

Hochwasserschäden vermeiden



Sicherheitsinstitut



Hochwasser – das betrifft auch mich!

«Die Natur ist ein offenes System ohne festgelegte Strategie. Wir Menschen vermögen die Natur weder zu beherrschen noch zu zerstören. Das zu akzeptieren, fällt schwer. Naturkatastrophen kränken unsere Eitelkeit, denn sie zeigen, wie ohnmächtig wir sind.» (nach Michael Miersch)

Trotz aller Ohnmacht verleihen uns Forschung und Technik die Möglichkeit, auf Naturkatastrophen vorbereitet zu sein. Wir können aus Schäden klüger werden. Dank staatlichen Vorschriften, Schutzmassnahmen, Ereignisprognosen und Notfallplanung sind Hochwasserkatastrophen bei uns mit einem relativ geringen Blutzoll verbunden. Und trotzdem wird aufgrund steigender Sachschäden das Hochwasserereignis zur Katastrophe!

Sachschäden treffen die Wirtschaft besonders hart, denn damit verbunden sind oft Sekundärschäden wie Betriebsunterbrüche, Lieferengpässe oder Image-, Vertrauens- und Kundenverluste. Erleidet ein Unternehmen sehr grosse Sachschäden, endet die damit losgetretene Abwärtsspirale leider oft im Konkurs.

Wir Schweizer sind ein Volk der Versicherten. Bei Überschwemmungen kommt die Versicherung für Gebäudeschäden, Schäden an Fahrhabe, an Mobiliar oder Betriebsunterbrüche auf. Viele bedeutende Schäden sind allerdings schwer quantifizierbar und können deshalb nicht versichert werden.

Keine Versicherung kann verhindern, dass ein Hochwasserereignis zur Hochwasserkatastrophe wird. Deshalb muss die Prävention die Herzen der Menschen erobern. So erfolgreich wie der Staat die Bevölkerung schützt, könnten Bevölkerung und Unternehmen ihr Hab und Gut schützen.

«Hochwasserschäden vermeiden» ist nicht nur das Motto dieser Broschüre, sondern auch eine Aufgabe, die uns alle betrifft. Hochwasserschäden vermeiden, heisst Gefahren wahrnehmen, Verhaltensweisen anpassen, abwehrende Massnahmen ergreifen und Vorbereitungen für den Ernstfall treffen.

Wird zu viel Geld für die Sicherheit aufgewendet, fehlt dieses in der Forschung und Entwicklung. Damit Sicherheit nicht lähmt, muss der monetäre Nutzen einer Massnahme grösser sein als deren Kosten. Niemand kann ein Patentrezept für die Sicherheit ausstellen. Sicherheitsplanung ist ein kreativer Akt, zu dem wir Sie anregen wollen und bei welchem wir Sie gerne unterstützen.

Inhaltsverzeichnis



Hochwasser – das betrifft auch mich!

1 Der Information verpflichtet 4

2 Verkannte Gefahren der Natur 6

Oft unterschätzte Risiken 7

Sicherheit ist nicht gratis 8

Wie viel Vorbeugung ist gerechtfertigt? 9



3 Hochwasser hat viele Gesichter 10

Drohende Natur 12

Bedrohte Werte 13



4 Wovon hängt der Schaden ab? 18

Teufelskreis der Hochwasserprävention 19

Nicht alles ist versichert 19

Beeinflusste Natur 19

Geschützte Werte 23



5 Vorbeugen erhöht die Sicherheit 26

Vermeiden ist günstiger als heilen 27

Schäden tragbar machen 28

Erkannte Gefahr = halbe Gefahr 29

Gefahrenzonen meiden 30

Gefahrenzonen vor Überschwemmung schützen 32

Objekte schützen 37

Bereit sein 42





Die Hochwasserereignisse vom August 2005 sorgten für Rekordschäden. Ein Blick in die Schadenstatistiken genügt, um festzustellen, dass unser Lebensraum sehr stark von Naturereignissen bedroht ist. Eine bedeutende Stellung nimmt dabei die Hochwassergefahr ein. In den vergangenen Dekaden wurde die Schweiz mehrfach von so genannten Jahrhundertfluten heimgesucht.

Diese Entwicklung wird seit geraumer Zeit auch in der Politik wahrgenommen. So hat der Bundesrat vor bald zehn Jahren die ausserparlamentarische Kommission PLANAT (Nationale Plattform Naturgefahren) ins Leben gerufen. PLANAT ist ein Beratungsorgan des Bundesrats, in dem Fachleute aus Behörden und Planungsunternehmen vertreten sind. Ihr Ziel ist ein Paradigmenwechsel «von der Gefahrenabwehr zur Risikokultur». In den Gesetzen und Verordnungen von Bund und Kantonen hat dieser Paradigmenwechsel längst Einzug gehalten.

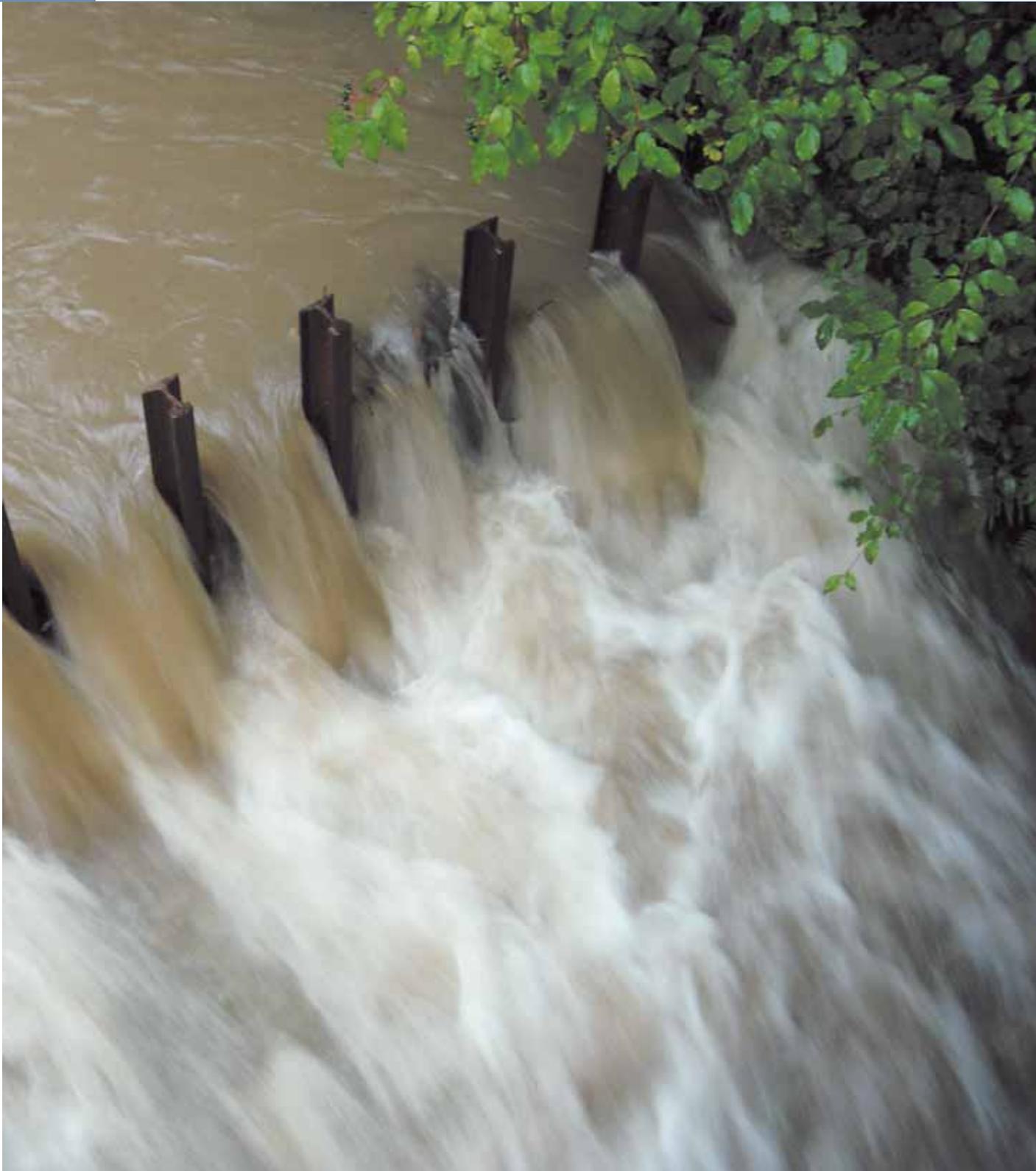
Die Hochwasserschäden der vergangenen Jahre zeigen, dass in der Raumplanung und beim Objektschutz grosser Handlungsbedarf besteht. Die Raumplanung soll die Nutzung von Gefahrenzonen einschränken, Objektschutz senkt die Schadenempfindlichkeit von Gebäuden und anderen Objekten in einer Gefahrenzone.

In den vergangenen Jahren sind von den Behörden verschiedenste Planungsgrundlagen und Empfehlungen erarbeitet worden. Die Adressaten dieser Publikationen sind kommunale Raumplanungs- und Baubehörden sowie Planungsunternehmen. Im Januar 2006 hat die Vereinigung Kantonalen Feuerversicherungen (VKF) die «Wegleitung Objektschutz gegen gravitative Naturgefahren» publiziert. Auch diese ausgezeichnete Publikation richtet sich an Ingenieure, Architekten und Baubehörden.

Die vorliegende Broschüre hingegen wendet sich an Unternehmen aus Industrie, Gewerbe und Dienstleistung. Sie will zum Handeln anregen, kann aber keine Patentrezepte geben. Ziel des Sicherheitsinstituts ist es, verantwortungsbewusste Unternehmerinnen und Unternehmer zu sensibilisieren und ihnen Denkanstösse zu geben. Vielleicht erinnern sie sich an die Redewendung «Vorbeugen ist besser als heilen».

In einem ausgereiften Hochwasserschutzkonzept sind die Kosten für die Sicherheit langfristig geringer als die Auslagen zur Behebung der Schäden. Ein entsprechendes Konzept hilft Ihnen also, Kosten zu sparen. Das Sicherheitsinstitut, aber auch andere spezialisierte Planungsunternehmen, unterstützen Sie dabei gerne.





Naturkatastrophen führen Jahr für Jahr weltweit zum Tod vieler Menschen und richten beträchtliche Sachschäden an. Die Schadenstatistiken der Rückversicherer zeigen in der Zeitreihe eine alarmierende Zunahme der Schäden aus Naturereignissen.

Die Schäden des Hochwassers vom 21. bis 24. August 2005 waren in der Schweiz und im benachbarten Ausland enorm. Versicherungen kamen alleine in der Schweiz für Schäden von über 1,8 Milliarden Franken auf (Privatassuranz 1,3 Mrd. Fr.; öffentlich-rechtliche Gebäudeversicherungen 500 Mio. Fr.). Diesen enormen materiellen Schäden stehen verhältnismässig geringe Personenschäden gegenüber.

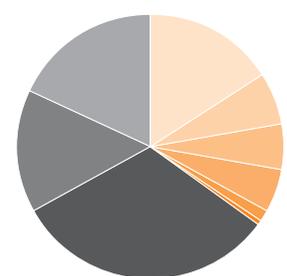
Das Schadenbild des Augusthochwassers 2005 ist charakteristisch für Schweizer Verhältnisse. Derartige Naturkatastrophen führen in hoch entwickelten Ländern primär zu enormen Sachschäden und erst in zweiter Linie zu Personenschäden. Andererseits ist das Schadenbild von Naturkatastrophen in Entwicklungsländern

Was sind Naturgefahren?

Naturgefahren sind Ereignisse, die nicht die Natur, sondern den Menschen mit Hab und Gut gefährden. Ihre Ursache liegt primär in der Natur und die Folgen sind Sach- (Elementar-), Personen- und immaterielle Schäden. Üblicherweise werden Naturgefahren in folgende Gefahrenarten gegliedert: Erdbeben, Hochwasser (Seeüberschwemmung, Flussuferung, Wildbäche, Murgänge), Gewitter, Sturm, Lawinen, Extremtemperaturen (Kältewelle, Hitzewelle/Trockenheit), geologische Massenbewegungen (z.B. Bergsturz, Steinschlag), Vulkanausbruch, Waldbrand, Schädlinge (z.B. Reblaus, Heuschrecken) und Meteoritenabsturz.

Risikolandschaft der Schweiz

Risiken aus der übergeordneten Sichtweise des Schweizerischen Bevölkerungsschutzes (Bezugsjahr 2000, nach Studie KATARISK, www.katarisk.ch). Das Gesamtrisiko der Schweiz beträgt 48 Mrd.Fr./Jahr, rund 35% sind Risiken aus Naturgefahren. Berücksichtigt sind sowohl Alltagsereignisse als auch Katastrophen und Notlagen.



- Erdbeben
 - Extremtemperaturen
 - Hochwasser
- Sturm/Gewitter
 - Lawinen
 - Geologische Massenbewegungen
- Epidemie/Migration
 - Freizeitgefahren
 - Technische Gefahren

aufgrund des oft unzureichenden Personenschutzes von zahlreichen Todesopfern geprägt. Die Sachschäden sind oft gering und nicht- oder unterversichert.

■ Oft unterschätzte Risiken

Das Bundesamt für Bevölkerungsschutz hat in den Jahren 1995 und 2003 eine gesamtschweizerische ver-

gleichende Risikobeurteilung durchgeführt (Studie KATARISK, www.katarisk.ch). Danach beträgt der Risikoanteil der Naturgefahren 35% des gesamtschweizerischen Risikos von rund 48 Mrd. Fr. pro Jahr (Abbildung 1).

Auch in der Schweiz haben in den vergangenen Dekaden die Schäden aus Naturgefahren zugenommen. Der Hauptgrund dafür liegt im Anwachsen der Schadenpotenziale und in der Steigerung der Wertkonzentration. So nimmt derzeit beispielsweise alleine die Siedlungsfläche der Schweiz pro Sekunde um einen Quadratmeter zu.

Verschiedene Naturgefahren werden durch Witterungseinflüsse ausgelöst. Die klimatische Entwicklung hat einen direkten Einfluss auf solche Naturgefahren. Der aktuelle Klimawandel könnte auch in der Schweiz vermehrt zu Gefahrenereignissen führen und damit die Schadensspirale zusätzlich antreiben.

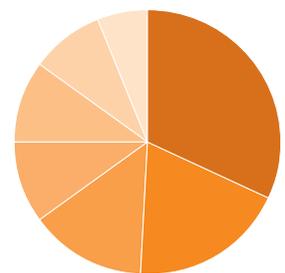
Sicherheit ist nicht gratis

Naturkatastrophen werden oft als unbeeinflussbare und unvorhersehbare Schicksalsschläge wahrgenommen. Im Unterschied dazu gelten technische Katastrophen wie beispielsweise Bahnunfälle, Flugzeugabstürze oder Störfälle als gut kalkulier- und prognostizierbar. Tatsache ist, dass Naturgefahren oft ebenso gut erkannt und beeinflusst werden können wie technische Gefahren. Dessen ungeachtet ist die Risikobereitschaft bei Naturgefahren deutlich grösser als bei technischen Gefahren.

Nur wer Gefahren und Risiken kennt, kann darauf angemessen reagieren. Information und Kommunikation von Risiken haben bei Naturgefahren vorrangige Bedeutung. Sind Risiken erkannt und werden sie als untragbar beurteilt, müssen geeignete Massnahmen ergriffen werden. Diese reduzieren das Risiko, indem sie mögliche Schadeneignisse unwahrscheinlicher machen (z. B. Hochwasserdamm), deren Ausmass begrenzen (z. B. Raumplanung) oder indem sie dank finan-

Ausgaben für vorbeugende Massnahmen

In der Schweiz werden jährlich 2,5 Mrd. Fr. für den vorbeugenden Schutz vor Naturgefahren aufgewendet. Dargestellt ist die Mittelverteilung auf die unterschiedlichen Gefahrenarten (nach PLANAT 2004, www.planat.ch).



