

**Zeitschrift:** Tec21  
**Herausgeber:** Schweizerischer Ingenieur- und Architektenverein  
**Band:** 134 (2008)  
**Heft:** 45: Ökologie und Baukultur

## Vereinsnachrichten

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

**Download PDF:** 01.04.2025

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

# SCHNEELASTEN NACH NORM SIA 261

Im Winter 2006 fielen im Schweizer Mittelland bemerkenswerte Schneemengen. Am 5. März 2006 gab es über Nacht verbreitet 40 bis 60 cm Schnee, was statistisch nur alle 100 Jahre vorkommt. In der Folge stürzten einige Hallendächer ein, doch die Schäden hielten sich in Grenzen.

Je nach Lage und Ausstattung eines Gebäudes hat der Schnee einen gewichtigen Einfluss auf Konstruktion und Bemessung des Tragwerks und muss als Last berücksichtigt werden. Gemäss den Tragwerksnormen SIA 261 werden Schneelasten als «ortsfeste veränderliche Einwirkungen» behandelt. Bei der Bemessung muss man einer vorübergehenden Situation gerecht werden. In der Norm wird der charakteristische Wert der Schneelast auf ungestörtem horizontalem Gelände ausgeschieden und dann mit Dachformbeiwerten, Windexpositionsbeiwerten und thermischen Beiwerten modifiziert (Art. 5.2). Der Bemessung liegt eine Periode von 50 Jahren zu Grunde.

## VORAUSSETZUNGEN UND GRUNDLAGEN

Für die Schneelast ist der Wasserwert der Schneedecke ausschlaggebend. Er wird in Millimeter angegeben, entsprechend Anzahl Liter Wasser pro Quadratmeter, oder eben (als Last) in  $\text{kg/m}^2$  respektive  $\text{kN/m}^2$ . Den Wasserwert berechnet man durch Multiplikation von Schneehöhe und Schneedichte. Er kann aber auch relativ einfach mit einem Zylinder gemessen werden. Über die ganze Höhe wird der Schnee lotrecht abgestochen und gewogen. Neuerdings gelangen auch sogenannte Schneekissen zum Einsatz. Sie wurden in den USA entwickelt und funktionieren als Brückenwaagen für den Schnee. Der Wasserwert entspricht also dem Druck der Schneemasse auf die Unterlage.

## REGIONALE KORREKTURFAKTOREN

Das Schneeregime in der Schweiz ist klimatisch bedingt äusserst vielfältig. Die zeitlichen und örtlichen Variabilitäten dominieren so stark, dass kurzfristig auftretende Muster wenig Geltung haben. Für gesicherte Aussagen müssen langjährige Beobachtungen analysiert werden. Der maximale winterliche Was-

serwert der Schneedecke, der für die Dimensionierung massgebend ist, steigt prinzipiell mit der Meereshöhe an. In den SIA-Normen 261 hat man deshalb eine einfache empirische Formel festgelegt, bei der die Schneelast mit dem Quadrat der Meereshöhe zunimmt. Es sind regionale Korrekturfaktoren eingeführt worden, die den klimatischen Begebenheiten Rechnung tragen. So werden beispielsweise den relativ tiefen, aber schneereichen Lagen der nördlichen Voralpen gleich hohe Schneelasten zugeordnet wie den hoch gelegenen inneralpinen Trockentälern. Im schneereichen Andermatt beträgt der charakteristische Wert der Schneelast auf horizontalem Gelände  $9.3 \text{ kN/m}^2$ . Der untere Wert der Schneelast, der auch in den tiefsten Lagen des Mittellandes berücksichtigt werden muss, ist auf  $0.9 \text{ kN/m}^2$  festgelegt worden.

## SCHNEEDICHTE

Neuschnee hat eine mittlere Dichte von  $100 \text{ kg/m}^3$ . Sie kann zwischen  $50 \text{ kg/m}^3$  und  $350 \text{ kg/m}^3$  schwanken. Die Abweichungen vom Mittelwert sind demnach beträchtlich. Fällt Schnee bei hohen Lufttemperaturen, so ist er meistens feucht und schwer. Wird er durch Wind verfrachtet, so verzahnen sich die Körner, und es kommt zu kompakten Schichten mit hoher Dichte. Beim liegenden Schnee spielen die unterschiedlichen Setzungseigenschaften eine entscheidende Rolle.

Die Schneedichte ist also keine konstante Grösse und hängt von vielen Faktoren ab. Man kann sie zum Beispiel in Beziehung setzen zu den gebräuchlichsten Schneearten: Neuschnee, Filzschnee, Altschnee, Nassschnee. Auch hier gibt es beträchtliche Abweichungen von den bekannten Mittelwerten. Prinzipiell gilt zudem, dass in Lagen oberhalb von etwa 1000 m eine Zunahme der Dichte des Schnees im Laufe des Winters stattfindet. Unter dieser Höhenmarke ist keine saisonale Tendenz festzustellen, weil bei höheren Lufttemperaturen die Setzung schneller vor sich geht und Schmelzprozesse auch im Hochwinter zu Massenverlust oder sogar zum Ausapern führen können.

