

Kanton Luzern
Gemeinde Flühli



Richtlinien zur Schadenminderung in Gefahrenzonen

Beilage zum
Bau- und Zonenreglement
Zonenplan Siedlung



Öeko-B AG
6170 Schüpfheim
oeko-b-schuepfheim@tic.ch

GEOTEST GEOTEST
SCHWEIZER
GEOWISSENSCHAFTLICHES
BÜRO

GEOTEST AG
6048 Horw
geotest@centalnet.ch



GEO 7 AG
3012 Bern
mail@geo7.ch



THEO STIERLI + PARTNER AG
6003 Luzern
TSPLuzern@tspartner.ch

Vom Gemeinderat Flühli erlassen am 7. November 2007, die Änderungen aufgrund der Ortsplanungsrevision 2011/2012 am 9. Januar 2013.

Impressum

Auftraggeber: Gemeinde Flühli
Gemeindekanzlei
6173 Flühli

Auftragnehmer: tsp raumplanung
Theo Stierli + Partner AG
6003 Luzern

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
2	Allgemeines	1
3	Gefahrenzone A1 (Art. 47, durch Murgänge stark gefährdetes Gebiet)	3
4	Gefahrenzone A2 (Art. 48, durch Überschwemmung, Übersarung und Erosion stark gefährdetes Gebiet)	4
5	Gefahrenzonen B1 und B2 (Art. 50, durch Murgänge gefährdetes Gebiet)	6
6	Gefahrenzonen B3 und B4 (Art. 51, durch Überschwemmung, Übersarung und Erosion gefährdetes Gebiet)	7
7	Gefahrenzone B5 (Art. 52, durch Lawinen gefährdetes Gebiet)	9
8	Gefahrenzone B6 (Art. 53, durch Gleitschnee gefährdetes Gebiet)	10
9	Gefahrenzone B7 (Art. 54, durch Rutschung gefährdetes Gebiet)	11
10	Gefahrenzone B8 (Art. 55, durch Steinschlag gefährdetes Gebiet)	13
11	Schlussbemerkung	14

1 Einleitung

Erhebliche Teile des Siedlungsgebietes der Gemeinde Flühli sind durch gravitative Naturgefahren bedroht. Bauliche Schutzmassnahmen (Erddämme, Abschlussbauwerke etc.) halten – wo vorhanden – je nach Prozessintensität und Dimensionierung einen wesentlichen oder den grössten Teil dieser Ereignisse ab. Bei sehr grossen Ereignissen ist jedoch ein teilweises oder weitgehendes Versagen der Schutzbauten mit entsprechenden Schäden möglich.

Die Alarmorganisation im Ortsteil Sörenberg ist darauf ausgerichtet, dass insbesondere Murgang- und Lawinenereignisse rechtzeitig erkannt und Personen im Ernstfall evakuiert werden können. Den Anordnungen der Behörden ist daher Folge zu leisten.

2 Allgemeines

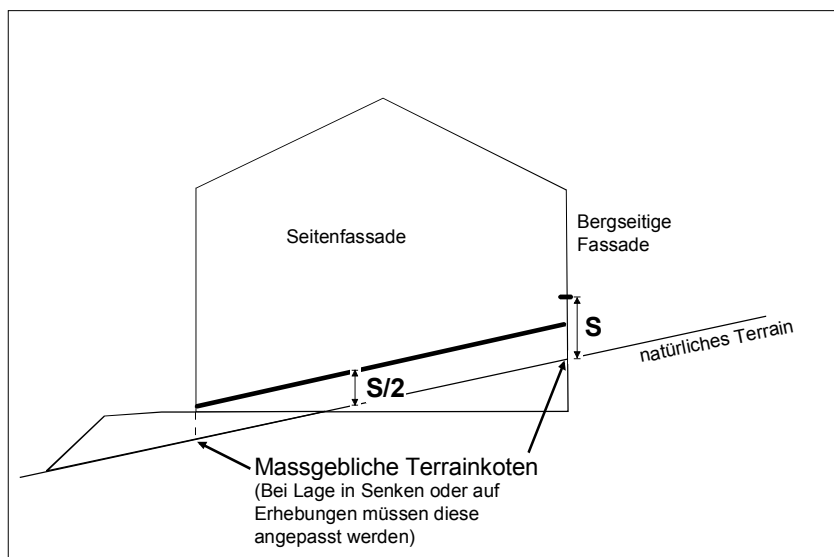
Ermittlung der massgeblichen Koten zum Schutz vor Übermurgung / Überflutung

(Art. 47 Abs. 6, Art. 50 Abs. 4, Art. 51 Abs. 3, Art. 53 Abs. 3)

