

EXCEL® – Rechner

zur praktischen Anwendung der DIN EN 1991-1

Teil 3: Schnee- und Eislasten (2010-12)

Teil 4: Windlasten (2010-12)

Handbuch

von Peter Kasper

Zonenfinder (nach amtlichen Verwaltungseinheiten)

Windlasten auf Fassaden

Windlasten auf Dächern

Schneelasten auf Dächern

Schnee-, Eis- und Windlasten auf Vordächern

Windlasten auf freistehende Dächer und Wände

GLASSMETALCONSULTING

INGENIEURBÜRO FÜR BERATUNG, ENTWICKLUNG UND BEGUTACHTUNG IM GLAS- UND METALLBAU

Konzeption der EXCEL-Rechner

Das Grundkonzept der neuen Generation der EXCEL-Rechner zur Ermittlung der charakteristischen Größe der Einwirkungen auf Tragwerke wurde von der früheren Fassung übernommen. Die Basis ist nun nicht mehr die DIN 1055 in der Fassung von 2007, sondern die seit 2013 geltende Norm DIN EN 1991-1 (Euro-Code 1).

Die Bedienung wurde weiter vereinfacht, aber das Konzept des modularen Aufbaus beibehalten. Neu ist das Basispaket, das u.a. alle wichtigen Projektdaten sammelt, damit Mehrfacheingaben überflüssig werden. Wenn der optionale Modul Zonenfinder Deutschland nicht gewählt wurde, beinhaltet das Basispaket auch eine Auswahlmöglichkeit für die Wind- und Schneelastzonen, nur eben nicht so komfortabel wie mit dem Zonenfinder.

Wie bereits früher kann man dann zur Windlastermittlung die Module Fassade Wind und Dach Wind wählen. Schneelasten lassen sich mit dem Modul Dach Schnee ermitteln, in der "extended-version" auch unter Berücksichtigung des Temperaturfaktors, der den besonderen Abtaueffekt wärmedurchlässiger Eindeckungen berücksichtigt.

Für freistehende Bauteile und für Vordächer an Gebäuden gibt es die Spezialmodule Freistehender Wind sowie Vordach LTB.

Für alle Module gibt es Druckprotokolle, welche die wichtigsten Angaben auf einem Blatt zusammenfassen. Zum Drucken kann die Standard-Druckroutine von EXCEL verwendet werden, bei der auch ein Drucker ausgewählt werden kann. Alternativ kann die Exportfunktion genutzt werden, um eine PDF-Datei zu erzeugen.

Die Bedienung folgt einem einfachen Konzept: In alle hellgelb unterlegten Felder können Eintragungen als Text oder Zahl vorgenommen werden. In allen hellblau unterlegten Feldern können Auswahlen getroffen werden. Die Ergebnisse werden in hellgrau unterlegten Feldern angezeigt.

ProAu – Projekt-Basisdaten

Projekt-Basisdaten		
nachfolgend bitte eintragen ...		
Projektbezeichnung	Testbaustelle Testhausen	
bearbeitet durch	Paul Müller	
Dokumentdatum	05.12.2016	
Bauwerks-Abmessungen		
Länge	24,6	m
Breite	10,6	m
Firsthöhe	26,9	m
lizenziert für Max Mustermann GmbH, Musterstadt		
© Peter Kasper 2016 www.gmc-kasper.de		

Das Modul „ProDa“ ist grundlegender Bestandteil des Basispaketes. Hier werden für alle weiteren Berechnungen maßgebende Projektangaben eingetragen: die Bezeichnung des Projektes, der Bearbeiter und das Datum. All diese Angaben erscheinen auf allen Dokumenten.

Weiterhin werden hier die Bauwerksabmessungen (Grundrisslänge und -breite sowie die maximale Dach- bzw. Firsthöhe) zentral verwaltet.

Das Datum ist zunächst auf den aktuellen Tag vor eingestellt, es kann jedoch durch die Auswahl bis zu

3 Wochen zurück oder bis zu 1 Woche vorausdatiert werden.

ZoAu – Zonenzuordnung und Lage

Das Modul „ZoAu“ ist Bestandteil des Basispaketes, wird aber nur aktiviert, wenn der optional erhältliche Modul zur Zonenauswahl (ZoFi) nach amtlichen Verwaltungszonen nicht aktiviert ist. Hier ist die Zonenzuordnung des Bauwerksstandortes einzutragen. Diese Angaben findet man beispielsweise in den Tabellen des Deutschen Instituts für Bautechnik (DIBt) Berlin. Zu einer groben Abschätzung ist auf dem Bildschirm auch eine Karte mit den entsprechenden Zonen angezeigt.

