

Leben mit alpinen Naturgefahren



Impressum

Herausgeber:
CIPRA Deutschland
Moosstraße 6
82279 Eching / Ammersee

www.cipra.de

ifuplan – Institut für Umweltplanung,
Landschaftsentwicklung und
Naturschutz
Amalienstraße 79
80799 München
www.ifuplan.de

Autoren:
Claudia Schwarz, Stefan Marzelli, Florian Lintzmeyer, ifuplan
Stefan Witty, Stefan Cuypers, Irene Brendt, CIPRA

unter Mitwirkung von
Dr. Klaus Wagner, Lehrstuhl für Wald- und Umweltpolitik der TUM: Praxis-
beispiel Bergwaldoffensive Oberammergau

Herzlichen Dank an die Fachreferate des Bayerischen Landesamtes für
Umwelt für ihre fachliche Unterstützung, namentlich an:
ORR Karl Mayer, Leiter Referat 61: Hochwasserschutz und alpine
Naturgefahren
RD Dr. Andreas von Poschinger, Leiter Referat 106: Ingenieurgeologie,
Georisiken
RD Dr. Bernhard Zenke, Leiter Referat 89: Lawinenschutz,
Lawinenwarndienst

Kofinanziert durch:



Oberallgäu
Landkreis

Bayerisches Staatsministerium für
Umwelt und Gesundheit



Druck:
MP Druck
Mediaproduct
Verlags GmbH, München

Leben mit alpinen Naturgefahren

Ergebnisse aus dem Alpenraumprogramm
der Europäischen Territorialen
Zusammenarbeit 2007 - 2013



Bildnachweis:

Bayerisches Landesamt für Umwelt, Bayerische Wasserwirtschaftsämter:
Titelbild rechts oben, S. 11 alle, S. 29, S. 32

Bayerisches Landesamt für Umwelt, Referat 106: Ingenieurgeologie und Georisiken:
Titelbild oben und unten links, S.13 oben, S. 14, S. 15, S. 25 alle, S. 28, S. 33 oben

Lawinenwarnzentrale im Bayerischen Landesamt für Umwelt:
Titelbild rechts unten, S. 6, S. 16, S. 17, S. 26

Dr. Klaus Wagner, Lehrstuhl für Wald- und Umweltpolitik der TUM:
S. 39, S. 40

Florian Lintzmeyer, ifuplan:
S. 5, S. 10 unten, S. 21

Stefan Witty, CIPRA:
S. 4, S. 8, S. 10 oben, S. 12, S. 13 unten, S. 33 unten

Inhalt

| | |
|--|----|
| Grußwort | 2 |
| Vorwort | 3 |
| 1 Hintergrund | 4 |
| 2 Prozesse alpiner Naturgefahren | 7 |
| 2.1 Hochwasser | 8 |
| 2.2 Wildbäche und Muren | 10 |
| 2.3 Sturzprozesse | 12 |
| 2.4 Rutschprozesse | 14 |
| 2.5 Lawinen | 16 |
| 3 Risikokultur und Naturgefahrenmanagement | 18 |
| 3.1 Was kann passieren? | 21 |
| 3.2 Was darf passieren? | 27 |
| 3.3 Was ist zu tun? | 29 |
| 3.4 Gesetzliche Rahmenbedingungen | 35 |
| 4 Beispiele guter Praxis | 38 |
| 4.1 Immenstadt: Frühwarnsystem Hochwasser und Katastrophenvorsorge | 38 |
| 4.2 Bergwaldoffensive Oberammergau | 39 |
| 5 Glossar | 41 |
| 6 Informationsquellen | 44 |
| 7 Literatur | 45 |
| Anhang 1: Auszüge aus dem Bayerischen Wassergesetz | 48 |
| Anhang 2: Auszüge aus der Alpenkonvention | 51 |

Vorwort

Risikovorsorge gegen alpine Gefahren spielt für den bayerischen Alpenraum eine immer größere Rolle. Denn die Alpen bekommen die allgemeine Erwärmung des Weltklimas besonders stark zu spüren: die Erwärmung fiel in den vergangenen Jahren ungefähr doppelt so stark aus wie im globalen Durchschnitt. Mit dem Anstieg der Temperaturen erwarten Experten auch einen Anstieg der alpinen Gefahren wie Hochwasser, Steinschlag, Lawinen oder Muren. Da die bayerischen Alpen nicht nur ein höchst sensibles und komplexes Ökosystem sind, sondern auch ca. 1,5 Mio. Menschen einen Wohn-, Lebens- und Arbeitsraum bieten, ist die Risikovorsorge eine wichtige kommunale Aufgabe. Mit der vorliegenden Broschüre halten Gemeinden und ihre Bürger eine Information in der Hand, die sie zum Einen grundsätzlich über die verschiedenen Gefahrenarten informiert und ihnen, zum Anderen die Quellen für aktuelle, zeitnahe Informationen zu Naturgefahren nennt. Ergänzt werden die Darstellungen durch einen Auszug aus relevanten Gesetzestexten.



Dr. Stefan Köhler

Präsident CIPRA Deutschland

1 Hintergrund

Was sind alpine Naturgefahren?

Der Alpenraum ist ein geologisch junges Gebirge, das von vielen verschiedenen Erosionsprozessen geprägt wird. Diese Prozesse entstehen durch das Zusammenwirken unterschiedlicher Faktoren, wie z.B. der geologischen Beschaffenheit, des Reliefs, des Wetter- und Witterungsgeschehens und der Vegetation. Einige dieser Erosionsprozesse können Menschen und ihre Güter gefährden, dazu gehören Rutschungen, Muren und Sturzprozesse (Steinschlag, Felssturz, Bergsturz). Daneben treten weitere Phänomene wie Hochwasser, Lawinen, aber auch Hagel, Stürme und Erdbeben im Alpenraum auf.



Diese Naturphänomene werden immer erst dann zur Naturgefahr, wenn Menschen und menschliche Güter (Sachwerte) durch sie gefährdet sind. Je besser die Kenntnis über die gefährdeten Flächen und über die zugrunde liegenden Prozesse ist, umso besser können sich Menschen vor diesen Gefahren schützen.

In der vorliegenden Broschüre stehen Hochwasser und alpine Naturgefahren in einem engeren Sinn im Mittelpunkt. Nicht besprochen werden Naturgefahren, die meteorologische Ereignisse darstellen, wie z.B. Blitzschlag, Hagel, Sturm und Waldbrand (durch Trockenheit), aber auch geologisch-geophysikalische Prozesse wie Erdbeben oder Erdfälle (z.B. in Karstgebieten), die nicht an Gebirgsräume gebunden sind.

Was ist ein Risiko?

Als Risiko bezeichnet man die Möglichkeit, dass in Folge eines Ereignisses tatsächlich ein Schaden eintritt. Zur Beschreibung eines Risikos sind das mögliche Ausmaß des Schadens sowie die Wahrscheinlichkeit, dass dieser Schaden eintritt, zu berücksichtigen.

Wie hat sich die Raumnutzung verändert?

Seit Jahrtausenden verändern Menschen die natürliche Umwelt im Alpenraum z.B. durch Rodung von Wäldern, die Begradigung von Flüssen, den

Abbau von Rohstoffen (Bergbau), den Bau von Straßen und Siedlungen etc. Über viele Jahrhunderte waren Bevölkerungszahl und beanspruchte Siedlungsfläche im Alpenraum relativ gering. Erst im 20. Jahrhundert nahmen Siedlungs- und Erholungsdruck deutlich zu. Die größten Veränderungen fanden jedoch in den vergangenen Jahrzehnten statt, als die Siedlungsflächen stark erweitert wurden und auch Bereiche bebaut wurden, die über Jahrhunderte frei gehalten worden waren.



Mit der zunehmenden Siedlungs- und Erholungsnutzung ging auch der Ausbau der Infrastruktur jeder Art einher: Verkehrswege, technische Leitungswege, Ver- und Entsorgungseinrichtungen sowie Freizeit- und Erholungsinfrastrukturen wurden und werden errichtet. Nicht selten verursachten diese Bautätigkeiten auch eine Destabilisierung von Hängen, z.B. durch Eingriffe am Hangfuß. Diese Nutzungsintensivierung führte und führt dazu, dass die Wertedichte in den Siedlungsbereichen heute im Normalfall deutlich höher ist, als noch vor wenigen Jahrzehnten. Tritt nun ein Schadensfall durch Naturgefahren ein, so sind meist hohe Schadenssummen die Folge.

Wie ändert sich das Klima in den Alpen?

Parallel zu der beschriebenen Nutzungsintensivierung treten zunehmend Veränderungen im Naturhaushalt in Erscheinung – in Form des Klimawandels und seiner Begleiterscheinungen. Während die globale Veränderung des Klimas inzwischen unumstritten ist, gibt es jedoch weiterhin Unsicherheiten bei Prognosen auf regionaler Ebene. Diese Unsicherheiten betreffen weniger die Temperaturveränderungen, sondern vor allem das künftige Niederschlagsgeschehen.

Generell werden für den Alpenraum deutlich größere Änderungen als im globalen Durchschnitt prognostiziert. Diese Veränderungen führen voraussichtlich zur:

- Zunahme der Niederschläge vor allem im Winterhalbjahr,
- Zunahme von Trockenperioden im Sommer sowie
- Zunahme von Wetterextremen wie Stürme, Starkregen, ergiebige Schneefälle und Trockenheit.

Wie wirkt sich der Klimawandel auf die Naturgefahren aus?

Diese zu erwartenden klimatischen Veränderungen können die Naturgefahrensituation in den Alpen deutlich verändern. Mögliche Folgen sind:

- eine Zunahme von Hochwasser- und Wildbachereignissen (Muren),
- eine höhere Eintrittswahrscheinlichkeiten für Rutschungen,
- die Zunahme von Steinschlag und Felsstürzen,
- eine erhöhte Lawinengefahr.

Zudem könnten die klimatischen Veränderungen die Schutzwälder destabilisieren, indem z.B. Hitzestress, Schädlinge oder Stürme die Wälder schwächen.



Genauere Prognosen darüber ob, wann und wo es zu klimawandelbedingten Gefährdungen kommen kann, sind jedoch sehr schwierig. Dies gilt vor allem für Naturgefahren, die sich aus meteorologischen Extremereignissen entwickeln, die häufig engräumig begrenzt sind. Klimamodelle können (und wollen) keine Vorhersagen zum lokalen Wetter und Witterungsgeschehen treffen. Es gilt vielmehr, auf meteorologische Extremereignisse vorbereitet zu




sein, räumliche Strukturen an ihre möglichen Auswirkungen anzupassen und gute Frühwarnsysteme sowie ein geeignetes Krisenmanagement zu etablieren.

Wie werden Naturgefahren charakterisiert?

Zur Beschreibung von Naturgefahren werden unterschiedliche Kriterien herangezogen. Ein wesentliches Kriterium ist die Art des hydrologischen oder geologisch-geomorphologischen Prozesses. Weitere Kriterien sind die Vorhersehbarkeit, die Wahrscheinlichkeit und die Häufigkeit, mit der ein Ereignis eintritt sowie das zu erwartende Schadenspotenzial, das jedoch von der Nutzung des betroffenen Bereiches abhängt.

2 Prozesse alpiner Naturgefahren

Das Verständnis für alpine Naturgefahren wird durch Basiskennnisse der zu Grunde liegenden natürlichen Prozesse erleichtert. Sie werden aus diesem Grund hier in knapper Form erläutert. Dabei ist zu beachten, dass in der Natur die einzelnen Prozesse nicht immer streng voneinander abgrenzbar auftreten, sondern häufig ein Prozess in einen anderen übergeht bzw. Kombinationen auftreten. Diese Übergänge können sowohl zeitlich als auch räumlich geschehen, wie die Abbildung schematisch zeigt.

| Gefahr | Bewegung | Prozess | Medium | |
|------------------|---|--------------------------|--|--------|
| Massenbewegungen | stürzend | Felssturz Steinschlag | FEST-STOFF | |
| | gleitend | Rutschung | | |
| Muren |  | Murgang |  | |
| | | murartig | | |
| Hochwasser |  | fluviatil | | |
| | | Hochwasser | | |
| Lawinen | stiebend | Fließlawine | | SCHNEE |
| | | Staublawine | | |

Quelle: Hübl, J. et al. 2010, S. 8

2.1 Hochwasser

Was sind die Ursachen und Wirkungen?

Starke oder über einen längeren Zeitraum anhaltende Regenfälle und / oder Schneeschmelze lassen den Wasserstand in Bächen und Flüssen ansteigen. Steigt der Wasserstand über einen bestimmten Schwellenwert, so spricht man von einem Hochwasser. Charakterisiert wird Hochwasser nach seiner **Jährlichkeit**, das heißt der Häufigkeit, mit der sein Auftreten erwartet wird. Ob ein Hochwasser entsteht und welches Ausmaß es annimmt, hängt neben den meteorologischen Faktoren wesentlich von der Größe und Beschaffenheit des Gerinnes und des Einzugsgebietes ab. Eine wichtige Rolle spielen dabei Geländeform, Bodennutzung und Ausbau des Fließgewässers (Begradigungen, Dämme etc.).

Hochwasser transportiert Feststoffe in verschiedener Form. Als Schwebstoffe in kleinen Korngrößen, die mehr oder weniger gleichmäßig im



Wasserkörper verteilt sind, als Schwimmstoff (z.B. Holz) an der Wasseroberfläche und als Geschiebe, das im Sohlenbereich transportiert wird.

Hochwasser kann innerhalb des Flussbettes, der Rückhaltebecken und Dämme bleiben oder weitere Bereiche überfluten. In Abhängigkeit von der Fließdynamik des Hochwassers und der Beschaffenheit der Uferbereiche können Teile der Böschung unterhöhlt und vom Wasser mitgerissen werden. Beide

Prozesse – Überschwemmung und Unterschneidung von Böschungen – können zu erheblichen Schäden und Zerstörungen an Gebäuden oder Verkehrswegen führen. Eine weitere Auswirkung ist der Verbleib von Feststoffen (Schlamm, Geschiebe) auf den überfluteten Flächen oder in Gebäuden, in die das Hochwasser eindringen konnte. Nimmt der Transport von Feststoffen merklich zu, so geht das Hochwasser über in einen sogenannten fluviatilen Feststofftransport.

