

## Naturgefahren **ausserhalb** der Bauzone

### Version 2

Für den Schutz der Bevölkerung vor Naturgefahren sind der Kanton und vor allem die Gemeinden verantwortlich.

Am kostengünstigsten kann Sicherheit gewährleistet werden, wenn drohenden Gefahren ausgewichen wird und möglichst keine Risiken eingegangen werden. Dieser Grundsatz ist nicht neu; unsere Vorfahren befolgten ihn, wenn auch eher der Not gehorchend.

Heute können wir mit technischen Massnahmen allein den rasant steigenden Schutzansprüchen nicht mehr gerecht werden:

**Die Nutzungen haben sich wieder vermehrt den natürlichen Gegebenheiten anzupassen – und nicht umgekehrt!**

Damit diese anspruchsvolle Aufgabe gelingt, müssen mögliche Naturgefahren rechtzeitig erkannt, richtig beurteilt und sinnvoll eingeplant werden.

Ausserhalb der Bauzone werden sie im Rahmen des Baubewilligungsverfahrens berücksichtigt.



Für die  
Baubehörde  
und die  
Bauherrschaft



# Naturgefahren kennen...

Naturgefahren sind extreme Ereignisse, die menschliches Leben bedrohen, menschliche Einrichtungen beschädigen oder zerstören und damit nicht nur viel Leid, sondern auch riesige volkswirtschaftliche Schäden verursachen.

Die im Kanton Solothurn auftretenden Naturgefahren lassen sich in drei Hauptkategorien unterteilen:

- **Klima und Wetter:** Sturmwind, Hagelschlag, Trockenperiode, Kälte- oder Hitzewelle, Blitzschlag
- **Wasser und Schnee:** Überschwemmung, Übersarung, Ufererosion, Murgang (Rüfe)
- **Fels und Boden:** Erdbeben, Steinschlag und Blockschlag, Felssturz und Bergsturz, Rutschung, Hangmure (Erdlawine), Bodenabsenkung (Doline)

*Klima- und Wettergefahren können im gesamten Kantonsgebiet auftreten; im Gegensatz dazu macht bei den übrigen Gefahren eine standortbezogene Gefahrenerkennung und -abwehr Sinn.*

- **Steinschlag und Blockschlag** Freies Fallen, Springen und Rollen von einzelnen Steinen und Blöcken in steilem Gelände.
- **Rutschung** Bewegung von Erd- und Felsmassen auf einer mehr oder weniger deutlich ausgeprägten Gleitfläche.
- **Erdfall, Dolinen** Einsturz von Hohlräumen an der Geländeoberfläche in Karstgebieten.
- **Überschwemmung, Überflutung** Austritt von Wasser aus einem Gerinnebett oder Ausuferung von stehenden Gewässern.  
Unterschieden wird zwischen statischen Überschwemmungen (langsam fliessendes Wasser) und dynamischen Prozessen mit hohen Fliessgeschwindigkeiten.
- **Übersarung** Ablagerung von grobem Geschiebe ausserhalb eines Gerinnes während einer dynamischen Überschwemmung.
- **Murgang** Schnell fliessendes Gemisch aus Wasser und einem hohen Anteil an Feststoffen (Steine, Blöcke, Geröll, Holz). Dabei kommt es oft zur Ablagerung der Feststoffe ausserhalb des Gerinnes = **Übermurgung**.

## Erdbeben – ein nicht zu unterschätzender Spezialfall

Dass der Kanton Solothurn in einem der stärker erdbebengefährdeten Gebiete der Schweiz liegt, ist meist unbekannt. Sicher auch deshalb, weil Erdbeben hoher Intensität relativ selten sind und deren katastrophale Auswirkungen Jahrhunderte zurück liegen.

Die Auswirkungen eines Erdbebens hängen von der Distanz zum Erdbebenherd (Epizentrum) und vom Baugrund ab. Der Schweizerische Erdbebendienst veröffentlicht Karten über die in den nächsten 400 Jahren zu erwartenden Zerstörungskräfte (maximal zu erwartende Beschleunigungen). Der Kanton Solothurn hat dazu eine flächendeckende Karte der Baugrundklassen nach Norm SIA 261 erstellt.

Die **Gefahrenhinweiskarte** (1:25000) **des Kantons Solothurn** zeigt bezirkweise die Gebiete, in denen Naturgefahren zu erwarten sind. Diese sogenannten **Prozessräume** sind auf Grund von Modellrechnungen grossräumig ausgeschieden worden.

