m ²	0,68 kN/m ²
23 m	1,19 kN/m ²	1,00 kN/m ²	0,81 kN/m ²	0,60 kN/m ²	0,90 kN/m ²	1,12 kN/m ²	0,69 kN/m ²
24 m	1,20 kN/m ²	1,01 kN/m ²	0,82 kN/m ²	0,61 kN/m ²	0,92 kN/m ²	1,14 kN/m ²	0,69 kN/m ²
25 m	1,21 kN/m ²	1,02 kN/m ²	0,83 kN/m ²	0,62 kN/m ²	0,93 kN/m ²	1,15 kN/m ²	0,70 kN/m ²

Tab. 4 Windlastzone 3

Gebäudehöhe	Geländekategorie						
	I	II	III	IV	Binnenland	Ostsee	Nordsee
1 m	1,50 kN/m ²	0,97 kN/m ²	0,55 kN/m ²	0,27 kN/m ²	0,71 kN/m ²	0,85 kN/m ²	1,10 kN/m ²
2 m	0,90 kN/m ²	1,14 kN/m ²	0,68 kN/m ²	0,35 kN/m ²	0,71 kN/m ²	0,85 kN/m ²	1,10 kN/m ²
3 m	0,97 kN/m ²	1,26 kN/m ²	0,78 kN/m ²	0,42 kN/m ²	0,71 kN/m ²	0,85 kN/m ²	0,56 kN/m ²
4 m	1,03 kN/m ²	0,79 kN/m ²	0,85 kN/m ²	0,47 kN/m ²	0,71 kN/m ²	0,85 kN/m ²	0,59 kN/m ²
5 m	1,07 kN/m ²	0,84 kN/m ²	0,91 kN/m ²	0,51 kN/m ²	0,71 kN/m ²	0,90 kN/m ²	0,62 kN/m ²
6 m	1,11 kN/m ²	0,87 kN/m ²	0,96 kN/m ²	0,55 kN/m ²	0,71 kN/m ²	0,94 kN/m ²	0,64 kN/m ²
7 m	1,14 kN/m ²	0,91 kN/m ²	1,01 kN/m ²	0,58 kN/m ²	0,71 kN/m ²	0,98 kN/m ²	0,66 kN/m ²
8 m	1,17 kN/m ²	0,94 kN/m ²	0,70 kN/m ²	0,61 kN/m ²	0,74 kN/m ²	1,02 kN/m ²	0,68 kN/m ²
9 m	1,20 kN/m ²	0,96 kN/m ²	0,73 kN/m ²	0,64 kN/m ²	0,77 kN/m ²	1,05 kN/m ²	0,69 kN/m ²
10 m	1,22 kN/m ²	0,99 kN/m ²	0,75 kN/m ²	0,67 kN/m ²	0,80 kN/m ²	1,08 kN/m ²	0,71 kN/m ²