Welche Maßnahmen werden ergriffen?

Die Hochwasservorsorge betrifft zum einen die öffentliche Hand (Bund, Land und Kommunen), zum anderen den einzelnen Bürger.

Zur öffentlichen Vorsorge gehören flussbauliche Maßnahmen, wie die Errichtung von Dämmen, die Abflussregulierung, z.B. mittels Sperrwerken oder die Einrichtung von Hochwasserrückhaltebecken.

Weitere Mittel öffentlicher Vorsorge sind die Erstellung von Hochwassergefahrenkarten, die Bereitstellung von Grundlageninformationen sowie die Etablierung von Frühwarnsystemen und Planungen für den Notfall. Eine wichtige Vorsorgemöglichkeit der öffentlichen Hand liegt darin, hochwassergefährdete Gebiete durch die amtliche Festsetzung von Überschwemmungsgebieten gemäß § 76 WHG oder die Ausweisung von Vorrang- und Vorbehaltsgebieten zum vorbeugenden Hochwasserschutz in den Regionalplänen von Bebauung freizuhalten. Schwierig ist dagegen der Umgang mit Gefährdungsbereichen, die im Siedlungsgebiet mit Baubestand und bestehendem Baurecht liegen. Hier ist eine planerische Vorsorge nicht möglich, da kein gesetzlicher Rahmen für eine Baurechtrücknahme vorhanden ist.

Neben den Maßnahmen der öffentlichen Hand ist auch die Eigenvorsorge der betroffenen Bürger notwendig. Dazu gehören alle Möglichkeiten der baulichen Vorsorge (z.B. der Einbau von Rückschlagventilen, druckdichte Fensterverschlüsse, mobile Wassersperren etc.), aber auch der Versicherungsschutz (soweit verfügbar). Die Versicherungsfähigkeit gefährdeter Bereiche spielt eine zunehmende Rolle: Elementarschadensversicherungen werden je nach Gefährdungslage empfindlich teuer oder überhaupt nicht mehr angeboten.

Steigt die Gefahr im Klimawandel?

Es ist davon auszugehen, dass der Klimawandel zu einer Verschiebung der Niederschlagsverteilung über das Jahr führt: die Niederschläge im Sommerhalbjahr werden geringer, die Niederschläge im Winterhalbjahr werden zunehmen. Zudem werden häufigere Starkregenereignisse prognostiziert. Damit sind auch häufiger Hochwasserabflüsse zu erwarten, wobei regionale Unterschiede bestehen.

Dazu kommen mögliche klimawandelbedingte Landnutzungsänderungen, die das Abflussverhalten von Einzugsgebieten erheblich beeinflussen können. Denkbar sind Änderungen im Waldbestand oder bei der Baumartenzusammensetzung, aber auch in der Landwirtschaft, z.B. Umnutzung von Grünland zu Ackerland in Folge von verlängerten Vegetationsperioden.

2.2 Wildbäche und Muren

Was sind die Ursachen und Wirkungen?

Als Muren bezeichnet man wassergebundenen Feststofftransport in Wildbächen, wobei je nach Anteil an Feststoffen (Lockermaterial in Form von Gesteinsschutt, Geröll, Boden, Holz) von murartigem Feststofftransport oder von Muren gesprochen wird. Der häufigste Auslöser von Muren ist wie beim Hochwasser lang anhaltender bzw. sehr intensiver Regen ggf. im Zusammenspiel mit Schneeschmelze. Vor allem in kleineren Einzugsgebieten können Starkniederschläge sehr schnell zu extremen Abflüssen führen. Es gibt jedoch auch Muren, die durch spontane Ausbrüche aus



gestauten Bereichen (z.B. durch Gletscherseen, Verklausungen an Brücken, Rutschungen, Felssturz etc.) entstehen, da plötzlich große Wassermengen in ein Gerinne eindringen. Diese hohen Abflüsse sind – unabhängig von ihrer Herkunft – in Verbindung mit dem meist starken Gefälle der Wildbäche in der Lage, sehr große Mengen an Lockermaterial sehr schnell zu transportieren. Geschwindigkeiten bis zu 50 km/h verschärfen dann die Gefahrensituation. Mitunter können Muren auch aus dem Wildbachbett seitlich ausbrechen und einen unerwarteten Weg ins Tal nehmen.



Welche Maßnahmen werden ergriffen?

Wie beim Hochwasserschutz können sowohl die öffentliche Hand als auch betroffene Bürger präventive Maßnahmen ergreifen. Für den Unterhalt der Gewässer

III. Ordnung liegt die Zuständigkeit solange bei den Gemeinden, wie das Gewässer nicht ausgebaut ist. Der Unterhalt ausgebauter Wildbachstrecken liegt in der Verantwortung des Freistaates Bayern.

Neben den Maßnahmen der öffentlichen Hand ist auch die Eigenvorsorge der betroffenen Bürger notwendig. Die einfachste Vorsorge ist die Meidung von potentiell gefährden Bereichen als Bauplätze, denn auch wenn Baurecht vorhanden ist, kann sich die Gefahrenlage – besonders im Klimawandel – ändern. Im Zweifelsfall können Expertisen von Fachleuten eingeholt werden. Befindet sich ein Gebäude im Gefährdungsbereich, so kann durch bauliche Maßnahmen im Gelände oder am Gebäude das Schadenspotenzial verringert werden. Bauliche Maßnahmen können z.B. die Anbringung eines Spaltkeiles, die Verstärkung der hangexponierten Außenmauer (Prallwand) oder der Verzicht auf Fenster an der Hangseite sein. Da das Zerstörungspotenzial von Muren jedoch generell hoch ist, sind diese baulichen Maßnahmen in ihrer Wirkung begrenzt.



Steigt die Gefahr im Klimawandel?

Aufgrund der erwarteten Veränderungen in der Niederschlagsverteilung sowie vor allem der möglichen Zunahme an Extremniederschlägen, ist mit einer Erhöhung der Murtätigkeit in Wildbächen zu rechnen.



2.3 Sturzprozesse

Was sind die Ursachen und Wirkungen?

Die Witterungseinflüsse wie Temperaturwechsel, das Eindringen von Wasser oder Wurzeln in Spalten und Klüfte von Festgesteinen sowie weitere chemische und / oder physikalische Verwitterungsprozesse sorgen dafür, dass Festgestein (in manchen Fällen auch Lockermaterial, z.B. Moränen) gelockert wird und sich Steine bzw. Felsen unterschiedlicher Größe talwärts in Bewegung setzen.

Je nach Hangneigung und Oberfläche der Transportbahn erfolgt die Bewegung stürzend, springend und/oder rollend, jedoch stets mit hoher Geschwindigkeit. In Abhängigkeit von der Blockgröße und dem Gesamtvolumen der Sturzmasse wird zwischen Stein- und Blockschlag, Felssturz und Bergsturz unterschieden.

- Steinschlag: Gesamtvolumen $< 10 \text{ m}^3$
- Blockschlag: Gesamtvolumen $< 10 \text{ m}^3$, mit großen Einzelblöcken
- Felssturz: Ausbruch eines Gesteinsvolumens von $> 10 \text{ m}^3$, in unterschiedlich starker Zerteilung
- Bergsturz: spontaner Ausbruch einer Gesteinsvolumens von $> 1.000.000 \text{ m}^3$



Obwohl die freigesetzte Energie mit dem Gesamtvolumen steigt, können unabhängig vom Volumen bereits kleine Steine tödlich sein. Während Steine oder gelegentlich auch Blöcke bereits von einzelnen Bäumen gedämpft oder gestoppt werden können, sind Bergstürze durch nichts aufzuhalten und können – wenn sie besiedeltes Gebiet betreffen – katastrophale Wirkung entfalten. Diese Großereignisse sind jedoch selten, während Stein- und Blockschlag alltäglich sind. Die Gefährdungsbereiche

durch Stein- und Blockschlag sind vergleichsweise gut von Fachleuten zu modellieren und manchmal auch für Laien im Gelände erkennbar.

Besonders hohe Steinschlaggefahr besteht in Witterungsperioden mit wiederholtem Wechsel zwischen Frost und Tauen. Während Stein- und Blockschlag meist spontan erfolgen, kündigen sich große Fels- und Bergstürze häufig durch vermehrte Stein- und Blockschläge im Vorfeld an.

Welche Maßnahmen werden ergriffen?

Der beste Schutz ist die Meidung der gefährdeten Bereiche. Darüber hinaus gibt es zum Schutz vor Steinschlag eine Reihe technischer Maßnahmen, wie z.B. das Anbringen von Netzen, Gittern oder das Errichten von Auffangdämmen. Verkehrswege werden häufig durch Steinschlaggalerien geschützt. Der Schutz vor Felsstürzen ist schwieriger, hier kann das Einbringen von Felsankern oder eine präventive Sprengung schützen.

Betroffene Bürger können ihr Objekt selbst durch bauliche Maßnahmen im Gelände und am Gebäude schützen. Geeignet sind hierfür z.B. die Errichtung von Ablenkdammen oder Auffangdämmen oder Verstärkungen der hangseitigen Außenwand sowie der Verzicht auf hangseitige Fenster.



Steigt die Gefahr im Klimawandel?

Im Klimawandel wird erwartet, dass es im Winter zu häufigerem Wechsel zwischen Tau- und Frostphasen und damit auch zu Frostsprengung kommt, mit der Folge vermehrten Steinschlages.

2.4 Rutschprozesse

Was sind die Ursachen und Wirkungen?

Im Alpenraum gibt es eine Vielfalt von **Massenverlagerungen**, die von verschiedenen Autoren unterschiedlich klassifiziert wurden, auch der Begriff „Rutschung“ wird unterschiedlich verwendet. So werden gelegentlich auch langsame, kriechende Bewegungen wie Talzuschübe oder Schuttströme



den Rutschprozessen zugeordnet. Im Folgenden werden unter dem Begriff Rutschungen jedoch nur die direkt wahrnehmbaren Gleitbewegungen von Locker- oder Feststoffmaterial an Scherbrüchen verstanden. Die Rutschung kann entweder auf einer vorgeformten (**Translationsrutschung**) oder einer spontan entstehenden Scher- bzw. Gleitfläche (**Rotationsrutschung**) erfolgen, kann tief- oder flachgründig sein, große seitliche Ausdehnung haben oder auch kleinräumig begrenzt sein (Laatsch und Grotenthaler 1972, Mayer et al.

2007). Flachgründige Rutschungen, die nur die Boden- bzw. Verwitterungsdecke betreffen, werden auch als flachgründige Hanganbrüche oder Blaiken bezeichnet. Hinsichtlich des Gefährdungspotenzials für Personen stehen spontane Rutschungen, die sich mit zum Teil hohen Geschwindigkeiten bewegen, im Vordergrund. Spontane Rutschungen entstehen durch ein komplexes Zusammenwirken von bodenkundlich-geologischen Faktoren, der Vegetation und dem Relief. Auslösendes Moment ist in der Regel eine hohe Niederschlagsmenge oder Niederschlagsintensität.

Welche Maßnahmen werden ergriffen?

Von den oben genannten wesentlichen Faktoren Relief, Geologie, Vegetation und Wassergehalt sind Vegetation und Wassergehalt gut zu beeinflussen. Entsprechend gibt es für Schutzmaßnahmen in der Rutschungsfläche je nach Abwägung des Einzelfalls zwei Möglichkeiten: die Stabilisierung von Hängen z.B. durch Förderung einer stabilisierenden Vegetationsdecke und die Entwässerung gefährdeter Bereiche. Erstere Möglichkeit umfasst vor allem forstbiologische Maßnahmen, die jedoch lediglich flachgründige Rutschungen mittels Durchwurzelung stabilisieren

können. Diese Maßnahmen können auch durch den Einbau von technischen Stabilisierungen z.B. aus Stahl oder Beton unterstützt werden.

Da ein hoher Wassergehalt die Standsicherheit generell verringert, können Entwässerungsmaßnahmen einen wichtigen Beitrag zur Stabilisierung von Rutschungsbereichen darstellen. Der Wasserentzug z.B. durch Dränagen oder Gräben führt im Idealfall zu einer Verminderung der Rutschanfälligkeit, wobei allgemein sehr tiefgründige Rutschungen deutlich weniger zu beeinflussen sind, als flachgründige Rutschungen.

Weitere Gegenmaßnahmen betreffen die Ablagerungsbereiche der Rutschungen. Hier können z.B. Bauwerke wie Ablenkdamme, Sperren oder Materialfänge potentiell betroffene Bereiche schützen.

Nicht alle Rutschungen sind jedoch durch diese Maßnahmen zu beeinflussen.



Als zusätzliche Maßnahme werden bekannte instabile Hangbereiche mit geodätischen Methoden beobachtet und zum Teil mit hoch empfindlichen technischen Meßgeräten permanent überwacht. Falls sich in den überwachten Bereichen eine Rutschdynamik entwickelt, wird dies im Idealfall frühzeitig festgestellt, so dass zumindest gewarnt werden kann.

Steigt die Gefahr im Klimawandel?

Hohe Niederschlagsmengen oder -intensitäten stellen einen wesentlichen Auslösefaktor für Rutschprozesse dar. Da die Klimamodelle für den Alpenraum eine Zunahme extremer Niederschlagsereignisse prognostizieren, ist anzunehmen, dass flachgründige Hanganbrüche, die vor allem durch kurze Starkregen aktiviert werden, zunehmen. Tiefgründige Rutschungen werden eher durch lang anhaltende Niederschlagsperioden ausgelöst. Da nicht klar zu prognostizieren ist, ob diese im bayerischen Alpenraum zunehmen werden, ist eine zuverlässig Einschätzung zur potenziellen Zunahme tiefgründiger Rutschungen derzeit nicht möglich.

2.5 Lawinen

Was sind die Ursachen und Wirkungen?



