

Zeitschrift: Regio Basiliensis : Basler Zeitschrift für Geographie
Herausgeber: Geographisch-Ethnologische Gesellschaft Basel ; Geographisches Institut der Universität Basel
Band: 50 (2009)
Heft: 1

Artikel: Naturgefahren in der Raumplanung
Autor: Huber, Martin
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-1088313>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 14.01.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Naturgefahren in der Raumplanung

Martin Huber

Zusammenfassung

Mit raumplanerischen Massnahmen lässt sich das Risiko, durch Naturereignisse betroffen zu werden, deutlich reduzieren. Dies erfolgt erstens durch eine weitestgehende Übernahme der Gefahrenggebiete in die Zonenpläne der Gemeinden sowie durch eine Anpassung der Nutzung in den gefährdeten Gebieten (Reduktion des Schadenpotenzials). Voraussetzung ist, dass das Mass der Gefährdung in diesen Gebieten bekannt ist. Raumplanung wirkt somit primär präventiv.

1 Einleitung

1.1 Zur Problemstellung

Bis vor kurzem wurde versucht, Naturgefahren mit entsprechenden baulichen Massnahmen, insbesondere Hochwasser- und Lawinenverbauungen, abzuwehren, sobald sie erkannt wurden. In den vergangenen Jahrzehnten sind aber die Schutzbedürfnisse immer weiter gestiegen, indem bauliche Tätigkeiten für Wohnen, Arbeiten, Verkehr, aber auch Freizeit und Sport immer mehr in Räumen stattfinden, die durch Naturgefahren bedroht sind. Es wird geschätzt, dass heute in der Schweiz ein Aufwand von mindestens 2.5 Milliarden Franken pro Jahr zum Schutz vor Naturgefahren anfällt (PLANAT 2003, 1). Nicht zuletzt auch vor dem Hintergrund der Klimaveränderung bedeutet dies, dass in Zukunft die finanziellen Mittel nicht ausreichen werden, um jedes Sicherheitsbedürfnis umfassend befriedigen zu können. In dieser Situation sind Bund und Kantone daran, sich eine neue Strategie zurechtzulegen: An die Stelle einer reinen Gefahrenabwehr soll eine neue Risikokultur treten, für welche der Begriff "Integrales Risikomanagement" geprägt wurde (PLANAT 2003, ARE et al. 2005).

Im Rahmen dieses "integralen Risikomanagements", unter dem ein ganzheitliches und zwischen unterschiedlichen Akteuren aus den Bereichen Naturgefahren abgestimmtes Vorgehen in einem Kreislauf von Prävention, Ereignisbewältigung und Wiederaufbau verstanden wird, spielt die Raumplanung eine wichtige Rolle (ARE et al. 2005, 7). Die Raumplanung wirkt dabei primär

präventiv, indem sie eine angepasste Nutzung gefährdeter Fläche sicherstellt und damit zur Risikoreduktion beiträgt. Im Rahmen dieses neuen Umgangs mit Naturgefahren gilt es, die folgenden Kernfragen laufend zu beantworten:

- Was kann wo in welcher Intensität und Häufigkeit geschehen (Gefahrenerkennung, Gefahrenbeurteilung)?
- Was darf nicht passieren bzw. was kann zugelassen werden (Schutzzieldiskussion)?
- Welches sind die Massnahmen (organisatorisch, baulich, planerisch) zur Prävention und zur Ereignisbewältigung?

Aus gesamtschweizerischer Sicht stehen in den nächsten Jahren die Erarbeitung von Grundlagen zur Naturgefarenerkennung, die Beurteilung der Gefahren sowie die Umsetzung der Grundlagen in der Raumplanung im Vordergrund. 2005 waren erst 30 % der benötigten Gefahrenkarten erstellt (*Witmer & Loat* 2008). Mangelnde oder fehlende Grundlagen zur Naturgefarenerkennung finden sich in sämtlichen Nordwestschweizer Kantonen. Fehlen diese Grundlagen, können die Erkenntnisse auch nicht raumplanerisch berücksichtigt sein.

1.2 Begriffliches

Naturgefahren können mit Blick auf die wichtigsten vorkommenden Prozesse in drei Hauptkategorien unterteilt werden: in klimatische, in gravitative und in tektonische Gefahren. Für die Raumplanung sind jene Gefahren relevant, deren Auswirkungen mit raumplanerischen Mitteln beeinflusst werden können (*ARE et al.* 2005, 8ff.). Dies betrifft in erster Linie die gravitativen Gefahren, da sie eine hohe Raumgebundenheit aufweisen (vgl. Abb. 1). Unter Naturgefahren werden im vorliegenden Artikel deshalb ausschliesslich gravitative Gefahren verstanden, auch wenn über gewisse Raumplanungs- bzw. baurechtliche Gebote auch Schäden durch klimatische Naturereignisse (z. B. Wind, Waldbrand) oder tektonische Ereignisse (Erdbeben) verhindert oder minimiert werden können.

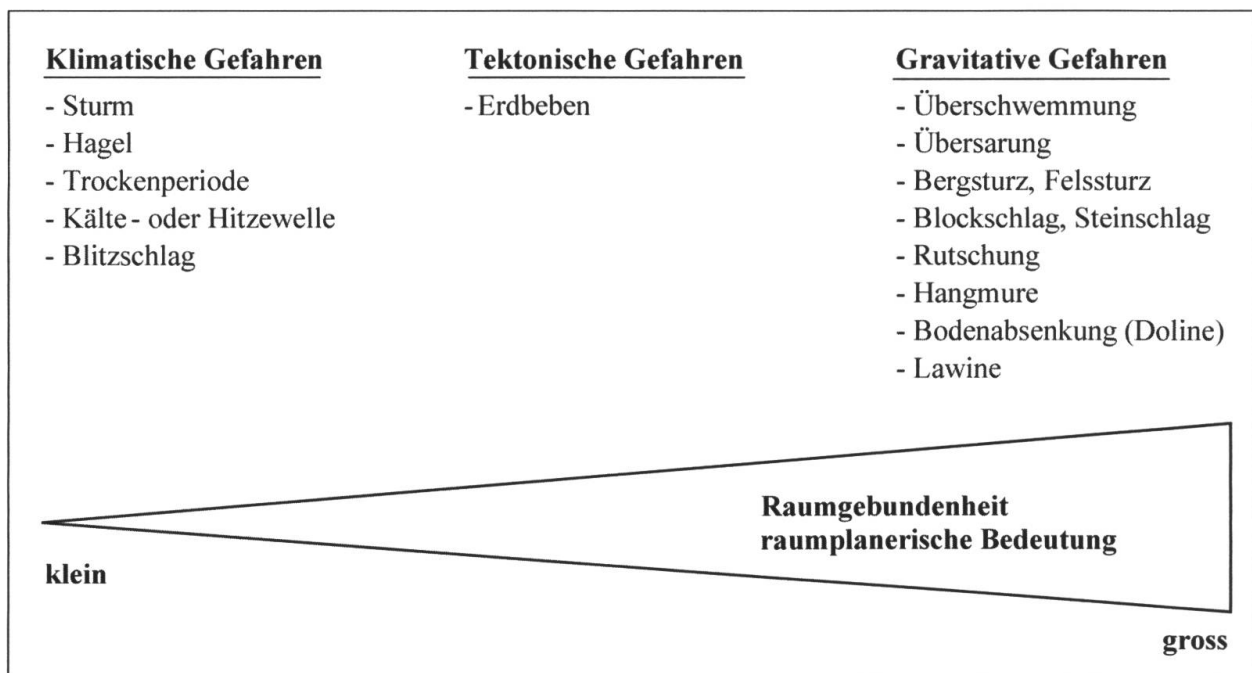


Abb. 1 Raumgebundenheit von Naturgefahren (nach *Egli* 1996).