Zonenzuordnung und Lage

Das Bauwerk befindet sich in der ...

Windzone 1

Schneezone 3

und die Lage befindet sich ...

auf einer Meereshöhe von 458 m = Geländenull

in der Geländekategorie Binnenland

in einer kaum exponierten Lage

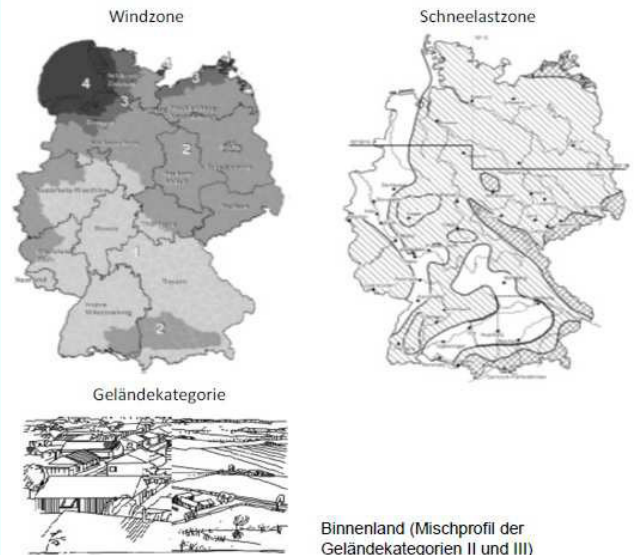
in einer Küstenentfernung* von mehr als 10 km

* bezogen auf die Küsten der Nord- oder Ostsee

Daraus ergibt sich:

		charakteristisch
	eine Basiswindlast von	0,96 kN/m ²
	eine Bodenschneelast von	0,65 kN/m ²
Eiszone G2/R1	mit einer Eislast Typ G von	0,18 kN/m ²
	und einer Eislast Typ R von	0,006 kN/m

lizenziert für © Peter Kasper 2016
 Max Mustermann GmbH, Musterstadt www.gmc-kasper.de



Weiterhin ist die Meereshöhe am konkreten Gebäudestandort anzugeben. Es folgt eine Auswahlmöglichkeit der Geländekategorie, die seitlich mit einem Bild und einer Beschreibung erklärt wird, die Exposition des Standortes und eine Abfrage zur Entfernung zu einer Küste der Nord- oder Ostsee.

Bei der Auswahl einer mehr oder weniger exponierten Lage ist auf Besonderheiten zu verweisen, wie beispielsweise die Lage an einem Hang oder einer Klippe, aber auch in einer typischen Randlage enger Bebauung zu freiem Feld. Die Küstenentfernung ist für die Zuordnung der Eiszone ausschlaggebend.

ZoFi – Zuordnung nach Verwaltungseinheiten

Zuordnung nach Verwaltungseinheiten

Das Bauwerk befindet sich ... alle Eingaben löschen

im Bundesland Nordrhein-Westfalen

im Regierungsbezirk Köln

im Kreis bzw. Landkreis Stadt Bonn

in der Stadt bzw. Gemeinde alle linksrheinischen Stadtteile von Bonn

und die Lage befindet sich ...

auf einer Meereshöhe von 48 m = Geländenull

in der Geländekategorie Binnenland

in einer kaum exponierten Lage

in einer Küstenentfernung* von mehr als 10 km

* bezogen auf die Küsten der Nord- oder Ostsee

Daraus ergibt sich:

		charakteristisch
Windzone 2	mit einer Basiswindlast von	0,96 kN/m ²
Schneezone 1	mit einer Bodenschneelast von	0,65 kN/m ²
Eiszone G2/R1	mit einer Eislast Typ G von	0,18 kN/m ²
	und einer Eislast Typ R von	0,006 kN/m

lizenziert für © Peter Kasper 2016
 Max Mustermann GmbH, Musterstadt www.gmc-kasper.de

Wesentlich komfortabler ist die Zonenzuordnung nach amtlichen Verwaltungseinheiten. Diese basiert auf einer programminternen Datenbank. Zur Auswahl stehen auf jeden Fall das Bundesland. Je nach erforderlicher Konkretisierung wird danach weiter abgefragt nach dem Regierungsbezirk, dem Kreis bzw. Landkreis sowie der Stadt bzw. Gemeinde. Die Abstufung geht immer nur soweit, wie es zur Zuordnung unbedingt erforderlich ist. Sinnvoll ist es hier immer, die Eingabefelder zunächst frei zu bekommen.

