

Aktuelle Auslegungen und Hinweise zu Normen „Schneelasten“ (DIN 1055-5 (07/2005))

Prof. Dr.-Ing. Jens Minnert
Dipl.-Ing. Markus Blatt

1 Einleitung

Die Schnee- und Eislasten in DIN 1055-5 (07/2005) [1] sind zeitlich veränderliche, ortsfeste Einwirkungen, die in Übereinstimmung mit dem bauartübergreifenden Sicherheitskonzept (Teilsicherheitskonzept) der DIN 1055-100 (03/01) [2] stehen. Die angegebenen charakteristischen Schneelasten auf dem Boden wurden anhand von zahlreichen Messdaten auf Grundlage einer jährlichen Überschreitungswahrscheinlichkeit von 2% (d.h. 98%-Quantilwert) ermittelt. Diese Regelung ist konform mit den Festlegungen in den neuen europäischen Normen (z.B. DIN EN 1991-1-3 [3]) und entspricht einer Wiederkehrperiode von 50 Jahren. Die Wiederkehrperiode lag bei der alten Schneelastnorm (DIN 1055-5 (06/75)) mit dem 95%-Quantilwert bei 30 Jahren. In einigen Regionen in Deutschland sind außergewöhnliche Schneelasten (z.B. Norddeutschen Tiefebene) zu berücksichtigen.

2 Schneelasten

Die Bundesrepublik Deutschland ist geographisch in verschiedene Schneelastzonen eingeteilt (Bild 1). Innerhalb dieser Zonen kann die charakteristische Schneelast auf dem Boden in Abhängigkeit der Höhe über dem Meeresspiegel ermittelt werden. Für jede dieser Zonen gelten jedoch gewisse Mindestwerte, die nicht unterschritten werden dürfen.

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

Mindestwert: 0,65 kN/m² (1)

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

Mindestwert: 0,85 kN/m² (2)

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

Mindestwert: 1,10 kN/m² (3)

In den Zonen 1a und 2a sind die entsprechenden Werte der Zonen 1 und 2 um 25% zu erhöhen (siehe gestrichelte Kurven in Abbildung 2). Diese Erhöhung ist auch für die Mindestwerte vorzunehmen. Die unterschiedlichen charakteristischen Schneelasten auf dem Boden sind in Bild 2 dargestellt. Für Orte, die höher als 1500 m über NN liegen, müssen im Einzelfall entsprechende Rechenwerte der Schneelast von der zuständigen Behörde festgelegt werden. In Bild 2 der DIN 1055-5 endet die Schneelast nach Gleichung 1 (Kurve Zone 1) bei einer Höhe von über 800 m über NN bzw. nach Gleichung (2) (Kurve Zone 2) bei einer Höhe von 1200 m über NN. Gleichungen (1) und (2) gelten auch für Bauwerke in den entsprechenden Schneelastzonen oberhalb dieser Werte [7] (siehe Bild 2).

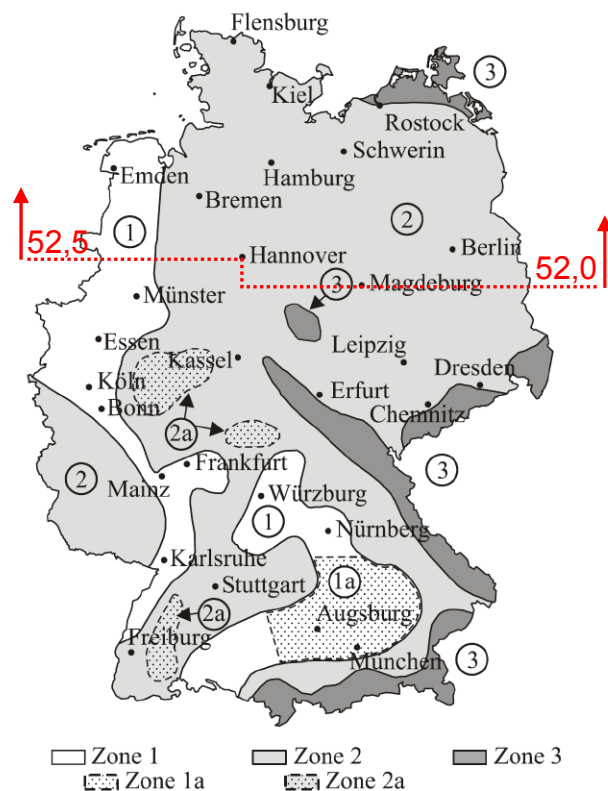


Bild 1. Schneezonenkarte nach DIN 1055-5 (07/05) und Abgrenzung des norddeutschen Tieflands

