

DIN 1055-5**DIN**

ICS 91.010.30

Ersatz für
DIN 1055-5:1975-06 und
DIN 1055-5/A1:1994-04**Einwirkungen auf Tragwerke –
Teil 5: Schnee- und Eislasten**Actions on structures –
Part 5: Snowloads and ice loadsActions sur les structures –
Partie 5: Charges de neige et de glace

Gesamtumfang 24 Seiten

Normenausschuss Bauwesen (NABau) im DIN

Inhalt

	Seite
Vorwort.....	3
1 Anwendungsbereich.....	4
2 Normative Verweisungen	4
3 Klassifikation der Einwirkungen.....	4
4 Schneelasten und Formbeiwerte.....	4
4.1 Schneelast auf dem Boden	4
4.2 Schneelast auf Dächern	7
5 Sonderfälle.....	14
5.1 Schneeüberhang an der Traufe	14
5.2 Schneelasten auf Schneefanggitter und Aufbauten auf Dachflächen.....	15
6 Eislast.....	15
Anhang A (informativ) Eislasten	16
Anhang B (informativ) Erläuterungen.....	23
Literaturhinweise.....	24
Bilder	
Bild 1 — Schneelastzonenkarte.....	5
Bild 2 — Charakteristischer Wert der Schneelast s_x auf dem Boden	6
Bild 3 — Lastbild der Schneelast für flache und einseitig geneigte Dächer	7
Bild 4 — Lastbild der Schneelast für das Satteldach	8
Bild 5 — Lastbild der Schneelast für gereigte Satteldächer und Sheddächer	9
Bild 6 — Formbeiwerte der Schneelast für flache und geneigte Dächer	10
Bild 7 — Lastbild der Schneelast für Tonnendächer.....	11
Bild 8 — Formbeiwerte der Schneelast für Tonnendächer.....	11
Bild 9 — Lastbild der Schneelast an Höhengsprüngen	12
Bild 10 — Lastbild der Schneelast an Wänden und Aufbauten	14
Bild 11 — Lastbild für den Schneeüberhang an der Traufe	14
Bild 12 — Schneelast infolge Schneefanggitter	15
Bild A.1 — Allseitiger Eismantel.....	16
Bild A.2 — Raueisfahnen von Stäben mit unterschiedlicher Querschnittsform	18
Bild A.3 — Eiszonenkarte Bundesrepublik Deutschland.....	20
Bild A.4 — Höhenfaktor k_z	21
Bild A.5 — Veränderte Windkraftbeiwerte c_{fl} bei allseitigem Eisansatz	22
Bild A.6 — Veränderte Windkraftbeiwerte c_{fr} bei Raueis.....	22
Tabellen	
Tabelle 1 — Formbeiwerte der Schneelast für flache und geneigte Dächer.....	10
Tabelle 2 — Formbeiwerte der Schneelast für Tonnendächer	12
Tabelle A.1 — Vereisungsklassen Raueis	17
Tabelle A.2 — Eisfahnenbildung an Stäben des Typs A, B, C u. D	19
Tabelle A.3 — Eisfahnenbildung an Stäben des Typs E u. F	19
Tabelle A.4 — Vereisungsklassen im Gebiet der Bundesrepublik Deutschland.....	21

Vorwort

Die vorliegende Norm wurde im NABau-AA 00.02.00 „Einwirkungen auf Tragwerke“ (Spiegelausschuss zu CEN/TC 250/SC 1) auf der Grundlage von DIN V ENV 1991-2-3 ausgearbeitet.

Die Norm ist Teil einer neuen Reihe DIN 1055 *Einwirkungen auf Tragwerke*, die aus folgenden Teilen bestehen wird:

- Teil 1: *Wichte und Flächenlasten von Baustoffen, Bauteilen und Lagerstoffen*
- Teil 2: *Bodenkenngrößen*
- Teil 3: *Eigen- und Nutzlasten für Hochbauten*
- Teil 4: *Windlasten*
- Teil 5: *Schnee- und Eislasten*
- Teil 6: *Einwirkungen auf Silos und Flüssigkeitsbehälter*
- Teil 7: *Temperatureinwirkungen*
- Teil 8: *Einwirkungen während der Bauausführung*
- Teil 9: *Außergewöhnliche Einwirkungen*
- Teil 10: *Einwirkungen infolge Kranen- und Maschinenbetrieb*
- Teil 100: *Grundlagen der Tragwerksplanung -, Sicherheitskonzept und Bemessungsregeln*

Die zukünftigen Normen der Reihe DIN 1055 werden auf der Grundlage entsprechender Europäischer Normen der Reihe ENV 1991 *Grundlagen der Tragwerksplanung und Einwirkungen auf Tragwerke* erarbeitet und sollen die bestehende Normenreihe DIN 1055 *Lastannahmen für Bauten* ersetzen bzw. ergänzen.

Verweise auf Normen der Reihe DIN 1055 in diesem Dokument beziehen sich ausschließlich auf die o. g. neue Reihe DIN 1055.

Die Neufassung der Normenreihe DIN 1055 erfolgt einerseits mit der Zielsetzung, überalterte Regelungen dem fortgeschrittenen anerkannten Stand der Technik anzupassen. Andererseits wird die entsprechende Europäische Norm der Reihe ENV 1991 praktisch umgesetzt. Eine direkte Übernahme der Europäischen Normen der Reihe ENV 1991 erschien den zuständigen deutschen Fachkreisen nicht sinnvoll, da zu dieser Reihe Einsprüche verschiedener CEN-Mitglieder vorliegen, die bei der Überführung in Europäischen Normen Änderungen und Ergänzungen erwarten lassen.

Abweichungen des vorliegenden Dokuments von DIN ENV 1991-2-3:1998-12 entsprechen teilweise dem deutschen Einspruch und beinhalten darüber hinaus Änderungen und Ergänzungen, die nach Auffassung des zuständigen NABau-Arbeitsausschusses den Anforderungen der deutschen Bemessungspraxis genügen und die den allgemein anerkannten Stand der Technik wiedergeben.

- Berücksichtigung der technischen Entwicklung hinsichtlich des Sicherheitskonzepts nach DIN V ENV 1991-2-3.
- Berücksichtigung des europäischen Konzeptes zur Ermittlung der Grunddaten für Schneelasten
 - Wiederkehrperiode: 50 Jahre,
 - Schneekarte kalibriert auf Bodenschnee.
 - Aufnahme von Regelungen für Schneesackbildungen.

DIN 1055-5:2005-07**Änderungen**

Gegenüber DIN 1055-5:1975-06 und DIN 1055-5/A1:1994-04 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) die Normen wurden zusammengefasst;
- b) diesen an DIN EN 1991-1-3 angelehnte Norm berücksichtigt den Stand der Entwicklung hinsichtlich Sicherheitskonzept und Lastannahmen von Bauten;
- c) Überarbeitung der Schneelastzonenkarte unter Berücksichtigung aktueller Messdaten;
- d) Erweiterung der Regelungen für Eislasten.

Frühere Ausgaben

DIN 1055: 1936xx-12, 1975-06

DIN 1055-5/A1: 1994-04

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument enthält Rechenwerte der Schneelasten und Eislasten, die bei der Bemessung baulicher Anlagen anzusetzen sind.

Es gilt in der Regel nicht für Orte, die höher als 1 500 m über NN liegen. Für diese müssen in jedem Einzelfall von der zuständigen Behörde entsprechende Rechenwerte festgelegt werden.

Die in diesem Dokument angegebenen Lasten gelten ausschließlich für natürliche Schneelastverteilungen. Falls mit künstlichen Anhäufungen (z. B. durch Abräumen oder Umverteilen) zu rechnen ist, sind diese gesondert zu berücksichtigen.