## MESSNETZE

In der Schweiz gibt es prinzipiell drei grosse Beobachtungsnetze für schneerelevante Pa-

rameter. In den Gebirgsregionen stammen die Beobachtungen zum grossen Teil von den rund 100 Vergleichsstationen des Eidgenössischen Instituts für Schnee- und Lawinenforschung (SLF) in Davos. Hier wird alle 14 Tage der Wasserwert der Schneedecke gemessen, und zwar während der Schneeprofilaufnahmen, die der Lawinenwarnung als Basis dienen. Dabei kommt ein Zylinderrohr aus Aluminium von  $70 \text{ cm}^2$  Grundfläche (die sogenannte ETH-Sonde) zum Einsatz.

Rund 100 zusätzliche automatische Stationen gehören den Gebirgskantonen. Sie decken Lagen oberhalb von rund 2000 m ab. Mit einem physikalischen Modell kann hier der Wasserwert der Schneedecke auf Basis der meteorologischen Parameter berechnet werden.

Im Mittelland und im Jura stehen rund 300 Niederschlagsmessstationen des Bundesamtes für Meteorologie und Klimatologie, MeteoSchweiz, zur Verfügung. Hier wird der Niederschlag in einem Totalisator aufgefangen. Zudem erfolgt jeden Morgen die Messung von Neuschnee und Gesamtschneehöhe. Der tägliche Wasserwert wird auf dieser Grundlage mit einem modifizierten statistischen Modell berechnet. Zudem gibt es im Mittelland und in den Voralpen einige wenige Spezialstationen, auf denen direkte Messungen mit Zylindern oder Schneewaagen erfolgen – dies im Interesse der Wasserkraftnutzung und/oder für Schnee-Abflussmodellierung in voralpinen Einzugsgebieten.

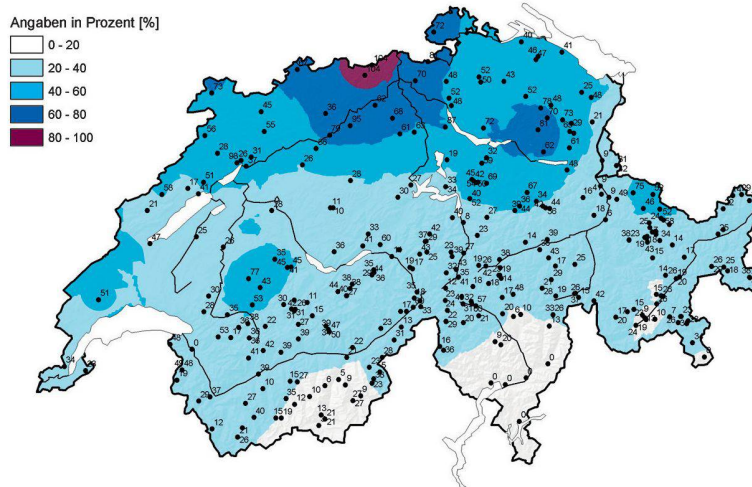
## SIA-NORM 261

### Angestrebte Verbesserungen im Schneelastteil:

Folgende Arbeiten stehen dabei im Vordergrund:

- Auswertung der seit der letzten Revision um zehn Jahre erweiterten Datenbasis mit Sicht auf detailliertere Zonenausscheidungen

- Sensornetz mit Schneewaagen und Druckkissen zur direkten Messung der Schneelast
- Verbesserung der Dachformbeiwerte (vor allem für grosse Flachdächer und Traghallen)
- Zuweisung der Schneelasten zu den Klassen der Lasteinwirkungsdauer entsprechend SIA-Norm 265 (Holzbau)
- Überlegungen zu kombinierten Lastfällen (Wind, Eis, Raureif)
- Überlegungen zu anderen als baulichen Schutzmassnahmen, im Sinne von Kontroll- und Warnsystemen sowie Interventionsdispositiven
- Institutionalisierung von Schadenanalysen



01 Verhältnis der Schneelasten am 8. März 2006 zum Normwert gemäss SIA 261. Für die Flächenanalyse wurden Daten von 334 Stationen verwendet (Bild: SLF)

## SITUATION IM WINTER 2006

Im Januar 2006 traten in Deutschland und in Osteuropa grössere Schneefälle auf, die zu Halleneinstürzen führten. Es gab über 100 Todesopfer. In der Folge fiel auch in der Schweiz Schnee bis in tiefe Lagen. Dies stand allerdings nicht in unmittelbarem Zusammenhang mit den Ereignissen in Deutschland.