- Hochwasser
- Sturm
- Gewitter
- Lawinen
- Geologische Massenbewegungen
- Erdbeben
- Extremtemperaturen

zieller Vorsorge (z. B. Versichern) ein Risiko finanziell tragbar machen. Die ausserparlamentarische Kommission Nationale Plattform Naturgefahren (PLANAT) hat zuhänden des Bundesrats eine «Strategie Sicherheit vor Naturgefahren» erarbeitet. Im Rahmen der weiterführenden Arbeiten wurde im Jahr 2004 eine Übersicht über die vorbeugend aufgewendeten finanziellen Mittel für Massnahmen zur Reduktion des Naturgefahrenrisikos erstellt. Diese Übersicht zeigt, wie viel Geld

jährlich von welchem Akteur (öffentliche Hand und Private, d. h. Wirtschaft und Privathaushalte) für welche Massnahmenkategorie aufgewendet wird.

Gemäss der PLANAT-Erhebung werden derzeit in der Schweiz Mittel im Umfang von insgesamt 2,5 Mrd. Fr. pro Jahr für den vorbeugenden Schutz vor Naturgefahren aufgewendet. Abbildung 2 zeigt, wie sich diese Geldsumme auf die einzelnen Gefahrenarten verteilt.

Kategorien vorbeugender Massnahmen

- finanzielle Vorsorge (z. B. Versicherungen, Rückstellungen)
- Wissensvorsorge (z. B. Information/Kommunikation, Forschung und Entwicklung, Messnetze)
- Raumplanung (z. B. Gefahrenzonierung, angemessene Nutzung)
- Prävention (bauliche und technische Massnahmen zur Gefahrenabwehr)
- Notfallplanung (inkl. Bevölkerungsschutz, Warnung und Alarmierung)

Diese Summe tragen zu 55% die private Hand (Wirtschaft und Privathaushalte) und zu 45% die öffentliche Hand (Bund, Kantone, Gemeinden). Aufgewendet werden diese Mittel zu 40% für die Prävention, zu 40% für die finanzielle Vorsorge (wovon über 80% auf Versicherungsprämien entfallen), zu 15% für die Notfallplanung und die verbleibenden 5% für Raumplanung und Wissensvorsorge.

■ Wie viel Vorbeugung ist gerechtfertigt?

Laut KATARISK tragen Erdbeben 46%, Hochwasser 18% und Lawinen 10% zum Naturgefahrenrisiko der Schweiz bei. Die Ausgaben für vorbeugende Massnahmen betragen 9% für Erdbeben, 32% für Hochwasser und 10% für Lawinen.

Ist das Verhältnis der Risiken zu den vorbeugenden Aufwendungen vernünftig? Wird zu viel Geld für Hochwasser oder Lawinen aufgewendet? Wird die Prävention bei Erdbeben vernachlässigt? Die Forderung, Vorbeugung nach der Grösse des Risikos zu betreiben, liegt zwar nahe, ist jedoch nicht gerechtfertigt.

Wird eine vorbeugende Massnahme getroffen, nimmt das Risiko unmittelbar ab. Die Risikoreduktion wird als Nutzen bezeichnet. Eine Massnahme ist dann verhältnismässig, wenn die Kosten günstiger sind als der Nutzen. Reduziert sich das Risiko bei Massnahme A pro investierten Franken um fünf Franken und bei Massnahme B um zwei Franken, so ist A vorzuziehen, obwohl A und B verhältnismässig sind. Ob eine Massnahme gerechtfertigt ist, hängt nicht von der absoluten Grösse des Risikos, sondern vom Verhältnis zwischen Nutzen und Kosten ab.

KATARISK zeigt die absolute Grösse der existierenden Risiken. Bereits realisierte vorbeugende Massnahmen haben die absoluten Risiken reduziert. Ohne Massnahmen würden die



Risiken stark ansteigen, oft mehr als die jährlichen Massnahmenkosten. Massnahmen reduzieren das Risiko und geben unmittelbar mehr Sicherheit. Das erlaubt eine intensivere Nutzung von Gefahrenzonen, was zum kontinuierlichen Anstieg der Schadenpotenziale und Risiken führt. Dadurch steigt nicht nur die Bedeutung, sondern auch der Nutzen der Massnahme. Kosten und Nutzen sind nicht nur unmittelbare Grössen, sie sind auch zeitabhängig, und die Rechtfertigung einer Massnahme ist aus langfristiger Optik zu beurteilen.

Naturgefahr ist nicht gleich Naturgefahr. Grosse Erdbeben sind selten und werden gerne als Gefahr unterschätzt. Überschwemmungen sind relativ häufig und werden besser wahrgenommen. Während Erdbeben oder Kältewellen flächig wirken,

verläuft der Effekt von Lawinen oder Überschwemmungen entlang klar definierbarer Zonen. Bei flächig wirkenden Gefahren muss jedes einzelne Objekt für sich geschützt werden. Ein einziger Lawinen- oder Hochwasserdamm schützt eine ganze Gefahrenzone. Geschieht dies mit einer Massnahme für mehrere Objekte gleichzeitig, ist das Kosten-Nutzen-Verhältnis viel besser, als wenn einzelne Massnahmen parallel ergriffen werden müssen. Dies rechtfertigt die Tatsache, dass trotz kleinerem absolutem Risiko mehr Geld für den Hochwasser- als für den Erdbebenschutz aufgewendet wird.

Die vorliegende Publikation richtet sich an Schweizer Unternehmerinnen und Unternehmer, die wir zu einem wirtschaftlich verhältnismässigen und sinnvollen Umgang mit Naturgefahren anregen möchten.



Liegt der Pegelstand eines Gewässers deutlich über dem langjährigen Mittelwert, so spricht man von einem Hochwasser. Es tritt dann ein, wenn mehr Wasser in ein Gewässersystem hineinfliesst, als aus diesem hinausfließen kann.

Ausgiebige Regenfälle in einem Einzugsgebiet, grosse Schnee- bzw. Eisschmelzen oder schwallartige Entleerungen natürlicher Wasserservoire führen zu Hochwasserereignissen. Vielfach treten diese Ursachen in Kombination auf.

Eine Überschwemmung bzw. eine Überflutung tritt dann ein, wenn ein Gewässer über die Ufer tritt. Von statischen Überschwemmungen spricht man dann, wenn das Wasser nicht oder nur sehr langsam fliesst (z. B. Seeüberschwemmung). Dynamische Überschwemmungen sind durch relativ hohe Fliessgeschwindigkeiten gekennzeichnet. Oft werden bei dynamischen Überschwemmun-



gen auch Feststoffe mitgerissen. Natürliche Überschwemmungen haben ihre Ursache in einem Hochwasserereignis. Technische Über-

schwemmungen haben ihre Ursache in der Überlastung eines technischen Systems (z. B. Kanalisation).

Wenn ein Hochwasser Menschen, deren Hab und Gut oder die Umwelt gefährdet, wird es zu einer Naturgefahr. Das Ausmass der Gefährdung ist vom betroffenen Schadenpotenzial abhängig. Dieses steigt mit zunehmender Intensität der Nutzung, der Konzentration und der Schadenanfälligkeit der Werte.

Die bedeutendsten primären Schäden aus Hochwasserereignissen betreffen in der Schweiz Gebäude, Einrichtungen und Anlagen. Die wichtigsten Folgeschäden sind Betriebsunterbrüche.

Die Jahrhundertflut

Im Zusammenhang mit Hochwasserereignissen wird häufig von einer Jahrhundertflut oder von sog. Wiederkehrperioden bzw. Jährlichkeiten gesprochen. Eine Jahrhundertflut ist ein Hochwasser mit einer Wiederkehrperiode bzw. einer Jährlichkeit von 100 Jahren. Dies bedeutet, dass innerhalb von 100 Jahren ein entsprechender Pegelstand im Durchschnitt einmal erreicht oder überschritten wird. Andererseits bedeutet dies auch, dass ein 100-jährliches Hochwasser innerhalb der nächsten 10 Jahre mit 10% Wahrscheinlichkeit eintritt. Wenn heute ein 100-jährliches Ereignis eintritt, bedeutet es allerdings nicht, dass ein entsprechendes Hochwasser erst wieder in 99 Jahren möglich wird, denn die Wahrscheinlichkeit des 100-jährlichen Hochwassers bleibt jedes Jahr bei 1%.

■ Drohende Natur

Wir unterscheiden zwischen natürlichen, hochwasserbedingten und technischen Überschwemmungen:

natürliche Überschwemmung		technische Überschwemmung
Grundwasseraustritt 	Bachausuferung 	Notablass Staudamm 
Seeausuferung 	Wildbach/Murgang/Rüfe 	Staudammbruch 
Flussausuferung 	Ungenügende Entwässerung 	Wasserleitungsbruch 

Hochwasser und Schadenpotenzial

In der vorliegenden Broschüre beschränken wir uns auf Gefahren aus natürlichen Hochwasserereignissen. Je nach Dynamik eines Hochwasserereignisses werden unterschiedliche Phänomene bzw. Hochwassergefahren unterschieden.

Hochwasserereignisse sind ortsgebundene Gefahren. Im Unterschied zu flächigen Naturgefahren, wie beispielsweise Kältewellen, Erdbeben oder Sturmwinden, kann bei ortsgebundenen Naturgefahren eine Ausscheidung und Charakterisierung

von Gefahrenzonen gut vorgenommen werden.

Um wirksamen Hochwasserschutz zu betreiben, sind nebst den Gefahrenarten auch die Auswirkungen bzw. die Gefährdung zu beachten.

■ Bedrohte Werte

Je nach Standort eines Gebäudes oder einer Anlage ist die Gefährdungssituation unterschiedlich. Die einwirkende Gefahrenart und deren Intensität hängen vom Standort ab.

In der vorliegenden Publikation werden ausschliesslich Gefährdungen von Gebäuden, Anlagen und den dadurch betroffenen Personen thematisiert. Die folgenden Bereiche werden nicht behandelt:

- Land- und Forstwirtschaft
- Gemüse- und Gartenbau
- Ufer- und Flussverbauungen
- Touristische Nutzungen

Das Schadenausmass ist von den einwirkenden Kräften abhängig. Je grösser die Fliessgeschwindigkeit, der Geschiebetrieb, die Über-



Definitionen

Hochwasser | Wasserstand oder Abfluss, der deutlich über dem langjährigen Mittel liegt

Überschwemmung | Vorübergehende Bedeckung einer Landfläche ausserhalb des Gewässerbetts mit Wasser und häufig auch mit Feststoffen

Gefahr | Zustand, Umstand oder Vorgang, aus dem ein Schaden für Mensch, Umwelt und/oder Sachgüter entstehen kann (potenzielle Einwirkung)

Gefährdung | Gefahr, die sich ganz konkret auf eine bestimmte Situation oder ein bestimmtes Objekt bezieht (potenzielle Auswirkung)

Gefahrenpotenzial | Gesamtheit der Gefahren im betrachteten Gebiet

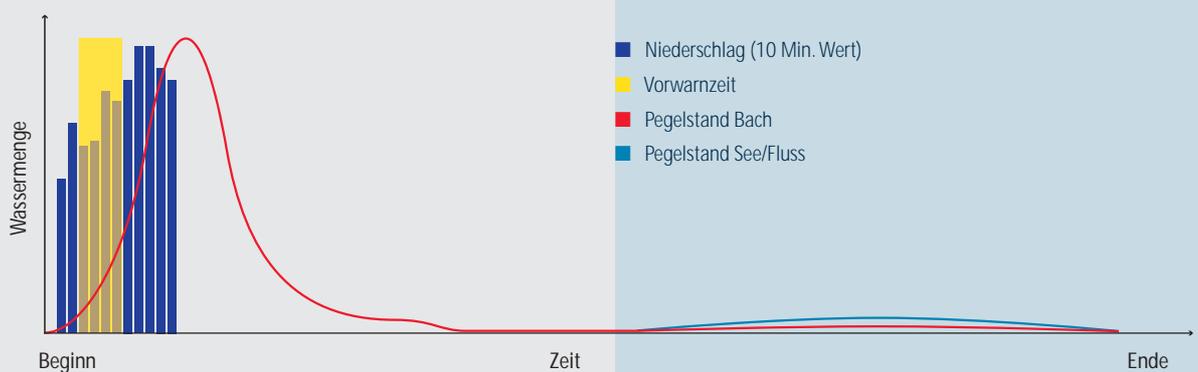
schwemmungstiefe und die Überschwemmungsdauer, desto grössere Schäden sind zu erwarten.

Am Beispiel der typischen Schweizer Standorte Gebirgstal und Mittelland werden im Folgenden die grundsätzlichen Unterschiede der Gefährdung anhand von vier Szenarien veranschaulicht. Es versteht sich von selbst, dass auch Übergangsformen eintreten können.

■ Kurzer Starkregen im Gebirge

Standort 1: Gebirgstal

Standort 2: Mittelland



Charakteristik

- Rasches Ansteigen der Abflussmenge in Gebirgsbächen und -flüssen
- Je nach Temperatur kann sich die Situation ver- bzw. entschärfen. Tiefe Schneefallgrenze verzögert den Abfluss. Gefrorene Böden können Niederschläge nicht speichern.
- vernachlässigbares Ansteigen von Fluss- und Seepegeln

Mögliche Auswirkungen

- Wildbäche/Murgänge
- Ufererosion, Geschiebetrieb
- Geschiebeablagerung bei Engpässen und flachen Teilstrecken. Wasserrückstau und Ausuferung bzw. schwallartiger Ausbruch
- mechanische Beschädigung von Gebäuden
- überflutete Keller und Plätze mit viel Schlamm- und Geschiebe
- akute Personengefährdung
- keine Auswirkungen

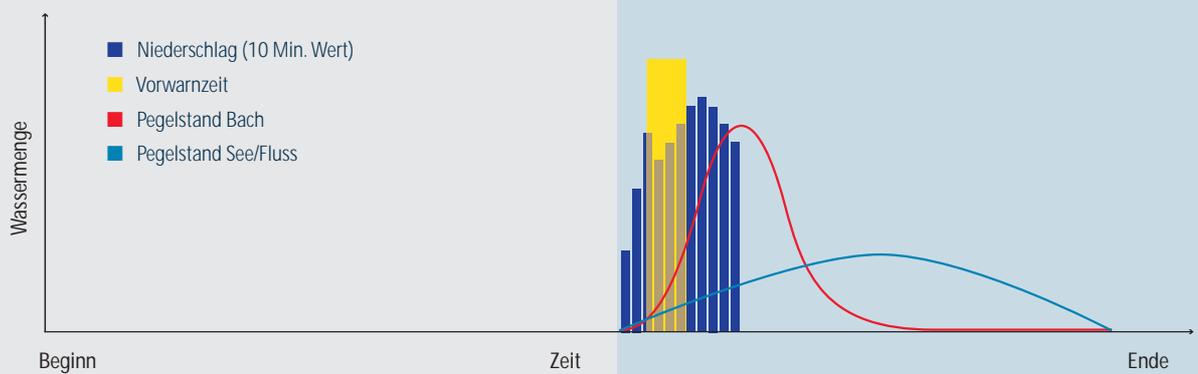


■ Kurzer Starkregen im Mittelland

Standort 1: Gebirgstal



Standort 2: Mittelland



Charakteristik

- kein Einfluss
- langsamer Pegelanstieg bei Seen und Flüssen
- rascher Pegelanstieg in hügeligem Gelände

Mögliche Auswirkungen

- keine Auswirkungen
- Überlastung der Kanalisation
- überschwemmte Keller
- Sachwertschäden möglich
- Personengefährdung bei Bächen



■ Dauerregen im Gebirge (Staulage)

Standort 1: Gebirgstal

Standort 2: Mittelland



Charakteristik

- Pegelanstieg in Bächen und Flüssen
- Je nach Temperatur kann sich die Situation ver- bzw. entschärfen. Tiefe Schneefallgrenze verzögert den Abfluss. Gefrorene Böden können Niederschläge nicht speichern.