• **Massgebliche Terrainkote**

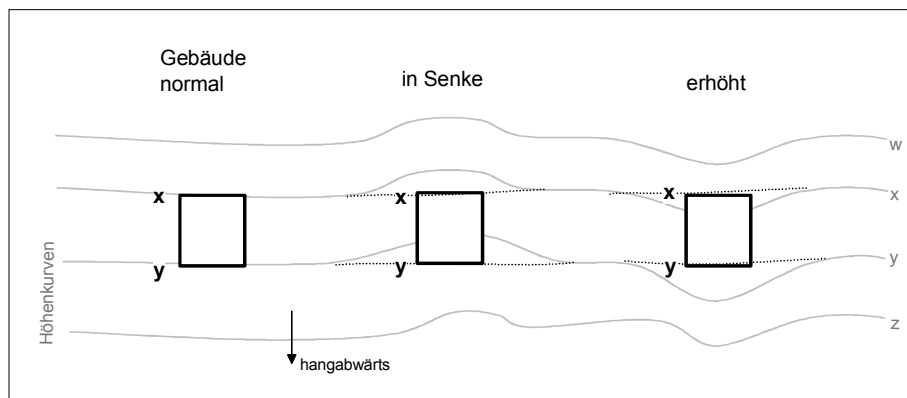
Die massgebliche Terrainkote ist Bezugsgrösse für die Ermittlung der Schutzhöhen der Fassaden. Sie bezweckt eine in Bezug auf das lokale Geländere relief korrekte Festlegung der Schutzhöhe gegen Übermurgung / Überflutung. Die Schutzhöhe wird durch Addition eines je nach Prozess, Prozessintensität und Exposition der Fassade festgelegten Wertes zur massgeblichen Terrainkote ermittelt.

Die Schutzhöhe s bezieht sich auf die massgeblichen Terrainkoten:



Die massgebliche Terrainkote wird vom Gemeinderat (nach Bedarf zusammen mit dem Fachingenieur) im Bedarfsfall und für jedes Gebäude separat für die berg- und talseitige Fassade festgelegt. Sie berücksichtigt den Einfluss des Geländere liefs in der Gebäudeumgebung auf die Gefahrenprozesse. Die Beurteilung muss mit Hilfe anerkannter und geeigneter Methoden in einem hinreichend grossen Umkreis des Gebäudes erfolgen.

Die Ermittlung der massgeblichen Terrainkoten erfolgt normalerweise gemäss untenstehender Skizze:



Für alle drei beispielhaft skizzierten Bauten ist die massgebliche Terrainkote für die bergseitige Fassade x und für die talseitige Fassade y. In der Senke müssen die massgeblichen Terrainkoten über, auf der Erhebung unter der Erdoberfläche angesetzt werden, um die korrekte Schutzhöhe zu definieren. Gegebenenfalls müssen zusätzlich lokale Stau- oder Erosionsphänomene berücksichtigt werden.

• **Massgebliche Staukote**

Die massgebliche Staukote wird vom Gemeinderat (nach Bedarf zusammen mit dem Fachingenieur) festgelegt. Sie wird in durch Überflutung gefährdetem ebenem Gelände aus der möglichen Überschwemmungskote zuzüglich Freibord ermittelt. Das Freibord berücksichtigt zusätzliche Lastfälle wie Wellenschlag, Aufspritzen von Wasser, Schwemmgut, sowie einen angemessenen Sicherheitszuschlag. Die unterhalb der Staukote liegenden Gebäudeteile sind gegen Überschwemmung zu sichern.

Abgrenzung Teilschaden / Zerstörung (Art. 47 Abs. 5, Art. 48 Abs. 5)

Teilschaden und Zerstörung werden über den Schadengrad, ausgedrückt als Verhältnis zwischen der abgeschätzten Schadensumme und dem Gebäudeversicherungswert, voneinander abgegrenzt.

Als Teilschaden wird ein Schaden mit einem Schadengrad von weniger als 75% bezeichnet.

Als Zerstörung wird ein Schaden mit einem Schadengrad von 75% oder mehr bezeichnet.

Anforderungen an die mit dem Baugesuch einzureichenden Nachweise (Art. 47 Abs. 9, Art. 48 Abs. 8, Art. 50– 52 Abs. 5, Art. 53 Abs. 6, Art. 54 Abs. 5, Art. 55 Abs. 5)

Die mit dem Baugesuch einzureichenden Nachweise müssen fachlich korrekt sein und die Erfüllung vorliegender Richtlinien und der Vorschriften des BZR nachweisen. Insbesondere sind zu belegen:

- die korrekte Analyse der einwirkenden relevanten Gefahrenprozesse gemäss Gefahrenkarte und der sich daraus ergebenden massgeblichen Lastfälle;
- die Tauglichkeit der vorgeschlagenen Massnahmen zur Aufnahme der massgeblichen Lastfälle;

- die Ausschöpfung der zumutbaren Möglichkeiten der Schadenminderung (Verhältnismässigkeit mittels Variantenvergleich und Kosten-Nutzen-Analyse);
- die Berücksichtigung der Sicherheit weiterer Parzellen (durch die Massnahmen keine Erhöhung der Gefahr auf anderen Parzellen);
- die Einhaltung der Schutzhöhen respektive die Gleichwertigkeit allfällig vorgeschlagener alternativer Massnahmen wie Objektschutz, temporäre Massnahmen oder dgl.

3 Gefahrenzone A1

(Art. 47, durch Murgänge stark gefährdetes Gebiet)

Intensitäten und Schadenwirkung

Im Gebiet sind Murgänge mit Ablagerungshöhen von über 1 m und mit Fliessgeschwindigkeiten grösser als 1 m/s möglich.