Ende Januar 2006 fielen im Tessin in zwei Tagen 60 bis 80 cm Schnee. In Lugano betrug dabei die Neuschneedichte rund  $70 \text{ kg/m}^3$ . Unseres Wissens traten keine Schäden infolge erhöhter Dachlasten auf.

Die nördlichen Landesteile erlebten am 5. März 2006 rekordverdächtige Schneefälle. Ursache war eine scharf definierte Luftmassengrenze zwischen kalter Polarluft, die von einem Tief über Südsandinavien aus Norden nach Mitteleuropa geführt wurde, und deutlich milderer Luft, die von den Azoren in Richtung südwestliches Europa und Alpenraum vorstieß. Im Mittelland und im Jura fielen in rund 18 Stunden verbreitet 40 bis 60 cm Neuschnee. In Zürich wurden 54 cm gemessen (Wasserwert 49 mm – aus Niederschlagsmessung –, Dichte  $90 \text{ kg/m}^3$ ), in Basel 49 cm (Wasserwert 54 mm, Dichte  $110 \text{ kg/m}^3$ ) und in St. Gallen 60 cm (Wasserwert 46 mm, Dichte  $76 \text{ kg/m}^3$ ). Die Verteilung des Schneefalls zeigt Zentren erhöhter Schneefallaktivität im zentralen und östlichen Mittelland, in Schaffhausen und gegen Basel

auf. Viel Schnee fiel auch im Chablais und im Oberengadin, während es beispielsweise in Davos nur 5 cm waren.

## WIEDERKEHRPERIODE

In Zürich war seit 1930 noch nie ein Eintageschneefall von über 50 cm gemessen worden. Das alte Maximum datierte vom 2. Januar 1962 und betrug 39 cm. Die Wiederkehrperiode eines solchen Neuschnee-Ereignisses beträgt in statistischer Schätzung ca. 100 Jahre. Klimatologisch ist unklar, ob solche Ereignisse zukünftig vermehrt auftreten werden.

Weil die Neuschneedichte weitgehend dem langjährigen Mittelwert entsprach und der Schnee unterhalb von etwa 600 m meist auf aperes Gelände fiel, gab die Schneelast zu diesem Zeitpunkt noch wenig Anlass zu Besorgnis. Sie betrug etwas mehr als die Hälfte des Norm-Minimalwertes von  $0.9 \text{ kN/m}^2$ . Nach weiteren leichten Schneefällen setzten vom 7. zum 8. März Tauwetter und Regen ein. Verbreitet resultierten erst jetzt die höchsten Schneelasten dieses Winters. In der Tabelle sind die Schneelastkennwerte einiger ausgewählter Stationen im Mittelland und im Jura aufgelistet. Die Wiederkehrperiode der Schneelastwerte betrug im Schweizer Mittelland 20 bis 40 Jahre. Die abgebildete Schweizerkarte zeigt, dass die Normwerte nur im unteren Fricktal erreicht oder knapp überschritten wurden.

## SPÄTERE SCHÄDEN

Gemäss Kurzbilanz traten Schäden infolge Schneelast meist nicht während des Grossschneefalls, sondern einige Tage später auf, als es in die Schneedecke hineinregnete. Betroffen waren vielfach Dächer mit grösserer Abspannung. Zentren erhöhter Schadenaktivität waren der Neuenburger Jura, das Fricktal und die Gegend um Aarau. Auch erhöhte Lagen im Toggenburg und in Appenzell waren betroffen. Dort lag schon vor dem Grossschneefall Schnee. Vereinzelt traten auch Schäden in Regionen auf, in denen die Schneelast nur etwas mehr als die Hälfte des Normwertes betrug, so etwa in Basel, im Kanton Luzern und in der Gegend von Winterthur.

## VERBESSERUNG SIA-NORM 261

Die SIA-Norm 261 hat sich im März 2006 bewährt. Eine Überarbeitung drängt sich nicht unmittelbar auf. Aus dem Schnee-Ereignis kann die Forschung aber lernen. Der Erfahrungsgewinn ermöglicht Modifikationen und Verbesserungen am bestehenden Schneelastartikel. Nicht zuletzt sollte eine Zusammenarbeit mit dem benachbarten Ausland angestrebt werden. Die neuen Europäischen Normen decken bezüglich Schneelasten auch das Gebiet der Schweiz ab. Hier ist ein koordiniertes Vorgehen wichtig.