Lastmindernde Effekte infolge Wärmedurchgang durch die Dachhaut werden nicht berücksichtigt.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden zitierten Dokumente sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

DIN 1055-100, *Einwirkungen auf Tragwerke — Teil 100: Grundlagen der Tragwerksplanung - Sicherheitskonzept und Bemessungsregeln*,

DIN 1055-4, *Einwirkungen auf Tragwerke — Teil 4: Windlasten*.

3 Klassifikation der Einwirkungen

Der charakteristische Wert der Schneelast s_k ist als eine unabhängige veränderliche Einwirkung zu betrachten (siehe DIN 1055-100).

4 Schneelasten und Formbeiwerte**4.1 Schneelast auf dem Boden**

Charakteristische Werte für Schneelasten werden für regionale Zonen (Schneelastzonen) mit unterschiedlichen Intensitäten der Schneelast ermittelt (siehe Bild 1).

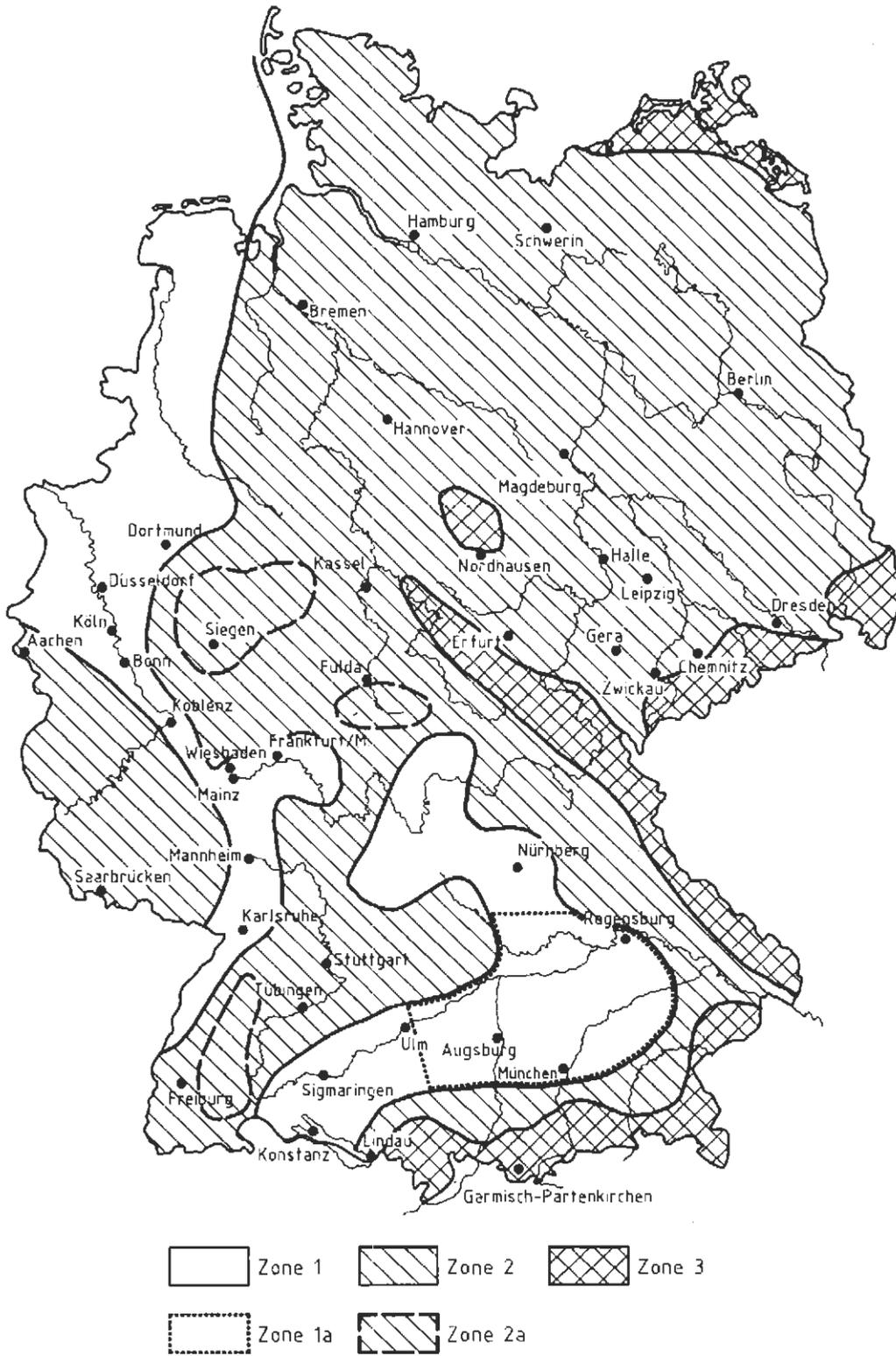


Bild 1 — Schneelastzonenkarte

DIN 1055-5:2005-07

In den Zonen 1 bis 3 sind die charakteristischen Werte der Schneelasten auf dem Boden in Abhängigkeit von der Schneelastzone und der Geländehöhe über dem Meeresniveau nach Gleichungen (1) bis (3) zu berechnen.

Die charakteristischen Werte in den Zonen 1a und 2a ergeben sich jeweils durch Erhöhung der Werte aus den Zonen 1 und 2 mit einem Faktor 1,25. Die Sockelbeträge (siehe Bild 2) werden in gleicher Weise angehoben.

$$\text{Zone 1: } s_k = 0,19 + 0,91 \cdot \left(\frac{A + 140}{760} \right)^2 \quad (1)$$

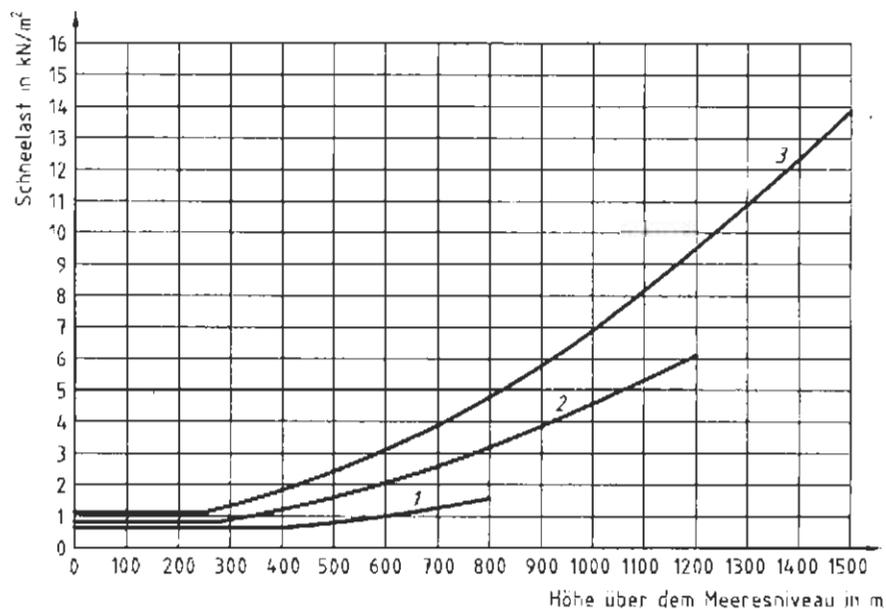
$$\text{Zone 2: } s_k = 0,25 + 1,91 \cdot \left(\frac{A + 140}{760} \right)^2 \quad (2)$$

$$\text{Zone 3: } s_k = 0,31 + 2,91 \cdot \left(\frac{A + 140}{760} \right)^2 \quad (3)$$

Dabei ist

s_k der charakteristische Wert der Schneelast auf dem Boden, in kN/m^2 ;

A die Geländehöhe über Meeresniveau, in m.



