

Umgang mit Naturgefahren – Status quo und zukünftige Anforderungen

Johann Stötter/Sven Fuchs

Entwicklung des Umgangs mit alpinen Naturgefahren

Abtragsprozesse gehören in alpinen Regionen ebenso zum natürlichen Prozessgeschehen wie periodisch oder episodisch hohe Wasserführung in Flüssen. Erst die Überschneidung mit menschlichen Interessenssphären, wie zum Beispiel Siedlungen, Straßenverbindungen oder touristischer Infrastruktur, machen diese natürlichen Prozesse zu Gefahren. Naturgefahren sind somit Schnittstellenphänomene im Überschneidungsbereich von naturräumlichen Gegebenheiten auf der einen und Elementen des Kulturraums auf der anderen Seite.

Aufgrund der erhöhten Reliefenergie sowie der im Vergleich zum Umland verstärkten Niederschlagstätigkeit kommt es zu höheren Magnituden und Frequenzen von Naturgefahrenereignissen als in außeralpinen Regionen, und infolge zu einer deutlichen Begrenzung nicht gefährdeter Räume. Die invariablen topographischen Gegebenheiten, wie Hangneigung und Höhe, sorgen zusätzlich dafür, dass der Dauersiedlungsraum eingeschränkt wird. So sind beispielsweise in Tirol nur rund 12 % der Landesfläche dem Dauersiedlungsraum zurechenbar¹.

In den Alpen leben, heißt deshalb, mit Naturgefahren leben. Es ist folglich nicht verwunderlich, dass der Umgang mit Naturgefahren in den Alpen lange Tradition hat. Auf einem Bruchteil der Landesfläche wird der Konflikt zwischen den naturräumlichen Gegebenheiten und Prozessen einerseits und den anthropogenen Flächen- und Nutzungsansprüchen andererseits ausgetragen. In Folge kam und kommt es immer wieder zu Schadenereignissen, die reaktiv zu unterschiedlichen Anpassungsstrategien geführt haben. Diese Strategien lassen sich grob in vier zeitliche Phasen unterteilen.

- In Phase 1, die, regional unterschiedlich, bis etwa zum Ende des Mittelalters datiert werden kann, wurde der Umgang mit Naturgefahren als individuelle und/oder Gruppenaufgabe gesehen. Die Gefahren wurden direkt wahrgenommen und, aufgrund des Fehlens eines naturwissenschaftlich-rationalen Prozessverständnisses, weitgehend als Folge des eigenen Handels im Sinne der Bestrafung durch eine höhere, nicht direkt beeinflussbare (göttliche) Instanz interpretiert. Da aufgrund der rein energetisch beschränkten technischen Möglichkeiten keine wirksamen aktiven Schutzmaßnahmen durchgeführt werden konnten, blieb den Betroffenen im Sinne eines trial-and-error-Prinzips nur die Duldung der auftre-

¹ BEV, Regionalinformation der Grundstücksdatenbank des Bundesamtes für Eich- und Vermessungswesen (2004), www.bev.gv.at (Zugriff 15.01.2006).

tenden Schäden sowie die Meidung gefährdeter Räume als Alternative zu einem generellen Auflösen des Siedlungs- und Wirtschaftsraums. Die Maßnahmensetzung beschränkte sich weitgehend auf religiös motivierte Handlungen wie Prozessionen oder Gelöbnisse, um der Strafe zukünftig zu entgehen.

- Phase 2 des Umgangs mit Naturgefahren im Alpenraum reicht etwa vom Beginn der Neuzeit bis in die zweite Hälfte des 19. Jahrhunderts und ist von Ideen der Renaissance und später der Aufklärung geprägt. Die Naturgefahrenereignisse und damit verbundene Schäden wurden zwar noch immer als eine gottgewollte Folge des eigenen Handelns interpretiert, jedoch hatte die Emanzipation des Individuums, verbunden mit den Fortschritten in den Naturwissenschaften, bereits die Projektierung einfacher baulicher Maßnahmen zum Schutz gefährdeter Objekte zur Folge. Beispiele hierfür sind Ebenhöhe oder Spaltkeile sowie Schutz- und Ablenkmauern, die noch heute in alten Siedlungskernen erkennbar sind. Daneben war die Meidung gefährdeter Räume jedoch immer noch die verbreitete Alternative des Umgangs mit Naturgefahren.
- Phase 3 wurde in den Alpenländern als Folge von Extremereignissen im Zeitraum zwischen den 1860er und 1880er Jahren eingeleitet. In Österreich wurde als Konsequenz 1884 das k. u. k. Wildbachverbauungs-Gesetz erlassen, durch das der Forsttechnische Dienst für Wildbach- und Lawinerverbauung ins Leben gerufen wurde. Mit dieser Übernahme des Umgangs mit Naturgefahren als staatliche Hoheitsaufgabe begannen sich Wahrnehmung und Bewertung der Naturgefahren grundlegend zu ändern. Zwar sah man immer noch eine höhere Instanz hinter den Naturgefahrenereignissen, die begrenzten individuellen Möglichkeiten bekamen aber jetzt staatliche Unterstützung. Als Maßnahmen gegen den Eintritt von Schäden wurden – jetzt mit staatlicher Hilfe – erste Verbauungen aus Holz und (Natur-)Stein in den Einzugsgebieten durchgeführt, vorwiegend zur Gerinnestabilisierung. Daneben erfolgten die ersten gezielten Bemühungen zur Aufforstung.
- Der Übergang zur Phase 4 erfolgte vor dem Hintergrund des sozioökonomischen Wandels in Berggebieten im 20. Jahrhundert (in den meisten Gebieten nach dem Zweiten Weltkrieg einsetzend), der neben zunehmenden Wanderungsbewegungen² den Übergang von der ursprünglich mehr oder weniger rein agrarwirtschaftlich geprägten Gesellschaft hin zu einer dienstleistungs- und freizeitorientierten Gesellschaft markiert. Die Naturgefahrenabwehr wurde vor dem Hintergrund einer Individualisierung der Gesellschaft nahezu vollständig als staatliche Aufgabe angesehen und in Folge von der Wildbach- und Lawinerverbauung und der Bundeswasserbauverwaltung wahrgenommen. Bis in die zweite Hälfte des 20. Jahrhunderts hatten permanente und temporäre Verbaumaßnahmen in den Einzugsgebieten zur Prozessverhinderung Vorrang, ab den 1960er Jahren setzte jedoch eine intensive Diskussionen um die Möglichkeit passiver Schutzmaßnahmen ein, die mit der Anfertigung der ersten Gefahrenzonenpläne in Tirol ihren Niederschlag fanden.