Zum Löschen aller Angaben geht man mit dem Mauszeiger auf [alle Eingaben löschen](#), klickt einmal mit der linken Maustaste und betätigt anschließend die ENTF-Taste auf der PC-Tastatur.

Weiterhin ist die Meereshöhe am konkreten Gebäudestandort anzugeben. Es folgt eine Auswahlmöglichkeit der Geländekategorie, die seitlich mit einem Bild und einer Beschreibung erklärt wird, die Exposition des Standortes und eine Abfrage zur Entfernung zu einer Küste der Nord- oder Ostsee.

Bei der Auswahl einer mehr oder weniger exponierten Lage ist ggf. auf Besonderheiten zu verweisen, wie beispielsweise die Lage an einem Hang oder einer Klippe, aber auch in einer typischen Randlage enger Bebauung zu freiem Feld. Die Küstenentfernung ist für die Zuordnung der Eiszone ausschlaggebend.

FaWi – Windlasten auf Fassadenelemente

Das Modul FaWi ist dann die richtige Wahl, wenn Windlasten auf Fassaden sowie die Größen der verschiedenen Bereiche ermittelt werden sollen, die gemäß DIN EN 1991-1-4 wie folgt definiert sind:

- Bereich D, die dem Wind zugewandte Seite (Luv)
- Bereich E, die dem Wind angewandte Seite (Lee)
- Bereich A, der erste Bereich der vom Wind überströmten Seitenfläche (beide Seiten)
- Bereich B, der zweite Bereich der vom Wind überströmten Seitenfläche (beide Seiten)
- ggf. Bereich C, der letzte Bereich der vom Wind überströmten Seitenfläche (beide Seiten)

Windlasten auf Fassadenelemente

Angaben zum zu bemessenden Bauteil

Positionsbezeichnung Fenster Pos. 1.2.25

Art der Fassade geschlossene Fassade

Größe des Einzelements 2,40 m²

Daraus ergeben sich folgende Einwirkungen:

charakteristische Windlast im ...

	bis h = 25 m		von h = 25 bis 27 m	
Bereich A	-1,32	kN/m ²	-1,36	kN/m ²
Bereich B	-0,91	kN/m ²	-0,94	kN/m ²
Bereich C	-0,51	kN/m ²	-0,52	kN/m ²
Bereich D (Luv)	0,86	kN/m ²	0,88	kN/m ²
Bereich E (Lee)	-0,51	kN/m ²	-0,52	kN/m ²

mit folgenden Breiten der überstrichenen Wand:

bei einer Breite der windbeaufschlagten Wand von ...

	Bereich A	Bereich B	Bereich C
24,6 m	2,1 m	8,5 m	0,0 m
10,6 m	2,1 m	8,5 m	14,0 m

lizenziert für Max Mustermann GmbH, Musterstadt © Peter Kasper 2016
www.gmc-kasper.de

Im ersten Feld ist die Angabe einer Positionsbezeichnung möglich. Liegt eine hinterlüftete Fassade vor, die auch die konstruktiven Anforderungen der DIN 18 516 erfüllt, kann diese Option gewählt werden.

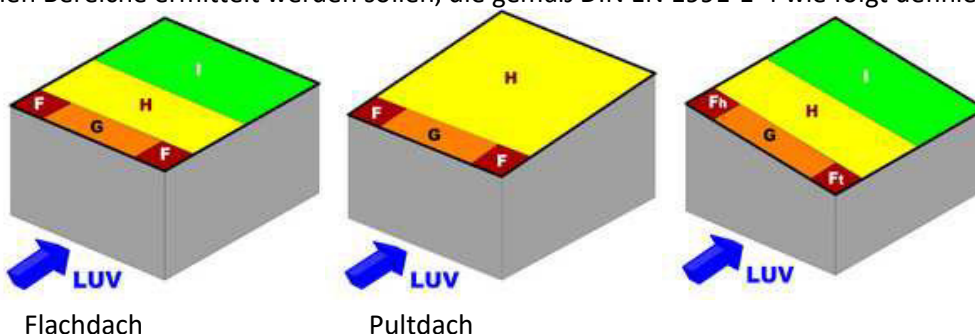
Für den Nachweis einzelner Fassadenelemente kann deren Größe angegeben werden, für den Nachweis des Tragwerks insgesamt wird dieser Wert auf 10 m² oder mehr gesetzt.