Legende

- 1 Zone 1
- 2 Zone 2
- 3 Zone 3

Sockelbeträge (Mindestwerte):

- Zone 1 0,65 kN/m^2 (bis 400 m ü. d. M.)
- Zone 2 0,85 kN/m^2 (bis 285 m ü. d. M.)
- Zone 3 1,10 kN/m^2 (bis 255 m ü. d. M.)

Bild 2 — Charakteristischer Wert der Schneelast s_k auf dem Boden

Im norddeutschen Tiefland wurden in seltenen Fällen Schneelasten bis zum mehrfachen der rechnerischen Werte gemessen. Die zuständige Behörde kann in den betroffenen Regionen die Rechenwerte festlegen, die dann zusätzlich nach DIN 1055-100 als außergewöhnliche Einwirkungen zu berücksichtigen sind.

Für bestimmte Lagen der Schneelastzone 3 können sich höhere Werte als nach Gleichung (3) ergeben. Informationen über die Schneelast in diesen Lagen sind von den örtlichen, zuständigen Stellen einzuholen.

Beispielhaft können folgenden Gebiete benannt werden:

- Oberharz;
- Hochlagen des Fichtelgebirges;
- Reit im Winkel.
- Oberrach (Walchensee)

4.2 Schneelast auf Dächern

4.2.1 Allgemein

Die Schneelast auf dem Dach ist in Abhängigkeit von der Dachform und der charakteristischen Schneelast s_k auf dem Boden nach Gleichung (4) zu ermitteln:

$$s_i = \mu_i \cdot s_k \quad (4)$$

Dabei ist

μ_i der Formbeiwert der Schneelast nach 4.2.5 bis 4.2.6;

s_k der charakteristische Wert der Schneelast auf dem Boden, in kN/m^2 .

Die Last ist als lotrecht wirkend anzunehmen und bezieht sich auf die waagerechte Projektion der Dachfläche. Die Formbeiwerte zur Berechnung der Schneelasten auf dem Dach gelten für ausreichend wärmegeämmte Konstruktionen ($U < 1 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$) mit üblicher Dacheindeckung. Sofern im Einzelfall keine weiter gehenden Erkenntnisse vorliegen, sind sie näherungsweise auch für Glaskonstruktionen anzuwenden.

4.2.2 Flache und einseitig geneigte Dächer (Pultdächer)

Als Lastbild nach Bild 3 ist die gleichmäßige Volllast zu berücksichtigen:

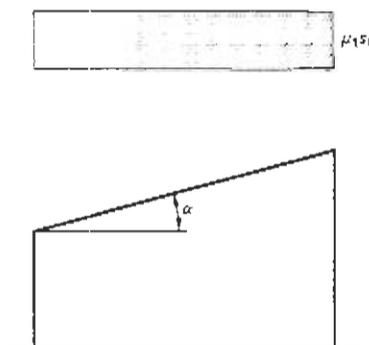


Bild 3 — Lastbild der Schneelast für flache und einseitig geneigte Dächer

DIN 1055-5:2005-07

Der Formbeiwert μ_1 der Schneelast ist in Tabelle 1 und Bild 6 angegeben.

4.2.3 Satteldächer

Von den drei Lastbildern (a), (b) und (c) nach Bild 4 ist der ungünstigste zu berücksichtigen:

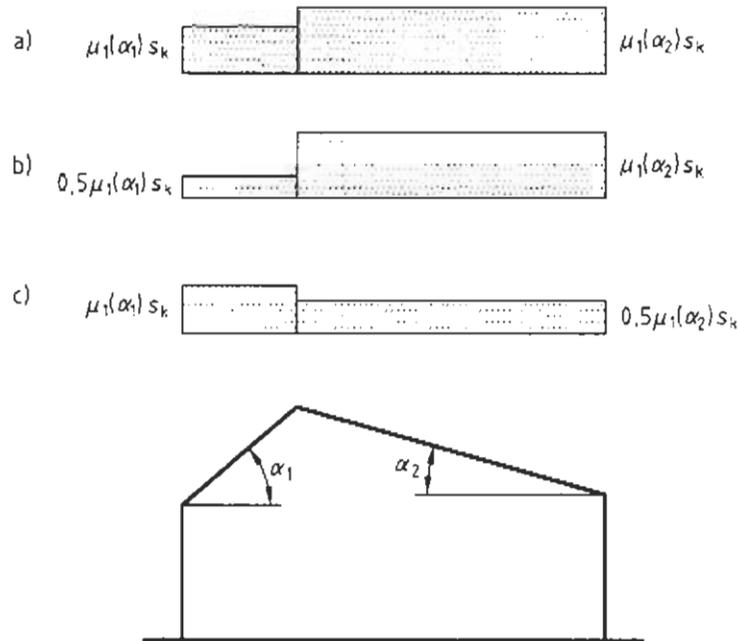


Bild 4 — Lastbild der Schneelast für das Satteldach

Die Schneevertelung (a) stellt sich ohne Windeinwirkung ein.

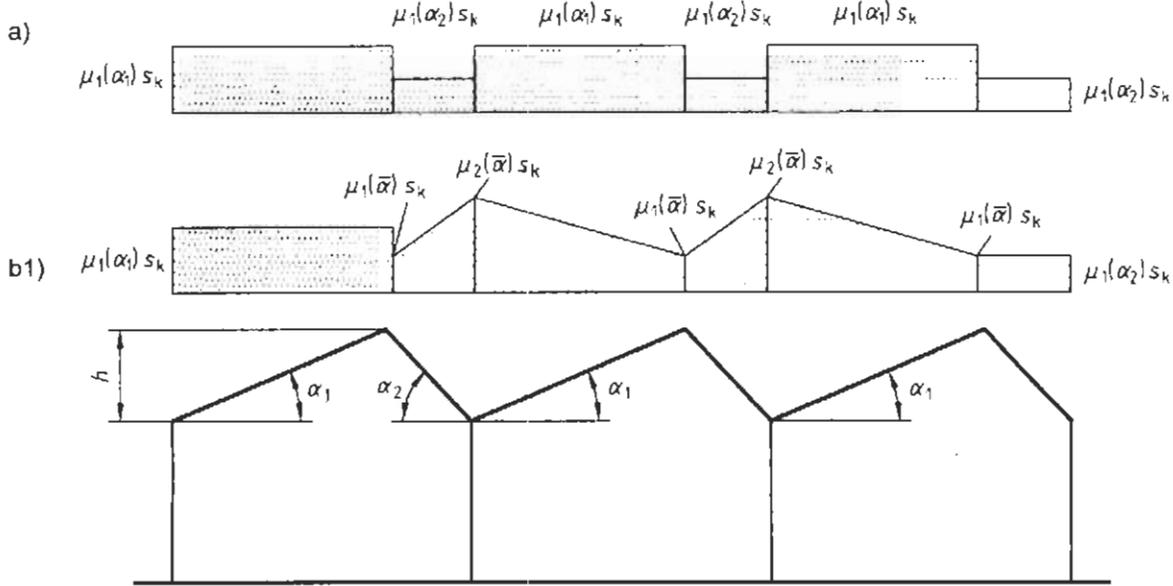
Die Schneevertelungen (b) und (c) berücksichtigen Verwehungs- und Abtaueinflüsse. Sie werden nur maßgebend, wenn das Tragwerk gegenüber ungleich verteilten Lasten empfindlich ist.

Die Formbeiwerte $\mu_1(\alpha_1)$ bzw. $\mu_1(\alpha_2)$ der Schneelast sind in Tabelle 1 und Bild 6 angegeben.

