

Franz Sinabell, Thomas Url

## Effizientes Risikomanagement für Naturgefahren am Beispiel von Hochwasser

**Aufgrund der topographischen Gegebenheiten ist Österreich Naturgefahren wie Hochwasser, Muren und Lawinen besonders ausgesetzt. In den letzten Jahren hinterließen große Hochwasserereignisse beträchtliche Schäden (2002 etwa 2,9 Mrd. € und 2005 etwa 0,6 Mrd. €). Das Ausmaß der volkswirtschaftlichen Schäden übersteigt jenes der Privatpersonen und privaten Unternehmen meist, weil Ökoschäden eine regelmäßige Folge von Naturereignissen sind. Die Ereignisse von 2002 deckten Mängel des öffentlichen Risikomanagements auf wie etwa die Widmung von Flächen mit hohem Gefahrenpotential zur Verbauung. Ursache dafür sind Koordinationsprobleme von Gebietskörperschaften. Ziel eines verbesserten Systems des Risikomanagements ist es, in den Phasen vor und während des Schadenseintritts risikobewusstes Verhalten der Betroffenen zu sichern und danach ihren erlittenen Schaden rasch und möglichst vollständig zu kompensieren. Eine verbesserte Aufgabenteilung zwischen Staat und privater Versicherungswirtschaft kann dazu beitragen, dieses Ziel effizient zu erreichen.**

Dieser Beitrag bezieht sich auf eine Studie des WIFO im Auftrag des Verbandes der Versicherungsunternehmen Österreichs: Franz Sinabell, Thomas Url, Versicherungen als effizientes Mittel zur Risikotragung von Naturgefahren (Februar 2007, 74 Seiten, 30 €, Download 24 €: [http://www.wifo.ac.at/www/jsp/index.jsp?fid=23923&id=28181&typeid=8&display\\_mode=2](http://www.wifo.ac.at/www/jsp/index.jsp?fid=23923&id=28181&typeid=8&display_mode=2)) • Begutachtung: Wilfried Puwein • Wissenschaftliche Assistenz: Ursula Glauningner, Dietmar Weinberger • E-Mail-Adressen: [Franz.Sinabell@wifo.ac.at](mailto:Franz.Sinabell@wifo.ac.at), [Thomas.Url@wifo.ac.at](mailto:Thomas.Url@wifo.ac.at)

Zu den am häufigsten auftretenden Naturgefahren zählen in Österreich Hochwasser, Lawinen, Sturm, Schneedruck und Hagel. Erdbeben sind vor allem in Südkärnten ebenfalls eine Gefahr, ereignen sich aber nur sehr selten. International sind daneben Vulkanausbrüche, Sturmfluten und Tsunamis große Bedrohungen, die Österreich aber wegen der geographischen Lage nicht direkt treffen. Die genannten Ereignisse erzeugen in industrialisierten Ländern in erster Linie Sachschäden, vor allem in Entwicklungsländern sind aber jährlich zahlreiche Menschenleben zu beklagen. In einem weiteren Sinn zählen unmittelbar die Gesundheit von Mensch und Tier bedrohende Infektionskrankheiten (z. B. SARS, BSE) ebenfalls zu den Naturgefahren. Insgesamt treten Naturkatastrophen weniger häufig auf als von Menschen verursachte Schadensereignisse (z. B. Terrorangriffe, Chemieunfälle), die Zahl der Opfer und die Sachschäden sind jedoch deutlich höher (Swiss Re, 2006).

Sowohl die Häufigkeit des Eintretens von Naturgefahren als auch die Schwere der Ereignisse folgen im globalen Maßstab einem ansteigenden Trend. Aufgrund des Klimawandels könnten Häufigkeit und Schwere der klimabedingten Katastrophen zunehmen; menschliches Handeln beeinflusst diese natürlichen Abläufe zum Schlechteren (IPPC, 2007) und erhöht gleichzeitig die Exponiertheit gegenüber Naturgefahren. Dafür sind in den Industrieländern vor allem zwei Entwicklungen verantwortlich: Mit dem Wirtschaftswachstum werden immer höhere Werte angesammelt, und die Flächen für Siedlungen und Infrastruktur dehnen sich in gefährdete Gebiete aus. In Ländern mit Entwicklungsrückstand werden diese Prozesse vom starken Bevölkerungswachstum überlagert.

Selbst unter der Annahme gleichbleibender natürlicher Gefährdung steigt somit das wirtschaftliche Schadenpotential: In den neunziger Jahren wuchs der Kapitalstock der österreichischen Volkswirtschaft pro Jahr real um 2,6% (Schwarz, 2002). Die versiegelte Fläche erreichte im Jahr 2006 knapp 6% des österreichischen Dauersiedlungsraums. Mit einem täglichen Flächenverbrauch von etwa 5 ha hält die Zunahme

der Versiegelung seit Jahren an, obwohl in der österreichischen Nachhaltigkeitsstrategie ein Zielwert von 1 ha pro Tag angestrebt wird (*Statistik Austria, 2006*).

Es stellt sich die Frage, wie private und öffentliche Akteure ihre Pläne und ihr Verhalten anpassen sollen, um das Schadenpotential zu senken. Zum effizienten Umgang mit Naturgefahren zählt, das Schadenausmaß gering zu halten und trotz einer gewissen Gefährdung möglichst viele wirtschaftlich nutzbringende Tätigkeiten zu unternehmen. Die vorliegende Arbeit zeigt, wie durch das abgestimmte Ineinandergreifen von privaten und öffentlichen Lösungen dieses Ziel erreicht werden kann. Ausgangspunkt der Überlegungen ist das derzeit existierende Risikomanagementsystem im Umgang mit Hochwasser. Der hier erarbeitete Vorschlag genügt folgenden Anforderungen:

- Bereits vor dem Eintritt eines Naturereignisses muss Schadenprävention betrieben werden,
- im Ereignisfall müssen schadenmindernde Maßnahmen rasch umgesetzt werden,
- nach einer Naturkatastrophe muss eine umgehende Schadenregulierung die Entschädigung der Betroffenen und die Finanzierung von Reparatur und Wiederaufbau sicherstellen.

Ein effizientes Risikomanagement trägt dazu bei, in allen Phasen das gesamte Schadenmaß möglichst gering zu halten. Ein wichtiges Instrument dazu ist der Risikotransfer: Eine Risikogemeinschaft übernimmt die finanzielle Belastung aus den Folgen eines unsicheren Schadenereignisses. Die Auswirkungen eines Risikotransfersystems werden zwar erst nach dem Schadeneintritt voll spürbar, die konkrete Ausgestaltung hat aber großen Einfluss auf die Anstrengungen potentieller Opfer, Schritte zur Schadenprävention und Schadenminderung zu setzen.