- langsames Ansteigen von Seen und Flüssen nach Stunden oder Tagen

Mögliche Auswirkungen

- Ausufern von Fließgewässern
- geflutete Keller und Vertiefungen
- teilweise Erosion der Flussufer
- z. T. Murgänge
- akute Personengefährdung

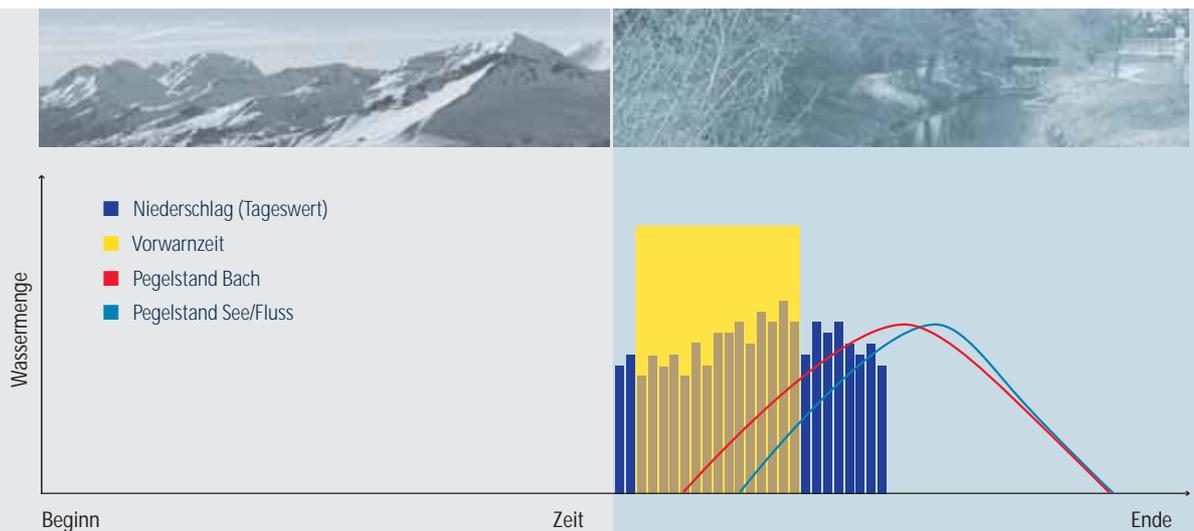
- Durchweichung der Dämme, Dambruchgefahr
- Personengefährdung an Flüssen und bei Dämmen
- Ausufern von Flüssen und Seen
- grosse und weit verbreitete Sachschäden



■ Dauerregen im Mittelland (Staulage)

Standort 1: Gebirgstal

Standort 2: Mittelland



Charakteristik

- kein Einfluss

- Pegelanstieg bei Seen und Flüssen

Mögliche Auswirkungen

- keine Auswirkungen

- Durchweichung der Dämme, Dambruchgefahr
- Personengefährdung an Flüssen und bei Dämmen
- Flüsse und Seen treten über die Ufer
- Rückstau von Wasser in Vertiefungen, flachem Gelände und Kanalisation
- geflutete Untergeschosse durch ausgeuferte Gewässer und Grundwasseranstieg
- Auftrieb von Gebäuden, Tank und Anlagen durch den hohen Grundwasserspiegel
- grosse und weit verbreitete Sachschäden



4

Wovon hängt der Schaden ab?



■ Teufelskreis der Hochwasserprävention

Die Hochwasserereignisse der letzten Jahrzehnte zeigen, dass die Schadenanfälligkeit unserer Gesellschaft immer mehr zunimmt.

Die intensivierte Bebauungs- und Nutzungsaktivität führt auch zu einem verstärkten Siedlungsdruck in überflutungsgefährdete Gebiete. Deshalb müssen diese Gebiete durch Dämme und andere Hochwasserschutzbauten vermehrt gesichert werden. Damit nimmt die Wahrscheinlichkeit einer Überflutung zu nächst einmal ab. Weil Überschwemmungen aber tendenziell seltener werden, sinkt das Gefahrenbewusstsein. Dies führt wiederum dazu, dass der Unterhalt der Dämme vernachlässigt wird und die Gefahrenzonen immer intensiver genutzt werden. Die Wahrscheinlichkeit einer Über-

schwemmung nimmt bei vernachlässigten Dämmen zu. Gleichzeitig werden aufgrund eines trügerischen Gefühls von Sicherheit Gefahrenzonen immer intensiver genutzt, was zu enormen Schäden führen kann. Paradoxerweise hat die Hochwasserprävention letztlich zu einem Anstieg der Risiken geführt.

■ Nicht alles ist versichert

Grundsätzlich wird zwischen direkten Schäden und Folge- bzw. Sekundärschäden unterschieden. Sachschäden sind meistens direkte Schäden und sie sind meist versichert. Sekundärschäden wie Betriebsunterbrüche sind teilweise auch versichert. Bei Hochwasserereignissen sind die Sekundärschäden meistens grösser als die direkten Schäden. Weitere Sekundärschäden wie Image- oder Kundenverluste können nicht

versichert werden, sind aber für Unternehmen oft von existentieller Bedeutung.

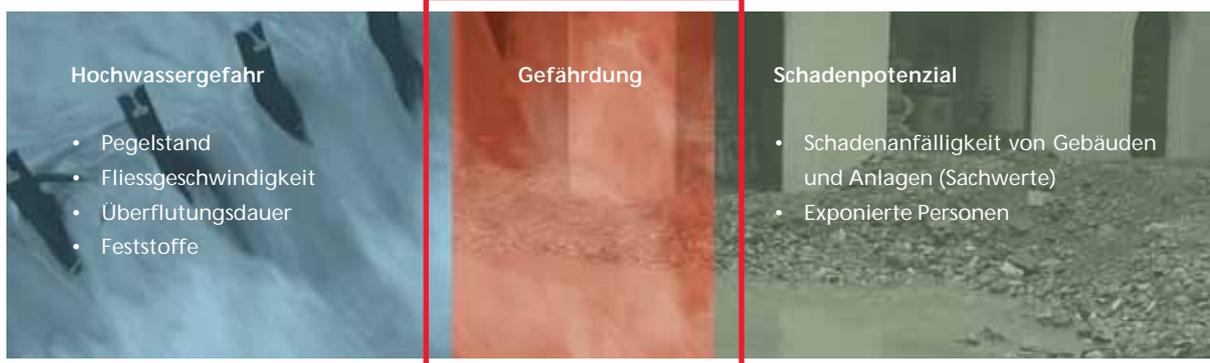
Das Schadenausmass hängt von den einwirkenden Kräften (Gefahr) und von der Anfälligkeit für potenzielle Schäden ab. Die wichtigsten einwirkenden Kräfte sind die Überflutungshöhe, die Überflutungsdauer und bei fliessendem Wasser die dynamischen Kräfte sowie die Art der Feststoffe. Wird ein Objekt (Schadenpotenzial) von einem Hochwasserereignis betroffen, hängt das Schadenausmass von dessen Schadenanfälligkeit ab.

■ Beeinflusste Natur

Hochwassergefahren sind ortsabhängig. Während an einem Standort die Gefahr einer Seeüberschwemmung besteht, droht an einem ande-

Gefährdung durch Hochwasser

Das Ausmass der Gefährdung (potenzielle Schäden) hängt von den standortabhängigen Hochwassergefahren und vom Schadenpotenzial ab.



ren Ort die Gefahr, dass ein Wildbach über die Ufer tritt. Die Gefahrenart ist wesentlich abhängig von der Charakteristik der Einzugsgebiete (Lage, Topographie), dem lokalen Klima, der Abflusskapazität des Gewässers und der Speicherkapazität von Böden oder Seen.

Die Dynamik eines Hochwasserereignisses ist abhängig von Einzugsgebiet, Topografie und Niederschlagsereignis.

□ Klimatische Faktoren

Das Lokalklima der Schweiz ist sehr unterschiedlich. Es wird massgeblich durch Topografie (Alpen, Mittelland, Jura) und Grosswetterlage geprägt. Auch die Hochwassergefahren variieren aufgrund der lokalen und regionalen Klima- und Witterungsverhältnisse stark. Wichtige Kenngrössen für Niederschläge sind Intensität, Dauer, räumliche Ausdehnung und Verteilung.

Niederschlag/Abfluss: Niederschläge fliessen als Oberflächenwasser ab oder werden von der Vegetation und in Böden zwischengespeichert.

Die Schneeschmelze verursacht saisonale Abflussschwankungen. In der Schweiz sind die meisten grossen Gewässer reguliert, kleinere Hochwasser können gut kontrolliert und schadenfrei abgeleitet werden.

Temperatur: Bei Temperaturen unter dem Gefrierpunkt fällt der Niederschlag in fester Form und bleibt als Schnee liegen. Gefrorene Böden kön-



nen jedoch kaum Wasser speichern. Mit steigenden Temperaturen tritt die Schneeschmelze ein. Diese führt auch an niederschlagsfreien Tagen zu hohen Abflüssen. Besonders kritisch ist die Situation, wenn während der Schneeschmelze ausgiebige Regenfälle stattfinden.

Klimaänderung: Das Klima ist der über 30 Jahre gemittelte Zustand der Erdatmosphäre an einem Ort. Klima ist per Definition eine variable Grösse, Kalt- und Warmzeiten lösen sich ab. Seit Ende der Kleinen Eiszeit (um 1860) sind in der Schweiz die Jahresmitteltemperaturen um rund 2° C angestiegen. Das aktuelle Klima liegt im Bereich der höchsten Lufttemperaturen seit dem Ende der letzten

Eiszeit. Neben der erhöhten Temperatur wird auch ein Trend zu intensiveren Niederschlägen im Winterhalbjahr beobachtet. Die überwiegende Mehrheit der Klimatologen geht davon aus, dass die Klimaerwärmung durch menschliche Einflüsse (CO₂) beschleunigt wird.

Tatsache ist, dass nach Jahrzehnten von relativer Stabilität die Schadenhochwasser in der Schweiz zunehmen. Ursache dafür dürften klimatische Veränderungen, die Zunahme der Schadenpotenziale sowie deren Schadenanfälligkeit sein. Diese Entwicklung ist alarmierend, denn eine Trendwende ist nicht abzusehen.

□ Standortbedingte Faktoren

Die Eigenschaften eines Einzugsgebiets, wie etwa Grösse, Topografie (Höhenunterschiede, Neigung usw.), Bodeneigenschaften und Vegetation haben einen starken Einfluss auf die Überschwemmungsgefahr.

Bodeneigenschaften: Durchnässte Böden nehmen wenig Wasser auf und sind daher bei Niederschlagsereignissen schneller gesättigt. Nach einem regenreichen Frühjahr sind deshalb viel grössere Abflussmengen zu erwarten.



Die steigende Überbauungsdichte bewirkt in der Regel eine Flächenversiegelung und verringert zusätzlich die Speicherkapazität des Bodens. In stark überbauten Gebieten ist die Überschwemmungsgefahr aufgrund der fehlenden Zwischenspeicherung und der dadurch erhöhten Abflussspitzen deutlich grösser. Um die Abflussspitzen zu dämpfen, wird die Versickerung des Regenwassers gefördert und das Wasser in Retentionsräumen künstlich zurückgehalten.

Abflusskapazität: Jedes Fliessgewässer hat nur eine beschränkte Abflusskapazität. Sie ist primär vom Durchflussquerschnitt und vom Gefälle abhängig. In steilen Gerinnen ist die

Durchflussgeschwindigkeit erhöht. Dadurch werden Feststoffe (Gesteine, Treibholz) erodiert und mitgerissen. In flacheren Abschnitten nimmt die Fliessgeschwindigkeit ab, und Feststoffe werden abgelagert. Diese Ablagerungen führen zu Auflandungen, die den Durchflussquerschnitt reduzieren. An solchen wie an anderen Engpässen, etwa bei Brücken und Durchlässen, kann das Gerinne vollkommen verstopfen (Verklauserung) und deshalb eine Überschwemmung verursachen.

Als Anhaltspunkt für mögliche Überflutungsszenarien können die Werte historisch dokumentierter Hochwasser dienen. Dabei gilt es, auch Analogieschlüsse zu ziehen.



Versiegelung/Flächenverbrauch:

Durch Versiegelung der Landoberflächen steigt der Anteil des Niederschlags, der direkt abfließt. Damit erhöhen sich die Abflussspitzen erheblich. Auen, Wälder und naturnah bewirtschaftete Wiesen können die Regenmenge verteilen und zwischenspeichern. Hauptursache der Versiegelung sind Verkehrswege und Siedlungen.

Kommunale Entwässerungsplanung:

In Siedlungsgebieten wird ein «Genereller Entwässerungsplan» (GEP) auf Gemeindeebene realisiert. Er baut auf dem bisherigen «Generellen Kanalisationsprojekt» (GKP) auf. Die Wirksamkeit des Entwässerungssystems auf Gemeindeebene wird dabei vertieft überprüft und wo nötig Korrekturmassnahmen eingeleitet.

Von einer erweiterten kommunalen Planung spricht man, wenn ein Abwasserverband für verbandseigene Anlagen einen eigenen GEP erarbeitet.

Wasserbau: Wasserbau umfasst alle Massnahmen an Gewässern, die der Nutzbarmachung, dem Gewässerschutz oder dem Hochwasserschutz dienen. Früher stand die Nutzbarmachung im Zentrum der Aktivitäten. Um ein Gewässer schiffbar zu machen oder um landwirtschaftliche Nutzungsflächen zu gewinnen, wurden die meisten Flüsse und verschiedene kleine Fliessgewässer begradigt und die Ufer mit Dämmen befestigt. Die Dämme wurden so ausgelegt, dass sie kleineren Hochwasserereignissen standhielten. Da diese Massnahmen den Wasser-

rückhalt verunmöglichen, fliessen Niederschlagsereignisse in «Schussrinnen» mit erhöhter Abflussspitze ab. Gleichzeitig stellte man fest, dass dadurch die ökologische Vielfalt beeinträchtigt wurde. Aus diesen Gründen wurde eine Neuorientierung im Wasserbau notwendig. Das Bundesgesetz über den Wasserbau (1991) weist dem Hochwasserschutz eine zentrale Rolle zu. Der Hochwasserschutz unterliegt der Verantwortung der Kantone und soll in erster Linie durch den Unterhalt der Gewässer und durch raumplanerische Massnahmen und erst in zweiter Linie durch harte bauliche Massnahmen gewährleistet werden. Moderner Wasserbau dient heute dem Hochwasserschutz und ökologischen Anliegen.

■ Geschützte Werte

□ Hochwasserschutzbauten

Hochwasserschutzbauten befinden sich in unmittelbarer Nähe von Gewässern. Viele grosse Wasserbauten, beispielsweise die Flussverbauungen im Mittelland, sind bereits deutlich über 100-jährig und sind heute teilweise in einem sanierungsbedürftigen Zustand. Beispiele sind die notwendig gewordene dritte Rhonekorrektur, die Sanierung des Linthkanals, des Alpenrheins oder die nach dem Hochwasser 1987 realisierten Wasserbauten an der Reuss im Kanton Uri, wobei die Autobahn als Hochwasser-Entlastungsgerinne genutzt werden kann.

Hochwasserschutzbauten wurden bis anhin generell auf ein 100-jährliches Hochwasser ausgelegt. Sie schützen nicht vor noch grösseren und selteneren Hochwasserereignissen. Dies würde bedeuten, dass die Schutzbauten überströmt oder durchweicht werden, oder dass sie gar brechen, was zu einer unkontrollierbaren Gefährdung führt. Aus diesem Grund ist der Unterhalt existierender Bauten von grösster Bedeutung.

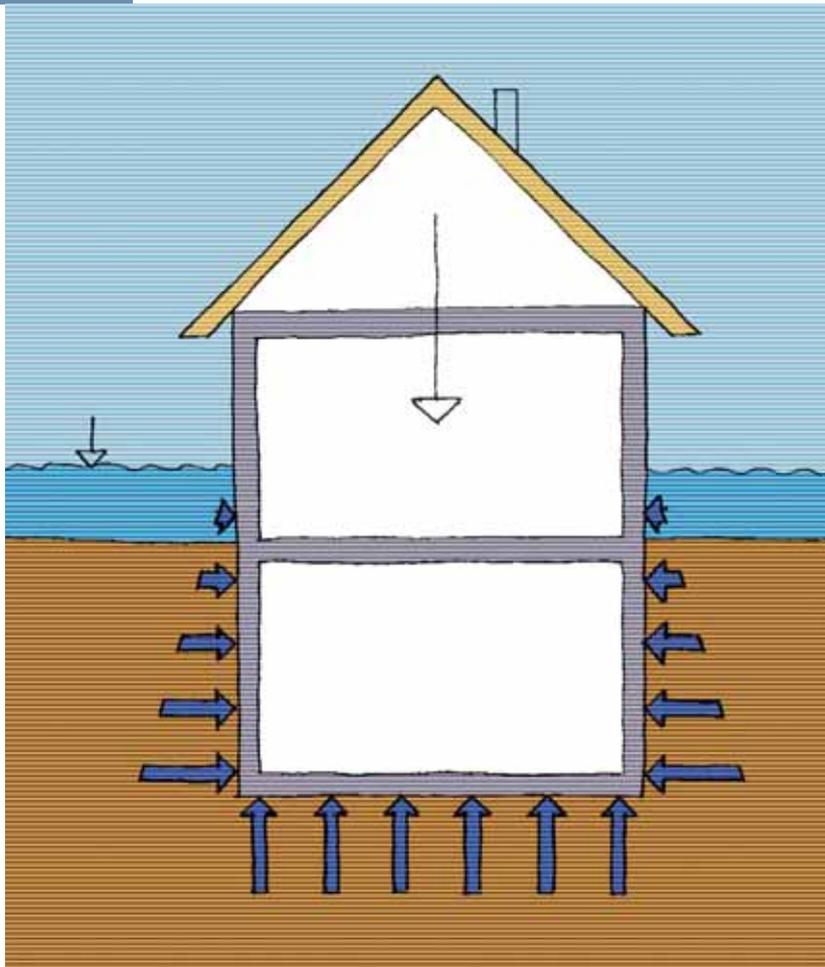
Der moderne Hochwasserschutz geht von unterschiedlichen Schutzzielen aus. Während Siedlungsflächen vor seltenen Ereignissen geschützt werden, sollen landwirtschaftliche Flächen auch bewusst überflutet werden können und so zur Hochwasserentlastung beitragen. Generell versucht man heute, den Gewässern

wieder mehr Raum zu geben und so den natürlichen Wasserrückhalt zu fördern.