4.2.4 Aneinandergereihte Sattel- und Sheddächer

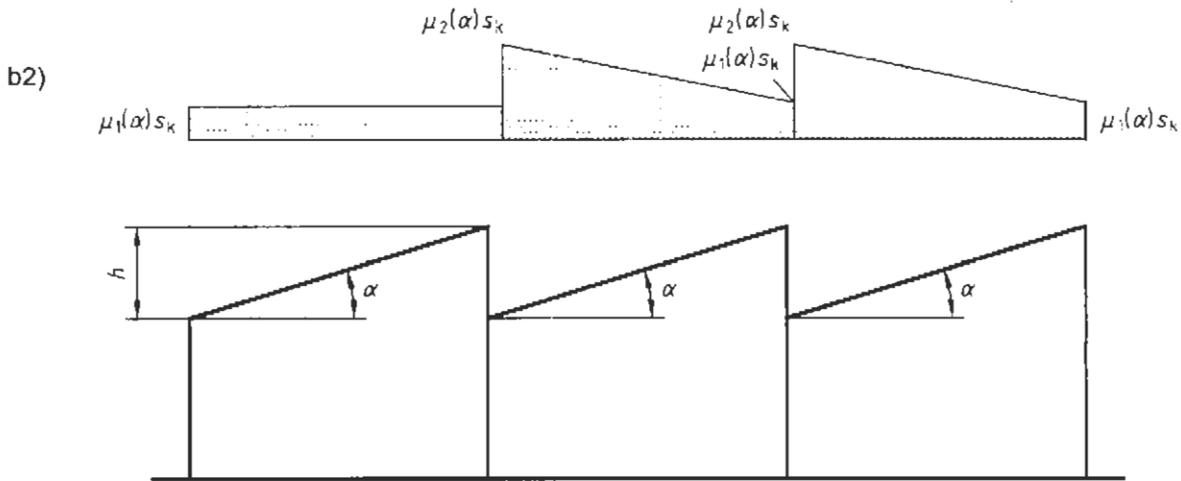
Bei aneinandergereihten Dächern und Sheddächern (siehe Bild 5) ist neben dem Schneelastfall ohne Windeinwirkung (a) auch der Verwehungslastfall (b1) oder (b2) zu berücksichtigen.

Die Formbeiwerte μ_1 und μ_2 sind in Bild 6 und Tabelle 1 angegeben.



Für die Innenfelder ist dabei der mittlere Neigungswinkel $\bar{\alpha} = 0,5 (\alpha_1 + \alpha_2)$ maßgebend.

Fensterband geneigt



Fensterband lotrecht

Bild 5 — Lastbild der Schneelast für gereigte Satteldächer und Sheddächer

Der Formbeiwert μ_2 (siehe Tabelle 1) darf auf $\frac{\gamma \cdot h}{s_k} + \mu_1$ begrenzt werden.

Dabei ist

γ die Wichte des Schnees, die für diese Berechnung zu 2 kN/m^3 angenommen werden kann;

DIN 1055-5:2005-07

h die Höhenlage des Firstes über der Traufe, in m;

s_k die charakteristische Schneelast, in kN/m^2 .

ANMERKUNG Die Schneelast auf steil stehende Fensterflächen oder auf angrenzende Bauteile kann sinngemäß nach 5.2 ermittelt werden.

4.2.5 Formbeiwerte

Bild 6 zeigt zusammengefasst die Formbeiwerte μ_1 und μ_2 zur Berechnung der Schneeverteilungen der in diesem Abschnitt behandelten Dachformen.

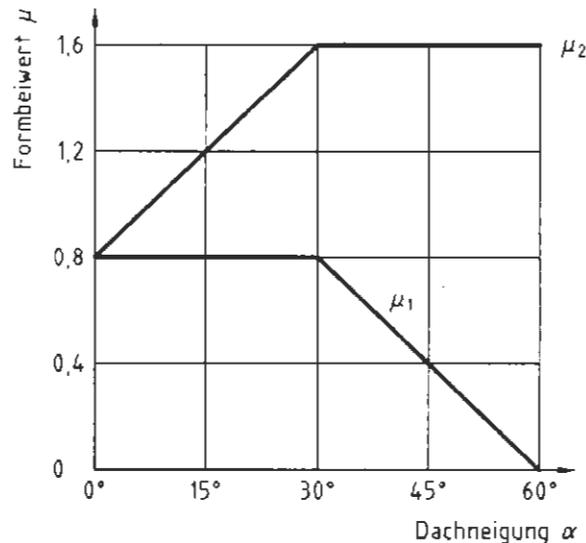


Bild 6 — Formbeiwerte der Schneelast für flache und geneigte Dächer

Tabelle 1 — Formbeiwerte der Schneelast für flache und geneigte Dächer

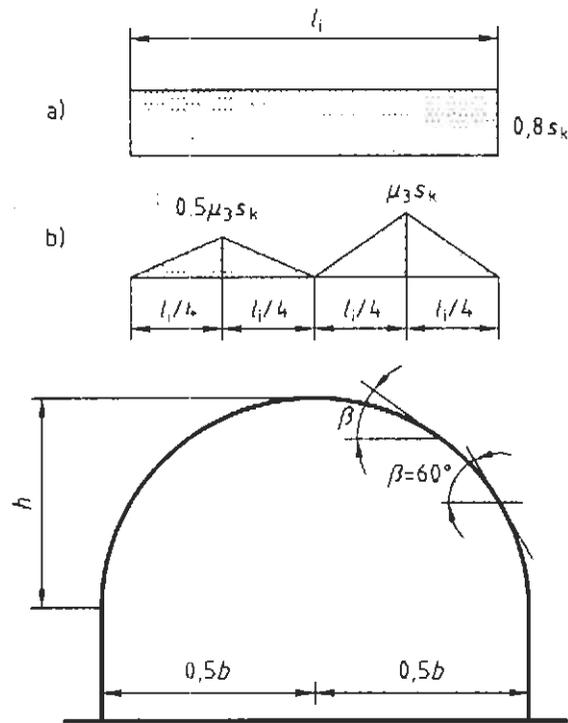
Dachneigung α	$0^\circ \leq \alpha \leq 30^\circ$	$30^\circ < \alpha \leq 60^\circ$	$\alpha > 60^\circ$
Formbeiwert μ_1	0,8	$0,8 (60^\circ - \alpha)/30^\circ$	0
Formbeiwert μ_2	$0,8 + 0,8 \alpha/30^\circ$	1,6	1,6

Dabei wird davon ausgegangen, dass der Schnee ungehindert vom Dach abrutschen kann. Befindet sich an der Traufe eine Brüstung, ein Schneefanggitter oder ein anderes Hindernis, dann ist als Formbeiwert der Schneelast mindestens $\mu = 0,8$ zu wählen.

4.2.6 Tonnendächer

Tonnendächer sind für die im Bild 7 dargestellte gleichmäßige Schneelast (a) und für die unsymmetrische Schneelast (b) zu untersuchen. Mit Tonnendächern sind alle zylindrischen Formen mit beliebiger konvex gekrümmter Leitkurve gemeint. Die Neigung der Tangente an dem Anschlusspunkt zu den vertikalen Bauteilen ist ebenfalls beliebig.

Die Größen der Formbeiwerte der Schneelast sind in Bild 8 zusammenfassend dargestellt. Dabei wird davon ausgegangen, dass der Schnee ungehindert vom Tonnendach abgleiten kann.



Legende

h = Stichhöhe des Tonnendaches

b = Breite

l_i = Sehnenlänge zwischen den Punkten mit einer Tangentenneigung von $\beta = \pm 60^\circ$

Bild 7 — Lastbild der Schneelast für Tonnendächer

Auf Dachbereichen, die steiler als $\beta = 60^\circ$ geneigt sind, braucht keine Schneelast angesetzt zu werden.