2 *Bätzing*, Der sozio-ökonomische Strukturwandel des Alpenraumes im 20. Jahrhundert (1993).

Aufgrund der Erfahrung aus den ersten Gefahrenzonenplänen erließ das Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft 1973 die „Vorläufige Dienstanweisung für die Ausarbeitung von Gefahrenzonenplänen“, die schlussendlich durch das Forstgesetz 1975³ gesetzlich geregelt wurde. Mit der Schaffung dieser gesetzlichen Grundlage und der dazugehörigen „Verordnung über die Gefahrenzonenpläne“ von 1976⁴ war der Übergang der Abwehr von Naturgefahren vom Individuum auf den österreichischen Staat weitgehend vollzogen.⁵

Status quo

Im Folgenden wird der Status quo der Gefahrenzonenplanung der Wildbach- und Lawinenverbauung in Österreich hinsichtlich der gesetzlichen Grundlagen sowie der Erstellung von Gefahrenkarten und Gefahrenzonenplänen beschrieben.

Gesetzliche Grundlagen

Die gesetzliche Grundlage der Gefahrenzonenplanung auf Bundesebene bildet das Forstgesetz (ForstG)⁶, in dem in Abschnitt II (Forstliche Raumplanung) die Gefahrenzonenplanung grundsätzlich geregelt wird. Mit deren Durchführung wird das heutige BMLFUW beauftragt, das hierzu die Organe der Dienststellen der Wildbach- und Lawinenverbauung (WLV) heranzieht (§ 11 Abs 1). In § 8 wird der Gefahrenzonenplan als forstlicher Raumplan, in § 11 der Verfahrensablauf der Erstellung sowie die Beteiligung der Kommunen und der Bevölkerung definiert. Nähere Bestimmungen über Inhalt, Form und Ausgestaltung sind in der Gefahrenzonenplanverordnung⁷ enthalten. Hierin ist vor allem festgelegt, für welche Raumeinheiten Gefahrenzonenpläne zu erstellen sind, und welchen Inhalt der kartographische sowie der textliche Teil aufweisen soll. Gefahrenzonenpläne stellen demnach die Grundlage für (1) die Projektierung und Durchführung von Maßnahmen der WLV sowie für die Reihung dieser Maßnahmen entsprechend ihrer Dringlichkeit und (2)

3 BGBl 1975/440.

4 Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft vom 30. Juli 1976 über die Gefahrenzonenpläne, BGBl 1976/436.

5 Neben den Gefahrenzonenplänen der Dienststellen der Wildbach- und Lawinenverbauung gibt es Gefahrenzonenpläne der Bundeswasserbauverwaltung. Diese haben die Hochwassergefahren der Haupttal- und Tieflandflüsse zum Inhalt. Werden diese durch Geschiebeeinstöße aus zufließenden Gewässern beeinträchtigt, so findet sich in den Plänen der Bundeswasserbauverwaltung ein entsprechender Hinweis auf die Pläne der Wildbach- und Lawinenverbauung, allerdings ohne Bewertung und kartographische Abgrenzung (ÖROK, Raumordnung und Naturgefahren (1986)), hier hat es seitens der verantwortlichen Stellen erst in letzter Zeit Diskussionen um Harmonisierungsbestrebungen gegeben (ÖROK, Präventiver Umgang mit Naturgefahren in der Raumordnung (2005)).

6 BGBl 1975/440 idF BGBl I 2005/87.

7 Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft vom 30. Juli 1976 über die Gefahrenzonenpläne, BGBl 1976/436.

für Planungen im Bereich der Raumordnung, des Bauwesens und des Sicherheitswesens dar.⁸ Generelles Ziel der Gefahrenzonenplanung ist somit die Darstellung von Bereichen, die durch Wildbäche und Lawinen gefährdet sind, des Grades der Gefährdung sowie der für Schutzmaßnahmen zu reservierenden Flächen.

Auf Landesebene lassen sich Rechtsgrundlagen für die Gefahrenzonenplanung in verschiedenen Landesgesetzen aller Bundesländer mit Ausnahme Wiens finden.

Der Gefahrenzonenplan bezieht sich in der Regel auf ein Gemeindegebiet. Abweichend davon können Gefahrenzonenpläne auf für Teilgebiete einer Gemeinde erstellt werden, wenn dies wegen der Größe des Gebiets zweckmäßig erscheint, oder wenn die WLW einen Gefahrenzonenplan als Grundlage für die Projektierung von Verbauungsmaßnahmen benötigt.⁹ Die im Gefahrenzonenplan enthaltenen Karten werden teilweise, wie die Gefahrenkarte, für das gesamte Plangebiet und teilweise, wie die Gefahrenzonenkarte, nur für den raumrelevanten Bereich¹⁰ erstellt.¹¹ Durch Vorprüfung der Gefahrenzonenpläne durch das BMLFUW soll die Vergleichbarkeit der Planentwürfe im Genehmigungsverfahren gewährleistet werden.

Gefahrenkarte

Die Gefahrenkarte gibt einen Überblick über das gesamte Plangebiet und stellt alle Einzugsgebiete von Wildbächen und Lawinen, die Auswirkungen auf den raumrelevanten Bereich haben können, mit Namen und Nummerierung dar. Wenn innerhalb der Einzugsgebiete auf die jeweiligen Gefahrenursachen aufmerksam gemacht wird, sind vorgegebene Planzeichen zu verwenden. Hierbei handelt es sich um Signaturen, mit denen einerseits geomorphologische Phänomene (z.B. Rutschbereiche), andererseits Prozesse (z.B. Sturzprozesse) dargestellt werden. Die Gefahrenkarte wird im Maßstab 1:50.000 oder 1:25.000 erstellt.

Gefahrenzonenplan

Der Gefahrenzonenplan hat die Fläche innerhalb des raumrelevanten Bereiches zum Inhalt. Flächig dargestellt werden rote und gelbe Gefahrenzonen sowie Vorbehalts- und Hinweisbereiche. Innerhalb der ausgewiesenen Gefahrenzonen werden die unterschiedlichen Gefahrenarten durch Buchstabenkombinationen dargestellt.

8 § 1 GefahrenzonenplanVO.

9 § 3 GefahrenzonenplanVO.

10 Unter raumrelevanten Bereichen sind jene Flächen zu verstehen, die derzeitigem oder künftig möglichem Bauland mit den unmittelbar dazugehörigen Verkehrsflächen vorbehalten sind, ebenso auch Grundland mit besonderer Nutzung, wie Campingplätze, Sportplätze, Schwimmbäder und Parkplätze. Flächen mit sonstiger besonderer Raumnutzung können den Erfordernissen des jeweiligen Plangebiets entsprechend miteinbezogen werden (*BMLF*, Richtlinien für die Gefahrenzonenabgrenzung (1989)).