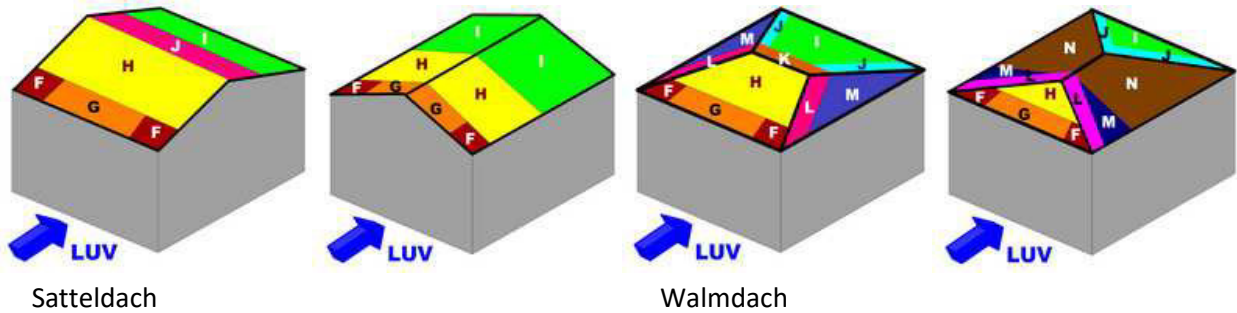
Die Ausgabe zeigt die charakteristischen Windlasten in allen Bereichen, die ggf. auch noch in der Höhe gestaffelt sein können.

Zum Drucken kann die Standard-Druckroutine von EXCEL verwendet werden, bei der auch ein Drucker ausgewählt werden kann. Alternativ kann die Exportfunktion genutzt werden, um eine PDF-Datei zu erzeugen.

DaWi – Windlasten auf Dachelemente

Das Modul DaWi ist dann die richtige Wahl, wenn Windlasten auf Dächer sowie die Größen der verschiedenen Bereiche ermittelt werden sollen, die gemäß DIN EN 1991-1-4 wie folgt definiert sind:





Windlasten auf Dachelemente

Angaben zum zu bemessenden Bauteil

Positionsbezeichnung: Dachflächenfenster Pos. 1.2.30

Dachart: Sheddach
Spezifizierung: freistehendes Pultdach
Dachneigung: 15,0 °
Größe des Einzelelements: 1,60 m²
Festlegung: Die 24,6 m lange Dachkante ist die Traufe

Daraus ergeben sich folgende Einwirkungen:
charakteristische, senkrecht auf die Bauteiloberfläche wirkend Windlast in kN/m² im Bereich ...

Wind auf Traufe Anströmrichtung 0-90°	Druck		Sog		K	L	M	N	Breite von F: 6,15 m Tiefe von F/G: 2,46 m Tiefe von H: 2,84 m
	F	G	F	G					
F	0,19		-1,70		0,00				
G	0,19		-1,30		0,00				
H	0,19		-0,29		0,00				
I	0,00		0,00		0,00				
J	0,00		0,00		0,00				

Wind auf Giebel Anströmrichtung 90-0°	Druck		Sog		Breite von F: 2,65 m Tiefe von F/G: 1,06 m Tiefe von H: 4,24 m	Sonderfall bei Pultdach Anströmung von hinten θ=180°
	F	G	F	G		
I	0,00		0,00			F: -2,62
F _i	-2,68		-2,28			G: -1,78
F _s	-2,14		-1,07			H: -1,07

© Peter Kasper 2016
www.gmc-kasper.de

Im ersten Feld ist die Angabe einer Positionsbezeichnung möglich. Es folgt die Auswahl einer Dachform, die ggf. noch zu spezifizieren ist. Bei Notwendigkeit ist die Dachneigung oder Angaben zur Attikaausbildung bei Flachdächern anzugeben. Für den Nachweis einzelner Dachelemente kann deren Größe angegeben werden, für den Nachweis des Tragwerks insgesamt wird dieser Wert auf 10 m² oder mehr gesetzt.