Man muss sich bewusst sein, dass wasserbauliche Massnahmen wie Verbauungen, Eindämmungen, Korrekturen, Geschiebe- und Hochwasserrückhalteanlagen sowie

weitere Vorkehrungen keine absolute Hochwassersicherheit garantieren. Vielmehr weisen wasserbauliche Massnahmen auf eine potenzielle Gefahrenzone hin. Sobald ein Hochwasserereignis das Dimensionierungspotenzial des Schutzbaus übersteigt, wird der vermeintliche Schutz bedeutungslos.





□ Schutz von Gebäuden und Anlagen

Im Laufe der Zeit sind hochwassergefährdete Zonen in Bauland umgewandelt und überbaut worden. Dadurch ist das Schadenpotenzial bei einer Überschwemmung enorm gestiegen.

Die auf Gebäude und Anlagen wirkenden Kräfte sind eindringendes Wasser, Auftrieb und Unterspülung der Fundamente. Dadurch werden die Standsicherheit, die Ge-

bäude- und Anlagensubstanz und/oder deren Nutzung bzw. Einrichtungen gefährdet.

Eindringendes Wasser: Im Fall einer Überflutung sind Türen und andere Öffnungen an den Außenwänden sowie Fundamente am meisten exponiert. In hochwassergefährdeten Zonen ist eine Bestandsaufnahme der Bausubstanz empfehlenswert.

Bei nicht oder unzureichend gesicherten Öltanks kann durch auslaufendes Heizöl die Tragweite einer

Überschwemmung massgeblich erhöht sein. Dabei gilt es zu beachten, dass wenig gefüllte Kunststoff- oder Stahltanks unter dem Wasserdruck eingedrückt werden können.

Auftrieb: Gebäude, bei denen die Untergeschosse eine wasserdichte Wanne bilden, müssen dem höchsten anzunehmenden Grundwasserstand widerstehen. Steigt bei einem solchen Gebäude mit einer Grundfläche von 50 m² der Grundwasserspiegel 2,5 m über das Niveau des Kellerbodens, so wirken Auftriebskräfte von 125 t. Reichen die entgegengewirkenden Kräfte nicht aus, droht das Gebäude aufzuschwimmen oder einzubrechen.

Bei hohem Grundwasserspiegel und bei einer Überschwemmung wirken gewaltige Auftriebskräfte auf den Kellerboden und die Seitenwände eines Gebäudes.

Unterspülung der Fundamente:

Schnell fließende Gewässer erodieren die Ufer. Befinden sich Gebäude in deren Einflussbereich, können ihre Fundamente unterspült werden. Bei einer starken Erosion drohen ganze Gebäude einzustürzen oder unbenutzbar zu werden.

Gebäudesubstanz: Eine durchnässte Baukonstruktion weist ein reduziertes Tragvermögen auf. Ausserdem kann die Schimmelbildung gefördert werden, was für die Bewohner ein bedeutendes Gesundheitsrisiko darstellt.

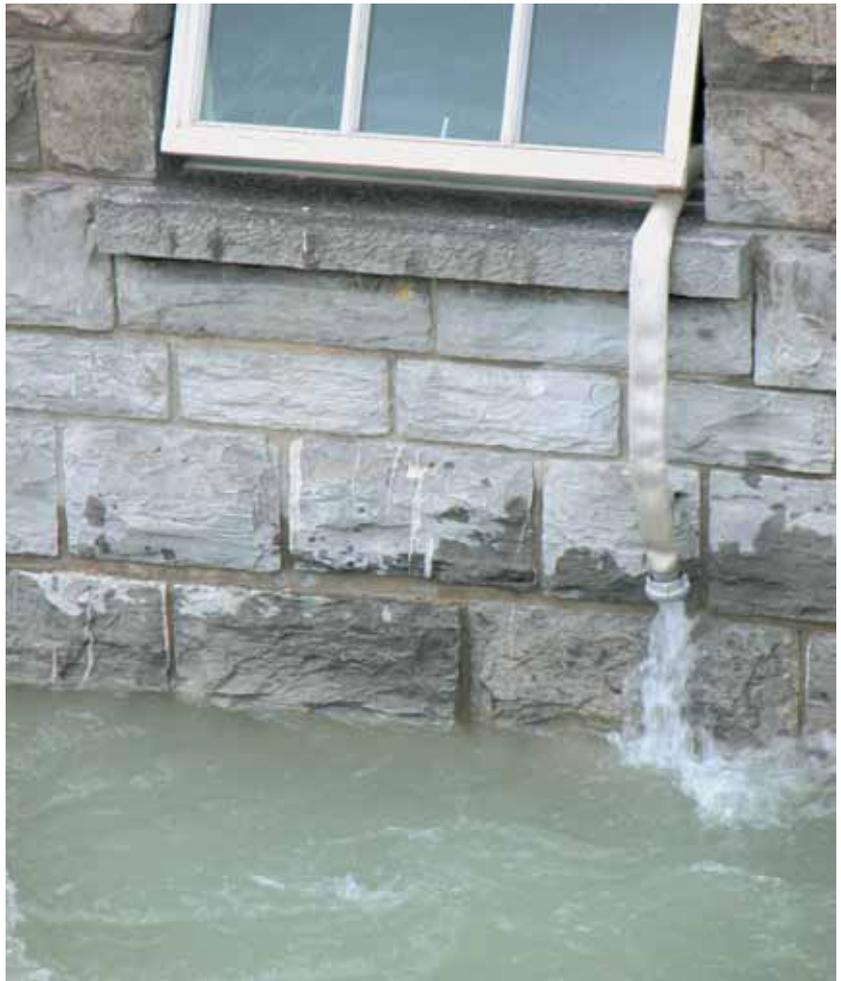
□ Schutz von mobilen Werten

Infrastruktur: In der Praxis ist es üblich, Gebäudeinstallationen in Untergeschossen zu platzieren (Technikräume, Telefonzentrale, Heizungen, EDV-Server usw.).

An hochwassergefährdeten Standorten sollten wichtige Infrastrukturanlagen entgegen der Praxis möglichst in Obergeschossen untergebracht werden. Dabei gilt es insbesondere zu beachten, dass überflutete EDV-Anlagen nur in seltenen Fällen repariert werden können und der Datenverlust unter Umständen bedeutender ist als der Sachschaden.

Lager: Wasserempfindliche Stoffe und Waren sowie Inneneinrichtungen stellen oft ein immenses Schadenpotenzial dar. Bei einer risikogerechten Nutzung werden sie an hochwassersicheren Orten gelagert.

Selbst bei einer risikogerechten Nutzung müssen nach einer Überschwemmung Untergeschosse ausgepumpt und vom Schlamm befreit werden. Sind zudem Flüssigkeiten wie Heizöl, Säuren, Laugen und Abwässer ausgelaufen, entsteht oft eine grossflächige Verschmutzung. Die Sanierungskosten für solche Umweltschäden sind oft immens. Dazu kommen Produktionsausfälle und Lieferengpässe, die letztlich Kunden dazu zwingen, zur Konkurrenz abzuwandern. Die Überwindung entsprechender Imageverluste stellt ein weiteres, nicht zu unterschätzendes Risiko dar.





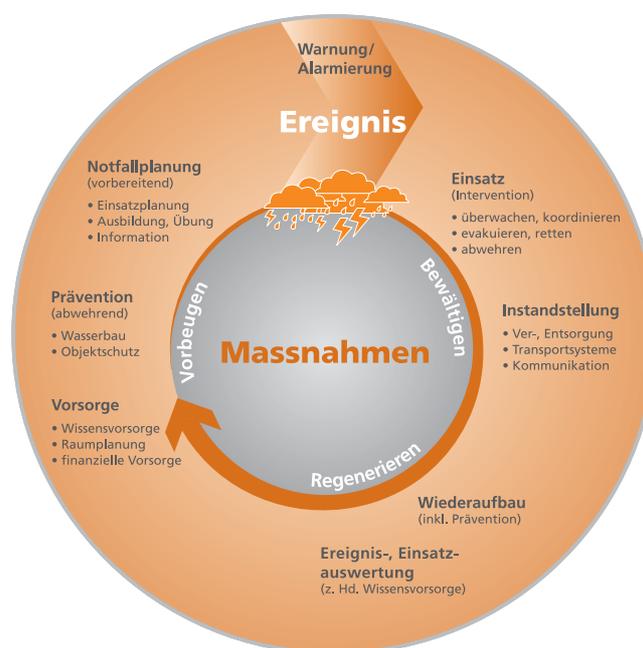
Die Natur birgt die Gefahren einer Hochwasserlage. Naturereignisse können vom Menschen nur begrenzt beeinflusst werden. Sind sie bekannt, kann das Ausmass der Gefährdung gut eingeschränkt werden, da sie in direktem Zusammenhang mit der Anzahl gefährdeter Objekte und deren Schadenempfindlichkeit steht.

Im Umgang mit Naturgefahren kann entweder eine Strategie der Abwehr oder der Akzeptanz verfolgt werden. Wer die Hochwassergefahr wahrnimmt und akzeptiert, muss sein Verhalten anpassen und eine risikogerechte Nutzung vorsehen. Der Entscheid, mit einer Abwehrstrategie gegen die Natur anzukämpfen, sollte immer im Bewusstsein um das Restrisiko erfolgen.

Der Risikokreislauf ist in der Sicherheitsplanung bei Naturgefahren von zentraler Bedeutung. Vorbeugende Massnahmen werden im Hinblick auf künftige Hochwasser getroffen. Vorbeugung dient auch der Warnung und Alarmierung und der Bewältigung künftiger Ereignisse. Anschliessend folgen die Massnahmen der Regeneration und schliesslich wieder jene der Vorbeugung.

Ziel dieser Publikation ist die Sensibilisierung für vorbeugende Massnahmen. Diese begrenzen Hochwasserschäden oder machen sie tragbar. Vorsorgliche Massnahmen dienen der Schärfung des Bewusstseins (Wissensvorsorge), der risikogerechten Nutzung (Raumplanung) und der finanziellen Tragbarkeit (finanzielle

Risikokreislauf in Anlehnung an KATARISK, 2003



(Bundesamt für Bevölkerungsschutz)

Vorsorge = meistens versichern). Dank der Prävention sollen Hochwasserereignisse abgewehrt werden. Bei der Prävention unterscheiden wir zwischen dem Wasserbau und dem Objektschutz. Vorsorge und Prävention bilden die Basis für die Notfallplanung. Dabei werden Vorbereitungen für die Bewältigung grosser Hochwasserereignisse getroffen.

■ Vermeiden ist günstiger als heilen

Derzeit werden in der Schweiz für vorbeugende Hochwasserschutz-Massnahmen jährlich rund 800 Mio. Franken aufgewendet. Die Hälfte dieser

Ausgaben wird von der öffentlichen Hand bezahlt. Diese Mittel fliessen vor allem in die wasserbauliche Prävention und sekundär in die Raum- und Notfallplanung. Demgegenüber werden rund 70% der privaten Mittel für die finanzielle Vorsorge aufgewendet (Versicherungsprämien).

Verlassen sich die Privaten auf diese Weise primär auf die finanzielle Schadenbegleichung, treiben sie die Versicherungsprämien in die Höhe und tragen die unversicherten (bzw. unversicherbaren) Schäden selbst. Dieses Verhalten ist nur aus einer kurzfristigen Optik erklärbar. Aus langfristiger Sicht ist es wirtschaftlich meist unverhältnismässig.

Die nachfolgende Tabelle stellt die unterschiedlichen Massnahmen der beiden Hauptakteure öffentliche und private Hand gegenüber. Dabei werden die jeweiligen Rollen und die Einflussmöglichkeit dargestellt.

	Öffentliche Hand Rollen	Einfluss*	Private Hand Rollen	Einfluss*
Finanzielle Vorsorge	z.T. Gebäudeversicherer	+	Versicherer und Versicherungsnehmer	+++
Wissensvorsorge	Wissen • generieren • transportieren • archivieren	+++	Wissen • empfangen • verstehen • umsetzen	++
Raumplanung	verbieten, verfügen, empfehlen	+++	beugen, beachten	+
Prävention (Wasserbau)	planen, umsetzen	+++	profitieren	+
Prävention (Objektschutz)	Selbstschutz, Auflagen verfügen	+	freiwillig umsetzen Auflagen beachten	+++
Notfallplanung	Bevölkerungsschutz	+++	Werkwehren	Industrie +++ Rest +

* Einfluss: + gering; ++ mässig; +++ gross

Aus dem für die Schweiz charakteristischen Schadenbild des Augusthochwassers 2005 kann der grösste Handlungsbedarf bei der Raumplanung und beim Objektschutz abgeleitet werden. In Gefahrenzonen stehen oft grosse Schadenpotenziale, die baulich unangemessen geschützt sind. Für die Ausscheidung und Umsetzung von Gefahrenzonen ist die öffentliche Hand verantwortlich. Die Realisierung von Objektschutz-

massnahmen und die risikogerechte Nutzung liegen im Verantwortungsbereich der Eigentümer (meist Private). Sehr oft könnte mit verhältnismässig preiswerten Objektschutzmassnahmen das Risiko sehr stark gesenkt werden. Berücksichtigt man die unversicherten und die unversicherbaren Werte, hätte der Objektschutz meist eine deutlich bessere Kostenwirksamkeit als die finanzielle Vorsorge.

■ Schäden tragbar machen

Dank finanzieller Vorsorge werden Schäden aus Hochwasserereignissen finanziell tragbar, jedoch nicht verhindert. Finanzielle Vorsorge ist in der Schweiz die mit Abstand bedeutendste vorsorgliche Massnahme von Privatpersonen und Unternehmen. Sie wird primär durch Versicherungsprämien getätigt.

Die vorliegende Publikation richtet sich an Unternehmen der Privatwirtschaft. Sie soll die Wahrnehmung schärfen und zeigen, wann es sinnvoll ist, mit vorbeugenden Massnahmen Schäden aus Hochwasserereignissen zu verhindern bzw. zu vermindern. Deshalb werden die Möglichkeiten der finanziellen Vorsorge hier nicht weiter erläutert.

■ **Erkannte Gefahr = halbe Gefahr**

Nur wer die Gefahren kennt, kann Schäden vermeiden. Deshalb ist die Information von Personen und Organisationen über Gefahren und Risiken die zentrale Voraussetzung für ein angemessenes Verhalten. Gefahreninformation ist immer sowohl Hol- als auch Bringschuld.

Grenzen erkennen: Abwehrmassnahmen geben keine absolute Sicherheit. Die Auseinandersetzung mit dem Restrisiko bleibt in der Verantwortung des Nutzers einer Gefahrenzone. Er sollte die Nutzung so planen, dass Hochwasserschäden möglichst vermieden werden. Schadenempfindliche Gegenstände, Chemikalien, Geräte und Rohstoffe sollten nicht ungeschützt in der potenziellen Überflutungszone sein. Sensible Installationen wie Trafostationen, Telefonzentralen oder Computerserver sollten in überschwemmungsgefährdeten Zonen nicht in Kellergeschossen eingerichtet werden.

Gefahren erkennen: Eine angemessene Nutzung überschwemmungsgefährdeter Zonen erfordert das Bewusstsein der Bevölkerung.