1.3 Rechtliches

In der Bundesverfassung (BV) sind Naturgefahren kein eigenständiger, geregelter Sachbereich. Entsprechend findet sich dort kein allgemeiner Naturgefahrenartikel. In der Konsequenz gibt es hinsichtlich Naturgefahren auch keine klare Zuständigkeitszuweisung an den Bund. Seit jeher wird aber aus der Bestimmung von Art. 77 Abs. 1 BV, wonach der Bund dafür zu sorgen hat, dass der Wald seine Schutz-, Nutz- und Wohlfahrtsfunktionen erfüllen kann, das Recht des Bundes abgeleitet, gewisse Regeln zum Schutz vor Naturgefahren festzulegen. Auch aus Art. 76 BV (Wasser) und Art. 75 BV (Verpflichtung des Bundes im Rahmen der Raumplanung für eine zweckmässige Bodennutzung und eine geordnete Besiedlung des Landes zu sorgen) lässt sich ableiten, der Bund habe sich mit den Naturgefahren zu befassen.

Die Aufgaben und Umsetzungsanweisungen hinsichtlich Naturgefahren werden in der Folge quasi sachbereichsbezogen in unterschiedlichen Bundesgesetzgebungen konkretisiert: insbesondere im Raumplanungsgesetz (RPG), im Waldgesetz (WaG) und in der Waldverordnung (WaV) sowie im Wasserbaugesetz (WbG) bzw. in der Wasserbauverordnung (WbV).

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

Verantwortlich für den Umgang mit den Naturgefahren sind somit die Kantone, wobei nach dem geltenden Subsidiaritätsprinzip Probleme auf derjenigen Stufe gelöst werden, auf der sie auch auftreten. Das heisst, primär sind die Gemeinden für die Sicherheit der Bevölkerung verantwortlich (Ausnahme: Wasserbau), während die kantonalen Fachstellen häufig die Grundlagen erarbeiten. Auf kantonaler Ebene fehlen aber teilweise noch die nötigen Rechtserlasse für ein koordiniertes Gefahrenmanagement im Sinne des integralen Risikomanagements.

2 Von der Naturgefahrenkarte zu den kommunalen Zonenvorschriften

2.1 Ingenieurprozesse – politische Prozesse

Wichtigste Grundlagen für die raumplanerische Berücksichtigung von Naturgefahren sind die Gefahrenhinweiskarten und die Gefahrenkarten. Ziel der Gefahrenhinweiskarte ist die Beantwortung der Frage, wo welche gefährdenden Prozesse grundsätzlich auftreten können. Gefahrenhinweiskarten werden in der Regel flächendeckend erstellt. Die Gefahrenkarte geht stärker ins Detail, und zwar räumlich wie sachlich. Aufgrund der höheren Erstellungskosten beschränkt sie sich häufig auf das Siedlungsgebiet oder auf siedlungsnahе Gebiete und wichtige Verkehrsverbindungen. Sachlich macht sie gefahrenartbezogene Aussagen zu Ereignisintensität und Ereignishäufigkeit.

Daraus resultieren Gefahrengebiete mit unterschiedlichen Gefährdungsstufen. Methodisch stützt sich die Zuweisung der Gebiete zu den Gefährdungsstufen auf Richtlinien des Bundes (BWW et al. 1997a, 1997b) ab. Dieser Prozess der Gefahrenerkennung und teilweise auch der Gefahrenbeurteilung muss periodisch durchgeführt werden. Die Gefahrenkarte ist eine nach objektiven Kriterien erarbeitete wissenschaftliche Grundlage, die Erarbeitung ein reiner "Ingenieurprozess" (vgl. Röthlisberger 2009).

Liegen die Grundlagen in Form der Gefahrenkarte vor, stellt sich für die Behörden die Frage, wie mit den Ergebnissen umzugehen ist. Welche Gebiete sind wie zu schützen? Welche organisatorischen, planerischen oder baulichen Massnahmen sind zu treffen? Der Umgang mit diesen Fragen stellt die Gemeinden in der Regel vor grosse Herausforderungen. Die Antworten werden meistens im Gemeinderat gesucht. Müssen zonenplanerische Entscheide getroffen werden oder erfordern gewisse Massnahmen grössere finanzielle Mittel, bleibt nur noch der Gang vor den Einwohnerrat oder die Einwohnergemeindeversammlung. Das heisst, der Umgang mit den Ergebnissen aus den Naturgefahrenkarten ist ein politischer Prozess (vgl. Abb. 2).

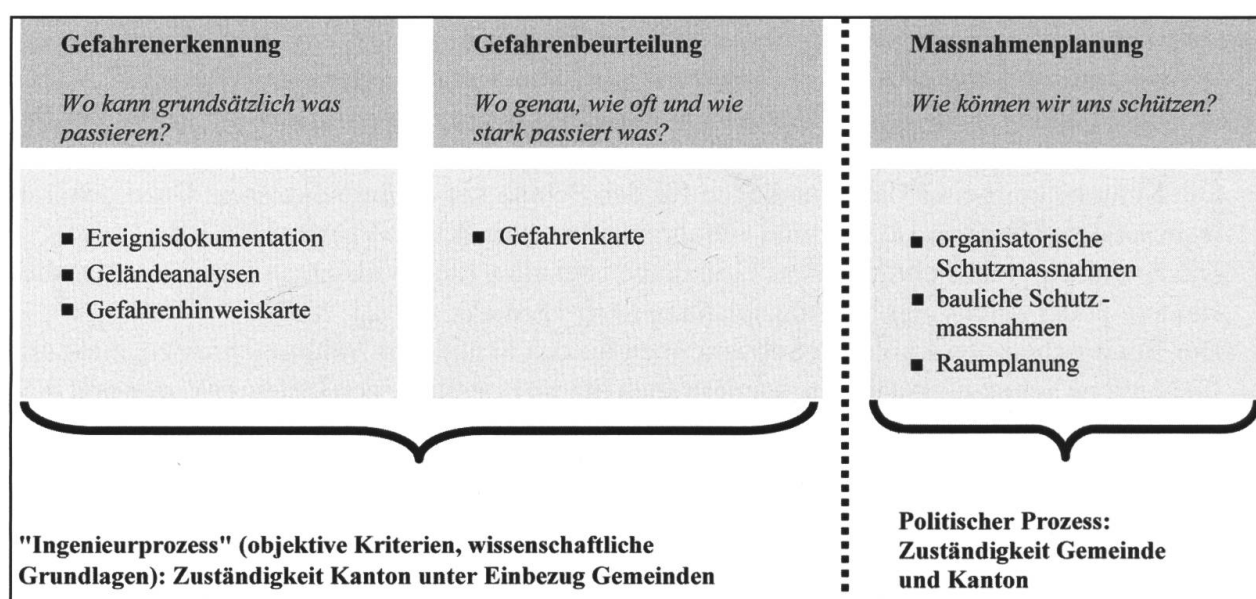


Abb. 2 Erfassung und Umsetzung von Massnahmen der Naturgefahren.