11 m	1,24 kN/m ²	1,01 kN/m ²	0,77 kN/m ²	0,70 kN/m ²	0,83 kN/m ²	1,11 kN/m ²	0,72 kN/m ²
12 m	1,27 kN/m ²	1,03 kN/m ²	0,80 kN/m ²	0,72 kN/m ²	0,85 kN/m ²	1,14 kN/m ²	0,73 kN/m ²
13 m	1,28 kN/m ²	1,05 kN/m ²	0,82 kN/m ²	0,75 kN/m ²	0,88 kN/m ²	1,16 kN/m ²	0,74 kN/m ²
14 m	1,30 kN/m ²	1,07 kN/m ²	0,83 kN/m ²	0,77 kN/m ²	0,90 kN/m ²	1,18 kN/m ²	0,75 kN/m ²
15 m	1,32 kN/m ²	1,09 kN/m ²	0,85 kN/m ²	0,79 kN/m ²	0,93 kN/m ²	1,21 kN/m ²	0,76 kN/m ²
16 m	1,34 kN/m ²	1,10 kN/m ²	0,87 kN/m ²	0,62 kN/m ²	0,95 kN/m ²	1,23 kN/m ²	0,77 kN/m ²
17 m	1,35 kN/m ²	1,12 kN/m ²	0,89 kN/m ²	0,64 kN/m ²	0,97 kN/m ²	1,25 kN/m ²	0,78 kN/m ²
18 m	1,37 kN/m ²	1,14 kN/m ²	0,90 kN/m ²	0,65 kN/m ²	0,99 kN/m ²	1,27 kN/m ²	0,79 kN/m ²
19 m	1,38 kN/m ²	1,15 kN/m ²	0,92 kN/m ²	0,67 kN/m ²	1,01 kN/m ²	1,29 kN/m ²	0,80 kN/m ²
20 m	1,39 kN/m ²	1,17 kN/m ²	0,93 kN/m ²	0,68 kN/m ²	1,03 kN/m ²	1,30 kN/m ²	0,80 kN/m ²
21 m	1,41 kN/m ²	1,18 kN/m ²	0,95 kN/m ²	0,70 kN/m ²	1,05 kN/m ²	1,32 kN/m ²	0,81 kN/m ²
22 m	1,42 kN/m ²	1,19 kN/m ²	0,96 kN/m ²	0,71 kN/m ²	1,07 kN/m ²	1,34 kN/m ²	0,82 kN/m ²
23 m	1,43 kN/m ²	1,21 kN/m ²	0,97 kN/m ²	0,72 kN/m ²	1,09 kN/m ²	1,35 kN/m ²	0,83 kN/m ²
24 m	1,44 kN/m ²	1,22 kN/m ²	0,99 kN/m ²	0,73 kN/m ²	1,10 kN/m ²	1,37 kN/m ²	0,83 kN/m ²
25 m	1,45 kN/m ²	1,23 kN/m ²	1,00 kN/m ²	0,75 kN/m ²	1,12 kN/m ²	1,38 kN/m ²	0,84 kN/m ²