**Roland Meister**, SLF Davos, [meister@slf.ch](mailto:meister@slf.ch)

## VORTRAG VON DAVID CHIPPERFIELD



01 Literaturmuseum in Marbach von David Chipperfield (Bild: Christian Richters)

(pd/jk) Der britische Architekt David Chipperfield spricht am 25. November in Basel über seine Arbeit. Einige Beispiele sind das Figge Art Museum in Davenport, USA, das preisgekrönte River and Rowing Museum in Henley-on-Thames und das Literaturmuseum der Moderne in Marbach. Für Letzteres wurde Chipperfield mit dem Stirling-Preis ausgezeichnet. Derzeit projektieren David Chipperfield Architects ein Gebäude auf dem Novartis

Campus Basel, das 2009 eröffnet werden soll. Veranstalter des kostenlosen Vortrags sind die Architektur-Dialoge Basel, die unter anderem vom SIA Basel unterstützt werden.

### VERANSTALTUNGSDetails

**Datum:** Di, 25. November 2008  
**Zeit:** 18.00 Uhr  
**Ort:** Grosser Festsaal der Messe Basel  
 Eintritt frei  
[www.architekturdialoge.ch](http://www.architekturdialoge.ch)

## «WERKBERICHT NR. 4»

(sia) Silvia Schoch Keller, Bauingenieurin aus Zug, wird am 27. November 2008 über ihre Arbeit am Gotthard-Basistunnel berichten. Der Vortrag ist der vierte in der Reihe «Werkbericht», die von der Kommission Frau und SIA veranstaltet wird.

Beim Bau des Gotthard-Basistunnels handelt es sich um eine Grossbaustelle mit gewaltigen Dimensionen. Die Projektdauer beträgt über fünfzig Jahre, geologische Unsicherheiten, grosse Auswirkungen auf die Umwelt, unzählige Beteiligte und häufige Schlagzeilen prägen das Jahrhundertbauwerk, das nur dank dem enormen Einsatz vieler Per-

sonen realisiert wird. Im Vortrag von Silvia Schoch Keller, die von 2001 bis 2007 bei der AlpTransit Gotthard AG in leitender Funktion arbeitete, geht es um harten Fels, Kernbohrungen, Sprengvortrieb, Logistik und um das Projektmanagement beim Bau des längsten Eisenbahntunnels der Welt. Sie war als Ingenieurin und Bauherrenvertreterin für den Teilabschnitt Sedrun mit immer neuen Herausforderungen konfrontiert – nicht nur als Frau in einer Männerdomäne. Im Anschluss an den Vortrag findet eine Diskussion im Plenum statt. Der Apéro rundet die Veranstaltung ab und bietet Gelegenheit für Gespräche.

### VERANSTALTUNGSDetails

**Datum:** Do, 27. November 2008  
**Zeit:** 18.30 bis 20.00 Uhr  
**Ort:** Maag Kantine  
 Hardstr. 219  
 8005 Zürich  
**Anmeldung:** [frau\\_net@sia.ch](mailto:frau_net@sia.ch)

Das Programm von Frau und SIA für das nächste Jahr erscheint Anfang 2009.

[www.sia.ch/d/verein/frau/leistungen/cfm](http://www.sia.ch/d/verein/frau/leistungen/cfm)

## UMGANGSKULTUR IM BAUWESEN

(sia) Mangelnde Qualität im Bauwesen und die damit verbundenen Schadenfälle in Millionenhöhe schrecken die Fachwelt auf. Die SIA-Fachgruppe Brückenbau und Hochbau (FBH) will die mangelhafte Umgangskultur im Bauwesen nicht weiter tabuisieren. An ihrer Herbsttagung soll deshalb aufgezeigt werden, dass weiteres Regulieren und zusätzliche Kontrollstufen im Bauwesen kaum mehr zur Verbesserung der Qualität beitragen können; es braucht stattdessen mehr Eigenverantwortung und persönliches Engagement.

Nur so wird es in Zukunft möglich sein, alle Aspekte des Bauwesens wie Qualität, Kosten und das Ansehen aller am Bau beteiligten Personen durch eine verbesserte Umgangskultur positiv zu beeinflussen (mehr zum Thema in TEC21 46/2008). Hochkarätige Referenten aus Forschung, Wirtschaft und Politik beleuchten das Thema aus ihrem Blickwinkel und geben Denkanstösse. Es werden neue Wege aufgezeigt, wie der Qualitätsgedanke in der Praxis künftig noch besser gelebt werden kann.

### HERBSTTAGUNG FBH

**Datum:** Mi, 12. November 2008  
**Zeit:** 9.00 bis 17.15 Uhr  
**Ort:** Kongresshaus Zürich  
 Gotthardstrasse 5  
 8022 Zürich

**Informationen /Anmeldung:**  
[www.sia-fbh.ch/Aktivitäten](http://www.sia-fbh.ch/Aktivitäten)  
 Tel. 079 430 51 28