2.2 Schutzziele stehen am Anfang des politischen Prozesses

Mit den Schutzzielen wird das angestrebte Mass an Sicherheit für verschiedene Raumnutzungen definiert. Je nach Schadenpotenzial wird das Schutzziel höher oder tiefer angesetzt. Für ein Siedlungsgebiet ist in der Regel ein hoher Schutz angebracht, für landwirtschaftliche Flächen ein niedriger Schutz ausreichend oder für Naturlandschaften gar kein Schutz notwendig. Diese Schutzzieldiskussion ist aber in jedem Fall zu führen.

Die Schutzziele werden häufig in einer einfachen Schutzzielmatrix nach Raumnutzungen bzw. Objektkategorien sowie nach Eintretenswahrscheinlichkeit von Ereignissen dargestellt (vgl. Abb. 3). Die Schutzziele gemäss Schutzzielmatrix gelten dabei als Richtwerte, die anzustreben sind. Daraus lässt sich aber kein rechtlicher Anspruch auf Erfüllung der Schutzziele ableiten.

Wird eine Schutzzieldiskussion geführt, ist es durchaus möglich, dass unterschiedliche Haltungen betroffener Akteure, z. B. von Kanton und Gemeinden, aufeinanderprallen. Hochwasserschutzbauten, für die die Kantone zuständig sind, werden für den Schutz von Siedlungen in der Regel so dimensioniert, dass Siedlungen vor hundertjährigen Ereignissen sicher sind. Hier ist es gut

Raumnutzung/Objektkategorie				Schutzziele			
				Wiederkehrperiode (Jahre)			
				1–30	30–100	100–300	>300
Sachwerte		Infrastrukturen	Naturwert	häufig	selten	sehr selten	extrem selten
1		Berg- und Skitourenrouten (gemäss Karten SAC u.a.)	Naturlandschaften	3	3	3	3
2.1		Kommerzielle Wanderwege und Loipen, Flurwege, Leitungen von kommunaler Bedeutung		2	3	3	3
2.2	Unbewohnte Gebäude (Remisen, Weidescheunen u.a.)	Verkehrswege von kommunaler Bedeutung, Leitungen von kommunaler Bedeutung	Wald mit Schutzfunktion, landwirtschaftlich genutztes Land	2	2	3	3
2.3	Zeitweise oder dauernd bewohnte Einzelgebäude und Weiler, Ställe	Verkehrswege von kantonaler oder grosser kommunaler Bedeutung, Leitungen von nationaler Bedeutung, Bergbahnen, Zonen für Skiabfahrts- und -übungsgelände	Wald mit Schutzfunktion, sofern er geschlossene Siedlung schützt	1	1	2	3
3.1		Verkehrswege von nationaler oder grosser kantonaler Bedeutung, Ski- und Sessellifte		0	1	2	3
3.2	Geschlossene Siedlungen, Gewerbe und Industrie, Bauzonen, Campingplätze, Freizeit- und Sportanlagen	Stationen diverser Beförderungsmittel		0	0	1	2
3.3	Sonderrisiken bzw. besondere Schadenanfälligkeit oder Sekundärschäden	Sonderrisiken bzw. besondere Schadenanfälligkeit oder Sekundärschäden		Festlegung fallweise			
Legende:							
0	vollständiger Schutz		= keine Intensität zulässig				
1	Schutz vor mittleren und starken Intensitäten		= schwache Intensität zulässig				
2	Schutz vor starken Intensitäten		= mittlere Intensität zulässig				
3	fehlender Schutz		= starke Intensität zulässig				

Abb. 3 Schutzzielmatrix zur Flächenvorsorge: Beispiel einer Schutzzielmatrix (ARE et al. 2005, 19).

vorstellbar, dass Gemeinden den Anspruch haben, die Siedlungen seien durch die Wasserbaufachstelle des Kantons für 100- bis 300-jährige Ereignisse zu schützen. Bei Schutzzieldiskussionen geht es somit letztlich um die Frage, welchen Schutz wir uns leisten wollen oder können. Auch diese Entscheide sind über einen politischen Prozess herbeizuführen. Sie sind letztlich eine unerlässliche Grundlage, um zweckmässige vorsorgliche Massnahmen treffen zu können.

2.3 Naturgefahren in der kantonalen Raumplanung

Der kantonale Richtplan ist das zentrale Raumplanungsinstrument der Kantone. Die Inhalte des kantonalen Richtplans sind Ergebnis eines raumordnungspolitischen Prozesses, der je nach Kanton entweder nur in der Exekutive oder aber auch in Exekutive und Legislative abläuft. Als strategisches, behördenverbindliches und überörtliches Instrument koordiniert der Richtplan die räumlichen Interessen der Kantone. Er definiert in den Grundzügen die zukünftigen Raumnutzungen (inkl. Schutzgebiete), legt Verkehrsnetze und andere wichtige Infrastrukturen von kantonaler Bedeutung fest, formuliert Planungsgrundsätze im Umgang mit dem Raum und erteilt in diesem Zusammenhang den kantonalen Stellen und Gemeinden verbindliche Aufträge. Vor diesem Hintergrund ist der kantonale Richtplan auch das geeignete Instrument, um aus kantonaler Sicht die Grundzüge im Umgang mit Naturgefahren festzulegen. Allerdings: die allgemeinverbindliche Ausscheidung und Umsetzung der Gefahrengebiete kann er nicht wahrnehmen – dies ist die Aufgabe der Nutzungsplanung.