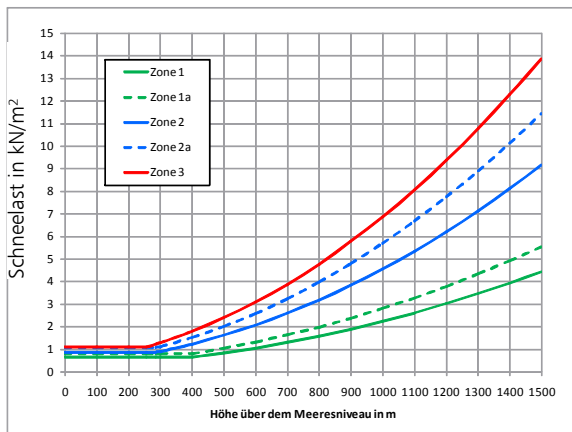


Bild 2. Darstellung der charakteristischen Schneelast auf dem Boden s_k für die unterschiedlichen Schneezonen

Wichtig für den Umgang mit der DIN 1055-5 sind die entsprechenden Auslegungsfragen [4] des Normenausschusses Bauwesen (NABau) sowie die Zuordnung der einzelnen Landkreise in die verschiedenen Schneelastzonen (www.dibt.de). Bei genauer Betrachtung der Auslegungsfragen fällt auf, dass besonders die anzusetzende Belastung in der Norddeutschen Tiefebene sowie die Schneeanhäufungen durch Verwehungen und herabfallenden Schnee behandelt werden.

3 Geographische Besonderheiten

3.1 Harzinsel

Der Harz in Niedersachsen und Sachsen-Anhalt bildet mit einer max. Höhe von ca. 1150 m (Brocken) eine Besonderheit in dieser geographischen Lage Deutschlands. Entlang einer Höhenlinie von 300 m über dem Meeresspiegel findet eine Abgrenzung zwischen Schneelastzone 2 und 3 statt. Die Lage dieser Linie wird textlich in den Excel-Tabellen des DiBt erläutert. Der Landkreis Osterode stellt zusätzlich Kartenmaterial ins Internet, welches eine exakte Abgrenzung ermöglicht (<http://www.landkreis-osterode.de>). Bei den anderen angrenzenden Landkreisen sind die Karten dafür noch in Bearbeitung.

3.2 Norddeutsches Tiefland

Hintergrund der gesonderten Festlegung zum norddeutschen Tiefland ist die Schneekatastrophe im Winter 1978/79. Damals hatten meterhohe Schneemassen das öffentliche Leben zum Erliegen gebracht. Deshalb wurde für diese Region ein Erhöhungsfaktor im außergewöhnlichen Bemessungsfall eingeführt.

Das norddeutsche Tiefland erschließt sich von der Nord- und Ostsee bis zum 52° (52,5°) Breitengrad (rote Linie in Abbildung 1). Darin enthalten sind die Bundesländer Schleswig-Holstein, Mecklenburg-Vorpommern, Niedersachsen, Sachsen-Anhalt und Brandenburg, sowie die Stadtstaaten

Berlin, Hamburg und Bremen. In Niedersachsen, Sachsen-Anhalt und Brandenburg sind nicht alle Landkreise von der Regelung betroffen.