Wegen der Komplexität der Bereiche wird hier noch festgelegt, welche der Gebäudeabmessungen die Trauf- oder Giebelseite ist.

Die Ausgabe zeigt die charakteristischen Windlasten in allen Bereichen. Zum Drucken kann die Standard-Druckroutine von EXCEL verwendet werden, bei der auch ein Drucker ausgewählt werden kann. Alternativ kann die Exportfunktion genutzt werden, um eine PDF-Datei zu erzeugen.

DaSch – Schneelasten auf Dachelemente

Schneelasten auf Dachelemente

Angaben zum zu bemessenden Bauteil

Positionsbezeichnung: Dachflächenfenster Pos. 1.2.30

Dachart: Satteldach (mehrschiffig) unsymmetrisch
Dachneigung: 18,0 °, 33,0 °
Dach- bzw. Schiffbreite: 9,60 m

unter Beachtung folgender Sonderbauformen

Höhensprung Höhe: 2,30 m Länge: 4,80 m
 Dachaufbau Höhe: 3,20 m Breite: 5,80 m
 Schneefanggitter

Daraus ergeben sich folgende Einwirkungen:
charakteristische, lotrecht wirkende Schneelast in kN/m² ...

unverweht (ohne Windeinwirkung)

auf dem flacheren Dach: 0,52 auf dem steileren Dach: 0,47

verweht (mit bzw. nach einer Windeinwirkung)

flacheres Außendach: 0,52 inneres Dach rinnenseitig: 0,96
steileres Außendach: 0,47 inneres Dach firstseitig: 0,49

angehäufte Schneelasten an Sonderbauformen

am Höhensprung: 2,29 Länge Verwehungskeil: 5,00 m
am Dachaufbau: 1,52 Länge Verwehungskeil: 6,40 m

Schublast auf das Schneefanggitter: 0,87 kN/m (in der Neigung)

© Peter Kasper 2016
www.gmc-kasper.de

Das Modul DaSch ermöglicht es, Schneelasten auf Dächern zu ermitteln. Im ersten Feld ist die Angabe einer Positionsbezeichnung möglich. Es folgt die Auswahl einer Dachform, die ggf. noch zu spezifizieren ist. Bei Notwendigkeit ist die Dachneigung sowie bei Erfordernis die Dach- bzw. Schiffbreite anzugeben.

Bei einigen Dacharten können auch Schneelasten an Sonderbauformen berechnet werden. Dann ist die Option durch Häkchensetzung aktivierbar.

Für Vordächer oder tieferliegende Dachbereiche kann die Option Höhensprung aktiviert werden, für die dann die Angabe der Höhendifferenz von oberer zu unterer Dachfläche sowie die von der Wand herausstehenden Dachtiefe erforderlich macht.

Schneeverwehungen an Dachaufbauten (z.B. Technikräume) können auch optional gewählt werden. Dann ist die Höhe und Breite des Dachaufbaus anzugeben. Als weitere Option ist das Vorhandensein eines Schneefanggitters wählbar.

Als Ergebnis wird die charakteristische Dachschneelast angegeben. Die auf das Gebäudedach wirkenden Schneelasten sind einmal für den Fall der regelmäßigen Schneelast und einmal für den Fall des verwehten Schnees angegeben. Zudem wird bei gewählter Option der größte Wert der dreiecksförmigen Schneelast am Höhengsprung oder am Dachaufbau und die Länge des Verwehungskeils angegeben.

Außerdem wird entweder eine lotrecht wirkende Schneelast an der Traufe oder die Schublast auf ein vorhandenes Schneefanggitter angezeigt.

Zum Drucken kann die Standard-Druckroutine von EXCEL verwendet werden, bei der auch ein Drucker ausgewählt werden kann. Alternativ kann die Exportfunktion genutzt werden, um eine PDF-Datei zu erzeugen.