In seiner Empfehlung “Raumplanung und Naturgefahren” definiert der Bund Mindestanforderungen an die Richtplaninhalte bezüglich Naturgefahren (ARE et al. 2005, S. 22):

a) Grundsätze der Naturgefahrenvorsorge

Unter diesem Titel verlangt der Bund von den Kantonen, dass diese den Grundsatz der Naturgefahrenvorsorge als Ziel festhalten. Weiter sollen die Kantone die wichtigsten Grundsätze und Prinzipien zum Schutz vor Naturgefahren festlegen (z. B. Prioritätenfolge von raumplanerischen Massnahmen zur Schadensvermeidung vor baulichen Massnahmen zur Gefahrenabwehr).

b) Organisation und Koordination der Grundlagenarbeit und Zuständigkeiten

Ausgehend vom Stand der bisherigen Arbeiten (Ausgangslage) sollen die Kantone Aufträge zur Erarbeitung von Gefahrenhinweiskarten und Gefahrenkarten formulieren, zeitliche Vorgaben geben und die Zuständigkeiten festlegen.

c) Auftrag an die Gemeinden zur Umsetzung der Gefahrenkarten in der Nutzungsplanung

Die Kantone sollen den Gemeinden den Auftrag erteilen, die vorhandenen Gefahrenkarten in ihren Nutzungsplänen umzusetzen. Dazu können die Kantone im Richtplan Vorgaben machen (vgl. Bst. a, b und eventuell d) und auf entsprechende Gesetzesvorgaben, Richtlinien und Wegleitungen verweisen.

d) Überprüfung und Aktualisierung

Die Kantone sollen mit Richtplanauftrag sicherstellen, dass periodisch oder nach bedeutenden Veränderungen (z. B. ausserordentlichen Schadensereignissen) eine Überprüfung und Aktualisierung der Gefahrengrundlage zu erfolgen hat.

Als gutes Beispiel für die Behandlung der Thematik Naturgefahren im kantonalen Richtplan kann der Kanton Bern angeführt werden (BE 2007). Der Regierungsrat ergänzt den kantonalen Richtplan mit Massnahme D-03 “Naturgefahren in der Ortsplanung berücksichtigen”. Die wichtigsten Inhalte aus diesem Massnahmenblatt sind in Kasten 1 zusammengefasst. Interessanterweise werden aber weder im Berner noch in einem anderen kantonalen Richtplan die Schutzziele

Kasten 1

Beispiel Kanton Bern: Auszug aus dem Richtplan, Massnahme D-03 "Naturgefahren in der Ortsplanung berücksichtigen"

Vorgehen

1. Die Gemeinden, in welchen im Siedlungsgebiet erkennbare Naturgefahren bestehen, erarbeiten mit Unterstützung des Kantons die Gefahrenkarten.
2. Die Gemeinden setzen neue Gefahrenkarten raschestmöglich in die Ortsplanung um (siehe Grundsätze).
3. Wenn dies nicht innert 2 Jahren nach Vorliegen der Gefahrenkarte geschieht, prüft der Regierungsrat Planungszonen für diejenigen Teile der Bauzone, für welche Handlungsbedarf besteht.

Umsetzung der Gefahrenkarte in der Ortsplanung

Die Berücksichtigung der Naturgefahren in der Ortsplanung umfasst folgende Aufgaben:

- Berücksichtigen der Naturgefahren bei der Überprüfung und Festlegung der Bauzonen
- Bezeichnen der Gefahrenggebiete im Zonenplan
- Regeln der Bau- und Nutzungsbeschränkungen in Gefahrenggebieten

Überprüfung und Festlegung der Bauzonen

Fall	Gefahrenstufe	Heutige Situation	Behandlung in der Ortsplanung
1	Rot (erhebliche Gefährdung)	Nichtbauzone	Keine neue Bauzone
2	Rot	Bauzone/ nicht überbaut	Umzonung in die Nichtbauzone
3	Rot	Bauzone/ überbaut	In der Regel belassen in Bauzone *
4	Blau (mittlere Gefährdung)	Nichtbauzone	Umzonung in Bauzone nur ausnahmsweise */**
5	Blau	Bauzone/ nicht überbaut	Belassen in Bauzone nur ausnahmsweise */**
6	Blau	Bauzone/ überbaut	In der Regel belassen in Bauzone *
7	Gelb (geringe Gefährdung)		Zurückhaltung bei Bauzonen für sensible Nutzungen
8	Gelb-weiss (Restgefährdung, Ereignisse mit geringer Eintretenswahrscheinlichkeit, aber hoher Intensität)		Zurückhaltung bei Bauzonen für Nutzungen, welche der Aufrechterhaltung der öffentlichen Ordnung dienen wie Spital, Feuerwehr usw. oder welche ein sehr grosses Schadenpotenzial aufweisen

* Zusätzlich sind Bau- und Nutzungsbeschränkungen zu erlassen.

** Ausnahmen dürfen nur mit grösster Zurückhaltung und gestützt auf eine sorgfältige und sachbezogene Interessenabwägung vorgesehen werden. Dabei sind insbesondere zu berücksichtigen:

- Die Möglichkeiten der Gemeinde, an anderen Standorten Bauzonen für die vorgesehene Zweckbestimmung zu bezeichnen.
- Die Lage der Bauzone im Siedlungsgebiet: Eine Bauzone ist eher möglich im bereits weitgehend überbauten Gebiet als am Siedlungsrand.
- Die Gefahrenstufe: Eine Bauzone ist eher zulässig an der Grenze zum gelben oder weissen Gefahrenggebiet als an der Grenze zum roten Gefahrenggebiet.
- Das Ausmass des durch die Bauzonenausscheidung ermöglichten Schadenpotenzials (Art der Nutzung; Gefährdung von Mensch und Tier ausserhalb der Gebäude; Nutzungsbeschränkungen): Dieses ist möglichst klein zu halten.
- Die technische Machbarkeit, die räumliche Verträglichkeit und die Folgekosten für Schutzmassnahmen. Dabei ist zu beachten, dass gemäss geltender Wasserbau- und Waldgesetzgebung für Massnahmen zum Schutz von Bauten und Anlagen, die in bekannten Gefahrenggebieten erstellt wurden, von Bund und Kanton keine Beiträge gewährt werden.

definiert und festgelegt, obwohl doch gerade die Festlegung der Schutzziele eine wichtige raumordnungspolitische Antwort auf die Frage darstellt, wie viel Schutz als zweckmässig erachtet wird (vgl. Kap 2.2). Die Schutzzieldiskussion wird auch vom Bund nicht als Mindestinhalt des kantonalen Richtplans gefordert (ARE et al. 2005, 22–23).

2.4 Naturgefahren in der kommunalen Raumplanung

In der Nutzungsplanung scheiden die Gemeinden die Nutzungszonen im Zonenplan parzellenscharf aus. Zudem legen sie in den dazu gehörenden Vorschriften des Bau- und Zonenreglements Art und Mass der Nutzungen grundeigentümergebunden fest. Mit Bezug auf den Umgang mit den Naturgefahren besteht die zentrale Aufgabe, die nach wissenschaftlichen Kriterien erarbeitete Gefahrenkarte allgemein- oder grundeigentümergebunden umzusetzen.