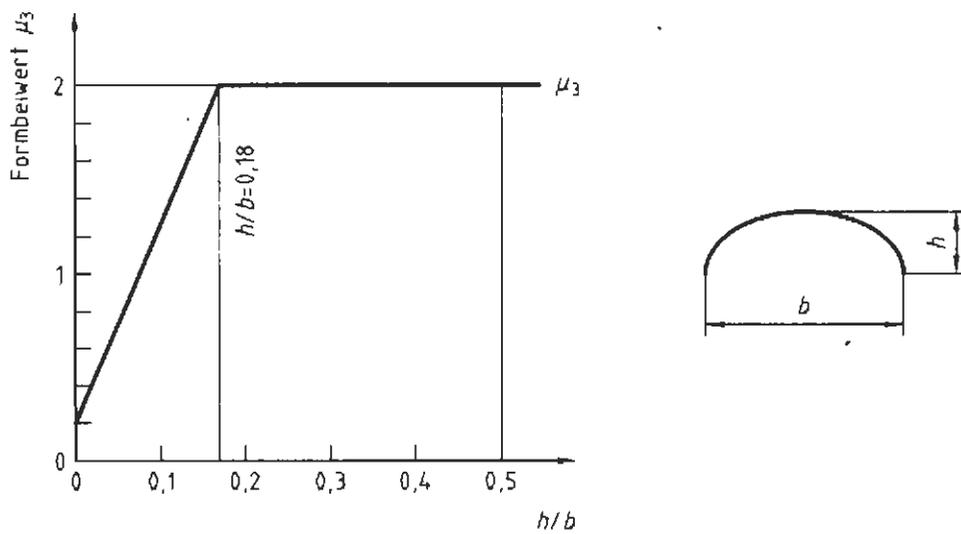


Bild 8 — Formbeiwerte der Schneelast für Tonnendächer

Tabelle 2 — Formbeiwerte der Schneelast für Tonnendächer

Verhältnis h/b	$< 0,18$	$\geq 0,18$
Formbeiwert μ_3	$0,2 + 10 h/b$	2,0

4.2.7 Höhengsprünge an Dächern

Häufig kommt es auf den Dächern unterhalb des Höhengsprunges durch Anwehen oder Abrutschen des Schnees vom höher liegenden Dach zu einer Anhäufung von Schnee. Für diesen Fall ist ab einem Höhengsprung von 0,5 m auf dem tiefer liegenden Dach der Lastfall nach Bild 9 zu berücksichtigen.

Gegebenenfalls sind Stoßlasten aus diesen Schneemassen zusätzlich zu berücksichtigen.

$\mu_1 = 0,8$ (das tiefer liegende Dach wird als flach angenommen)

$$\mu_4 = \mu_W + \mu_S$$

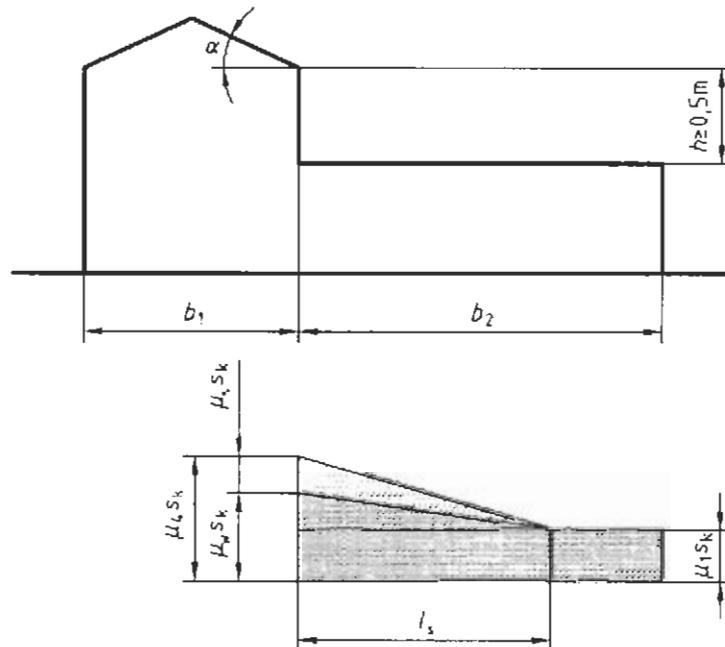


Bild 9 — Lastbild der Schneelast an Höhengsprüngen

μ_S ist der Formbeiwert der abrutschenden Schneelast:

Neigung des oberen Daches $\alpha \leq 15^\circ$: $\mu_S = 0$

Neigung des oberen Daches $\alpha > 15^\circ$: μ_S ist aus einer Zusatzlast zu bestimmen, die zu 50 % der nach 4.2.2 bis 4.2.4 oder nach 4.2.6 ermittelten größten resultierenden Gesamtlast auf der anschließenden Dachseite des oberen Daches anzunehmen ist. Sie ist dreieckförmig auf die Länge l_s zu verteilen.

μ_W ist der Formbeiwert der Schneelast aus Verwehung:

$$\mu_w = \frac{b_1 + b_2}{2h} \quad (5)$$

jedoch nicht größer als

$$\mu_w = \frac{\gamma \cdot h}{s_k} - \mu_s \quad (6)$$

Für die Summe $\mu_w + \mu_s$ gilt außerdem die Begrenzung $0,8 \leq \mu_w + \mu_s \leq 4,0$

Dabei ist

γ die Wichte des Schnees, kann hier zu 2 kN/m^3 angenommen werden;

h die Höhe des Dachsprunges, in m;

s_k die charakteristische Schneelast, in kN/m^2

Länge des Verwehungskeils:

$$l_s = 2h,$$

jedoch mindestens 5 m und höchstens 15 m.

Ist die Länge b_2 des unteren Daches kürzer als die Länge des Verwehungskeils, dann sind die Lastordinaten am Dachrand abzuschneiden.

4.2.8 Verwehungen an Wänden und Aufbauten

An Dachaufbauten kann es durch Windverwehung zu Schneeanhäufungen kommen.

Wände und Aufbauten mit einer Ansichtsfläche unter 1 m^2 oder einer Höhe unter 0,50 m brauchen nicht berücksichtigt zu werden.

Die Formbeiwerte der Schneelast und die Länge der Verwehungskeile sind wie folgt anzunehmen (siehe Bild 10):

$$\mu_1 = 0,8$$

$$\mu_2 = \gamma \cdot h / s_k \quad \text{mit den Begrenzungen } 0,8 \leq \mu_2 \leq 2,0$$

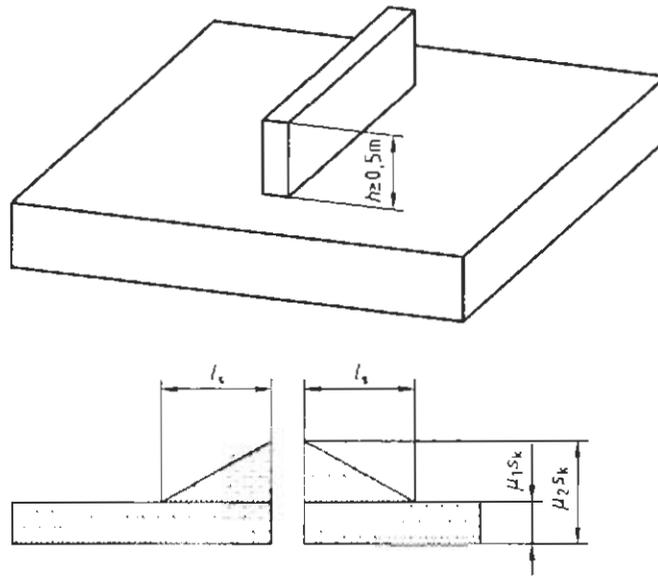
Dabei ist

γ die Wichte des Schnees, die für diese Berechnung zu 2 kN/m^3 angenommen werden kann;

h die Höhe des Aufbaus, in m;

s_k die charakteristische Schneelast auf dem Boden, in kN/m^2 .