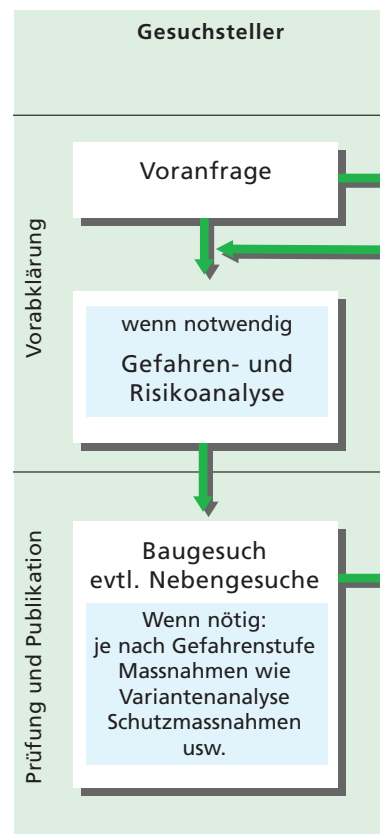
Dabei wurde bewusst weder die Wirkung bestehender Schutzbauten noch die Schutzwirkung des Waldes berücksichtigt. Potenzielle Bergstürze sind modellmässig nicht rechenbar und deshalb nicht dargestellt.

Siedlungsflächen und Verkehrswege sind als **Schadenpotenzial** dargestellt. Wo sich Prozessräume und Schadenpotenzial überschneiden wird von möglichen **Konfliktstellen** gesprochen.

Diese sind in einem weiteren Schritt detailliert zu untersuchen und zu beurteilen, um bei Bedarf entsprechende Massnahmen zu treffen.

*Die Gefahrenhinweiskarte ist eine Planungsgrundlage und ist abrufbar im Internet unter [www.sogis.so.ch](http://www.sogis.so.ch) (Interaktive Karten), unter [www.afu.so.ch/naturgefahren](http://www.afu.so.ch/naturgefahren) oder kann bei der kantonalen Koordinationsstelle Naturgefahren bezogen werden.  
> Bezugsquelle*

Bei der Beurteilung, ob (Neu-) Bauten durch Naturgefahren bedroht sind und bei der Bemessung der notwendigen Gegenmassnahmen wird zwischen zwei Verfahren unterschieden:

