

Schneelaständerung in der Norm SIA 160: Kommentar zur Vernehmlassung der Teilrevision von Art. 23 "Schneelast" der Norm SIA 160 (1970)

Autor(en): **Basler, Konrad**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizerische Bauzeitung**

Band (Jahr): **94 (1976)**

Heft 27: **SIA-Heft, 3/1976: Geschäftsbericht 1975 des SIA**

PDF erstellt am: **21.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-73127>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Frage	Beantworter
– Mittel zur Vermeidung von Systemausfällen? Redundanz Automatische Wartungsbuchhaltung Automatische Trendprüfung	
– Mittel zur Überbrückung von kurzzeitigen Energieausfällen? Notstromgruppen? Notkühlanlage? Notpumpen?	

3.2. Verfahrensreife

- Wie weit sind die gesammelten Informationen gesichert?

Frage	Beantworter
– Sind laufende Verfahrensänderungen auch nach der Inbetriebnahme vorgesehen?	
– Sind weitere Anlagegruppen vorgesehen?	
– Welche Reservekapazität soll das Automatiksystem haben?	

Literaturnachweis

- [1] Ullmann: Ullmann's Enzyklopedie der technischen Chemie, Urban und Schwarzenberg, München/Berlin, 4. Auflage 1974.
- [2] Fink P. A.: Prozessautomatisierung und Management, «Schweizerische Bauzeitung», Heft 40, Oktober 1972.

Schneelaständerung in der Norm SIA 160

Kommentar zur Vernehmlassung der Teilrevision von Art. 23 «Schneelast» der Norm SIA 160 (1970)

Von Konrad Basler, Zürich

DK 389.6:624.042.3

Einführung

Die Schneebelastung p_s als Funktion der Gebäudelage H in Metern über Meer wird in der heute gültigen Norm SIA 160 (Ausgabe 1970, Lit. [1]) wie folgt festgelegt:

$$(1a) \quad p_s = 90 \quad \text{kg/m}^2 \quad \text{für} \quad H < 400 \text{ m}$$

$$(1b) \quad p_s = 40 + \left(\frac{H}{55}\right)^3 \quad \text{kg/m}^2 \quad \text{für} \quad 400 \leq H \leq 800 \text{ m}$$

$$(1c) \quad p_s = 160 + 1,4 \left(\frac{H}{100}\right)^2 \quad \text{kg/m}^2 \quad \text{für} \quad 800 \leq H < 1000 \text{ m}$$

Es wird vorgeschlagen, auf den dritten Ausdruck zu verzichten und den zweiten über die 800-m-Grenze hinaus als gültig zu erklären. Die dadurch erhöhte Schneebelastung geht aus Bild 1 hervor.

Begründung

Messwerte:

Ein kürzlich erschienener, hervorragender Bericht aus dem Eidgenössischen Institut für Schnee- und Lawinenforschung [2] gibt die zur Zeit umfassendste Zusammenstellung der grössten Schneelasten in der Schweiz. Mittels Setzungsberechnungen wurden die vermessenen Schneedecken in Gewichte umgesetzt und die Grösstwerte des Winters bestimmt. Aus über 70 Messstationen verschiedenster Meereshöhe wurden über ihre Messperioden hin die Schneelasten auch als Funktion der Wiederkehrperiode T_T bestimmt.

Die Frage nach dem geeignetsten Ansatz für die Variable H (m ü. M.) wurde aus Polynomen nullten bis vierten Grades bestimmt: der quadratische Ansatz ist so gut wie komplizierter; er soll verwendet werden.

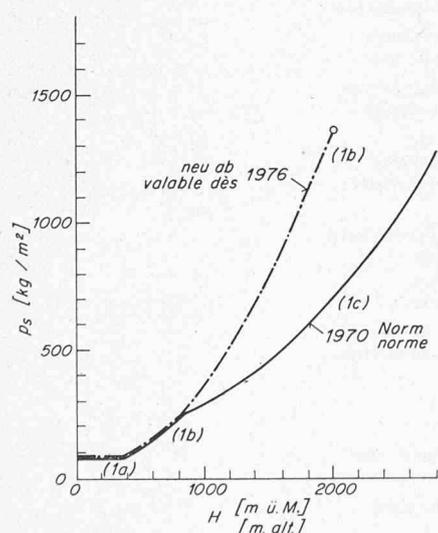


Bild 1. Neu vorgeschlagene (strichpunktierte Kurve) und bisher gültige (fest ausgezeichnete Kurve) Schneelast p_s als Funktion der Höhe H in m ü. M.