11 § 5 Abs 2 GefahrenzonenplanVO.

Die Zonierung ist in der Gefahrenzonenplanverordnung spezifiziert, wobei, wenn vorhanden, rote und gelbe Gefahrenzonen sowie blaue Vorbehaltsbereiche immer ausgewiesen werden müssen,¹² während die Abgrenzung brauner und violetter Hinweisbereiche optional ist.¹³ Die Grenzziehung der Zonen erfolgt dabei nach rein fachlichen Kriterien ohne Rücksicht auf Parzellengrenzen.

Die rote Gefahrenzone umfasst jene Flächen, die durch Wildbäche oder Lawinen derart gefährdet sind, dass ihre ständige Benützung für Siedlungs- und Verkehrszwecke wegen der voraussichtlichen Schadenswirkungen des Bemessungsereignisses oder der Häufigkeit der Gefährdung nicht oder nur mit unverhältnismäßig hohem Aufwand möglich ist.¹⁴ Die gelbe Zone umschließt Flächen, deren ständige Benützung für Siedlungs- oder Verkehrszwecke infolge dieser Gefährdung beeinträchtigt ist.¹⁵ Als blaue Vorbehaltsbereiche werden jene Flächen kartiert, die (1) für die Durchführung technischer oder forstlich-biologischer Maßnahmen durch Dienststellen der WLW sowie für die Aufrechterhaltung der Funktionen dieser Maßnahmen benötigt werden oder (2) zur Sicherstellung einer Schutzfunktion oder eines Verbauungserfolges einer besonderen Art der Bewirtschaftung bedürfen.¹⁶ Braune Hinweisbereiche zeigen Flächen, die aufgrund von Erhebungen vermutlich anderen als von Wildbächen und Lawinen hervorgerufenen Naturgefahren, wie Steinschlag oder nicht im Zusammenhang mit Wildbächen oder Lawinen stehenden Rutschungen, ausgesetzt sind.¹⁷ Violette Hinweisbereiche sind Flächen, deren Schutzfunktion von der Erhaltung der Beschaffenheit des Bodens oder Geländes abhängt.¹⁸

Grundlage für die Ausweisung der roten und gelben Gefahrenzone ist das Bemessungsereignis, das ungefähr einer 150-jährlichen Wiederkehrwahrscheinlichkeit entspricht.¹⁹ Die Gefahrenzonen stellen eine gutachterliche Feststellung der Summenlinie aller Möglichkeiten im Falle eines Bemessungsereignisses dar²⁰ und können als qualifizierte Gutachten mit Prognosecharakter²¹ gewertet werden. Die Berücksichtigung der Gefahrenzonenpläne durch Private und Gemeinden kann rechtlich nicht erzwungen werden. Aus diesem Grund wurde vom Vorläufer des heutigen BMLFUW das Instrumentarium der sog. Hinderungsgründe geschaffen, wonach die Nichtbeachtung der Gefahrenzonenpläne die Zuteilung von staatlichen Fördermitteln für Schutzmaßnahmen gegen Wildbach- und Lawinengefahren, die an sich eine freiwillige Leistung des Bundes darstellen, verhindern kann.²²

12 § 6 GefahrenzonenplanVO.

13 § 7 GefahrenzonenplanVO.

14 § 6 lit a GefahrenzonenplanVO.

15 § 6 lit b GefahrenzonenplanVO.

16 § 6 lit c GefahrenzonenplanVO.

17 § 7 lit a GefahrenzonenplanVO.

18 § 7 lit b GefahrenzonenplanVO.

19 § 6 GefahrenzonenplanVO.

20 *BMLF*, Richtlinien für die Gefahrenzonenabgrenzung (1989).

21 VwGH 27.03.1995, 91/10/0090.

22 *Länger*, Geschichtliche Entwicklung der Gefahrenzonenplanung in Österreich, Wildbach- und Lawinenverbau 152/2005, 13.

Textteil

Der Textteil ergänzt und erläutert den Kartenteil des Gefahrenzonenplans und sichert somit die Nachvollziehbarkeit der Aussagen der Karten. Dementsprechend sind eine Beschreibung der verwendeten Plangrundlagen, eine Begründung der Bewertung und Darstellung der Gefahrenzonen sowie Hinweise für Raumplanung, Bau- und Sicherheitswesen enthalten. Bei den verwendeten Plangrundlagen werden alle Dokumente in Form von Karten, Luftbildern, Literaturstellen und Gutachten aufgelistet, die für das jeweilige Plangebiet vorliegen und in die Erstellung des Gefahrenzonenplans eingeflossen sind. Dazu zählt auch eine Zusammenstellung aller Einzugsgebiete von Wildbächen und Lawinen, die den raumrelevanten Bereich betreffen, sowie relevante Einzugsgebietsparameter, wie Fläche, Abfluss sowie die potentielle Geschiebefracht während eines Bemessungsereignisses. Die Beschreibung ist für jedes Einzugsgebiet mittels entsprechender Formblätter standardisiert. Daneben sind Begehungsprotokolle in den Textteil integriert, die für jedes Einzugsgebiet angefertigt werden. Hierin werden alle Beobachtungen zusammengefasst, die für die Beurteilung der einzelnen Wildbäche und Lawinen von Bedeutung sind, wie auffällige Geschiebeherde oder mögliche Ausbruchstellen eines Gerinnes. Eine Beschreibung und Begründung der Darstellung der Gefahrenzonen und Vorbehaltsbereiche sowie Hinweise für Raumplanung, Bau- und Sicherheitswesen ergänzen den Textteil. Hier werden Vorschläge gemacht, wie die Aussagen des Gefahrenzonenplans in die Prozesse der örtlichen Raumplanung miteinbezogen werden sollen. Daneben werden mögliche Bauauflagen für die gelbe Zone formuliert.