## Potentielle Gefährdung und Investitionen in Schutzmaßnahmen

Zahlreiche Maßnahmen zur Prävention von Naturgefahren sind typische öffentliche Güter (vgl. *Mueller, 2003, S. 18ff*): Der Ausschluss anderer Haushalte vom Konsum ist nur zu hohen Kosten oder gar nicht möglich. Der Wert öffentlicher Güter ist theoretisch aus der Summe der Zahlungsbereitschaft der privaten Haushalte, die dieses Gut nutzen wollen, abgeleitet. Eine weitere Eigenschaft öffentlicher Güter ist, dass sich private Haushalte strategisch verhalten und eine niedrige Zahlungsbereitschaft angeben, um ihren Finanzierungsbeitrag (z. B. für einen Damm) gering zu halten. Daher werden öffentliche Güter vom Markt nicht oder in unzureichendem Maß zur Verfügung gestellt. Nur durch politische Entscheidungen kann dieses Defizit überwunden und Umfang und Finanzierung öffentlicher Güter festgelegt werden.

Die österreichische Gesetzgebung hat diese Herausforderung dahingehend gelöst, dass die Kosten von präventiv wirkenden Schutzbauten nicht ausschließlich von den Begünstigten der Maßnahmen getragen werden. Für vorbeugende Maßnahmen zum Schutz gegen Hochwasser und Lawinen werden auch beträchtliche Steuermittel bereitgestellt. Die öffentliche Hand finanziert Pläne und Informationssysteme, die zur Beurteilung der Gefahren durch Naturereignisse wichtig sind. Daneben werden auch Einrichtungen wie die Feuerwehren unterstützt, um im Ereignisfall Katastropheneinsätze durchführen zu können.

Für nahezu den gesamten Raum, der Gefahren durch Wildbäche und Lawinen ausgesetzt ist, sind entsprechende Gefahrenzonenpläne verfügbar (*die Wildbach und Lawinerverbauung, o. J.*). Daraus sind der unterschiedliche Grad der Gefährdung und die verursachenden Gefahren ersichtlich. Die entsprechenden Pläne liegen in den Gemeinden auf und bilden eine wichtige Entscheidungsgrundlage für die Ausweisung von Flächen für bestimmte Nutzungen. Im Flussbau werden ebenfalls Gefahrenzonenpläne erarbeitet, diese liegen aber noch nicht flächendeckend vor.

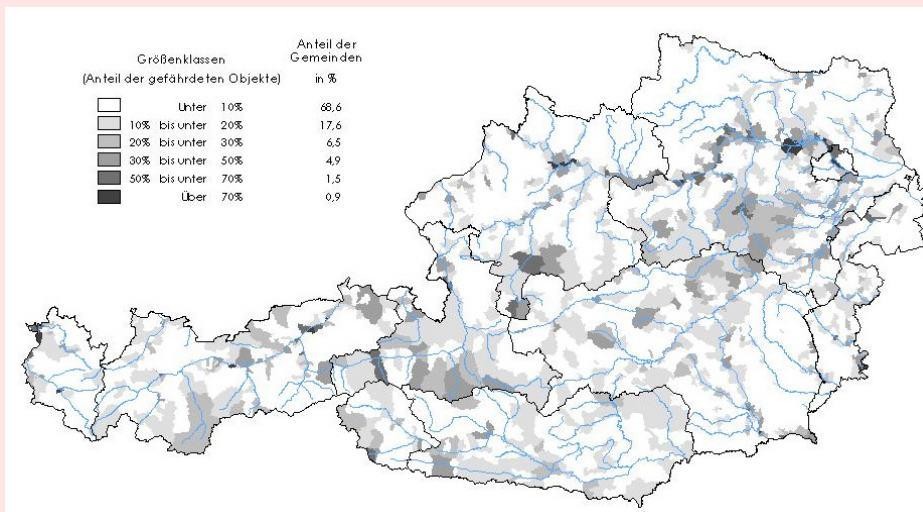
Eine wichtige Aufgabe kommt in der Schadenprävention den Gemeinden zu. Mit der Widmung von Flächen zur Verbauung legen sie fest, wo Bauten errichtet werden können. Die Erstellung von Gefahrenzonenplänen ist sehr aufwendig. Aus diesem Grund fehlten in der Vergangenheit entsprechende Pläne, und in der örtlichen Raumplanung konnte zu wenig auf die Gefährdung durch Hochwasser Rücksicht genommen werden. Untersuchungen im Anschluss an die Hochwasserereignisse von

2002 (vgl. Habersack – Bürgel – Petraschek, 2004) deckten zudem auf, dass bestehende Pläne in der örtlichen Flächenwidmung nicht ausreichend berücksichtigt wurden und dadurch die Zahl der von Hochwasser gefährdeten Objekte in Österreich sehr hoch ist. Dieser Befund wurde als eine Ursache für das hohe Schadensausmaß der Hochwasserereignisse von 2002 identifiziert (vgl. Sinabell – Trimmel, 2004).

Um bessere Anhaltspunkte für das Ausmaß der Gefährdung durch Hochwasser zu gewinnen, wurde im Sommer 2006 das Informationssystem HORA – HOchwasserRisikoflächen Austria veröffentlicht. Die Träger sind das Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft und der Verband der Versicherungsunternehmen Österreichs. Mit HORA kann nun der Grad der Gefährdung durch Hochwasser auf der Ebene des gesamten Bundesgebietes besser dargestellt werden. Diesem System fehlt zurzeit noch die Detailgenauigkeit von Gefahrenzonenplänen, d. h. die Verminderung der Hochwassergefahr durch Schutzbauten und andere Maßnahmen bleibt bei der Ermittlung des Hochwasserrisikos unberücksichtigt. Für viele Fragestellungen wiegt die flächendeckende Verfügbarkeit diesen Nachteil aber auf.

Abbildung 1 zeigt das Ausmaß der Gefährdung durch Hochwasser auf Gemeindeebene (Anteil der Gebäude innerhalb der Zonen von 200-jährlichen Hochwasserereignissen) unter Vernachlässigung der Schutzbauten, d. h. das Gefährdungspotential, wenn bereits getroffene Schutzmaßnahmen versagen (z. B. Dammbruch). Insgesamt gelten etwas mehr als 242.000 Objekte als potentiell gefährdet (Übersicht 1), rund 12% des Bestands. Über 177.000 dieser Objekte liegen in der Zone von 30-jährlichen Ereignissen, 9% des Bestands sind also potentiell stark gefährdet.