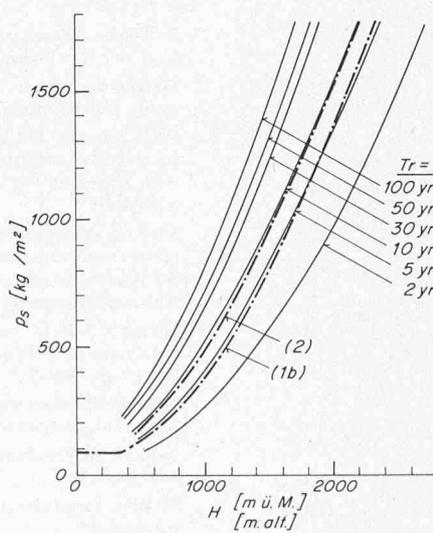


Bild 2. Gemessene, aber durch Ansätze ausgeglichene Extremwerte der Schneelasten p_s als Funktion der Meereshöhe für die Wiederkehrdauer $T_T=2$ Jahre, 5 Jahre, 10 Jahre, 30 Jahre, 50 Jahre und 100 Jahre. Strichpunktiert sind auch die Werte nach Gl. (1b) und (2) eingetragen

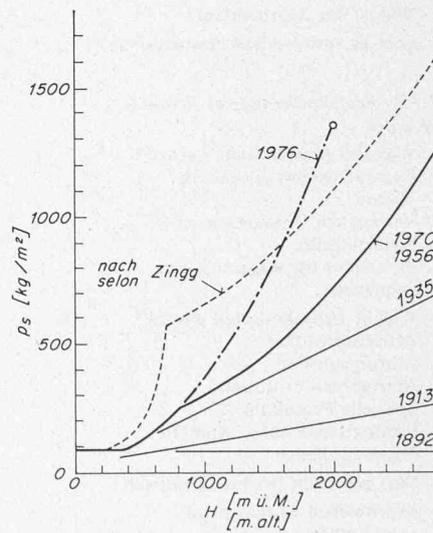


Bild 3. Schneelast p_s als Funktion der Meereshöhe H im geschichtlichen Überblick schweizerischer Normen vom Jahre 1892 bis 1976

Aus dem Bild der Messdaten müssen uns die *Extremwerte* jedes Höhenbereiches interessieren, solange wir kein Normenwerk besitzen, das den unterschiedlichen Streumassen von Lasten und Materialfestigkeiten mit beigefügten Standardabweichungen Rechnung tragen kann. An acht der schneereichsten Messstationen auf Höhenstufen von Lugano (276 m ü. M.) bis Trübsee (1800 m ü. M.) wurde der gefundene Schneelastansatz kalibriert. Das Ergebnis ist als Bild 2 für sechs verschiedene Wiederkehrsdauern T_r in den gleichen Koordinaten wiedergegeben wie die Normenwerte in Bild 1.

Eine neue Schneelastkurve:

Welche dieser Schneelastkurven soll in die Belastungsnorm eingehen? Um Vereinbarungen über Auftretenswahrscheinlichkeiten einer neu zu schaffenden Sicherheitsnorm (Norm SIA 260) nicht vorwegzunehmen, sei nicht eine Wahrscheinlichkeitsangabe (z. B. $w = 10^{-3}/J$) ausgewählt, sondern die höchstmögliche Belastung, die während der Lebensdauer einer Baute auftritt. Nehmen wir 30–70 Jahre als Lebensdauer an, so wäre die Kurve mit der Wiederkehrdauer von 50 Jahren als sinnvolle oberste Grenzbelastung einzuführen.

Um aber die Angabe verträglich zu machen mit dem heute gültigen Konzept der zulässigen Spannungen unter Gebrauchslasten, ist diese oberste Grenzbelastung durch jenen Anteil des Sicherheitsfaktors zu dividieren, der zur Abdeckung der Lastunsicherheit verwendet wird; dafür wurde hier 1,4 gewählt.

Wird nun die in [2] für die Wiederkehrdauer von 50 Jahren gegebene Gleichung (24) durch 1,4 dividiert, die Dimensionen denjenigen der SIA Norm angepasst und die Koeffizienten gerundet, so würde der hier gegebene Vorschlag für einen neuen Schneelastausdruck folgendermassen lauten:

$$(2) \quad p_s = 250 \frac{H}{1000} \left(1 + \frac{H}{1000} \right)$$

wobei p_s in kg/m^2 und H , die Höhe über Meer, in m ausgedrückt wären. In der Darstellung von Bild 2 fällt diese Kurve praktisch mit jener der zehnjährigen Wiederkehr zusammen.