Tab. 5 Windlastzone 4

Gebäudehöhe	Geländekategorie						
	I	II	III	IV	Binnenland	Ostsee	Nordsee
1 m	1,79 kN/m ²	1,15 kN/m ²	0,66 kN/m ²	0,32 kN/m ²	0,84 kN/m ²	1,01 kN/m ²	1,10 kN/m ²
2 m	1,07 kN/m ²	1,36 kN/m ²	0,82 kN/m ²	0,42 kN/m ²	0,84 kN/m ²	1,01 kN/m ²	1,10 kN/m ²
3 m	1,16 kN/m ²	1,50 kN/m ²	0,93 kN/m ²	0,49 kN/m ²	0,84 kN/m ²	1,01 kN/m ²	0,67 kN/m ²
4 m	1,22 kN/m ²	0,94 kN/m ²	1,01 kN/m ²	0,56 kN/m ²	0,84 kN/m ²	1,01 kN/m ²	0,71 kN/m ²
5 m	1,28 kN/m ²	1,00 kN/m ²	1,08 kN/m ²	0,61 kN/m ²	0,84 kN/m ²	1,07 kN/m ²	0,74 kN/m ²
6 m	1,32 kN/m ²	1,04 kN/m ²	1,15 kN/m ²	0,65 kN/m ²	0,84 kN/m ²	1,12 kN/m ²	0,76 kN/m ²
7 m	1,36 kN/m ²	1,08 kN/m ²	1,20 kN/m ²	0,69 kN/m ²	0,84 kN/m ²	1,17 kN/m ²	0,78 kN/m ²
8 m	1,40 kN/m ²	1,11 kN/m ²	0,84 kN/m ²	0,73 kN/m ²	0,88 kN/m ²	1,21 kN/m ²	0,81 kN/m ²
9 m	1,43 kN/m ²	1,15 kN/m ²	0,87 kN/m ²	0,77 kN/m ²	0,92 kN/m ²	1,25 kN/m ²	0,82 kN/m ²
10 m	1,46 kN/m ²	1,18 kN/m ²	0,90 kN/m ²	0,80 kN/m ²	0,95 kN/m ²	1,29 kN/m ²	0,84 kN/m ²
11 m	1,48 kN/m ²	1,20 kN/m ²	0,92 kN/m ²	0,83 kN/m ²	0,99 kN/m ²	1,32 kN/m ²	0,86 kN/m ²
12 m	1,51 kN/m ²	1,23 kN/m ²	0,95 kN/m ²	0,86 kN/m ²	1,02 kN/m ²	1,35 kN/m ²	0,87 kN/m ²
13 m	1,53 kN/m ²	1,25 kN/m ²	0,97 kN/m ²	0,89 kN/m ²	1,05 kN/m ²	1,38 kN/m ²	0,88 kN/m ²
14 m	1,55 kN/m ²	1,27 kN/m ²	0,99 kN/m ²	0,92 kN/m ²	1,08 kN/m ²	1,41 kN/m ²	0,90 kN/m ²
15 m	1,57 kN/m ²	1,30 kN/m ²	1,02 kN/m ²	0,94 kN/m ²	1,11 kN/m ²	1,44 kN/m ²	0,91 kN/m ²
16 m	1,59 kN/m ²	1,32 kN/m ²	1,04 kN/m ²	0,74 kN/m ²	1,13 kN/m ²	1,46 kN/m ²	0,92 kN/m ²
17 m	1,61 kN/m ²	1,34 kN/m ²	1,06 kN/m ²	0,76 kN/m ²	1,16 kN/m ²	1,49 kN/m ²	0,93 kN/m ²
18 m	1,63 kN/m ²	1,35 kN/m ²	1,08 kN/m ²	0,78 kN/m ²	1,18 kN/m ²	1,51 kN/m ²	0,94 kN/m ²
19 m	1,64 kN/m ²	1,37 kN/m ²	1,09 kN/m ²	0,80 kN/m ²	1,21 kN/m ²	1,53 kN/m ²	0,95 kN/m ²
20 m	1,66 kN/m ²	1,39 kN/m ²	1,11 kN/m ²	0,81 kN/m ²	1,23 kN/m ²	1,55 kN/m ²	0,96 kN/m ²
21 m	1,68 kN/m ²	1,41 kN/m ²	1,13 kN/m ²	0,83 kN/m ²	1,25 kN/m ²	1,57 kN/m ²	0,97 kN/m ²
22 m	1,69 kN/m ²	1,42 kN/m ²	1,14 kN/m ²	0,84 kN/m ²	1,27 kN/m ²	1,59 kN/m ²	0,98 kN/m ²
23 m	1,71 kN/m ²	1,44 kN/m ²	1,16 kN/m ²	0,86 kN/m ²	1,30 kN/m ²	1,61 kN/m ²	0,98 kN/m ²
24 m	1,72 kN/m ²	1,45 kN/m ²	1,18 kN/m ²	0,87 kN/m ²	1,32 kN/m ²	1,63 kN/m ²	0,99 kN/m ²
25 m	1,73 kN/m ²	1,47 kN/m ²	1,19 kN/m ²	0,89 kN/m ²	1,34 kN/m ²	1,65 kN/m ²	1,00 kN/m ²

Hinweis

Der ausgegebene Geschwindigkeitsdruck bzw. die ausgegebene Windgeschwindigkeit gelten für ebenes Gelände.

Bei exponierten Lagen des Bauwerkstandortes kann eine Erhöhung des Geschwindigkeitsdruckes erforderlich sein.

Für Kamm- und Gipfellagen der Mittelgebirge sind gesonderte Überlegungen erforderlich.

Für Bauwerke über 25 m Gebäudehöhe muss die Statik bauseits erstellt werden.