Landkreise der unterschiedlichen Bundesländer die nicht durch die Sonderregelung des norddeutschen Tieflands betroffen sind:

Niedersachsen	Sachsen-Anhalt	Brandenburg
Goslar (Harzinsel) Göttingen Hamel-Pyrmont Hannover (Stadt und Land) Hildesheim Holzminden Northeim Osnabrück (Stadt und Land) Osterode am Harz (Harz-insel) Schaumburg	Werningerode Quedlinburg Achersleben Staßfurt Bernburg Köthen Dessau Wittenberg Mansfelder Land Saalkreis Bitterfeld Halle (Saale) Merseburg-Querfurt Burgenlandkreis Weißensfeld Teilweise betroffen sind: Anhalt-Zerbst Bördekreis Halberstadt Schönebeck	Cottbus Elbe-Elster Oberspreewald-Lausitz Spree-Neiße

In der Norm sind zum norddeutschen Tiefland keine konkreten Angaben gemacht worden. Dort heißt es lediglich:

„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.“

Das deutsche Institut für Bautechnik (www.dibt.de) gibt in seiner Veröffentlichung „Schneelastzonen nach Verwaltungsgrenzen“ (7. Version 22.09.2008) nachfolgenden Hinweis:

„Für Standorte der Schneelastzonen 1 und 2 in der Norddeutschen Tiefebene ist zusätzlich zu prüfen, ob sie sich im Sinne von DIN 1055-5, Abschnitt 4.1 befinden. Für diese Standorte ist in der Fußnote „Nordd.Tiefl.“ angegeben und der Nachweis für den 2,3-fachen Wert der charakteristischen Schneelast als außergewöhnlicher Lastfall nach DIN 1055-100 zu führen.“

Nach Auskunft des DiBt ist der Faktor 2,3 so bemessen, dass die rechnerisch zu berücksichtigenden Schneelasten mindestens die gemessenen Werte abdecken.

Aus den Auslegungsfragen gehen weiterhin folgende Hinweise hervor:

- Der Faktor 2,3 muss auch für die Sockelbeträge (Mindestwerte) angewendet werden.
- Bei der Ermittlung im außergewöhnlichen Lastfall sind die Formbeiwerte zu berücksichtigen. Die außergewöhnliche Bemessungslast ist nach DIN 1055-100 nur mit dem Eigengewicht zu kombinieren.
- Alle in DIN 1055-5, Kapitel 4.2 angegebenen Belastungssituationen müssen mit dem Faktor 2,3 multipliziert werden. Dies bedeutet, dass auch unterschiedliche Lastsituationen und Schneeverwehungen untersucht werden müssen.

4 Schneeanhäufungen

Schneeanhäufungen entstehen aus Verwehungen durch Wind und das Herabfallen von Schnee von höherliegenden Dächern. Die Bemessungsregeln von Schneeanhäufungen werden in Kapitel 4.2.7 und 4.2.8 der DIN 1055-5 wiedergegeben. Dabei wird grundsätzlich zwischen Höhengsprüngen (Kapitel 4.2.7) und Aufbauten (Kapitel 4.2.8) unterschieden.

4.1 Höhengsprünge unterschiedlich hoher Dächer

Höhengsprünge an unterschiedlich hohen Dächern müssen erst ab einer Höhendifferenz von 50 cm berücksichtigt werden. Sie setzen sich aus Windverwehungen μ_w und abrutschendem Schnee μ_s aus dem oberen Dach zusammen.

In DIN 1055-5, Abschnitt 4.2.7 ist eine erhöhte Schneelast zwischen den folgenden Grenzwerten anzusetzen:

$$0,8 \leq \mu_s + \mu_w \leq 4,0 \quad (4)$$

Im Anhang der Musterliste der Technischen Baubestimmungen 2008-02 [8] wurde zusätzlich folgende Regelung aufgenommen:

Für den Lastfall ständige/vorübergehende Bemessungssituation nach DIN 1055-100 gilt abweichend von Gleichung (4) die Begrenzung

$$0,8 \leq \mu_s + \mu_w \leq 2,0 \quad (5)$$

Bei größeren Höhengsprüngen ab $\mu_s + \mu_w > 3,0$ gilt folgende Begrenzung für den Maximalwert der Schneeanhäufung auf dem tiefer liegenden Dach:

$$3,0 < \mu_s + \mu_w \leq 4,0 \quad (6)$$

Dieser Fall ist dann wie ein außergewöhnlicher Lastfall nach DIN 1055-100 zu behandeln. Grundsätzlich darf der Bemessungswert der Schneelast auch bei Gebäuden in den Schneelastzonen 1 und 2, die in der Zuordnungstabelle nach den Verwaltungsgrenzen mit der Fußnote „Nordd. Tiefland“ gekennzeichnet sind, auf folgenden Maximalwert begrenzt werden:

$$s_{d,A} \leq 4 \cdot s_k \quad (7)$$

Bei seitlich offenen und für die Räumung zugänglichen Vordächern ($b_2 \leq 3,0$ m) braucht unabhängig von der Größe des Höhengsprungs lediglich die ständige/vorübergehende Bemessungssituation betrachtet werden.