DIN 1055-5:2005-07



$l_s = 2 h$ mit den Begrenzungen $5 \text{ m} \leq l_s \leq 15 \text{ m}$

Bild 10 — Lastbild der Schneelast an Wänden und Aufbauten

5 Sonderfälle

5.1 Schneeüberhang an der Traufe

Bei der Bemessung der auskragenden Teile eines Daches ist zusätzlich zur Schneelast auf dem Kragarm der überhängende Schnee an der Traufe zu berücksichtigen (siehe Bild 11).



Bild 11 — Lastbild für den Schneeüberhang an der Traufe

Die Last des Schneeüberhangs ist als Linienlast an der Trauflinie anzusetzen und wird nach Gleichung (7) berechnet:

$$S_o = s_i^2 / \gamma \tag{7}$$

Dabei ist

S_o die Schneelast des Überhanges je m Traufe, in kN/m;

s_i die Schneelast für das Dach nach 4.2, in kN/m²;

γ die Wichte des Schnees; darf für diese Berechnung zu 3 kN/m³ angenommen werden.

5.2 Schneelasten auf Schneefanggitter und Aufbauten auf Dachflächen

Werden Schneefanggitter zur Reduzierung der Schneelast auf die Tragkonstruktion, z. B. Lasten aus abgleitenden Schneemassen auf tieferliegende Dachflächen bei Höhengsprüngen (siehe 4.2.7), angeordnet oder sind Dachaufbauten vorgesehen, die abgleitende Schneemassen anstauen, so ist eine Schneelast (F_s je m Länge) nach Bild 12 anzusetzen.

Die Schneelast (F_s) ist nach Gleichung (8) zu ermitteln, wobei die Reibung zwischen Schnee und Dachfläche zu vernachlässigen ist.

$$F_s = \mu \cdot s_k \cdot b \cdot \sin \alpha \quad (8)$$

Dabei ist

s_k die charakteristische Schneelast auf dem Boden, in kN/m^2 ;

μ der größte Formbeiwert der Schneelast nach 4.2.5 für die betrachtete Dachfläche;

b die Grundrissentfernung zwischen Gitter bzw. Dachaufbau und First oder einem höher liegenden Hindernis, in m;

α der Dachneigungswinkel von der Waagerechten aus gemessen.

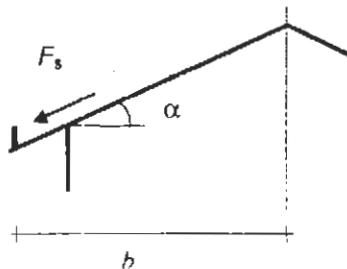


Bild 12 — Schneelast auf Schneefanggitter

6 Eislast

Die Vereisung (Eisregen oder Raueis) hängt von den meteorologischen Einflüssen wie Lufttemperatur, relative und absolute Luftfeuchtigkeit und Wind ab, die mit der Geländeform und der Geländehöhe über NN stark wechseln.

Wegen der vielfältigen Einflussfaktoren können zur Art und Stärke des Eisansatzes allgemeine Angaben nur bis zu Höhenlagen ≤ 600 m ü NN und bis zu Bauwerkshöhen von 50 m über Gelände gemacht werden. Anhaltswerte zur Ermittlung der Lasten für das Gebiet der Bundesrepublik Deutschland werden für Lagen bis zu 600 m ü NN im informativen Anhang A gegeben. In allen anderen Fällen und für besonders exponierte Lagen ist bereits in der Planung in Abstimmung mit der zuständigen Behörde festzulegen, welcher Eisansatz zu berücksichtigen ist.

Anhang A (informativ)

Eislasten

A.1 Allgemeines

Bei filigranen Bauteilen kann für die Bemessung ein Eislastansatz anstelle des Schneelastansatzes maßgebend werden. Neben dem erhöhten Gewicht sollte dabei auch die größere Windangriffsfläche beachtet werden.

A.2 Vereisungsklassen

Die Art des Eisansatzes hängt von den meteorologischen Bedingungen ab, die während des Vereisungsvorganges am Bauort herrschen. Für die Berechnung dürfen zwei typische Fälle klassifiziert werden:

Vereisungsklassen G

Es wird eine allseitige Ummantelung der Bauteile mit Klareis (gefrierende Nebellagen) oder Glatteis (gefrierender Regen) angenommen, die durch die Dicke der Eisschicht in Zentimeter charakterisiert ist (siehe Bild A.1). So bedeutet z. B. die Vereisungsklasse G 1 einen allseitigen Eisansatz von $t = 1$ cm und entsprechend für G 2 mit $t = 2$ cm.

Für das Gebiet der Bundesrepublik Deutschland dürfen die Vereisungsklassen G 1 oder G 2 als maßgebend angenommen werden.

Die Eisrohichte für Klareis und Glatteis darf mit 9 kN/m^3 angesetzt werden.



Legende

- 1 Bauteil
- 2 Eismantel

Bild A.1 — Allseitiger Eismantel

Vereisungsklassen R

Die vorherrschende Windrichtung während der Vereisung des Bauwerks führt zum Aufbau einer einseitigen, gegen den Wind anwachsenden kompakten Raueisfahne. Sie ist in Tabelle A.1 durch das Gewicht des an einem dünnen Stab angelagerten Eises definiert. Dies gilt für Stäbe beliebiger Querschnittsform bis zu einer Profilbreite von 300 mm (vgl.[1]).

Tabelle A.1 — Vereisungsklassen Raueis

Vereisungsklasse	Eisgewicht an einem Stab ($\varnothing \leq 300$ mm) kN/m
R 1	0,005
R 2	0,009
R 3	0,016
R 4	0,028
R 5	0,050

Im Flachland und bis in die unteren Lagen der Mittelgebirge der Bundesrepublik Deutschland dürfen die Vereisungsklassen R 1 bis R 3 angenommen werden. Analog zur Windgeschwindigkeit gilt das in Tabelle A.1 angegebene Eisgewicht in 10 m Höhe über Gelände. Im Falle abweichender Bauteilhöhen ist der Höhenfaktor k_z nach A.3.2 zu berücksichtigen.

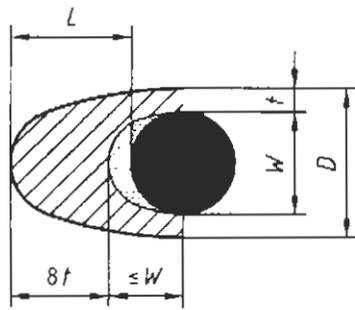
Die Eisrohichte für Raueis darf mit 5 kN/m^3 angesetzt werden.

Die schematisierten Formen einer anwachsenden kompakten Raueisfahne sind für nicht verdrehbare Stabquerschnitte in Bild A.2 dargestellt. Bei verdrehbaren Querschnitten (Seilen) kann es durch die Rotation zu einer allseitigen Eisanlagerung (Eiswalze) kommen. Die Schichtdicke darf aus den Eisgewichten nach Tabelle A.1 berechnet werden.

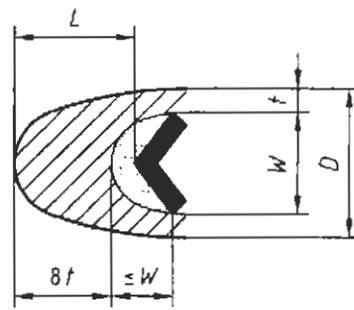
Mit wachsender Querschnittsbreite nimmt die Länge der Eisfahne ab, jedoch nur bis zu einer Breite von 300 mm. Für breitere Querschnitte darf der Wert für 300 mm angenommen werden, sodass sich für diese Bauteile höhere Eisgewichte je Längeneinheit ergeben. Weitere Angaben dazu sind in [1] zu finden.

Für Fachwerke ergibt sich die Eislast als Summe der Eislasten der Einzelstäbe, wobei geometrische Überschneidungen abgezogen werden dürfen.