Auf Grund ihrer Entstehung unterscheidet man zwei Arten von Lawinen, die Schneebrett- oder Fließlawinen und die Lockerschnee- oder Staublawinen. Für Skisportler geht die größte Gefahr von der selbstausgelösten Schneebrettlawine aus. Lawinen gehen meist an Hängen ab, die eine Neigung von mehr als 28 Grad aufweisen. Grundsätzlich werden Lawinen nach Anbruchgebiet, Sturzbahn und Ablagerungsgebiet unterschieden:

Anbruchgebiet

- Form des Abrisses
 - Schneebrettlawine: von einer festen Linie abreißend
 - Lockerschneelawine: punktförmiger Anriss, der sich birnenförmig ausbreitet
- Form der Gleitfläche
 - Oberlawine: Gleitfläche liegt innerhalb der Schneefläche
 - Bodenlawine: Gleitfläche liegt auf der Bodenoberfläche

Sturzbahn

- Form der Bewegung
 - Fließlawine: Schnee fließt und gleitet, dem Boden folgend
 - Staublawine: Schnee stiebt, rast als Schneewolke zu Tal
- Form der Bahn
 - Flächenlawine: geht als große Fläche ab
 - Runsenlawine: geht kanalisiert in Tobel oder Graben ab

Ablagerungsgebiet

- Tallawine: geht bis ins Tal ab
- Hanglawine: kommt am Hang zum Stillstand

Sonderfall Waldlawinen

Da in Bayern die Gipfel vieler Berge nur knapp über oder sogar unter der Waldgrenze liegen, spielen die sogenannten Waldlawinen eine besondere Rolle. Waldlawinen sind einzelne Lawinen, die direkt aus Bergwaldbeständen kommen. Regenfälle bis in die mittleren Höhenlagen der

Bayerischen Alpen, die zu einer raschen Durchfeuchtung der Schneedecke führen, sind der auslösende Faktor für Waldlawinen. Das Anbruchgebiet liegt in über 30 Grad steilen Lücken im Bergwald, die eine glatte Bodenstruktur aufweisen. Lange Gräser („Lahnergras“) oder (Buchen-)Laubstreu sowie das Fehlen von jungen Bäumen und Sträuchern in einem steilen und lückigen Bergwald sind wichtige Grundvoraussetzungen für die Entstehung von Waldlawinen.

Welche Maßnahmen werden ergriffen?

Die für Straßen, Siedlungen oder Skiabfahrten von Lawinen ausgehenden Gefahren werden durch **Lawinenkommissionen** beurteilt, die im Gefahrenfall Abwehrmaßnahmen von Sperrungen und Evakuierungen bis zu Lawinensprengungen empfehlen. Die Veranlassung und Durchführung der Maßnahmen obliegt jedoch den zuständigen Behörden.

Um das Gefahrenpotenzial (z.B. Waldlawinen) in den Bergwäldern und darüber reduzieren zu können, sind vorwiegend forstliche und wildregulative Maßnahmen notwendig. Seit 1986 werden im Rahmen des Schutzwaldsanierungsprogramms Bayern Schutzwälder durch die Forstverwaltung saniert. Dabei wird geeignetes Pflanzmaterial in den lückigen Wäldern ausgebracht. Zum Schutz von Pflanzungen und Aufforstungen werden – soweit notwendig – aus Holz temporäre Schutzeinrichtungen errichtet. Nach 30 – 40 Jahren muss der nachwachsende Schutzwald die Funktion dieser Bauwerke übernehmen können. Für den Erfolg der Schutzwaldsanierung sind Regelungen bezüglich Jagd und Waldweide notwendig. Schalenwildbestände sind auf ein Niveau zu reduzieren, das eine natürliche Verjüngung von Bergwaldbeständen ermöglicht.

Zusätzlich errichtet die Wasserwirtschaftsverwaltung permanente Lawinenverbauungen, um Objekte wie Straßen und Siedlungen zu schützen.

Steigt die Gefahr im Klimawandel?

Entstehung und Erscheinungsform von Lawinen hängen neben den Geländegegebenheiten und der Vegetation wesentlich vom Aufbau der Schneedecke und damit vom Witterungsverlauf ab. Mit dem Klimawandel wird eine Zunahme von extremen Niederschlagsereignissen erwartet, aber auch – gerade in den mittleren Höhenlagen der bayerischen Alpen – häufigere Wechsel von Tauwetter und Schneefall sowie Wechsel zwischen Regen und Schnee. Dies führt zu einer Destabilisierung der Schneedecke. Auch wenn schneereiche Winter im bayerischen Alpenraum möglicherweise seltener werden, gehen Fachleute daher von einer Verschärfung der Lawinensituation, insbesondere im Bereich des Bergwaldes aus.



3 Risikokultur und Naturgefahrenmanagement

Seit Jahrhunderten leben die Bewohner des Alpenraumes mit den in Kapitel 2 beschriebenen alpinen Naturgefahren. Dementsprechend gibt es eine historische Entwicklung des Umganges mit diesen Gefahren.

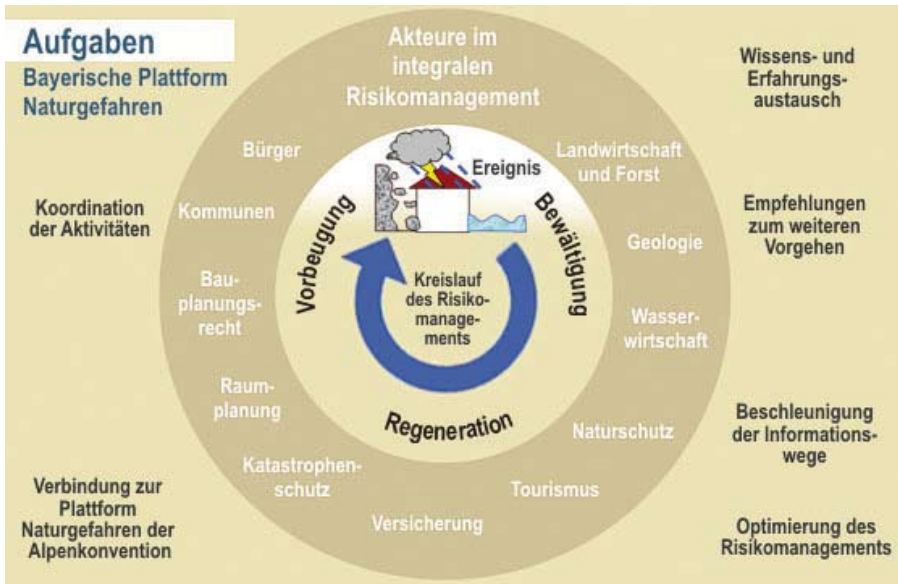
Während die ersten Siedler den Gefahren auswichen und versuchten, zumindest ihre Wohngebäude entsprechend zu platzieren, wurde im 20. Jahrhundert stark auf technische und waldbauliche Schutzmaßnahmen gesetzt. Auch mit diesen Maßnahmen war und ist ein 100-prozentiger Schutz nicht zu erreichen, ein Restrisiko bleibt immer bestehen – nicht zuletzt auch, weil die Größenskala für Naturereignisse nach oben offen und somit kein Maximalereignis festzulegen ist. Zu diesem Restrisiko kommen nun noch die zu erwartenden Klimaveränderungen, die zu weiteren Unsicherheiten führen, da unklar ist, ob und wie sie sich auf die verschiedenen Naturgefahren auswirken werden.

Unsere Gesellschaft muss daher Wege finden, mit den Restrisiken und den Unsicherheiten umzugehen. Diese Erkenntnis und nicht zuletzt die Gewissheit, dass Bau und Unterhalt von technischen Schutzmaßnahmen langfristig sehr teuer werden, führten in den letzten Jahren zu einem Bewußtseinswandel im Umgang mit den Naturgefahren von einer Kultur der prozessbezogenen Gefahrenabwehr hin zu einer sogenannten „Risikokultur“, wie die nationale Plattform Naturgefahren der Schweiz (PLANAT) es formuliert.

Risikokultur bedeutet konkret, Antworten zu finden auf Fragen wie:

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

Darüber hinaus muss ein gesellschaftlicher Konsens bestehen, was Sicherheit wert ist und welche finanziellen Kosten dafür akzeptiert werden, welche Anteile gemeinschaftlich und welche individuell getragen werden. Ein geeignetes Instrument dazu ist das integrale Risikomanagement, wie es in Bayern derzeit in Umsetzung ist. Ein wichtiger Schritt war die Gründung der Bayerischen Plattform Naturgefahren (www.naturgefahren.bayern.de), zu deren Aufgaben die Optimierung des **integralen Risiko-managements** gehört. Dieses Risikomanagement sollte von einem Risikodialog und intensiver Öffentlichkeitsarbeit begleitet werden.



Quelle: Plattform Naturgefahren Bayern

Was ist mit Risikodialog gemeint?

„Risikodialog“ ist ein Begriff, der in den letzten Jahren im Zusammenhang mit dem Thema Naturgefahren immer häufiger fällt. Aber was ist damit gemeint? Eine präzise und allgemeingültige Definition ist nicht möglich. Stets wird damit jedoch ein interdisziplinärer Kommunikationsprozess bezeichnet, der alle wesentlichen Akteure, die mit Risikoprävention, mit Intervention im Eintretensfall eines Risikos sowie mit der Wiederinstandsetzung danach befasst sind.

Ein Teil des Risikodialogs ist eine sehr breit angelegte Kommunikation, die verschiedenste politische und gesellschaftliche Ebenen einschließt: Politiker auf Bundes-, Landes- und Gemeindeebene, Fachbehörden auf Landes- und untergeordneter Ebene, Fachverbände, Wissenschaft, Bildungseinrichtungen, Versicherungsgesellschaften, Medien und Bürger (PLANAT 2009b). Ziel dieses Dialogs ist es, eine grundsätzliche Akzeptanz in der Bevölkerung für Naturgefahren und die notwendigen Maßnahmen zu erreichen.

In einer engeren Sichtweise bezeichnet ein Risikodialog die Kommunikation zwischen den wichtigsten Akteuren eines räumlich begrenzten Gebietes (z.B. eine Kommune) zur Vorbeugung und Bewältigung real vorhan-

dener Naturgefahrensituationen vor Ort sowie ggf. zur Regeneration eines Gebietes im Eintretensfall.

Zu beteiligen sind hier die kommunale Verwaltung, die Fachbehörden auf Landesebene mit ihren ggf. untergeordneten Ämtern (z.B. zuständiges Wasserwirtschaftsamt, Amt für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten), die Lawinenkommission (falls diese Naturgefahr relevant ist), die Mitarbeiter der Katastropheneinsatzdienste vor Ort (Feuerwehr, Rettungsdienst etc.) sowie betroffene Bürger und gesellschaftliche Interessensgruppen.



Gefahrenanalyse

Risikoanalyse

Was kann passieren?

Wo liegen welche Gefährdungen vor?

Wie werden diese Bereiche genutzt?

Risikobewertung

Was darf passieren?

Wo darf es passieren?

Welche Risiken bleiben?

Risikomanagement
Maßnahmenplanung

Was ist zu tun?

Raumordnung
Bauleitplanung
Technischer Schutz
Schutzwaldpflege ...

Öffentlichkeitsarbeit

Um auch außerhalb von akuten Gefahrensituationen die Thematik der Naturgefahren im Bewußtsein der Bevölkerung zu halten, ist eine begleitende Öffentlichkeitsarbeit notwendig. Vor allem die kommunalen Informationsmöglichkeiten können hier genutzt werden, z.B. Bürgerversammlungen, Gemeindemitteilungen, Informationsveranstaltungen oder auch der gemeindliche Internetauftritt, auf dem ein Link zur Bayerischen Plattform Naturgefahren gesetzt werden kann. Auch Notfallübungen helfen, das Thema immer wieder in Erinnerung zu rufen. Ein weiterer Beitrag zur Öffentlichkeitsarbeit kann auch sein, vergangene Naturgefahrenereignisse im kollektiven Gedächtnis zu erhalten, z.B. durch das Anbringen von deutlich sichtbaren Hochwassermarken oder Erinnerungstafeln und Ähnlichem im öffentlichen Raum. Denn es ist erwiesen, dass menschliches Erinnern an vergangene Ereignisse oft nur wenige Jahre anhält.



3.1 Was kann passieren?

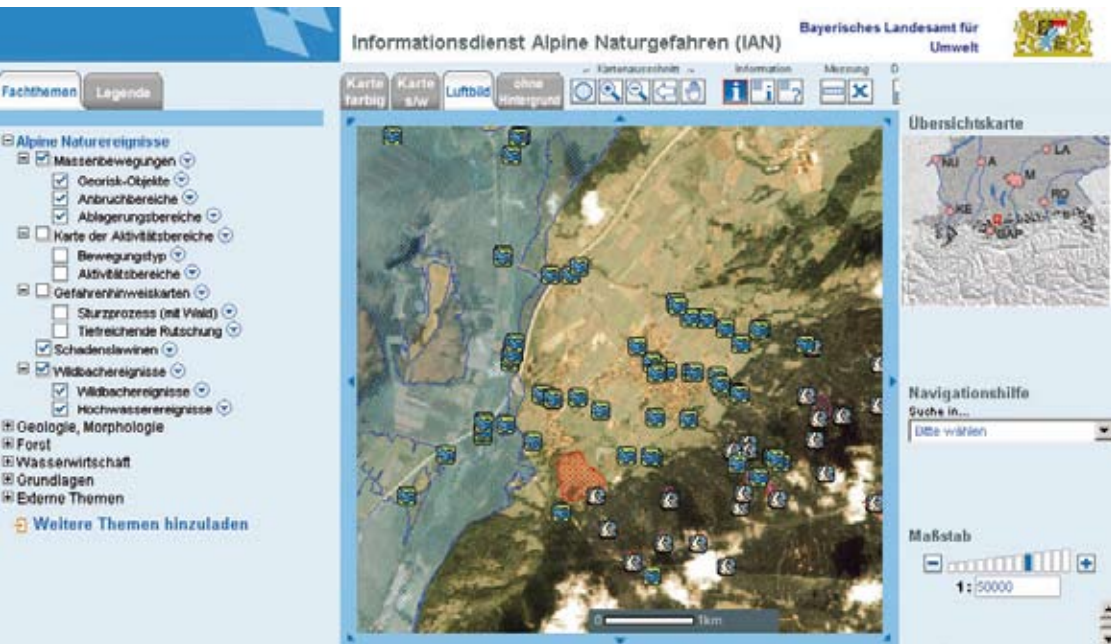
Diese Frage kann nur von Fachleuten beantwortet werden. Häufig beklagen diese jedoch eine ungenügende Wahrnehmung der bestehenden Gefahren sowie ein Fehlen an Risikobewußtsein und Eigenvorsorge bei den potenziell Betroffenen. Eine Erklärung dafür sind ein mangelndes Bewußtsein um Naturgefahren – zumindest sofern gerade kein aktuelles Schadensereignis in den Medien präsent ist.