Erstellungsverfahren

Nach Eingang des Auftrages für einen Gefahrenzonenplan für eine Gemeinde durch die zuständige Sektionsleitung der WLW bestimmt der jeweilige Planverfassende in Absprache mit dem Bürgermeister bzw. der Bürgermeisterin zunächst den raumrelevanten Bereich, für den die Gefahrenzonenplanung erstellt wird. Bei der anschließenden Erstellung der Gefahrenkarte wird unter Zuhilfenahme von Luftbildauswertungen und anderen Grundlagendaten sowie des Ereigniskatasters ein Überblick über die Gefährdungssituation gegeben. Diese rückwärts gerichtete Indikation wird durch einen aktuellen Überblick im Rahmen einer systematischen Begehung der einzelnen Einzugsgebiete aktualisiert. Unter Berücksichtigung aller zur Verfügung stehenden Quellen und der Erkenntnisse aus der Geländebegehung wird ein Entwurf des Gefahrenzonenplans erstellt. Die Abgrenzung der einzelnen Gefahrenzonen erfolgt über die Ermittlung der Wirkungsbereiche von Prozessen im Raum auf Basis der Bemessungsereignisse definierter Jährlichkeit. Hierzu werden vor allem aufgrund von Ereignissen bekannten Ausmaßes in der Vergangenheit – und in der Regel auch Berechnungen und Prozessmodellierungen – Analogien zu potentiellen Ereignissen in ähnlicher topographischer Situationen hergestellt. Alle Arbeitsschritte erfolgen dabei aufgrund des aktuellen Standes wis-

senschaftlicher Erkenntnisse. Erprobte methodische Weiterentwicklungen werden in die Praxis der Gefahrenzonenplanung übernommen. Das nach Abschluss des Gefahrenzonenplan-Entwurfes folgende Genehmigungsverfahren ergibt sich aus § 11 ForstG. Demzufolge ist der Entwurf des Gefahrenzonenplanes dem zuständigen Bürgermeister bzw. der zuständigen Bürgermeisterin zu übermitteln und von diesem vier Wochen in der Gemeinde zur allgemeinen Einsicht aufzulegen. Die Auflegung ist öffentlich kundzumachen. Jede Person, die ein berechtigtes Interesse glaubhaft machen kann, ist berechtigt, innerhalb der Auflegungsfrist zum Entwurf des Gefahrenzonenplanes schriftlich Stellung zu nehmen. Danach ist der Entwurf des Gefahrenzonenplanes durch eine Kommission auf seine fachliche Richtigkeit zu überprüfen und, wenn dies nötig erscheint, abzuändern. Die Kommission besteht aus einem Vertreter des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft als Vorsitzenden sowie je einem Vertreter der zuständigen Dienststelle der WLW, des Landes und der Gemeinde. Da diese kommissionelle Überprüfung die letzte fachliche Stufe im Erstellungs- und Genehmigungsverfahren darstellt, kommt ihr eine Schlüsselrolle bei der Erstellung des Gefahrenzonenplans zu. Die fachliche Entscheidung der Kommission entspricht der endgültigen Festlegung der Zonierung. Der Bundesminister hat den von der Kommission geprüften Entwurf des Gefahrenzonenplanes zu genehmigen; die zuständigen Dienststellen der WLW haben den genehmigten Gefahrenzonenplan zur Einsicht- und Abschriftnahme aufzulegen. Je ein Gleichstück ist den betroffenen Gebietskörperschaften und Bezirksverwaltungsbehörden zur Verfügung zu stellen. Sämtliche Prüf- und Genehmigungsschritte sind in Form detaillierter Niederschriften im Textteil des Gefahrenzonenplans enthalten.

Dieses standardisierte Verfahren der offiziellen Ausweisung von Gefahrenzonen wird inzwischen über 30 Jahre erfolgreich praktiziert und hat ohne Zweifel dazu geführt, dass in Österreich der alpine Lebensraum einen hohen Sicherheitsstandard aufweist. Dies sowie die Vergleichbarkeit des Verfahrens, das zu einem Gefühl der Gleichbehandlung führt, resultiert in der Bevölkerung zum einen in einer breiten Akzeptanz des Verfahrens, aber trägt zum anderen auch zu einer weiteren Steigerung des Verlusts sowohl der Eigenverantwortung als auch der Akzeptanz des natürlichen geomorphologischen Prozessgeschehens und der damit verbundenen potenziellen Gefährdung bei.

Dieses Verfahren offenbart aber auch Defizite, die aufgrund der mit der zunehmenden Wahrnehmung der vielfältigen Prozesse des Globalen Wandels und dem daraus resultierenden Bewusstsein, dass hier Gesellschaft und Umwelt (Mensch und Natur) betroffen sind, sowie der unabhängigen Weiterentwicklung des Umgangs mit Naturgefahren in anderen Alpenländern sichtbar werden. Es wird deutlich, dass es auf der einen Seite eigentlich einer entsprechenden Berücksichtigung aller potenziell gefährlichen Prozesse bedarf, auf der anderen Seite alle relevanten sozioökonomischen Aspekte in einer dem Gefahrenpotenzial vergleichbaren Bearbeitungstiefe in die Betrachtung einbezogen werden müssen.

Wenn der Umgang mit alpinen Naturgefahren zu nachhaltige Lösungen führen soll, bedarf es eines integrativen, auf dem Risikogedanken basierenden Ansatzes.

Risikokzept

Zeitgemäßes Naturgefahrenmanagement basiert auf der Erfassung und Bewertung des Risikos, es beinhaltet folglich fakultativ Elemente des Naturraums und des Kulturraums/der Gesellschaft. Im Sinne dieses holistischen Ansatzes dürfen potenziell gefährliche Prozesse nicht länger isoliert betrachtet werden, es bedarf vielmehr der expliziten Einbeziehung des exponierten Schadenpotenzials. Diese Erweiterung des Ansatzes zum Umgang mit Naturgefahren führt direkt zum Risikokzept.

Risiko, mathematisch definiert als Funktion von Eintretenswahrscheinlichkeit eines Prozesses definierter Magnitude und dem korrespondierenden Schadensausmaß, stellt damit die Quantifizierung der Gefahr dar, vgl. Gleichung (1). Ist Gefahr quantifizierbar, können verschiedene Gefahren miteinander verglichen werden, und es werden die Voraussetzungen für weiter gehende Betrachtungen beispielsweise ökonomischer oder auch juridischer Natur geschaffen. Die Grundidee des Risikokzeptes liegt in der vorausschauenden Perspektive, die es erlaubt, ex ante potenzielle Auswirkungen natürlicher Prozesse abzuschätzen und adäquate, d.h. angemessene und angepasste, Maßnahmen einzuleiten.

$$R_{i,j} = p_{Si} \cdot A_{Oj} \cdot P_{Oj,Si} \cdot v_{Oj,Si} \quad (1)$$

- $R_{i,j}$ = Risiko in Abhängigkeit von Szenario i und Objekt j
- p_{Si} = Eintretenswahrscheinlichkeit von Szenario i
- A_{Oj} = Wert von Objekt j
- $P_{Oj,Si}$ = Präsenzwahrscheinlichkeit von Objekt j gegenüber Szenario i
- $v_{Oj,Si}$ = Verletzlichkeit von Objekt j in Abhängigkeit von Szenario i