DaSX – Schneelasten auf Dachelemente (extended version)

Schneelasten auf Dachelemente
 unter Berücksichtigung eines Temperaturfaktors C_t

Angaben zum zu bemessenden Bauteil

Positionsbezeichnung Dachflächenfenster Pos. 1.2.30

Dachart Satteldach (mehrschiffig) unsymmetrisch

Dachneigung 18,0 * 33,0 *

Dach- bzw. Schiffbreite 9,60 m

Temperaturfaktor berücksichtigen im Gebäude 16,0 °C

Wärmedurchgangskoeff. 1,40 W/m²K Monatsmittel 2,4 °C

unter Beachtung folgender Sonderbauformen

Höhengsprung Höhe 2,30 m Länge 4,80 m

Dachaufbau Höhe 3,20 m Breite 5,80 m

Schneefanggitter

Daraus ergeben sich folgende Einwirkungen:

charakteristische, lotrecht wirkende Schneelast in **kN/m²** ...

unverweht (ohne Windeinwirkung)

auf dem flacheren Dach	0,36	auf dem steileren Dach	0,32
------------------------	------	------------------------	------

verweht (mit bzw. nach einer Windeinwirkung)

flacheres Außendach	0,36	inneres Dach rinnenseitig	0,67
steileres Außendach	0,32	inneres Dach firstseitig	0,34

angehäufte Schneelasten an Sonderbauformen

am Höhengsprung	1,59	Länge Verwehungskeil	5,00 m
am Dachaufbau	1,05	Länge Verwehungskeil	6,40 m

Schublast auf das Schneefanggitter 0,60 kN/m (in der Neigung)

lizenziert für
Max Mustermann GmbH, Musterstadt
© Peter Kasper 2016
www.gmc-kasper.de

Das Modul DaSX stellt eine Erweiterung des Moduls DaSch dar und ermittelt zusätzlich einen Temperaturfaktor C_t , der auf Dächern mit Wärmedurchgang eine reduzierte Schneelast ermöglicht.

Nach DIN EN 1991-1-3 gelten die dort angegebenen Werte für Dächer mit „ausreichend wärmedämmten Konstruktionen“, konkret mit einem Wärmedurchgangskoeffizienten von maximal 1,0 W/m²K. Das ist bei Glasdächern meist nicht gegeben. Zwar dürfen Glasdächer mit den "normalen" Werten gerechnet werden, jedoch gestattet die internationale Norm ISO 4355 (1998-12-01) eine Möglichkeit der Abminderung. Diese ist besonders bei hohen Schneelasten und deutlichen Dachneigungen von Vorteil. Im Interesse wirtschaftlich auszuführender Konstruktionen wird empfohlen, den sich bei flach geneigten Dächern ggf. ergebenden

Temperaturfaktor größer 1,0 nicht zu aktivieren. Für wärmedurchlässige Eindeckungen erfolgt deren Berechnung nach Annex D über den dort definierten Temperaturfaktor C_t . Eine konkrete Anwendung ergibt sich z.B. in Norwegen mit der NS 3491-3: 2001-03.

Die Abtauleistung und damit die mögliche Reduktion ergibt sich aus den Eingabegrößen zum Wärmedurchgangskoeffizienten, zur mindestens gehaltenen Innentemperatur (ggf. Nachtabsenkung berücksichtigen) sowie zur tiefsten Monatsmitteltemperatur in der jeweiligen Klimazone. In Gebieten mit Monatsmitteltemperaturen unter -9°C ist der Temperaturfaktor auf 0,6 begrenzt und kann auch mit höheren Innentemperaturen nicht weiter reduziert werden.

VoDa – Schnee-, Eis- und Windlasten auf Vordächern

Schnee-, Eis- und Windlasten auf Vordächern

Angaben zum zu bemessenden Bauteil

Positionsbezeichnung Vordach Pos. 1.4.60

geometrische Angaben zum Vordach

mittlere Vordachhöhe über Grund 2,70 m

Vordachbreite (Anbaulänge) 3,80 m

Vordachausladung (Kraglänge) 1,20 m

Vordachneigung 5,0 °
(positiv nach außen, negativ nach innen)

Gebäudegeometrie
vom Gebäude, an dem das Vordach angebaut ist

Dachkantenhöhe 5,00 m

Gebäudetiefe 10,00 m

Gebäudedachneigung 20,0 °

Daraus ergeben sich folgende Einwirkungen:

	Schnee- und Eislasten		Windlasten	
	regulär	außergewöhnlich	Bereich A	
Anbauwert (am Gebäude)	1,30 kN/m ²	1,30 kN/m ²	abwärts	0,85 kN/m ²
Kantenwert (außen)	1,11 kN/m ²	1,11 kN/m ²	aufwärts	-1,10 kN/m ²
Länge Verwehungskeil	1,20 m		Breite	0,30 m
Eislast (auf Flächen)	0,18 kN/m ² (Typ Glatteis)		abwärts	0,59 kN/m ²
Eislast (an dünnen Stäben)	0,006 kN/m (Typ Raueis)		aufwärts	-0,34 kN/m ²