3.1.1 Informationsquellen und Ansprechpartner für den bayerischen Alpenraum

Zu den Aufgaben der Fachleute in den zuständigen Ämtern und Behörden gehört es, Informationen darüber, was tatsächlich passieren kann, allgemeinverständlich aufzubereiten und der Öffentlichkeit zugänglich zu machen. Denn die staatlicherseits vom Bürger erwünschte Eigenvorsorge wird erst dann möglich, wenn jeder Bürger auch Zugang zu allgemeinverständlichen Informationen hat.

In Bayern liegen für die verschiedenen Naturgefahren Informationsgrundlagen in unterschiedlicher Form vor. Die zuständige Fachbehörde in Bayern - das Landesamt für Umwelt (LfU) - stellt über das Internet neben den allgemeinen Fachinformationen online-Kartendienste zur Verfügung. Besonders hervorzuheben ist hier der „Informationsdienst Alpine Naturgefahren (IAN)“, der eine Übersicht über Steinschlag, Rutschungen, flachgründige Hangabbrüche, Schadenslawinen, Wildbachereignisse und die Maximalausdehnung der Hochwasserereignisse von 1999, 2002 und 2005 bietet.

Für die verschiedenen Naturgefahrenarten sind auch die Zuständigkeiten in Bayern auf unterschiedliche Ämter und Fachbehörden verteilt. Die Tabelle gibt einen Überblick über die öffentlich zugänglichen Informationsquellen sowie die zuständigen amtlichen Ansprechpartner in Bayern. Eine detaillierte Beschreibung der vorhandenen Informationen zu den einzelnen Naturgefahrenprozessen folgt im Anschluss.



Informationssystem Alpine Naturgefahren (IAN)

Übersicht über Informationsquellen und Ansprechpartner zu den verschiedenen alpinen Naturgefahren im bayerischen Alpenraum:

| Naturgefahr | Informationsquelle (Internetadresse) | Ansprechpartner und behördliche Zuständigkeit |
|---|---|---|
| Hochwasser | Informationsdienst Überschwemmungsgefährdete Gebiete: www.iug.bayern.de Hochwassernachrichtendienst: www.hnd.bayern.de | Gewässer I. und II. Ordnung: LfU Referat 61 Gewässer III. Ordnung: Gemeinde Hochwassernachrichtendienst: LfU Referat 88 |
| Wildbäche / Muren | Kataster der Wildbäche: Informationsdienst Alpine Naturgefahren (IAN): www.ian.bayern.de | Ausgebaute Wildbachstrecken: Wasserwirtschaftsämter, LfU Referat 61, Nicht ausgebaute Wildbäche: Gemeinden |
| Sturz- prozesse Rutschungen Hang- anbrüche | Gefahrenhinweiskarten 1:25.000 Informationsdienst Alpine Naturgefahren (IAN): www.ian.bayern.de | LfU Referat 106 |
| Lawinen | Kataster der bekannten Schadlawinen im Informationsdienst Alpine Naturgefahren (IAN): www.ian.bayern.de Lawinenwarndienst: www.lawinenwarndienst.bayern.de | LfU Referat 89 |

3.1.2 Inhalte der Informationsquellen

Hochwasser

Die genaue Lage der **amtlich festgesetzten Überschwemmungsgebiete** sowie der sogenannten **wassersensiblen Bereiche** ist über den Kartenservice „Informationsdienst Überschwemmungsgefährdete Gebiete (IÜG)“ entweder in der „Standardversion“ oder „Expertenversion“ einsehbar. Hier können die festgesetzten sowie die vorläufig gesicherten Überschwemmungsgebiete bis zu einem Maßstab von 1:1.000 dargestellt werden. Zudem sind historische Hochwasserereignisse (bis zu einem Maßstab von 1:4.000) in ihrer räumlichen Ausdehnung dokumentiert.

www.iug.bayern.de

Neben den Hochwassergebieten gibt es das Internetangebot „Hochwassernachrichtendienst“, das ständig eine aktuelle Übersicht über die Hochwasserlage und Warnungen bietet: www.hnd.bayern.de

Im Rahmen der Erfüllung der Europäischen Hochwasserschutz-Richtlinie (2007/60/EG) werden in Bayern bis 2013 für alle als signifikant gefährdet eingestufte Gewässer Hochwasserrisikokarten erstellt. Diese **Risikokarten** berücksichtigen im Unterschied zu **Gefahrenkarten** die aktuellen Nutzungen.

Wildbäche und Muren

Für den bayerischen Alpenraum gibt es derzeit keine Karten, die Gefährdungsbereiche durch Wildbäche darstellen. Im online-Kartenbrowser „Informationsdienst Alpine Naturgefahren (IAN)“ (www.ian.bayern.de) sind jedoch die Einzugsgebiete der Wildbäche sowie die Wildbachstrecken, differenziert nach den Kategorien „Wildbach“ und „Wildbach-Ausbaustrecken“ (kartiert im Maßstab 1:5.000) verfügbar. Zudem sind hier auch alle bekannten Wildbacherignisse dokumentiert und im Kartenfenster verortet. Diese Informationen stellen eine wichtige Grundlage für die Erstellung von Gefahrenhinweiskarten dar, geben jedoch keine unmittelbare Auskunft über die allgemeine Gefährdungssituation. Weitere Informationen zu einzelnen Wildbächen können über die zuständigen Wasserwirtschaftsämter eingeholt werden. Da die Wildbäche der Gewässerordnung III angehören, werden nach Bayerischem Wassergesetz auch die Wildbachgefährdungsbereiche in Zukunft parzellengenau dargestellt.

Sturzprozesse

Zur Beurteilung einer möglichen Gefährdung durch Steinschlag oder Felssturz werden seit dem Jahr 2007 sogenannte Gefahrenhinweiskarten im

Maßstab 1:25.000 erstellt. Das morphologische Alpengebiet wird im Jahr 2011 vollständig kartiert sein. Diese Karten sind über die Kartenbrowser IAN bzw. das Bodeninformationssystem (BIS) öffentlich zugänglich. Dargestellt sind die mit Hilfe eines Rechenverfahrens ermittelten Sturzprozessbereiche, unterteilt in Anbruch- und Ablagerungsgebiete. Die Modellierung erfolgte unter Berücksichtigung der dämpfenden Wirkung des derzeitigen Waldbestandes. Das LfU weist eigens darauf hin, dass die Grenzen der Prozessbereiche als Grenzsäume zu verstehen sind und keine scharfe Trennungslinien zwischen „gefährdet“ und „nicht gefährdet“ darstellen.

Rutschungen und oberflächennahe Hanganbrüche

Die bei den Sturzprozessen beschriebenen Gefahrenhinweisarten enthalten auch Gefährdungsbereiche für Rutschungen und oberflächennahe Hanganbrüche. Auch hier wird explizit darauf hingewiesen, dass die Maßstabebene 1:25.000 ist und die Abgrenzungen der Gefahrenhinweisbereiche als Grenzsäume zu verstehen sind.

Rutschungen wurden empirisch ermittelt und in zwei verschiedene Hinweisbereiche klassifiziert:

- Hinweise auf Gefährdung durch tiefreichende Rutschungen
- Hinweise auf Rutschanfälligkeit und Gefährdung im Extremfall

Lawinen

Das Lawinenkataster, das im Informationsdienst IAN veröffentlicht wird, enthält ausschließlich bekannte Schadenslawinen, klassifiziert nach ihrer Häufigkeit. Das bedeutet nicht, dass die übrigen Gebiete nicht gefährdet sind, sondern lediglich, dass hier bisher noch keine Schadenslawinen bekannt sind.



Der Lawinenwarndienst gibt während der Wintersaison täglich einen Lawinenlagebericht sowie Schneedeckenberichte für die verschiedenen Regionen des bayerischen Alpenraumes heraus, der vor allem für den Winterbergsport hohe Relevanz hat.



Unwetterwarnungen

Da für viele alpine Naturgefahren häufig Extremniederschläge das auslösende Moment sind, spielen Unwetterwarnungen eine wichtige Rolle bei der Gefahrenabwehr. Neben einer Reihe von privaten Wetterdiensten bietet der Deutsche Wetterdienst des Bundesministeriums für Verkehr, Bau und Stadt-

entwicklung Wetterwarnungen an. Die räumliche Auflösung letzterer ist jedoch gering.

3.1.3 Blick in andere Alpenstaaten und Fazit

Bezüglich Naturgefahren gibt es in den Alpenländern sehr verschiedene Informationen und Kartenwerke.

In Österreich und der Schweiz werden rechtsverbindliche **Gefahrenzonenpläne** bzw. **Gefahrenkarten** im Maßstab 1:5.000 und größer erstellt, die eine genaue Verortung der durch unterschiedliche Naturgefahren gefährdeten Bereiche zeigen. Der Vorteil liegt hier in der Möglichkeit, die verschiedenen Gefahrenarten in einer Karte zu integrieren und Kommunen sowie Bürgern ein verständliches Instrument in die Hand zu geben, das gleichzeitig rechtlich verbindlich ist.

In Frankreich werden sogenannte Präventionspläne für vorhersehbare Naturrisiken (PPR) erstellt, die neben Gefahrenplänen auch mit den Gemeinden abgestimmte **Risikokarten** umfassen. Ein neueres Instrument des Naturgefahrenmanagements sind in Frankreich die Schutzmaßnahmenpläne, die Sicherheits- und Rettungsmaßnahmen für den Katastrophenfall darstellen. Schwächen bestehen hier jedoch noch in der Umsetzung dieser Planungsinstrumente (AFI 2009; Bundesamt für Raumentwicklung ARE 2007)

In Bayern gibt es keine **synoptische Gefahrenkarte**, die für bestimmte Teilräume über die verschiedenen Naturgefahren hinweg Auskunft über die konkrete Gefahrensituation erteilt. Stattdessen gibt es zu den unterschiedlichen alpinen Naturgefahren vielfältige Informationen, die allerdings sehr unterschiedliche Aussageschärfe und Absichten haben und zum Teil von Fachleuten zu interpretieren sind:

- Für Hochwasser werden derzeit mit der Erfüllung der Verpflichtung aus der Europäischen Hochwasserschutz-Richtlinie (2007/60/EG) sehr detaillierte großmaßstäbige **Gefahrenkarten** sowie Hochwasserrisiko-karten (1:5.000) erstellt, die auch Wildbäche (Muren) einschließen.
- Für die geogenen Naturgefahren Rutschung (flach- und tiefgründig) und Steinschlag liegen für den bayerischen Alpenraum **Gefahrenhinweiskarten** im Maßstab 1:25.000 bereits weitgehend vor und werden bis Ende 2011 abgeschlossen werden.
- Für Lawinen gibt es das Kataster bekannter Schadlawinen, jedoch keine Gefahrenhinweis- oder Gefahrenkarte.

Das bedeutet für die kommunale Bauleitplanung und alle weiteren öffentlichen Planungen, dass die verschiedenen Fachstellen des Landes und gegebenenfalls ihre untergeordneten Ämter als Träger öffentlicher Belange die Gefahrenlage zu der jeweiligen Planung individuell abschätzen. Diese Praxis hat sich aus Sicht der Beteiligten für den bayerischen Alpenraum über Jahre bewährt. Ein Grund für diese Vorgehensweise ist in der gegenüber z.B. der Schweiz oder Österreich unterschiedlichen historischen Entwicklung, aber auch im geringen Alpenanteil an der Landes-, bzw. Bundesfläche zu sehen. Zudem würde eine Gefahrenzonenplanung eine Änderung der gesetzlichen Grundlagen – auch auf Bundesebene – erfordern. Der Vorteil der Einzelfallprüfungen und -begutachtungen ist, dass diese effizienter sind, als die flächendeckende Erstellung von integrierten bzw. synoptischen Gefahrenkarten.

3.2 Was darf passieren?

Da ein vollständiger Schutz vor Naturgefahren nicht erreichbar ist und immer ein Restrisiko bleibt, ist die Beantwortung der Frage „Was darf passieren?“ ein wesentlicher Bestandteil eines integralen Risikomanagements.

Während bei der Klärung der Frage „Was kann passieren?“ Naturgefahrenexperten vor allem aus den Fachbehörden die zentralen Akteure sind, ist es bei der Frage „Was darf passieren?“ besonders wichtig, Politik und Gesellschaft einzubinden. Denn die Entscheidung, welcher Grad von

Sicherheit zu welchen Bedingungen gewährleistet wird, welche Lasten gesellschaftlich getragen werden und welche individuell zu tragen sind, kann nicht von den Fachbehörden getroffen werden, sondern erfordert einen breiten Konsens. Dazu ist ein Dialog auf verschiedenen Ebenen sinnvoll:

- auf übergeordneter Ebene (Land, Bund) sind allgemeingültige Regelungen zu finden, die noch nicht räumlich konkretisiert werden, aber die den Rahmen zwischen öffentlichen Leistungen und Eigenvorsorge abstecken
- auf kommunaler Ebene geht es um konkrete Risiken, über die ein Konsens erzielt werden muss

Bei der Abwägung, was passieren darf, besteht ein wesentlicher Unterschied darin, ob ein Naturgefahrenrisiko freiwillig eingegangen wird, wie dies z.B. bei der Ausübung bestimmter Bergsportarten wie Skibergsteigen (Lawinen) oder Klettern (Steinschlag) der Fall ist oder ob ein solches Risiko unfreiwillig eingegangen wird, wenn z.B. Steinschlag ein Fahrzeug auf öffentlicher Straße trifft. Die gesellschaftliche Akzeptanz gegenüber nicht freiwillig eingegangener Risiken ist deutlich geringer, als die Akzeptanz freiwillig eingegangener Risiken.