Risiken können von zwei Blickwinkeln aus betrachtet werden. Bei der Emissionsbetrachtung wird ein Ereignis untersucht, von dem Einwirkungen ausgehen. In der klassischen, prozessorientierten Naturgefahrenbeurteilung wurde und wird vorwiegend mit der Emissionsbetrachtung gearbeitet. Dies galt vor allem in der Zeit vor der *International Decade for Natural Disaster Reduction* (IDNDR) in den 1990er Jahren, durch die weltweit Augenmerk auf den Umgang mit Naturgefahren gelenkt wurde, als wissenschaftliche Praxis. Im Gegensatz dazu geht die Immissionsbetrachtung von Wertobjekten (Menschen, Sach- und Naturwerten) aus, bei denen eine äußere Einwirkung zu Veränderungen (Folgen oder Schäden) führen kann. Anders ausgedrückt, wurde die Eintretenswahrscheinlichkeit von potenziell gefährlichen Naturprozessen als einer der beiden Faktoren der Risikofunktion umfassend untersucht, das Schadenpotenzial hingegen bisher eher vernachlässigt. Dieses ist erst in neueren wissenschaftlichen Arbeiten adäquat berücksichtigt²³, in der Planungspraxis weitgehend aber noch nicht.

23 Vgl. beispielsweise Keiler et al., Methoden zur GIS-basierten Erhebung des Schadenpotenzials für naturgefahreninduzierte Risiken, in: Strobl/Roth (Hrsg.), GIS und Sicherheitsmanagement (2006) 118.

Sich aus Naturgefahren ergebende Risiken können in verschiedenen Betrachtungsebenen untersucht werden. Der Begriff des Objektrisikos bezeichnet die Größe eines Risikos für ein definiertes Objekt. Das Objekt ist unter diesem Aspekt die kleinste untersuchte Einheit einer Risikobetrachtung (beispielsweise ein Gebäude oder ein gefährdeter Abschnitt einer Verkehrsachse). Das Individualrisiko wird vom Objektrisiko und der Anzahl der sich in diesem Objekt aufhaltenden Personen abgeleitet. Das Kollektivrisiko beschreibt die zu erwartenden Gesamtschäden eines Risikos für die Gesellschaft oder definierte Teile der Gesellschaft mit Hilfe der Summe aller Objektrisiken innerhalb einer kollektiven Einheit.²⁴

Gleichung (1) ist immer dann anwendbar, wenn sich die Eintretenswahrscheinlichkeit eines Ereignisses hinreichend genau angeben lässt und dessen Wirkungen nach einem quantitativen Maß eindeutig bestimmbar sind. Für den Fall von reinen Sachschäden ist es zweifellos (nicht nur mathematisch) richtig, die Größe der Gefahr (also das Risiko) eines Verlustes von v mit einer Wahrscheinlichkeit p dem Risiko des doppelten Verlustes von $2v$ bei der halben Wahrscheinlichkeit $p/2$ gleich zu setzen. Ist hingegen ein Schaden als solcher nur beschränkt wieder gut zu machen (Sachen von historischem oder ideellem Wert), oder handelt es sich um qualitative Schäden für Leben und Gesundheit des Menschen, kann die Produktformel nicht a priori Anspruch auf generelle Gültigkeit erheben. Sie ist dann lediglich im Sinne einer Arbeitshypothese zu verstehen.²⁵ Hier kommt die Risikowahrnehmung im Sinne des Dualismus/der Dichotomie zwischen Akzeptanz und Aversion ins Spiel. Verschiedene Risiken werden von verschiedenen Akteuren unterschiedlich wahrgenommen und bewertet. Diese Aspekte können durch die Berücksichtigung gewichtender Faktoren in der Risikoformel berücksichtigt werden.²⁶ So kann beispielsweise das Risiko für einen Tourenskifahrer mit dem Faktor 1 gewichtet werden, da es sich um ein freiwillig eingegangenes Risiko handelt. Das Risiko eines Hausbewohners im Falle eines Lawinenabgangs in ein Wohngebiet kann demgegenüber mit dem Faktor 4 multipliziert werden, da es sich um ein unfreiwillig eingegangenes Risiko handelt.²⁷ Das Problem bei der Berücksichtigung der Aversion in der Risikoformel und der Gewichtung liegt in der Verzerrung der Ergebnisse, vor allem bei einer Monetarisierung der Risiken. Darüber hinaus ist der Begriff der Freiwilligkeit zu diskutieren, nachdem das Wohnen und Leben in Gebirgsregionen an sich in einer aufgeklärten Gesellschaft prinzipiell keinen Zwängen unterworfen sein kann.

Des weiteren darf Gleichung (1) nicht darüber hinwegtäuschen, dass Risiken theoretisch zwar für sämtliche denkbaren Szenarien integriert betrachtet werden können, in der Praxis wird die Quantifizierung aber zum einen an den hierzu nötigen Daten zum anderen an der Definition der betrachteten Szenarien scheitern. Rein

24 *Merz/Schneider/Bohnenblust*, Bewertung von technischen Risiken (1995).

25 *Fritzsche*, Wie sicher leben wir? Risikobeurteilung und -bewältigung in unserer Gesellschaft (1981).

26 Z.B. *Merz/Schneider/Bohnenblust*, Bewertung; vgl. auch bereits in *Starr*, Social benefit versus technological risk, *Science* 165/1969, 1232.

27 Eine derartige Berücksichtigung der Aversion soll kein Urteil darüber darstellen, ob der Hausbau bzw. das Wohnen in gefährdeten Bereichen – zumindest im Alpenraum – tatsächlich den unfreiwillig eingegangenen Risiken zuzurechnen ist.

theoretisch müssten zur Bestimmung des mittleren jährlichen Risikos dann nämlich das 150-jährliche Ereignis, das 149-jährliche Ereignis, das 148-jährliche Ereignis usw. abgegrenzt und aufsummiert werden. Insofern zeigt sich, dass es unter Umständen sinnvoll sein kann, lediglich für einige per Definition zu bestimmende Szenarien (also beispielsweise ein 30-jährliches und ein 100-jährliches Ereignis) das Risiko zu berechnen, und die so erhaltenen Ergebnisse relativ einander gegenüber zu stellen.

Zukünftiger Handlungsbedarf

Für die Berücksichtigung der Naturgefahren ergibt sich hinsichtlich der bisherigen Praktiken vor dem Hintergrund der intensiven Dynamik im Alpenraum durch Veränderungen im Natur- und Kulturräum umfangreicher Handlungsbedarf.