© Peter Kasper 2016
www.gmc-kasper.de

Das Modul VoDa ermittelt die Schneelasten auf Vordächer und ggf. die Eislasten auf Abhängungen bzw. andere stabförmige Bauteile. Außerdem werden die Regelungen zur Ermittlung der Windlasten auf Vordächer angewendet, wie man sie in vielen Landeslisten der Technischen Baubestimmungen findet. Dabei wird die Last über den speziellen Faktor $c_{p,net}$ ermittelt. Im ersten Feld ist die Angabe einer Positionsbezeichnung möglich. Es folgen die Angaben zur Vordach- und Gebäudegeometrie.

Als Ergebnis erhalten Sie den Größt- und Kleinstwert der Schneelast auf dem Vordach, wobei der Größtwert an der Gebäudeseite und der Kleinstwert an der Außenkante des Vordaches anzusetzen ist. Die Angaben zur Eislast gelten einmal an Flächen (z.B. das Vordach selbst) und an dünnen Stäben (z.B. Abhänger).

Bei den Windlasten wird unterschieden in die Bereiche A (linke und rechte Seite = Randbereich) und B (Mitte) sowie in ab- oder aufwärts gerichtete Windlasten, die sich aus der Summe der Windlasten von Ober- und Unterseite ergeben. Die Breite des Bereiches A wird aus den Geometriedaten errechnet.

Zum Drucken kann die Standard-Druckroutine von EXCEL verwendet werden, bei der auch ein Drucker ausgewählt werden kann. Alternativ kann die Exportfunktion genutzt werden, um eine PDF-Datei zu erzeugen.

FrSt – Windlasten auf freistehende Dächer und Wände

freistehende Dächer und Wände

Angaben zum zu bemessenden Bauteil

Positionsbezeichnung Carport Pos. 3.25.10

Bauart freistehendes Dach

Bauform Satteldach

Höhe 3,20 m

Breite 5,00 m

Länge 24,00 m

Neigung 8,0 °

Versperrung

Hinweis: Die maximale Querschnittshöhe der überströmten Dachscheibe darf nur 0,15 m betragen!

Daraus ergeben sich folgende Einwirkungen:

	A	B	C	D
Anströmung $\theta = 0^\circ$	-0,38	-0,33	-0,02	0,11

© Peter Kasper 2016
www.gmc-kasper.de

Das Modul FrSt ermittelt die Windlasten auf freistehenden Dächern (auch mit Versperrung) und auf freistehende Wände (auch mit Abwinklungen). Im ersten Feld ist die Angabe einer Positionsbezeichnung möglich. Anschließend wählen Sie die Art des freistehenden Bauwerks und machen Angaben zur Geometrie.

In der Ausgabe erhalten Sie die charakteristische Last des Böengeschwindigkeitsdruckes und die einzelnen Werte in den Bereichen A bis D, die ggf. in getrennte Werte für Druck- und Soglasten unterschieden werden. Zur Veranschaulichung sind Skizzen dargestellt, welche die Bereiche bezeichnen.

Zum Drucken kann die Standard-Druckroutine von EXCEL verwendet werden, bei der auch ein Drucker ausgewählt werden kann. Alternativ kann die Exportfunktion genutzt werden, um eine PDF-Datei zu erzeugen.

Zum Drucken kann die Standard-Druckroutine von EXCEL verwendet werden, bei der auch ein Drucker ausgewählt werden kann. Alternativ kann die Exportfunktion genutzt werden, um eine PDF-Datei zu erzeugen.

Unser Ingenieurbüro ist auf die Erstellung Statischer Berechnungen für den Glas- und Metallbau allgemein, besonders aber auf die Berechnung und Konstruktion von Wintergärten, Gewächshäusern und Garten-centern sowie Fassaden spezialisiert. Informationen über uns finden sie unter anderem auf



www.glashausstatik.info



www.gmc-kasper.de



www.fassadenstatik.info



www.helpware.info

Außerdem erstellen wir EXCEL-Rechner für ihre individuellen Anwendungen.