Bei der Abwägung, was passieren darf, besteht ein wesentlicher Unterschied darin, ob ein Naturgefahrenrisiko freiwillig eingegangen wird, wie dies z.B. bei der Ausübung bestimmter Bergsportarten wie Skibergsteigen (Lawinen) oder Klettern (Steinschlag) der Fall ist oder ob ein solches Risiko unfreiwillig eingegangen wird, wenn z.B. Steinschlag ein Fahrzeug auf öffentlicher Straße trifft. Die gesellschaftliche Akzeptanz gegenüber nicht freiwillig eingegangener Risiken ist deutlich geringer, als die Akzeptanz freiwillig eingegangener Risiken.

Ein sinnvoller Weg ist es, anhand der Definition von Schutzziele festzulegen, welche Risiken akzeptabel sind und welche nicht. Dabei muss zwischen Personen- und Sachrisiken unterschieden werden.

Das oberste Schutzziel ist im Allgemeinen der Schutz von Leib und Leben – darüber besteht ein breiter gesellschaftlicher Konsens. Dennoch bleiben auch hier Restrisiken, die akzeptiert werden müssen. Im Kanton Bern wurde z.B. ein übergeordnetes Schutzziel Mensch definiert, das ein individuelles Todesfallrisiko durch Naturgefahren auf maximal 1:100.000 (10^{-5}) festlegt (AG NAGEF Bern 2010 und 2011).

Bezüglich der Sachrisiken können differenziertere Schutzziele festgelegt werden. Die Übermuerung einer landwirtschaftlichen Nutzfläche kann z.B.

geringer eingestuft werden als die Übermuring eines Gewerbegebietes - auch ohne Berücksichtigung des Personenrisikos.

Über Akzeptanz oder Abwehr einzelner konkreter Risiken in einem Gebiet kann und sollte ein Konsens erzielt werden. Es ist festzulegen, welche Sachschäden – versichert oder unversichert – unter welchen Umständen in Kauf genommen werden, also was in einem bestimmten Gebiet passieren darf.

3.3 Was ist zu tun?

Um die Risiken entsprechend der Abwägungen, was passieren kann und was passieren darf, auf ein konsensfähiges Niveau zu bringen, werden Maßnahmen zu Prävention und Vorsorge ergriffen.

Generell kann hier unterschieden werden zwischen aktiven und passiven Schutzmaßnahmen sowie zwischen Schutzmaßnahmen mit

dauerhafter Wirkung oder nur mit temporärer Wirkung. Zu den aktiven Schutzmaßnahmen mit langfristiger Wirkung zählen:

- technische Schutzmaßnahmen, wie z.B. Steinschlagnetze, Prallwände, Stützbauwerke, Retentionssperren, Lawingalerien etc.
- biologische Maßnahmen, vor allem Maßnahmen der Schutzwaldpflege und Schutzwaldsanierung

Passive Schutzmaßnahmen mit dauerhafter Wirkung sind:

- Berücksichtigung der Naturgefahren bei Raum- und Bauleitplanung und entsprechendes Flächenmanagement
- Gebäude- und Objektschutz durch bauliche Maßnahmen
- Zivil- und Katastrophenschutz, durch Erstellung von Einsatz- und Katastrophenplänen, wie z.B. die Interventionskarten in Graubünden

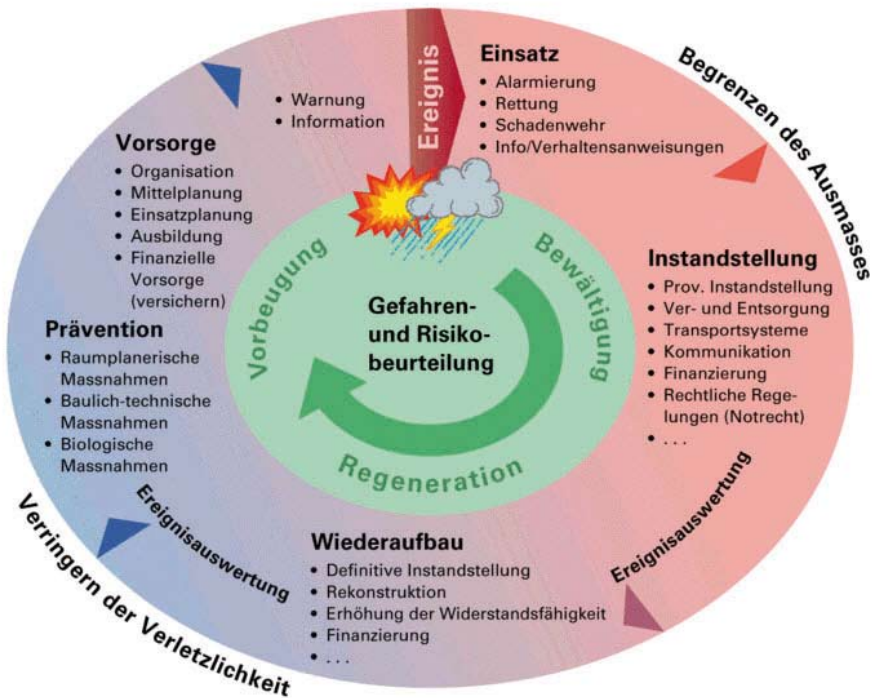
Temporäre Schutzwirkung haben:

- Warnungen vor Ereignissen, wie z.B. Lawinen-, Unwetterwarnungen, Evakuierungen, Alarmbereitschaften etc.
- Katastrophenmanagement im Ernstfall
- temporäre Schutzmaßnahmen, z.B. Sandsäcke, mobile Hochwasserschutzsysteme



Bei der Planung von Schutzmaßnahmen gibt es immer wieder Rückkopplungen zur Frage „Was darf passieren“. Vor allem die Frage, welcher Einsatz von Mitteln gerechtfertigt ist, muss bei der Maßnahmenplanung berücksichtigt werden.

Das Schweizer Bundesamt für Bevölkerungsschutz stellt in einem Risikokreislauf die Verbindung der einzelnen Schritte, aber auch die Notwendigkeit der Wiederholung schematisch dar.



Quelle: Schweizer Bundesamt für Bevölkerungsschutz (BABS)

3.3.1 Raumordnung und Bauleitplanung

Ein besonderer Stellenwert bei der Prävention kommen der Raumordnung und der Bauleitplanung zu, die dafür sorgen können, dass den Gefahren ausgewichen wird – zumindest sofern noch kein Baurecht besteht und die Gefahrenbereiche bekannt sind. Denn, wo es keine wertintensive Nutzung gibt, ist auch das Schadenspotenzial gering.

Raumordnung

Insbesondere im vorbeugenden Hochwasserschutz kommt der Regionalplanung die wichtige Rolle zu, Risikovorsorge in überschwemmungsgefährdeten Gebieten hinter Schutzbauten zu betreiben. Um zu verhindern, dass durch eine weitere Bebauung dieser Gebiete die Sachwerte und damit die Schadenspotenziale steigen, kann die Regionalplanung Vorrang- oder Vorbehaltsgebiete zum vorbeugenden Hochwasserschutz ausweisen (ARL 2011).

Der raumordnerische Grundsatz, die Inanspruchnahme von Freifläche für Siedlungs- und Verkehrsfläche zu vermindern, kann im Berggebiet auch dazu beitragen, die Schadenspotenziale in der Fläche zu verringern und Siedlungsentwicklungen und damit Sachwerte auf weniger gefährdete Bereiche zu lenken.

Bauleitplanung

Bei der Aufstellung der vorbereitenden (Flächennutzungsplanung) und verbindlichen (Bebauungsplanung) Bauleitpläne sind die Gemeinden verpflichtet, die Anforderungen an die Sicherheit der Wohn- und Arbeitsbevölkerung zu berücksichtigen (§1 Abs. 6 Nr. 1 BauGB).

Die Gemeinden sind verpflichtet, festgesetzte Überschwemmungsgebiete nachrichtlich in ihre Bauleitplanung zu übernehmen. In diesen Bereichen gilt ein grundsätzliches Verbot der Bauleitplanung. Noch nicht festgesetzte sowie die überschwemmungsgefährdeten Gebiete sind im Bauleitplan mit einem deutlichen Hinweis auf die Hochwassersituation zu vermerken.

Darüber hinaus ist es den Gemeinden freigestellt, zur Information der Bevölkerung die Gefahrenhinweiskarten des LfU den Bauleitplänen als Anhang beizufügen.

Verwaltungsvollzug der Gefahrenhinweiskarten

Während im Bereich Hochwasser verbindliche Regeln für festgesetzte Überschwemmungsgebiete seit längerem bestehen, wurden für die Gefahrenhinweiskarten geogener Gefahren erst 2010 Hinweise für den Verwaltungsvollzug erstellt (download unter www.lfu.bayern.de/geologie/massenbewegungen/gefahrenhinweiskarten/doc/hinweise_geogefahren.pdf). Diese treffen Aussagen zum Sicherheitsrecht, Baurecht und zur Verkehrssicherungspflicht. Für Gemeinden besonders hervorzuheben ist, dass sie sich im Rahmen der Abwägung mit den bestehenden Risiken auseinandersetzen müssen, wenn sie eine Fläche in einem gekennzeichneten Hinweisbereich überplanen wollen. Allerdings reicht die bloße Lage eines

Grundstückes innerhalb eines „roten“ Gefahrenhinweisbereiches nicht aus, um ein Bauvorhaben abzulehnen, da daraus noch keine konkrete Gefahr gefolgert werden kann.

3.3.2 Wasserwirtschaft und Forstwirtschaft

Neben der Raumordnung erfüllen auch Fachplanungen wichtige Präventionsaufgaben. Zu nennen sind hier vor allem Wasserwirtschaft und Forstwirtschaft. Während die Rolle der Wasserwirtschaft bereits an verschiedenen Stellen hervorgehoben wurde, ist an dieser Stelle noch auf die Rolle der Forstwirtschaft einzugehen.



Da dem Bergwald eine sehr wichtige Schutzfunktion zukommt, er jedoch durch vielfältige Einflüsse wie z.B. nicht standortgerechte Zusammensetzung, Waldweide, hohe Wildbestände, Sturmschäden,

schadstoffbedingte Waldschäden oder ungünstige Witterungsverläufe an vielen Stellen geschwächt ist, ist die Stabilisierung der Bestände eine langfristige Aufgabe.

Eine wichtige Informationsquelle zur Schutzfunktion des Bergwaldes stellen die Wald funktionspläne gemäß Art. 6 des Waldgesetzes für Bayern (Bay-WaldG) dar, die auf Ebene der Planungsregionen erstellt werden. Sie enthalten Aussagen zur Walderhaltung und zur Sicherung der Nutz-, Schutz- und Erholungsfunktion des Waldes, u.a. zum Bodenschutz, Lawinenschutz und Schutz von Verkehrswegen. Die Pläne stellen die Nutz-, Schutz- und Erholungsfunktionen der Wälder auch in Kartenform dar und treffen Aussagen zu Zielen und Maßnahmen, die zur Erfüllung der Funktionen erforderlich sind.

Schutzwaldsanierungsprogramm

Seit dem Jahr 1986 gibt es in Bayern das Schutzwaldsanierungsprogramm, in dessen Rahmen ausgehend von einer Zustandserfassung Sanierungsmaßnahmen für die betroffenen Flächen durchgeführt werden, um die Schutzfunktion wiederherzustellen.

Diese Sanierungsmaßnahmen umfassen:

- Pflanzungen auf Flächen ohne Naturverjüngung,
- temporäre technische Verbauungen gegen Gleitschnee und Lawinen zum Schutz der Pflanzungen,
- Aufforstung in Hochlagen sowie
- begleitendes Monitoring und Kontrollen.

Erfolgsentscheidend für das Sanierungsprogramm sind begleitende Regelungen der Waldweide und des Wildbestandes. Das Sanierungsprogramm wird von der Bayerischen Forstverwaltung nicht nur im Staatswald, sondern in Wäldern aller Besitzverhältnisse durchgeführt.

Bergwaldoffensive (BWO)

Die Bergwaldoffensive ist Teil des Klimaprogramms 2020 der Bayerischen Staatsregierung, mit dem Ziel Anpassungsmaßnahmen an den Klimawandel in Privat- und Körperschaftswäldern zu fördern. In einem ersten Schritt werden dazu Gebiete mit besonders hohem Gefährdungspotenzial räumlich abgegrenzt. Im Anschluss werden die zur Verbesserung bzw. zum Erhalt des Waldzustandes erforderlichen Maßnahmen über die Flächen verschiedener Waldbesitzer hinweg geplant und gemeinsam umgesetzt. Ziel ist dabei, den Schutzwald rechtzeitig so zu stärken, dass später keine Sanierung notwendig wird. Begleitet werden diese Arbeiten von sogenannten BWO-Beiräten, die aus Fachbehörden, Waldbesitzern, Jägern und weiteren Interessensgruppen der jeweiligen Region bestehen.



3.3.3 Kommunen und Bürger

Im Umgang mit den Naturgefahren haben die Kommunen verschiedene Aufgaben in der Vorsorge und Prävention, aber auch im Eintrittsfall eines Naturgefahrenereignisses. Dazu gehören:

- Vorsorge und Prävention
 - Flächenvorsorge (Flächennutzungs- und Bauleitplanung, Freihalten von Flächen für Rettungswege etc.)
 - Schutzmaßnahmen (technische, biologische ...)
 - Planung und Vorbereitung für den Katastrophenfall (Einsatzpläne etc.)
- Bewältigung eines Ereignisses
 - Mitwirkung bei der Alarmierung
 - Rettung
 - Schadensabwehr
 - Evakuierungen und Sperrungen
 - Information der Bürger und Kommunikation mit den Bürgern
- Wiederaufbau
 - Instandsetzung kommunaler Infrastruktur
 - Beratung und Unterstützung betroffener Bürger, ggf. auch mit finanziellen Hilfen



Zum Thema Prävention und Vorsorge gibt es für den Bereich des Hochwasserschutzes Praxisleitfäden, die sich zum Teil an Kommunen, aber auch an Privatpersonen für deren Eigenvorsorge richten. Die für den deutschen Alpenraum wichtigsten seien an dieser Stelle genannt, einige der darin enthaltenen Informationen sind auch auf weitere Naturgefahren übertragbar:

Für Kommunen:

- Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V. (DWA) (2010): Audit „Hochwasser - wie gut sind wir vorbereitet“
- Bayerischer Gemeindetag (2003): Praxisratgeber Hochwasserschutz für Kommunen.