Globaler Wandel – erhöhtes Risiko

Diese Veränderungen manifestieren sich auf Seiten des Naturraums durch einen Wandel im Prozessgeschehen. Die Folgen einer weitgehend als gesichert geltenden globalen Erwärmung^{28, 29} sind im Gebirgsraum vor allem in der Hydro- und Kryosphäre wirksam. Das Abschmelzen der Gletscher³⁰ sowie das Ausschmelzen von Permafrost³¹ haben nachweislich Dimensionen angenommen, durch die vorher vor Erosionsprozessen geschütztes Lockermaterial zusätzlich, in einzelnen Gebieten in großem Umfang, für Naturgefahrenprozesse bereitgestellt wird. Mit dem damit verbundenen Höherwandern der Vergletscherungs- und Permafrostuntergrenze finden auch Erosionsprozesse, wie z.B. Muranrisse, ihren Ausgangspunkt in immer größerer Höhenlage, was mit einer Zunahme der Energie einhergeht³². Darüber hinaus zeigt das Witterungsgeschehen der letzten Jahre deutlich einen zunehmenden Trend in der Intensität von Niederschlagsereignissen vor allem während des Sommerhalbjahres.

Auf Seiten des Kulturräum liegen diese Veränderungen im sozioökonomischen Strukturwandel von einer mehr oder weniger rein agrarisch geprägten Gesellschaft noch in der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts hin zu einer dienstleistungs- und freizeitorientierten Gesellschaft begründet. Dies führte zu einer zunehmenden Inwertsetzung der Alpen als Siedlungs-, Wirtschafts-, Verkehrs- und Erholungsraum, und in Folge zu einer zunehmenden Akkumulation an Wer-

28 Jodha, Global change and environmental risk in mountain ecosystems, in: *Kasperson/Kasperson* (Hrsg.), *Global environmental risk* (2001) 306.

29 Houghton *et al.*, *Climate change 2001: The scientific basis. Assessment report of the Intergovernmental Panel of Climate Change* (2001).

30 So z.B. *Maisch et al.*, *Auswirkungen von Klimaänderungen auf die Gletscher und deren Vorfelder* (1998).

31 So z.B. *Zimmermann et al.*, *Murganggefahr und Klimaänderung – ein GIS-basierter Ansatz* (1998).

32 So z.B. *Stötter*, *Veränderungen der Kryosphäre in Vergangenheit und Zukunft sowie Folgeerscheinungen* (1994).

ten. Diese intensivierte Nutzung sowie vor allem die Werterhöhung der immobilien und mobilen Sachgüter sind neben den skizzierten naturräumlichen Änderungen Ursache für zunehmend steigende Schadenssummen.³³

Aus der Überlagerung naturräumlicher und kulturräumlicher Veränderungen kommt es im Sinne der Risikodefinition gemäß Gleichung (1) zu einer Veränderung des Risikos. Dabei spricht vieles dafür, dass die Risikosituation sich im Mittel weiter zur ungünstigen Seite hin entwickeln wird.³⁴ Die das Risiko bestimmenden Einzelfaktoren im Natur- und Kulturraum unterliegen einem ständigen, nicht linear verlaufenen Wandel, der je nach Betrachtungsmaßstab von der zeitlichen Dimension Stunden bis zu Jahrzehnten reichen kann (vgl. Tabelle 1). Erhöhen sich Ausmaß und Eintretenswahrscheinlichkeit eines potentiell gefährlichen Prozesses sowie Wert und Präsenzwahrscheinlichkeit potentieller Schadenobjekte, resultiert daraus ein erhöhtes Risiko. Neuere Arbeiten differenzieren hier deutlich zwischen verschiedenen Regionen im Alpenraum, dennoch lässt sich ein allgemeiner Trend ableiten, der zumindest eine Beobachtung der Entwicklung des Risikos notwendig erscheinen lässt.³⁵

Zeitdimension	Naturraumprozesse	Kulturraumprozesse
≤ Stunden	Einzelereignisse hoher Augenblicksleistung bzw. Intensität	Tagesrhythmus, kleinräumliche Verlagerung von Personen und Wertobjekten
Tage	Zeiteinheit der Großwetterlagen als Auslöser von Großereignissen	Erhöhung der Präsenzwahrscheinlichkeit von Werten und Personen an Wochenenden
Wochen	Einbeziehung der (hydrologischen) Vorgeschichte	„klassische“ Zeiteinheit im Tourismus: Haupt-, Zwischen-, Nebensaison
Monate, Jahreszeiten	Saisonalität der Klimasteuerung und Prozessdynamik (Prozessart und -intensität)	Winter-, Sommersaison
≥ Jahre, Jahrzehnte	Folgen des Klimawandels	Sozioökonomische Prozesse

Tabelle 1: Zeitdimensionen risikobeeinflussender Naturraum- und Kulturraumprozesse³⁶

33 So z.B. *Münchener Rück*, Topics Geo. Jahresrückblick Naturkatastrophen 2005 (2006).

34 So z.B. *Stötter et al.*, Developments in natural hazard management in alpine countries facing global environmental change, in: *Steininger/Weck-Hannemann* (Hrsg.), Global environmental change in alpine regions (2002) 113.

35 *Fuchs et al.*, The long-term development of avalanche risk in settlements considering the temporal variability of damage potential, *Natural Hazards and Earth System Sciences* 2005, 893; *Keiler et al.*, Avalanche related damage potential – changes of persons and mobile values since the mid-twentieth century, case study Galtür, *Natural Hazards and Earth System Sciences* 2005, 49; *Zischg et al.*, Temporal variability of damage potential on roads as a conceptual contribution towards a short-term avalanche risk simulation. *Natural Hazards and Earth System Sciences* 2005, 235.

36 *Stötter/Keiler*, Die Rolle des Menschen bei der Sicherung des alpinen Lebensraums, in: *Varotto/Psenner* (Hrsg.), Spopolamento montano: cause ed effetti (2003) 217.

Ende des 20./Anfang des 21. Jahrhunderts kam es im Ostalpenraum zu einer Häufung extremer Naturgefahrenereignisse. Hier sind beispielsweise die sog. Brennermure im August 1998, der Lawinenwinter 1999 mit den Schadenereignissen von Galtür und Valzur, der Felssturz vom Eiblschrofen im Juli 1999 sowie die Hochwasserereignisse im Mai 1999, im August 2002 und im August 2005 zu nennen. Wenn auch vieles darauf hindeutet, dass sich hinter diesen Ereignissen ein zunehmender Trend verbirgt, so kann nicht mit letzter Klarheit ausgeschlossen werden, dass es sich nur um eine zufällige Koinzidenz handelt.