Abbildung 1: Verteilung potentiell hochwassergefährdeter Objekte in Österreich 2005



Q: Land-, forst- und wasserwirtschaftliches Rechenzentrum GmbH (2006), WIFO-Berechnungen.

Informationen über die wirtschaftlichen Konsequenzen von Elementarereignissen werden nicht systematisch erhoben. Die Zahl der gefährdeten Objekte ist bekannt, nicht aber ihr wirtschaftlicher Wert. Die einzige regelmäßig publizierte Quelle ist der Bericht des Katastrophenfonds. Dieser weist jedoch nur die Summe der gewährten Bundesbeihilfen aus, ohne zwischen Ereigniskategorien (z. B. Hochwasser, Lawinen) zu unterscheiden oder den Gesamtschaden aufzuschlüsseln.

Die Schäden der Hochwasserereignisse der Jahre 2002 (etwa 2,9 Mrd. €) und 2005 (etwa 0,6 Mrd. €) sind gut dokumentiert (Habersack – Bürgel – Petraschek, 2004, Rudolf-Miklau, 2006, Sinabell – Url, 2006). Im Durchschnitt über alle Betroffenen wurden etwa 80% der privaten Schäden durch öffentliche Beihilfen, Versicherungen und Spenden gedeckt, der "Selbstbehalt" beträgt also im Durchschnitt rund ein Fünftel. Für einzelne Haushalte kann jedoch der Anteil des selbst zu tragenden Schadens

weit über diesem Wert liegen und sogar existenzbedrohend sein. Im Gegensatz dazu ist je nach Bundesland auch eine vollständige Entschädigung durch öffentliche Mittel möglich.

Übersicht 1: Anzahl der potentiell durch Hochwasser gefährdeten Objekte im Jahr 2005

	Objekte		Dauersiedlungsraum		Potentiell gefährdete Objekte <sup>1)</sup>	
	Insgesamt	Potentiell gefährdet	Fläche	Versiegelt <sup>2)</sup>	Zone 1 bis 3	Zone 1
	Anzahl		1.000 km <sup>2</sup>	Anteile in %	Anteile in %	
Wien	174.407	24.829	0,3	28,0	14,2	6,2
Niederösterreich	545.801	73.531	11,3	5,0	13,5	9,7
Burgenland	114.831	8.254	2,5	5,2	7,2	5,6
Steiermark	319.083	26.785	5,0	6,6	8,4	6,2
Kärnten	150.708	15.594	2,3	6,8	10,3	8,8
Oberösterreich	354.861	35.755	6,6	5,0	10,1	7,6
Salzburg	114.330	19.732	1,4	7,0	17,3	13,9
Tirol	153.196	22.044	1,5	7,9	14,4	11,4
Vorarlberg	88.181	15.527	0,6	8,0	17,6	15,5
Österreich	2.015.398	242.051	31,5	5,9	12,0	8,8

Q: Statistik Austria, Gebäudezählung 2001, Land-, forst- und wasserwirtschaftliches Rechenzentrum GmbH (2006); Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2006A), WIFO-Berechnungen. "Hochwasserrisikozonierung Austria – HORA" weist Objekte nicht als "gefährdet", sondern als "potentiell gefährdet" aus, da "die Wirkung bestehender Hochwasserschutzmaßnahmen [...] bei der Berechnung (in der Regel) nicht erfasst" wurde (Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft, 2006A). Für Ballungsräume ist die Genauigkeit der Daten eingeschränkt. Nähere Hinweise sind verfügbar unter <http://www.hochwasserrisiko.at>. – <sup>1)</sup> Zahl der Objekte in potentiellen Überschwemmungsgebieten der Zone 1 (hochgefährdete Objekte: Erwartungswert eines Ereignisses mit einer Jährlichkeit von T = 30), Zone 2: T = 100, Zone 3: T = 200. – <sup>2)</sup> Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2006B).

Ein Teil der Aufwendungen für vorbeugende Schutzmaßnahmen (Dämme, Retentionsbecken usw., Planerstellung) kann regional differenziert dargestellt werden. Übersicht 2 fasst die Aufwendungen des Bundes für den Flussbau (Interessentengewässer und Bundesflüsse) sowie die Aufwendungen der Länder zwischen 2001 und 2005 zusammen.

Übersicht 2: Jährliche Ausgaben des Bundes und der Länder für den Schutzwasserbau an Bundesflüssen und Interessentengewässern

Ø 2001-2005, real, zu Preisen von 2005

	Länder	Bund	Insgesamt	Insgesamt			
				Je privaten Haushalt	Pro Kopf der Bevölkerung	Je Mio. € Wertschöpfung	Je potentiell gefährdetes Objekt <sup>1)</sup>
				In €			
		Mio. €					
Wien	17,1	1,3	18,4	24	12	326	743
Niederösterreich	7,6	10,4	18,0	30	12	566	245
Burgenland	9,3	6,5	15,8	153	57	3.375	1.915
Steiermark	5,9	7,7	13,6	30	11	529	506
Kärnten	2,2	6,2	8,4	38	15	702	540
Oberösterreich	12,4	6,2	18,6	35	14	569	520
Salzburg <sup>2)</sup>	1,9	5,0	6,9	34	13	472	352
Tirol	3,4	7,4	10,8	42	16	620	488
Vorarlberg	2,8	5,4	8,2	62	23	883	526
Österreich	62,7	56,0	118,7	36	15	580	490

Q: Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2006C); Landesrechnungsabschlüsse der einzelnen Bundesländer (Budget-Ansatz 1/63). Ohne Ausgaben der Bundeswasserstraßendirektion für Schutzmaßnahmen. – <sup>1)</sup> Gefährdung durch Hochwasser gemäß Definition von HORA. – <sup>2)</sup> Landesausgaben 2004 und 2005 laut Landesvoranschlag.

Da verschiedene Institutionen mit der Abwicklung betraut sind und Hochwasser sowohl durch Wildbäche als auch durch Flüsse und Ströme verursacht werden kann, ist eine eindeutige Zuordnung der Maßnahmen zum vorbeugenden Hochwasserschutz

nicht immer möglich. Maßnahmen zur Verbesserung der Schiffbarkeit von Flüssen werden etwa häufig gleichzeitig mit einer Verbesserung des Hochwasserschutzes durchgeführt. Die vorgestellten Zahlen beschränken sich daher auf jene öffentlichen Investitionen, die eindeutig zugeordnet werden können.