Weitere Informationen zu Windlastzonen finden Sie auch unter http://www.dibt.de/de/Data/Windzonen_nach_Verwaltungsgrenzen

Sonnenkollektoren Vitosol 200-F
mit Viessmann Befestigungssystem



Tab. 6 Schneelasten auf dem Dach

Geländehöhe	Alle Regionen außer Norddeutsche Tiefebene (Hinweise beachten!)					Norddeutsche Tiefebene		
	Schneelastzone					Schneelastzone		
	1	1 a	2	2 a	3	1	2	3
0 m	0,52 kN/m ²	0,65 kN/m ²	0,68 kN/m ²	0,85 kN/m ²	0,88 kN/m ²	0,74 kN/m ²	0,97 kN/m ²	0,88 kN/m ²
25 m	0,52 kN/m ²	0,65 kN/m ²	0,68 kN/m ²	0,85 kN/m ²	0,88 kN/m ²	0,74 kN/m ²	0,97 kN/m ²	0,88 kN/m ²
50 m	0,52 kN/m ²	0,65 kN/m ²	0,68 kN/m ²	0,85 kN/m ²	0,88 kN/m ²	0,74 kN/m ²	0,97 kN/m ²	0,88 kN/m ²
75 m	0,52 kN/m ²	0,65 kN/m ²	0,68 kN/m ²	0,85 kN/m ²	0,88 kN/m ²	0,74 kN/m ²	0,97 kN/m ²	0,88 kN/m ²
100 m	0,52 kN/m ²	0,65 kN/m ²	0,68 kN/m ²	0,85 kN/m ²	0,88 kN/m ²	0,74 kN/m ²	0,97 kN/m ²	0,88 kN/m ²
125 m	0,52 kN/m ²	0,65 kN/m ²	0,68 kN/m ²	0,85 kN/m ²	0,88 kN/m ²	0,74 kN/m ²	0,97 kN/m ²	0,88 kN/m ²
150 m	0,52 kN/m ²	0,65 kN/m ²	0,68 kN/m ²	0,85 kN/m ²	0,88 kN/m ²	0,74 kN/m ²	0,97 kN/m ²	0,88 kN/m ²
175 m	0,52 kN/m ²	0,65 kN/m ²	0,68 kN/m ²	0,85 kN/m ²	0,88 kN/m ²	0,74 kN/m ²	0,97 kN/m ²	0,88 kN/m ²
200 m	0,52 kN/m ²	0,65 kN/m ²	0,68 kN/m ²	0,85 kN/m ²	0,88 kN/m ²	0,74 kN/m ²	0,97 kN/m ²	0,88 kN/m ²
225 m	0,52 kN/m ²	0,65 kN/m ²	0,68 kN/m ²	0,85 kN/m ²	0,88 kN/m ²	0,74 kN/m ²	0,97 kN/m ²	0,88 kN/m ²
250 m	0,52 kN/m ²	0,65 kN/m ²	0,68 kN/m ²	0,85 kN/m ²	0,88 kN/m ²	0,74 kN/m ²	0,97 kN/m ²	0,88 kN/m ²
275 m	0,52 kN/m ²	0,65 kN/m ²	0,68 kN/m ²	0,85 kN/m ²	0,94 kN/m ²	0,74 kN/m ²	0,97 kN/m ²	0,94 kN/m ²
300 m	0,52 kN/m ²	0,65 kN/m ²	0,71 kN/m ²	0,89 kN/m ²	1,03 kN/m ²	0,74 kN/m ²	1,01 kN/m ²	1,03 kN/m ²
325 m	0,52 kN/m ²	0,65 kN/m ²	0,77 kN/m ²	0,97 kN/m ²	1,12 kN/m ²	0,74 kN/m ²	1,10 kN/m ²	1,12 kN/m ²