Im Hinblick auf die Aussagen zu einer zunehmenden Akzentuierung des Niederschlagsgeschehens im Zuge steigender Temperaturen³⁷ scheinen die Erklärungen von *Bader/Kunz*³⁸ zur Entwicklung des Prozessgeschehens hier plausibel (siehe Tabelle 2). Demzufolge ist bei den Prozessen, an denen Wasser in flüssiger Zustandsphase einen maßgeblichen Anteil hat (Hochwasser, Muren und Rutschungen), mit einer Zunahme der Intensität und/oder der Häufigkeit zu rechnen, wogegen für Sturzprozesse und Lawinen keine eindeutige Zunahme prognostiziert werden kann. Dabei ist zu berücksichtigen, dass die Aussage, dass das Lawinengeschehen mehr oder weniger unverändert bleiben wird, eine komplexen Hintergrund hat³⁹. Hierin ist zum einen der Trend eines zunehmenden Anstiegs der Schneegrenze enthalten, der generell geringere Lawinendimensionen zur Folge hat, zum anderen die Annahme, dass im Winter in Zukunft mit intensiveren singulären Schneeeiderschlägen zu rechnen, die ihrerseits wieder für eine Zunahme der Dimension sprechen.

Gefahrenprozess	Tendenzielle Entwicklung
Lawine	gleich bleibend
Murgang	allgemeine Zunahme
Steinschlag	gleich bleibend
Bergsturz	keine Veränderung
Rutschung	Zunahme
Hochwasser	Zunahme

Tabelle 2: Veränderung der Naturgefahrenprozesse infolge des Klimawandels⁴⁰

37 Z.B. *Wanner et al.*, Klimawandel im Schweizer Alpenraum (2000).

38 *Bader/Kunz*, Klimarisiken – Herausforderung für die Schweiz (1998).

39 *Latarnser/Schneebeli*, Temporal trend and spatial distribution of avalanche activity during the last 50 years in Switzerland, *Natural Hazards* 27/2002, 201.

40 Zusammengestellt und verändert nach *Bader/Kunz*, Klimarisiken 236 f.

Zeitliche Aspekte

Eine zentrale Rolle bei der Beurteilung des Gefahrenpotenzials kommt dem Bemessungsereignis zu. Grundlage zur Ermittlung eines auf statistischen Wahrscheinlichkeiten beruhenden Bemessungsereignisses ist eine statistische Grundgesamtheit (in diesem Fall eine Zeitreihe), die durch homogene Rahmenbedingungen charakterisiert ist. Der so ermittelte Wahrscheinlichkeitswert hat aber nur für einen entsprechenden Systemzustand Gültigkeit. Hierin liegt nun ein großes Manko, da unter den sich nachweislich verändernden klimatischen Rahmenbedingungen die angewandten Werte für das Bemessungsereignis nicht mehr adäquat sind. Im Hinblick auf die Gefahrenprozesse, die mit Wasser in Verbindung stehen, scheint sich die Eintrittswahrscheinlichkeit so zu verändern, dass Ereignisse, die bisher als selten erachtet wurden, jetzt und in Zukunft mit höherer Wahrscheinlichkeit, d.h. häufiger, eintreten. Aus 150-jährlichen Ereignissen werden somit vielleicht 100-jährliche Ereignisse. Dies wird durch die bemerkenswerte Häufung von Extremereignissen in der jüngeren Vergangenheit untermauert.⁴¹ Bemessungsereignisse müssen also, wenn sie auch in Zukunft als Grundlage für die Ausweisung von Gefahrenzonen, deren Ziel der nachhaltige Schutz des Lebensraums ist, Anwendung finden sollen, dynamisiert, d.h. an die sich ändernden Rahmenbedingungen angepasst werden.

Ein weiteres Problem bei der Verwendung von Bemessungsereignissen ist die Tatsache, dass sich bei derartigen Extrapolationsverfahren eigentlich kein Einzelwert, sondern nur ein Konfidenzintervall ableiten lässt. Diese Bandbreite für ein Bemessungsereignis entspricht auch wesentlich besser dem Grundverständnis für Prozesse, die im Naturraum ablaufen.

Ein weiterer, speziell für Österreich gültiger Aspekt ist die Koexistenz zweier unterschiedlich dimensionierter Bemessungsereignisse, die dasselbe Untersuchungsobjekt betreffen. Viele Fließgewässer fallen in ihren alpin geprägten Oberläufen in den Zuständigkeitsbereich der WLW und werden ab einem nicht einheitlich definierten Punkt in ihren Unterläufen von den Dienststellen der Bundeswasserbauverwaltung betreut. Während das Schutzziel für die durch die WLW behandelten Gewässerabschnitte durch ein Bemessungsereignis mit einer 150-jährlichen Wiederkehrwahrscheinlichkeit definiert wird⁴², agieren die Dienststellen der Bundeswasserbauverwaltung mit einem Bemessungsereignis, das einer 100-jährlichen Wiederkehrwahrscheinlichkeit entspricht.^{43, 44} Diese Absurdität verliert ihren leicht humoristischen Charakter, wenn man bedenkt, dass beide Dienststellen demselben Ministerium nachgeordnet sind (BMLFUW).

41 Z.B. *Münchener Rück*, *Topics Geo*; *Schweizer Rück*, *Naturkatastrophen und Rückversicherung* (2003).
42 § 6 GefahrenzonenplanVO.

43 Vgl. WBFG, BGBl 1985/148 idF BGBl I 2003/82 sowie RIWA-T, Richtlinien für die Bundeswasserbauverwaltung, Technische Richtlinien gemäß § 3 Abs 2 WBFG für den Aufgabenbereich Schutzwasserwirtschaft im Zuständigkeitsbereich des BMLFUW (1994).

44 Hierbei muss u.a. berücksichtigt werden, dass sich ein 100-jährliches Abflussereignis in einem Wildbach aufgrund des Geschiebeanteils von einem 100-jährlichen Reinwasserabfluss unterscheidet.