Erwägungen gegen eine sofortige Einführung:

In Abbildung 2 ist auch die Schneelast der heute gültigen Norm mit dem Mindestwert von 90 kg/m^2 und dem Ausdruck (1b) eingetragen. Man erkennt, dass die Laststeigerung bei 400 m ü. M. 56% betragen würde, nämlich neu, nach Gl. (2), 140 kg/m^2 gegenüber den bisherigen 90 kg/m^2 . Nun liegt die Grosszahl aller Bauten im schweizerischen Mittelland. Man arbeitet zur Zeit in einer Subkommission an weiteren Verfeinerungen, die allenfalls zu einer je Region differenzierten Lastangabe führen könnte. Da man verhindern möchte, nach einer zweiten Bearbeitungsphase die heute gegebenen Angaben wieder zu ändern, wird der eingangs beschriebene Ausweg vorgeschlagen: Eine Korrektur im unbestrittenen Höhenbereich über 800 m ü. M. so vorzunehmen, dass der dritte Ast, Gl. (1c) gestrichen wird. Man erkennt, dass man auch damit noch eher auf der unsicheren Seite für Belastungsannahmen

liegt, denn durchschnittlich treten diese Lasten alle 5 Jahre einmal auf, und zwar auf allen Höhenlagen der schweizerischen Siedlungen. Dabei beträgt die Standardabweichung noch $\pm 57 \text{ kg/m}^2$ für $T_r = 5$ Jahre.

Geschichtliches

Nach der ersten schweizerischen Norm von 1892 [3] «ist unter gewöhnlichen Verhältnissen ein Schneedruck von 0,080 t auf den m^2 überdeckter Grundrissfläche anzunehmen».

Die Norm von 1913 (Lit. [4]) erhöhte obige Angaben im Bereiche über 500 m ü. M. auf $p_s = 40 (1 + H/500)$, und das Normenwerk von 1935 [5] nochmals den Bereich über 320 m ü. M. auf $p_s = 0,25 H$, bis schliesslich 1956 die bis heute gültige Darstellung nach Gl. (1) gewählt wurde.

Vermutlich hätte jene 1956er Formulierung eine Geste hin zur Zingg'schen Kurve sein sollen. Dr. Th. Zingg trat energisch und weitsichtig für eine Schneelasterhöhung ein [6] und [7]. Aber er war der Auffassung, es herrschten zwei verschiedene Schneelastgesetze unter und über rd. 700 m ü. M., weshalb er die beiden in Bild 3 eingetragenen Schneelastkurven vorschlug. Ihm haben aber viel weniger Messdaten zur Verfügung gestanden als den Verfassern des Berichtes in [2]. Insbesondere ist er irreführt worden durch eine im heutigen Bild einsam dastehende Angabe von Ilanz aus dem Jahre 1875, wofür nicht einmal Kontrolldaten über die Schneehöhe vorhanden sind noch wurde eine Deutung über die Wiederkehrdauer gemacht.

In Bild 3 sind diese Schneelaststeigerungen in den Koordinaten des Bildes 1 dargestellt. Die schweizerische Schneelastbelastung kennzeichnet wie kaum eine andere das Herantasten an treffendere Belastungsnormenwerte.

Literaturverzeichnis

- [1] *Schweizerischer Ingenieur- und Architekten-Verein (SIA)*: Norm für die Belastungsannahmen, die Inbetriebnahme und die Überwachung der Bauten, Nr. 160, 1. Mai 1970.
- [2] *J. Martinec*: Periodizität der Schneelasten in der Schweiz, Eidgenössisches Institut für Schnee- und Lawinenforschung Weissfluhjoch-Davos, Interner Bericht Nr. 545, 25. Sept. 1975.
- [3] *Schweizerische Eisenbahnen*: Allgemeine Bedingungen und Technische Vorschriften für die Berechnung und Ausführung von eisernen Brücken- und Dachkonstruktionen, 1892.
- [4] *Der schweizerische Bundesrat*: Verordnung betreffend Berechnung und Untersuchung der eisernen Brücken und Hochbauten der der Aufsicht des Bundes unterstellten Transportanstalten, Bern, 7. Juni 1913.
- [5] *Schweizerischer Ingenieur- und Architekten-Verein (SIA)*: Normen für die Berechnung, die Ausführung und den Unterhalt der Bauten aus Stahl, Beton und Eisenbeton, Nr. 112, 1. Juni 1935.
- [6] *Th. Zingg*: Die maximalen Schneelasten und ihre Abhängigkeit von der Meereshöhe, «Schweizerische Bauzeitung», Heft 45, S. 627, 1951.
- [7] *Th. Zingg*: Maximale Schneelasten in der Schweiz, «Schweizerische Bauzeitung», Heft 31, S. 555–557, 1968.

Adresse des Verfassers: Dr. Konrad Basler, Ing. SIA, Basler + Hofmann AG, Forchstrasse 395, 8008 Zürich.