2.4.1 Ausscheidung von grundeigentümergebundenen Gefahrenzonen

Gemäss Art. 14 RPG ordnen Nutzungspläne die zulässige Nutzung des Bodens. Sie unterscheiden vorab zwischen Bau-, Landwirtschafts- und Schutzzonen (Art. 14 RPG). Daneben kann das kantonale Recht gemäss Art. 18 RPG noch weitere Zonen vorsehen. Dazu gehören auch Gefahrenzonen. Dabei sollen die unterschiedlichen Gefahrengebiete gemäss Gefahrenkarte möglichst unverändert in den Zonenplan überführt werden. Bei der Festlegung von Gefahrenzonen kann es aber in begründeten Fällen zu Abweichungen gegenüber der Abgrenzung der Gefahrengebiete in den Gefahrenkarten kommen. Solche Entscheide der Gemeinden sind im Planungsbericht nach Art. 47 der Raumplanungsverordnung des Bundes (RPV) als Folge von Interessenabwägungen mit Risikoüberlegungen zu begründen und zu dokumentieren. Schliesslich muss der Regierungsrat diese kommunalen Entscheide genehmigen (Zonenpläne und ihre Zonenreglemente sind gemäss Art. 26 RPG durch eine kantonale Behörde zu genehmigen).

Wichtigste Rechtsgrundlage im Umgang mit der Ausscheidung von Bauzonen im Zusammenhang mit Gefahrenzonen ist Art. 15 RPG. Danach darf u. a. nur Land, das sich zur Überbauung eignet, einer Bauzone zugewiesen werden. Gebiete oder Parzellen, die durch Naturgefahren bedroht sind, erfüllen diese Grundvoraussetzung nicht oder höchstens in begrenztem Masse. Vor diesem Hintergrund der fehlenden Eignung von Bauland ist klar, dass Neueinzonungen von Bauland für Gebiete, die in einem roten Gefahrengebiet (= erhebliche Gefährdung) liegen, nicht in Frage kommen. Ziel ist hier, dass keine neuen Schadenpotenziale geschaffen werden, die – falls überhaupt – in der Regel nur aufwändig geschützt werden könnten. Bereits weniger klar ist hingegen die Beantwortung der Frage, ob Neueinzonungen in Gebieten, die mit einem blauen Gefahrengebiet (= mittlere Gefährdung und damit nur beschränkte Eignung als Bauzone) überlagert sind, zugelassen werden sollen. Fraglich ist schliesslich, wie mit bereits eingezontem Land, das in einem roten Gefahrengebiet (= erhebliche Gefährdung) liegt, umzugehen ist.

Witmer & Loat 2008 haben 12 Kantone bezüglich ihrem raumplanerischen Umgang mit Naturgefahren untersucht. Die Praxis hinsichtlich obiger Fragen ist in Tab. 1 zusammengefasst.

2.4.2 Umsetzung der Gefahrengrundlagen in die Zonenreglemente

In den Zonenreglementen werden Art und Mass der Nutzung für Nutzungszonen sowie der Schutzgrad in Schutzzonen allgemeinverbindlich festgelegt. Rote Gefahrengebiete (erhebliche Gefährdung) sind Gebiete mit Naturgewalten, denen im schlimmsten Fall vernichtende Wirkung für Leben und Sachwerte beigemessen wird. Personen sind sowohl innerhalb als auch ausserhalb von Gebäuden gefährdet. Mit Zerstörungen von Gebäuden muss gerechnet werden. Die Ereignisse können auch in schwächerem Ausmass, dafür aber mit grosser Häufigkeit auftreten. In diesem Falle sind Personen vor allem ausserhalb von Gebäuden gefährdet. Im Zonenplan ist deshalb eine

Tab. 1 Übersicht über den Umgang mit den Gefahrengebieten (Witmer & Loat 2008, 285).

	Nicht eingezont, unüberbaut	Eingezont, unüberbaut	Eingezont, überbaut
Rotes Gefahrengebiet (erhebliche Gefährdung)	Keiner der untersuchten Kantone erlaubt Neueinzonungen	Alle Kantone verlangen eine Um- oder Auszonung	Es gilt die Bestandesgarantie. In den Kantonen BE, UR und OW kann die Bauzone bestehen bleiben. Die Kantone FR, GL und GR verlangen eine Auszonung.
Blaues Gefahrengebiet (mittlere Gefährdung)	In allen Kantonen wird zurückhaltend eingezont	Die Kantone BE, GL, OW, SG und UR verlangen nach Möglichkeit eine Um- oder Auszonung.	Wird in allen Kantonen in der Bauzone belassen.
Gelbes Gefahrengebiet (geringe Gefährdung)	Kann in allen Kantonen als Bauzone ausgeschieden werden		

Zone mit erheblicher Gefahr (rote Gefahrenzone) auszuscheiden, während über die Formulierung im Zonenreglement sicherzustellen ist, dass für diese Zonen ein generelles Verbot für die Neuerstellung und Erweiterung von Bauten und Anlagen für den Aufenthalt von Menschen und Tieren gilt. Rote Gefahrenzonen werden häufig als Verbotszonen bezeichnet.

Blaue Gefahrengebiete (mittlere Gefährdung) sind Gebiete mit nachgewiesenen oder zu befürchtenden Auswirkungen von Naturgewalten, die aber nicht in jedem Fall vernichtende Wirkung in Bezug auf Leben und Sachwerte entfalten oder aber seltener auftreten. Personen sind innerhalb von Gebäuden kaum gefährdet. Ausserhalb von Gebäuden kann für Personen jedoch eine hohe Gefährdung bestehen. Die Gefährdung von Personen und schwere Schäden an Sachwerten können mit baulichen oder organisatorischen Massnahmen behoben oder wesentlich eingeschränkt werden.

Blaue Gefahrengebiete sind somit Gebiete, in denen mit einem Objektschutz die von Art. 15 RPG verlangte Eignung quasi nachträglich erstellt werden kann. Im Zuge der Zonenplanung hat dabei die Gemeinde abzuklären, ob der Kanton z. B. mit wald- oder wasserbaulichen Massnahmen einen flächigen Objektschutz für gewisse Gebiete vorsieht, ob diese Massnahmen auch finanziell gesichert sind und ob diese zeitgerecht realisiert werden. Ist dies der Fall, sind keine spezifischen zonenplanerischen Massnahmen erforderlich. Sind seitens des Kantons jedoch keine flächigen Objektschutzmassnahmen vorgesehen, sind sie nicht finanziell gesichert oder werden sie nicht innert nützlicher Frist realisiert, ist über zonenplanerische Mittel der Objektschutz sicherzustellen. Das heisst, im Zonenplan ist eine Zone mit mittlerer Gefährdung (blaue Zone) auszuscheiden. Im Zonenreglement werden dann die konkreten Massnahmen formuliert und im Baubewilligungsverfahren ist nachzuweisen, dass die Gefährdung der Gebäude mit baulichen Massnahmen minimal bleibt. Blaue Gefahrenzonen werden häufig als Gebotszonen bezeichnet.