Die Druckwirkung der Murfront, meist noch verstärkt durch die Stosskraft von Einzelblöcken, kann zur plötzlichen Zerstörung von unverstärkten Gebäuden führen. Menschen und Tiere in unverstärkten Gebäuden sind gefährdet. Die Schadenwirkung wird durch mächtige Ablagerungen von Schutt und Geröll erhöht.

Ziele

Die Richtlinien sollen bei Änderungen an bestehenden Bauten insbesondere einen verbesserten und optimierten Schutz vor Murgängen mit starker Intensität sicherstellen, obwohl im Extremfall Gebäude zerstört werden können.

Mit allen baulichen Massnahmen soll insbesondere verhindert werden, dass

- Gebäude durch Murgänge zerstört oder beschädigt werden;
- Feststoffe und Wasser in Gebäude eindringen und Schäden anrichten;
- Personen innerhalb von Gebäuden von Murgangprozessen überrascht werden.

Geschützte Öffnungen (Abs. 6)

Öffnungen gelten dann als geschützt, wenn sie

- einem Druck von 3 t/m² standhalten;
- dem Aufprall von Steinblöcken mit 1 m/s Geschwindigkeit standhalten;
- auch im Lastfall wasserdicht sind.

Falls der Schutz nicht permanent ist, muss nachgewiesen werden, dass dessen rechtzeitige und fachgerechte Installation jederzeit gewährleistet ist.

Verbesserungen an bestehenden Bauten (Abs. 7)

Verbesserungen dürfen die Gefahr auf anderen Parzellen nicht erhöhen.

Bei Umbauten müssen Verbesserungen vor allem hinsichtlich der nachstehend aufgelisteten Punkte geprüft werden:

- Verstärkung und Abdichtung der Gebäudehülle und von Öffnungen (Türen und Fenster) über die Schutzhöhe s gemäss Abs. 6;
- Verlegen von Schlaf- und Wohnräumen sowie wichtigen Versorgungseinrichtungen in weniger exponierte Gebäudeteile;
- Fluchtweg in sichere Gebäudeteile sicherstellen;
- Anzahl der Schlaf- und Wohnplätze vermindern und dgl.

Objektschutzmassnahmen im Gelände (Abs. 8)

Objektschutzmassnahmen im Sinne von Abs. 8 sind Massnahmen, welche die Einwirkungen von Murgängen mit starker Intensität auf das Objekt und dessen Inhalt vermindern / verhindern. Geeignete Objektschutzmassnahmen sind:

- lokale Dämme und Mauern;
- Abschirmung des Gebäudes durch Spaltkeil.

Die Objektschutzmassnahmen müssen den massgeblichen Lastfällen (Murganghöhe und – geschwindigkeit, dynamische Stosswirkung, Schleppspannungen) auch bei lang andauerndem Einstau (Durchnässung) standhalten und das Murgangmaterial auf geeignete Weise aufhalten und / oder ableiten.

Objektschutzmassnahmen dürfen die Gefahr auf anderen Parzellen nicht erhöhen.

4 Gefahrenzone A2

(Art. 48, durch Überschwemmung, Übersarung und Erosion stark gefährdetes Gebiet)

Intensitäten und Schadenwirkung

Es sind Überschwemmungshöhen mit Übersarungen grösser als 2 m oder Schäden durch stark strömendes Wasser zu erwarten (Produkt aus Fliessgeschwindigkeit und Fliesshöhe $v \cdot h$ beträgt mehr als $2 \text{ m}^2/\text{s}$). Infolge Erosion können bis zu 2 m mächtige Uferpartien abgetragen werden.

Erd- und Untergeschosse können überflutet werden, Fluchtwege in die oberen Geschosse oder auf das Dach können abgeschnitten werden. Verstärkte Gebäude werden kaum zerstört, aber Erd- und Kellergeschosse durch Wasser und Schlamm stark beschädigt. Bei hohen Fliessgeschwindigkeiten entstehen dynamische Beanspruchungen, die ein unverstärktes Gebäude zerstören können. Es muss mit Geschiebetrieb, lokalen Erosionserscheinungen und der Ablagerung von Steinen und Blöcken gerechnet werden. Hindernisse und Häuserkanten sind wegen der dort stattfindenden Strömungskonzentration besonders erosionsgefährdet. Menschen und Tiere in Gebäuden sind gefährdet.

Durch Unterspülen der Fundamente droht ein plötzlicher Gebäudeeinsturz, weshalb Menschen und Tiere in Gebäuden gefährdet sind.

Ziele

Die Richtlinien sollen bei Änderungen an bestehenden Bauten insbesondere einen verbesserten und optimierten Schutz vor Überschwemmung, Übersarung und Erosion mit starker Intensität sicherstellen, obwohl im Extremfall Gebäude zerstört werden können.

Mit allen baulichen Massnahmen soll insbesondere verhindert werden, dass

- Gebäude durch Überschwemmungen oder Erosion beschädigt werden;
- Feststoffe und Wasser in Gebäude eindringen und Schäden anrichten;
- Personen innerhalb von Gebäuden von Überschwemmungen oder Erosionen überrascht werden.

Verbesserungen an bestehenden Bauten (Abs. 7)

Die strömungsseitigen Fassaden und Fundamente von an der Zonengrenze liegenden Gebäuden können gleich- oder ähnlich starken Beanspruchungen ausgesetzt sein, wie Gebäude innerhalb der Zone selbst. Mögliche Sicherungsmassnahmen zur Schadenvermeidung sind:

- lokale Dämme und Mauern;
- Abdichtung und Verstärkung der Gebäudehülle und von Öffnungen über die Schutzhöhe s. Zusätzlich zur statischen Belastung Verstärkung auf eine Druckbelastung von 3 t/m² und auf den Aufprall von Steinen mit 1 m/s Geschwindigkeit;
- Schutz der Fundamente vor Unterkolkung;
- Verlegung von Schlaf- und Wohnräumen sowie wichtigen Versorgungseinrichtungen in weniger exponierte Gebäudeteile;
- Fluchtweg in sichere Gebäudeteile sicherstellen;
- Verankerung von Öltankanlagen.

Die Objektschutzmassnahmen müssen den massgeblichen Lastfällen (Strömungshöhe und -geschwindigkeit, dynamische Stosswirkung, Schleppspannungen) auch bei lang andauerndem Einstau (Durchnässung) standhalten und das Wasser und Geschiebe auf geeignete Weise aufhalten und / oder ableiten.

Falls der Schutz nicht permanent ist, muss nachgewiesen werden, dass dessen rechtzeitige und fachgerechte Installation jederzeit gewährleistet ist.

Objektschutzmassnahmen dürfen die Gefahr auf anderen Parzellen nicht erhöhen.

5 Gefahrenzonen B1 und B2 (Art. 50, durch Murgänge gefährdetes Gebiet)

Intensitäten und Schadenwirkungen

Murgänge mit mittlerer Intensität (B1):

Ablagerungsmächtigkeiten geringer als 1 m und Fliessgeschwindigkeiten des Murgangs kleiner als 1 m/s.

Die Druckwirkung der Murfront, meist noch verstärkt durch die Stosskraft von Einzelblöcken, kann zur plötzlichen Zerstörung von unverstärkten Gebäuden führen. Menschen und Tiere in unverstärkten Gebäuden sind gefährdet. Die Schadenwirkung wird durch Ablagerungen von Schutt und Geröll erhöht.

Verspülungen von Murgängen mit schwacher Intensität bei mittlerer Häufigkeit (B2):

Die Höhe von Überflutungen und Ablagerungen beträgt weniger als 0.5 m.

Wasser und Geschiebe kann in ungeschützte Öffnungen eindringen und grosse Schäden im Gebäudeinnern verursachen. Eine Gefährdung von Personen und Tieren in Gebäuden liegt in der Regel nicht vor.

Durch Erosion können Humusschichten abgetragen und bei exponierten Stellen lokal Kolkschäden auftreten.

Ziele

Die Richtlinien sollen bei Änderungen an bestehenden Bauten insbesondere einen verbesserten und optimierten Schutz vor Murgängen mit mittlerer Intensität (B1) respektiveerspülungen von Murgängen mit schwacher Intensität bei mittlerer Häufigkeit (B2) sicherstellen.

Mit allen baulichen Massnahmen soll insbesondere verhindert werden, dass

- Gebäude durch Murgänge und derenerspülungen beschädigt werden;
- Feststoffe und Wasser in Gebäude eindringen und dort Schäden anrichten;
- Personen innerhalb von Gebäuden von Murgangprozessen überrascht werden.

Geschützte Öffnungen (Abs. 4)

B1: Öffnungen gelten dann als geschützt, wenn sie

- einem Druck von 3 t/m² standhalten;
- dem Aufprall von Steinblöcken mit 1 m/s Geschwindigkeit standhalten;
- auch im Lastfall wasserdicht sind.

B2: Öffnungen gelten dann als geschützt, wenn sie

- einem Druck von 0.3 t/m² standhalten;
- auch im Lastfall wasserdicht sind.

Falls der Schutz nicht permanent ist, muss nachgewiesen werden, dass dessen rechtzeitige und fachgerechte Installation jederzeit gewährleistet ist.

Verbesserungen an bestehenden Bauten (Abs. 5)

Verbesserungen dürfen die Gefahr auf anderen Parzellen nicht erhöhen.

Bei Umbauten müssen Verbesserungen vor allem hinsichtlich der nachstehend aufgelisteten Punkte geprüft werden:

- Verstärkung und Abdichtung der Gebäudehülle und von Öffnungen über die Schutzhöhe s ;
- Verlegen von Schlaf- und Wohnräumen sowie wichtigen Versorgungseinrichtungen in weniger exponierte Gebäudeteile;
- Fluchtweg in sichere Gebäudeteile sicherstellen;
- Verankerung von Öltankanlagen;
- Erosionsschutz von exponierten Gebäudeteilen.

6 Gefahrenzonen B3 und B4

(Art. 51, durch Überschwemmung, Übersarung und Erosion gefährdetes Gebiet)

Intensitäten und Schadenwirkungen B3

Die Höhe der möglichen Übersarung beträgt weniger als 1 m und die zu erwartenden Fließgeschwindigkeiten v sind kleiner 1 m/s.

Wasser und Geschiebe dringt durch ungeschützte Öffnungen in Gebäude ein, Glasfenster können brechen. Mit hohem Geschiebetrieb und Ablagerungen ist zu rechnen. Personen in Gebäuden sind in der Regel nicht gefährdet, ein Ausweichen in die oberen Geschosse ist in der Regel möglich.

Entlang von Bachläufen ist mit Erosion zu rechnen. Die erodierbare Uferzone hat eine Mächtigkeit von maximal 0.5 bis 2 m.

Normal fundierte Gebäude werden in der Regel nicht durch Erosion zerstört, lokal können jedoch Schäden an Fassaden und Fundamenten auftreten.

Ziele B3 (geneigtes Überflutungsgebiet: dynamische Überflutung)

Die Richtlinien sollen bei Änderungen an bestehenden Bauten insbesondere einen verbesserten und optimierten Schutz vor Überschwemmung, Übersarung und Erosion mit mittlerer Intensität sicherstellen. Es sind vor allem dynamische Überflutungen mit einem mehr oder weniger grossen Anteil an Geschiebe zu erwarten.

Mit allen baulichen Massnahmen soll insbesondere verhindert werden, dass

- Gebäude durch Überflutungen / Erosionen beschädigt werden;
- Feststoffe und Wasser in Gebäude eindringen und dort Schäden anrichten;
- Personen innerhalb von Gebäuden von eindringendem Wasser überrascht werden.

Intensität und Schadenwirkung B4

Es sind statische Überschwemmungshöhen mit Übersarungen zwischen 0.5 und 2 m zu erwarten.

Wasser und Geschiebe dringt durch ungeschützte Öffnungen in Gebäude ein, Glasfenster können brechen. Geschiebe- und Schlammablagerungen verursachen Schäden. Personen und Tiere in Gebäuden sind in der Regel nicht gefährdet, ein Ausweichen in die oberen Geschosse ist in der Regel möglich.

Ziele B4 (ebenes Überflutungsgebiet: statische Überflutung)

Die Richtlinien sollen bei Änderungen an bestehenden Bauten insbesondere einen verbesserten und optimierten Schutz vor Überflutung in ebenem Gelände mit mittlerer Intensität sicherstellen.

Mit allen baulichen Massnahmen soll insbesondere verhindert werden, dass

- Gebäude durch Überflutungen / Erosionen beschädigt werden;
- Feststoffe und Wasser in Gebäude eindringen und dort Schäden anrichten;
- Personen innerhalb von Gebäuden von eindringendem Wasser überrascht werden.

Massgebliche Koten (Abs. 3)

Die massgeblichen Koten für *geneigte Überflutungsgebiete* (B3) werden vom Gemeinderat (nach Bedarf zusammen mit dem Fachingenieur) im Einzelfall als *massgebliche Terrainkote* für jedes Gebäude, separat für die berg- und talseitige Fassade, relativ zum lokalen Gelände festgelegt (vgl. Kapitel „Allgemeines“, *massgebliche Terrainkote*).

Die massgeblichen Koten für *ebene Überflutungsgebiete* (B4) werden als *Staukote* in m.ü.M. festgelegt (vgl. Kapitel „Allgemeines“, *massgebliche Staukote*). Sie beträgt für das Gebiet Flühüttebode 1165.0 m.ü.M.

Strömungsseitige Fassade/n (Abs. 3)

Unter „strömungsseitigen Fassaden“ werden Fassaden verstanden, die von der Strömung des zu erwartenden Prozesses angeströmt werden. Hier ist der erforderliche Schutz sowohl auf Wasserdruck und aktiven Erddruck bis Staukotenhöhe zu dimensionieren (Aufstau, Geschiebeablagerungen). Dagegen ist bei Gebäudekanten und bei Fassaden, welche parallel zur Strömungsrichtung verlaufen die Erosionsanfälligkeit am grössten (Schleppspannungen).

Geschützte Öffnungen (Abs. 3)

Öffnungen gelten dann als geschützt, wenn sie

- dem zu erwartenden dynamischen / statischen Druck standhalten (dynamische Schleppspannung bei Fliessgeschwindigkeiten von 1 m/s bei B3; statischer Wasserdruck, aktiver Erddruck bis Staukote bei B4);
- dem zu erwartenden Aufprall von Geschiebe und Schwemmgut standhalten;
- auch im Lastfall wasserdicht sind.

Falls der Schutz nicht permanent ist, muss nachgewiesen werden, dass dessen rechtzeitige und fachgerechte Installation jederzeit gewährleistet ist.

Verbesserungen an bestehenden Bauten B3, B4 (Abs. 4)

Verbesserungen dürfen die Gefahr auf anderen Parzellen nicht erhöhen.

Bei Umbauten müssen je nach Grösse des Umbaus Verbesserungen vor allem hinsichtlich der nachstehend aufgelisteten Punkte geprüft werden:

- Verstärkung und Abdichtung der Gebäudehülle und von Öffnungen über die Schutzhöhe;
- Verlegen von Schlaf- und Wohnräumen sowie wichtigen Versorgungseinrichtungen in weniger exponierte Gebäudeteile;
- Schutz der Fundamente vor Unterkolkung (Erosionsschutz bei B4);
- Verankerung von Öltankanlagen.

7 Gefahrenzone B5 (Art. 52, durch Lawinen gefährdetes Gebiet)

Intensitäten und Schadenwirkungen

Es können Fliesslawinen (mittlere Intensität) auftreten:

- *maximale Druckwirkung < 3 t/m² ;*
- *Ablagerungshöhe maximal ca. 3 Meter.*

Daneben sind Staublawinen schwacher Intensität bei mittlerer Häufigkeit zu erwarten:

- *Druckwirkung < 0.3 t/m².*

Die Druckwirkung der Lawine kann zu Schäden an und in Gebäuden führen. Menschen und Tiere sind innerhalb von Gebäuden, welche die Auflagen erfüllen, in der Regel nicht gefährdet.

Ziele

Die Richtlinien sollen bei Änderungen an bestehenden Bauten insbesondere einen verbesserten und optimierten Schutz vor Lawinen mit mittlerer Intensität sicherstellen.

In Sörenberg liegen im Rahmen der aktuellen Zonenplanrevision die Liegenschaft „Lauili“ und die oberste Gebäudereihe westlich der Flühüttenlauri in der Gefahrenzone B5. Untenstehende Aussagen beziehen sich deshalb auf die massgebenden Prozesse für diese Liegenschaften.

Mit allen baulichen Massnahmen soll insbesondere verhindert werden, dass

- Gebäude durch Lawinen beschädigt werden;
- Schneemassen in Gebäude eindringen;
- Personen innerhalb von Gebäuden von Lawinenprozessen überrascht werden.

Geschützte Öffnungen (Abs. 3)

Öffnungen gelten als geschützt, wenn sie

- einem Schneedruck von 3 t/m² standhalten (Fließlawine);
- einem Staubdruck von 0.3 t/m² standhalten (Staublawine).

Falls der Schutz nicht permanent ist, muss nachgewiesen werden, dass dessen rechtzeitige und fachgerechte Installation jederzeit gewährleistet ist.

Dachsicherung gegen Windeinwirkung durch Staublawinen (Abs. 3)

Die Einwirkung einer Staublawine auf ein Gebäude ist mit der Einwirkung infolge Wind vergleichbar. Es gelten daher dieselben Ansätze wie nach SIA 160 Ziffer 4 06 (Wind). In der Gefahrenzone ist mit einem Staubdruck $< 0.3 \text{ t/m}^2$ zu rechnen. Daraus leiten sich folgende Massnahmen ab:

- Vermeidung von Dachvorsprüngen auf der exponierten Gebäudeseite;
- Bei Seitenwänden müssen Dachvorsprünge genügend geschützt werden.

Verbesserungen an bestehenden Bauten (Abs. 4)

Verbesserungen dürfen die Gefahr auf anderen Parzellen nicht erhöhen.

Bei Umbauten müssen je nach Grösse des Umbaus Verbesserungen vor allem hinsichtlich der nachstehend aufgelisteten Punkte geprüft werden:

- Verstärkung und Abdichtung von Gebäudehülle und Öffnungen innerhalb Schutzhöhe 3 m gegen Schneedruckeinwirkung 3 t/m^2 . Verstärkung von Dach und bergseitigen Öffnungen oberhalb Schutzhöhe 3 m gegen Staubdruckeinwirkungen bis 0.3 t/m^2 ;
- Schlaf- und Wohnräume sowie wichtige Versorgungseinrichtungen in weniger exponierte Gebäudeteile verlegen.

Objektschutzmassnahmen im Gelände (Abs. 5)

Objektschutzmassnahmen im Sinn von Abs. 5 sind Massnahmen, welche die Einwirkungen von Lawinen mit mittlerer Intensität auf das Objekt und dessen Inhalt vermindern / verhindern. Geeignete Objektschutzmassnahmen sind:

- lokale Dämme und Mauern;
- Abschirmung des Gebäudes durch Spaltkeil.

Die Objektschutzmassnahmen müssen den massgeblichen Lastfällen (Lawinendruck, Ablagerungshöhen) standhalten und die Lawinen auf geeignete Weise aufhalten und / oder ableiten.

Objektschutzmassnahmen dürfen die Gefahr auf anderen Parzellen nicht erhöhen.

8 Gefahrenzone B6 (Art. 53, durch Gleitschnee gefährdetes Gebiet)

Intensitäten und Schadenwirkungen

Die zu erwartende Druckwirkung auf ein Gebäude ist kleiner als 3 t/m^2 .

Die zu erwartende Schneeablagerungshöhe ist maximal 2 m.

Die Druckwirkung von Gleitschnee kann zu Schäden an und in Gebäuden führen. Menschen und Tiere sind innerhalb von unter nachfolgenden Auflagen erstellten Gebäuden in der Regel nicht gefährdet.

Ziele

Die Richtlinien sollen bei Änderungen an bestehenden Bauten insbesondere einen verbesserten und optimierten Schutz vor Gleitschnee sicherstellen.

Mit allen baulichen Massnahmen soll insbesondere verhindert werden, dass

- Gebäude durch Gleitschnee beschädigt werden;
- Schneemassen in Gebäude eindringen;
- Personen innerhalb von Gebäuden von Gleitschneeprozessen überrascht werden.

Geschützte Öffnungen (Abs. 3)

Öffnungen gelten als geschützt, wenn sie

- einem Druck von 3 t/m² über die gesamte Ablagerungshöhe von Gleitschnee standhalten.

Falls der Schutz nicht permanent ist, muss nachgewiesen werden, dass dessen rechtzeitige und fachgerechte Installation jederzeit gewährleistet ist.

Verbesserungen an bestehenden Bauten (Abs. 4)

Verbesserungen dürfen die Gefahr auf anderen Parzellen nicht erhöhen.

Bei Umbauten müssen Verbesserungen vor allem hinsichtlich der nachstehend aufgelisteten Punkte geprüft werden:

- Verstärkung und Abdichtung von Gebäudehülle und Öffnungen gegen Schneedruckeinwirkungen bis über die Ablagerungshöhe;
- Schlaf- und Wohnräume sowie wichtige Versorgungseinrichtungen in weniger exponierte Gebäudeteile verlegen.

Mögliche Objektschutzmassnahmen oberhalb des Gebäudes (Abs. 5)

Objektschutzmassnahmen im Sinn von Abs. 5 sind Massnahmen, welche die Einwirkungen von Gleitschnee auf das Objekt und dessen Inhalt vermindern / verhindern. Geeignete Objektschutzmassnahmen sind:

- lokale Dämme und Mauern;
- Stabilisierung im Anrissgebiet mittels Bermentritt, verankerten Schwellen, Pfählung oder Dreibeinbock.

Die Objektschutzmassnahmen müssen den massgeblichen Lastfällen (Schneedruck, Stauhöhe) standhalten und den Gleitschnee auf geeignete Weise aufhalten und / oder ableiten resp. die Gleitschneebildung oberhalb der Gebäude wirksam verhindern.

Objektschutzmassnahmen dürfen die Gefahr auf anderen Parzellen nicht erhöhen.

9 Gefahrenzone B7 (Art. 54, durch Rutschung gefährdetes Gebiet)

Intensitäten und Schadenwirkungen

Kontinuierliche, langsame Kriechbewegungen in der Grössenordnung von 0 - 2 cm pro Jahr, teilweise beschleunigt bis 10 cm pro Jahr. Diese gefährden in der Regel nicht die Gesamtstabilität, können

aber zu Setzungen und Verkipnungen und dadurch zu Schäden an schlecht fundierten Gebäuden und Leitungen führen.

Daneben können geringmächtige, spontane Rutschungen auf Gebäude treffen.

Die dabei zu erwartende Druckwirkung ist kleiner als 0.3 t/m^2 .

Die zu erwartende Rutschablagerungshöhe ist maximal 0.5 m.

Die Druckwirkung von spontanen Rutschungen kann zu Schäden an und in Gebäuden führen. Menschen und Tiere sind innerhalb von unter nachfolgenden Auflagen erstellten Gebäuden in der Regel nicht gefährdet.

Ziele

Rutschgebiete sind empfindlich. In den verschiedenen Bauzuständen sind daher spezielle Vorkehrungen zur Erhaltung der Stabilität bei baulichen Eingriffen zu treffen. Alle Terrainverschiebungen sind bewilligungspflichtig. Jegliche Versickerung von Dach- und Platzwasser ist untersagt.

Mit allen baulichen Massnahmen soll erreicht werden, dass:

- Gebäude in Rutschgebieten gewisse Bewegungen im Untergrund schadlos aufnehmen können;
- Feststoffe und Wasser infolge spontaner Rutschungen nicht in Gebäude eindringen und Schäden anrichten;
- Personen innerhalb von Gebäuden nicht von eindringenden Rutschmassen überrascht werden.

Foundation unterhalb der Gleitfläche

In flachgründigen Rutschgebieten ist, wenn immer möglich, die Foundation des Gebäudes unterhalb der Rutschungsgleitfläche anzustreben. Bei teilweiser Foundation unterhalb der Gleitfläche sind Vorkehrungen gegen mögliche Kippbewegungen vorzusehen.

Statisch steife Bauweise (Abs. 3)

Falls die Foundation eines Gebäudes über der Gleitfläche erfolgt, ist insbesondere das unterste Geschoss so auszubilden, dass gewisse Setzungen und Verkipnungen durch die Konstruktion schadlos aufgenommen werden können. Dies bedeutet in der Regel eine ausgesteifte Bauweise des Untergeschosses in Eisenbeton, allenfalls mit einer verstärkten Bodenplatte und betonierten Zwischenwänden die als zusätzlich aussteifende Scheiben wirken.

Trennung von Haupt- und Anbauten (Abs. 3)

Bei Neubauten sind die geologisch-geotechnischen Randbedingungen zu berücksichtigen (z.B. steife Untergeschosse, unterschiedlich belastete Gebäudeteile abfugen etc.).

Anbauten sind immer statisch einwandfrei getrennt vom Hauptgebäude zu erstellen.

Leitungen und Anschlüsse (Abs. 3)

Leistungsanschlüsse an Gebäude müssen gewisse Bewegungen aufnehmen sowie einfach kontrolliert und repariert werden können. Beim Übergang von Leitungen ins Gebäude sind daher Kontrollschächte vorzusehen.

Bergseitige Fassade, geschützte Öffnungen

Die bergseitige Fassade soll zusätzlich zur statischen Belastung auf den aktiven Druck oberflächlicher Rutschungen bemessen sein. Bei den zu erwartenden Intensitäten der Rutschungen auf die Gebäude ist mit einem zusätzlichen Druck von 0.3 t/m^2 zu rechnen. Schäden können durch verschiedene Massnahmen verhindert werden:

- Betonwand bis 0.5 m über die massgebliche Terrainkote;
- Verstärkung der Fassadenaussenseite auf die erforderlichen Lasten, z.B. mit Blöcken oder durch Erdschüttung bis 0.5 m über Terrain;
- Öffnungen gelten als geschützt, wenn sie einem Druck von 0.3 t/m^2 standhalten und im Lastfall wasserdicht sind;
- Falls der Schutz von Öffnungen nicht permanent ist, muss nachgewiesen werden, dass dessen rechtzeitige und fachgerechte Installation jederzeit gewährleistet ist;
- Geländeanpassungen oberhalb des Gebäudes (aber keine zusätzliche Gefährdung von Dritten).

Verbesserungen an bestehenden Bauten (Abs. 4)

Verbesserungen dürfen die Gefahr auf anderen Parzellen nicht erhöhen.

Bei Umbauten müssen je nach Grösse des Umbaus Verbesserungen vor allem hinsichtlich der oben aufgelisteten geltenden Bedingungen für Neubauten geprüft werden.

10 Gefahrenzone B8

(Art. 55, durch Steinschlag gefährdetes Gebiet)

Intensitäten und Schadenwirkungen

Stein- und Blockschlag schwacher und mittlerer Intensität bei mittlerer Häufigkeit im Gebiet Churzholz.

Ziele

Gemäss Technischem Bericht zur Gefahrenkarte Flühli vom 28.03.2006 sind keine Schutzbauten gegen die hier erwarteten Sturzprozesse möglich. Die Richtlinien sollen bei Änderungen an bestehenden Bauten insbesondere das Personenrisiko sowie die Sachschäden an Gebäuden reduzieren.

Bergseitige Fassade, geschützte Öffnungen

Die der Sturzrichtung entgegengestellte Gebäudefront ist kurz zu halten. Tragwerke sind geschützt in Bezug auf die Sturzrichtung anzuordnen. Flächentragelemente sind Stützentragelementen vorzuziehen. Die Verschalung von Wänden mit stossdämpfenden Materialien (Holz oder künstlich hergestellten Produkten) stellt eine sehr effiziente Massnahme dar. Eine Verstärkung von Wänden in Neubauten kann mittels eines erhöhten Bewehrungsgehaltes bei Stahlbetonwänden geschehen.

Gebäudeöffnungen sollen in der sturzseitigen Aussenwand möglichst vermieden oder klein gehalten werden. Der Schutz von Fenstern kann mittels Sprossen aus Stahl erfolgen, wobei ein ausreichender Abstand zwischen Sprossen und Fenstern einen ausreichenden Deformationsweg ermöglichen muss. Sturzseitige Eingänge sind nur in begründeten Ausnahmefällen möglich, sofern sie durch geeignete Massnahmen, wie Schutzmauern oder lokale Dämme, permanent geschützt sind.

Anordnung der Räume

Das Personenrisiko in Gebäuden wird durch eine angepasste Raumnutzung reduziert. Im Bereich der direkt betroffenen Aussenwand werden Räume mit kurzer Aufenthaltsdauer angeordnet, wie Verbindungsgänge und Nasszellen.

Nutzung des Aussenraums

Intensive Nutzungsformen im Aussenraum, wie Sitzplätze und Balkone, sollten im durch die Baute geschützten sturzabgewandten Bereich angeordnet werden. Auch Zufahrt und Zugang zum Gebäude sollten geschützt angeordnet werden.

Verbesserungen an bestehenden Bauten (Abs. 4)

Verbesserungen dürfen die Gefahr auf anderen Parzellen nicht erhöhen.

Bei Umbauten müssen je nach Grösse des Umbaus Verbesserungen vor allem hinsichtlich der oben aufgelisteten geltenden Bedingungen für Neubauten geprüft werden.

11 Schlussbemerkung

Empfohlene weiterführende Literatur

Richtlinie Objektschutz gegen Naturgefahren,
Gebäudeversicherungsanstalt des Kantons St. Gallen, 1999.