Die Kriterien zur Beurteilung von Kosten und Nutzen von Flussbaumaßnahmen entsprachen im Jahr 2004 nicht dem Stand der Wissenschaft (*Sinabell – Trimmel, 2004*): Die Schätzung der Kosten von Projekten war zwar relativ zuverlässig. Die Bewertung des Nutzens von Flussbaumaßnahmen ist aber sehr unzuverlässig; oft wurde mit Normsätzen gerechnet, ohne die tatsächlichen Gegebenheiten zu würdigen. Außerdem wurden in den konkreten Projektbeurteilungen keine externen Effekte auf Unterlieger berücksichtigt.

Das Risikomanagement von Naturgefahren umfasst alle Maßnahmen zur Schadenminderung vor, während und nach einer Naturkatastrophe. Im Gegensatz dazu beschreibt das Risikotransfersystem nur die Übertragung individueller Risiken auf Risikokollektive wie z. B. Versicherungsunternehmen oder den Staat. Dies kann wie der Katastrophenfonds ein steuerfinanziertes öffentliches Transfersystem sein oder wie die Sturmversicherung ein durch private Prämienzahlungen finanziertes Versicherungssystem. Die Hagelversicherung kann als Mischsystem bezeichnet werden, weil die privaten Prämienzahlungen durch öffentliche Transfers subventioniert werden (siehe Kasten "Die Rolle risikoadäquater Prämien im Risikotransfer"). Risikomanagement und Risikotransfer sind nicht unabhängig voneinander: Die Instrumente aus den beiden Bereichen können einander verstärken oder schwächen.

Ein effizientes System des Risikomanagements und Risikotransfers bei Naturgefahren muss die Rückwirkungen zwischen allen Instrumenten in allen Phasen von Naturkatastrophen berücksichtigen:

- In der *Phase vor dem Schadeneintritt* soll durch Bauvorsorge und vorausblickende Nutzung das potentielle Schadenniveau gering gehalten werden. Durch die Meidung von Risikozonen und angepasstes Bauen kann der potentielle Schaden stark begrenzt werden. Die Aufgabe des Staates liegt darin, Gefahrenzonen auszuweisen, Dämme, Schutzbauten und andere Bauwerke zur Minderung des Schadenrisikos zu errichten. Auch das Betreiben von Informationssystemen und Warndiensten zählt dazu, wie auch die vorsorgende Unterstützung von Feuerwehren und Katastrophendiensten. Eine wichtige Aufgabe des Staates ist auch die Zuteilung von Eigentumsrechten, durch die ebenfalls Anreize zur Schadenprävention gesetzt werden (wenn etwa Besitzer von Öltanks für einen allfälligen Schaden durch Ölaustritt haften, werden sie entsprechende Vorkehrungen treffen, um Schäden im Katastrophenfall zu verhindern).
- In der *Phase des Schadeneintritts* können Staat und Private ebenfalls zur Schadenminderung beitragen. Der Staat hat die Aufgabe der zentralen Koordination und stellt eigene Einrichtungen (z. B. das Bundesheer) in den Dienst der Sicherung von Leib und Leben und zur Verminderung von Sachschäden. In dieser Phase übernimmt die Zivilgesellschaft (z. B. Rettungen und Feuerwehren) eine wichtige Funktion, um die Gefahren durch Naturereignisse abzuwenden. Je nach Art des Elementarereignisses können die Betroffenen selbst durch aktives Verhalten zur Begrenzung der Schäden beitragen. Bei ausreichender Vorwarnzeit können Schäden deutlich verringert werden, etwa indem Personen evakuiert und Wertgegenstände aus der Gefahrenzone gebracht oder mobile Dämme errichtet werden.
- In der *Phase nach dem Schadeneintritt* sollen die Schäden zu Bedingungen, die bereits vor dem Schadeneintritt vorhersehbar waren, rasch und möglichst vollständig beseitigt werden. Auch in dieser Phase sind Staat und Private an der Schadenbegrenzung beteiligt. Die Aufgabe des Staates liegt darin, Notlagen der Bevölkerung zu verhindern, zerstörte öffentliche Infrastruktur zügig wieder herzustellen und die Wiederaufnahme der wirtschaftlichen Aktivitäten zu beschleunigen. In dieser Phase kommt dem System des Risikotransfers durch die Auszahlung

## Effizientes System von Risikomanagement und Risikotransfer

von Ersatzleistungen eine zentrale Bedeutung zu. Die Wirkung eines Risikotransfersystems beschränkt sich jedoch nicht auf diese Phase allein.

### Die Rolle risikoadäquater Prämien im Risikotransfer

Mit dem Abschluss einer Versicherung tauschen Versicherte freiwillig einen möglichen Verlust aus einem Sachschaden gegen die Zahlung einer feststehenden Versicherungsprämie. Unter folgenden Voraussetzungen schließen risikoaverse Haushalte immer eine Vollversicherung ab:

- Sowohl das Versicherungsunternehmen als auch die Versicherungsnehmer kennen den Wert des erwarteten Schadens.
- Der Schadeneintritt ist ungewiss, und verschiedene Schadenfälle treten nicht gemeinsam auf, d. h. sie sind unkorreliert.
- Die Versicherten unterscheiden sich nicht durch Risikotypen (hoch/niedrig).
- Das Schadensmaß kann nicht durch das Verhalten der Versicherten beeinflusst werden.
- Unterstellt wird eine faire Prämienhöhe, die keine Vertriebs- und Verwaltungskosten bzw. Überschussgewinne enthält.

Diese Voraussetzungen sind in der Praxis nicht erfüllt (z. B. Vertriebskosten) und bewirken in den meisten Fällen eine Verminderung der angestrebten Versicherungsdeckung eines Haushaltes, also eine Unterversicherung. Dennoch würden alle risikoaversen Haushalte freiwillig eine Versicherung abschließen (Laffont, 1989). Wenn es eindeutige Merkmale gibt, an denen die Eintrittswahrscheinlichkeit für Schäden zwischen Risikotypen unzweifelhaft abgegrenzt werden kann, können Versicherer für jeden Risikotyp entsprechende risikoadäquate Prämien kalkulieren und anbieten. Jeder Risikotyp bildet dann eine eigenständige Versichertengemeinschaft und würde unter den oben angeführten Annahmen wiederum immer eine Vollversicherung abschließen. Falls die Unterscheidung zwischen Risikotypen nicht möglich ist, muss die Versicherungsprämie hoch angesetzt und alternativ dazu ein Vertrag mit niedriger Prämie, aber hohem Selbstbehalt angeboten werden. Diese beiden Vertragstypen separieren die beiden Risikotypen und ermöglichen beiden Gruppen einen freiwilligen Versicherungsschutz (Rothschild – Stiglitz, 1976). Seit der Einführung des Hochwasserinformationssystems liegt für Hochwasser und Erdbeben eine vollständige beidseitige Information über den Risikotyp der Versicherten in Form der potentiellen Überflutungshäufigkeit einer Liegenschaft vor (z. B. hohes Risiko wegen der Lage im Bereich 10-jährlicher Ereignisse).