350 m	0,52 kN/m ²	0,65 kN/m ²	0,84 kN/m ²	1,04 kN/m ²	1,22 kN/m ²	0,74 kN/m ²	1,19 kN/m ²	1,22 kN/m ²
375 m	0,52 kN/m ²	0,65 kN/m ²	0,90 kN/m ²	1,13 kN/m ²	1,32 kN/m ²	0,74 kN/m ²	1,28 kN/m ²	1,32 kN/m ²
400 m	0,52 kN/m ²	0,65 kN/m ²	0,97 kN/m ²	1,21 kN/m ²	1,42 kN/m ²	0,74 kN/m ²	1,38 kN/m ²	1,42 kN/m ²
425 m	0,55 kN/m ²	0,69 kN/m ²	1,04 kN/m ²	1,31 kN/m ²	1,53 kN/m ²	0,79 kN/m ²	1,48 kN/m ²	1,53 kN/m ²
450 m	0,59 kN/m ²	0,74 kN/m ²	1,12 kN/m ²	1,40 kN/m ²	1,65 kN/m ²	0,84 kN/m ²	1,59 kN/m ²	1,65 kN/m ²
475 m	0,63 kN/m ²	0,79 kN/m ²	1,20 kN/m ²	1,50 kN/m ²	1,77 kN/m ²	0,89 kN/m ²	1,70 kN/m ²	1,77 kN/m ²
500 m	0,67 kN/m ²	0,84 kN/m ²	1,28 kN/m ²	1,60 kN/m ²	1,90 kN/m ²	0,95 kN/m ²	1,82 kN/m ²	1,90 kN/m ²
525 m	0,71 kN/m ²	0,89 kN/m ²	1,37 kN/m ²	1,71 kN/m ²	2,03 kN/m ²	1,01 kN/m ²	1,95 kN/m ²	2,03 kN/m ²
550 m	0,75 kN/m ²	0,94 kN/m ²	1,46 kN/m ²	1,82 kN/m ²	2,17 kN/m ²	1,07 kN/m ²	2,07 kN/m ²	2,17 kN/m ²
575 m	0,80 kN/m ²	1,00 kN/m ²	1,55 kN/m ²	1,94 kN/m ²	2,31 kN/m ²	1,13 kN/m ²	2,20 kN/m ²	2,31 kN/m ²
600 m	0,84 kN/m ²	1,05 kN/m ²	1,65 kN/m ²	2,06 kN/m ²	2,46 kN/m ²	1,20 kN/m ²	2,34 kN/m ²	2,46 kN/m ²
625 m	0,89 kN/m ²	1,11 kN/m ²	1,75 kN/m ²	2,19 kN/m ²	2,61 kN/m ²	1,26 kN/m ²	2,48 kN/m ²	2,61 kN/m ²
650 m	0,94 kN/m ²	1,17 kN/m ²	1,85 kN/m ²	2,31 kN/m ²	2,76 kN/m ²	1,33 kN/m ²	2,63 kN/m ²	2,76 kN/m ²
675 m	0,99 kN/m ²	1,24 kN/m ²	1,96 kN/m ²	2,45 kN/m ²	2,93 kN/m ²	1,40 kN/m ²	2,78 kN/m ²	2,93 kN/m ²
700 m	1,04 kN/m ²	1,30 kN/m ²	2,07 kN/m ²	2,58 kN/m ²	3,09 kN/m ²	1,48 kN/m ²	2,93 kN/m ²	3,09 kN/m ²
725 m	1,10 kN/m ²	1,37 kN/m ²	2,18 kN/m ²	2,72 kN/m ²	3,26 kN/m ²	1,55 kN/m ²	3,09 kN/m ²	3,26 kN/m ²
750 m	1,15 kN/m ²	1,44 kN/m ²	2,30 kN/m ²	2,87 kN/m ²	3,44 kN/m ²	1,63 kN/m ²	3,26 kN/m ²	3,44 kN/m ²
775 m	1,21 kN/m ²	1,51 kN/m ²	2,41 kN/m ²	3,02 kN/m ²	3,62 kN/m ²	1,71 kN/m ²	3,43 kN/m ²	3,62 kN/m ²
800 m	1,27 kN/m ²	1,58 kN/m ²	2,54 kN/m ²	3,17 kN/m ²	3,81 kN/m ²	1,80 kN/m ²	3,60 kN/m ²	3,81 kN/m ²