Erwartungen können übertroffen werden. Selbst eine Zone, die vor einem 100-jährlichen Hochwasser geschützt ist, kann innert Jahresfrist mehrfach von einem 500-jährlichen Hochwasser überschwemmt werden. Die maximal vorstellbare Überschwemmungszone muss deshalb immer auch in Betracht gezogen werden.

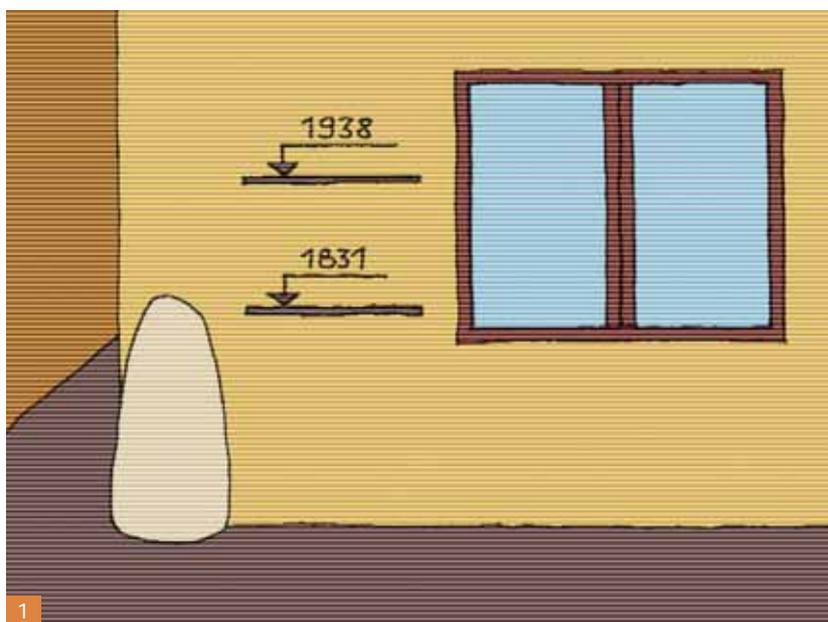
Die zentralen Fragestellungen der Wissensvorsorge und des Umgangs mit allen Gefahren lauten:

- Was kann passieren?
- Was darf passieren?
- Was ist zu tun?

Die Wissensvorsorge ist immer die erste vorsorgliche Massnahme, auf der alle anderen Massnahmen aufbauen.



Die Antwort auf die Frage, was passieren kann, findet man bei Hochwassergefahren in Ereigniskatastern, Hochwassermarken (1) und den Aufzeichnungen der Abflussmessstationen. Selbst ohne umfangreiche Statistiken kann die Hochwassergefahr eingeschätzt werden. Ein Hochwasser der Vergangenheit kann sich grundsätzlich auch in Zukunft wiederholen. Dabei muss berücksichtigt werden, dass verschiedene Hochwasser der Vergangenheit nicht aufgezeichnet sind, da das Schadenpotenzial fehlte. Dank Analogieschlüssen können solche Gefahren jedoch auch erkannt werden. Existieren Gefahrenkarten, enthalten diese Detailangaben zu den Hochwassergefahren. Diese Karten geben allerdings keine Auskunft über die zu erwartenden Schäden. Die effektiven Schäden hängen von der Anzahl und der Schadenanfälligkeit der gefährdeten Objekte ab.



Die zweite Frage, was passieren darf, muss eine gefährdete Person oder Unternehmung selbst beantworten. Diese Frage hängt zentral von der Zahlungsbereitschaft zur Verhinderung eines bestimmten Schadens ab. Je grösser und wahrscheinlicher die erwarteten Schäden sind, desto höher ist die Zahlungsbereitschaft für vorbeugende Massnahmen. Ziel ist es, langfristig die Aufwendungen für die Sicherheit kleiner zu halten als die dadurch eingesparten Schäden (Kostenwirksamkeit).

Die Antwort auf die dritte Frage besteht darin, geeignete vorbeugende Massnahmen zu treffen. Das Repertoire ist breit. Es empfiehlt sich stets, unterschiedliche Varianten und Kombinationen zu prüfen, denn nicht immer ist die naheliegendste oder die übliche Massnahme auch langfristig die sinnvollste.

■ Gefahrenzonen meiden

Raumplanung ist eine Aufgabe der öffentlichen Hand. Überschwemmungsgefährdete Gebiete werden ausgeschieden, um eine unvernünftige Nutzung ausschliessen zu können.

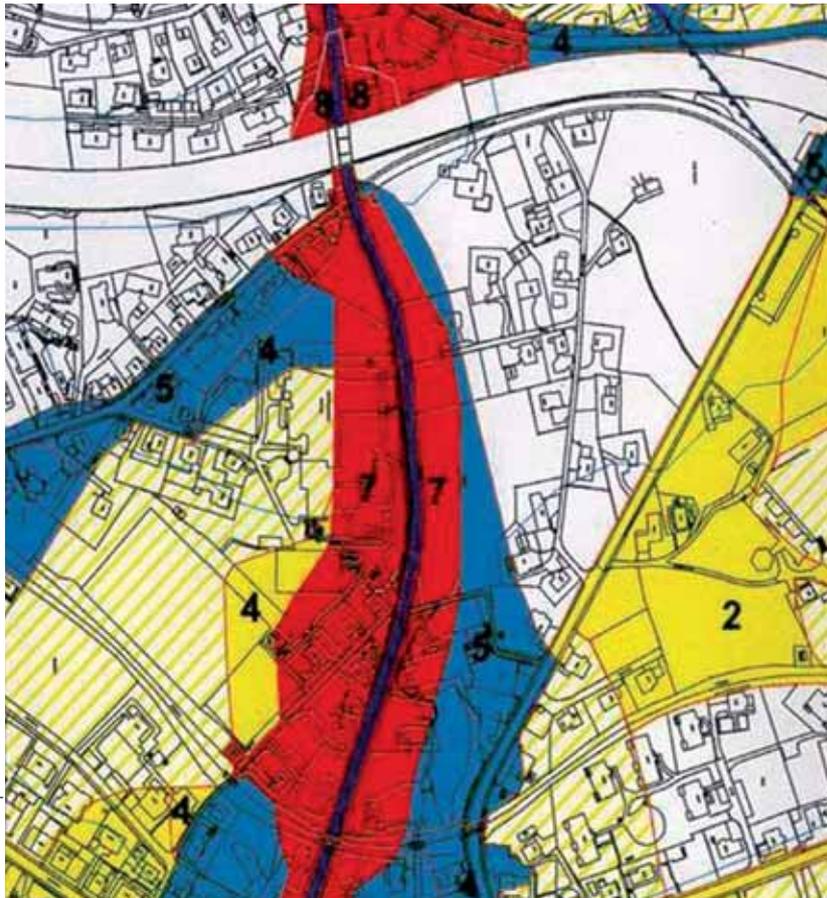
□ Gefahrenkarten

Die Gesetzgebung des Bundes fordert, dass die Kantone Gefahrengebiete ausscheiden und diese bei der Raumplanung berücksichtigen. Dieser im Raumplanungsgesetz formulierte Auftrag wird mit den Bundesgesetzen zum Wasserbau (WBG, 1991) und zum Wald (WaG, 1991) konkretisiert. Die dafür bestimmten Instrumente sind die Gefahrenhinweiskarte und die Gefahrenkarte. Die Erarbeitung dieser Grundlagen und deren Umsetzung in der Raumplanung sind von Kanton zu Kanton unterschiedlich geregelt.

Die Gemeinde erlässt ihre baurechtliche Grundordnung, d. h. den Zonenplan und das Baureglement. Sie hat sowohl die Vorgaben des Bundes als auch die kantonalen Bestimmungen (d. h. Richtplan, Gefahrenkarten und kantonales Baugesetz) zu beachten. Die Gefahrenkarten und -kataster der Kantone, welche die durch Lawinen, Rutschungen und Überschwemmungen bedrohten Gebiete bezeichnen, sind laufend zu überprüfen und qualitativ zu verbessern.

Die Gefahrenkarte ist eine Eignungskarte, die aufzeigt, welche Gebiete nicht oder nur bedingt für bestimmte

Quelle: www.planat.ch



Nutzungen geeignet sind. Sie zeigt die Gefahrenpotenziale auf.

Gefahrenhinweiskarten geben eine grobe Übersicht über die Gefahrensituation. Vielfach wird auf dieser Basis entschieden, ob die Ausarbeitung einer weiter gehenden Gefahrenkarte gerechtfertigt ist.

□ Bedeutung der Gefahrenstufen

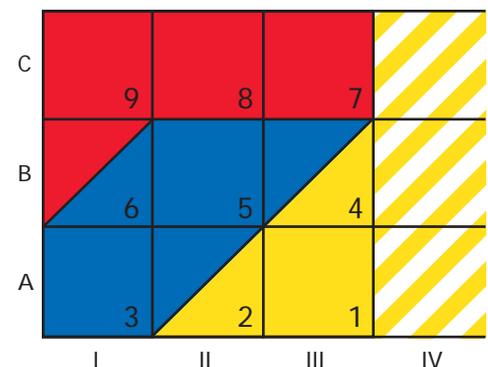
Die einzelnen Gefahrenstufen eines Überschwemmungsgebiets werden anhand der Gefahrenmatrix klassifiziert. Sie zeigt die Intensität unterschiedlich wahrscheinlicher Hochwasser. Die Klassierung der Intensität ist von der Überschwemmungstiefe und der Fließgeschwindigkeit des Wassers abhängig.

In der Gefahrenkarte werden die Farbcodes der Gefahrenmatrix ver-

Gefahrenmatrix

Intensität		Häufigkeit		
A	schwach	I	hoch	< 1/30 Jahre
B	mittel	II	mittel	< 1/100 Jahre
C	stark	III	gering	< 1/300 Jahre
		IV	sehr gering	> 1/300 Jahre

rot: erhebliche Gefährdung / Verbotsbereich
 blau: mittlere Gefährdung / Gebotsbereich
 gelb: geringe Gefährdung / Hinweisbereich
 gelb-weiss: Restgefährdung
 weiss: keine oder vernachlässigbare Gefährdung



Gefahrenstufen

Gefahrenbereich	sachliche Bedeutung	raumplanerische Bedeutung	
rot	erhebliche Gefährdung	Verbotsbereich	Es dürfen grundsätzlich keine Bauten und Anlagen errichtet oder erweitert werden, die dem Aufenthalt von Mensch und Tier dienen. Bei Umbauten und Zweckänderungen bestehender Bauten sind die zu mindern und Sicherheitsmassnahmen zu verbessern.
blau	mittlere Gefährdung	Gebotsbereich	Bauten sind mit Auflagen erlaubt.
gelb	geringe Gefährdung	Hinweisbereich	Die Grundeigentümer sind auf die bestehende Gefährdung und auf schadensverhütende Massnahmen aufmerksam zu machen. Für sensible Objekte sind spezielle Massnahmen notwendig.
gelb-weiss	Restgefährdung	Hinweisbereich	Es sind schadensverhütende Massnahmen entsprechend der Nutzung vorzunehmen.
weiss	Keine oder vernachlässigbare Gefährdung	keine Einschränkungen	Keine Auflagen

wendet, um die Gefahrenzonen auszuscheiden.

Gefahrenkarten ermöglichen eine risikogerechte Nutzung. Die Gefahrenstufen (rot, blau, gelb) sind von der Nutzung der jeweiligen Gefahrenzone unabhängig. Je sorgloser und intensiver eine Gefahrenzone genutzt wird, desto grösser werden Schadenpotenzial, Gefährdung und Risiko.

Die öffentliche Hand ist dafür besorgt, dass die Gefahrenkarten in die Raumplanung einfließen. Damit

gelingt es, die grössten Risiken zu kontrollieren. Für bestehende Bauten in Gefahrenzonen können Auflagen erst im Rahmen von Umbauten, Umnutzungen oder bei der Beseitigung von Schäden verfügt werden.

Bei der Nutzung einer Gefahrenzone empfehlen wir, vorsorgliche Massnahmen zu prüfen, selbst wenn keine behördlichen Auflagen bestehen. Dabei ist zu beachten, dass oft Massnahmen wirtschaftlich sinnvoll sind, die über die gesetzlichen Minimalforderungen hinausgehen.

Gefahrenzonen vor Überschwemmung schützen

Im engeren Sinne verstehen wir den Wasserbau als eine Präventionsmassnahme, welche der Gefahrenabwehr dient. Wasserbau greift an der Gefahr, d. h. am Hochwasser an. Mit wasserbaulichen Massnahmen werden nicht einzelne Objekte, sondern Gefahrenzonen geschützt. Deshalb werden sie üblicherweise von der öffentlichen Hand ergriffen. Schützen private Unternehmen ganze Werkgelände, wenden sie auch wasserbauliche Massnahmen an.

□ Wasser und Schwemmmaterial zurückhalten

Jeder Kubikmeter Wasser, der im Einzugsgebiet zurückgehalten werden kann, entlastet ein Hochwasserereignis.

Wird einem Gewässer durch Renaturierung mehr Raum zugestanden, wird bei versiegelten Flächen die Versickerung wieder ermöglicht. Wird eine standortgerechte Land- und Forstwirtschaft betrieben, kann Wasser auf natürliche Weise zurückgehalten werden.

Entlang von Flüssen können Retentionsräume bzw. Hochwasserrückhalteräume auf extensiv bewirtschafteten Flächen vorgesehen werden. Im Fall eines Hochwassers können so gezielt die Abflussspitzen gebrochen werden.

Regulierte Seen und Talsperren sind ebenfalls als Retentionsräume zu verstehen.

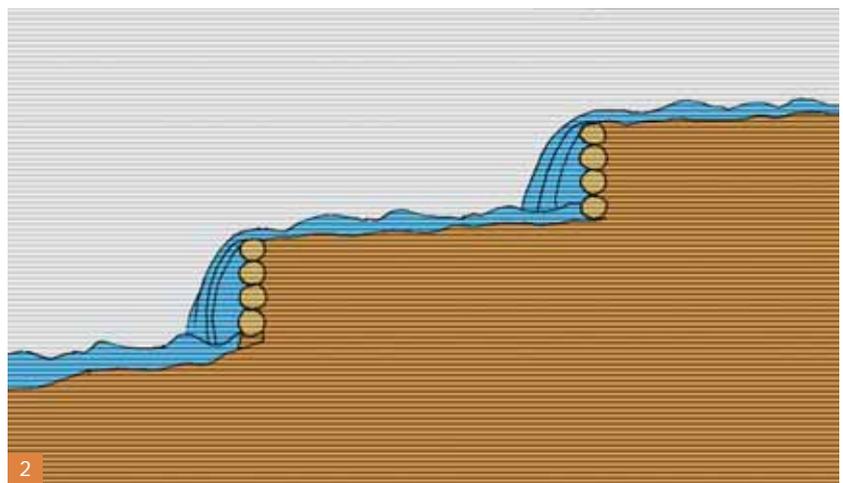
Bei hohen Abflussgeschwindigkeiten werden die Ufer erodiert. Um die Abflussgeschwindigkeit zu bremsen, muss das Gefälle des Gewässers verflacht oder die Rauheit des Gewässerbetts erhöht werden. Das Gefälle kann beispielsweise durch den Einbau von Schwellen gebrochen werden (2). Die Rauheit des Gewässerbetts kann durch eine Bestockung mit Weiden oder Erlen auf natürliche Art deutlich erhöht werden.

Schwemmmaterial (Geschiebe oder Holz), das bei einem Hochwasser mitgerissen wird, und in einer Verflachung sedimentiert oder bei einem Hindernis hängen bleibt, löst häufig eine Überschwemmung aus.

Um den Transport von Schwemmmaterial zu verhindern, werden sog. Schutfänger und Holzrechen eingesetzt.

Da solche Bauwerke Geschiebe und Holz zurückhalten, sind sie periodisch zu räumen.

Baumstämme und Äste, die entlang von Bächen liegen, sollten periodisch entfernt werden. Dadurch kann die Problematik des Schwemholzes bereits im Einzugsgebiet verringert werden.