Komplexe Prozesse – aktive multi-, inter- und transdisziplinäre Lösungen

Die Komplexität der in Gleichung (1) enthaltenen Parameter zur Bestimmung des Risikos sowie die oben skizzierten Sachverhalte sprechen eindeutig dafür, dass es zu einer zukünftigen Minimierung der Risiken in Gebirgsregionen eines fächerübergreifenden Ansatzes bedarf, in dem alle relevanten Disziplinen einbezogen sind. Diese Forderung steht in Gegensatz zur heutigen Situation, bei der sich in den meisten Alpenländern die verantwortlichen Dienststellen weitestgehend aus Absolventen einer Disziplin rekrutieren, z.B. Ingenieurwissenschaften, Forstwissenschaften oder Geologie⁴⁵. Hierin kommt bereits der stark oder ausschließlich auf das Gefahrenpotenzial ausgerichtete, und damit natur- und ingenieurwissenschaftlich geprägte Ansatz in den meisten Alpenländern zu Ausdruck (dies kann durchaus auch in umgekehrter Kausalität gesehen werden). Wenn Absolventen einer ingenieur- oder naturwissenschaftlichen akademischen Ausbildung speziell in Hinblick auf den Umgang mit Naturgefahren ausgebildet werden, liegt es auf der Hand, dass sie sich speziell den Aspekten ihrer Ausbildungsrichtung widmen, also der Ermittlung des Gefahrenpotenzials und der Verhinderung entsprechender Prozesse. Der gesellschaftliche und wirtschaftliche Bereich muss damit zwangsweise zu kurz kommen, bzw. er wird überhaupt nicht berücksichtigt. Solange sich auf der gesellschaftlichen Seite keine tief greifenden Veränderungen einstellen, und in Folge das Schadenpotenzial in etwa als konstant betrachtet werden konnte, hatte dieser Ansatz sicher seine Berechtigung. Aber in einem sich dynamisch verändernden System, bei dem die Intensität des Wandels im sozioökonomischen Bereich wesentlich größer ist als auf der Seite der Naturraumprozesse, bedarf es einer integrativen Berücksichtigung aller Aspekte der Mensch-Umwelt-Beziehung. Diese zunehmende Komplexität der Naturgefahrenproblematik verlangt folglich nach einer Umgangsweise, bei der alle Facetten entsprechend berücksichtigt werden. Monodisziplinär ausgerichtete Konzepte können und dürfen nicht länger die Lösung sein.

Nachhaltige Lösungen, auf die alle Aktivitäten fokussieren sollten, bedürfen der Einbeziehung unterschiedlicher Disziplinen. Entsprechende Ansätze, die dem Risikogedanken voll gerecht werden, dürfen sich aber nicht mit multidisziplinären Konzepten begnügen, hier ist Interdisziplinarität gefordert.

Dies ist auch darin begründet, dass einerseits die einzelnen Disziplinen auf einem sehr spezifischen Aspekt der Gesamtthematik spezialisiert sind, und dass andererseits kaum Forschungsaktivitäten durchgeführt werden können, ohne zumindest den jeweiligen fachlichen Zugang von Nachbardisziplinen mit zu berücksichtigen.

Nachhaltige Lösungen setzen aber auch ein Umdenken hinsichtlich der zeitlichen Betrachtung voraus. Der derzeitige Umgang mit Naturgefahren durch die

45 Siehe z.B. *Stötter et al.*, Konzeptvorschlag zum Umgang mit Naturgefahren in der Gefahrenzonenplanung – Herausforderung an Praxis und Wissenschaft zur interdisziplinären Zusammenarbeit, in: *Innsbrucker Geographische Gesellschaft* (Hrsg.), Jahresbericht IGG 1997/98 (1999) 30.

Dienststellen der öffentlichen Verwaltung ist, durchaus nachvollziehbar und begründbar, vorwiegend reaktiv ausgerichtet; d.h. in einer Art ex post-Ansatz werden nach Ereignissen Aktionen gesetzt, um die Wiederkehr ähnlicher Ereignisse zu verhindern.

Naturgefahren sind aber nicht ursächlich ein Problem der öffentlichen Verwaltung, sondern betreffen die gesamte Gesellschaft vollumfänglich. Dies bedeutet, dass alle betroffenen Stakeholder bei einer Entscheidungsfindung einbezogen werden sollten, entweder durch aktive Partizipation, oder zumindest durch aktives Informationsmanagement. Zusätzlich zu den Argumenten für die multi- bzw. interdisziplinäre Auseinandersetzung spricht dies für eine transdisziplinäre Herangehensweise an die Problematik.

Ausblick

Zwei klassische Fragen im Umgang mit Naturgefahren lauten: „Was kann passieren?“ und „Was darf passieren?“⁴⁶ Unzweifelhaft setzt sich der bisher in Österreich praktizierte Umgang mit alpinen Naturgefahren im Hinblick auf die Fokussierung auf das Gefahrenpotenzial mit der Beantwortung der ersten Frage auseinander. Die Problematik reicht aber deutlich weiter, da letztlich auch das Schadenspotenzial und damit letztlich das Risiko einbezogen werden muss. In diesem Sinne gibt es bislang keine abschließende Antwort, da eine Auseinandersetzung mit Schutzziele, und darüber hinaus mit der (Risiko-)Wahrnehmung und schließlich mit der Risikoakzeptanz bzw. Risikoaversion erforderlich ist. Aus gesellschaftlicher und somit politischer Sicht geht es darum, das akzeptierte und akzeptierbare Risiko zu ermitteln, was der zweiten Fragestellung – „Was darf passieren?“ – entspricht. Dies ist insbesondere aufgrund der kürzlich aufgetretenen hohen naturgefahreninduzierten Schäden in Österreich eine dringende gesellschaftspolitische Notwendigkeit. In diesem Zusammenhang wird auch die Frage nach einer landesweiten obligatorischen Elementarschadenversicherung zu diskutieren sein, da die Überwälzung von Risiken auf eine Risikogemeinschaft zumindest das akzeptierbare finanzielle Risiko – auf staatlicher wie auf privater Ebene – reduzieren hilft.⁴⁷

Viele der hier aufgelisteten kritischen Bemerkungen am derzeitigen Umgang mit Naturgefahren sind oft auf die unflexiblen rechtlichen Vorgaben des Forstgesetzes und der Verordnung über die Gefahrenzonenpläne zurückzuführen. Die kritisierten Aspekte zielen letztendlich auf eine Frage hin: Ist es möglich, juridische Vorgaben so zu formulieren, dass der sich daraus abzuleitende Umgang mit dem Naturgefahrenrisiko den vielfältigen Herausforderungen des Globalen Wandels gerecht wird, ohne dass die Prinzipien der Vergleichbarkeit (Gleichheit?) und Nachvollziehbarkeit ver-

46 Vgl. bereits die entsprechenden Diskussionen in *Burton/Kates/White*, *The environment as hazard* (1978).

47 Hierzu die Beiträge von *Aulitzky* und *Schieferer* in diesem Band sowie vertiefend *Ungern-Sternberg*, *Efficient monopolies* (2004).

loren gehen? Um in Zeiten des Wandels im Naturraum wie auch im sozioökonomischen System nachhaltige Lösungen zu erreichen, bedarf es angepasster geordneter Strategien, denen entsprechende Gesetze und Verordnungen zugrunde liegen. Ob die Forderung nach flexiblen rechtlichen Rahmenbedingungen reine Fiktion oder realisierbare Idee ist, muss von den Rechtswissenschaften beantwortet werden.