Der Staat kann durch eine Versicherungspflicht niedrige Risiken zum Abschluss eines gemeinsamen Vertrags mit hohen Risiken zwingen bzw. eine Bündelung von Schäden aus Hochwasser mit anderen Naturgefahren vorschreiben; dieser Zwang ist nur notwendig, wenn eine der oben angeführten Annahmen nicht zutrifft, wenn also etwa die Prämien dieses Vertrags nicht risikoadäquat wären. Daraus würde sich eine Umverteilung von niedrigen zu hohen Risiken ergeben, die von Haushalten mit niedrigem Risiko nicht freiwillig akzeptiert würde.

Versicherungsverträge sind durch einen grundsätzlichen Zwiespalt gekennzeichnet: Sie verschaffen den Versicherten finanzielle Sicherheit und beeinflussen dadurch deren Anreiz zur Schadenvermeidung vor dem Schadeneintritt (ex ante) und zur Schadenminderung während bzw. nach dem Schadeneintritt (ex post). Bei vollständiger Absicherung gibt es z. B. keinen Anreiz für Maßnahmen zum Selbstschutz. Diese Rückwirkung wird als "moralisches Risiko" bezeichnet (moral hazard; Zweifel – Eisen, 2000).

Risikoadäquate Prämien erhöhen das Risikobewusstsein privater Haushalte, weil hochgefährdete bzw. ungeschützte Objekte mit einer höheren Versicherungsprämie verbunden sind. Diese Information beeinflusst schon die Wahl einer Liegenschaft zur Bebauung und sollte auch dazu führen, dass bei allen Ex-ante-Schutzmaßnahmen (z. B. Verankerung von Öltanks) alle mit dieser Entscheidung verbundenen Kosten und Nutzen berücksichtigt werden. Risikoadäquate Prämien honorieren effiziente Schutzmaßnahmen – je nach Höhe der Kontrollkosten für den Versicherer – entweder mit Rabatten (ex ante) oder mit Selbsthalten (ex post) und tragen dadurch zu einer effizienten Verminderung des Risikos aus Naturgefahren bei (Shavell, 1979, Winter, 2000).

Alternative Anreize können durch erfahrungsbezogene Bonus-Malus-Systeme, teilweisen Versicherungsausschluss oder Mitversicherungsklauseln gesetzt werden. Versicherungsverträge mit einer Mitversicherungsklausel decken ab einer im Vorhinein vereinbarten Schadenhöhe nur mehr einen Teil des Schadensvolumens. Alle diese Anreize benötigen keine Beobachtung der Versicherten, sie sanktionieren automatisch nicht-schadenminderndes Verhalten durch Prämien erhöhungen oder Leistungseinschränkungen.

## Beurteilung der Effizienz in Österreich

Das in Österreich eingerichtete Risikomanagement und Risikotransfersystem weist offensichtliche Mängel auf (vgl. Sinabell, 2004, Hyll – Vettors – Pretenthaler, 2004, Pretenthaler et al., 2004A, 2004B). Besonders die Abstimmung zwischen Risikomanagement und Risikotransfersystem ist mangelhaft. Darüber hinaus weist das Risikotransfersystem folgende Defizite auf:

- Private Haushalte sind in der überwiegenden Zahl der Fälle nicht ausreichend gegen Schäden aus Naturgefahren abgesichert.

- In einigen Bundesländern verringern die Leistungen von Versicherungen die Höhe der gewährten öffentlichen Beihilfen, dadurch wird der Anreiz zum Abschluss privater Versicherungen gemindert.
- Viele Versicherungswillige finden in gefährdeten Zonen (z. B. Gebiete, in denen in den letzten fünf Jahren ein Hochwasser auftrat) keine Versicherung, die bereit wäre, das Risiko vollständig zu übernehmen. Wenn Versicherungen angeboten werden, ist die Deckung durch Standardprodukte in der Regel begrenzt, und zwar entweder auf einen Prozentsatz der Versicherungssumme (z. B. 50%) oder einen Pauschalbetrag (zwischen 4.000 € und 7.000 €). Versicherungsunternehmen ziehen mit Klauseln gegen Kumulrisiken (z. B. 15 Mio. € pro Ereignis) eine Obergrenze für ihre Gesamtleistungen ein. Die tatsächliche Leistung hängt daher von der Zahl der von einem Hochwasser insgesamt Betroffenen ab und ist damit im Vorhinein nicht bekannt.

Diese Beobachtungen sind ein Indiz für das Vorliegen von Marktversagen: Haushalte in Risikozonen fragen Versicherungen nur nach, wenn die subjektive Betroffenheit ausreichend hoch ist. Eine Ursache für die mangelnde Nachfrage könnte die subjektive Unterschätzung des tatsächlichen Hochwasserrisikos sein. Die Einführung des Informationssystems HORA sollte dieses Problem beseitigt haben, durch Informationsmangel oder geringes Interesse können aber das subjektive und das objektive Risiko auseinanderklaffen.

Gleichzeitig bietet die Versicherungswirtschaft nur Verträge mit hoher Unterdeckung an. Ein wichtiger Grund dafür liegt in der Natur des Risikos durch Überschwemmungen, die im Gegensatz zu anderen Elementarrisiken eine große Zahl von Geschädigten gleichzeitig betreffen. In kurzer Zeit müssen deshalb hohe Summen zur Schadenbewältigung ausbezahlt werden. Dies kann Auswirkungen auf die Gesamtwirtschaft haben und die Liquidität einzelner Versicherer überbelasten. In der versicherungsmathematischen Kalkulation können die Lasten nicht ausreichend über geschädigte und ungeschädigte Versicherte verteilt werden, das Risiko ist nur teilweise diversifizierbar. Das nicht zwischen den Versicherten diversifizierbare Risiko muss über zumeist teure Rückversicherungen abgedeckt werden.

Eine Möglichkeit, die Konsequenzen des Marktversagens zu mildern, sind Beihilfen des Staates an Geschädigte. Diese Lösung wird in Österreich im Rahmen des Katastrophenfonds eingesetzt: Pro Jahr wurden in den letzten Jahren annähernd 80 Mio. € an Beihilfen für Opfer von Katastrophen gewährt (*Sinabell – Url, 2006*). Das Bemühen des Staates, den Risikotransfer zu übernehmen, ist aber nur beschränkt wirksam: Ein Rechtsanspruch auf Entschädigung besteht nicht, die Beihilfenhöhe (und damit indirekt der "Selbstbehalt") ist im Vorhinein schwierig zu schätzen, und in Einzelfällen ist der Selbstbehalt existenzbedrohend hoch.