Für Bürger:

- Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (2010): Hochwasserschutzfibel. Bauliche Vorsorge und Objektschutz.

- Katastrophenschutz Bayern: Checkliste Hochwasser – so können Sie sich selbst schützen
- Informationen zum Versicherungsschutz gegen Naturgefahren: www.elementar-versichern.bayern.de

3.4 Gesetzliche Rahmenbedingungen

Im Folgenden werden die wichtigsten rechtlichen Aspekte angesprochen, die bei der Beurteilung von Maßnahmen zur Vorsorge gegen alpine Naturgefahren zu beachten sind bzw. die eine Aussage hierzu treffen. Die im Kontext von alpinen Naturgefahren wichtigsten Auszüge aus den Gesetzen und den Protokollen der Alpenkonvention sind im Anhang ausführlicher dokumentiert.

EU-Hochwasserrisikomanagement-Richtlinie (2007/60/EG)

Die EU hat zum Hochwasserschutz die Richtlinie über die Bewertung und das Management von Hochwasserrisiken (EU-HWRL) am 18.09.2007 verabschiedet. Ziel ist ein grenzübergreifender abgestimmter Hochwasserschutz zur Reduzierung von Hochwasserrisiken in den Flussgebietseinheiten, der innerhalb vorgegebener Fristen erreicht werden muss. Diese orientieren sich derzeit an den Zeitvorgaben zur Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie. Die Umsetzung der EU-Hochwasserschutz-Richtlinie wird mit einer vorläufigen Hochwasserrisikobewertung und daraus resultierenden Hochwasserrisikokarten beginnen. Daraus werden in einem weiteren Schritt Hochwassergefahren- und -risikokarten ermittelt. Im dritten Schritt werden Hochwasserrisikomanagementpläne für die Flussgebietseinheiten abgeleitet. Diese Risikomanagementpläne werden in unmittelbarer Verbindung zu den Maßnahmenprogrammen nach der Wasserrahmenrichtlinie stehen. Die Vorgaben der Hochwasserschutz-Richtlinie werden durch die Regelungen von Kapitel 3 Abschnitt 6 des WHG bzw. Teil 3 Abschnitt 6 des BayWG innerstaatlich umgesetzt.

Wasserhaushaltsgesetz des Bundes

Das Wasserhaushaltsgesetz (WHG) vom 31. Juli 2009 enthält einheitliche Vorgaben zur Bewirtschaftung der oberirdischen Gewässer, der Küstengewässer und des Grundwassers. Aufgrund einer Änderung der Kompetenztitel des Grundgesetzes hat der Bundesgesetzgeber die Befugnis erhalten, bundeseinheitliche Vollregelungen auf dem Gebiet des Wasserhaushalts zu erlassen. Die Bundesregelungen des WHG stehen jedoch unter dem Vorbehalt abweichender landesrechtlicher Regelungen. Keine Abweichungsbefugnis besteht auf dem Gebiet des Wasserhaushalts für stoff- und

anlagenbezogenen Regelungen. Demzufolge ist bei der Anwendung der bundesrechtlichen Regelungen immer zu überprüfen, ob der bayerische Gesetzgeber Abweichungsregelungen erlassen hat. Zu den allgemeinen Grundsätzen der Gewässerbewirtschaftung gehört auch, den möglichen Folgen des Klimawandels vorzubeugen. Beim Hochwasserschutz werden die Vorgaben der Europäischen Hochwasserrisikomanagement-Richtlinie in einem eigenen Abschnitt umgesetzt. Das WHG ermächtigt die zuständigen Behörden, den Eigentümern und Nutzungsberechtigten von Grundstücken und Gewässern unter Beachtung des Grundsatzes der Verhältnismäßigkeit verschiedene Duldungs- oder Gestattungspflichten aufzuerlegen, um bestimmte wasserwirtschaftlich notwendige Maßnahmen durchzusetzen.

Bayerisches Wassergesetz (BayWG)

Das Bayerische Wassergesetz (BayWG) wurde angesichts der neuen Kompetenzverteilung auf dem Gebiet des Wasserhaushalts und der Novelle des WHG durch den Bund Anfang des Jahres 2010 novelliert. Die geltende Fassung des BayWG vom 25.02.2010 enthält teils Regelungen, die die Bestimmungen des WHG des Bundes ergänzen. Das neue BayWG enthält im Bereich des Hochwasserschutzes Regelungen, die von denen des WHG des Bundes abweichen. Diese Abweichungsnormen sind anstelle der Regelungen des WHG anzuwenden. Das BayWG trifft unter anderem Aussagen zur Unterhaltungslast, zum Gewässerausbau, zur Risikobewertung und den Pflichten der Anlieger und Gemeinden.

Alpenkonvention

Die Alpenkonvention ist ein Staatsvertrag zur Gewährleistung des Schutzes und einer nachhaltigen Entwicklung des Alpenraums. Sie wurde am 7. November 1991 von Österreich, Frankreich, Deutschland, Italien, Liechtenstein, der Schweiz und der EU in Salzburg/A unterzeichnet. Slowenien unterzeichnete die Konvention am 29. März 1993. Monaco trat der Konvention aufgrund eines Zusatzprotokolls bei. Die Konvention trat am 6. März 1995 in Kraft. Die allgemein gehaltene Rahmenkonvention, die inzwischen von allen Vertragsparteien ratifiziert wurde, wird durch sogenannte Durchführungsprotokolle konkretisiert.

Durchführungsprotokolle sind für zwölf Bereiche vorgesehen, für acht dieser Fachthemen bestehen sie bereits:

- Raumplanung und nachhaltige Entwicklung
- Naturschutz und Landschaftspflege
- Berglandwirtschaft
- Bergwald
- Tourismus
- Energie
- Bodenschutz
- Verkehr

Deutschland und Österreich ratifizierten alle Protokolle im Jahr 2002, so dass sie auch in Bayern anzuwendendes Recht darstellen. Die Alpenkonvention sieht unter Artikel 2 weitere Maßnahmen u.a. für den Bereich Wasserhaushalt vor. Die Alpenkonferenz hat jedoch bislang keine Entscheidung über die Erarbeitung eines Protokolls „Wasserhaushalt“ getroffen.

Die Alpenkonvention und ihre Protokolle entfalten innerstaatliche Wirkung und müssen von den Verwaltungsbehörden angewandt werden. Ausführlich informiert hierzu „Die Alpenkonvention – Leitfaden für ihre Anwendung“ (STMUGV, BMU 2008) und „Leitfaden zur Umsetzung der Bestimmungen der Alpenkonvention in Deutschland“ (CIPRA 2008).

4 Beispiele guter Praxis

4.1 Immenstadt: Frühwarnsystem Hochwasser und Katastrophenvorsorge

In der Stadt Immenstadt im Allgäu führen zwei Wildbäche – Steigbach und Konstanzer Ach – unmittelbar durch das Stadtgebiet. Risikoanalysen, die im Rahmen des AdaptAlp Projektes durchgeführt wurden, ergaben hier zwei verschiedene Problembereiche (AFI 2010a):

- Überschwemmungsrisiko im Bereich des Krankenhauses durch die Konstanzer Ach und
- Gefahr einer Verklausung und daraus folgenden Überflutung der Altstadt im Bereich der Einhausung des Steigbaches.

Da trotz verschiedener Schutzmaßnahmen ein Restrisiko bleibt und zudem nur mit sehr kurzen Vorlaufzeiten im Ernstfall zu rechnen ist, erstellte die Stadt Immenstadt umfangreiche Planungen zur Intervention und dem Krisenmanagement, die im Wesentlichen aus folgenden Elementen bestehen:

- Tägliche Beobachtung der Wetterentwicklung, da Unwetterwarnungen des Deutschen Wetterdienstes nur in räumlich geringer Auflösung erscheinen. Durch diese Maßnahme kann eine schnellere Vorwarnung erfolgen und wird wesentliche Vorlaufzeit bei Erkennung kritischer Situationen gewonnen. Vorbereitende organisatorische Maßnahmen können so frühzeitig eingeleitet werden.
- Es wurde ein Ablaufplan für verschiedene Alarmierungsstufen in Abhängigkeit von der Niederschlagsmenge erstellt.
- Einzelne Krisenszenarien wurden in Form von Stabsrahmen- und Vollübungen durchgeführt.

Zudem werden diese Arbeiten von Bürgerinformationen begleitet.

4.2 Oberammergau: Partizipatives Schutzwaldmanagement im Zuge der Bergwaldoffensive

1910 stand das Ortszentrum von Oberammergau unter Wasser – eine Gefahr, die dem Ort nach den in den Jahren 2009-2011 erstellten integralen Einzugsgebietsstudien des Wasserwirtschaftsamts Weilheim durch den Wildbach Große Laine trotz der bestehenden Verbauungsmaßnahmen weiterhin droht. Im Einzugsgebiet der Laine stocken überwiegend reine Fichtenbestände – eine tickende Zeitbombe denkt man an die erhöhte Windwurf- und Borkenkäfergefahr im Zuge des Klimawandels. Ein weiterer Gefahrenherd befindet sich im steilen Steinschlag- und Lawinenschutzwald oberhalb des Ortsteils Rainenbichl. Hier führte eine 1987 begonnene Schutzwaldsanierung wegen überhöhter Schalenwildbestände bisher zu keinem Erfolg.



Dies waren die Gründe, die für die Auswahl des Projektgebiets Laber/Aufacker innerhalb der Bergwaldoffensive (BWO, siehe Kap. 3.3.2)



sprachen. Das Amt für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten Weilheim setzte sich zum Ziel, die notwendigen Maßnahmen für einen Waldumbau mit allen betroffenen Akteursgruppen gemeinsam zu entwickeln. Deswegen arbeiten seit 2009 Vertreter des Gemeinderats Oberammergau, der Grundbesitzer, der Weideberechtigten, der Jagdgenossenschaft und Jäger, des Tourismus, des Naturschutzes und der Behörden im Bergwaldforum Oberammergau daran, gemeinsam angemessene Lösungen

für die drängenden Probleme zu erarbeiten. Schnell kristallisierten sich zwei zentrale Problemfelder heraus:

1. Die bestehenden Jagdgrenzen in Verbindung mit dem schwierigen Gelände erschwerten eine zielführende Bejagung der Wildbestände am Laber. In konstruktiven Verhandlungen wurden die Jagdreviere so festgelegt, dass an der gesamten Laber-Nordseite nur noch ein Jagdrevier besteht. Mit Hilfe von Traktaufnahmen soll außerdem die Verjüngungssituation genauer aufgenommen werden, um jagdlich auf Verbissschwerpunkte reagieren zu können.
2. Traditionell wurden die gesamten Bergwälder beweidet - ein System, das sowohl für den Wald als auch für die Weideberechtigten nachteilig waren. Mit Unterstützung der Weiderechtskommission konnte eine Weideneuordnung vereinbart werden. Auf über 300 ha wird die Waldweide eingestellt. Mit Hilfe neu gebauter Elektrozaune ist nun eine bessere Weideführung möglich, die ein Zuwachsen der bestehenden Lichtweideflächen verhindert.

Die Erfahrungen zeigen: Miteinander Reden zeigt Wirkung. Die Kombination des lokalen Wissens der Beteiligten mit den Gefahrenkartierungen der Behörden führt in Oberammergau zu angepassten Lösungen.

5 Glossar

Amtlich festgesetzte Überschwemmungsgebiete

Amtlich festgesetzte Überschwemmungsgebiete bezeichnen in Bayern Gebiete, die mit einer **Jährlichkeit** von 100 Jahren von einem Hochwasser betroffen sind und durch Rechtsverordnung festgesetzt wurden. Die im Gesetz und in der Überschwemmungsgebietsverordnung festgelegten Auflagen müssen hier eingehalten werden. Eine Vorstufe dazu stellen die vorläufig gesicherten Überschwemmungsgebiete dar, deren Gebiet erst amtlich festgesetzt werden muss.

Gefahrenhinweiskarte

Eine Gefahrenhinweiskarte ist eine Übersichtskarte, in der Hinweise auf Gefahren gegeben werden, ohne Aussagen zu Eintrittswahrscheinlichkeiten und Volumen. Gefahrenhinweisbereiche werden nicht parzellenshaft abgegrenzt. Sie dient zur Identifikation möglicher Konflikte zwischen Nutzungsansprüchen und Gefahrenverdachtsflächen und damit als Grundlage für Detailuntersuchungen im Bedarfsfall.

Gefahrenkarte

Gefahrenkarten treffen Aussagen zur Eintretenswahrscheinlichkeit und zur Intensität der Ereignisse. Sie stellen Klassifizierungen nach unterschiedlichen Gefahrenstufen dar. Sogenannte **synoptische Gefahrenkarten** führen die verschiedenen Gefahrenarten (geogene Gefahren, Wassergefahren, Lawinengefahren) in einer Gefahrenkarte mit einheitlichen Maßstab zusammen.

Gefahrenzonenplan

Gefahrenzonenpläne sind großmaßstäbige Karten (Maßstab 1:2.000 bis 1:10.000), die unterschiedliche Gefahrenbereiche genau bezeichnen und abgrenzen. Sie werden nach objektiven Kriterien erstellt, bedingen Maßnahmen und sind eine Grundlage für Bauleitplanung und sonstige Bauvorhaben.