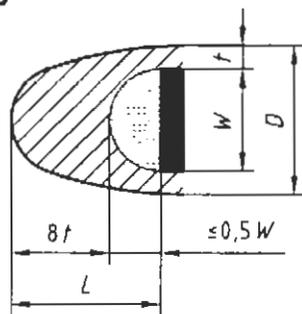
Typ A



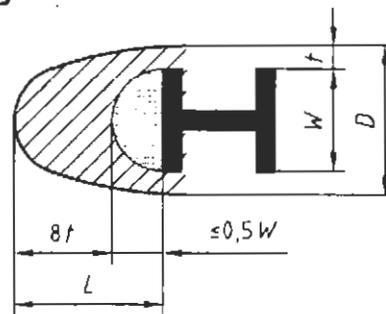
Typ B



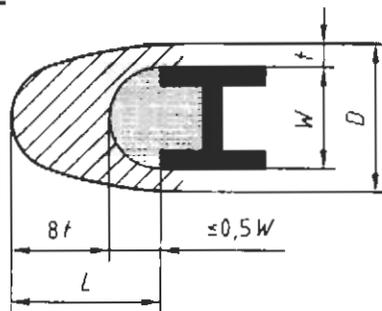
Typ C



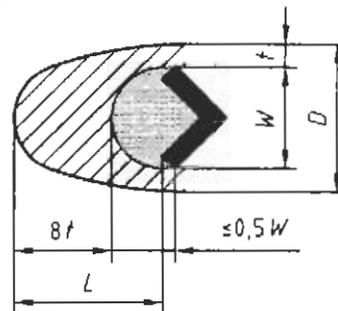
Typ D



Typ E



Typ F



Legende



Phase 1; Hierbei tritt noch kein Breitenwachstum (t) ein



Phase 2; Hierbei tritt nach Abschluss der Phase 1 Breitenwachstum (t) ein

Bild A.2 — Raueisfahnen von Stäben mit unterschiedlicher Querschnittsform

Die Maße der Eisfahnen für die in Bild A.2 dargestellten Stabtypen dürfen der Tabelle A.2 und Tabelle A.3 entnommen werden (sinngemäß nach [1]).

Tabelle A.2 — Eisfahnenbildung an Stäben des Typs A, B, C und D

Stabquerschnitt		Typ A, B, C und D							
Stabbreite W mm		10	30		100		300		
Eisklasse	Eisge- wicht kN/m	Eisfahnen mm							
		<i>L</i>	<i>D</i>	<i>L</i>	<i>D</i>	<i>L</i>	<i>D</i>	<i>L</i>	<i>D</i>
R 1	0,005	56	23	36	35	13	100	4	300
R 2	0,009	80	29	57	40	23	100	8	300
R 3	0,016	111	37	86	48	41	100	14	300

Tabelle A.3 — Eisfahnenbildung an Stäben des Typs E und F

Stabquerschnitt		Typ E und F							
Stabbreite W mm		10	30		100		300		
Eisklasse	Eisgewicht kN/m	Eisfahnen mm							
		<i>L</i>	<i>D</i>	<i>L</i>	<i>D</i>	<i>L</i>	<i>D</i>	<i>L</i>	<i>D</i>
R 1	0,005	55	22	29	34	0	100	0	300
R 2	0,009	79	28	51	39	0	100	0	300
R 3	0,016	111	36	81	47	9	100	0	300

A.3 Vereisungsklassen in Deutschland

A.3.1 Bauteile auf Geländehöhe

Aufgrund der meteorologischen und topographischen Verhältnisse wird Deutschland nach Bild A.3 in die folgenden Eiszonen unterteilt [2].

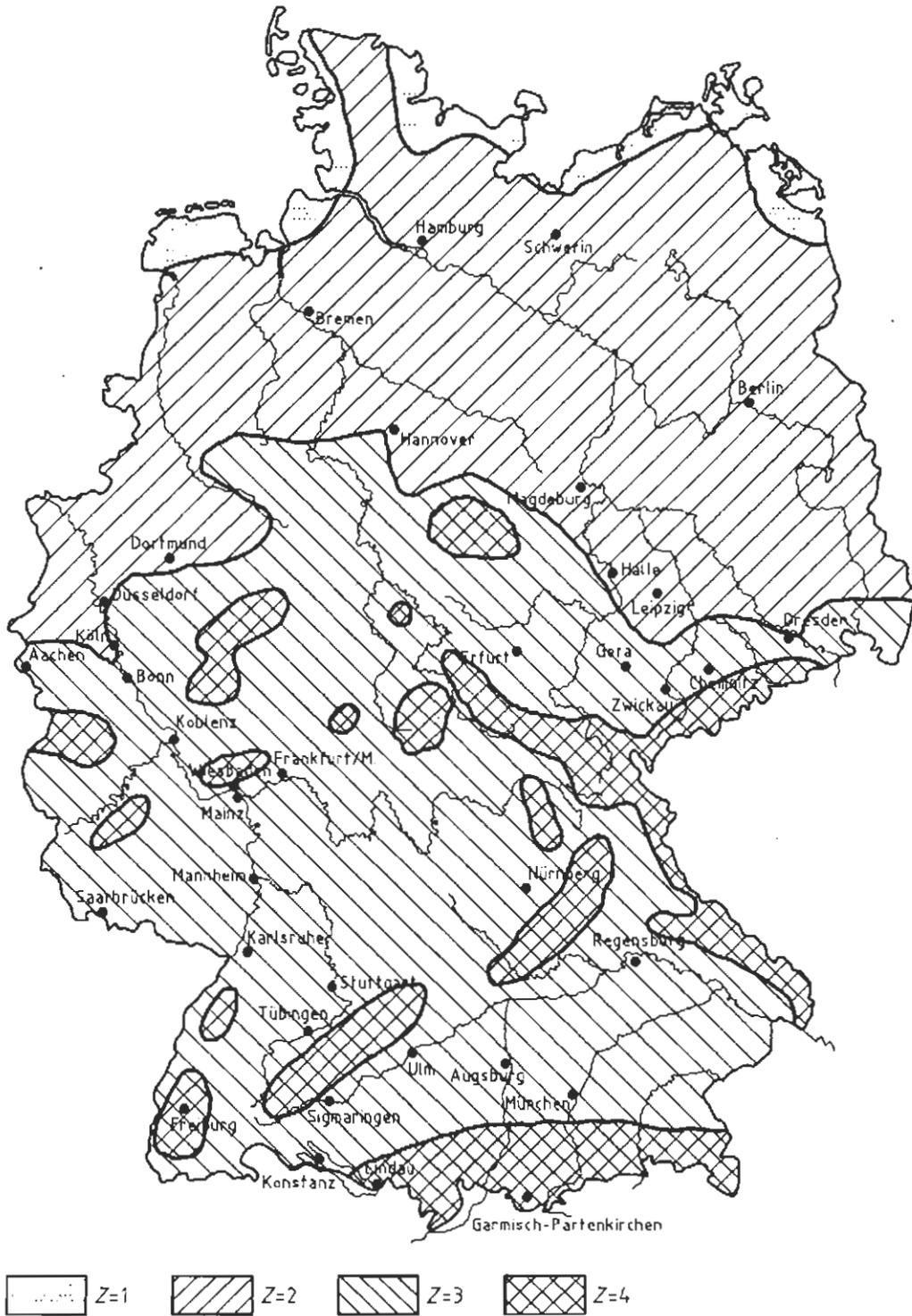


Bild A.3 — Eiszonenkarte Bundesrepublik Deutschland

Für die dargestellten Zonen sollten folgende Vereisungsklassen alternativ untersucht werden:

Tabelle A.4 — Vereisungsklassen im Gebiet der Bundesrepublik Deutschland

Zone	Region	Vereisungsklasse
1	Küste	G 1, R 1
2	Binnenland	G 2, R 1
3	Mittelgebirge $A \leq 400$ m	R 2
4	Mittelgebirge $400 \text{ m} < A \leq 600$ m	R 3

Die Vereisungsklassen decken normale Verhältnisse ab. In besonders exponierten oder gut abgeschirmten Lagen darf die maßgebende Vereisungsklasse zutreffender durch ein meteorologisches Gutachten festgelegt werden. Für Höhenlagen oberhalb 600 m über NN sollte die Vereisungsklasse durch ein Gutachten in Abstimmung mit der zuständigen Behörde festgelegt werden.