Eine abrutschende Schneelast muss erst ab einer Dachneigung des höher liegenden Daches von 15° angenommen werden. Der vom höher liegenden Dach abrutschende Schnee muss dann gemäß Auslegungsvorschlag unabhängig von der Dachneigung des oberen Daches mit dem Formbeiwert $\mu = 0,8$ berechnet werden. Dieser ermittelt sich dann aus 50% der größten anzunehmenden Schneelast des angrenzenden Daches, die gemäß DIN 1055-5 anzusetzen ist und wird dreiecksförmig mit der Länge l_s ($5 \text{ m} \leq l_s = 2 \cdot h \leq 15 \text{ m}$) auf das tiefer liegende Dach verteilt. Ist die Länge des darunterliegenden Dachs kürzer als die des Dreiecks, so wird das Dreieck abgeschnitten und es entsteht ein Trapez als Belastungsform.

Ist das tiefer liegende Dach ein Satteldach, darf gemäß [7] für die Bestimmung des Höhengsprungs h eine gemittelte tiefer liegende Dachhöhe aus den First- und Traufordinaten des unteren Daches verwendet werden (Bild 3). Die Schneeanhäufung darf entsprechend der Dachneigung des tiefer liegenden Daches mit dem Verhältnis der Formbeiwerte $\mu/0,8$ abgemindert werden.

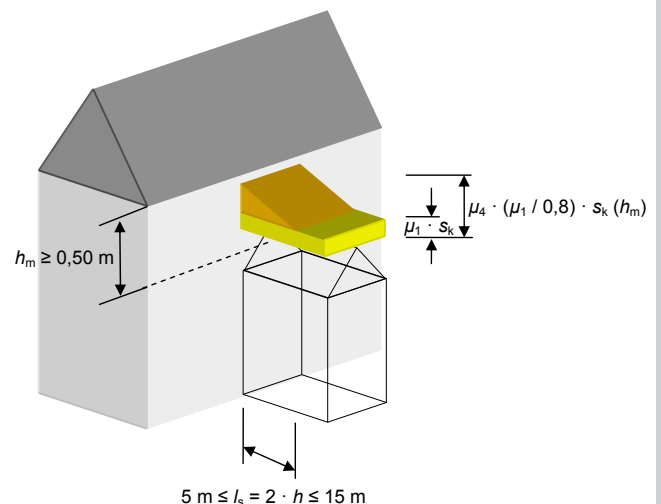


Bild 3. Schneeanhäufung auf einem tiefer liegenden Satteldach

4.2 Aufbauten auf vorhandene Dächer

Die Schneeverwehungen bei Aufbauten, wie z.B. das obere Ende eines Aufzugsschachtes, das aus einem Flachdach herausragt, sind grundsätzlich verschieden zu den Verwehungen bei unterschiedlich hohen Baukörpern. Daher wird in der Norm zwischen Höhensprüngen unterschiedlich hoher Dächer und Aufbauten auf vorhandenen Dächern unterschieden. Der Maximalwert entspricht dem doppelten Wert der charakteristischen Schneelast auf dem Boden.

5 Sonstige Hinweise zu Schneelasten

Da während und nach dem Schneefall ein anderer Wind herrschen kann, sind die in Bild 4 der DIN 1055-5 dargestellten Schneeverteilungen immer mit der Windlast nach den Vorschriften der DIN 1055-100 zu kombinieren (siehe Bild 4).