Integrales Risikomanagement

Risikomanagement bedeutet allgemein, basierend auf einer Bewertung der Risiken Leib und Leben sowie Sachwerte unter jeweils angemessenem Einsatz von Mitteln zu schützen. Integrales Risikomanagement schließt dabei präventive Maßnahmen, Maßnahmen während eines Ereignisses sowie Maßnahmen zur Wiederherstellung ein. Wesentlich ist dabei stets eine Verhältnismäßigkeit zwischen Risiko und Maßnahmen.

Jährlichkeit

Die Jährlichkeit eines Ereignisses bezeichnet die Zeitspanne, in der das Ereignis im statistischen Mittel eintritt. Ein Hochwasserereignis mit einer Jährlichkeit von 100 Jahren tritt im statistischen Mittel nur einmal in 100 Jahren auf. In der Realität kann dieses Hochwasserereignis jedoch in hundert Jahren mehrfach auftreten.

Lawinenkommissionen

Eine Lawinenkommission ist ein Beratungsgremium für die Sicherheitsbehörde (Gemeinde, Landratsamt). Sie besteht aus ortskundigen und bergerfahrenen Fachleuten, die bei Bedarf zusammentreten, um die aktuelle Wetter-, Schneedecken- und Lawinensituation zu beurteilen und daraus entsprechende Empfehlungen für Lawinensicherungsmaßnahmen (z.B. Sperrungen von Straßen und Skiabfahrten oder künstliche Lawinenauslösungen) abzuleiten. Auch die Aufhebung von Sperrungen wegen Lawinengefahr beruht auf einer Lagebeurteilung durch die örtliche Lawinenkommission. Die Mitglieder der Lawinenkommissionen sind ehrenamtlich tätig. In Bayern sind derzeit in 33 Lawinenkommissionen rund 350 Personen tätig.

Massenverlagerungen

Massenverlagerungen bezeichnen in der Geomorphologie allgemein hangabwärts gerichtete Bewegung von Fest- oder Lockergestein inkl. Bodenmaterial. Häufig werden auch Lawinen in den Begriff eingeschlossen. Es ist der Überbegriff für Fließ-, Kriech-, Schurf-, Rutsch- und Sturzprozesse – unabhängig von der Geschwindigkeit der Bewegung oder dem Transportmedium.

Risikokarte

Risikokarten stellen Folgekarten der Gefahrenhinweis- und Gefahrenkarten dar. Sie zeigen die potenziell gefährdeten Objekte, indem sie die Nutzung der von bestimmten Gefahren betroffenen Gebieten berücksichtigen. In Risikokarten werden daher die vorhandene Infrastruktur, Gebäude, Kulturgüter etc. dargestellt.

Rotationsrutschung

Rotationsrutschungen bezeichnen Rutschungen, die zumeist im Lockergestein auftreten. Die Gleitfläche der Rotationsrutschungen entsteht im Unterschied zu den **Translationsrutschungen** erst im Zuge der Rutschung. Sie werden meist durch ein überdurchschnittliches Niederschlagsereignis ausgelöst.

Translationsrutschung

Translationsrutschungen bezeichnen Rutschungen, deren Gleitfläche bereits im Gestein oder Boden angelegt ist. Häufig sind Translationsrutschungen an der Grenzfläche zwischen Boden und Ausgangsgestein oder zwischen durchwurzelter Boden und nicht durchwurzelter Boden.

Wassersensibler Bereich

Als wassersensible Bereiche werden im Informationsdienst Überschwemmungsgebiete Bereiche bezeichnet, die über lange Zeiträume von Grundwasser oder periodischer bzw. episodischer Überflutung gekennzeichnet waren (Auen und Niedermoore). Die Abgrenzung der wassersensiblen Bereiche erfolgt anhand des Bodentyps mit Hilfe der Konzeptbodenkarte. Im Unterschied zu den ausgewiesenen Überschwemmungsgebieten kann ihnen keine Jährlichkeit zugeordnet werden, sie geben jedoch Hinweis auf mögliche Überschwemmungen und hohe Grundwasserstände. Dies ist vor allem entlang der kleinen Fließgewässer von Interesse, da hier im Normalfall keine Überschwemmungsgebiete ermittelt und amtlich festgesetzt werden. Mehr dazu: www.iug.bayern.de

6 Informationsquellen

Glossar zu Naturgefahren (mehrsprachig):

www.lfu.bayern.de/geologie/massenbewegungen/glossar/index.htm

Bayerische Plattform Naturgefahren: www.naturgefahren.bayern.de/

Informationsdienst Alpine Naturgefahren: www.ian.bayern.de

Daten und Karten zu Georisiken:

www.lfu.bayern.de/geologie/georisiken_daten

Klimawandel und Veränderungen in der Wasserwirtschaft: www.kliwa.de

Klimaschutz und Klimaprogramm Bayern:

www.stmug.bayern.de/umwelt/klimaschutz/klimaprogramm/index.htm

Elementarversicherung: www.elementar-versichern.bayern.de

Bergwald in Bayern: www.aelf-wm.bayern.de

Projekt AdaptAlp - Adaption to Climate Change in the Alpine Space (Anpassung an den Klimawandel im Alpenraum): www.adaptalp.org

Alpenkonvention: www.alpenconv.org

Plattform Naturgefahren der Schweiz: www.planat.ch

Informationssystem Alpenforschung: www.alpinfo.org

Internationale Alpenschutzkommission CIPRA: www.cipra.org

Gemeindenetzwerk Allianz in den Alpen: www.alpenallianz.org

Lawinenwarndienst: www.lawinenwarndienst.bayern.de

Hochwassernachrichtendienst: www.hnd.bayern.de

Unwetterwarnungen: www.wettergefahren.de

Internationale Forschungsgesellschaft Naturgefahren: www.interpraevent.at

7 Literatur

- Akademie für Raumforschung und Landesplanung (ARL) 2011: Grundriss der Raumordnung und Raumentwicklung. Hannover.
- Aller D. & Egli T. (2009): PLANAT Glossar. Bern.
- Alpenforschungsinstitut GmbH (AFI) 2009: AdaptAlp Arbeitspaket 6: Risikoprävention & Management. Dokumentation der Fachtagung „Risikomanagement an alpinen Wildbächen und Flüssen“. 5./6. November 2009.
- Alpenforschungsinstitut GmbH (AFI) 2010a: AdaptAlp Arbeitspaket 6: Risikoprävention & Management. Praktikerworkshop „Risikomanagement an alpinen Wildbächen und Flüssen“. 21./22. April 2010.
- Alpenforschungsinstitut GmbH (AFI) 2010b: AdaptAlp Arbeitspaket 6: Risikoprävention & Management. RiskPlan Workshop „Risikomanagement an alpinen Wildbächen und Flüssen“. 9. Juli 2010.
- Amt für Wald Graubünden 2009: Naturgefahren bedrohen Menschen seit Jahrtausenden. Faktenblatt 10. 2. Auflage.
- Arbeitsgruppe Naturgefahren (AG NAGEF) (Hrsg.) 2010: Schutzziele bei gravitativen Naturgefahren. Bern.
- Arbeitsgruppe Naturgefahren (AG NAGEF) (Hrsg.) 2011: Achtung, Naturgefahr! Verantwortung des Kantons und der Gemeinden im Umgang mit Naturgefahren. 2. überarbeitete Ausgabe. Bern.
- Bayerisches Staatsministerium für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz (StMUGV) und Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU) (2008): Die Alpenkonvention - Leitfaden für ihre Anwendung. München. Berlin.
- Bründl Michael (Ed.) 2009: Risikokzept für Naturgefahren - Leitfaden. Nationale Plattform für Naturgefahren PLANAT. Bern. 420 S.
- Bundesamt für Raumentwicklung ARE (Hrsg.) 2007: PPR: Frankreichs Instrument für eine umfassende Risikoprävention. In: Risikoprävention, Forum Raumentwicklung, 3/07. S. 17ff.

- Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft Wien (Hrsg.) 2010: Leben mit Naturgefahren, Ratgeber für die Eigenvorsorge bei Hochwasser, Muren, Lawinen, Steinschlag und Rutschungen. Wien.
- CIPRA Deutschland (Hrsg.) 2008: Leitfaden zur Umsetzung der Bestimmungen der Alpenkonvention in Deutschland. Beiträge zur Umweltgestaltung A163.
- Disch D. & Reppe S. (2008): Klimawandel in den Alpen. Fakten – Folgen – Anpassung. Hrsg. Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU). Berlin.
- Gabl K. & Lackinger B. (1985): Lawinenhandbuch. Verlagsanstalt Tyrolia.
- Hübl, J.; Hochschwarzer, M.; Eisl, J.; Prokop, A.; Seireinig, N.; Schober, S.; Wöhler-Alge, M. (2010): Alpine Naturgefahren - ein Handbuch für Praktiker; IAN-Report 126 (unveröffentlicht). Im Auftrag: Forsttechn. Dienst für Wildbach- und Lawinenverbauung Vorarlberg
- Karl, J. (1983): Zur Erosionsgefährdung von brachliegenden Wiesen und Weiden im Berggebiet. *Geographica Helvetica*. 1983/4. S. 161-165.
- Laatsch W. & Grottenthaler W. (1972): Typen der Massenverlagerungen in den Alpen und ihre Klassifikation. In *Forstwissenschaftliches Centralblatt*. 91. Jahrgang, H.6, S. 309-339. Hamburg.
- Mayer K., Albert-Koch K., Krause K.-H. und v. Poschinger A. (2007): Maßnahme 3.2a „Schaffung geologischer und hydrologischer Informationsgrundlagen“. Vorhaben: „Gefahrenhinweiskarte Oberallgäu“. Abschlussbericht. Hrsg. Bayerisches Landesamt für Umwelt.
- Mayer K. & v. Poschinger A. (2007): Gefahrenhinweiskarten für Bayern, ein Instrument zum Umgang mit Gefahren durch Hangbewegungen. In: *Jahrbuch des Vereins zum Schutz der Bergwelt*. Jhrg. 72, S. 89-94. München.
- Nationale Plattform Naturgefahren PLANAT 2009a: Strategie Naturgefahren Schweiz. Glossar.

Nationale Plattform Naturgefahren PLANAT 2009b: Synthesebericht zum Risikodialog Naturgefahren. Bern.

Oberste Baubehörde im Bayerischen Staatsministerium des Inneren (OBB) 2009: Planungshilfen für die Bauleitplanung. Planungshilfen 2008/9. Arbeitsblätter für die Bauleitplanung. München.

Zenke, B. (1985): Lawenstriche im Bergwald. Jahrbuch des Vereins zum Schutz der Bergwelt. Jhrg. 50, S. 49-63. München.

Zenke, B., (1999): Gefahrenpotential durch Lawinen, Relief Boden Paläoklima 14, S. 41-54, Stuttgart.

Zenke, B., Konetschny H. (1988): Lawinentätigkeit in zerfallenden Bergwäldern. Internationales Symposium Interpraevent. Bd. 5, S. 213-227. Graz.

Zenke, B., Konetschny H. (02.05.2011): mündlich, Bayer. Landesamt für Umwelt, München.

Präsentationen und Kurzfassungen der Tagung „Naturgefahren - Mögliche Reaktionen“. Tagung am Mittwoch den 26. Januar 2011 im Bayerischen Staatsministerium für Umwelt und Gesundheit. Veranstaltet im Rahmen des Projektes AdaptAlp. Veranstalter: CIPRA Deutschland.

Anhang 1: Auszüge aus dem Bayerischen Wassergesetz

Im Folgenden sind Auszüge aus dem bayerischen Wassergesetz wiedergegeben, die für den Schutz vor alpinen Naturgefahren von besonderem Belang sind. Mit dem Wassergesetz werden die Vorgaben der EU-Hochwasser-schutz-Richtlinie wie auch des Bundeswasserhaushaltgesetzes umgesetzt. Die Texte sind nur auszugsweise dargestellt. Zur genaueren Information wird empfohlen, das Gesetz im Einzelnen zu studieren.

Art. 22 Unterhaltungslast

(1) Es obliegt die Unterhaltung

1. der Gewässer erster Ordnung dem Freistaat Bayern unbeschadet der Aufgaben des Bundes als Eigentümer von Bundeswasserstraßen,
2. der Gewässer zweiter Ordnung dem Freistaat Bayern,
3. der Gewässer dritter Ordnung den Gemeinden als eigene Aufgabe, soweit nicht Wasser- und Bodenverbände dafür bestehen, in gemeindefreien Gebieten den Eigentümern.

(2) Anstelle des Trägers der Unterhaltungslast nach Abs. 1 Nr. 3 obliegen dem Freistaat Bayern

1. die Unterhaltung der Gewässer, die zugleich die Grenze der Bundesrepublik Deutschland und des Freistaates Bayern bilden,
2. die Unterhaltung und der Betrieb von Wasserspeichern mit überwiegend übergebietlicher wasserwirtschaftlicher Bedeutung, die der öffentlichen Wasserversorgung, dem Gewässerschutz, dem Hochwasserschutz und der Niedrigwasseraufhöhung dienen,
3. die Unterhaltung der ausgebauten und als solche im Wildbachverzeichnis eingetragenen Wildbachstrecken.

(3) Den Unternehmern von Wasserbenutzungsanlagen oder sonstigen Anlagen in oder an Gewässern obliegt die Unterhaltung des Gewässers insoweit, als sie durch diese Anlagen bedingt ist.

(4) Den Baulastträgern öffentlicher Verkehrsanlagen obliegt die Unterhaltung des Gewässers insoweit, als sie zum Schutz dieser Anlagen erforderlich ist.

...

Art. 39 Ausbaupflicht

(1) Soweit es das Wohl der Allgemeinheit erfordert und die Finanzierung, insbesondere auch durch gemeindliche Vorschüsse gesichert ist, sind

1. die Träger der Unterhaltungslast nach Art. 22 Abs. 1 zum Ausbau eines Gewässers
2. abweichend von Nr. 1 der Freistaat Bayern für Gewässer erster Ordnung zum Ausbau gemäß
3. der Freistaat Bayern für Wildbäche sowie für Gewässer dritter Ordnung als Träger der Unterhaltungslast nach Art. 22 Abs. 2 Nrn. 1 und 2 zum Ausbau

verpflichtet.