Aus raumplanerischer Sicht ist ein flächiger Objektschutz dem punktuellen, gebäudebezogenen Objektschutz vorzuziehen, da damit in der Regel auch die Aussenräume und öffentlichen Freiräume geschützt sind. Es dürfte aber nachvollziehbar sein, dass die Kantone schon aus finanziellen Gründen nicht sämtliche blauen Gefahrengebiete mit wald- oder wasserbaulichen Massnahmen schützen können. Zudem dürfte die Aufgabe, rote Gefahrengebiete, die bereits überbaut sind, soweit möglich mit flächig wirksamen Objektschutzmassnahmen zu schützen, in der Prioritätenliste höher stehen.

Wie sehen nun die Massnahmen des Objektschutzes am Gebäude in den Zonenvorschriften aus? Hier gibt es zwei Modelle, das so genannte “Gefahrenhinweismodell” (ARE et al. 2005; Witmer & Loat 2008) oder “Delegationsmodell” (AG 2008) bzw. das “Gefahrenzonenmodell” (ARE et al. 2005; Witmer & Loat 2008) oder “Vorschriftenmodell” (AG 2008). Die beiden Modelle sind an sich gleichwertig.

a) “Gefahrenhinweismodell” oder “Delegationsmodell”

Das “Gefahrenhinweismodell” oder “Delegationsmodell” weist in den Zonenvorschriften keine konkreten baulichen Massnahmen aus, sondern formuliert bloss die Pflicht, in den im Zonenplan bezeichneten Zonen entsprechende Massnahmen zur Minimierung der Gefährdung durch Naturgefahren im jeweiligen Baugesuch auszuweisen. Dieses Modell kommt häufig dann zur Anwendung, wenn die kantonale Gesetzgebung der kantonalen Gebäudeversicherung die Kompetenz zuspricht, im Rahmen des Baubewilligungsverfahrens analog zum Brandschutz konkrete Auflagen zu den Naturgefahren zu machen. Als Paradebeispiel dafür mag der Kanton Graubünden dienen (vgl. Kasten 2). Der Kanton Aargau empfiehlt dieses Vorgehen zudem als Übergangslösung, nämlich dann, wenn sich die Gefahrensituation durch übergeordnete bauliche Massnahmen (z. B. Wasserbaumassnahmen) kurz- bis mittelfristig ändert und eine Neuüberprüfung der Nutzungsplanung anschliessend angezeigt ist (AG 2008, 4).

Kasten 2

Beispiel Kanton Graubünden: Auszug aus dem Raumplanungsgesetz

Art. 38 „Gefahrenzonen”

¹ Die Gefahrenzonen umfassen Gebiete, die durch Lawinen, Rutschungen, Steinschlag, Überschwemmung oder andere Naturereignisse bedroht sind.

Sie werden nach den kantonalen Richtlinien in eine Gefahrenzone mit hoher Gefahr (Gefahrenzone 1) und in eine Gefahrenzone mit geringer Gefahr (Gefahrenzone 2) unterteilt.

² In der Gefahrenzone 1 dürfen keine neuen Bauten und Anlagen erstellt werden, die dem Aufenthalt von Menschen und Tieren dienen. Bestehende Bauten und Anlagen, die dem Aufenthalt von Menschen und Tieren dienen, dürfen nur erneuert werden. In Bauwerken wie Dämmen und dergleichen, die zum Schutze von Siedlungen errichtet werden, können gestützt auf ein Gesamtkonzept zonenkonforme oder standortgebundene Nutzungen bewilligt werden.

³ In der Gefahrenzone 2 bedürfen neue Bauten und Anlagen, die dem Aufenthalt von Menschen und Tieren dienen, besonderer baulicher Schutzmassnahmen. Bei wesentlichen Änderungen an bestehenden Gebäuden sind die erforderlichen Schutzmassnahmen für das ganze Gebäude zu treffen.

⁴ Bauten und Anlagen, die nicht dem Aufenthalt von Menschen und Tieren dienen, bedürfen in Gefahrenzonen eines angemessenen Objektschutzes.

⁵ Baubewilligungen und BAB-Bewilligungen für Bauvorhaben in Gefahrenzonen werden nur erteilt, wenn eine Genehmigung der Gebäudeversicherung des Kantons Graubünden vorliegt. Diese erlässt Richtlinien für die baulichen Schutzmassnahmen und für den angemessenen Objektschutz.

b) “Gefahrenzonenmodell” oder “Vorschriftenmodell”

Das “Gefahrenzonenmodell” oder “Vorschriftenmodell” weist für jede Gefahrenart und Gefährdungsstufe eine spezifische Gefahrenzone mit direkten Bauvorschriften (z. B. Höhe von Gebäudeöffnungen ab Boden) aus. Es kommt oft bei Gefahrenzonen mit Hochwassergefährdung zur Anwendung. Dieses Modell wird häufig in der Innerschweiz angewendet.

Als gutes Beispiel für das Gefahrenzonenmodell mag die Gemeinde Marbach dienen, die als erste Gemeinde im Kanton Luzern mit Gemeindeversammlungsbeschluss vom 29. Juni 2005 den Zonenplan sowie das Bau- und Zonenreglement der Gemeinde in Art. 26a mit Zonenvorschriften zu den Naturgefahren ergänzte (Marbach 2005). Die Zonenvorschriften unterscheiden mehrere

Gefahrenzonen: A1 entspricht dem Gebiet mit starker Gefährdung (rot) durch Überschwemmung, Übersarung und Erosion, A2 dem Gebiet mit starker Gefährdung (rot) durch Steinschlag und B1 dem Gebiet mit mittlerer Gefährdung (blau) durch Überschwemmung, Übersarung und Erosion usw. (vgl. Kasten 3).

Kasten 3

Beispiel Gemeinde Marbach (LU): Auszug aus dem Bau- und Zonenreglement

Art. 26a „Zonenvorschriften für die Gefahrenzonen“

1. Gefahrenzone A1

¹ Die Gefahrenzone A1 dient dem Schutz von Leib und Leben sowie von Sachwerten in durch Überschwemmung, Übersarung und Erosion stark gefährdetem Gebiet.

² Sämtliche Terrainveränderungen sind bewilligungspflichtig.

³ Neue Bauten, die dem dauernden Aufenthalt von Mensch und Tier dienen können, sind nicht zulässig.

⁴ Bei baulichen Veränderungen, einschliesslich Terrainveränderungen, sind Verengungen des Bauraumes zu vermeiden.

⁵ Bestehende Bauten dürfen unterhalten und erneuert werden. Die Umnutzung von Räumen ist auch ohne bauliche Massnahmen bewilligungspflichtig. Es dürfen keine zusätzlichen Flächen für den Aufenthalt von Menschen und Tieren genutzt werden.

⁶ Unter Terrain liegende Bauten und Bauteile sind durch technische Massnahmen vor Flutung zu schützen.

3. Gefahrenzone B1

¹ Die Gefahrenzone B1 dient dem Schutz von Sachwerten in durch Überschwemmung, Übersarung und Erosion gefährdetem Gebiet.