□ Überflutung abwehren

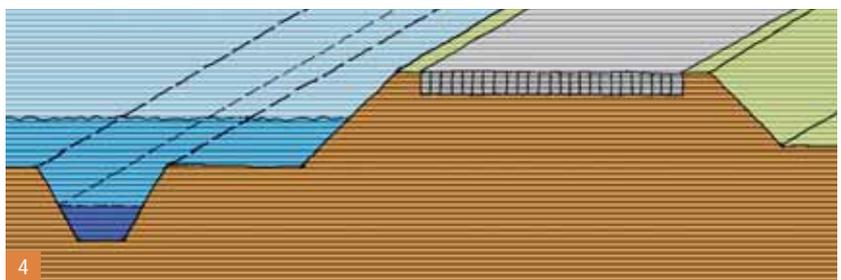
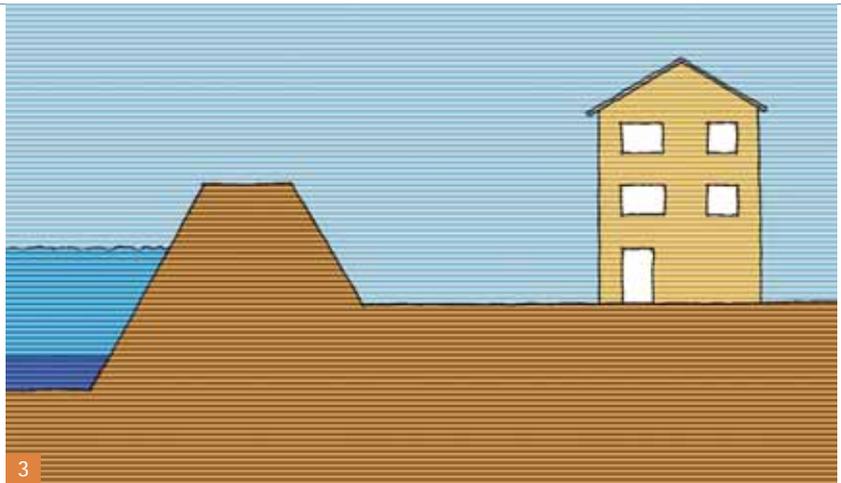
Zur Abwehr einer Überschwemmung in genutzten Gebieten kann ein Hochwasser umgeleitet oder mit Dämmen und Deichen von der Gefahrenzone ferngehalten werden (3). Wasserbauten werden immer auf ein bestimmtes Bemessungshochwasser ausgelegt. Deshalb können nur Hochwasserereignisse, die kleiner oder gleich gross sind wie das Bemessungsereignis, abgewehrt werden.

Eine Siedlungsfläche kann mit einem Damm oder einem Deich so geschützt werden, dass das Hochwasser nicht ausufernd. Bei Dämmen ist allerdings darauf zu achten, dass das aufsteigende Grundwasser oder das durch die Kanalisation oder die Drainage zurückfliessende Wasser nicht zu einer Überschwemmung im geschützten Bereich führen kann.

Mit einem Schutzdamm oder einer Schutzmauer können Gebäude permanent vor Wasser geschützt werden. Die Zufahrt muss mittels Rampe oder wasserdichtem Tor gewährleistet sein.

Es ist zu bedenken, dass auch innerhalb des Schutzdamms Niederschläge fallen. Damm und Mauer verhindern nicht nur das Eindringen des Wassers, sondern auch das Abfließen aus dem Areal.

Das Wasser muss aus dem Areal gepumpt werden. Beim Abpumpen kann die Vibration von Schläuchen den Damm beschädigen. Ent-



sprechende Schutzeinrichtungen sind empfohlen (vgl. Foto).

Besteht die Gefahr, dass Dämme überflutet werden, können sie mit Sandsäcken oder anderen mobilen Abschränkungen erhöht werden.

Verkehrswege sind auch bei Überschwemmungen lebensnotwendig und sollten möglichst über dem erwarteten Hochwasserpegel liegen. Oft werden Verkehrswege als Hochwasserschutzmassnahme ausgebildet (4).

□ **Abfluss gewährleisten**

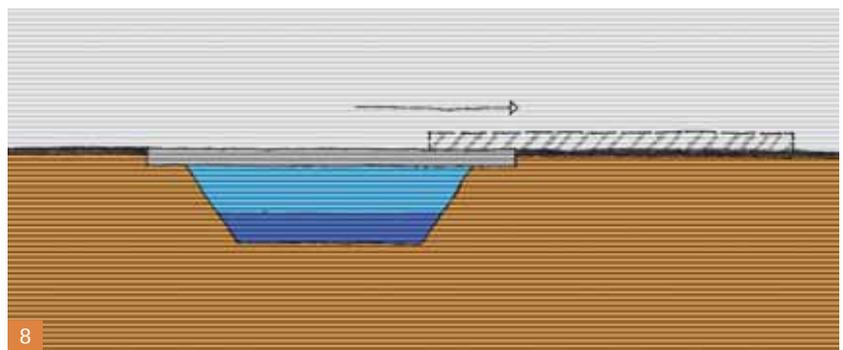
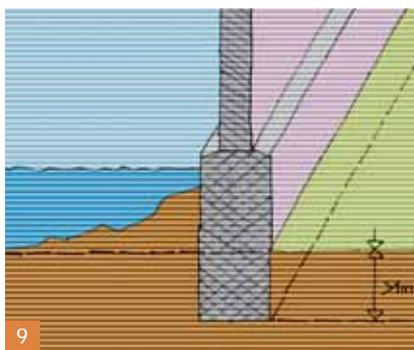
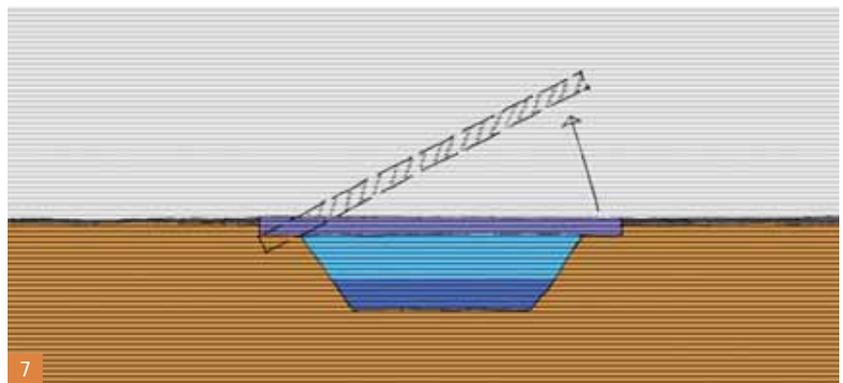
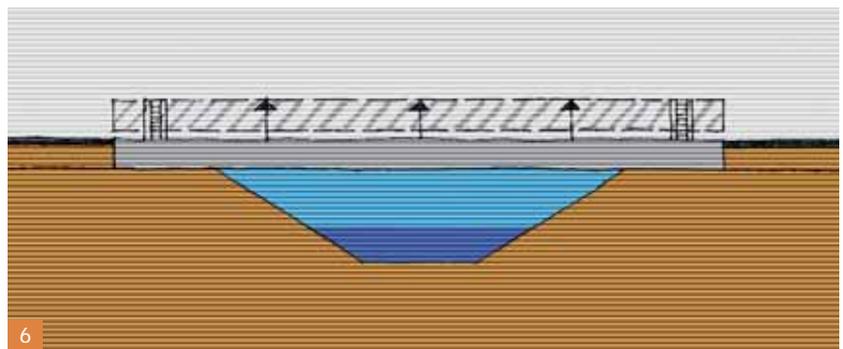
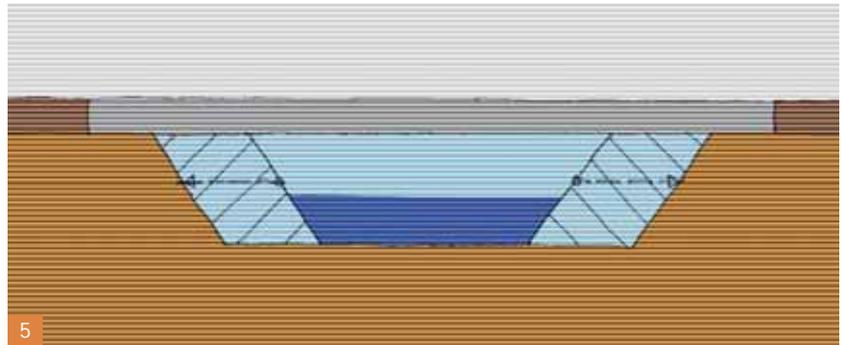
Engnisse wie Brücken- und Bachdurchlässe sind häufig der Ursprung einer Überschwemmung. Darum muss die Abflusskapazität ausreichend gross sein.

Die Durchflussfläche muss entsprechend der zu erwartenden Abflussmenge und Abflussgeschwindigkeit dimensioniert werden (5).

Kleine Brücken können entweder hochgehoben (6) oder hochgekippt (7) werden.

Durch das Anheben, Kippen oder Wegschieben (8) wird das Durchflussprofil an der Engstelle vergrössert und das Schwemmgut nicht zurückgehalten.

Fundamente oder Pfeiler von Brücken müssen genügend tief sein, damit sie bei einem Hochwasser nicht unterspült werden (9). Durch Strömungsvorgänge an Hindernissen kann es zu lokalen Vertiefungen im Gewässerbett kommen (sog. Kolk). Wenn möglich sollten Fundamente im anstehenden Fels verankert werden.

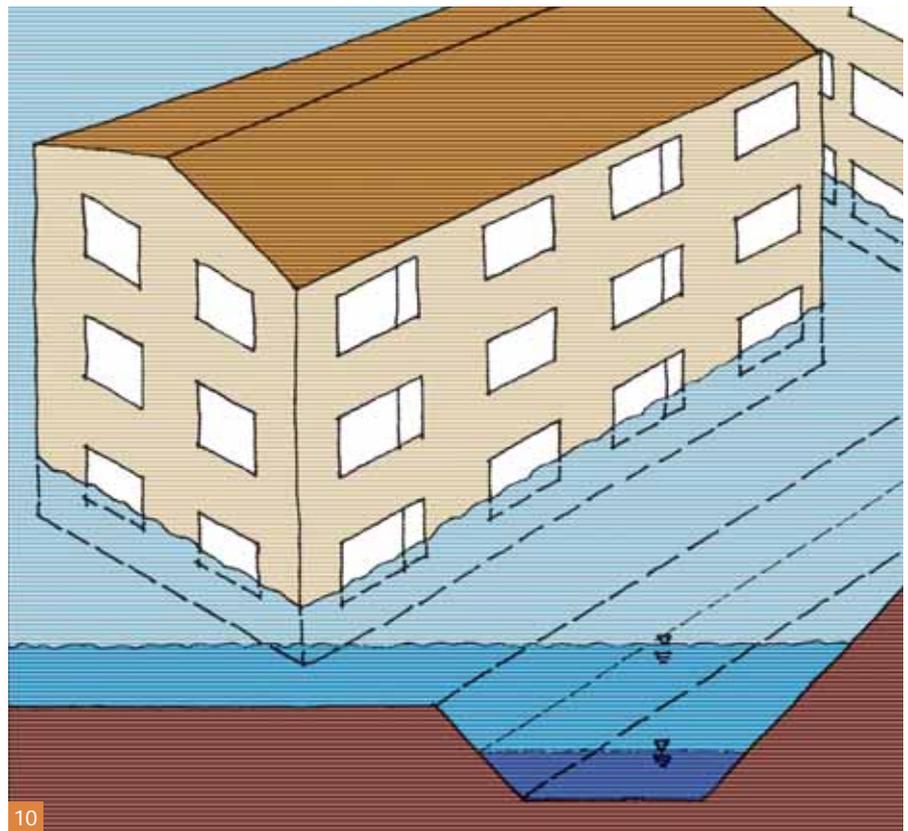


□ Gewässerunterhalt

Damit nicht bereits ein kleines Hochwasser zum Schadenereignis wird, müssen Gewässer unterhalten werden. Zum Gewässerunterhalt gehört das Entfernen von Schwemmholz, aber auch die Räumung von Geschiebesammlern und Holzrechen.

Wasserbauliche Anlagen sind wie alle Bauwerke der Alterung unterworfen. Funktionsfähigkeit und Schutzwert einer Anlage nehmen mit der Zeit ab. Für die Werterhaltung ist von Zeit zu Zeit eine Sanierung unumgänglich. Dies darf im Wasserbau nicht unterschätzt werden, denn je mehr Bauwerke bestehen, desto grösser werden die Aufwendungen für den Unterhalt und die Werterhaltung.





10

Objekte schützen

Objektschutz ist wie Wasserbau eine Präventionsmassnahme, die der Gefahrenabwehr dient. Mit dem Objektschutz werden Gebäude und Anlagen, die sich in einer Gefahrenzone befinden, vor den schädigenden Einwirkungen des Hochwassers geschützt (10). Objektschutz ist eine Aufgabe der Eigentümer. Es sind dies primär Privatpersonen und Unternehmen und sekundär die öffentliche Hand.

Wird bei der Planung von Neubauten der Objektschutz berücksichtigt, so handelt es sich um eine preiswerte Massnahme, welche wenige Pro-

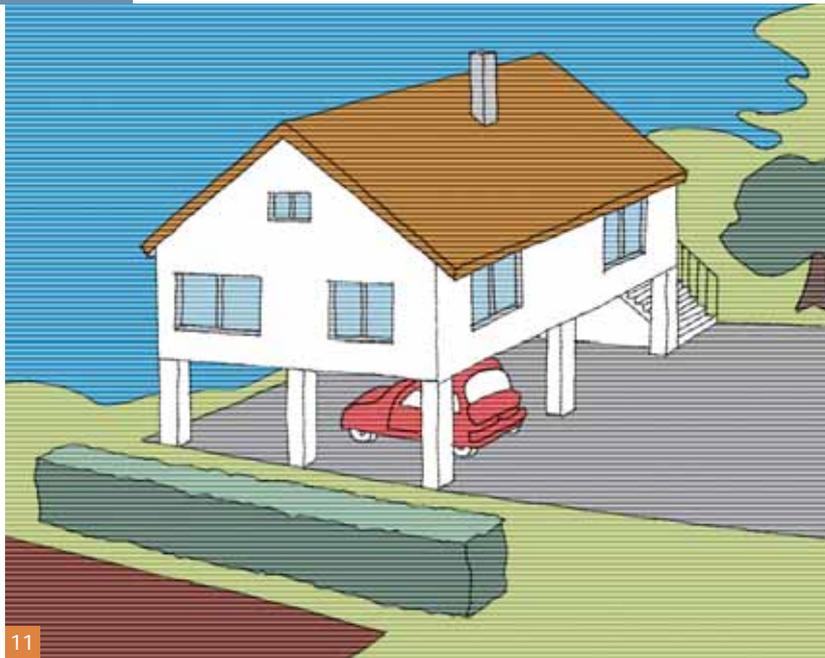
zente der Bausumme beansprucht. Objektschutz an bestehenden Bauten in Gefahrenzonen ist oft mit einem leicht grösseren Planungsaufwand und höheren Kosten verbunden. Allerdings ist der Objektschutz auch bei Altbauten wirtschaftlich gerechtfertigt.

Objektschutz umfasst Massnahmen wie das Abdichten von Gebäuden, die Abwehr von Wasser und den Schutz vor Erosion.

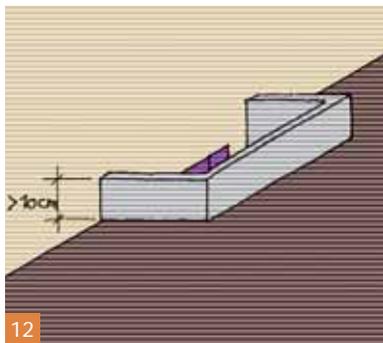
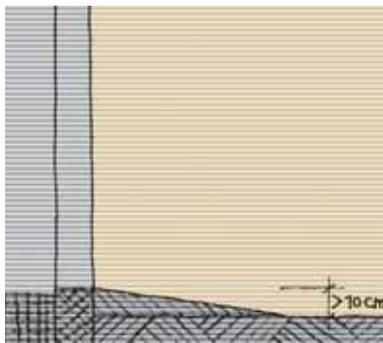
Gebäude und Anlagen sollten angemessen vor Hochwasserereignissen geschützt sein. Bereits eine angepasste Bauweise kann Schäden verhindern bzw. deren Ausmass mindern.

Der Objektschutz richtet sich auf die erwartete Intensität eines Hochwassers aus. Tritt ein Hochwasser grösserer Intensität ein, ist die abwehrende Wirkung des Objektschutzes unzureichend. Dank einer guten Notfallplanung kann dann das Schadenausmass begrenzt werden.