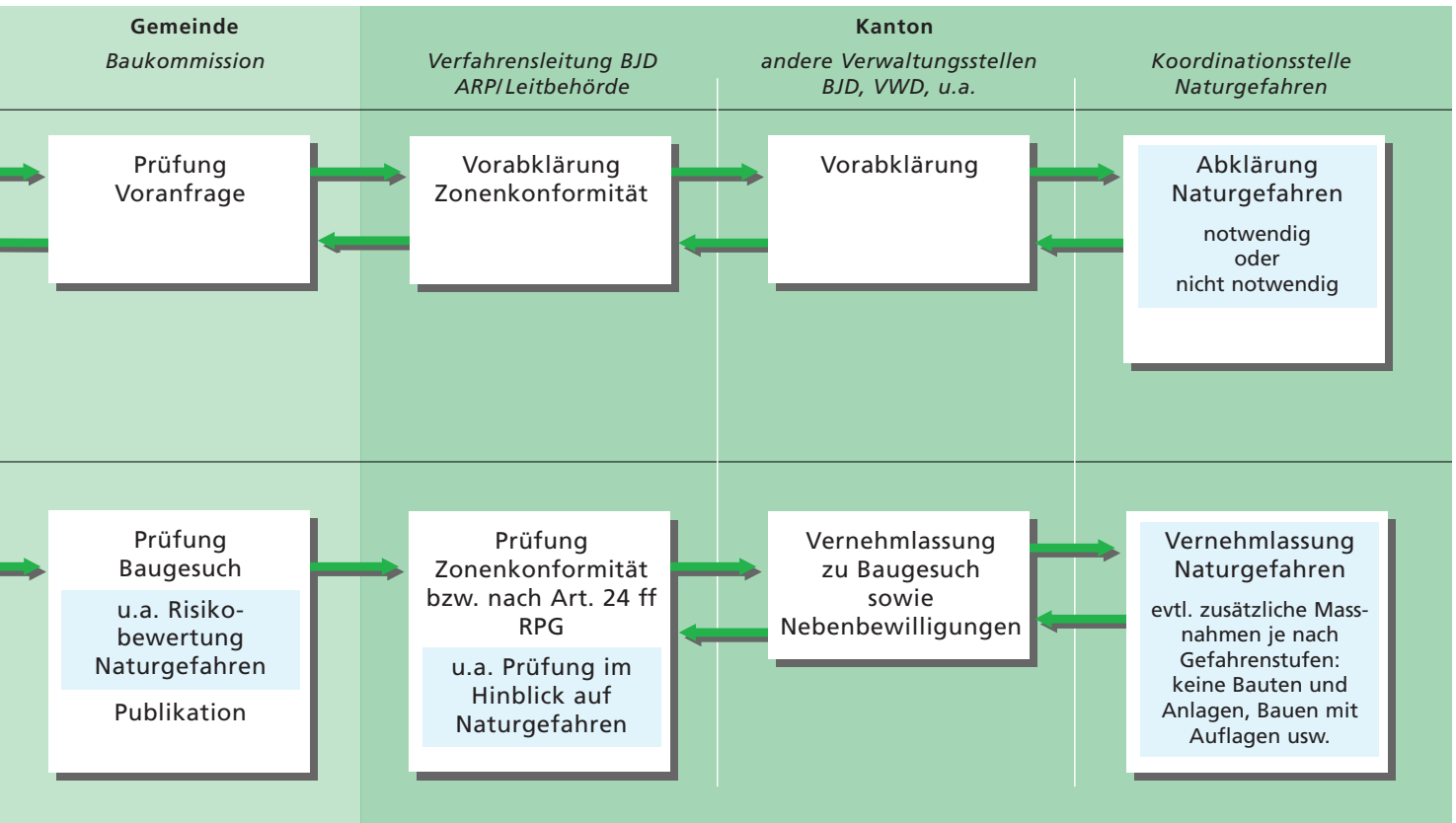


## Auszug aus der Legende zur Gefahrenhinweiskarte

-  Überschwemmungsgefahr
-  Übersarungsgefahr
-  Rutschgefahr
-  Steinschlaggefahr

## ...und fallweise beurteilen.

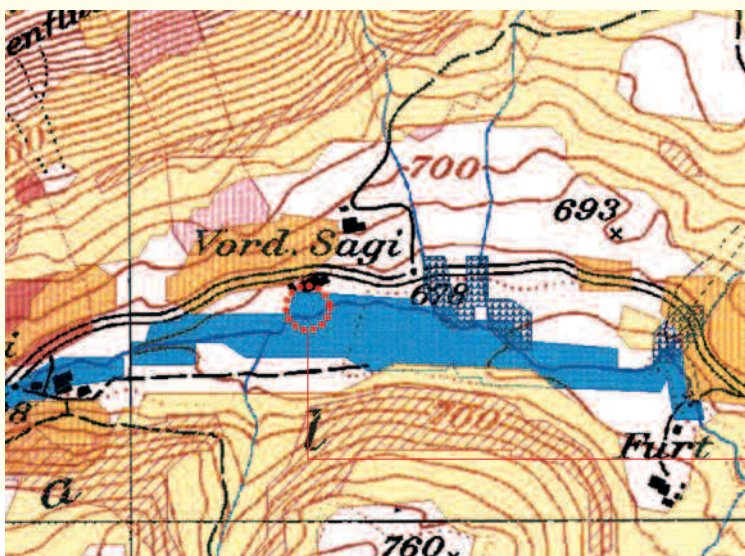
- **Bauten innerhalb der Bauzone** werden gestützt auf die kommunalen Gefahrenkarten und der im Rahmen der Ortsplanung ausgeschiedenen Naturgefahrenbereiche beurteilt.  
> Wegleitung «Naturgefahren im Siedlungsgebiet»
- **Ausserhalb der Bauzone** werden Neu-, Um- und Ausbaurvorhaben sowie Umnutzungen von Bauten und Anlagen (wie zum Beispiel **landwirtschaftliche Bauten, Waldstrassen, Flurwege, Gasleitungen, Wasserversorgungen, Hochspannungsleitungen, Natel-Antennenanlagen** usw.) fallweise, das heisst projektbezogen beurteilt.  
> Schema unten



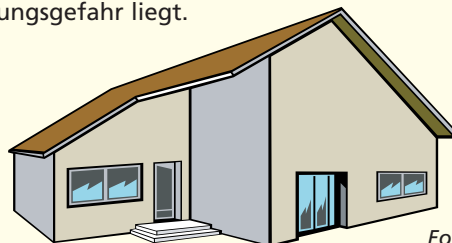
Fortsetzung Bewilligungsverfahren nach § 38<sup>bis</sup> PBG  
(Anhang III der Verordnung über Verfahrenskoordination und UVP)

Mit einem praktischen Beispiel möchten wir die Vorgehensweise und einzelne Begriffe illustrieren.

Zum Beispiel...



Die Baukommission der Gemeinde X erhält ein Gesuch für den Neubau eines Landwirtschaftsgebäudes. Die Vorabklärung ergibt, dass das Gebäude zonenkonform ist. Geschätzte Baukosten: 600'000 Franken. Eine Überprüfung mit der Gefahrenhinweiskarte zeigt, dass der Bauplatz in Gewässernähe und in einem Gebiet mit Überschwemmungsgefahr liegt.



Fortsetzung > Seite 5

# Gefahren und Risiken analysieren.

## Wann muss eine Gefahrenabklärung durchgeführt werden?

Ausserhalb der Bauzone sind die Gefahren und Risiken für alle Neu-, Um- und Ausbauprojekte sowie Umnutzungsvorhaben abzuklären, welche

- sich mit den in der kantonalen Gefahrenhinweiskarte bezeichneten Gefahrengebiete überschneiden, oder
- in Gebieten liegen, bei welchen es sich auf Grund lokaler Kenntnisse um Gefahrengebiete handeln könnte.

Trifft dies zu, informiert die Baukommission die Bauherrschaft und fordert, eventuell nach Rücksprache mit der Koordinationsstelle Naturgefahren, bei dieser eine entsprechende Analyse ein.

Die Erstellung der Gefahren- und Risikoanalyse erfolgt im Auftrag der Bauherrschaft durch ausgewiesene Fachpersonen.

## Die Abklärung der Gefahren und Risiken umfasst:

1. Das Ermitteln des **Gefahrenpotenzials**, d.h. der Stärke (Intensität) und der Wahrscheinlichkeit oder des Wiederkehrintervalls eines Naturereignisses am fraglichen Standort, und die Zuordnung des Planungsperimeters zu einer **Gefahrenstufe**.  
> Seite 5 und Tabelle rechts  
Falls grössere Vorhaben (z.B. Strassen) von verschiedenen Naturgefahren und unterschiedlichen Gefahrenstufen betroffen sind, muss eine **Gefahrenkarte** erstellt werden.  
Kommt die Analyse zum Schluss, dass keine oder nur eine geringe Gefährdung (Stufe gelb) besteht, sind Aussagen zu den folgenden Punkten 2. bis 4. nicht zwingend.
2. Die Bestimmung des **Schadenpotenzials**, das heisst der gefährdeten Personen und Sachwerte unter Einbezug indirekter Schäden wie beispielsweise beim Unterbruch von Strassen.
3. Die **Risikoanalyse**, welche das Gefahrenpotenzial mit dem Schadenpotenzial verbindet, zeigt auf, mit welchen Personen- und Sachschäden statistisch gesehen in einem bestimmten Zeitraum zu rechnen ist.  
Unter der Berücksichtigung der **Risikoakzeptanz**, d.h. der Bereitschaft, gewisse Schäden in Kauf zu nehmen, legen Bauherrschaft, Baubehörde und allenfalls die Gebäudeversicherung in gegenseitigem Einvernehmen das **Schutzziel** fest.
4. Zweckmässige Vorschläge, wie durch **planerische und/oder bauliche Massnahmen** das Schutzziel erreicht werden kann.

## Gefahrenstufen bei Bauvorhaben ausserhalb der Bauzone

- Die rote Stufe (Verbotsbereich) steht für erhebliche Gefährdung. In diesem Bereich dürfen keine Bauten oder Anlagen neu erstellt werden. Ausnahmen können einzig bei Verkehrswegen und Versorgungsleitungen gemacht werden, sofern keine alternative Linienführung möglich ist. Das Risiko ist dann mit einer sinnvollen Kombination von Sanierungsmassnahmen, Objektschutz sowie allenfalls Frühwarnsystemen auf ein tolerierbares Mass zu reduzieren. Umnutzungen bestehender Bauten und Anlagen sind nur zulässig, wenn dadurch das Schadenpotenzial erheblich vermindert wird. Allenfalls sind zusätzlich Objektschutzmassnahmen zu verordnen. Kleinere An- und Umbauten bestehender Bauten und Anlagen sind zulässig, wenn dadurch das Schadenpotenzial sowie das Risiko für die Gesamtanlage nicht erhöht wird. Objektschutzmassnahmen, welche das Risiko auf ein tolerierbares Mass reduzieren, sind zwingend notwendig. Diese sind, wenn sinnvoll und zumutbar, für die gesamte Anlage zu dimensionieren.

- Die blaue Stufe (Gebotsbereich) zeigt eine mittlere Gefährdung. In diesem Bereich dürfen zonenkonforme Bauten und Anlagen sowie solche mit einer Ausnahmebewilligung nach Art. 24 ff RPG erstellt werden, sofern durch verbindlich festgelegte Objektschutzmassnahmen das Risiko auf ein tolerierbares Mass reduziert werden kann. In erster Linie sind aber auch hier alternative Standorte zu suchen. Bei Umnutzungen, Umbauten und Sanierungen bestehender Bauten und Anlagen ist das Risiko durch Objektschutzmassnahmen auf ein tolerierbares Mass zu reduzieren.

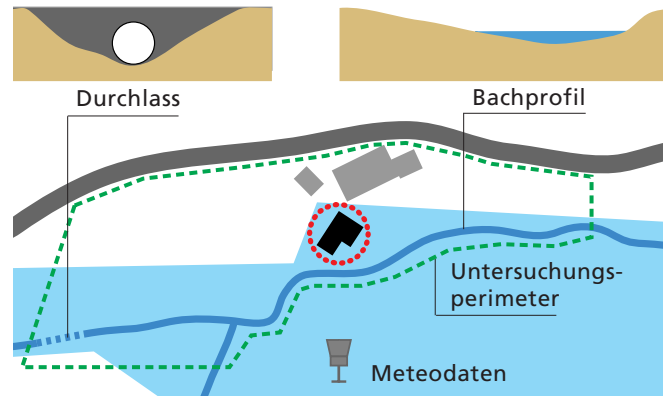
- Die gelbe Stufe (Hinweisbereich) bedeutet eine geringe Gefährdung. Es bestehen keine Einschränkungen. Die Bauherrschaft ist allerdings zwingend auf die Gefährdung und auf mögliche Massnahmen zur Schadensverhütung hin zu weisen.

- Die gelb-weiss gestreifte Stufe weist auf Gebiete hin, welche bei ausserordentlichen Ereignissen wie punktuelle Wolkenbrüche, Bergstürze, unglückliche Verknüpfung verschiedener Ereignisse allenfalls auch gefährdet sind. Diese ausserordentlichen Ereignisse können natürlich auch die Stufen Rot, Blau und Gelb treffen. Es bleibt der Bauherrschaft vorbehalten, ob und wie sie gegen die Gefährdung Vorkehrungen treffen will.

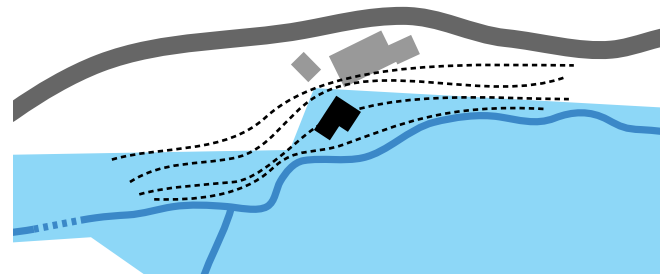
**Für die Gefahrenanalyse werden folgende Schritte empfohlen:**

- Auf Grund einer **Geländebegehung** und der Zusammenstellung früherer Ereignisse (> **Ereigniskataster**) wird die Notwendigkeit weiterer Untersuchungen abgeklärt.
- Der **Untersuchungsperimeter** wird entsprechend den möglichen relevanten Naturgefahren sowie deren Prozessräume festgelegt.
- Zweckdienliche **Messungen, Kartierungen und Sondierungen** werden durchgeführt und fließen in eine **Berechnung oder Modellierung** ein.
- Das **Gefahrenpotenzial** und daraus abgeleitet die **Gefahrenstufe** werden gemäss den Empfehlungen der Bundesämter ermittelt. > Publikationen
- Werden auf Grund der Risikoanalyse Raumschutzmassnahmen (z.B. Bachverbauungen) ins Auge gefasst, muss die Gefahrenstufe des Projektperimeters unter Berücksichtigung dieser Massnahmen neu ermittelt werden.

## 1. Festlegung Untersuchungsperimeter Messung, Kartierung



## 2. Berechnung, Modellierung



Fortsetzung von Seite 3

### Zum Beispiel...

**Gefahrenpotenzial:** Der Z-Bach ist schon verschiedentlich über das Ufer getreten und hat dabei das Grundstück überflutet (Intensität mittel).

Auf Grund von Abflussberechnungen tritt dieses Ereignis einmal in 10 Jahren ein (Wiederkehrperiode bzw. Wahrscheinlichkeit).

Das heisst allerdings nicht, dass dieses Ereignis nicht auch mal in kürzeren Abständen auftreten könnte!

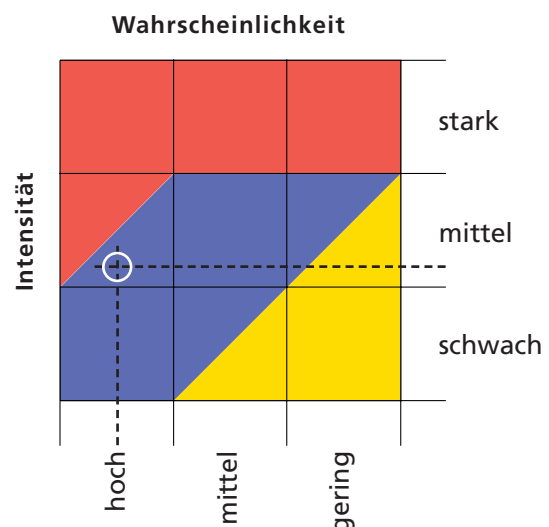
Der Bauplatz muss somit der Stufe «Blau» zugeordnet werden. > Schema rechts

**Schadenpotenzial:** Es kann davon ausgegangen werden, dass sich im Ereignisfall Menschen in Sicherheit bringen, Sachwerte aber nicht mehr rechtzeitig geborgen werden könnten. Es ist mit namhaften Schäden am Gebäude und Umschwung zu rechnen.

Die Sachschäden und Sanierungskosten können mit rund 60'000 Franken pro Ereignis veranschlagt werden.

Das **Risiko** umfasst somit theoretisch Kosten von Fr. 60'000.– alle 10 Jahre. Folglich liegen nach 100 Jahren die summier-

## 3. Festlegung einer Gefahrenstufe



ten Kosten in der Höhe des Neubaupreises, was von der Versicherung nicht mehr toleriert wird.

Als **Schutzziel** wird das Vermeiden jeglicher Schäden an Gebäude und Umschwung bestimmt. Fortsetzung > Seite

# Schutzmassnahmen prüfen und festlegen.

## Von der Risikoanalyse zum ausgereiften Projekt

Das **Schutzziel** bezeichnet, was nicht passieren darf. Zum Erreichen dieses Ziels stehen verschiedene Möglichkeiten zur Verfügung:

- **Raumschutz-Massnahmen**
  - Fangnetze
  - Verbauungen
  - Verankerungen
  - Dämme
- **Objektschutz-Massnahmen**
  - Verstärkungen
  - Überdeckungen
  - Schutzwälle
  - Stützen
- **Raumplanerische Massnahmen**
  - Bauverbote
  - alternative Standortwahl
  - bauliche Auflagen

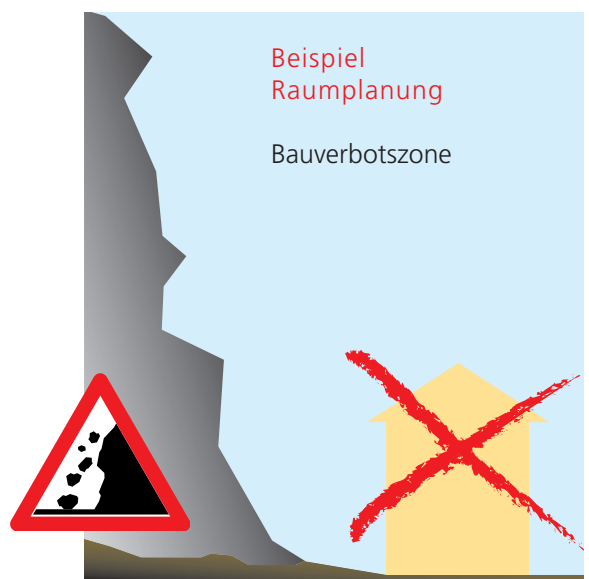
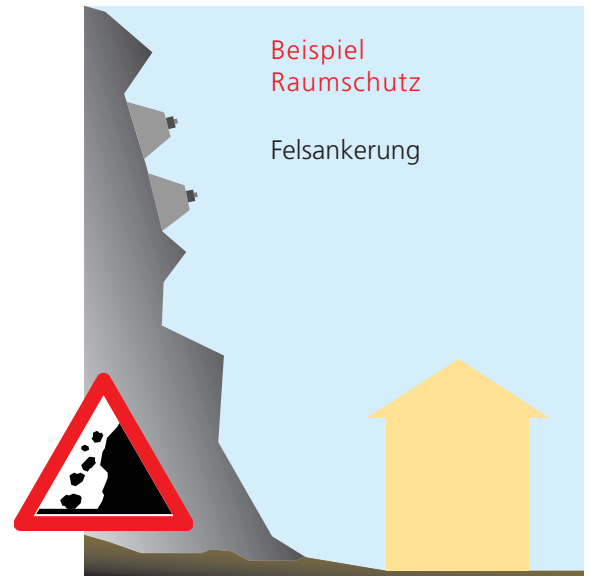
Insbesondere bei nicht zwingend auf den gefährdeten Standort angewiesenen Neubauten sind vorerst alternative Standorte zu prüfen.

Es empfiehlt sich ferner, verschiedene Varianten des Raum- und Objektschutzes zu evaluieren und von den zuständigen Behörden auf ihre Zulässigkeit und Realisierbarkeit überprüfen zu lassen.

Auf Grund von Wirtschaftlichkeitsüberlegungen muss das Schutzziel allenfalls angepasst werden.

Das so optimierte Projekt wird der Baubehörde zur Bewilligung vorgelegt.

**Gutachten und Massnahmen zur planerischen und technischen Gefahrenminderung sowie zur Sanierung von Naturereignissen werden in der Regel von Bund und Kanton finanziell unterstützt. Die offiziellen Verfahrensabläufe sind jedoch strikte einzuhalten.**



## Naturgefahren abwehren.

Bei der Abwehr von Naturgefahren standen Schutzbauten wie Bachverbauungen und andere technische Einrichtungen wie Felsankerungen lange Zeit im Mittelpunkt.

Das hat sich im Laufe der letzten Jahre geändert, denn die Gefahrenabwehr durch solche Mittel stösst zunehmend an technische, ökonomische und ökologische Grenzen.

Heute werden vermehrt naturnahe Massnahmen wie beispielsweise Bachrenaturierungen mit Rückhalteräumen ausgeführt.

Bauliche Massnahmen haben deshalb nur noch ihre Berechtigung, wo planerische Bemühungen nicht zum Ziel führen.

Sind sie trotzdem nötig, müssen sie möglichst naturnah und landschaftsgerecht ausgeführt werden.

### Die Schutzfunktion des Waldes

Ein naturnaher Wald mit stufigem Baumbestand bietet den besten Schutz vor vielen Naturgefahren. Damit er dauernd gesund und stabil bleibt, muss er gepflegt werden.

Ein gesunder Schutzwald...

- verhindert und vermindert den Steinschlag durch kräftigen Jungwuchs und das Vorkommen aller Altersstufen im Baumholz
- hält durch das dichte Wurzelwerk den Boden zusammen und verhindert damit Rutschungen
- ist ein vorzüglicher Wasserspeicher und dämpft so die Hochwassergefahr.

Unsere Schutzwälder schützen Verkehrswege und Siedlungen. Sie sind auf der Gefahrenhinweiskarte «Schutzfunktion des Waldes» festgehalten, welche bei Bedarf im Kantonsforstamt eingesehen werden kann.

Fortsetzung von Seite 5

## Zum Beispiel...

In unserem Fallbeispiel bieten sich drei Varianten von Schutzmassnahmen an:

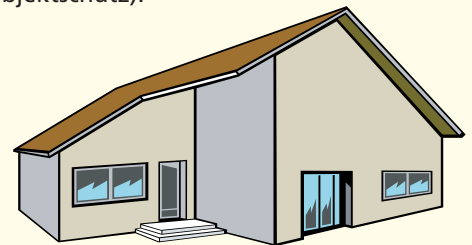
- **Raumschutz**  
Ufermauer am Bach Fr. 200'000.–  
oder  
Ausbau und Verlegung des Baches Fr. 400'000.–
- **Planerisch**  
Mehrkosten für Planung und Bau an einem anderen Standort Fr. 0.– bis 100'000.–

Auf Grund dieser Angaben gilt es nun, die optimale Variante zu evaluieren.

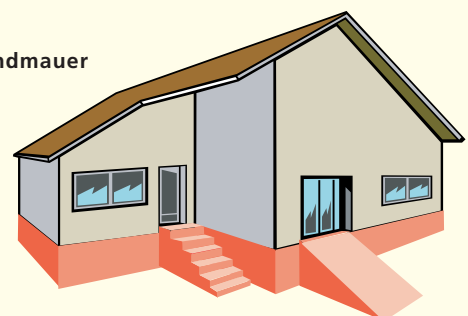
Bei der Wahl eines alternativen Standorts spielen natürlich Fragen des Projektstandes, des Landeigentums und der Zonenvorschriften (Landschaftsschutz, Grundwasserschutz etc.) eine wichtige Rolle. Zudem ist darauf zu achten, dass die Baute durch das Ausweichen nicht anderen Gefahren ausgesetzt wird. Der Ausbau und die Verlegung des Baches wird vor allem dann sinnvoll, wenn gleichzeitig mehrere Bauten und

Anlagen geschützt werden können und der Bach ökologisch aufgewertet werden kann.

Ist eine alternative Standortwahl nicht möglich und erscheinen die Fr. 200'000.– für Hochwasser-Schutzbauten als zu hoch, ist zu prüfen, ob sich diese Kosten allenfalls mit einer Reduktion des Schutzziels (zu Lasten von Schäden am Umschwung) und mit architektonischen Massnahmen entscheidend reduzieren lassen, beispielsweise mit dem Heben des Hauses oder durch den Verzicht auf Fenster im Untergeschoss (Objektschutz).



Projektvariante mit erhöhter Grundmauer



**Wie sind Naturgefahren bei Bauvorhaben ausserhalb der Bauzone zu berücksichtigen ?**

- Es muss fallweise – also objektspezifisch – vorgegangen werden.
- Es muss abgeklärt werden, ob das Bauvorhaben zonenkonform ist oder mit einer Ausnahmebewilligung nach Art. 24 ff RPG realisiert werden kann.
- Eine Abklärung der Gefahren und Risiken ist zwingend notwendig, falls sich das Projekt mit einem Gefahrengebiet der Gefahrenhinweiskarte überschneidet oder auf Grund von Aufzeichnungen oder lokalen Kenntnissen eine Gefährdung durch Naturereignisse möglich erscheint.
- Entsprechend dem Resultat der Analyse werden planerische und bauliche Massnahmen zum Schutz der Bauten und Anlagen empfohlen oder in der Baubewilligung verordnet.

**Publikationen zum Thema**

- Naturgefahren im Siedlungsgebiet (Koordinationsstelle Naturgefahren, AfU, Solothurn, 10/2002)
- Erstellung der Gefahrenkarten Wasser; Musterpflichtenheft für Ingenieure (AfU, 11/2002)
- Berücksichtigung der Hochwassergefahren bei raumwirksamen Tätigkeiten  
Empfehlungen Naturgefahren der Bundesämter BWW, BRP, BUWAL, 1997 (vu-7505-D)
- Berücksichtigung der Massenbewegungsgefahren bei raumwirksamen Tätigkeiten  
Empfehlungen Naturgefahren der Bundesämter BWW, BRP, BUWAL, 1997 (vu-7503-D)
- Risikoanalyse bei gravitativen Naturgefahren, Teil I und II, BUWAL 1999 (UM-107-D/UM-107-TD)
- Kompendium – Vom Gelände zur Karte der Phänomene: Prof. H. Kienholz, Ch. Graf;  
Reihe Naturgefahren BUWAL/BWG/PLANAT, 2000 (vu-7510-D)
- PLANAT (Nationale Plattform Naturgefahren)  
Qualitätssicherung bei Naturgefahren (1/2000), Publ. Risikokultur (6/2000)
- Wegleitung Objektschutz gegen gravitative Naturgefahren,  
Vereinigung Kantonale Gebäudeversicherungen, 2005
- Hochwasserschutz an Fliessgewässern, Wegleitung des BWG, 2001 (vu-7515-D)
- Erdbebengerechter Entwurf von Hochbauten – Grundsätze für Ingenieure,  
Architekten, Bauherren und Behörden: Hugo Bachmann; BWG 2002 (vu-7512-D)

**Gesetzliche Grundlagen – eine Auswahl relevanter Artikel**

Bundesgesetz über die Raumplanung: Art.1, 6, 18  
 Kantonales Planungs- und Baugesetz: § 36, 38 f  
 Bundesgesetz über den Wald: Art.1, 19, 20, 31, 35, 36, 37, 38, 40  
 Verordnung über den Wald: Art.15, 17, 18, 19, 38, 39, 40, 42, 43, 47, 59, 60  
 Kantonales Waldgesetz: § 12, 26; Kant. Waldverordnung: § 51  
 Bundesgesetz über den Wasserbau: Art.3, 6, 8, 13  
 Verordnung über den Wasserbau: Art.1, 4, 8, 17, 20, 21, 22, 23, 27  
 Kantonales Wasserrechtsgesetz: § 41  
 Bundesgesetz über die Landwirtschaft: Art.87  
 Kantonales Landwirtschaftsgesetz: § 7 ff

**Kontaktadresse und Bezugsquelle****Koordinationsstelle Naturgefahren**

Amt für Umwelt  
 Greibenhof  
 Werkhofstrasse 5  
 CH-4509 Solothurn

Telefon 032 627 24 47  
 afu@bd.so.ch  
 www.afu.so.ch/naturgefahren

Ausarbeitung:  
 Koordinationsstelle Naturgefahren  
 und BSB + Partner, Biberist  
 Gestaltung: Fischer & Fischer, Solothurn  
 Version 2 37551 03/06 500