A.3.2 Eisansatz in größeren Höhen über Gelände

Für R-Klassen gilt, dass bedingt durch die anwachsende Windgeschwindigkeit der Eisansatz mit der Höhe über Gelände zunimmt. Für Bauteile bis 50 m über Gelände wird die Menge des Eisansatzes mit dem Höhenfaktor

$$k_z = 1 + \frac{h-10}{100} \quad (\text{A.1})$$

vergrößert. Die Höhe h ist in Meter einzusetzen.

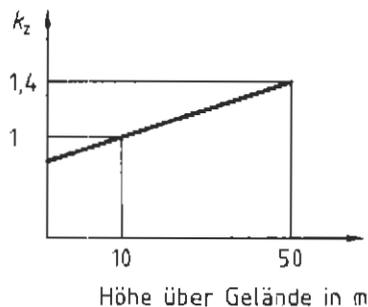


Bild A.4 — Höhenfaktor k_z

Für G-Klassen darf der Eisansatz für Bauteile mit Klareis bis zu 50 m über Gelände als gleich bleibend angesetzt werden.

A.4 Windlast auf vereiste Baukörper

Die Windlast auf vereiste Baukörper wird nach DIN 1055-4 bestimmt.

Durch Eisansatz ändert sich die Querschnittsform der Bauteile, damit der Windkraftbeiwert und die Bezugsfläche, bei Fachwerken auch der Völligkeitsgrad. Dies ist in der Berechnung zu berücksichtigen.

DIN 1055-5:2005-07

In den Vereisungsklassen G sollte mit den allseitig geometrisch vergrößerten Querschnitten gerechnet werden. Ausgehend von den Windkraftbeiwerten c_{f0} ohne Eisansatz können im Bild A.5 die veränderten Werte c_{fi} für Eisansatz abgelesen oder linear interpoliert werden. Die Windkraftbeiwerte tendieren mit zunehmender Vereisung auf einen einheitlichen Wert hin.

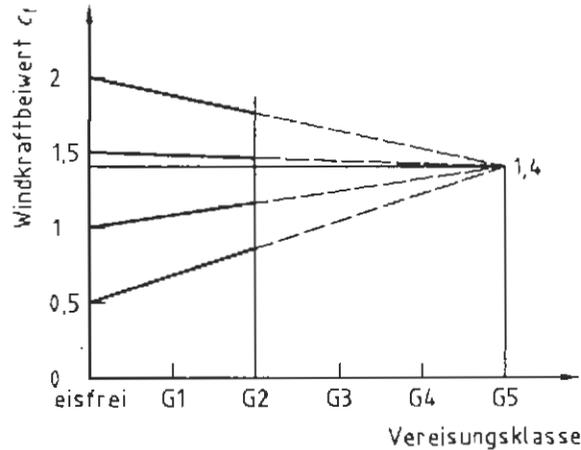


Bild A.5 — Veränderte Windkraftbeiwerte c_{fi} bei allseitigem Eisansatz

Bei den Rauweisklassen R sollte ungünstig davon ausgegangen werden, dass der Wind quer zu den Rauweisfahnen bläst.

Für dünne und für stabförmige Bauglieder bis zur Breite von 300 mm können die vergrößerten Windangriffsflächen der Tabelle A.2 und Tabelle A.3 entnommen werden.

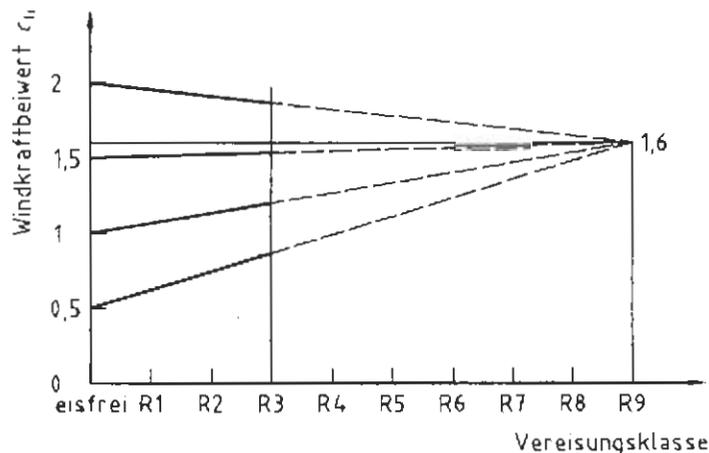


Bild A.6 — Veränderte Windkraftbeiwerte c_{fi} bei Rauweis

Für Bauteile mit einer Breite über 300 mm lassen sich die durch Eisansatz veränderten Windkraftbeiwerte nach [1] abschätzen.

Anhang B (informativ)

Erläuterungen

Die Schneelastzonenkarte für Deutschland ist eine praxisgerecht vereinfachte Darstellung der europäischen Schneelastzonenkarten.

Der Rechenwert der Schneelast s wird auf der Grundlage des charakteristischen Wertes der Schneelast s_k am Boden ermittelt. Der charakteristische Wert entspricht der 98-%-Fraktile der Jahresmaxima und hat somit eine jährliche Überschreitungswahrscheinlichkeit von 0,02. Dies entspricht einer mittleren Wiederkehrperiode von 50 Jahren.

Der charakteristische Wert der Schneelast s_k auf dem Boden hängt von der geografischen Lage des Bauortes und von seiner Höhe über NN ab. In Deutschland steigt die Schneelast etwa parabelförmig mit der Höhenlage an.

Die Ablagerung von Schnee auf dem Dach wird von der Form, den wärmedämmenden Eigenschaften und der Oberflächenrauigkeit des Daches, vom umgebenden Gelände sowie dem örtlichen Kleinklima bestimmt. Weiter kann Schneetreiben, während sich die Schneedecke aufbaut, aus unterschiedlichen Windrichtungen kommen oder die Schneedecke resultiert aus einer Überlagerung von mehreren Schneefällen im Laufe ein und desselben Schlechtwettersystems.

Die in 4.2 für bestimmte Dachformen angegebenen vereinfachten Lastbilder ersetzen in ihrer Wirkung näherungsweise die tatsächlich möglichen Schneelastverteilungen.

Zu Lastanhäufungen, die entstehen, wenn das Entwässerungssystem durch Schnee und Eis verstopft ist, können keine allgemeingültigen Angaben gemacht werden.

Bei der Ausbildung von Sheddächern handelt es sich bei den stark geneigten, kurzen Dachflächen fast ausschließlich um transparente Flächen (z. B. Glas). Nur wenn ab einer gewissen Schneehöhe die Räumung des Daches in jedem Fall sichergestellt werden kann, dürfen dort verminderte Schneelasten angesetzt werden. Bei lotrechten Fensterbändern darf der Schneeseitendruck hilfsweise wie für Schneefanggitter nach 5.2 ermittelt werden.

Literaturhinweise

- [1] ISO/DIS 12494:1999, *Atmospheric icing of structures*
- [2] Amtliches Gutachten des DWD, Die Eislastenbedingungen in Deutschland, Zuarbeit im Rahmen der Erarbeitung der Euro-Eislast-Norm, Deutscher Wetterdienst Potsdam, März 1999