Neben diesen unmittelbar mit dem Risikotransfer zusammenhängenden Mängeln hat der staatliche Eingriff noch weitere unerwünschte Konsequenzen: Die vom Katastrophenfonds und aus Landesmitteln gewährten Beihilfen werden aus Steuermitteln gespeist. Aufbringung und Auszahlung der Beihilfen stehen daher in keinem Bezug zur Risikoexposition der Betroffenen. Somit ist ein wichtiges Kriterium eines effizienten Risikotransfersystems – Versicherungsprämien, die den Grad des Risikos widerspiegeln – nicht erfüllt (siehe Kasten "Die Rolle risikoadäquater Prämien im Risikotransfer").

Durch die Gewährung von Beihilfen nach einer Katastrophe ergeben sich unerwünschte Rückkoppelungen zu Vorsorgemaßnahmen der potentiell Geschädigten, die durch die Anrechnung von Versicherungsleistungen auf die staatliche Beihilfe in einzelnen Bundesländern verstärkt werden: Die Gefährdeten setzen zu geringe Anstrengungen zur Schadenvermeidung und zeichnen unzureichend Versicherungsschutz (*Sinabell, 2004*). Durch die Kombination aus gedeckelten öffentlichen Beihilfen und fehlendem Versicherungsschutz sind die Selbstbehalte der Geschädigten zu hoch. Diese unerwünschten Wirkungen staatlicher Beihilfen legen einen Rückzug des Staates aus dem Risikotransfer nach Naturereignissen nahe. Die anderen Maßnahmen im Rahmen eines umfassenden Katastrophenschutzes (Finanzierung von Dämmen, Informationssystemen, der Feuerwehren) sollten jedoch fortgesetzt werden.

### Die optimale Versicherungsform für Katastrophenversicherungen

Großflächige Naturereignisse, wie z. B. Hochwasser, betreffen viele Haushalte gleichzeitig. Die Einzelschäden sind deshalb in hohem Maß oder sogar vollständig miteinander korreliert und der für viele andere Risiken typische Ausgleich zwischen betroffenen und nicht betroffenen Haushalten funktioniert nur mehr teilweise. Durch die Korrelation der Einzelschäden entsteht ein nicht-diversifizierbarer Kumulschaden. *Marshall (1974)* zeigt anhand allgemeiner Überlegungen zwei funktionstüchtige Versicherungsprinzipien: das Transfer- bzw. Reserveprinzip und das Prinzip der Gegenseitigkeit.

Im Transfer- bzw. Reserveprinzip erfolgt der Schadenausgleich durch Umverteilung der Prämieinnahmen zwischen den Versicherten. Kumulschäden werden in diesem System über im Zeitverlauf aufgebaute Reserven abgesichert. Außerhalb des Versichertenkollektivs bieten Rückversicherungen oder neuerdings Katastrophenanleihen bzw. Katastrophenoptionen (*Doherty, 2000*) einen Schutz gegen vollständig korrelierte Schäden. Die äußerste Grenze der Leistungsfähigkeit eines Versicherungsunternehmens bildet das Eigenkapital.

In einem System auf Grundlage des Gegenseitigkeitsprinzips spielen Reserven nur eine untergeordnete Rolle. Hingegen haben die Versicherten in Jahren ohne Schadenfall Anspruch auf Rückzahlung des Überschusses im Versichertenkollektiv und müssen im Jahr mit einer Katastrophe einen Nachschuss leisten. Die Schäden werden also im System auf Gegenseitigkeit aus einer Kombination von im Voraus bezahlten Prämien und nachträglicher Gewinn- bzw. Verlustbeteiligung finanziert. Diese Konstruktion ermöglicht die Absicherung korrelierter Risiken innerhalb eines Versichertenkollektivs. Durch die Aufnahme von Rückversicherung kann in einem Vertrag nach dem Gegenseitigkeitsprinzip das verbleibende nicht-diversifizierbare Risiko teilweise abgegeben werden.

Versicherungen nach dem Transfer- bzw. Reserveprinzip benötigen hohe Rückversicherungsanteile, solange die eigenen Reserven niedrig sind. Dafür müssen teilweise hohe Risikoprämien gezahlt werden (*Froot, 2001*). *Doherty – Dionne (1993)* zeigen in einem theoretischen Modell, dass nur sehr risikoaverse Haushalte eine vollständige Rückversicherung und damit ein Transfersystem wählen würden. Die anderen Haushalte tragen vorzugsweise einen Teil des Kumulrisikos selbst und würden daher eine Versicherung auf Gegenseitigkeit bevorzugen.

Versicherungen nach dem Reserveprinzip haben eine ungünstige makroökonomische Nebenwirkung: Die Finanzierung des Kumulschadens durch die Auflösung großer Reservebestände kann einen hohen Preisdruck für Wertpapiere und Kapitalverluste erzeugen. Gleichzeitig steigt dadurch der Zinssatz, sodass private Aufräum- und Renovierungsarbeiten nicht nur über Preissteigerungen durch die hohe Nachfrage nach Aufräum- und Bauleistungen verteuert werden, sondern auch durch den Anstieg der Finanzierungskosten (*Doherty, 1997*). In der Versicherung auf Gegenseitigkeit müssen keine Reserven aufgelöst werden, sodass der Druck auf die Wertpapierpreise entfällt. Durch den Abzug an Kaufkraft aus den versicherten Haushalten (Nachschusszahlung) unterbleiben unter Umständen andere, vor dem Naturereignis geplante Bautätigkeiten bzw. die Baunachfrage wird in die Zukunft verschoben. Beide Effekte würden die Verteuerung von Aufräum- und Bauleistungen nach einer Katastrophe mildern, sie sind aber in Österreich als kleiner offener Wirtschaft von untergeordneter Bedeutung.

Der Abschluss von Versicherungsverträgen auf Gegenseitigkeit ist in der Schadenversicherung nur beschränkt möglich. So könnte z. B. eine Versicherung bei einem Versicherungsverein gezeichnet werden, der nur Naturkatastrophen absichert und der eine entsprechende Gewinn- bzw. Verlustbeteiligung anbietet. Einen solchen Versicherer gibt es in Österreich derzeit nicht. Eine weitere Lösung wäre ein Versicherungsvertrag bei einer Aktiengesellschaft. Dieser Versicherungsvertrag müsste jedoch entsprechende Gewinn- und Verlustbeteiligungen des Gegenseitigkeitsprinzips nachbilden. Eine dritte Möglichkeit wäre der Abschluss eines herkömmlichen Versicherungsvertrags bei gleichzeitigem Kauf der Aktien dieses Versicherungsunternehmens (dies sollte möglichst ein reiner Spezialversicherer sein; *Doherty – Dionne, 1993*).