Art. 45 Risikobewertung, Gefahrenkarten, Risikokarten, Risikomanagementpläne

Zuständig für die Bewertung der Hochwasserrisiken, für die Zuordnung und für die Erstellung von Gefahren- und Risikokarten ist das Staatsministerium für Umwelt und Gesundheit. Risikomanagementpläne sind als Fachpläne vom Staatsministerium für Umwelt und Gesundheit aufzustellen; Gemeinden, für deren Gebiet Maßnahmen aufgenommen werden, sind zu hören. Das Landesamt für Umwelt und die Wasserwirtschaftsämter leisten fachliche Zuarbeit. Die Kreisverwaltungsbehörden können mit einer Zuarbeit im Rahmen ihrer Aufgaben beauftragt werden.

Art. 46 Überschwemmungsgebiete an oberirdischen Gewässern

(1) Überschwemmungsgebiete sind von den wasserwirtschaftlichen Fachbehörden zu ermitteln und fortzuschreiben, auf Karten darzustellen und in den jeweiligen Gebieten von den Kreisverwaltungsbehörden öffentlich bekannt zu machen. Gleiches gilt für Wildbachgefährdungsbereiche. An Gewässern dritter Ordnung können auch die Gemeinden im Benehmen mit dem Wasserwirtschaftsamt die Überschwemmungsgebiete ermitteln, fortzuschreiben, auf Karten darstellen und den Kreisverwaltungsbehörden zur vorläufigen Sicherung und zur Festsetzung übermitteln. Die Wasserwirtschaftsämter stellen den Gemeinden hierzu geeignete, bei ihnen vorhandene Daten zur Verfügung.

(5) Zur Vermeidung von Hochwassergefahren können von der Kreisverwaltungsbehörde durch Anordnungen für den Einzelfall gegenüber den Eigentümern und Nutzungsberechtigten der Grundstücke Verbote, Beschränkungen, Duldungspflichten und Handlungspflichten erlassen werden, wenn ein Überschwemmungsgebiet festgesetzt oder vorläufig gesichert ist.

(6) Um einen schadlosen Hochwasserabfluss sicherzustellen, kann die Kreisverwaltungsbehörde in einem Überschwemmungsgebiet gegenüber den Eigentümern oder Nutzungsberechtigten der Grundstücke anordnen, Hindernisse zu beseitigen, Eintiefungen aufzufüllen, Maßnahmen zur Verhütung von Auflandungen zu treffen und die Grundstücke so zu bewirtschaften, dass ein Aufstau und eine Bodenabschwemmung möglichst vermieden werden.

Art. 49 Verpflichtungen der Anlieger und der Unternehmer von Wasserbenutzungsanlagen

(1) Die Anlieger haben, soweit es zur Bekämpfung von Wasser-, Eis- und Murgefahr erforderlich ist, einen Uferstreifen von allen Hindernissen freizuhalten, die das Begehen und, an Gewässern erster und zweiter Ordnung sowie an Wildbächen, auch das Befahren der Anliegergrundstücke wesentlich erschweren oder unmöglich machen. Die Kreisverwaltungsbehörde kann verlangen, dass die Anlieger solche Hindernisse beseitigen. Eingriffe, die das Landschaftsbild verunstalten oder gefährden würden, dürfen nur angeordnet werden, soweit es die Abwehr von Wasser-, Eis- und Murgefahr zwingend erfordert.

Art. 50 Verpflichtungen der Gemeinden

(1) Werden zur Abwendung von Wasser-, Eis- und Murgefahr unaufschiebbare Vorkehrungen notwendig, so sind die benachbarten Gemeinden nach ihren Möglichkeiten und auf ihre Kosten zur Unterstützung der bedrohten Gemeinde verpflichtet. Sie haben insbesondere nach Bedarf Hilfskräfte, Materialien, Werkzeuge, Geräte und Fahrzeuge zur Verfügung zu stellen.

(2) Gemeinden, die erfahrungsgemäß von Überschwemmungen oder Muren bedroht sind, haben dafür zu sorgen, dass ein Wach- und Hilfsdienst für Wassergefahr (Wasserwehr, Dammwehr, Murenabwehr) eingerichtet wird; sie haben die dafür erforderlichen Hilfsmittel bereitzuhalten.

Anhang 2: Auszüge aus der Alpenkonvention

Zur besseren Lesbarkeit sind im Folgenden lediglich Auszüge aus den Protokollen der Alpenkonvention wiedergegeben, die beim Schutz vor alpinen Gefahren im Bayerischen Alpenraum von Bedeutung sind. Weitere Informationen sind den einzelnen Protokollen und der Informationsschrift „Die Alpenkonvention, Leitfaden für Ihre Anwendung“ zu entnehmen.

Protokoll Raumplanung und nachhaltige Entwicklung

Artikel 9 Inhalt der Pläne und/oder Programme für Raumplanung und nachhaltige Entwicklung

...

c) Festlegung von Gebieten, in denen aufgrund von Naturgefahren die Errichtung von Bauten und Anlagen soweit wie möglich auszuschließen ist, ...

Protokoll Bergwald

Artikel 6 Schutzfunktionen des Bergwalds

(1) Für Bergwälder, die in hohem Maß den eigenen Standort oder vor allem Siedlungen, Verkehrsinfrastrukturen, landwirtschaftliche Kulturlflächen und ähnliches schützen, verpflichten sich die Vertragsparteien, dieser Schutzwirkung eine Vorrangstellung einzuräumen und deren forstliche Behandlung am Schutzziel zu orientieren. Diese Bergwälder sind an Ort und Stelle zu erhalten.

(2) Die notwendigen Maßnahmen beziehungsweise Schutzwaldverbesserungsprojekten sachkundig zu planen und sind im Rahmen von Schutzwaldpflegeprojekten durchzuführen. Die Zielsetzung des Naturschutzes und der Landschaftspflege sind zu berücksichtigen.

Protokoll Bodenschutz

Artikel 1 Ziele

...

(3) Die zu ergreifenden Maßnahmen zielen insbesondere auf eine standortgerechte Bodennutzung, einen sparsamen Umgang mit den Flächen, die Vermeidung von Erosion und nachteiligen Veränderungen der Bodenstruktur sowie auf eine Minimierung der Einträge von bodenbelastenden Stoffen.

(4) Insbesondere sind auch die im Alpenraum typische Vielfalt der Böden und charakteristische Standorte zu bewahren und zu fördern.

(5) Hierbei kommt dem Vorsorgeprinzip, welches die Sicherung der Funktionsfähigkeit und Nutzungsmöglichkeit der Böden für verschiedene Zwecke sowie ihre Verfügbarkeit für künftige Generationen im Hinblick auf nachhaltige Entwicklung einschließt, besondere Bedeutung zu.

Artikel 2 Grundverpflichtungen

(1) Die Vertragsparteien verpflichten sich, die erforderlichen rechtlichen und administrativen Maßnahmen zu ergreifen, um den Schutz der Böden im Alpenraum sicherzustellen. Die Überwachung dieser Maßnahmen erfolgt unter der Verantwortung der nationalen Behörden.

(2) Besteht die Gefahr schwerwiegender und nachhaltiger Beeinträchtigungen der Funktionsfähigkeit der Böden, ist grundsätzlich den Schutzaspekten der Vorrang vor Nutzungsaspekten einzuräumen.

(3) Die Vertragsparteien prüfen die Möglichkeiten, die mit diesem Protokoll angestrebten Maßnahmen zum Bodenschutz im Alpenraum mit fiskalischen und/oder finanziellen Maßnahmen zu unterstützen. Maßnahmen, die mit dem Schutz des Bodens und mit den Zielen einer sparsamen und umweltschonenden Bodennutzung im Einklang stehen, sollen besonders unterstützt werden.

Artikel 3 Berücksichtigung der Ziele in den anderen Politiken

Die Vertragsparteien verpflichten sich, die Ziele dieses Protokolls auch in ihren anderen Politiken zu berücksichtigen. Im Alpenraum gilt dies insbesondere für Raumordnung, Siedlungs- und Verkehrswesen, Energiewirtschaft, Land- und Forstwirtschaft, Rohstoffgewinnung, Industrie, Gewerbe, Tourismus, Naturschutz und Landschaftspflege, Wasser- und Abfallwirtschaft und Luftreinhaltung.

Artikel 4 Beteiligung der Gebietskörperschaften

(1) Jede Vertragspartei bestimmt im Rahmen der geltenden staatlichen Ordnung die für die Abstimmung und Zusammenarbeit zwischen den unmittelbar betroffenen Institutionen und Gebietskörperschaften am besten geeignete Ebene, um eine gemeinsame Verantwortung zu fördern, namentlich um sich gegenseitig verstärkende Kräfte beim Vollzug der Poli-

tiken des Bodenschutzes sowie der sich daraus ergebenden Maßnahmen im Alpenraum zu nutzen und zu entwickeln.

(2) Die unmittelbar betroffenen Gebietskörperschaften werden in den verschiedenen Stadien der Vorbereitung und Umsetzung dieser Politiken und Maßnahmen unter Wahrung ihrer Zuständigkeit im Rahmen der geltenden staatlichen Ordnung beteiligt.

Artikel 6 Gebietsausweisungen

Die Vertragsparteien achten darauf, daß bei der Ausweisung von Schutzgebieten auch schützenswerte Böden einbezogen werden. Insbesondere sind Boden- und Felsbildungen von besonders charakteristischer Eigenart oder von besonderer Bedeutung für die Dokumentation der Erdgeschichte zu erhalten.

Artikel 7 Sparsamer und schonender Umgang mit Böden

(1) Bei der Erstellung und Umsetzung der Pläne und/oder Programme nach Artikel 9 Absatz 3 des Protokolls "Raumplanung und nachhaltige Entwicklung" sind die Belange des Bodenschutzes, insbesondere der sparsame Umgang mit Grund und Boden zu berücksichtigen.

(2) Zur Begrenzung der Bodenversiegelung und des Bodenverbrauchs sorgen die Vertragsparteien für ein flächensparendes und bodenschonendes Bauen. Sie richten die Siedlungsentwicklung bevorzugt auf den Innenbereich und begrenzen das Siedlungswachstum nach außen.

(3) Bei der Prüfung der Raum- und Umweltverträglichkeit von Großvorhaben im Industrie-, Bau- und Infrastrukturbereich insbesondere des Verkehrs, der Energie und des Tourismus, ist im Rahmen der nationalen Verfahren dem Bodenschutz und dem begrenzten Flächenangebot im alpinen Raum Rechnung zu tragen.

(4) Wenn die natürlichen Gegebenheiten dies zulassen, sind nicht mehr genutzte oder beeinträchtigte Böden, insbesondere Abfalldeponien, Bergwerkshalden, Infrastrukturen, Skipisten, zu renaturieren oder zu rekultivieren.

Artikel 10 Ausweisung und Behandlung gefährdeter Gebiete

(1) Die Vertragsparteien vereinbaren, Alpengebiete, die durch geologische, hydrogeologische und hydrologische Risiken, insbesondere Massenbewegungen (Hangbewegungen, Murenbildungen, Erdfälle), Lawinen und Überschwemmungen, gefährdet sind, zu kartieren und in Kataster aufzunehmen und, soweit erforderlich, Gefahrenzonen auszuweisen. Gegebenenfalls sind auch seismische Risiken zu berücksichtigen.

(2) Die Vertragsparteien sorgen dafür, dass in gefährdeten Gebieten möglichst naturnahe Techniken angewendet sowie örtliche und traditionelle, an die landschaftlichen Gegebenheiten angepasste Baumaterialien eingesetzt werden. Diese Maßnahmen sind durch geeignete Waldbaumaßnahmen zu unterstützen.

Artikel 11 Ausweisung und Behandlung erosionsgefährdeter Alpengebiete

(1) Die Vertragsparteien vereinbaren, nach vergleichbaren Kriterien zur Quantifizierung der Erosion von Böden die durch flächenhafte Erosion betroffenen Alpengebiete zu kartieren und in Bodenkataster aufzunehmen, soweit dies für den Schutz von Sachgütern erforderlich ist.

(2) Die Bodenerosion ist auf das unvermeidbare Maß einzuschränken. Erosions- und rutschungsgeschädigte Flächen sollen saniert werden, soweit dies der Schutz des Menschen und von Sachgütern erfordert.

(3) Zum Schutz des Menschen und von Sachgütern sind bei Maßnahmen zur Eindämmung der Erosion durch Gewässer und zur Minderung des Oberflächenabflusses vorzugsweise naturnahe wasserwirtschaftliche, ingenieurbauliche und forstwirtschaftliche Techniken einzusetzen.

Artikel 13 Waldbauliche und sonstige Maßnahmen

(1) Für Bergwälder, die in hohem Maß den eigenen Standort oder vor allem Siedlungen, Verkehrsinfrastrukturen, landwirtschaftliche Kulturflächen und ähnliches schützen, verpflichten sich die Vertragsparteien, dieser Schutzwirkung eine Vorrangstellung einzuräumen und deren forstliche Behandlung am Schutzziel zu orientieren. Diese Bergwälder sind an Ort und Stelle zu erhalten.

(2) Insbesondere ist der Wald so zu nutzen und zu pflegen, daß Bodenerosion und schädliche Bodenverdichtungen vermieden werden. Zu diesem

Zweck sind auch standortgerechter Waldbau und natürliche Waldverjüngung zu fördern.

Artikel 14 Auswirkungen touristischer Infrastrukturen

(1) Die Vertragsparteien wirken in der geeignetsten Weise darauf hin, dass

- nachteilige Auswirkungen von touristischen Aktivitäten auf die alpinen Böden vermieden werden,

...

- Genehmigungen für den Bau und die Planierung von Skipisten in Wäldern mit Schutzfunktionen nur in Ausnahmefällen und bei Durchführung von Ausgleichsmaßnahmen erteilt und in labilen Gebieten nicht erteilt werden.

...

(3) Wenn bedeutende Schäden an Böden und Vegetation festgestellt werden, ergreifen die Vertragsparteien zum frühestmöglichen Zeitpunkt die erforderlichen Maßnahmen zur Wiederherstellung.