² Sämtliche Terrainveränderungen sind bewilligungspflichtig.

³ Bei Neubauten und baulichen Veränderungen, einschliesslich Terrainveränderungen sind folgende Grundsätze zu berücksichtigen:

Veränderungen des Bachlaufes sind zu vermeiden.

In Hanglagen dürfen bis zur Schutzhöhe von 1.0 m in der bzw. den strömungsseitigen Fassaden und bis zur Schutzhöhe von 0.5 m in den übrigen Fassaden keine ungeschützten Öffnungen angebracht werden. Im ebenen Gelände dürfen bis zur Schutzhöhe von 0.5, im Geltungsbereich des Zonenplanes Geissenmoos 1.0 m in allen Fassaden keine ungeschützten Öffnungen angebracht werden.

⁴ Bei Änderungen an bestehenden Bauten sind im Rahmen der Verhältnismässigkeit Verbesserungen gemäss Abs. 3 vorzunehmen.

⁵ Mit dem Baugesuch ist der Nachweis zu erbringen, dass mit der vorgesehenen Bauweise auf der Bauparzelle selbst eine angemessene Verringerung des Risikos erreicht wird und dass sich nicht auf anderen Grundstücken eine Erhöhung der Gefahr ergibt.

Gelbe Gefahrengelände (geringe Gefährdung) werden in den Kantonen komplett unterschiedlich gehandhabt. Da sie weniger von grosser raumplanerischer als vielmehr von gebäudeversicherungstechnischer Relevanz sind, soll an dieser Stelle auf eine Beschreibung der gängigen Praxis in der Schweiz verzichtet werden.

3 Naturgefahren im Kanton Basel-Landschaft – ein Zwischenstand

3.1 Gefahrenhinweiskarte

Die Gefahrenhinweiskarte Naturgefahren im Kanton Basel-Landschaft wurde im Dezember 2005 fertig gestellt. Ziele waren die “Schaffung einer Übersicht über die Gefahrensituation im Zusammenhang mit Naturprozessen über das gesamte Kantonsgebiet” sowie die “Erstellung eines Planungsinstrumentes auf der Ebene Richtplan, das auch als Grundlage für die Prioritätenfestlegung zur Erarbeitung von detaillierten Gefahrenkarten auf Stufe Ortsplanung dienen kann” (*BL & BGV* 2005, II).

Die Gefahrenhinweiskarte BL hat im Wesentlichen drei Funktionen. Zum einen gibt sie erstmals flächendeckend über das ganze Kantonsgebiet einen Überblick über die potenziellen Gefahrengebiete. Sie bildet so eine gute Grundlage zur Abschätzung der Kosten für die Erstellung der detaillierten Naturgefahrenkarten. Zum anderen dient sie den Gemeinden tatsächlich als Hinweis, wo Naturgefahrenprozesse ablaufen und Gefährdungen auftreten können. Bis zum Vorliegen der Naturgefahrenkarten haben Gemeinden deshalb gemäss Entwurf des kantonalen Richtplans bei Zonenplanrevisionen für die Ausweisung von Bauzonen und Spezialzonen sowie für noch unerschlossene Bauzonen dort gutachterlich die Standorteignung hinsichtlich Naturgefahren nachzuweisen und die Ergebnisse in den Zonenvorschriften zu berücksichtigen (vgl. Kap. 3.3), wo unerschlossene Bauzonen oder vorgesehene Bauzonenerweiterungen durch potenziell gefährdete Gebiete gemäss Gefahrenhinweiskarte überlagert werden. Da der Kanton an der Erarbeitung der Naturgefahrenkarten ist und diese in absehbarer Zeit vorliegen, erfolgen diese Expertisen auf Kosten der Gemeinde. Dabei wird die gleiche Methodik wie bei der Erarbeitung Naturgefahren verlangt.

Heute wie auch in Zukunft wird die Gefahrenhinweiskarte eine wichtige Grundlage im Baubewilligungsverfahren für Bauten ausserhalb der Bauzonen sein, da die Naturgefahrenkarten nur das jetzige Baugebiet und – mittels eines Puffers von rund 150 m – allenfalls zukünftiges Baugebiet abdeckt (vgl. *Röthlisberger* 2009). Hier gilt es insbesondere, ein Augenmerk auf diejenigen Bauten und Anlagen zu richten, die dem dauernden Aufenthalt von Mensch und Tier dienen. Dabei kommt ein ähnliches Prinzip zur Anwendung wie bei der Anpassung von Nutzungsplanungen mit Bauzonenerweiterungen: Der Bauherr hat – soweit das Bauprojekt von einem potenziellen Gefahrengebiet gemäss Gefahrenhinweiskarte überlagert wird – gutachterlich die Standorteignung nachzuweisen und allfällige Objektschutzmassnahmen im Bauprojekt zu integrieren.

3.2 Gefahrenkarte

Die Gefahrenkarten sind in Erarbeitung und werden voraussichtlich im Laufe des Jahres 2011 fertig gestellt sein (vgl. *Röthlisberger* 2009).

3.3 Naturgefahren im kantonalen Richtplan

Mit Beschluss Nr. 1031 vom 26. Juni 2007 hat der Regierungsrat des Kantons Basel-Landschaft den Kantonalen Richtplan (KRIP) an den Landrat zum Erlass überwiesen (*BL* 2007). Nach intensiver Diskussion in der vorberatenden parlamentarischen Kommission hat der Landrat den KRIP am 26. März 2009 erlassen. Der Richtplan enthält im Objektblatt L 1.3 “Naturgefahren” Aussagen zur Umsetzung der Naturgefahrengrundlagen und gibt Anweisungen zur Erarbeitung bzw. Nachführung der Grundlagen.

Im Zentrum steht die Planungsanweisung, dass Kanton und Gemeinden die Gefahrenhinweiskarte und Gefahrenkarten bei ihren raumwirksamen Tätigkeiten zu berücksichtigen und die notwendigen planerischen und baurechtlichen Schutzbestimmungen in den Planungsinstrumenten festzulegen haben. Als Planungsgrundsatz steht dabei im Vordergrund, dass der Schutz vor Naturgefahren in unüberbauten Gebieten prioritär durch Anpassung der Nutzung, in weitgehend überbauten Gebieten durch bauliche Massnahmen erfolgen soll. Weiter wird der Kanton verpflichtet, ein Ereigniskataster aufzubauen und diesen nachzuführen. Gleiches gilt für die Gefahrenhinweiskarte und die Gefahrenkarten. Diese sind nach der erstmaligen Erarbeitung bei geänderten Verhältnissen anzupassen.

Wie unter Ziffer 3.1 erwähnt, werden die Gemeinden bis zum Vorliegen der Gefahrenkarten verpflichtet, bei Zonenplanrevisionen für die Ausweisung von Bauzonen und Spezialzonen sowie für noch unerschlossene Bauzonen gutachterlich die Standorteignung hinsichtlich Naturgefahren nachzuweisen und die Ergebnisse in den Zonenvorschriften zu berücksichtigen.