### Vorschlag für ein Risikotransfersystem im Bereich der Naturgefahren

Der Staat nimmt im österreichischen Risikotransfersystem im Bereich der Naturgefahren derzeit eine zentrale Rolle ein. Aus volkswirtschaftlicher Sicht müssen seine Ausgaben daran gemessen werden, wieweit sie zur Erfüllung der drei Zieldimensionen beitragen:

- Anreiz zur Vorbeugung,
- Auslösung schadenmindernder Aktivitäten im Ereignisfall sowie
- rasche und vollständige Kompensation zu vereinbarten Konditionen.

Die ersten zwei Ziele werden durch den Staat in angemessener Weise erreicht. Das dritte Ziel wird derzeit jedoch verfehlt, weil das bestehende Risikotransfersystem eine existenzbedrohende Schadenbelastung nicht ausreichend verhindert und die private Vorsorge schwächt. In einem ersten Schritt sollte daher die Gegenrechnung von Leistungen aus der Eigenvorsorge der Betroffenen unterbleiben. In diesem Fall muss jedoch sichergestellt sein, dass die gesamte Entschädigungssumme die Schadenhöhe nicht übersteigt. Zusätzlich sprechen zwei Aspekte für einen vollständigen Rückzug des Staates aus der Rolle des Versicherers: Im aktuellen System des steuerfinanzierten Katastrophenfonds wirken die schadenmindernden Anreize von risiko-



adäquaten Prämien nicht, und es entstehen existenzbedrohende Schadenbelastungen.

Falls sich der Staat aus dem Risikotransfer zurückzieht, stehen zwei alternative Systeme zur Verfügung: Die Gefährdeten tragen den Schaden selbst, oder ein Versicherungsmarkt übernimmt den Risikotransfer. Alle theoretischen Versicherungsmodelle legen nahe, dass Selbstversicherung (also die erste Variante) größere Wohlfahrtsverluste mit sich bringt.

Versicherungslösungen bieten in diesen Modellen eine optimale Alternative zur Selbstversicherung (siehe Kasten "Die optimale Versicherungsform für Katastrophenversicherungen"). Versicherungssysteme haben den Vorteil, dass über risikoadäquate Prämien schadenvermeidende und schadenmindernde Aktivitäten in optimalem Umfang ausgelöst werden. Die Instrumente dafür sind dem Gefahrenpotential entsprechende Prämien, Rabatte, Selbstbehalte und Inspektionen.

Versicherungsverträge auf dem Prinzip der Gegenseitigkeit in Verbindung mit Rückversicherungen eignen sich hier besser als andere Organisationsformen des Versicherungsmarktes, weil sie sowohl das diversifizierbare als auch das nicht-diversifizierbare Risiko tragen können. Die Beteiligung am nicht-diversifizierbaren Risiko kann durch eine Rückversicherung gesenkt werden; für sie ist eine Risikoprämie zu zahlen. Im Fall effizienter Rückversicherungsmärkte ist dieses System Lösungen überlegen, in denen Rückstellungen über die Zeit aufgebaut werden oder der Staat eine Ausfallhaftung übernimmt (die Ausfallhaftung des Staates wirkt wie eine Prämien-subvention und vermindert dadurch die Anreizwirkung risikoadäquater Versicherungsprämien). Das Gegenseitigkeitsprinzip macht auch Deckungsbegrenzungen überflüssig – sie verletzen ja eines der drei wesentlichen Elemente eines effizienten Risikotransfersystems, indem sie in nicht vorhersehbarer Weise die vollständige Kompensation erlittener Schäden verhindern.

Die Einrichtung von Gefahrenzonenplänen, HORA und anderen Informationssystemen hat die Voraussetzungen zur Berechnung der Schadenverteilung durch Naturgefahren geschaffen. Das Angebot an Versicherungen zur Gefahrenübernahme sollte dadurch sichergestellt sein. Für das Zustandekommen eines Versicherungsmarktes müssen auf der Nachfrageseite einige Barrieren beseitigt werden. Dazu zählen die zu niedrige subjektive Einschätzung der persönlichen Bedrohung, die Verdrängung der Nachfrage durch öffentliche Beihilfen und die mangelnde Bereitschaft einkommenschwacher Haushalte zur Zahlung risikoadäquater Versicherungsprämien. Diese drei Hindernisse können durch eine Versicherungspflicht in Kombination mit einem Kontrahierungszwang überwunden werden. Dadurch ist es dem Staat möglich, sich glaubhaft aus der Katastrophenbeihilfe zurückzuziehen.

Während Aufgaben des Staates im Bereich des Risikomanagements wie etwa die Bereitstellung von Informationssystemen schon bisher weitgehend zufriedenstellend erfüllt werden, ist nach einem solchen Schritt die Abstimmung der staatlichen Vorsorgemaßnahmen mit den von der Versicherungswirtschaft eingebrachten Schätzwerten gefährdeter Vermögen in Risikozonen eine neue Herausforderung. Dies ermöglicht einen an Kosten-Nutzen-Kriterien orientierten Einsatz öffentlicher Mittel für Schutzbauten.

Der Übergang zu einem System mit verpflichtender Versicherung gegen Naturgefahren ist wahrscheinlich nicht ohne Widerstand möglich. Die subjektive Mehrbelastung potentiell Betroffener löst den bisher teils auf Steuerleistungen beruhenden Risikotransfer ab. Mehrere Elemente einer spezifischen Versicherungslösung können dazu beitragen, diesen Widerstand zu verringern: Über die Versicherungsprämie sollte keine Umverteilung erfolgen, sie sollte ausschließlich Risiken widerspiegeln. Durch Zusammenfassung verschiedener Elementargefahren in eine Bündelversicherung nimmt die Zahl der Betroffenen mit Versicherungspflicht zu, und gegebenenfalls können dank der größeren Streuung niedrigere Prämien angeboten werden. Viele dürften die Versicherungspflicht eher akzeptieren, wenn gleichzeitig die Steuerlast durch den Wegfall des öffentlichen Risikotransfersystems verringert wird.