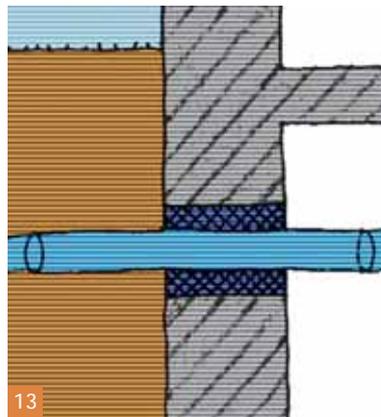
Wir unterscheiden beim Objektschutz zwischen dem Trocken- und dem Nasskonzept. Beim Trockenkonzept wird das Ziel verfolgt, Wasser aus Gebäuden und Anlagen fern zu halten. Andererseits wird beim Nasskonzept ein kontrolliertes Eindringen von Wasser eingeplant.



11



12



13

□ Trockenkonzept

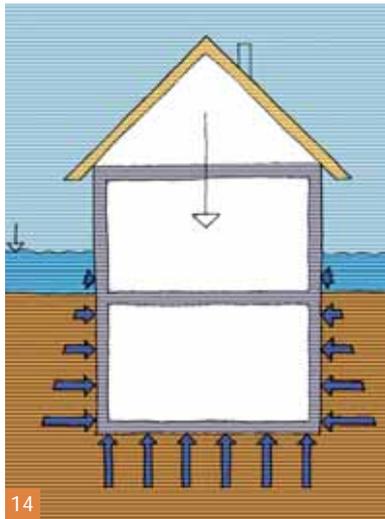
Höherlegung von Bauten (11): Eine erhöhte Bauweise ist in Gefahrenzonen oft angebracht. Hierfür kann Erdmaterial aufgeschüttet oder das Bauwerk auf Pfählen errichtet werden. Der Leerraum unter dem Gebäude kann genutzt werden (z. B. als Autoabstellplatz), sofern bei einer Überschwemmung eine Räumung gut möglich ist.

Erhöhte Eingangsschwellen und Lichtschächte (12): Wasser dringt meistens durch Türen und Fenster in Gebäude ein. Eine geringe Erhöhung der Türschwelle kann bei einer Überschwemmung den Wassereintritt verhindern. Wird gleichzeitig eine Rampe eingebaut, ist die Schwelle kein Hindernis für ältere und behinderte Menschen.

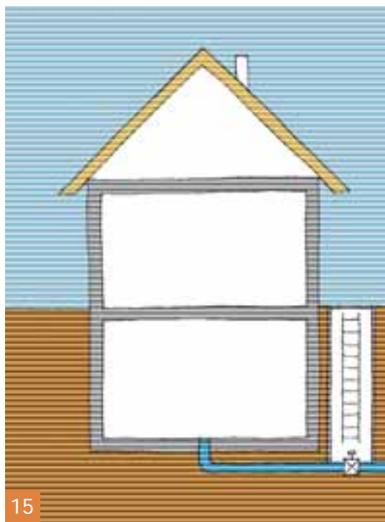
Bei Lichtschächten besteht die Gefahr, dass Wasser ins Kellergeschoss eindringt. Eine erhöhte Bauweise kann dies gut verhindern. Dabei ist darauf zu achten, dass die Wandanschlüsse dicht sind.

Werden Lichtschächte oder Türschwellen bei Neubauten geplant und realisiert, verursacht dies kaum Mehrkosten.

Abdichtungs- und Verstärkungsmassnahmen (13): Nicht mehr benötigte Öffnungen in Kellerwänden, Fundament- und Deckenplatten sind wasserdicht zu verschliessen. Auch Öffnungen für Leitungen (Wasser, Elektrizität, Gas usw.) sollten abgedichtet werden.



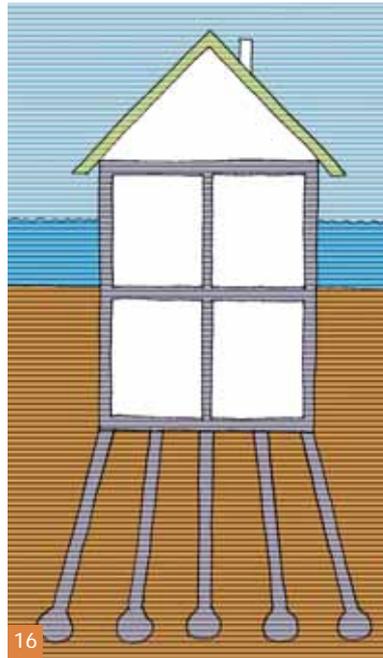
14



15

Sollen Türen und Fenster einer Überschwemmung standhalten, müssen sie wasserdicht ausgeführt werden und den zu erwartenden Wasserdruck aufnehmen können.

Wasserdichte Unterkellerungen (14): Damit in Keller, die temporär unterhalb des Grundwasserspiegels liegen, kein Wasser eindringt, müssen sie wasserdicht ausgeführt werden. Dabei ist die Auftriebsgefahr zu beachten.



16

Absperrschieber (15): Bei einer Überschwemmung besteht die Gefahr, dass Wasser durch die Kanalisation rückwärts ins Gebäude dringt. Deshalb sind bei Abwasserleitungen Absperrschieber (sog. Rückstauklappen) vorzusehen.

Entwässerungsschächte: Einlaufschächte, Einlaufrinnen und Leitungen befestigter Flächen müssen entsprechend der erwarteten Wassermenge dimensioniert werden. Haben die Schächte ein ungenügendes Aufnahmevermögen, fließt das Wasser der Oberfläche entlang und kann in Gebäude eindringen.

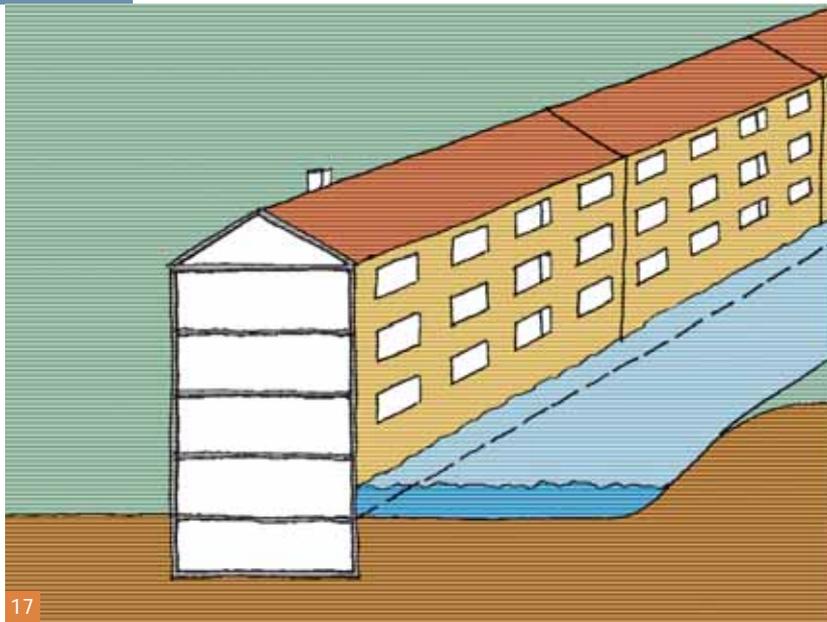
Fundamente vor Erosion schützen (Verankerung): Liegt ein Gebäude im Uferbereich eines Fließgewässers, besteht die Gefahr, dass die Fundamente unterspült oder weggespült werden. Um dies zu verhindern, soll-

ten sie ausreichend tief fundiert, verankert oder mit einem Erosionsschutz (z. B. Blocksteine) gesichert werden.

Schutz gegen Auftrieb (14): Unterkerlerte Gebäude in potenziellen Überflutungszonen müssen vor Auftriebskräften geschützt werden. Steigt der Grundwasserspiegel um einen Meter an, beträgt die Auftriebskraft eine Tonne pro Quadratmeter. Ein Gebäude mit einer Grundfläche von 10 mal 10 Metern würde mit der Auftriebskraft von 100 Tonnen angehoben. Gebäude in Hochwassergebieten müssen so konstruiert werden, dass sie durch den Auftrieb des Grundwassers nicht gehoben und dadurch beschädigt werden können. Dabei gilt es zu beachten, dass auch Kellerwände und Bodenplatten einen grossen Wasserdruck aushalten müssen.

Verankerung im Untergrund (16): Gebäude können mit Zugpfählen oder Zugstangen im Boden oder im Fels verankert werden. Die Verankerung muss die Auftriebskräfte aufnehmen können.

Gebäudegewicht erhöhen: Sind die Auftriebskräfte grösser als das Eigengewicht des Gebäudes, wird es angehoben. Um dies zu verhindern, kann auch das Gebäudegewicht konstruktiv erhöht werden.



17

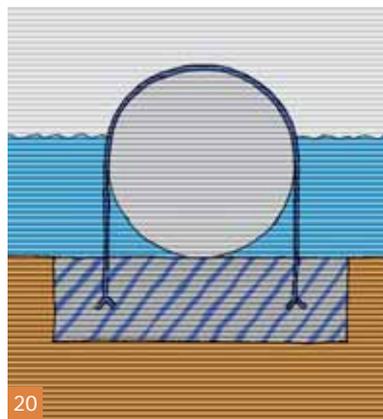
Stauwirkung von Gebäuden (17):

Gebäude können den Oberflächen- oder den Grundwasserabfluss behindern. Dies führt zu einem ungenügenden Abfluss und zum unerwünschten Rückstau. Um dies zu verhindern, können Durchlässe vorgesehen werden. Bei Neubauten lässt sich eine solche Massnahme gut ins Gesamtprojekt integrieren.

Gefälle (18): Damit das Wasser auf versiegelten und unversiegelten Oberflächen gut und gezielt abfließen kann, muss das Gefälle ausreichend gross sein.



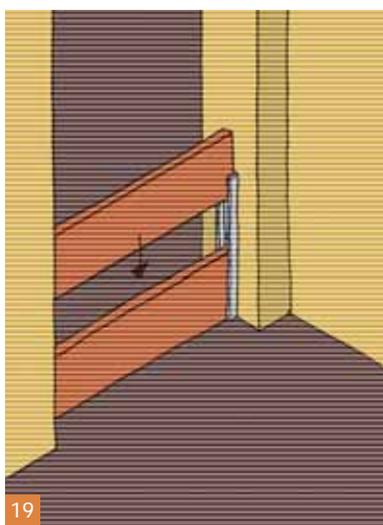
18



20

Mobile Objektschutzmassnahmen (19):

In überschwemmungsgefährdeten Gebieten können Gebäudeeigentümer auch mobile Objektschutzmassnahmen vorsehen. Ist die Vorwarnzeit ausreichend, können solche Massnahmen kurze Zeit vor einer Überschwemmung getroffen werden. Beispielsweise können Dammschutzbalken an fest installierten Halterungen befestigt werden. Mobile Objektschutzmassnahmen sind immer auch Teil der Notfallplanung.

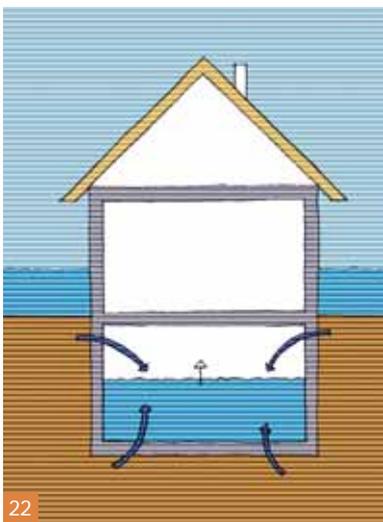
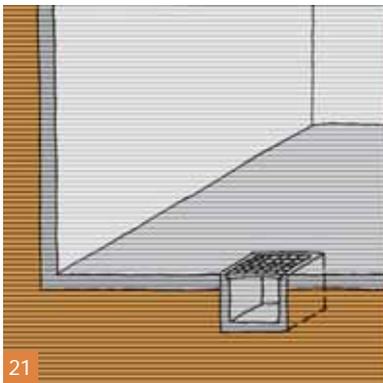


19

Verankerung von Öltanks (20): Bei Überschwemmungen können ungesicherte Öltanks aufschwimmen und kippen. Auslaufendes Öl führt zu grossräumigen Umweltschäden. Öltanks im Erdreich oder in Kellerräumen sollten deshalb im Fundament verankert und gegen den Auftrieb geschützt werden. Auch die Anordnung des Tanks in einem Obergeschoss kann in Betracht gezogen werden.

□ Nasskonzept

Pumpensümpfe (21): Soll bei einer Überschwemmung das Wasser nicht um jeden Preis aus Kellergeschossen ferngehalten werden, lohnt es sich, Pumpensümpfe einzurichten. Dies erlaubt es, einen Keller mit wenig Personal rasch und effizient auszupumpen. Bei grösseren Gebäuden lohnt es sich, eine Pumpe fest zu installieren. Für kleine Gebäude oder Räume genügt in der Regel eine mobile Tauchpumpe.



Gebäude fluten (22): Je schadenanfälliger eine Gebäudewanne, desto früher müssen Untergeschosse geflutet werden. Oft kann nur so den starken Auftriebskräften wirksam entgegengewirkt werden. Um das Eindringen von Schmutzwasser und den Gebäudeauftrieb zu verhindern, kann das Objekt auch bewusst geflutet werden.

Hierfür sind wirksame Flutungseinrichtungen notwendig. Vor einer Flutung sind feuchtigkeit- und wasserempfindliche Gegenstände sowie Personen zu evakuieren. Eine Flutung sollte deshalb immer eine bewusste Handlung sein. Die Flutung muss mit sauberem Wasser erfolgen, damit nach dem Sinken des Grundwasserspiegels keine aufwändigen Reinigungsarbeiten notwendig sind. Zum Abpumpen sind Pumpensümpfe notwendig.

Bei fehlender oder undichter Fundamentplatte kann Grundwasser in ein Gebäude eintreten. Diese ist eine natürliche, unkontrollierte Flutung. Aufgrund des unterschiedlich schnell ansteigenden Wassers sind die einwirkenden Kräfte schwer vorhersagbar.



■ Bereit sein

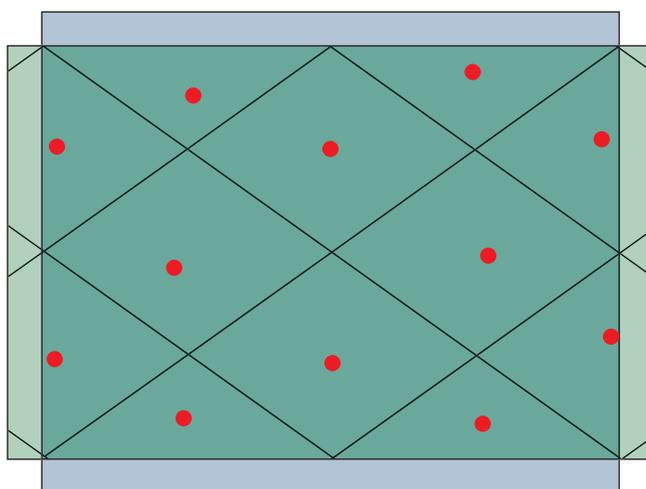
Abwehrende Massnahmen sind nur bis zu einem bestimmten Ausmass wirtschaftlich verhältnismässig und zu rechtfertigen. Ihre Wirksamkeit ist immer auch mit Unsicherheiten verbunden, denn die Natur hält sich im Allgemeinen selten an ein vorgegebenes Drehbuch. Droht trotz präventiver Massnahmen eine Überschwemmung bzw. ist diese bereits eingetreten, so sind die Einsatzdienste des Bevölkerungsschutzes und die privaten Werkwehren gefordert. Ein Notfalleinsatz

ist dann erfolgreich, wenn eine gute Notfallplanung besteht.

Hochwasser kann zu unterschiedlichen Gefahrenarten führen. Vom Grundwasseranstieg über die See- und Flussausuferung, den Wildbach bis hin zum Murgang nimmt die Dynamik des Ereignisses zu. Je grösser die Dynamik, desto geringer sind Vorwarn- und Reaktionszeit für die Einsatzdienste. Deshalb konzentriert sich die Notfallplanung bei einer Murganggefahr auf die Personenrettung und bei der Gefahr einer Seeausuferung auf die Abwehr und den Sachwertschutz.