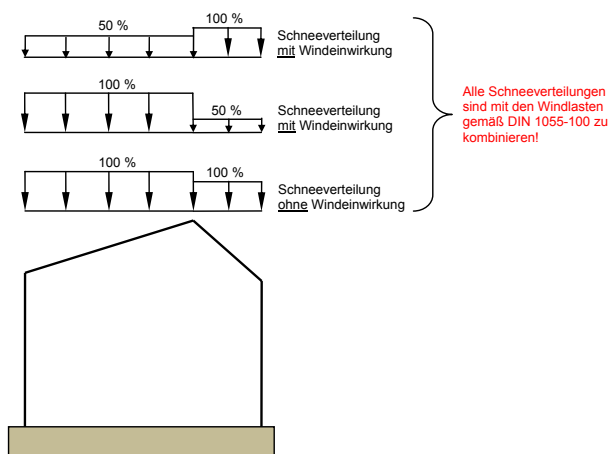


Bild 4. Schneelastbilder für ein Satteldach

Bei nicht überdachten Parkdecks sind auf der obersten Parkebene immer die Nutzlasten aus Fahrzeugverkehr mit den Schneelasten zu überlagern, da voll geparkte Decks über Nacht einschneien können. Auf den Zufahrtsrampen kann gemäß [7] auf eine Überlagerung verzichtet werden, da diese i.d.R. vor dem Befahren vom Schnee geräumt werden und im Rampenbereich bereits erhöhte Nutzlasten nach DIN 1055-3, Kategorie F4 ($q_k = 5,0 \text{ kN/m}^2$) und F5 ($q_k = 3,5 \text{ kN/m}^2$) anzusetzen sind. Erfolgt kein Räumen der Rampe, ist das Befahren der Rampe, wenn überhaupt, nur mit deutlich geringerer Geschwindigkeit und damit deutlich geringerer dynamischer Einwirkungen möglich.

Die Ermittlung der entsprechenden Schneelast für manche Gebiete kann für den Tragwerksplaner ein mühsames Recherchieren sein. Insbesondere Tragwerksplaner die bundesweit tätig sind und keinen direkten Bezug zum Bauort haben, wie z.B. Statiker von Fertighäusern, haben manchmal Probleme die richtige Schneelast herauszufinden.

Die Frage dabei ist meistens nicht die Einordnung in die entsprechende Schneelastzone. Diese kann – wenn sich der Bauort in einem Grenzgebiet befindet und die Zuordnung anhand der Schneelastzonenkarte der DIN 1055-5 nicht eindeutig zuzuordnen ist – anhand der Excel-Tabelle des deutschen Instituts für Bautechnik meist leicht herausgefunden werden. Problematischer ist da die Höhe über NN.

Die schnellste und einfachste Ermittlung erfolgt nach Meinung der Verfasser über entsprechende Programme (S024, Leistungsbeschreibung siehe Seite 18) oder über das Internettool Google Earth. Dort wird die Höhe über dem Meeresspiegel der entsprechenden Cursorposition in der Fußzeile angezeigt.

6 Literatur

- [1] DIN 1055-5: Einwirkungen auf Tragwerke – Teil 5: Schnee- und Eislasten, Deutsches Institut für Normung e. V., Juli 2005
- [2] DIN 1055-100: Einwirkungen auf Tragwerke – Teil 100: Grundlagen der Tragwerksplanung, Sicherheitskonzept und Bemessungsregeln, Deutsches Institut für Normung e. V., März 2001
- [3] EN 1991-1-3: Eurocode 1 - Einwirkungen auf Tragwerke - Teil 1-3: Allgemeine Einwirkungen, Schneelasten; Deutsche Fassung EN 1991-1-3: 2003
- [4] Auslegungen zur DIN 1055-5 vom Normenausschuss Bauwesen (NABau) im DIN, Stand März 2008
- [5] www.din1055.de
- [6] Holschemacher, Klaus; Klug, Yvette – Lastannahmen nach neuen Normen Grundlagen, Erläuterungen, Praxisbeispiele; 1. Auflage, Bauwerk Verlag GmbH Berlin 2007
- [7] Fingerlos, F.; Timm, G.: Hinweise zu Wind-, Schnee und Silolasten in DIN 1055, Beton- und Stahlbetonbau 103, Seite 146-153, Heft 3, Ernst & Sohn Verlag, Berlin 2008
- [8] Muster – Liste der Technischen Baubestimmungen - Fassung Februar 2008

Prof. Dr.-Ing. Jens Minnert
Dipl.-Ing. Markus Blatt

Fachhochschule Gießen-Friedberg
Fachbereich Bauwesen
Fachgebiet Stahlbeton- und Spannbetonbau
Labor für Numerik im Bauwesen