3.4 Umsetzung in der kommunalen Nutzungsplanung

Zur Zeit sind die zuständigen Behörden des Kantons Basel-Landschaft daran, eine Wegleitung zur Umsetzung der Naturgefahrenkarte in die kommunale Nutzungsplanung zu erarbeiten. Ziel ist es, zuhanden der Gemeinden eine Praxisdefinition an der Hand zu haben, wenn die ersten Gefahrenkarten vorliegen. Zum jetzigen Zeitpunkt ist noch nicht festgelegt, welches Modell ("Gefahrenhinweismodell" / "Delegationsmodell" oder "Gefahrenzonenmodell" / "Vorschriftenmodell") zur Anwendung gelangen wird. Es deutet jedoch Einiges darauf hin, dass das Delegationsmodell oder ein Mischmodell (Delegationsmodell für Rutschungen und Steinschläge, Vorschriftenmodell für Hochwasser) zur Anwendung kommen könnte. Zur Zeit ist die kantonale Gebäudeversicherung nämlich daran, mittels einer Landratsvorlage die gesetzgeberischen Voraussetzungen zu schaffen, um u. a. im Rahmen des Baubewilligungsverfahrens bauliche Auflagen mit Blick auf Gefährdung durch Naturgefahren formulieren zu können – analog zum Brandschutz. Das Vernehmlassungsverfahren wird aufzeigen, ob das Begehren der kantonalen Gebäudeversicherung politisch genügend breit abgestützt ist. Falls ja, sollen 2011 die gesetzlichen Anpassungen in Kraft treten.

4 Fazit

Sind durch Naturgefahren gefährdete Gebiete bekannt und kennt man das Mass der Gefährdung in diesen Gebieten (Häufigkeit der Ereignisse, Intensität der Ereignisse), liegen die Grundlagen für einen nachhaltigen Umgang mit Naturgefahren vor. Mit raumplanerischen Massnahmen lässt sich das Risiko, durch Naturereignisse betroffen zu werden, deutlich reduzieren. In diesem Sinne wirkt die Raumplanung präventiv. Die Risikoreduktion erfolgt erstens durch eine weitestgehende Übernahme der Gefahrenggebiete in die Zonenpläne der Gemeinden sowie durch eine Anpassung der Nutzung. Nutzungen, die dem dauernden Aufenthalt von Mensch und Tier dienen, sind dort grundsätzlich zu meiden, wo die Gefährdung durch Naturgefahren erheblich ist. Dies entspricht auch einem direkten gesetzlichen Auftrag (Art. 15 RPG). Dort wo die Gefährdungen durch Naturgefahren mässig sind, sind bei Neueinzonungen Vorbehalte zu machen. Können Neueinzonungen bejaht werden, kommt der Objektschutz zum Zuge. Sind keine übergeordneten wasser- oder waldbaulichen Massnahmen möglich, geht es darum, mögliche Schäden an Liegenschaften mit konkreten baulichen Massnahmen zu minimieren. Diese Massnahmen werden in den Zonenvorschriften je nach Gefahrenart und Gefährdungsstufe als allgemein gültige Bauauflagen konkretisiert,

oder aber es wird in den Zonenvorschriften sichergestellt, dass im Rahmen des Baubewilligungsverfahrens eine Behörde – meist die kantonale Gebäudeversicherung – massgeschneidert Objektschutzmassnahmen als Bauauflagen formulieren kann. Beide Wege sind im Grundsatz gleichwertig.

Literatur

- AG 2008. *Umsetzung der Gefahrenkarte Hochwasser in der Nutzungsplanung. Arbeitshilfe*. Kanton Aargau, Departement Bau, Verkehr und Umwelt, Abteilung Raumentwicklung, Aarau, 1–4.
- ARE, BWG & BUWAL 2005. *Empfehlung Raumplanung und Naturgefahren*. Bundesamt für Raumentwicklung, Bundesamt für Wasser und Geologie & Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft, Bern 1–50.
- BE 2007. *Richtplan des Kantons Bern*. Regierungsrat des Kantons Bern, Bern [Ordner mit 212 S.]. Online verfügbar: www.jgk.be.ch/site/agr_raumplanung_kant_richtplan_downloads_richtplan.pdf [Eingesehen am 28.1.2009]
- BL 2007. *Erlass Kantonalen Richtplan (KRIP)*. Vorlage an den Landrat vom 26. Juni 2007 (2007-169). Regierungsrat des Kantons Basel-Landschaft, Liestal, 1–73. Online verfügbar: www.baselland.ch/fileadmin/baselland/files/docs/parl-1k/vorlagen/2007/v169/2007-169.pdf [Eingesehen am 28.1.2009]
- BL & BGV 2005. *Gefahrenhinweiskarte Naturgefahren im Kanton Basel-Landschaft*. Kanton Basel-Landschaft & Basellandschaftliche Gebäudeversicherung, Liestal, 1–128 sowie 6 Kartenblätter.
- BWW, BRP & BUWAL 1997a. *Berücksichtigung der Hochwassergefahren bei raumwirksamen Tätigkeiten. Naturgefahren, Empfehlungen 1997*. Bundesamt für Wasserwirtschaft, Bundesamt für Raumplanung & Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft, Bern, 1–32.
- BWW, BRP & BUWAL 1997b. *Berücksichtigung der Massenbewegungsgefahren bei raumwirksamen Tätigkeiten. Naturgefahren, Empfehlungen 1997*. Bundesamt für Wasserwirtschaft, Bundesamt für Raumplanung & Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft, Bern, 1–42.
- BUWAL 1999. *Risikoanalyse bei gravitativen Naturgefahren. Methode*. Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft, Bern, 1–115.
- Egli T. 1996. *Hochwasserschutz und Raumplanung. Schutz vor Naturgefahren mit Instrumenten der Raumplanung – dargestellt am Beispiel von Hochwasser und Murgängen*. ORL-Bericht 100, Zürich, 1–166.
- Marbach 2005. *Bau- und Zonenreglement der Gemeinde Marbach*. Marbach, 1–26. Online verfügbar: www.marbach-lu.ch/gemeinde/onlineunterlagen/downloads/Bau_Zonenreglement.pdf [Eingesehen am 28.1.2009]
- PLANAT 2003. *Strategie Naturgefahren Schweiz. Synthesebericht in Erfüllung des Auftrages des Bundesrates vom 20. August 2003*. Nationale Plattform Naturgefahren, Biel, 1–81.
- Röthlisberger V. 2009. Naturgefahrenkarte Kanton Basel-Landschaft. *Regio Basiliensis* 50(1): 35–42.
- Witmer B. & Loat R. 2008. Raumplanerische Umsetzung der Gefahrenkarte. In: BAFU & WSL (Hrsg.): *Ereignisanalyse Hochwasser 2005. Teil 2*. Bundesamt für Umwelt & Eidg. Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft, Bern & Birmensdorf, 280–294.