Niemand kann in die Zukunft schauen und weiss, welche Gefahren uns künftig drohen. Trotzdem muss sich die Notfallplanung auf künftige Ereignisse ausrichten. Die Basis jeder Notfallplanung ist ein Modell der Zukunft, das aufgrund denkbarer künftiger Ereignisse (Szenarien) erstellt wird. Bei der Auswahl der Szenarien gilt es, aus der theoretisch unendlichen Anzahl denkbarer Ereignisse jene auszuwählen, die stellvertretend für typische Ereignisse sind (repräsentativ). Szenarien sind nicht ohne Tücken. Nicht jedes denkbare Szenario ist auch möglich und es kann auch mögliche Szenarien geben, an die nicht gedacht wird.

■ Szenariotechnik



- denkbare und mögliche Szenarien
- denkbare und nicht mögliche Szenarien
- mögliche, aber nicht bewusste Szenarien
- ausgewählte repräsentative Szenarien

Sind die repräsentativen Szenarien bestimmt, so gilt es, die Eintrittswahrscheinlichkeit, den Ereignisablauf inkl. Vorwarnzeit, die zu erwartenden Schäden und die Orte hoher Gefährdung zu bestimmen. Auf dieser Basis wird die Bewältigung eines künftigen Hochwasserereignisses im zeitlichen Ablauf geplant. Dabei werden verschiedenste Aspekte im Zusammenhang mit einem künftigen Einsatz geklärt. Beispiele konkreter Fragestellungen, die mit der Notfallplanung geklärt werden, sind:

- Wie kann ein bevorstehendes Ereignis möglichst früh erkannt werden, und wen soll man wie und wann davor warnen? Wie ist die Alarmierung auszugestalten?
- Welche Einsatzführung ist adäquat?
- Wie viele Einsatzmittel (Personal und Material) werden benötigt?

Wann wird Nachschub notwendig? Wann sind die Mittel der Organisation erschöpft? Sind zivile Bauunternehmen zu verpflichten? Wann und wie muss Unterstützung von aussen angefordert werden?

- Wie arbeiten die unterschiedlichen Einsatzorganisationen am besten zusammen?
- Wo ist eine Evakuierung/Rettung von Personen und Sachwerten vorzusehen und wohin sollen diese gebracht werden?
- Welche Prioritäten sind zu setzen? Befinden sich sensible Objekte in der Gefahrenzone (z. B. wichtige Verkehrswege, Energieversorgung)?
- Wer ist wann und wie zu informieren, wie wird mit der Presse umgegangen?
- Wie sollen die unterschiedlichen Einsatzkräfte koordiniert werden?
- Wie wird ein Ereignis überwacht und wie werden Meldungen überbracht und verarbeitet?
- Wo und wie können Schäden durch die Einsatzkräfte abgewehrt bzw. im Ausmass vermindert werden?
- Wo bestehen die grössten Unsicherheiten im Ereignisablauf?
- Wie grossräumig und wie strikte muss eine Gefahrenzone abgesperrt und gesichert werden?

Die Notfallplanung wird auf der Basis repräsentativer Szenarien erstellt. Anhand der Notfallplanung werden die Einsatzmittel geplant und mit Nachbarn abgestimmt. Die Szenarien sind eine sehr gute Grundlage für



die Ausbildung und Übungen der Einsatzkräfte. Der Hauptnutzen der Notfallplanung fällt im Ereignisfall an. Im Bewusstsein um die Thematik Hochwasser ist die Einsatzbereitschaft schneller erstellt, und das Ereignis kann zielgerichteter und wirksamer bewältigt werden.

In der Notfallplanung und bei den Einsätzen sind unterschiedliche Akteure tätig. Wichtig ist, dass alle Anstrengungen gut aufeinander abgestimmt werden, und keine St. Florian-Politik betrieben wird.

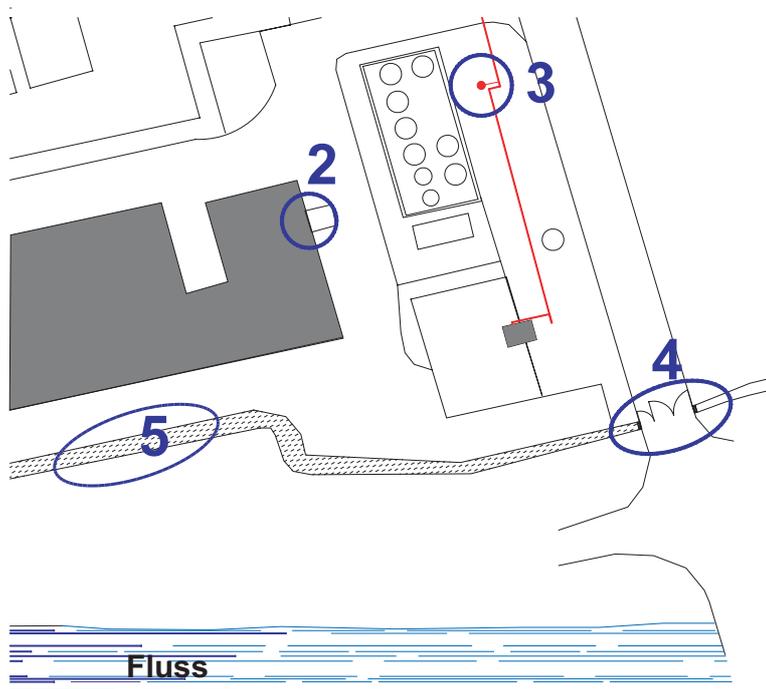
□ Betriebliche Notfallplanung

Befinden sich private Objekte in einer Überschwemmungszone, so ist es zweckmässig, wenn die Eigentümer

eine Notfallplanung betreiben. Diese kann von Verhaltensanweisungen über einzelne mobile Objektschutzmassnahmen bis hin zum Gesamtkonzept für ein grosses Werkgelände reichen. Je umfangreicher die private Notfallplanung ist, desto wichtiger wird eine nahtlose Abstimmung mit dem staatlichen Bevölkerungsschutz.

Detaillierte Kenntnisse der Gefahren und der Gefährdung sind die Voraussetzung jeder angemessenen Notfallplanung. Von besonderer Bedeutung sind die Schwachstellen des Hochwasserschutzes, denn jede Kette bricht bekanntlich beim schwächsten Glied. Werden Schwachstellen erst im Rahmen eines Einsatzes erkannt, können Schäden oft nicht mehr verhindert werden.

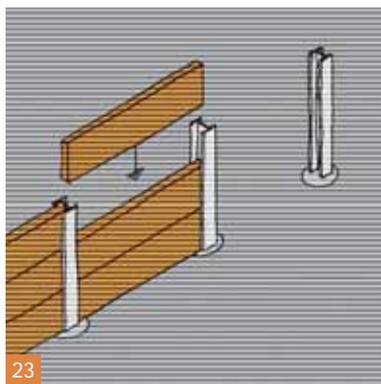
Einsatzplan



In der betrieblichen Notfallplanung wird ein Alarmwert festgelegt, ab welchem ein Einsatz beginnt. Im Einsatzplan werden die Prioritäten festgelegt und die Abfolge der Massnahmen festgehalten. Bei der Erstellung eines Einsatzplans für grössere Werkgelände schaffen Fotos und Zeichnungen Klarheit. Es ist nützlich, die Gesamtübersicht und jeden Auftrag des Einsatzplans auf einem laminierten, wetterfesten Papier festzuhalten.

Mobile Abwehrmassnahmen (23) müssen in der Notfallplanung berücksichtigt werden. Mobile Schutzwände

und Sperren können als Objektschutz oder als wasserbauliche Massnahme eingesetzt werden. Das Beispiel zeigt Profile, in die Dammschutzbalken eingelassen werden können.



Falls nicht mehr zu verhindern ist, dass Wasser auf ein Betriebsgelände fließt, sollte es, möglichst ohne weitere Schäden zu verursachen, hindurchgelenkt werden können. Hierfür müssen abgefüllte und palettierte Sandsäcke in ausreichender Menge zur Verfügung stehen.

Bei grösseren Notfallkonzepten macht es Sinn, eine Mitteltablette zu erstellen. Darin wird festgehalten, welche Einsatzmittel wo und in welcher Menge vorhanden sein müssen.

Bei Überschwemmungsgefahr müssen verschiedenste Vorbereitungen getroffen werden. Beispielsweise sollten wasserempfindliche Gegenstände, Fahrzeuge, Stoffe und Waren aus gefährdeten Untergeschossen entfernt werden. Eine Flutung von Tankanlagen kann sinnvoll sein. Liftanlagen sind auszuschalten und die Kabine in Ruheposition über dem höchsten Wasserpegel zu bringen. Die Stromversorgung ist allenfalls zu unterbrechen.

Es existieren in der Regel noch verschiedene weitere Vorsichtsmassnahmen. Alle diese Handlungen sind in einem Notfallplan festzuhalten.

Auf der Basis der Notfallplanung sind Übungen durchzuführen. Die Funktionstüchtigkeit verschiedener Massnahmen sollte periodisch überprüft werden. Bei baulichen Aktivitäten ist immer der Einfluss auf die Notfallplanung zu prüfen. Diese ist allenfalls an die neue Gefährdungssituation anzupassen.



Jede Notfallplanung sollte auch vor-behaltene Entschlüsse enthalten. Beispielsweise sollte festgelegt sein, wie mit einem Produktionsunterbruch umgegangen wird, welche Kunden wie orientiert werden, und wo Ausweichmöglichkeiten für die Produktion bestehen.

□ Kommunale Notfallplanung

Bei der öffentlichen Hand liegt die Verantwortung für die Notfallplanung beim Bevölkerungsschutz. Dies ist ein Verbundsystem der fünf Partnerorganisationen Polizei, Feuerwehr, Gesundheitswesen, technische Betriebe und Zivilschutz. Die Hauptaufgaben der Partnerorganisationen sind die Erhaltung von Ordnung und

Sicherheit (Polizei), Rettung und allgemeine Schadenwehr (Feuerwehr), Gesundheit und Sanität (Gesundheitswesen), technische Infrastruktur (technische Betriebe) sowie Schutz, Betreuung und Unterstützung (Zivilschutz).

Alltags- und Grossereignisse werden kommunal bewältigt. Die einzelnen kommunalen Partnerorganisationen des Bevölkerungsschutzes agieren autonom oder organisieren sich bei lokalen Grossereignissen unter dem Gemeindeführungsstab selbst.

□ Kantonale und regionale Notfallplanung

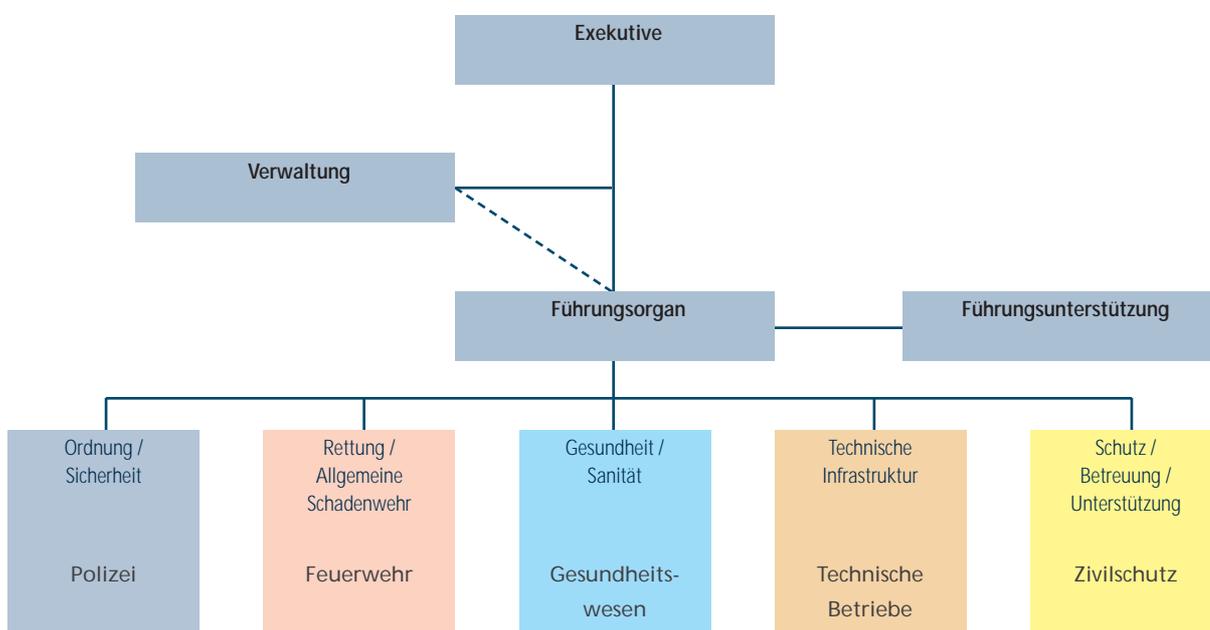
Die Notfallplanung für potenzielle Katastrophen und Notlagen ist Sache des kantonalen Bevölkerungsschutzes. Unter dem Dach eines kantonalen Führungsorgans arbeiten die fünf Partnerorganisationen des Bevölkerungsschutzes zusammen.

Das Führungsorgan des Bevölkerungsschutzes koordiniert die Zusammenarbeit zwischen den Partnerorganisationen und privaten Organisationen wie beispielsweise dem Roten Kreuz, dem Samariterbund, der Rettungsflugwacht, dem Verein für Katastrophenhunde oder privaten Werkwehren.

Der kantonale Bevölkerungsschutz ist auf Katastrophen und nicht auf Grossereignisse ausgelegt. Beim Hochwasser sind dies Ereignisse, die regionale bis nationale Folgen haben und zumindest mehrere Gemeinden gleichzeitig betreffen.

Koordinierte Führung der Einsatzmittel

Abbildung nach www.bevoelkerungsschutz.ch



Die Organisation des kantonalen Bevölkerungsschutzes baut auf den Mitteln des Alltags, d. h. der Gemeinden auf. Ziel ist es, bei Katastrophen die kommunalen Mittel koordiniert einzusetzen, statt zusätzliche kantonale Mittel zu beschaffen. Wenn die Mittel des kantonalen Bevölkerungsschutzes nicht mehr ausreichen, sucht er um Unterstützung aus Nachbarregionen und Kantonen nach. Eine subsidiäre Unterstützung der Armee kann dann angefordert werden, wenn auch die interkantonal koordinierten Mittel nicht ausreichen.

□ Nationale Notfallplanung

Bevölkerungsschutz ist primär Sache der Kantone. Auf nationaler Ebene ist das Bundesamt für Bevölkerungsschutz (BABS) zuständig. Es nimmt eine koordinierende Funktion zwischen den Kantonen wahr, erstellt Grundlagen für die Notfallplanung der kantonalen Bevölkerungsschutzorganisationen und bildet kantonale Führungskräfte aus. Falls die Mittel der Kantone bei der Bewältigung eines Hochwasserereignisses nicht mehr ausreichen, können sie die Armee um subsidiäre Unterstützung bitten.

Die Nationale Alarmzentrale (NAZ) ist ein Geschäftsbereich des Bundes-

amtes für Bevölkerungsschutz. Bei Gefahr durch ausserordentliche Hochwasserereignisse warnt, alarmiert und informiert sie die Bevölkerung. Bei Hochwassergefahren arbeitet die NAZ als Sachinstanz mit den Fachinstanzen des Bundesamts für Meteorologie und Klimatologie (MeteoSchweiz für Wetterprognosen) und dem Bundesamt für Umwelt (BAFU) für Abflussprognosen zusammen. Die NAZ hat ausserdem mit der Elektronischen Lagedarstellung (ELD) eine Kommunikationsplattform entwickelt, die den verschiedenen Einsatzdiensten auch bei Hochwasserereignissen eine koordinierte Ereignisbewältigung ermöglicht.



Impressum

© 2006
Sicherheitsinstitut

Reproduktion, auch auszugsweise,
ist nur mit schriftlicher Genehmigung
gestattet.

Bilder:
Seiten 11, 14, 17, 20, 21, 33
mit freundlicher Genehmigung der
Nationalen Plattform Natur-
gefahren, PLANAT www.planat.ch

Bezugsquelle:
Schweizerisches Institut
zur Förderung der Sicherheit
Nüscherstrasse 45
8001 Zürich

Telefon 044 217 43 33
Fax 044 211 70 30
info@swissi.ch
www.swissi.ch