825 m	1,33 kN/m ²	1,66 kN/m ²	2,66 kN/m ²	3,33 kN/m ²	4,00 kN/m ²	1,88 kN/m ²	3,78 kN/m ²	4,00 kN/m ²
850 m	1,39 kN/m ²	1,73 kN/m ²	2,79 kN/m ²	3,49 kN/m ²	4,20 kN/m ²	1,97 kN/m ²	3,97 kN/m ²	4,20 kN/m ²
875 m	1,45 kN/m ²	1,81 kN/m ²	2,93 kN/m ²	3,66 kN/m ²	4,40 kN/m ²	2,06 kN/m ²	4,15 kN/m ²	4,40 kN/m ²
900 m	1,52 kN/m ²	1,89 kN/m ²	3,06 kN/m ²	3,83 kN/m ²	4,61 kN/m ²	2,15 kN/m ²	4,35 kN/m ²	4,61 kN/m ²
925 m	1,58 kN/m ²	1,98 kN/m ²	3,20 kN/m ²	4,00 kN/m ²	4,82 kN/m ²	2,25 kN/m ²	4,54 kN/m ²	4,82 kN/m ²
950 m	1,65 kN/m ²	2,06 kN/m ²	3,34 kN/m ²	4,18 kN/m ²	5,04 kN/m ²	2,34 kN/m ²	4,75 kN/m ²	5,04 kN/m ²
975 m	1,72 kN/m ²	2,15 kN/m ²	3,49 kN/m ²	4,36 kN/m ²	5,26 kN/m ²	2,44 kN/m ²	4,95 kN/m ²	5,26 kN/m ²
1000 m	1,79 kN/m ²	2,24 kN/m ²	3,64 kN/m ²	4,55 kN/m ²	5,49 kN/m ²	2,54 kN/m ²	5,17 kN/m ²	5,49 kN/m ²
1025 m	1,86 kN/m ²	2,33 kN/m ²	3,79 kN/m ²	4,74 kN/m ²	5,72 kN/m ²	2,64 kN/m ²	5,38 kN/m ²	5,72 kN/m ²
1050 m	1,94 kN/m ²	2,42 kN/m ²	3,95 kN/m ²	4,93 kN/m ²	5,96 kN/m ²	2,75 kN/m ²	5,60 kN/m ²	5,96 kN/m ²
1075 m	2,01 kN/m ²	2,52 kN/m ²	4,11 kN/m ²	5,13 kN/m ²	6,20 kN/m ²	2,86 kN/m ²	5,83 kN/m ²	6,20 kN/m ²
1100 m	2,09 kN/m ²	2,61 kN/m ²	4,27 kN/m ²	5,33 kN/m ²	6,45 kN/m ²	2,97 kN/m ²	6,06 kN/m ²	6,45 kN/m ²

Berechnungen basieren auf der DIN 1055-5: 2005-07, Abschnitt 4

Hinweise

Für bestimmte Lagen in **Schneelastzone 3** (z. B. Oberharz, Hochlagen des Fichtelgebirges, Reit im Winkl, Oberrach/Walchensee) können höhere Werte maßgebend sein. Angaben über die Schneelast in diesen Regionen sind bei den zuständigen Stellen einzuholen.

Für Bauwerksstandorte, die **über 1 100 Meter** liegen, sind statische Einzelfallbetrachtungen erforderlich.



climate of innovation

Viessmann Deutschland GmbH
35107 Allendorf (Eder)
Telefon 06452 70-0
Telefax 06452 70-2780
www.viessmann.de

Ihr Fachpartner: