KANTON ST. GALLEN

Naturgefahren im Kanton St. Gallen

Leitfaden für Vorsorge und Schutz



Die Wegleitung beschränkt sich – wie auch das Projekt Naturgefahren – auf Ausführungen zu den gravitativen Naturgefahren. Sie äussert sich weder zu Erdbeben noch zu klimatischen Gefahren wie Hitze, Hagel, Sturm usw. Gravitative Naturgefahren lassen sich in vier Hauptkategorien zusammenfassen, die wir mit den vier Leitbildern in dieser Wegleitung symbolisieren: Wassergefahren, Lawinen, Rutschungen und Sturzprozesse.



Inhaltsverzeichnis

Naturgefahren im Kanton St. Gallen
Vorwort 3

Ausgangslage
1 Integrales Risikomanagement 4
2 Gravitative Naturgefahren 6
3 Schutzziele 8
4 Rechtliche Grundlagen 10

Naturgefahren im Kanton St. Gallen
5 Das Naturgefahrenprojekt 12
6 Ergebnisse der Gefahrenabklärung 14

Vorsorge und Schutz
7 Massnahmenkonzept 18
8 Ortsplanung 22
9 Baubewilligungsverfahren 26
10 Objektschutz 28

Anhang
Anhang 30
Literatur und Information 32



Vorwort



«Statt weiterer Schutzbauten sollte die menschliche Nutzung wieder stärker den natürlichen Gegebenheiten angepasst werden.»

Naturgewalten bedrohen den Menschen seit eh und je. Sie haben ihren Schrecken trotz des steten technischen Fortschritts nicht verloren. Aufgrund seiner Topographie ist auch der Kanton St. Gallen stark von Naturereignissen wie Lawinen, Steinschlag, Murgängen oder Überschwemmungen betroffen. Lange Zeit galten Dämme und Verbauungen als die beste Schutzstrategie. Sie ermöglichten die Nutzung unbesiedelbarer Räume – jedoch mit weit reichenden Folgen: In den vermeintlich sicheren Gebieten wurde intensiver gebaut denn je, und das Schadenpotenzial stieg weiter an. Die schweren Unwetter in den 1980er und 90er Jahren führten zu einem Umdenken: Statt weiterer Schutzbauten sollte die menschliche Nutzung wieder stärker den natürlichen Gegebenheiten angepasst werden. Mit der Wald- und Wasserbaugesetzgebung hat der Bund den Kantonen den Auftrag erteilt, Gefahrenkarten zu erstellen und diese bei raumwirksamen Tätigkeiten zu berücksichtigen. Zum wichtigsten Instrument beim Schutz vor Naturgefahren wird damit die Raumplanung, insbesondere die örtliche Nutzungsplanung.

Die Gefahrenkarten für den Kanton St. Gallen werden als Teil des Projekts «Naturgefahren im Kanton St. Gallen» in den nächsten Jahren im Auftrag des Kantons für die einzelnen Regionen erarbeitet. Sie machen deutlich, wo mit welcher Naturgefahr zu rechnen ist. Die Umsetzung der Erkenntnisse liegt vor allem in der Verantwortung der Gemeinden, aber auch der Gebäudeeigentümer. Dieser Leitfaden gibt einen Überblick über die wichtigsten wissenschaftlichen Hintergründe, die rechtlichen Grundlagen sowie das weitere Vorgehen bei der Umsetzung der Gefahrenkarten. Die Publikation wendet sich an alle, die mit Naturgefahren im Kanton St. Gallen zu tun haben: an die Verantwortlichen in den Gemeinden, an Planungs- und Ingenieurbüros, an interessierte Bürgerinnen und Bürger.

Das Projekt «Naturgefahren im Kanton St. Gallen» ist ein grosses Vorhaben. Die Federführung liegt bei der Naturgefahrenkommission, in der Experten aus den Bereichen Wald, Wasserbau, Gebäudeversicherung, Geoinformation und Raumplanung eng zusammenarbeiten. Ich danke allen Beteiligten für ihr Engagement über die Grenzen der Fachdisziplinen hinaus. Denn nur mit einem ganzheitlichen Ansatz ist ein ökonomisch und ökologisch nachhaltiger Schutz vor Naturgefahren möglich.

Vorsteher des Baudepartementes
des Kantons St. Gallen



Willi Haag

I
Integrales Risikomanagement

Lange Zeit galten Verbauung und Regulierung als beste Massnahmen zum Schutz vor Naturgefahren. Die finanziellen und ökologischen Folgen waren beträchtlich. Jetzt setzt ein Umdenken ein: Die Nutzung soll wieder verstärkt den Standortgegebenheiten angepasst werden.



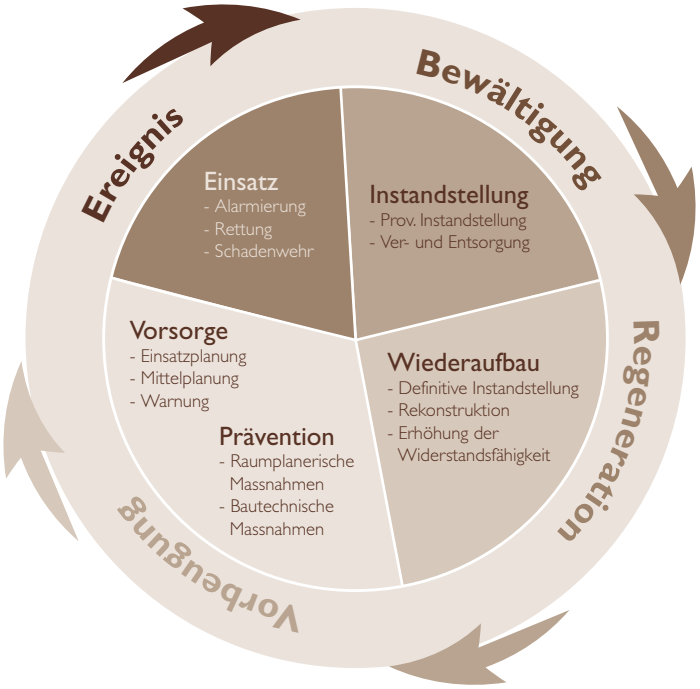
Weesen im 19. Jahrhundert: Die Linthkorrektur ermöglichte die wirtschaftliche Entwicklung in der Linthebene.

Das Ende der technischen Machbarkeit

Das 19. Jahrhundert war in ganz Europa das Jahrhundert der grossen Flusskorrekturen. Auch Schweizer Flüsse wie Rhein oder Linth wurden begradigt und mit Dämmen gezähmt. Für die Bevölkerung der Flusstäler bedeutete der technische Fortschritt das Ende von Hungersnot und Sumpfkrankheit. Merkliche Risse bekam die Technikgläubigkeit erst in den 1980er Jahren. Mit den schweren Hochwassern von 1987 setzte ein Umdenken ein. Gebrochene Dämme und grossräumige Überflutungen zeigten, dass es die absolute Sicherheit nicht gibt.

Das Schadenpotenzial steigt

Anders als im 19. Jahrhundert, als vorwiegend landwirtschaftliche Flächen von Naturgefahren bedroht waren, stehen heute beträchtliche Werte in gefährdeten Gebieten. Die Schutzbauwerke haben das alte Wissen über Gefahrenräume verschüttet. Statt wie früher die Nutzung dem Raum anzupassen, wurde der Raum der menschlichen Nutzung angepasst. Neu errichtete Schutzbauten verminderten das Risiko, gleichzeitig führten sie jedoch zu weiterer Überbauung und intensivierter Nutzung. Durch die Entwicklung unserer Siedlungen und Infrastrukturen nahm das Schadenpotenzial zu. Die finanziellen Auswirkungen sind erheblich: In den letzten 30 Jahren verursachten Naturgefahren in der Schweiz durchschnittliche Schäden von 300 Millionen Franken pro Jahr. Spätestens beim Wiederaufbau nach einem Schadenereignis darf die Frage deshalb nicht mehr nur lauten «Wie können wir uns am heutigen Standort noch besser schützen?», sondern es muss auch die Frage gestellt werden: «Welches ist der richtige Standort?»



Integrales Risikomanagement: Zahlreiche Fachgebiete arbeiten eng zusammen

Integrales Risikomanagement

Angesichts steigender Schadenpotenziale und knapper Kassen ist ein bewusster Umgang mit Risiken und Budgets gefordert. Oberstes Ziel der Sicherheitsanstrengungen ist der Schutz von Menschen und erheblichen Sachwerten vor Naturgefahren. Dies kann langfristig nur gelingen, wenn alle Elemente des Risikomanagements beachtet werden: Prävention, Vorsorge, Notfalleinsatz, Instandstellung und Wiederaufbau. Sie müssen sich gegenseitig ergänzen und aufeinander abgestimmt sein. Eine enge Zusammenarbeit zwischen den Fachpersonen aus den Bereichen Naturgefahren, Raumplanung, Versicherungen, Warndienste und Einsatzkräfte ist notwendig. Gefordert ist jedoch auch die Eigenverantwortung der Grundeigentümer, insbesondere was die Umsetzung und den Unterhalt von individuellen Objektschutzmassnahmen betrifft.

Wer sich vor Gefahren schützen will, muss sie zuerst kennen. Im Kanton St. Gallen wird die Gefährdung durch Naturgefahren in den nächsten Jahren systematisch erfasst und dokumentiert. Diese Grundlagen allein können künftige Ereignisse nicht vermeiden. Sie erlauben jedoch den zuständigen Behörden von Kanton und Gemeinde, eine Lagebeurteilung vorzunehmen und die erforderlichen Massnahmen festzulegen.

Vorrang der Planung

Der oben skizzierte Wandel im Umgang mit Naturgefahren hat neue Prioritäten bei den eingesetzten Instrumenten zur Folge: Die Raumplanung erhält den Vorzug vor den technischen Schutzmassnahmen. Dieser Grundsatz ist in Art. 3 des Bundesgesetzes über den Wasserbau (SR 721.100; WbG) ausdrücklich festgehalten. Die Raumplanung hat die Aufgabe, die Nutzung den Standortgegebenheiten anzupassen. Sie reduziert damit das Schadenpotenzial und dient der Vorsorge. Wann immer möglich, werden für gefährdete Gebiete die Vorschriften so festgelegt, dass keine neuen Bauten und Anlagen erstellt werden können. Schwieriger ist die Situation in bereits überbauten Gebieten. Hier gilt es, die bestehenden Risiken durch eine Kombination von planerischen, technischen und organisatorischen Massnahmen auf ein vertretbares Mass zu vermindern. Die Organisationen des Bevölkerungsschutzes (Feuerwehr, Polizei, Gesundheitswesen, Zivilschutz und Technische Dienste) haben sich zusammen mit den Führungsorganen personell, materiell und organisatorisch angemessen auf die Bewältigung von Naturereignissen vorzubereiten. Auch der Aus- und regelmässigen Weiterbildung kommt eine zentrale Rolle zu.

Sensibilisierung und Mitwirkung

Die Sensibilisierung der Behörden und der Bevölkerung ist eine wichtige Voraussetzung für die Akzeptanz der erforderlichen raumplanerischen Massnahmen. Es gilt zu vermitteln, dass es weder absolute Sicherheit noch fehlerfreie Vorhersagen geben kann. Sinnvollerweise wird der Bevölkerung bei der Massnahmenplanung Gelegenheit zur Mitsprache gegeben. Bei Planungsaufgaben verpflichtet bereits das Raumplanungsgesetz die Behörden zur Information und Mitwirkung.

2
Gravitative Naturgefahren

Als gravitative Naturgefahren gelten jene Gefahren, die durch Fliess-, Rutsch- oder Sturzbewegungen von Wasser, Erdmassen, Steinen, Eis oder Schnee verursacht werden. Ihre Bewegungsrichtung wird von der Schwerkraft bestimmt. Sie sind deshalb – anders als z. B. klimatische Naturgefahren – standortgebunden.





Wenn das Wasser schwillt: Überschwemmung, Ufererosion, Murgänge

Zu den Wassergefahren werden alle Prozesse gezählt, bei denen Wasser die treibende Kraft ist. Bei Überschwemmung treten Gewässer – seien es Seen, Bäche oder Flüsse – über ihre natürliche Begrenzung. Manchmal lassen Überschwemmungen grosse Mengen von Schutt und Geröll zurück – diesen Vorgang nennt man Übersarung. Wenn der Pegel in den Flüssen steigt, nimmt auch ihre Erosionskraft beträchtlich zu. Die Folge: Sie legen ihr Flussbett tiefer oder reissen einen Teil der Uferböschung mit. Die Schäden der Ufererosion können beträchtlich sein. Strassen werden unterhöhlt, Gebäude- oder Brückenfundamente können unterspült werden. Auch Murgänge zählen zu den Wassergefahren. Die fliessenden Ströme aus Wasser, Schlamm, Geröll und Holz treten in sehr steilen Wildbachgebieten auf. Gewaltige Blöcke und ganze Baumstämme werden mit Geschwindigkeiten von bis zu 60 km/h ins Tal gerissen. Die Ablagerungen eines Murgangs werden als Übermurung bezeichnet. Sie können wiederum Bäche und Flüsse aufstauen und zu Überschwemmungen führen.

Weisse Bedrohung – Lawinen

Lawinen sind schnelle Massenbewegungen von Schnee. Sie bilden sich an Hängen mit einer Neigung von 30 bis 50 %. Während sich Fliesslawinen vorwiegend gleitend, fliessend oder rutschend bewegen, sind Staublawinen kaum mehr mit dem Boden verbunden. Ungebremst stieben sie mit Geschwindigkeiten von über 200 km/h hangabwärts. Im Auslaufgebiet erreichen sie häufig eine Höhe von mehr als 50 m.





Der Berg kommt – Sturzprozesse
Sie scheinen unkalkulierbar: Ohne Vorwarnung poltern Steine, Blöcke, Felsen oder gleich mehrere Kubikmeter Berg im freien Fall ins Tal. Je nach Grösse des Materials oder seiner Zusammensetzung werden die Sturzprozesse in Stein- und Blockschlag, Fels- und Eissturz unterteilt.
Steinschlag: Durchmesser < 0.5 m
Blockschlag/Eisschlag: Volumen < 100 m^3
Fels-/Eissturz: Volumen zwischen 100 m^3 und 100 000 m^3

Die schleichende Gefahr – Rutschungen und Hangmuren
Im Gegensatz zu den Sturzprozessen sind Rutschungen relativ langsam verlaufende Vorgänge. Fest- oder Lockergestein sowie Bodenmaterial bewegen sich entlang einer Gleitfläche mit Geschwindigkeiten von einigen Millimetern bis zu mehreren Dezimetern pro Jahr. Zu den Rutschungen werden auch Hangmuren gerechnet. Anders als bei Rutschungen bleibt bei einer Hangmure der Bodenkörper nicht erhalten, sondern wird völlig vermengt. Das Gemisch aus Lockergestein, Boden und Wasser bewegt sich mit einigen Kilometern pro Stunde deutlich schneller als eine Rutschung. In wasserlöslichen Gesteinen wie Gips oder Kalk können sich im Untergrund Hohlräume bilden. Der darüber liegende Bodenkörper gibt allmählich oder plötzlich nach und bricht ein. Absenkungen und Einstürze sind aufgrund der geologischen Gegebenheiten im Kanton St. Gallen selten zu erwarten. Sie werden deshalb in der Gefahrenkarte nicht gesondert, sondern als Teil der «Rutschungen» ausgewiesen.

3
Schutzziele

Völlige Sicherheit vor Naturgefahren ist nicht möglich. Es gilt, Prioritäten zu setzen. Die Schutzzielmatrix zeigt, für welche Objekte welches Sicherheitsniveau angestrebt wird.

So sicher wie nötig

Zahlreiche Bergtouren verlaufen durch gefährdetes Gebiet. Wollte man sie vor Felssturz oder Lawinen schützen, wären Verbauungen nötig, die den Reiz der Landschaft und ihr ökologisches Gleichgewicht zerstörten – von den Kosten derartiger Massnahmen gar nicht zu reden. Aus diesem Grund gelten für unterschiedliche Objekte auch unterschiedliche Schutzanforderungen. Wenn Menschen oder erhebliche Sachwerte betroffen sind, ist das Schutzbedürfnis grösser als bei niedrigen Sachwerten mit geringem Schadenpotenzial.

Die nach Objektkategorien abgestuften Schutzziele sind im Kanton St. Gallen – in Anlehnung an die Regelungen in den anderen Kantonen und an die Empfehlungen des Bundes – tabellarisch in einer Schutzzielmatrix dargestellt. Die Schutzziele gelten als Richtwerte, die im Idealfall erfüllt sein sollten. Ein Anspruch auf Erfüllung lässt sich daraus aber nicht ableiten.







Unterschiedliche Nutzungen erfordern auch unterschiedlichen Schutz vor Naturgefahren: Für Siedlungen und Infrastrukturanlagen wurden höhere Schutzziele definiert als z. B. für Alpweiden.

Schutzzielmatrix des Kantons St. Gallen

Objektkategorie				**Schutzziele** *Wiederkehrperiode [Jahre]*		
Nr.	*Sachwerte*	*Infrastrukturanlagen*	*Naturwerte*	*1–30 (häufig)*	*30–100 (selten)*	*100–300 (sehr selten)*
1	*Standortgebundene Anlagen, exkl. Sonderobjekte*	*Skitouren-, Bergtourenrouten (gemäss Karten SAC u.a.)*	*Ödland, Naturlandschaften*	*3*	*3*	*3*
2.1		*Wanderwege und Loipen von kantonaler Bedeutung, Flurwege, Leitungen von kommunaler Bedeutung*	*Alpweiden*	*2*	*3*	*3*
2.2	*Unbewohnte Gebäude (Remisen, Weidescheunen u. Ä.)*	*Verkehrswege von kommunaler Bedeutung, Leitungen von kantonaler Bedeutung*	*Wald mit Schutzfunktion (Waldbau B+C), landwirtschaftlich genutzter Boden*	*2*	*2*	*3*
2.3	*Zeitweise oder dauernd bewohnte Einzelgebäude und Weiler, Ställe, Schrebergärten*	*Verkehrswege von kantonaler oder grosser kommunaler Bedeutung, Leitungen von nationaler Bedeutung, Bergbahnen, Zonen für Skiabfahrts- und -übungsgelände*		*1*	*1*	*2*
3.1		*Verkehrswege von nationaler oder grosser kantonaler Bedeutung, Ski- und Sessellifte*		*0*	*1*	*2*
3.2	*Geschlossene Siedlungen, Gewerbe und Industrie, Bauzonen, Campingplätze, Freizeit- und Sportanlagen sowie andere grosse Menschenansammlungen mit geringem Schutz gegen Gefahreneinwirkung*	*Stationen diverser Beförderungsmittel*		*0*	*1*	*1*
3.3	*Sonderrisiken bezüglich besonderer Schadenanfälligkeit oder Sekundärschäden*	*Sonderrisiken bezüglich besonderer Schadenanfälligkeit oder Sekundärschäden*		*Festlegung fallweise*		

Legende

= vollständiger Schutz	*= keine Intensität zulässig*	*= 0*
= Schutz vor mittleren und starken Intensitäten	*= schwache Intensität zulässig*	*= 1*
= Schutz vor starken Intensitäten	*= mittlere Intensität zulässig*	*= 2*
= fehlender Schutz	*= starke Intensität zulässig*	*= 3*

schwache Intensität : *keine Gefährdung für Menschen im Freien; i. d. R. geringer Schadengrad bezüglich Sachschäden*

mittlere Intensität : *keine Gefährdung für Menschen in Gebäuden, jedoch Gefährdung im Freien; mittlerer bis hoher Schadengrad bezüglich Sachschäden*

starke Intensität : *Menschen sind sowohl im Freien wie auch in Gebäuden gefährdet; hoher Schadengrad bezüglich Sachschäden*

4
Rechtliche Grundlagen

Der Schutz der Bevölkerung vor Naturgefahren ist grundsätzlich Aufgabe der Kantone und der Gemeinden. Der Bund hat lediglich die Kompetenz, in einzelnen Sachbereichen wie Raumplanung, Wasserbau und Forstwesen Grundregeln aufzustellen. Auf kantonaler Ebene sind das Baugesetz und das Gesetz über die kantonale Gebäudeversicherung massgebend.

Bundesrecht

In der Bundesverfassung gibt es keine allgemeine Bestimmung zu Naturgefahren. Aus den Art. 75 (Raumplanung), Art. 76 (Wasserbau) und Art. 77 (Forstwesen) ergibt sich jedoch das Recht des Bundes, Grundsätze in diesen Sachbereichen festzulegen. Hervorzuheben sind folgende Einzelvorschriften:

- Die Kantone sind nach Art. 6 des Raumplanungsgesetzes (RPG) zur Ermittlung jener Gebiete verpflichtet, die durch Naturgefahren gefährdet sind. Durch Naturgefahren bedrohte Flächen eignen sich im Sinne von Art. 15 RPG nicht oder nur sehr beschränkt als Bauland.
- Die Kantone erarbeiten die Grundlagen für den Schutz vor Naturereignissen. Dazu gehören insbesondere Gefahrenkataster und Gefahrenkarten (Art. 15 der Waldverordnung, WaV; Art. 27 der Wasserbauverordnung, WbV).
- Die Kantone berücksichtigen diese Grundlagen bei allen raumwirksamen Tätigkeiten, insbesondere in der Richt- und Nutzungsplanung (Art. 15 WaV; Art. 21 WbV).
- Der Bund sichert den Kantonen Subventionen für den Schutz vor Naturgefahren zu, nicht nur für bauliche Schutzmassnahmen, sondern auch für die Erstellung von Gefahrenkarten und -katastern, für Messstellen sowie Frühwarndienste (Art. 6 WbG; Art. 36 WaG).
- Der Schutz vor Naturgefahren ist in erster Linie durch den Unterhalt der Gewässer und durch raumplanerische Massnahmen sicherzustellen (Art. 3 WbG).

Für die Umsetzung haben die zuständigen Bundesämter gemeinsame Empfehlungen und Wegleitungen erarbeitet. Sie sind im Literaturverzeichnis aufgeführt.

Kantonale Vorschriften

Der Kanton St. Gallen kennt kein besonderes Naturgefahrengesetz. Den Naturgefahren wurde jedoch schon früh die erforderliche Beachtung geschenkt. Für die Nutzungsplanung sind die Art. 4 ff. des Baugesetzes BauG massgebend. Nach Art. 4 BauG hat die politische Gemeinde durch die Ortsplanung die zweckmässige Nutzung des Bodens sowie die geordnete Besiedlung und die bauliche Entwicklung des Gemeindegebiets sicherzustellen. Sie hat hierzu Richtpläne zu erstellen. Nach Art. 5 BauG müssen die Richtpläne jene Gebiete ausweisen, die durch Lawinen oder andere Elementarereignisse «erfahrungsgemäss» gefährdet sind. Die baurechtlichen Konsequenzen für derartige Gebiete werden mit der Nutzungsplanung und im Baubewilligungsverfahren festgelegt. Mit dem dritten Nachtrag zum Baugesetz wurden die Gemeinden in Art. 59 Abs. 5 BauG verpflichtet, in hochwasser- und erosionsgefährdeten Bereichen grössere als die ordentlichen Gewässerabstände festzulegen. Basierend auf all diesen Regelungen finden sich in ver-

schiedenen kommunalen Bauordnungen schon seit langem Bauvorschriften, die Naturgefahren berücksichtigen – in der Regel Lawinen und Steinschlag. Eine systematische Erfassung aller gravitativen Naturgefahren gibt es bisher jedoch nicht. Entsprechend unvollständig sind die Vorgaben in den Bauvorschriften.

Für das Baubewilligungsverfahren sind – soweit vorhanden – gebietsbezogene kommunale Vorschriften massgebend. Fehlen solche Bestimmungen, finden die allgemeinen Vorschriften aus Art. 52 BauG (für Baugesuche) bzw. Art. 129 BauG (für bestehende Bauten und Anlagen) Anwendung. Diese beiden Vorschriften verlangen, dass Bauten und Anlagen stets den notwendigen Erfordernissen der Sicherheit zu entsprechen haben.

Neben dem Baugesetz ist das Gesetz über die Gebäudeversicherung GVG für den Schutz vor Naturgefahren relevant. Im Kanton St. Gallen gilt ein Versicherungsobligatorium (Art. 1 bis GVG). Das Versicherungsverhältnis untersteht dem öffentlichen Recht. Im Wesentlichen gilt Folgendes:

– Schäden an Gebäuden, die durch Naturgefahren verursacht wurden, sind versichert (Art. 31 Ziff. 3 GVG). Allerdings können Gebäude von der Versicherung ausgeschlossen werden, wenn sie einer ausserordentlichen Gefährdung durch Elementarereignisse ausgesetzt sind (Art. 10 lit. a GVG). Im Sinn der materiellen Verfahrenskoordination ist es deshalb erforderlich, dass in diesen Fällen die kantonale Gebäudeversicherungsanstalt in das Baubewilligungsverfahren miteinbezogen wird.
– Der Gebäudeeigentümer ist verpflichtet, alles Zumutbare zu unternehmen, um Schäden zu verhindern. Insbesondere muss er das Gebäude ordnungsgemäss unterhalten (Art. 20 GVG). Dazu gehören auch einfache Schutzvorkehrungen gegen versicherte Elementargefahren (Art. 32 VzGVG). Kommt der Versicherte diesen Pflichten nicht nach, können die Versicherungsleistungen gekürzt werden (Art. 33 Abs. 2 Ziff. 2 GVG). Für die Festlegung der erforderlichen Objektschutzmassnahmen ist die «Wegleitung Objektschutz gegen gravitative Naturgefahren» der kantonalen Gebäudeversicherungen beizuziehen (s. Literaturverzeichnis).

Für die Massnahmen zur Bewältigung von Ereignissen gelten die Vorgaben des Bevölkerungsschutzgesetzes sowie die entsprechenden Fachgesetze der Partnerorganisationen des Systems Bevölkerungsschutz.

Kantonaler Richtplan

Der Richtplan des Kantons St. Gallen regelt, wie die Naturgefahren im Kanton erfasst werden sollen und wie diese Erkenntnisse zum Schutz der Bevölkerung umzusetzen sind. Auf die Einzelheiten wird in den nachfolgenden Kapiteln eingegangen.

Rechtsgrundlagen

• Bundesrecht

Bundesverfassung BV, SR 101
Raumplanungsgesetz RPG, SR 700
Waldgesetz WaG, SR 921.0
Waldverordnung WaV, SR 921.01
Wasserbaugesetz WbG, SR 721.100
Wasserbauverordnung WbV, SR 721.102

• Kantonales Recht

Baugesetz BauG, sGS 731.1
III. Nachtrag zum Baugesetz NGzBauG, nGS 32–21, in Kraft seit 1.2.1997
Gesetz über die Gebäudeversicherung GVG, sGS 873.1
Verordnung zum Gesetz über die Gebäudeversicherung VzGVG, sGS 873.11
Bevölkerungsschutzgesetz BevSG, sGS 421.1

5
Das Naturgefahrenprojekt

Unter der Federführung der Naturgefahrenkommission erstellt der Kanton die Grundlagen, die zur Erkennung und Beurteilung von Naturgefahren nötig sind. In den kommenden Jahren werden die Gefahrenkarten für den gesamten Kanton erarbeitet.

Naturgefahren kennen

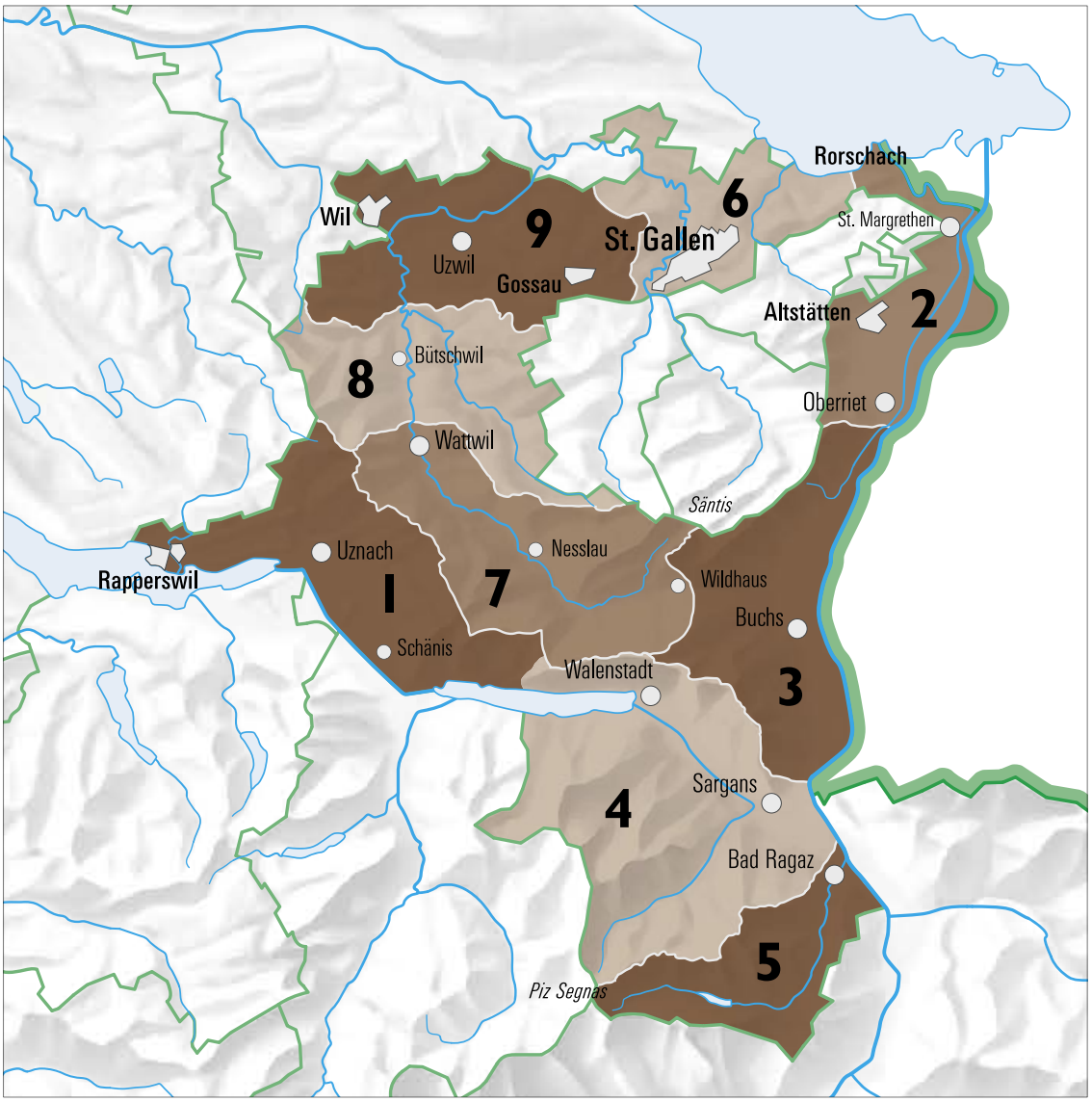
Wer sich vor Gefahren schützen will, muss sie kennen. Im Kanton St. Gallen wird die Gefährdung durch Naturgefahren in den nächsten Jahren systematisch erfasst und in Kartenwerken, in einem Geoinformationssystem sowie mit Begleitberichten dokumentiert. Gefahrenkarten allein können künftige Ereignisse nicht vermeiden. Sie machen es aber möglich, mit dem bestehenden Risiko bewusst und vorausschauend umzugehen.

Fachübergreifend – die Naturgefahrenkommission

Solange Naturgefahren vor allem mit Schutzbauten abgewehrt wurden, waren die Zuständigkeiten klar: Sie lagen bei der Wasserbaufachstelle oder beim Forstdienst. Inzwischen sind nicht mehr nur fachtechnische Massnahmenplanungen gefordert, gefragt sind vielmehr interdisziplinäre Zusammenarbeit und Problemlösung. Der Kanton St. Gallen hat deshalb 1996 die Naturgefahrenkommission ins Leben gerufen, der Fachleute aus den Bereichen Wald, Wasserbau, Raumplanung, Gebäudeversicherung und Geoinformationssysteme angehören. Die Kommission beaufsichtigt und begleitet die Erarbeitung der Grundlagen zum Schutz vor Naturgefahren. Sie steht allen Beteiligten auch bei der späteren Umsetzung der Gefahrenkarte mit Rat und Tat zur Seite.

Einheitliches Vorgehen im ganzen Kanton

Gemäss Bundesrecht sind Gefahrenkarten von Kanton und Gemeinden bei allen raumwirksamen Tätigkeiten zu berücksichtigen. Sie müssen also in die Richt- und Nutzungsplanung integriert und bei Baubewilligungen beachtet werden. Das kann weitreichende Konsequenzen wie Bauauflagen, Umzonungen oder Bauverbote nach sich ziehen. Entsprechend hoch sind die Anforderungen an die Qualität der Grundlagen. Im Kanton St. Gallen wurde deshalb eine detaillierte Wegleitung für die Erfassung und Kartierung der Naturgefahren entwickelt, so dass unabhängig vom Bearbeitenden eine einheitliche, vergleichbare und angemessene Vorgehensweise gewährleistet ist. Damit ist der Bevölkerung im gesamten Kanton dasselbe Sicherheitsniveau, Rechtsgleichheit und -sicherheit garantiert.



Die Gefahrenkarten für die neun Teilgebiete des Kantons St. Gallen werden in mehreren Etappen bis 2012 erstellt.

Zeitliches Vorgehen

1	*See-Gaster*	*2003 – 2006*	*6*	*St. Gallen*	*2009 – 2012*
2	*Rheintal*	*2007 – 2008*	*7*	*Obertoggenburg*	*2009 – 2012*
3	*Werdenberg*	*2007 – 2008*	*8*	*Alttoggenburg*	*2009 – 2012*
4	*Sargans*	*2009 – 2012*	*9*	*Wil*	*2009 – 2012*
5	*Pfäfers*	*2009 – 2012*			

6
Ergebnisse der Gefahrenabklärung

Naturgefahren werden im Kanton St. Gallen sehr detailliert erfasst und bewertet. Die Grundlagenarbeiten reichen von der Dokumentation längst vergangener Ereignisse bis zur umfangreichen Berechnung von Risiken. Sämtliche Erkenntnisse werden in Karten festgehalten.

Gefahrendokumentation: Was ist wo passiert?

Aus Geschehenem lernen – diesem Prinzip folgt der **Ereigniskataster**. Er ist eine Chronik der Naturgefahren. Früher wurden nur Lawinen systematisch erfasst. Diese wurden vom Forstdienst im so genannten Lawinenkataster dokumentiert. Seit 1997 werden im Kanton St. Gallen alle gravitativen Naturereignisse mit einheitlichen Formularen erhoben. Festgehalten wird, was sich wann und wo und in welchem Ausmass ereignet hat. Die erste «Spurensicherung» führen Revierförster oder Strassenkreisinspektoren durch. Handelt es sich um ein Ereignis von grösserem Ausmass, wird es von Experten genauer analysiert.

Auch die **Karte der Phänomene** ist das Ergebnis umfangreicher Spurensicherungen. Gesucht wird nach «stummen Zeugen» vergangener Naturereignisse im Gelände. Dazu gehören zum Beispiel abgelagerte Felsblöcke, abgeknickte Bäume, Bruchränder oder Geröllhalden von Übermurungen.

Gefahrenbeurteilung: Wo besteht welche Gefahr?

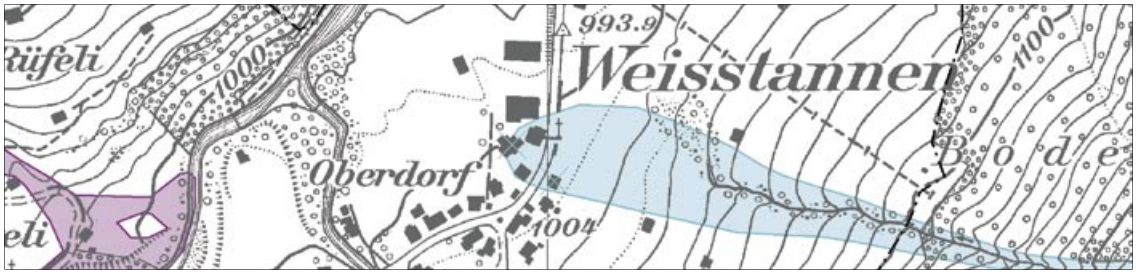
Die **Gefahrenhinweiskarte** gibt einen Überblick darüber, wo mit welchen gravitativen Naturgefahren zu rechnen ist. Die räumliche Abgrenzung ist grob und es werden keine Aussagen über das Ausmass der Gefährdung gemacht. Grundlagen der Karten sind grösstenteils computerbasierte Modellrechnungen. Die Hinweiskarten können bei Baugesuchen ausserhalb des Siedlungsgebiets zu Rate gezogen werden.

Die **Intensitätskarten** dokumentieren für jede Gefahrenquelle, wo und wie oft sie in welcher Intensität auftreten kann. Im Kanton St. Gallen werden z. B. für Überschwemmungen skalierte Intensitätskarten erstellt, die die Überschwemmungstiefe und die Fliessgeschwindigkeit sehr genau abbilden. Daraus lassen sich z. B. die nötigen Objektschutzmassnahmen ableiten: Wie hoch muss der Eingang mindestens liegen? Wo muss eine Garageneinfahrt geschützt werden? Welche Gebäudeöffnungen sind abzudichten?

Die **Gefahrenkarte** schliesslich zeigt flächenhaft, wie stark ein Gebiet durch gravitative Naturereignisse gefährdet ist. Da sie ein zentrales Instrument zum Schutz vor Naturgefahren ist, soll sie hier ausführlicher vorgestellt werden.

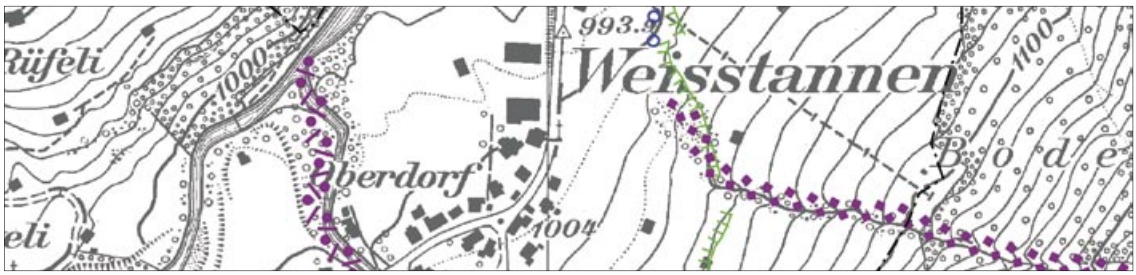
Die Gefahrenkarte

Zwei Faktoren bestimmen, wie gross die Gefahr in einem bestimmten Gebiet ist: die Intensität des möglichen Ereignisses und die Wahrscheinlichkeit, mit der es eintritt. Eine gewaltige Lawine, mit der sicher zu rechnen ist, wird in der Gefahrenkarte mit der höchsten Gefahrenstufe (rot) bewertet. Ein leichtes Hochwasser, das nur mit geringer Wahrscheinlichkeit zu Überflutungen führt, erhält die niedrigste Gefahrenstufe (gelb). Die Einstufung erfolgt nach der so genannten Gefahrenmatrix

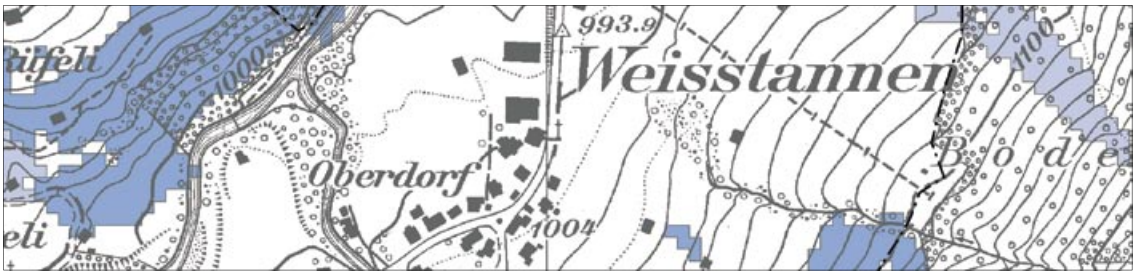


Ausschnitte aus den jeweiligen Kartenwerken am Beispiel der Gemeinde Weisstannen

Ereigniskataster



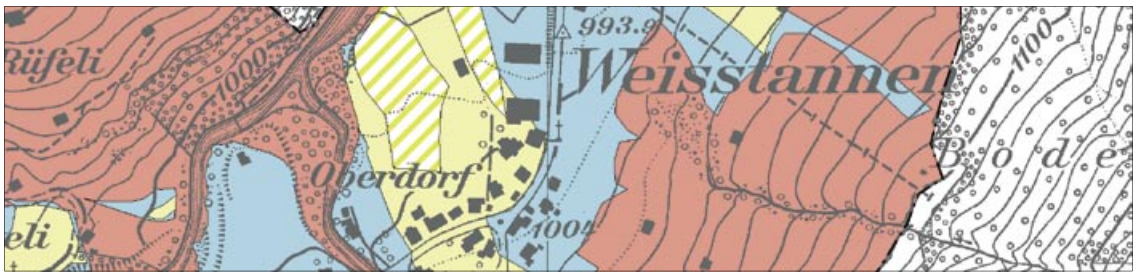
Karte der Phänomene



Gefahrenhinweiskarte



Intensitätskarte



Gefahrenkarte



Risikokarte



Hochwasser in Weesen, 23. August 2005



Ausschnitt aus der Gefahrenkarte der Gemeinde Weesen. Der rote Pfeil zeigt die Blickrichtung des Fotos oben.

(s. Seite 17). Die Zuordnung zu den Intensitätsklassen entspricht den anerkannten Schwellenwerten, wie sie auch in den anderen Kantonen verwendet werden (s. Anhang 1). Die in der Gefahrenkarte dargestellten Gefahrenstufen geben Auskunft über die Gefährdung für Menschen und Sachwerte. Es werden folgende Gefahrenstufen unterschieden:

Rot – erhebliche Gefährdung
Personen sind sowohl innerhalb als auch ausserhalb von Gebäuden gefährdet. Mit plötzlicher Zerstörung von Gebäuden ist zu rechnen.

Blau – mittlere Gefährdung
Personen sind innerhalb von Gebäuden kaum gefährdet, jedoch ausserhalb davon. Schäden an Gebäuden sind möglich, plötzliche Gebäudezerstörungen sind aber nicht zu erwarten, falls gewisse Auflagen bezüglich der Bauweise beachtet werden. Das Schadensausmass kann je nach Naturgefahr sehr unterschiedlich sein.

Gelb – geringe Gefährdung
Personen sind kaum gefährdet. Es ist mit geringen Schäden an Gebäuden bzw. mit Behinderungen zu rechnen. In Gebäuden können erhebliche Schäden auftreten.

Gelbweiss – Restgefährdung durch Überschwemmungen
Die gelb-weisse Gefahrenstufe zeigt Gefährdungen mit einer sehr geringen Eintretenswahrscheinlichkeit und wird nur für Überschwemmungen ausgewiesen.

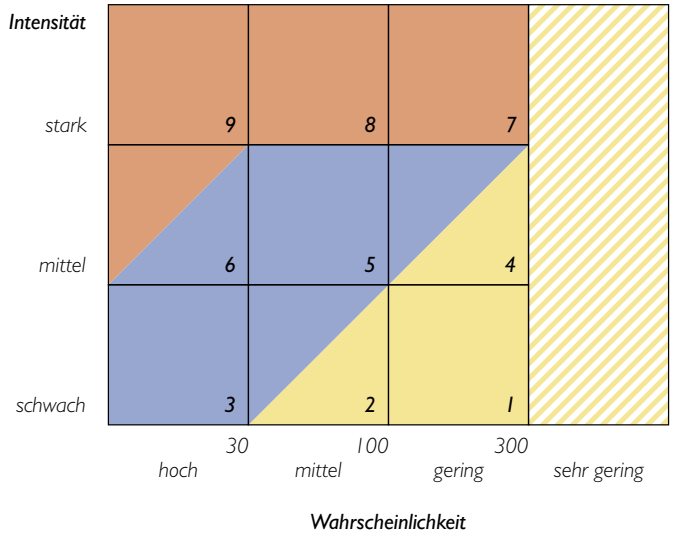
Wird eine Fläche von verschiedenen Naturgefahren bedroht, wird die jeweils höchste Gefahrenstufe dargestellt. Sofern innerhalb des Gefahrenkartenperimeters keine der oben genannten Gefahrenstufen angezeigt wird, liegt keine oder nur eine vernachlässigbare Gefährdung vor.

Die Gefahrenkarte wird aus Kostengründen nicht flächendeckend erstellt. Sie umfasst die geschlossenen Siedlungen sowie allenfalls weitere Teilgebiete mit erheblichem Schadenpotenzial.

Risikobewertung: Wo drohen die grössten Schäden?

Wenn eine Lawine in einem gänzlich verlassenen Gebiet niedergeht, hat das weniger grosse Auswirkungen als wenn Wohngebäude, Industrie- oder Infrastrukturanlagen bedroht sind. Für die Beurteilung, ob sich Massnahmen «lohnen», ist eine überschlagsmässige Beurteilung des finanziellen Schadenpotenzials hilfreich. Dazu dient die **Risikokarte**. Sie zeigt, in welchen Gebieten mit den grössten finanziellen Schäden pro Jahr zu rechnen ist (jährlicher Schadenerwartungswert in CHF/Jahr).

Das berechnete Risiko bezieht sich auf die maximal mögliche Nutzung der Fläche, berücksichtigt jedoch nicht das Personenrisiko. Das Personenrisiko muss bei einem allfällig später erforderlichen Massnahmenkonzept mitberücksichtigt werden.



Intensitäts-Wahrscheinlichkeits-Diagramm zur Festlegung der Gefahrenstufen: *Bei sehr starken, plötzlich eintretenden, so genannten brutalen Prozessen wie z. B. Lawinen, Felsstürze oder Murgänge werden die halbierten Felder (6), (4) und (2) der höheren Gefahrenstufe zugeordnet, bei graduellen Prozessen wie Überschwemmungen oder Rutschungen der niedrigeren Gefahrenstufe.*

Aktualisierung der Gefahrenabklärung

Die im Rahmen des Projekts Naturgefahren erarbeiteten Grundlagen entsprechen dem Kenntnisstand und der Rechtslage zum Zeitpunkt der Erarbeitung. Wenn sich diese massgeblichen Rahmenbedingungen ändern, sind die Grundlagen zu überprüfen und gegebenenfalls anzupassen.

Veränderte Gefährdung

Die Gefahrenkarte ist eine Momentaufnahme. Werden Schutzmassnahmen ergriffen, ändert sich das Gefahrenpotenzial und die Karte muss entsprechend aktualisiert werden. Eine Überprüfung ist insbesondere erforderlich, wenn

- *raumplanerische Massnahmen zur Reduktion der Risiken umgesetzt wurden;*
- *bauliche Massnahmen an der Gefahrenquelle ausgeführt wurden;*
- *neue Schadenfälle aufgetreten sind;*
- *neue allgemeine Erkenntnisse über die Gefährdung durch gravitative Naturgefahren vorliegen;*
- *sich die massgebende Rechtslage ändert.*

Einheitliche Standards

Auf Beschluss des Kantonsrats wird die erstmalige Gefahrenerhebung im Kanton St. Gallen im Auftrag, unter Federführung und auf Kosten des Kantons erstellt. Der kantonale Richtplan macht bisher noch keine endgültigen Aussagen darüber, wer für die Überprüfung und die Nachführung der Grundlagen zuständig ist. Nach Art. 3 Abs. 1 BauG ist der Staat für die kantonale Planung und für die Koordination der Planungsmassnahmen unter den Gemeinden sowie mit den angrenzenden Kantonen und mit dem Bund verantwortlich. Naturgefahren richten sich in der Regel nicht nach den Gemeindegrenzen. Eine gemeindeübergreifende Betrachtung ist deshalb unumgänglich. Hinzu kommt, dass ein vergleichbarer Sicherheitsstandard erreicht werden soll – sowohl innerhalb des Kantons als auch unter angrenzenden Kantonen. Deshalb muss auch die Nachführung der Gefahrengrundlagen unter Federführung einer kantonalen Stelle erfolgen.

Zusammenarbeit von Gemeinden und Naturgefahrenkommission

Wenn eine Überprüfung der Gefahrenkarte erforderlich ist, haben die Gemeinden das Recht und die Pflicht, die Naturgefahrenkommission zu informieren. Sie können auch Anträge stellen. Die Naturgefahrenkommission hat inhaltlich zu prüfen, ob die Grundlagen für die Naturgefahrenbeurteilung für ein bestimmtes Gebiet zu überarbeiten sind. Differenzen sind mit den Gemeinden zu bereinigen. Die Naturgefahrenkommission gibt in Abstimmung mit der Gemeinde die Überarbeitung in Auftrag. Den Gemeinden sind die aktualisierten Unterlagen wieder zur Verfügung zu stellen.

Überprüfung der Standortnutzung

Nicht nur die Gefahrengrundlagen, sondern auch die Nutzungsplanung und das Baureglement sind von Zeit zu Zeit zu überprüfen und anzupassen. Die Verfahrensvorschriften richten sich nach den Art. 29 ff. BauG.

7
Massnahmenkonzept

Im kantonalen Richtplan verpflichtet der Kanton die Gemeinden, innert zwei Jahren nach Vorliegen der Gefahrenkarte ein Massnahmenkonzept mit Risikobetrachtung zu erstellen. Darin ist festzulegen, wie Gefährdungen reduziert werden sollen.



Siedlung im Gefahrengebiet: Hier ist ein Massnahmenkonzept dringend erforderlich.



Bieten Schutz vor Felsstürzen und Lawinen: Schutzwälder

Handlungsspielraum gewinnen

Mit einem Massnahmenkonzept sollen alle Handlungsoptionen geprüft und evaluiert werden. Deshalb ist zunächst für eingezonte Flächen, die ganz oder zum überwiegenden Teil unüberbaut sind und die nach der Gefahrenkarte als Gebiet mit erheblicher Gefährdung (rot) eingestuft sind, innert drei Monaten nach Vorliegen der Gefahrenkarte eine Planungszone zu erlassen. Damit soll verhindert werden, dass das Gebiet überbaut wird, bevor ein Massnahmenkonzept mit allfälligen Nutzungsbeschränkungen vorliegt.

Inhalt des Massnahmenkonzepts

Im Massnahmenkonzept ist für alle Gebiete, die gemäss Gefahrenkarte als gefährdet gelten, im Detail darzustellen, welche Massnahmen zur Beseitigung der Gefahr getroffen werden. Ist eine Beseitigung nicht möglich oder nicht erforderlich, so ist dies zu begründen. Für jede Massnahme ist anzugeben, inwiefern das Risiko reduziert und – bei technischen Massnahmen – welche Kosten damit verbunden sind. Es ist zweckmässig, die Kostenverteilung (Gemeinde, Grundeigentümer, Kanton, Bund) bereits im Massnahmenkonzept zu erläutern und allfällige Vereinbarungen mit Grundeigentümern in rechtsverbindlicher Weise festzuhalten. Für jede grundsätzlich



Zum Schutz vor Naturgefahren sollten grosszügige Freihalteräume für Gewässer ausgeschieden werden. Damit können Schäden auch im Überlastfall wie hier bei Vättis vermieden werden.

mögliche Massnahme sind die unterschiedlichen Interessen der Betroffenen umfassend abzuwägen. Die Beurteilung muss ganzheitlich erfolgen und auch angrenzende Flächen berücksichtigen.

Hierarchie der Massnahmen

Bei der Wahl der möglichen Massnahmen sind die Gemeinden nicht frei. Nach Art. 15 RPG umfassen Bauzonen nur Land, das sich für die Überbauung eignet. Gebiete, die durch Naturereignisse gefährdet sind, erfüllen diese Voraussetzung grundsätzlich nicht. Kanton und Gemeinden sind verpflichtet, die Gefahrenkarte bzw. die Risikokarte bei allen ihren raumwirksamen Tätigkeiten zu berücksichtigen und die Bevölkerung auf diese Weise möglichst gut vor Naturgefahren zu schützen. Dementsprechend haben raumplanerische Massnahmen Priorität und sind im Allgemeinen technischen Massnahmen vorzuziehen. Technische Massnahmen sind nur zu ergreifen, falls eine Nutzung bereits besteht oder falls die Nutzung in einem Gefahrengebiet nach Abwägung aller Interessen unbedingt erforderlich ist.

– **Auszonungen**: Bei ganz oder zum überwiegenden Teil unüberbauten eingezonten Flächen, bei denen es sich um Gefahrengebiete mit erheblicher Gefährdung handelt, ist eine Auszonung vorzunehmen. Bei einer mittleren Gefährdung ist dann eine Auszonung vorzunehmen, wenn die Gefährdung nicht mit verhältnismässigen Massnahmen beseitigt werden kann.
– **Freihalteräume ausweisen und sichern:** Räume, in denen Gefahrenprozesse aufgefangen, gebremst oder abgeleitet werden können, sind von Bauten und Anlagen freizuhalten, welche die Funktion dieser Räume beeinträchtigen können. Dies gilt unter anderem für Rückhalteflächen von Hochwassern, Geschiebeablagerungsräume, Auslaufgebiete für Lawinen und Murgänge, Abflusskorridore, Gewässerläufe und den Uferbereich von Fliessgewässern.



Objektschutzmassnahme: Anschüttung zum Schutz vor Lawinen

– **Technische Schutzmassnahme:** Wenn das Massnahmenkonzept für die Verringerung des Risikos technische Massnahmen vorsieht, müssen die Kosten für Bau und Unterhalt beziffert und die vorgeschlagene Finanzierung dargelegt werden. Beiträge von Bund und Kanton können nur dann aufgeführt werden, wenn hierfür Zusagen vorliegen. Solche Zusagen setzen eine hohe Kosteneffizienz voraus.
– **Massnahmen bei verbleibender Gefährdung:** Wenn die Gefährdung nicht beseitigt werden kann, entspricht die bestehende Nutzung nicht den Anforderungen von Art. 129 BauG. Diese Vorschrift verlangt, dass bestehende Bauten und Anlagen, welche die öffentliche Sicherheit und Ordnung sowie die Sicherheit von Personen oder Sachen gefährden, durch den Eigentümer instand zu stellen oder zu beseitigen sind. Es sind also Vorkehrungen zu treffen, die das bestehende Risiko minimieren. Im Vordergrund stehen folgende Massnahmen:
  – Objektschutzmassnahmen
  – Nutzungsbeschränkungen
  – Überwachung
  – Warnsysteme und Notfallplanung

Einbezug von Bevölkerung und Kanton

Bei der Erarbeitung des Massnahmenkonzepts muss die Bevölkerung gemäss Art. 4 RPG in geeigneter Weise mitwirken können. Das Massnahmenkonzept ist nicht grundeigentümerverbindlich, hat aber Auswirkungen auf spätere grundeigentümerverbindliche Verfahren wie die Änderung der Bauordnung oder des Zonenplans, Baugesuchsverfahren oder Gesuche um Zusicherung von Kantonsbeiträgen zu technischen Schutzmassnahmen. Das Massnahmenkonzept gilt – zusammen mit der Gefahrenkarte – als notwendiger Bestandteil der kommunalen Richtplanung im Sinne von Art. 5 BauG und bedarf keiner Genehmigung durch den Kanton. Allerdings sollte der Kanton, wie bei den anderen Teilen der kommunalen Richtplanung bereits üblich, auch über ein Massnahmenkonzept informiert werden (Art. 5 Abs. 3 BauG). Betroffene kantonale Stellen wie etwa Kantonsforstamt, Tiefbauamt/Wasserbau oder Amt für Raumentwicklung sollten mit einbezogen werden. Sie geben eine Stellungnahme zum Massnahmenkonzept ab – vorbehältlich der allgemeinen Befugnisse des Kantons als Aufsichtsbehörde.





Gleitschneeverbauung

Wer trägt die Kosten?

Um Naturgefahren beurteilen zu können, bedarf es umfangreicher Untersuchungen. Die Kosten für die erstmalige Erhebung des Gefahrenpotenzials sowie für die Nachführung im Geoportal werden von Bund und Kanton getragen. Bei den Kosten für Schutzmassnahmen gilt das Verursacherprinzip.

Raumplanerische Massnahmen

Die Ortsplanung fällt nach Art. 2 Abs. 1 BauG in den Zuständigkeitsbereich der Gemeinden. Sie haben auch für die Planungskosten aufzukommen. Zonenplanänderungen, die eine Herabsetzung der Nutzungsmöglichkeiten zur Folge haben (Umzonungen, Auszonungen), haben keine Entschädigungszahlungen des Gemeinwesens zur Folge. Denn Flächen, die von Naturgefahren bedroht sind, eignen sich prinzipiell nicht als Bauland und sind deshalb – selbst wenn sie zu einer rechtsgültigen Bauzone gehören – nicht überbaubar. Im Übrigen geht es nicht nur um eine raumplanerische, sondern auch um eine polizeilich begründete Massnahme. Sie dient dem Schutz des Eigentümers und anderer Personen. Derartige Massnahmen erfüllen den Tatbestand der materiellen Enteignung nicht (BGE 122 II 20).

Technische Schutzmassnahmen

Bei technischen Schutzmassnahmen, die dem Schutz von Gebieten innerhalb der Bauzone dienen, schreiben das kantonale Wasserbaugesetz (sGS 734.11) sowie das Forstgesetz (sGS 651.1) vor, wer welche Kosten übernimmt. Die Grundeigentümer haben sich im Rahmen des Sondervorteils an den Kosten zu beteiligen.

Objektschutzmassnahmen

Die Kosten für die Ausführung und den Unterhalt von angeordneten Objektschutzmassnahmen sind von den Grundeigentümern zu tragen. An den Kosten für freiwillige Schutzmassnahmen an bestehenden Gebäuden kann sich die Gebäudeversicherungsanstalt beteiligen.

Weitere Massnahmen (Notfallmassnahmen, Alarmierung, Überwachung) dienen in der Regel nicht dem Schutz von Einzelobjekten, sondern von grösseren Gebieten. Die Kosten sind deshalb nach Massgabe der entsprechenden Fachgesetze durch Kanton und/oder Gemeinde zu finanzieren.

8
Ortsplanung

Mit raumplanerischen Massnahmen ist zum einen bestehendes Schadenpotenzial zu vermindern, zum anderen soll kein weiteres Schadenpotenzial geschaffen werden. Gefahrengebiete sollten grundsätzlich nicht zur Bauzone gehören. Andernfalls sind einschränkende Auflagen erforderlich.

Die Ortsplanung hat die Aufgabe, die zweckmässige Nutzung des Bodens und eine geordnete Besiedlung sicherzustellen (Art. 4 BauG). Dabei sind insbesondere die übergeordneten Vorschriften des Bundes zu berücksichtigen. Gemäss dem Raumplanungsgesetz (Art. 15) dürfen Gebiete nur dann einer Bauzone zugewiesen werden bzw. darin verbleiben, wenn sie tatsächlich überbaut werden können. Diese Voraussetzung erfüllen Flächen, die laut Gefahrenkarte gefährdet sind, nicht oder nur in beschränktem Mass.



Alt St. Johann: Das Hochwasser im Mai 1999 überflutete Teile der Siedlung.

Vorsorgliche Massnahme: Planungszone

Besteht innerhalb eines Baugebiets eine erhebliche oder mittlere Gefährdung (rot, blau), ist eine Überprüfung der Ortsplanung angezeigt. Die Voraussetzungen für den Erlass einer Planungszone nach Art. 105 ff. BauG sind damit grundsätzlich erfüllt. Es ist im Einzelfall aufgrund der konkreten örtlichen Verhältnisse zu prüfen, ob eine Planungszone nötig ist oder ob darauf verzichtet werden kann. Entscheidend sind zum Beispiel Art und Ausmass der Gefährdung oder die Frage, welche Anpassungen in der Nutzungsordnung grundsätzlich möglich sind.

Bei einer überwiegend unüberbauten Bauzone mit erheblicher Gefährdung (rotes Gefahrengebiet) verpflichtet der kantonale Richtplan die Gemeinde,



Der entsprechende Ausschnitt aus der Gefahrenkarte von Alt St. Johann zeigt die Gefährdung.

innert drei Monaten nach Vorliegen der Gefahrenkarte eine Planungszone zu erlassen.

Anpassung des kommunalen Richtplans

Die politische Gemeinde erstellt die für die Ortsplanung und für den Ausbau der Infrastruktur notwendigen Richtpläne (BauG Art. 5 Abs. 1). Wenn Gebiete durch Lawinen oder andere Elementarereignisse erfahrungsgemäss gefährdet sind, ist dies in den Richtplänen festzuhalten. Die Gefahrenkarten geben fundiert Auskunft über die Gefährdung der Siedlungsfläche. Sie sind deshalb ebenfalls in die kommunale Richtplanung zu integrieren. Wo keine Gefahrenkarten vorliegen, sind die Erkenntnisse der Gefahrenhinweiskarte und des Ereigniskatasters im Richtplan festzuhalten.

Anpassung des Zonenplans

Das Massnahmenkonzept kann eine Anpassung des Zonenplans zur Folge haben (Auszonung, Umzonung). Diese Änderungen sind umgehend einzuleiten. Anders als das Massnahmenkonzept und die Gefahrenkarten ist die Zonenplanänderung grundeigentümerverbindlich. Sie unterliegt damit dem Anzeige- und Auflageverfahren sowie dem Referendumsverfahren (BauG Art. 29). Um frühzeitig auf mögliche Gefährdungen aufmerksam zu machen, sollen die Gefahrengebiete als Hinweis im Zonenplan eingetragen werden.

Eingeschränkte Einzonung

Grundsätzlich soll mit raumplanerischen Mitteln verhindert werden, dass neues Schadenpotenzial geschaffen wird. Es lässt sich mit den allgemeinen Planungsgrundsätzen nicht vereinbaren, gefährdete Flächen als Bauzonen auszuweisen. Derartige Einzonungen widersprechen dem Vorsorgeprinzip.

In Gebieten mit erheblicher Gefährdung (rot) sind Einzonungen untersagt. Der kantonale Richtplan lässt Ausnahmen für Gefahrengebiete entlang von Flussläufen zu, wenn z. B. keine anderweitigen Möglichkeiten für die bauliche Entwicklung gegeben sind.

Flächen, für die nach der Gefahrenkarte eine mittlere oder geringe Gefährdung besteht (blau, gelb), dürfen nur ausnahmsweise einer Bauzone zugeschieden werden. In Gefahrengebieten mittlerer Gefährdung sind Einzonungen nur möglich, wenn

- keine andere Möglichkeiten für die Siedlungsentwicklung bestehen;
- die inneren Nutzungsreserven (z. B. Industriebrachen) erschöpft sind;
- eine Baulücke geschlossen werden soll.

Die Erkenntnisse aus dem Naturgefahrenprojekt müssen in eine umfassende Interessenabwägung einbezogen werden. Zu berücksichtigen sind insbesondere Art, Ausmass und Intensität der Gefährdung. Eine Einzonung ist nur möglich, wenn Schutzmassnahmen



Die Gemeinde schützt sich mit raumplanerischen Massnahmen vor dem Hochwasser. Im neuen Zonenplan (rechts) wurde mit einer Grünzone sichergestellt, dass der regelmässig überflutete Durchflusskorridor freigehalten wird.



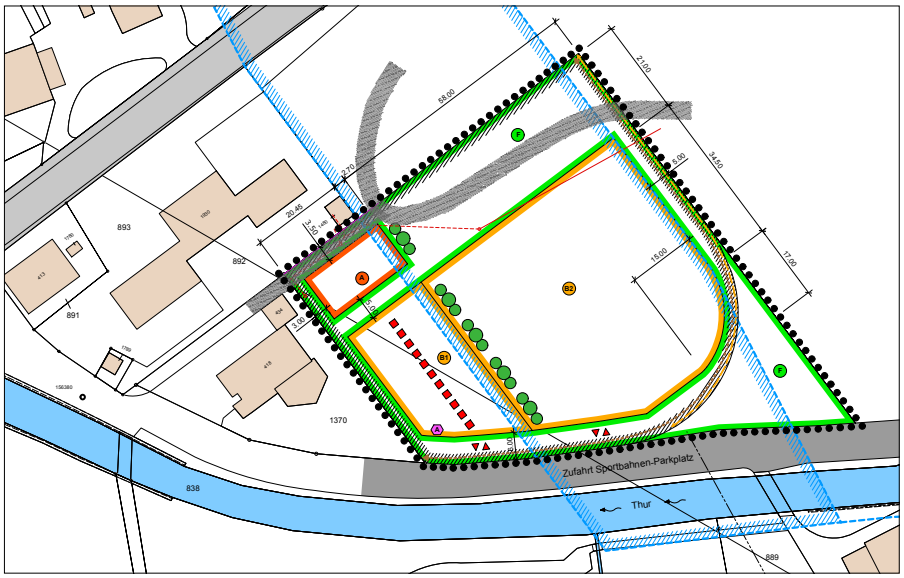
Der überflutete Campingplatz der Gemeinde Alt St. Johann im August 2005.

(Schutzbauten, Objektschutz) sichergestellt sind, welche die Gefährdung mit umfassender Sicherheit und dauerhaft eliminieren.

Das Bewilligungsverfahren für allenfalls erforderliche Schutzbauten muss gleichzeitig mit dem Verfahren für die Zonenplanänderung durchgeführt werden. Zum Zeitpunkt der Zonenplanänderung muss bereits sichergestellt sein, dass die politische Gemeinde oder die Grundeigentümer die Kosten für Bau und Unterhalt der Schutzbauten tragen.

Baureglement und Sonderbauvorschriften

Bestehen nach der Gefahrenkarte Flächen mit Gefährdung und können diese durch raumplanerische oder technische Massnahmen nicht beseitigt werden, entspricht die bestehende Nutzung nicht den Anforderungen von Art. 129 BauG. Bei unüberbauten Flächen weist die gemäss Zonenplan maximal mögliche Nutzung nicht den Sicherheitsstandard von Art. 52 BauG auf. Die Gemeinde hat mit einschränkenden Auflagen sicherzustellen, dass das bestehende Schadenpotenzial möglichst verringert und neues vermieden wird. Für die betroffenen Gebiete sind Vorschriften im Baureglement oder in einem Sondernutzungsplan zu erlassen. Die Einzelheiten richten sich nach den konkreten örtlichen Gegebenheiten und Gefährdungen. Je nach Art und Intensität der Gefährdung können sehr konkrete Festlegungen zweckmässig sein. So zeigt die Intensitätskarte Hochwasser, wie hoch das Wasser bei einem hundertjährigen Ereignis steigen kann. Der Sondernutzungsplan könnte z. B. eine Mindesthöhe für Garageneinfahrten und Türöffnungen in diesem Gefahrenbereich festlegen.



Der neue Sondernutzungsplan regelt auch den Hochwasserschutz.

Vorgehen bei fehlenden Grundlagen

Die Gefahrenkarten für den Kanton St. Gallen werden regionenweise erstellt. Gemeinden, für die noch keine Erhebungen vorliegen, müssen sich bei ihren raumwirksamen Tätigkeiten an den aktuellsten Erkenntnissen orientieren. Dafür können z. B. die Gefahrenhinweiskarte und der Ereigniskataster zu Rate gezogen werden. Gibt es Hinweise auf eine Gefährdung, sind vertiefte Abklärungen zu treffen.

– **Ortsplanung**
  Die Gemeindebehörden sind bei Planänderungen nach Art. 47 der Raumplanungsverordnung (SR 700.1) verpflichtet, einen besonderen Bericht zu erstellen. Darin muss erläutert werden, weshalb für die betroffenen Flächen keine Gefährdung durch Naturgefahren besteht bzw. weshalb sich aus der Zonenplanänderung keine neuen Risiken ergeben. Die Beurteilung muss alle bekannten Ereignisse einbeziehen. Bestehen Hinweise auf eine Gefährdung, ist allenfalls eine vorgezogene Gefahrenabklärung durchzuführen.
– **Bauvorhaben**
  Die politische Gemeinde ist als Baupolizeibehörde verpflichtet, Bauvorhaben auf ihre Vereinbarkeit mit Art. 52 BauG zu prüfen. Die Baubewilligung kann erst dann erteilt werden, wenn die notwendigen Sicherheitsanforderungen erfüllt sind. Die Beurteilung muss alle bekannten Ereignisse einbeziehen. Bestehen Hinweise auf eine Gefährdung, ist allenfalls eine punktuelle Gefahrenabklärung nötig. Der Kanton St. Gallen hat hierfür eine Wegleitung erarbeitet (s. Anhang IV Literatur).

9
Baubewilligungsverfahren

Die Gemeinde sorgt dafür, dass Bauten und Anlagen die öffentliche Sicherheit nicht gefährden. In Gefahrengebieten sind Bauprojekte besonders sorgfältig zu prüfen. In Gebieten mit erheblicher Gefährdung ist die öffentliche Sicherheit nicht, in Gebieten mit mittlerer oder geringer Gefährdung nur bedingt gewährleistet.

Erfordernisse der Sicherheit
Bauten und Anlagen haben nach Art. 52 BauG den notwendigen Erfordernissen der Sicherheit zu entsprechen. In Gebieten mit erheblicher und mittlerer Gefährdung besteht eine grosse Wahrscheinlichkeit, dass ein Gebäude durch ein Naturereignis zerstört wird oder Schaden nimmt. Eine Baubewilligung darf somit nur erteilt werden, wenn das Risiko mit geeigneten Massnahmen auf ein tragbares Mass reduziert werden kann. Entsprechende Auflagen sind in der Baubewilligung zu machen. Basis hierfür sind die kommunalen Bauvorschriften. Fehlen entsprechende kommunale Bauvorschriften müssen Baugesuche direkt gestützt auf Art. 52 BauG beurteilt werden, wobei die Ergebnisse der Gefahrenabklärung zu berücksichtigen sind. Dabei sind folgende Bestimmungen einzuhalten:

Bauvorhaben in Gebieten mit einer erheblichen Gefährdung (roter Gefahrenbereich) entsprechen Art. 52 BauG grundsätzlich nicht. Eine Baubewilligung darf in solchen Fällen nur dann erteilt werden, wenn die Voraussetzungen von Art. 77 Abs. 1 BauG erfüllt sind (Ausnahmebewilligungen). Eine Ausnahmebewilligung der zuständigen Gemeindebehörde bedarf nach Art. 77 Abs. 2 BauG der Zustimmung des Amts für Raumentwicklung. Dieses zieht für die Beurteilung die betroffenen Fachstellen und die kantonale Gebäudeversicherungsanstalt (GVA) bei.

Bauvorhaben in Gebieten mit einer mittleren Gefährdung (blauer Gefahrenbereich) entsprechen Art. 52 BauG nur bedingt. Kann die Gefährdung nicht mit raumplanerischen oder technischen Massnahmen beseitigt werden, darf eine Baubewilligung erteilt werden, sofern nachgewiesen ist, dass mit geeigneten Objektschutzmassnahmen das Risiko auf ein tragbares Mass reduziert wird. Objektschutzmassnahmen werden in der Baubewilligung nach Rücksprache mit der GVA zwingend vorgeschrieben. Neubauten und Ersatzbauten sind nur dann zulässig, wenn die Schutzmassnahmen mit einem Erlass nach Art. 6 Abs. 1 BauG (Zonenplan, Baureglement, Sondernutzungsplan) sichergestellt sind oder wenn die Voraussetzungen für eine Ausnahmebewilligung nach Art. 77 Abs. 1 BauG erfüllt sind. In diesen Fällen bedarf es nach Art. 77 Abs. 2 BauG der Zustimmung des Amts für Raumentwicklung.

Bauvorhaben in Gebieten mit einer geringen Gefährdung oder Restgefährdung (gelber oder gelb-weiss schraffierter Gefahrenbereich), entsprechen Art. 52 BauG nicht in jedem Fall. Insbesondere bei folgenden Objekten können auch Naturereignisse mit geringer Intensität grosse Schäden anrichten, wenn keine Schutzvorkehrungen getroffen wurden:

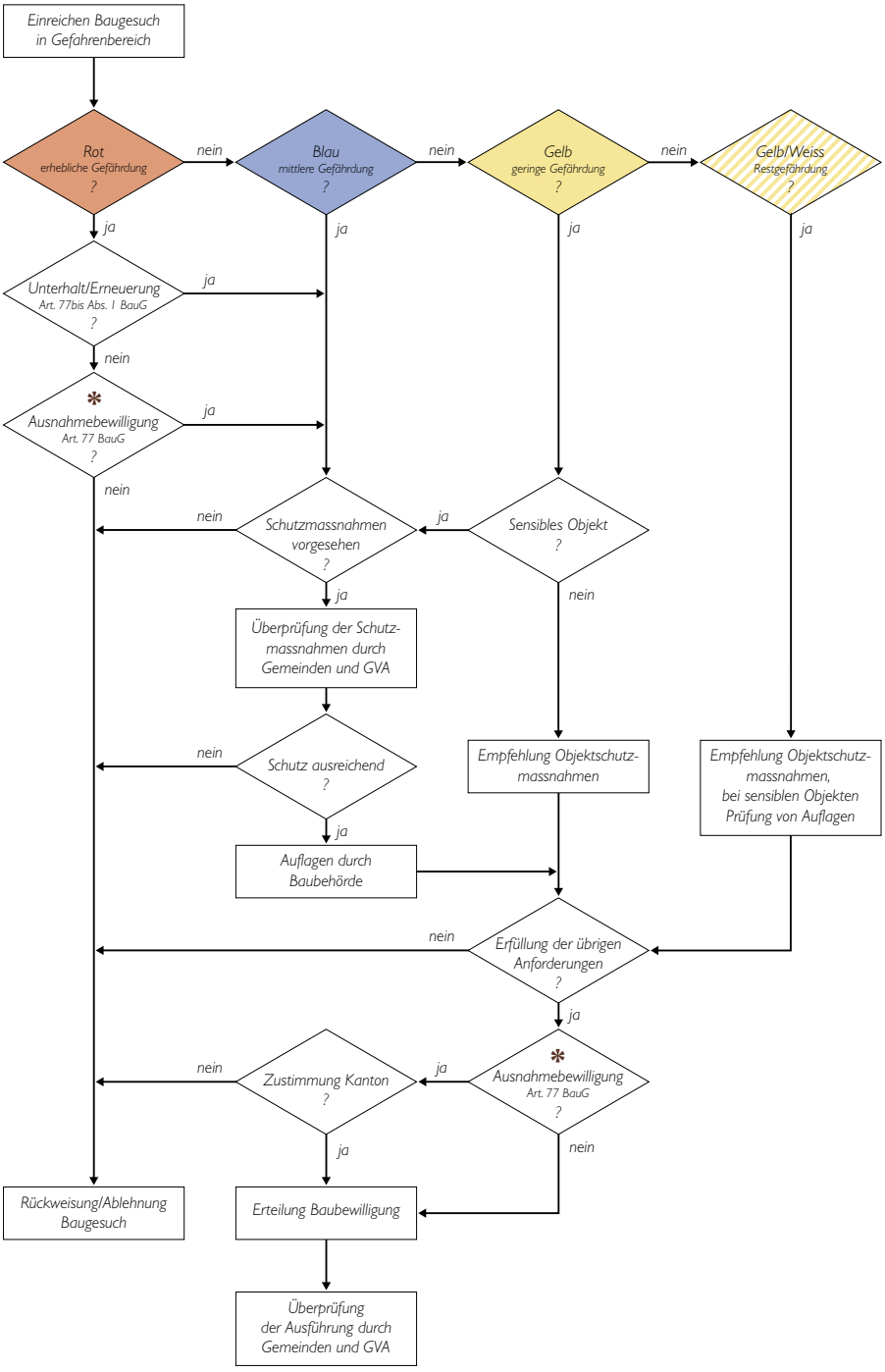
- Öffentliche Bauten und Anlagen;
- Bauwerke, in denen mit grossen Menschenansammlungen zu rechnen ist;

– Bauwerke, die grosse Sachwerte beherbergen;
– Objekte mit hohem Folgeschadenpotenzial (z. B. Deponien, Produktionsstätten)

In der Baubewilligung sind deshalb Objektschutzmassnahmen vorzuschreiben. Für alle übrigen Bauten und Anlagen gelten Objektschutzmassnahmen als Empfehlung.

Wenn keine Gefahrenkarte vorliegt

Auch bei Bauprojekten auf Flächen, für die keine Gefahrenkarte erstellt wurde (d. h. in der Regel Flächen ausserhalb der Bauzone), ist die Gemeinde als örtliche Baupolizeibehörde (Art. 2 Abs. 1 BauG) verpflichtet, die Gefahrensituation abzuklären. Dazu dienen die Gefahrenhinweiskarte und der Ereigniskataster. Besteht Verdacht auf eine Gefährdung, ist eine punktuelle Gefahrenabklärung durchzuführen (s. Literaturverzeichnis). Mit der punktuellen Gefahrenabklärung wird die Gefahrenstufe für ein bestimmtes Objekt ermittelt. Für die Baubewilligung gelten dann die oben aufgeführten Regeln für das Bauen auf gefährdeten Flächen. Baubewilligungen ausserhalb der Bauzonen bedürfen grundsätzlich der Zustimmung des Amts für Raumentwicklung (Art. 25 Abs. 2 RPG). Das Amt für Raumentwicklung lässt die Gefahrenbeurteilung der Gemeinde von den kantonalen Fachstellen überprüfen und berücksichtigt das Ergebnis in der Zustimmungsverfügung.



* ***Ausnahmebewilligung nach Art. 77 BauG***
In Gebieten mit einer ***erheblichen Gefährdung*** *darf eine Baubewilligung nur dann erteilt werden, wenn die Voraussetzungen von Art. 77 Abs. 1 BauG erfüllt sind.*
In Gebieten mit einer ***mittleren Gefährdung*** *dürfen Neubauten und Ersatzbauten nur bewilligt werden, wenn die Schutzmassnahmen mit einem Erlass nach Art. 6 Abs. 1 BauG (Zonenplan, Baureglement, Sondernutzungsplan) sichergestellt sind oder wenn die Voraussetzungen für eine Ausnahmebewilligung nach Art. 77 Abs. 1 BauG erfüllt sind.*
Ausnahmebewilligungen bedürfen nach Art. 77 Abs. 2 BauG einer Zustimmung des Amts für Raumentwicklung.

10
Objektschutz

Mit Objektschutzmassnahmen wird die Sicherheit einzelner Gebäude oder Anlagen erhöht. Vor allem bei Neubauten ist dies häufig ohne Mehrkosten möglich. Sind Risiken nicht anders zu beseitigen, sind Objektschutzmassnahmen zwingend vorgeschrieben.

Der Begriff Objektschutz umfasst bauliche Massnahmen, die dazu dienen, Gebäudeschäden, die durch Naturgefahren verursacht werden, möglichst zu verhindern. Objektschutzmassnahmen «lohnen» sich in der Regel immer. Sie sind auf jeden Fall dann im Baubewilligungsverfahren anzuordnen, wenn bestehende Gefährdungen durch raumplanerische Massnahmen oder technische Schutzbauten nicht beseitigt werden können und dennoch eine Baubewilligung zu erteilen ist. Planung und Umsetzung der Massnahmen sind Sache des Grundeigentümers bzw. des Bauherrn.

Geringer Aufwand, grosse Wirkung

Häufig ist mit relativ geringem Aufwand eine starke Schutzwirkung zu erzielen. Besonders effizient ist dies bei Neubauten: So kann zum Beispiel der Schutz mit einer durchdachten Anordnung der Öffnungen und Räume oft ohne Mehrkosten deutlich erhöht werden. Doch auch Objektschutzmassnahmen haben Grenzen. Insbesondere bei hoher Intensität und damit starker Beanspruchung gewähren sie nicht mehr die nötige Sicherheit. Sie eignen sich deshalb besonders gegen Gefährdungen von geringer und mittlerer Intensität. Die nebenstehende Tabelle zeigt einige beispielhafte Lösungen. Detaillierte Angaben finden sich in der Wegleitung der kantonalen Gebäudeversicherungen (siehe Anhang Literatur und Information).





Beispiel für eine erfolgreiche Objektschutzmassnahme: Der Hauseingang wurde höher gelegt. Beim nächsten Hochwasser blieb das Wasser ausgesperrt.

Naturgefahren	*Objektschutzmassnahmen*			
	Lage und Gebäudeform	*Nutzung*	*Permanent*	*Mobil*
Wassergefahren	*erhöhte Anordnung von Erdgeschoss, Türen, Lichtschächten, Einfahrten etc.*	*Keine sensible Nutzung von Kellergeschossen (z. B. zu Wohnzwecken ausgebaute Räume, technische Installationen wie Heizungen, Computerserver etc.)*	*Schutzdamm oder Schutzmauer, Verankerung von Öltanks, Rückstauschutz der Kanalisation*	*Mobile Absperrsysteme (bei ausreichender Vorwarnzeit)*
Sturzprozesse	*erhöhte Anordnung des Gebäudes ausserhalb der Hauptsturzrichtung*	*Nutzung Aussenraum (Sitzplatz etc.) auf abgewandter Gebäudeseite*	*Schutzdamm, -mauer oder -netz, Verschalung von Wänden mit dämpfenden Holzbeigen*	*wenig geeignet, da keine oder kurze Vorwarnzeit*
Lawinen	*Vertiefte Anordnung des Gebäudes, Anpassung der Dachform*	*Räume mit kurzer Aufenthaltszeit (Korridor, WC) gegen exponierte Gebäudeseite*	*Verstärkungsmassnahmen an Öffnungen und Aussenwänden, Schutzdamm oder Spaltkeil zur Abschirmung*	*Mobile Schutzschilde für Fenster und Türen*
Rutschungen und Hangmuren	*Statische Trennung von Geschossen oder Gebäudeteilen, destabilisierende Einschnitte vermeiden*	*Keine sensible Nutzung und kein sensibles Mobiliar (Verkippen von Gebäudeteilen möglich)*	*Stabilisierung durch Anker oder Pfähle, Drainage, Verstärkung Bodenplatte, flexible Leitungsanschlüsse*	*Nach Setzungen/ Bodenbewegungen: Neuausrichtung des Gebäudes durch Anhebung (hydraulische Pressen)*

Mögliche Objektschutzmassnahmen gegen Naturgefahren

Anhang

Anhang 1:
Wahrscheinlichkeiten und Intensitäten

**zum Vergleich: 300 kJ entsprechen der Energie eines Felsblocks von 1 Tonne, der mit einer Geschwindigkeit von ca. 90 km/h auf ein Hindernis trifft. Selbst 50 cm dicke Stahlbetonwände können einem solchen Aufprall nicht widerstehen.*

Wahrscheinlichkeiten		
Wahrscheinlichkeit in Gefahrenmatrix	*Wiederkehrperiode(periodische Ereignisse)*	*Eintretenswahrscheinlichkeit pro Jahr (einmalige Ereignisse)*
Hoch	*Häufig: 1-30 Jahre*	*100-3 Prozent*
Mittel	*Selten: 30-100 Jahre*	*3-1 Prozent*
Gering	*Sehr selten: 100-300 Jahre*	*1-0.3 Prozent*

Gefahrenart	*Entscheidende physikalische Grössen*	***Intensität in Gefahrenmatrix***		
		schwach	*mittel*	*stark*
Wassergefahren				
Überschwemmung, Murgang, Hangmuren	*Überschwemmungshöhe bzw. Mächtigkeit der Murgangablagerung (h) Fliessgeschwindigkeit (v)*	*$h < 0.5$ m oder $v \cdot h < 0.5$ m²/s*	*$0.5 < h < 2$ m oder $0.5 < v \cdot h < 2$ m²/s*	*$h > 2$ m oder $v \cdot h > 2$ m²/s*
Ufererosion	*Mächtigkeit der Abtragung d*	*$d < 0.5$ m*	*$0.5 < d < 2$ m*	*$d > 2$ m*
Sturzprozesse				
Stein- und Blockschlag Felssturz	*Aufprallenergie E*	*$E < 30$ kJ*	*30 kJ < E < 300 kJ**	*$E > 300$ kJ**
Lawinen				
Fliesslawine, Staublawine, Schneegleiten	*Druck P*	*$P < 3$ kN/m²*	*3 kN/m² < P < 30 kN/m²*	*$P > 30$ kN/m²*
Rutschungen				
Spontanrutschung	*Mächtigkeit der rutschenden Schicht d*	*$d < 0.5$ m*	*$0.5 < d < 2$ m*	*$d > 2$ m*
Permanente Rutschung	*Durchschnittliche Rutschgeschwindigkeit v Mächtigkeit der rutschenden Schicht d*	*$v < 2$ cm/Jahr und $d < 2$ m*	*2 cm/Jahr < v < 1 dm/Jahr oder $v < 2$ cm/Jahr und $d > 2$m*	*$v > 1$ dm/Jahr*
Einsturz	*Einsturztiefe d Fläche des Einsturztrichters F*	*Kommt nicht vor*	*$d < 0.5$ m und F < 1 Are*	*$d > 0.5$ m oder F > 1 Are*

Anhang II: Massnahmenmatrix: Je nach Gefahrenbereich sind unterschiedliche Massnahmen zu ergreifen.

	Gefahrenbereich			
	rot ***erhebliche Gefährdung***	***blau*** ***mittlere Gefährdung***	***gelb*** ***geringe Gefährdung***	***gelb schraffiert*** ***Restgefährdung (nur für Überschwemmungen)***
Information	*Bekanntmachung der Ergebnisse der Gefahrenkartierung*			
	Schriftliche Benachrichtigung der Grundstücks- und Gebäudeeigentümer über Ergebnisse der Gefahrenkartierung			
Nutzungsplanung	*Erlass einer Planungszone im überwiegend unüberbauten Baugebiet. Auszonung innert 3 Jahren wenn keine verhältnismässigen Massnahmen möglich.*	*Im überwiegend unüberbauten Baugebiet Zonierung prüfen. Evtl. Anpassung des Zonenplans (z. B. Flächenabtausch)*		
	Keine Ausscheidung neuer Bauzonen (Ausnahmen regelt der Richtplan).	*Neueinzonung nur wenn* • *keine andere Möglichkeiten für Siedlungsentwicklung* • *innere Nutzungsreserven erschöpft* • *eine Baulücke geschlossen wird.*		
Baubewilligungen	*Zulässig sind der Unterhalt und die zeitgemässe Erneuerung von Bauten und Anlagen im Rahmen der Besitzstandsgarantie nach Art. 77bis Abs. 1 BauG. Weitere Vorhaben sind nach Massgabe von Art. 77 BauG zu prüfen.*	*Baubewilligung mit Auflagen. Neu- und Ersatzbauten nur vorbehältlich Art. 77 Abs. 1 BauG oder wenn Schutzmassnahmen mit Erlass nach Art. 6 BauG sichergestellt sind.*	*Baubewilligungen mit Empfehlung von Objektschutzmassnahmen.*	
		Für sensible Objekte: Baubewilligung nur mit Auflagen/ Objektschutzmassnahmen.		*Für sensible Objekte: Auflagen/Objektschutzmassnahmen prüfen.*
Massnahmenkonzept	*Massnahmenkonzept mit Risikobetrachtung innert zwei Jahren nach Vorliegen der Gefahrenkarte für:* • *überbaute Gebiete mit Schutzdefizit* • *eingezonte, aber überwiegend unüberbaute Bereiche, die in einem Gefahrengebiet liegen.*			
Objektschutz für bestehende Bauten und Anlagen	*Anordnung von Objektschutzmassnahmen, wo notwendig.*	*Empfehlung von Objektschutzmassnahmen für bestehende Bauten und Anlagen.*		
		Anordnung von Objektschutzmassnahmen für sensible Objekte, wo notwendig.		*Für sensible Objekte Prüfung spezieller Massnahmen.*
Schutzbauten	*Planung und Umsetzung allfälliger in einem Massnahmenkonzept vorgesehener Schutzbauten. Unterhalt und Pflege bestehender Schutzbauten und -wälder.*			
Notfallplanung	*Planung organisatorischer Schutzmassnahmen, Integration in die Einsatzpläne von Feuerwehr, Sanität, Zivilschutz, Polizei und technischen Betrieben.*			

Literatur und Information

Internetadressen zum Thema Naturgefahren

Kanton St. Gallen:
www.sg.ch > Stichwort Naturgefahren

Rechtssammlung des Kantons St. Gallen:
www.gallex.ch

Gebäudeversicherungsanstalt des Kantons St. Gallen:
www.gvasg.ch

Bundesamt für Raumplanung:
www.are.admin.ch

Bundesamt für Umwelt:
www.bafu.admin.ch

Nationale Plattform Naturgefahren PLANAT:
www.planat.ch

Kantonale Gebäudeversicherungen:
www.kgvonline.ch

Literatur

Bundesamt für Forstwesen BFF, Eidgenössisches Institut für Schnee- und Lawinenforschung EISLF (1984): Richtlinien zur Berücksichtigung der Lawinengefahr bei raumwirksamen Tätigkeiten

Bundesamt für Raumplanung BRP, Bundesamt für Wasser und Geologie BWG, Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft BUWAL (2005): Empfehlung Raumplanung und Naturgefahren

Bundesamt für Raumplanung BRP, Bundesamt für Wasserwirtschaft BWW, Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft BUWAL (1997): Berücksichtigung der Massenbewegungsgefahren bei raumwirksamen Tätigkeiten, Empfehlungen, Reihe Naturgefahren

Bundesamt für Wasserwirtschaft BWW, Bundesamt für Raumplanung BRP, Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft BUWAL (1997): Berücksichtigung der Hochwassergefahren bei raumwirksamen Tätigkeiten, Empfehlungen, Reihe Naturgefahren

Egli, Thomas (2005): Wegleitung Objektschutz gegen gravitative Naturgefahren, Vereinigung Kantonaler Feuerversicherungen, Bern

Lüthi, Rolf (2004): Rechtliche Aspekte im Zusammenhang mit der Gefahrenkarte, Nationale Plattform Naturgefahren PLANAT, PLANAT Reihe 4/2004

Naturgefahrenkommission des Kantons St. Gallen (1999/2003): Wegleitung Naturgefahrenanalyse im Kanton St. Gallen

Naturgefahrenkommission des Kantons St. Gallen (2003): Wegleitung punktuelle Gefahrenabklärung

Bildnachweis

Titelblatt *Schattenbachlawine, Walenstadt, Kantonsforstamt, St. Gallen*
S. 4 *Radierung von Rudolf Dickenmann, 1860, Grafische Sammlung der Linth-Escher-Stiftung*
S. 6 *links: Tiefbauamt des Kantons St. Gallen, rechts: Kantonsforstamt, St. Gallen*
S. 7 *links: Büro für Geologie & Umweltfragen, Heiligkreuz/Mels SG, rechts: Tiefbauamt des Kantons St. Gallen*
S. 8 *links: Staatskanzlei, Kanton St. Gallen, Mitte: Tiefbauamt des Kantons St. Gallen, rechts: Kantonsforstamt, St. Gallen*
S. 16 *oben: Tiefbauamt des Kantons St. Gallen*
S. 18 *links: Tiefbauamt des Kantons St. Gallen, rechts: Kantonsforstamt, St. Gallen*
S. 19 *Tiefbauamt des Kantons St. Gallen*
S. 20 *Egli Engineering, St. Gallen*
S. 21 *links, rechts: Kantonsforstamt, St. Gallen*
S. 22 *oben: Tiefbauamt des Kantons St. Gallen*
S. 24 *Tiefbauamt des Kantons St. Gallen*
S. 28 *links, rechts: Nidwaldner Sachversicherung*

Impressum

Herausgeber und Projektleitung
Naturgefahrenkommission des Kantons St. Gallen

Gestaltung und redaktionelle Begleitung
Basler & Hofmann, Zürich

Bezugsquelle
Tiefbauamt des Kantons St. Gallen
Naturgefahrenkommission
Lämmlisbrunnenstrasse 54
9001 St. Gallen
Tel.: +41 (0)71 229 21 03
Fax: +41 (0)71 229 21 35
Download unter www.sg.ch

© Naturgefahrenkommission des Kantons St. Gallen, Mai 2007







Klimaneutral gedruckt