

Vorschriften für bauliche Massnahmen an Bauten in der blauen Lawinenzone

Ausgabe 1994

INHALTSVERZEICHNIS

	Seite
1 GELTUNGSBEREICH	3
2 BEWILLIGUNGSVERFAHREN	3
21 Vorprüfung	3
22 Hauptprüfung	4
23 Bauabnahme	4
3 EINWIRKUNGEN	4
31 Konzept	4
32 Fliessrichtung der Lawine	5
33 Horizontale Einwirkungen	5
34 Vertikale Einwirkungen	13
4 BAULICHE MASSNAHMEN	13
41 Allgemeines	13
42 Lawinenseitige Wand	14
43 Eingänge, Balkone	16
44 Seitliche Wände	16
5 AUSNAHMEN	17
6 INKRAFTSETZUNG	17

1 GELTUNGSBEREICH

Diese Vorschriften gelten für sämtliche Neu- und Erweiterungsbauten sowie für Umbauten mit erheblicher Wertvermehrung in der blauen Lawinenzone (Gefahrenzone II), welche dem von der Regierung genehmigten Zonenplan entnommen werden kann.

Das Tragwerk ist nach den einschlägigen SIA-Normen auf die Tragsicherheit nachzuweisen. Als Gefährdungsbild gilt die Lawine in einer blauen Zone.

2 BEWILLIGUNGSVERFAHREN

Gebäude gemäss Ziffer 1 können gegen das Lawinenrisiko nur versichert werden, wenn für die Ausführung des Bauvorhabens die schriftliche Genehmigung der kantonalen Gebäudeversicherungsanstalt (GVA) vorliegt. Die Ueberprüfung der Pläne und Berechnungen erfolgt durch einen von der GVA beauftragten Ingenieur, jedoch auf Kosten des Gesuchstellers. Diese Ueberprüfung kann auf die Bauausführung ausgedehnt werden.

Das Bewilligungsverfahren wickelt sich in drei Stufen ab: Vorprüfung, Hauptprüfung und Bauabnahme.

2 1 Vorprüfung

Dem von der GVA beauftragten Ingenieur sind folgende Unterlagen in 3 Exemplaren einzureichen:

- Eingabeprojekt gemäss den kommunalen Vorschriften
- Ausschnitt aus dem Zonenplan mit Standort des Objektes. Im Falle einer Kopie ist diese von der Gemeindeverwaltung als Ausschnitt aus dem rechtsgültigen Plan beglaubigen zu lassen.

2 2 Hauptprüfung

Dem von der GVA beauftragten Ingenieur sind vor Baubeginn folgende Unterlagen in 3 Exemplaren einzureichen:

- Statische Berechnung mit Nachweis sämtlicher gefährdeter Teile
- Konstruktions- und Detailpläne mit Stück- und Materiallisten

Werden die Arbeiten nicht nach den genehmigten Plänen ausgeführt, behält sich die GVA vor, das Lawinenrisiko auszuschliessen bzw. im Schadenfalle Entschädigungsansprüche abzulehnen oder zu kürzen.

2 3 Bauabnahme

Nach Fertigstellung der Bauarbeiten nimmt der Prüfenieur den Bau ab. Anstelle der Bauabnahme kann die GVA von Bauherr und Bauleitung eine schriftliche Erklärung über die vollständige Erfüllung der baulichen Auflagen verlangen.

Der vorbehaltlose Versicherungsschutz wird erst nach Vorliegen des Abnahmeberichtes oder der vom Bauherrn und von der Bauleitung unterzeichneten Bestätigung gewährt.

3 EINWIRKUNGEN

3 1 Konzept

Zur Bestimmung der Tragsicherheit ist im allgemeinen eines der in Figur 3a und Figur 3b dargestellten Gefährdungsbilder massgebend. Das Lawinenereignis ist als aussergewöhnliche Einwirkung im Sinne der Norm SIA 160 zu betrachten.

Einwirkung

$$Q_{acc} = \gamma_Q \times Q_r$$

Q_{acc} = Q_d = Bemessungswert
 γ_Q = 1.2 Lastfaktor infolge
Modellunsicherheiten,
Streuung Kennwert etc.
 Q_r = Kennwert der Lawinen-
einwirkung gem. Ziffer
3 2, 3 3

3 2 Fliessrichtung der Lawine

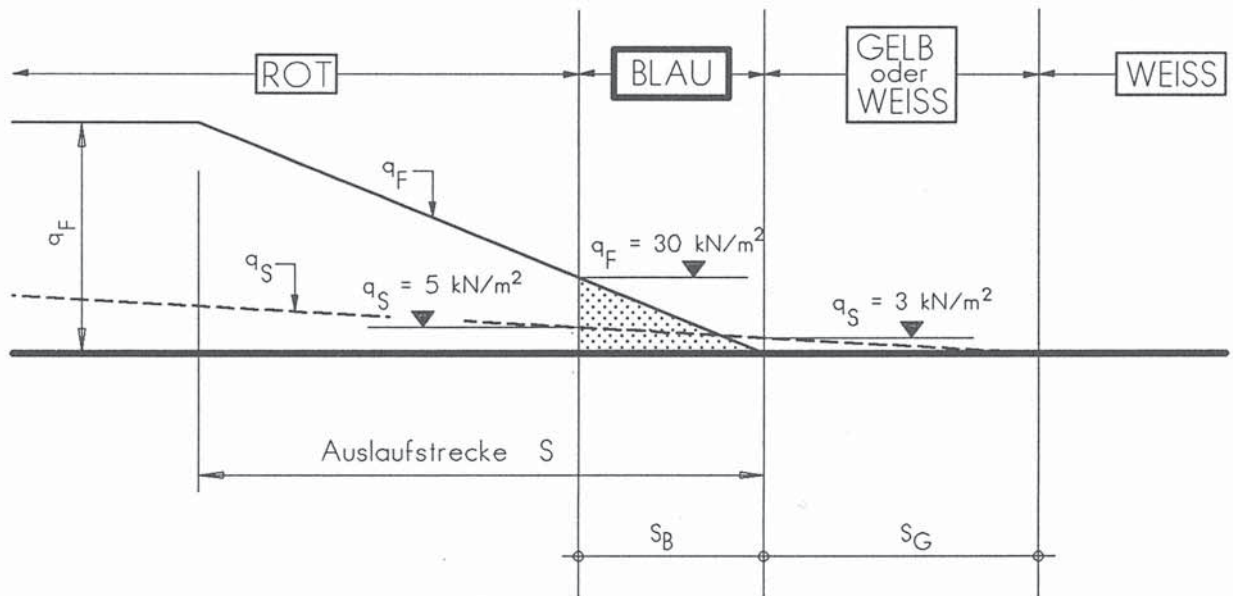
Die Sturzbahnen der Fliess- und Staublawinen sind nicht immer identisch.

Als Hauptfliessrichtung der Lawine kann im allgemeinen die Richtung der entsprechenden Geländefalllinie angenommen werden. Die Abweichungen der Fliessrichtung von der Hauptrichtung können $\pm 20^\circ$ betragen und sind in der Berechnung zu berücksichtigen. Grössere Ablenkungen der Lawine durch Hindernisse sind gegebenenfalls zu berücksichtigen.

3 3 Horizontale Einwirkungen

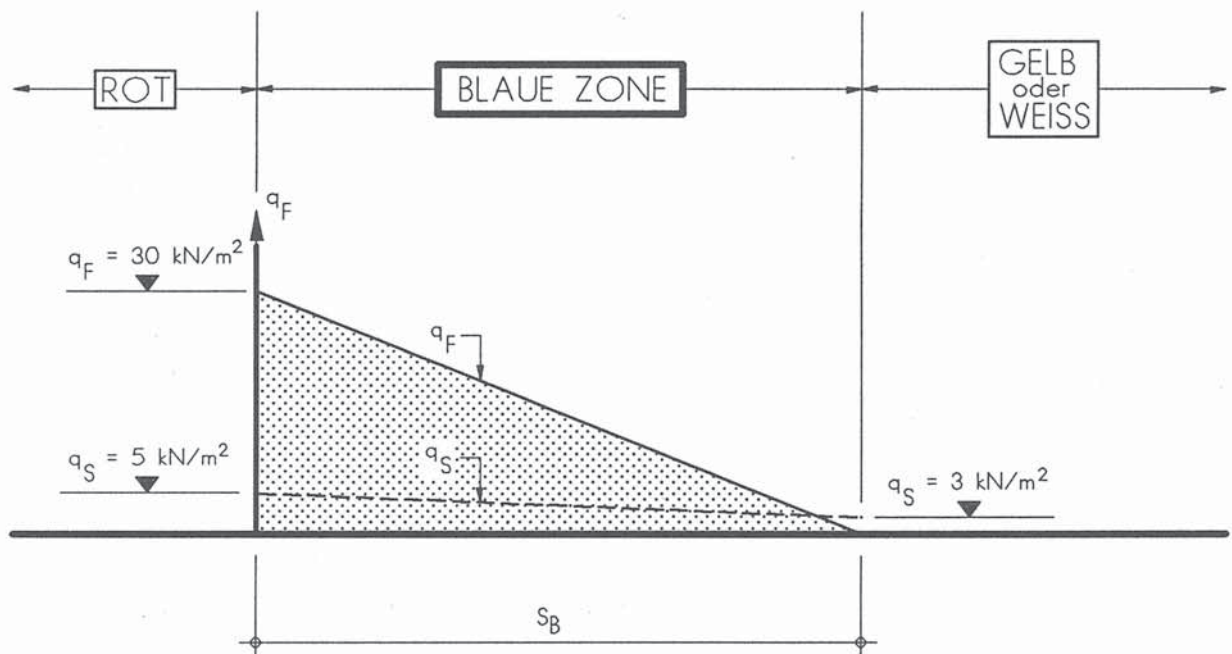
3 31 Uebersicht von Krafteinwirkungen auf die Gebäude

Der Lawinendruck ist die Einwirkung, die auf ein senkrecht zur Fliessrichtung stehendes ebenes Hindernis durch eine Lawine ausgeübt wird. Die Staublawine eilt der Fliesslawine voraus. Der Lawinendruck der Staub- und Fliesslawine tritt nicht gleichzeitig auf.

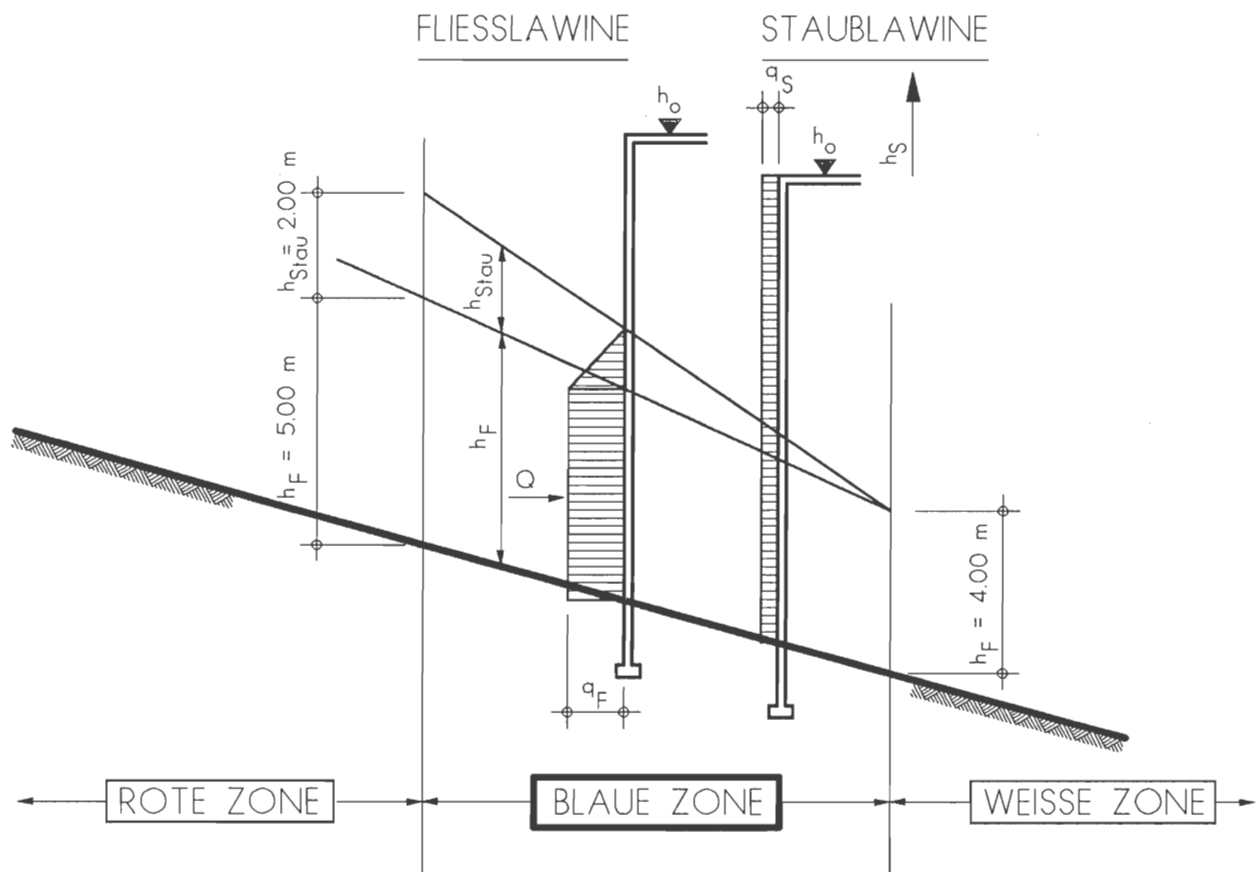


Figur 1 Gefahrenzonen in der Hauptfliessrichtung von Fliesslawinen mit Staublawinenanteilen und zugehörige Einwirkungen.

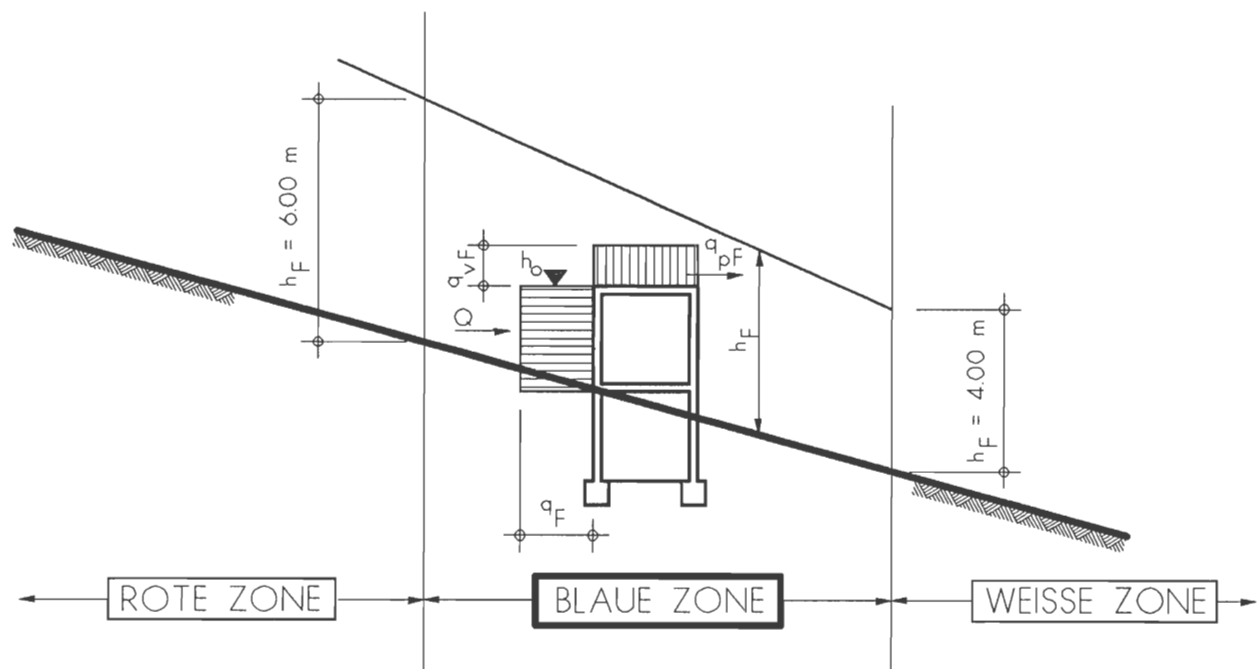
q_F = Lawinendruck der Fliesslawine (Kennwert)
 q_S = Lawinendruck der Staublawine (Kennwert)



Figur 2 Einwirkungen q_F und q_S innerhalb der blauen Zone



Figur 3a Gefährdungsbild 1
Lawine prallt auf Gebäude



Figur 3b Gefährdungsbild 2
Lawine überfließt Gebäude

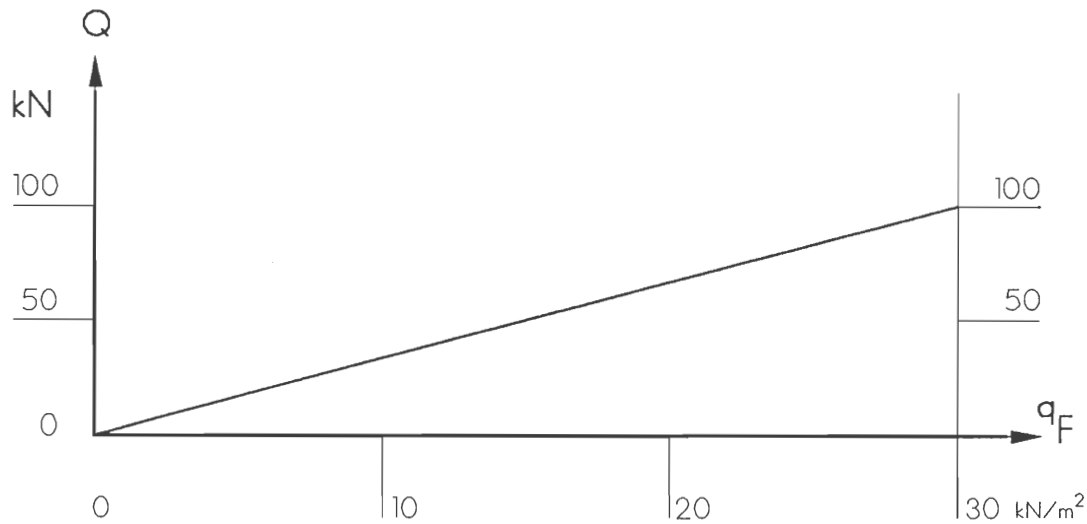
Legende zu Figur 3a und 3b

h_o	= Objekthöhe ab OK Terrain
$h_F + h_{\text{Stau}}$	= Wirkungshöhe von Fliesslawinen
h_{Stau}	= Stauhöhe (q_F nimmt innerhalb der Stauhöhe linear bis zu Null ab)
h_F	= Fliesshöhe
h_s	= Wirkungshöhe von Staublawinen (im Normalfall 30-40 m)
q_{pF}	= Reibungskraft auf Dach- und Seitenwände
Q	= Einzellast gemäss 3 32 an beliebiger Stelle der Fliesshöhe h_F
q_F	= Lawinendruck der Fliesslawine
q_s	= Lawinendruck der Staublawine
q_{vF}	= Vertikale Auflast

In aussergewöhnlichen Fällen, wie z.B. im Bereiche von grossen Staublawinniedergängen, Bauten in Mulden und dergleichen, sind jeweilig spezielle Abklärungen notwendig. Aufgrund spezieller Lawinenberechnungen können obige Einwirkungen auch reduziert werden.

3 32 Einzellasten

Wo mit dem Niedergang von Baumstämmen oder grösseren Gesteinen zu rechnen ist, muss auf die lawinenseitige Wand gemäss Figur 4 eine statische Ersatzlast in Form einer Einzellast, die auf eine Anprallfläche mit einem Durchmesser von 25 cm wirkt, angenommen werden, welche Anprall-Lasten von Baumstämmen, Felsbrocken u.ä. Rechnung trägt. Diese Einzellast ist gleichzeitig wirkend mit der Belastung q_F aus der Fliesslawine anzunehmen. Sie kann an beliebiger Stelle der Wirkungshöhe der Fliesslawine auftreten.



Figur 4 Statische Ersatzlast Q für Anprall-Lasten,
Anprallfläche mit $\varnothing$ 25 cm

3 33 Normalkomponenten aus q_F und q_s

Für Flächen, welche nicht senkrecht zur Fliessrichtung stehen, ist die Normalkomponente von q_F zu berücksichtigen

$$q_{nF} = q_F \times \sin^2 \alpha$$

q_{nF} = Normalkomponente
 α = Ablenkwinkel

Bei Staublawinen erfolgt die Berechnung gemäss der Norm SIA 160 Ziffer 4 06 (Wind), wobei q_s als Staudruck zu interpretieren ist.

3 34 Reibungskräfte

Reibungskräfte sind wie folgt zu berücksichtigen:

$$q_{pF} = \mu \times q_F \times \sin^2 \alpha$$

μ = Reibungskoeffizient;

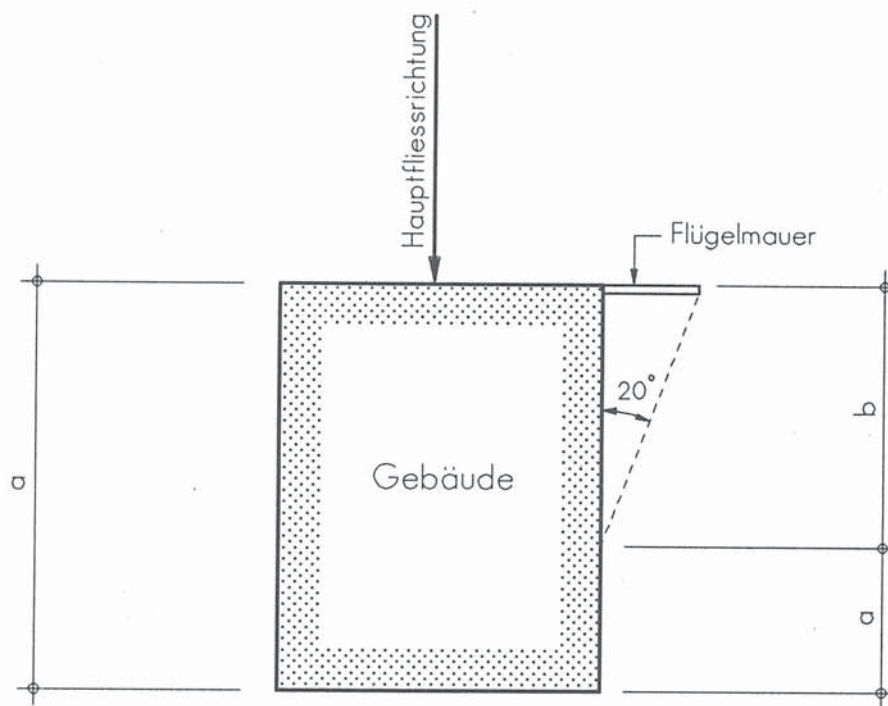
μ = 0.30 Schnee/Schnee und
Schnee/Beton
 μ = 0.40 Schnee auf grobem
Boden und rauen
Wänden

3 35 Belastungen auf die seitlichen Wände, die parallel zur Hauptfließrichtung liegen

Die seitlichen Aussenwände sind gegen einen Lawinendruck zu bemessen, der sich bei einer Ablenkung der Schneemassen um $\pm 20^\circ$ ergibt.

$$q_{nF} = q_F \times \sin^2 20^\circ$$

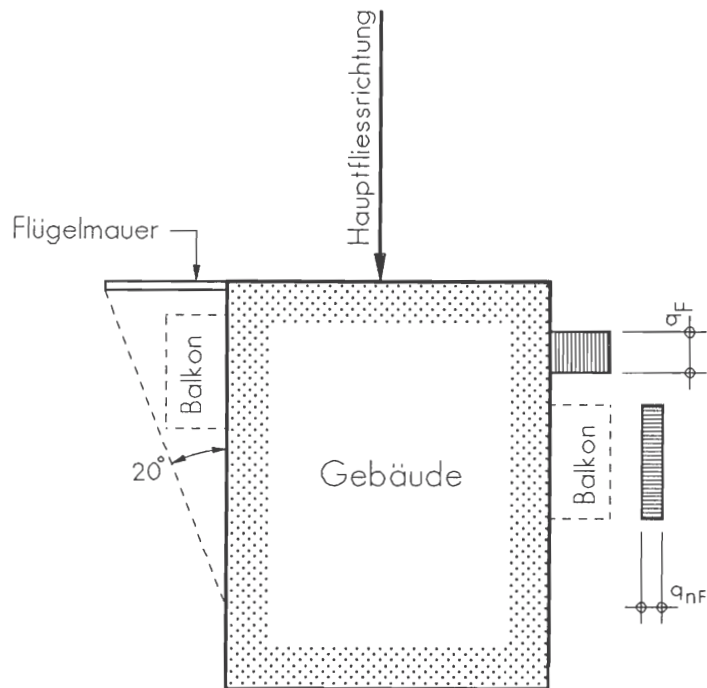
Wandteile, die durch andere Bauelemente (z.B. Flügelmauern) vor Lawinen geschützt sind, müssen nicht auf die Einwirkung q_{nF} bemessen werden (Figur 5 und 6).



Figur 5

a = Wand, resp. Wandteil auf q_{nF} bemessen

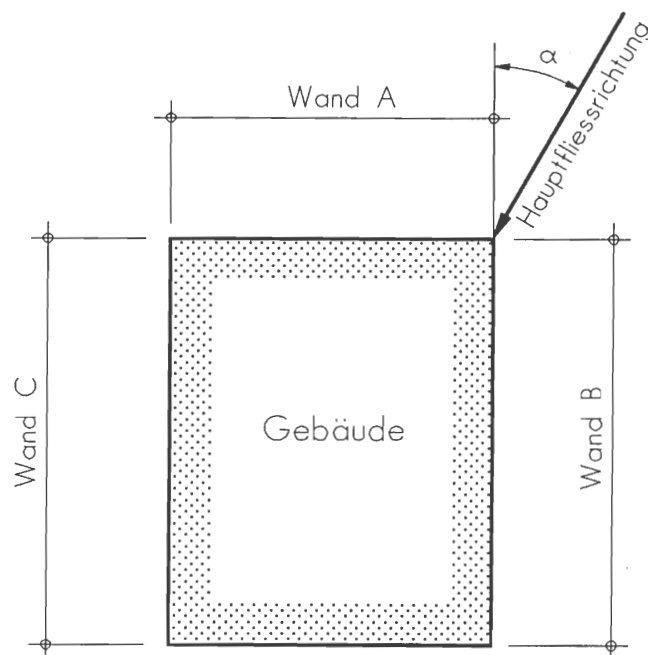
b = Wand, resp. Wandteil muss nicht auf q_{nF} bemessen werden



Figur 6

Die Wirkungshöhen sind analog der Figur 3a anzunehmen.

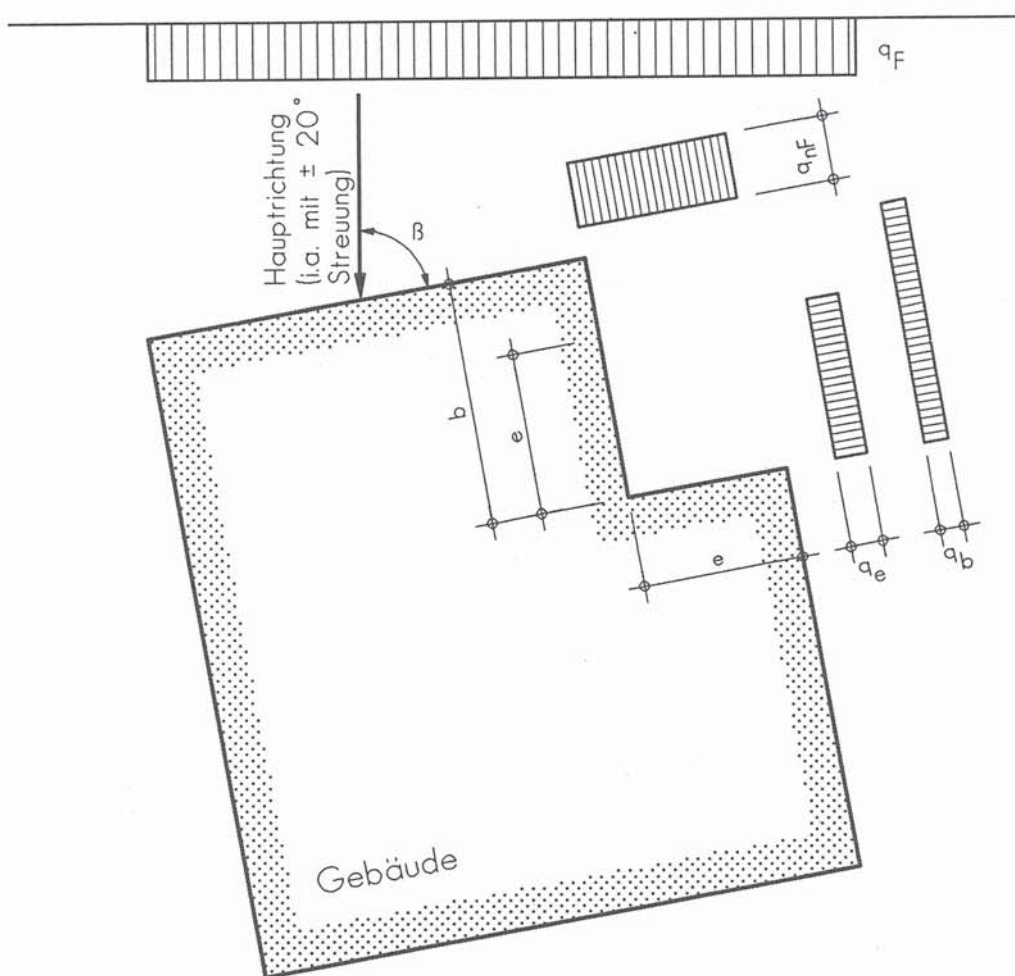
3 36 Belastungen auf seitliche Wände, die nicht parallel zur Hauptfließrichtung liegen



Figur 7

Wände A und B sind als Rückwände im Sinne dieser Vorschrift zu behandeln. Wand C ist als seitliche Wand nachzuweisen. Wenn die Wand C nicht mehr in die Fliessrichtung (Haupttrichtung $\pm 20^\circ$) zu liegen kommt, ist kein Nachweis nötig. Bei Anordnung von Flügelmauern ist analog Ziffer 3 35 vorzugehen.

3 37 Belastungen in einspringenden Ecken



Figur 8

Im Bereich $\beta = 45^\circ - 105^\circ$

$q_e = 0.5 q_{nF}$ bzw. $q_b = q_F \times \cos^2 \beta$ (was massgebend)

Im Bereich $\beta = > 105^\circ$

$q_e = 0$

β ist ungünstig anzunehmen, d.h. die Streuung ist zu berücksichtigen

3 4 Vertikale Einwirkungen

Gebäudeteile, deren Höhen ab OK Terrain kleiner sind als die Wirkungshöhe der Lawine, können vertikal durch die überfliessenden bzw. aufliegenden Schneemassen belastet werden (Figur 3b).

$$q_{vF} = (h_F - h_o) \times \gamma \quad \gamma = \text{Raumlast}$$

Schneeart	Raumlast γ
Fließende Lawine	3.0 kN/m ³
Abgelagerter Lawinenschnee	5.0 kN/m ³

Bei vorspringenden Gebäudeteilen innerhalb der Wirkungshöhe h_F , welche durch eine Lawine unterflossen werden können, ist mit einem vertikal nach oben gerichteten Druck q_{vF} zu rechnen.

$$q_{vF} = - 0.4 q_F$$

4 BAULICHE MASSNAHMEN

4 1 Allgemeines

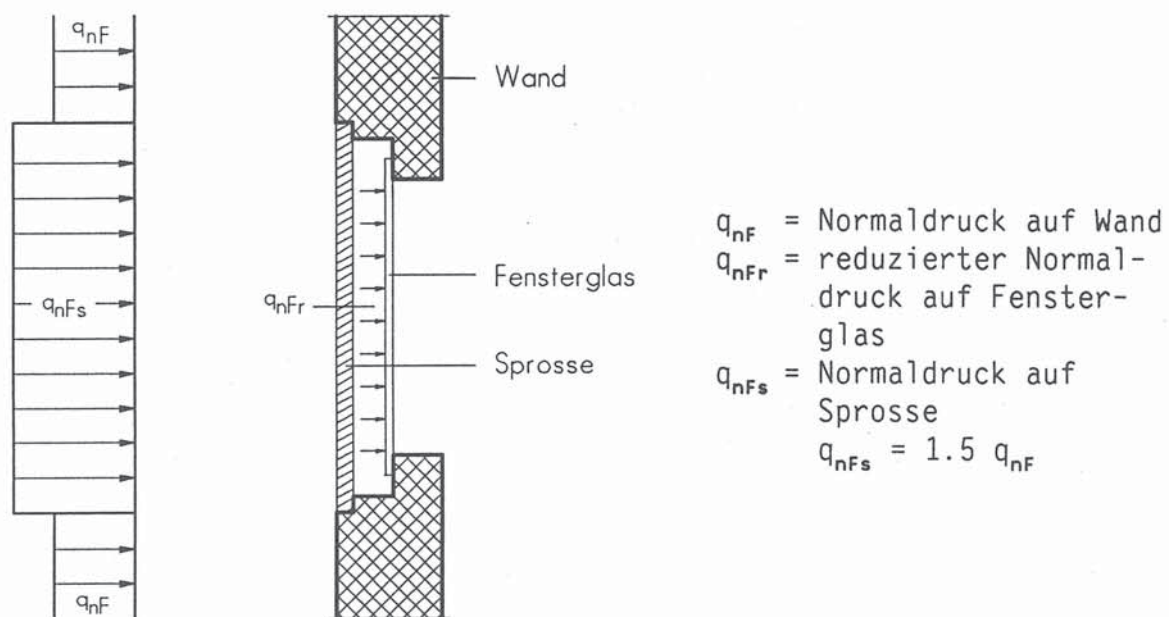
Sämtliche Tragelemente, welche im Einflussbereich der Lawine liegen, müssen gegen Druck- und Reibungskräfte sowie gegen nach oben und unten gerichtete Vertikalkräfte bemessen sein.

4 2 Lawinenseitige Wand

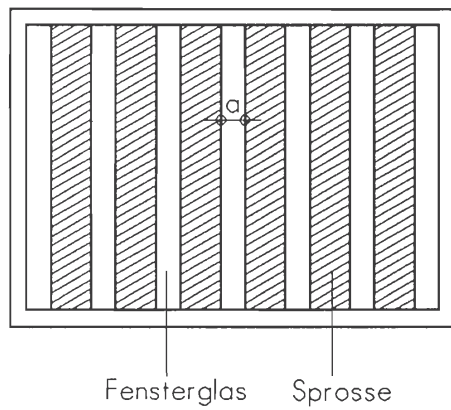
4 21 Fenster

Lawinenseitige Fenster sind ebenfalls gemäss den Einwirkungen aus Ziffer 3 zu bemessen. Sie sind mit der Wand fest zu verankern. Daher sind verstärkte Gläser (z.B. Panzergläser) zu verwenden. Beim Auftreten von Einzellasten gemäss Ziffer 3 32 ist der statische Nachweis für die Gläser, deren Verankerung und Auflagerung unter jeweils ungünstigster Annahme des Ortes des Lastangriffs zu erbringen. Sollten derart verstärkte Gläser allein nicht genügen, so sind den Fenstern Sprossen in genügend geringem Abstand vorzuschalten.

Reduktion des auf ein lawinenseitiges Fensterglas wirkenden Normaldruckes durch das Anbringen von Sprossen.



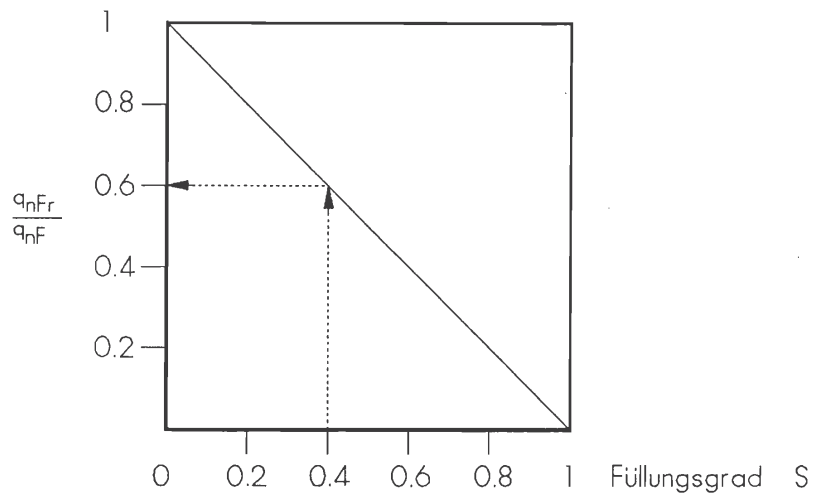
Figur 9a Einwirkungen auf Wand, Sprosse und Glas



$$S = \frac{A_{\text{Sprosse}}}{A_{\text{Total}}}$$

$$a_{\text{max}} = 20 \text{ cm}$$

Figur 9b Füllungsgrad S, Sprossenabstand a



Figur 9 c Reduzierter Normaldruck auf Fensterglas

Normale Fenster dürfen nur angebracht werden, sofern diese mit Prallplatten versehen werden. Die Prallplatten sind auf dieselben Drücke

zu dimensionieren wie die entsprechenden Wände. Der maximale Abstand zur Wand darf 25 cm nicht übersteigen. Die Prallplatten müssen die Fenster genügend überlappen (min. Winkel 45°).

Verstärkte Fenster sind separat nachzuweisen. Materialien und Konstruktionsdetail müssen ausgewiesen werden.

In Zonen speziell geringer Gefährdung (z.B. Schneerutsche) kann die GVA in Nebenräumen normale Fenster von max. 0.20 m² Grösse zulassen. In diesem Falle sind Folgeschäden nicht gedeckt.

4 22 Dachvorsprünge

Bergseitige Dachvorsprünge müssen nach den Lawineneinwirkungen gemäss Ziffer 3 4 bemessen werden. Die zulässige Ausladung ist abhängig vom Gefährdungsgrad des Objektes sowie von der geometrischen Form der lawinenseitigen Wand. Für die zugehörige Holzverschalung ist das Lawinenrisiko von der Gebäudeversicherung nicht gedeckt.

4 3 Eingänge, Balkone

Lawinenseitig dürfen weder Eingänge noch Balkone angebracht werden. In begründeten Ausnahmefällen sind Zugänge möglich, sofern sie durch geeignete bauliche Massnahmen permanent geschützt sind.

4 4 Seitliche Wände

4 41 Wände, Fenster, Eingänge

Im Bereich der Wände, die auf den Druck q_f und q_s zu bemessen sind, müssen auch die Fenster und Türen entsprechend dimensioniert werden. Die Gläser müssen, wenn nötig, verstärkt sein. Auch die Anschlüsse Glas-Rahmen und Rahmen-Wand sind nachzuweisen.

4 42 Seitliche Balkone

Die Platten von seitlichen Balkonen und allfälligen Betonbrüstungen sind auf die entsprechenden Drücke zu bemessen (siehe Einwirkungen Ziffer 3). Holzgeländer sind nicht nachzuweisen, da das entsprechende Lawinenrisiko nicht gedeckt wird.

4 43 Flügelmauern

Je nach Grad der Gefährdung kann die Gebäudeversicherungsanstalt auf die Massnahmen gemäss 4 41 und 4 42 verzichten und an ihrer Stelle genügend dimensionierte Schutzmauern (z.B. Flügelmauern) zulassen. Solche Schutzmauern können bei grösserer Gefährdung jedoch auch zusätzlich zu den einzelnen Massnahmen gefordert werden.

4 44 Dachpfetten, Sparren

Dachpfetten und Sparren der seitlichen Dachvorsprünge sind mit dem Mauerwerk zu verankern. Die Verankerung ist statisch nachzuweisen.

5 AUSNAHMEN

Ausnahmen und Abweichungen von den vorstehenden Vorschriften sind nur zulässig, wenn diese durch entsprechende neue Erkenntnisse (z.B. Versuche, Beobachtungen, Theorie) ausreichend begründet sind, wie auch bei aussergewöhnlichen Verhältnissen, die in diesen Vorschriften nicht erfasst sind.

6 INKRAFTSETZUNG

Diese Vorschriften treten am 1. April 1994 in Kraft und ersetzen jene aus dem Jahre 1979.

Die Direktion

BEZEICHNUNGEN, INDIZES

Q_{acc}	Bemessungswert
Q_r	Kennwert
Q_d	Bemessungswert der Leiteinwirkung
γ_Q	Lastfaktor Fliesslawine
q_F	Lawinendruck Fliesslawine
q_s	Lawinendruck Staublawine
q_{pF}	Reibungskraft Fliesslawine parallel Dach- und Seitenwand
q_{vF}	Vertikale Auflast Fliesslawine
q_{nF}	Normalkomponente Fliesslawine
q_e	Lawinendruck bei einspringender Ecke
q_b	Normalkomponente bei einspringender Ecke
q_{nFr}	Reduzierter Normaldruck auf Fensterglas
q_{nFs}	Normaldruck auf Fenstersprosse
Q	Einzellast
A	Fläche
S	Füllungsgrad, Auslaufstrecke
α	Ablenkwinkel zur Hauptfliessrichtung
β	Abweichung Hauptfliessrichtung / Wandfläche
γ	Raumlast
μ	Reibungskoeffizient