Die Gewährung von Prämien-subsidien vermindert den Anreiz für potentiell Gefährdete zur Vermeidung von Schäden. Dennoch ist dies das am besten geeignete

Instrument, um eine durch die Versicherungspflicht auferlegte Belastung für benachteiligte Gruppen zu mildern. Durch eine Prämiensubvention könnte die finanzielle Belastung von Versicherten in Gebieten mit hohem Gefahrenpotential verringert werden (dazu zählen vor allem sozial Schwache, die sich aufgrund niedriger Grundstückspreise in gefährdeten Zonen angesiedelt haben). Eine Prämiensubvention durch Gebietskörperschaften dürfte notwendig sein, da diese (vor allem die Gemeinden) durch die Widmung gefährdeter Zonen zum Baugebiet die Höhe des Schadenpotentials mit beeinflusst wird. Eine (eventuell vorübergehend gewährte) Prämiensubvention sollte allerdings nur für bestehende Objekte und keinesfalls für neue zustehen.

## Literaturhinweise

- Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2006A), Hochwasserrisikozonierung Austria, herausgegeben von der Sektion VII/5, Wien, 2006, <http://www.hochwasserrisiko.at> (abgerufen am 19. Februar 2007).
- Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (Hrsg.) (2006B), Auf dem Weg zu einem nachhaltigen Österreich. Indikatoren-Bericht Juni 2006, erstellt von Statistik Austria, Wien, 2006.
- Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2006C), Elektronische Daten zu den Ausgaben des Bundes für Schutzwasserbaumaßnahmen von Bundesflüssen und Interessentengewässern, Stand 5. 10. 2006, Abteilung VII/5, Wien, 2996 (mimeo).
- die.Wildbach und Lawinenverbauung, Wildbach und Lawinenverbauung in Österreich, Informationsbroschüre, Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft, Wien, o. J.
- Doherty, N. A., "Insurance Markets and Climate Change", Geneva Papers on Risk and Insurance, 1997, 22, S. 223-237.
- Doherty, N. A., "Innovation in Corporate Risk Management: The Case of Catastrophe Risk", in Dionne, G., Handbook of Insurance, Kluwer, Dordrecht, 2000, S. 503-539.
- Doherty, N. A., Dionne, G., "Insurance with Undiversifiable Risk: Contract Structure and Organizational Form of Insurance Firms", Journal of Risk and Insurance, 1993, 60, S. 187-203.
- Froot, K. A., "The Market for Catastrophe Risk: A Clinical Examination", Journal of Financial Economics, 2001, 60, S. 529-571.
- Habersack, H., Bürgel, J., Petraschek, A., Flood-Risk – Analyse der Hochwasserereignisse vom August 2002 – Synthesebericht, Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft, Wien, 2004.
- Hyll, W., Vettters, N., Pretenthaler, F., Analyse der Hochwasserereignisse vom August 2002 – Flood Risk, WP Ökonomische Aspekte TP 04, Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft, Wien, 2004.
- IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change), Climate Change 2007: The Physical Science Basis, Summary for Policy Makers, IPCC Secretariat, Genf, <http://www.ipcc.ch/SPM2feb07.pdf> (abgerufen am 2. Februar 2007).
- Laffont, J.-J., The Economics of Uncertainty and Information, M.I.T. Press, Cambridge MA, 1989.
- Land-, forst- und wasserwirtschaftliches Rechenzentrum GmbH, Elektronische Übermittlung der Adress.Certified (AC) Geo Daten 2005, Wien, 2006.
- Marshall, J. M., "Insurance Theory: Reserves versus Mutuality", Economic Inquiry, 1974, 12, S. 476-492.
- Mueller, D., Public Choice III, Cambridge University Press, Cambridge, 2003.
- Pretenthaler, F., Hyll, W., Türk, A., Vettters, N. (2004A), Internationale Erfahrungen mit nationalen Risikotransfersystemen im Zusammenhang mit Großschadenereignissen aus Naturkatastrophen. Analyse der Hochwasserereignisse von 2002 – Flood Risk, Studie im Auftrag des Umweltbundesamtes, Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft, Wien, 2004.
- Pretenthaler, F., Hyll, W., Türk, A., Vettters, N. (2004B), Finanzielle Bewältigung von Hochwasserschäden, Präsentation am 24. November 2004: Flood Risk – Analyse der Hochwasserereignisse vom August 2002. Strategien und Maßnahmen, Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie, Wien, 2004.
- Rothschild, M., Stiglitz, J., "Equilibrium in Competitive Insurance Markets: An Essay on the Economics of Imperfect Information", Quarterly Journal of Economics, 1976, 90, S. 629-650.
- Rudolf-Miklau, F., Hochwasser 2005, Ereignisdokumentation – Bericht Österreich. Hydrographischer Dienst – Bundeswasserbauverwaltung – Wildbach- und Lawinenverbauung, Bregenz, 2006.
- Schwarz, K., "Kapitalstockschtzung in der VGR", Statistische Nachrichten, 2002, (2), S. 124-127.
- Shavell, S., "On Moral Hazard and Insurance", Quarterly Journal of Economics, 1979, 93, S. 541-562.
- Sinabell, F., "Hochwasserschutzmaßnahmen aus ökonomischer Sicht", in Sinabell – Trimmel (2004).
- Sinabell, F., Trimmel, S., Ökonomische Analyse von schadensmindernden Maßnahmen im Hochwasserschutz, WIFO, Wien, 2004, [http://www.wifo.ac.at/www/jsp/index.jsp?fid=23923&id=25290&typeid=8&display\\_mode=2](http://www.wifo.ac.at/www/jsp/index.jsp?fid=23923&id=25290&typeid=8&display_mode=2).
- Sinabell, F., Url, Th., Versicherungen als effizientes Mittel zur Risikotragung von Naturgefahren, WIFO, Wien, 2006, [http://www.wifo.ac.at/www/jsp/index.jsp?fid=23923&id=28181&typeid=8&display\\_mode=2](http://www.wifo.ac.at/www/jsp/index.jsp?fid=23923&id=28181&typeid=8&display_mode=2).

Statistik Austria, Gebäudezählung, Wien, 2001.

Statistik Austria, Auf dem Weg zu einem nachhaltigen Österreich. Indikatoren-Bericht, Bericht im Auftrag des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft, Wien, 2006, [http://www.nachhaltigkeit.at/strategie/pdf/indikatorenbericht/IndikatorenBericht\\_2006\\_080606.pdf](http://www.nachhaltigkeit.at/strategie/pdf/indikatorenbericht/IndikatorenBericht_2006_080606.pdf) (abgerufen am 19. Februar 2007).

Swiss Re, "Natural Catastrophes and Man-made Disasters 2005", sigma, 2006, (2).

Winter, R. A., "Optimal Insurance under Moral Hazard", in Dionne, G., Handbook of Insurance, Kluwer, Dordrecht, 2000, S. 155-183.

Zweifel, P., Eisen, R., Versicherungsökonomie, Springer, Berlin, 2000.

### *Efficient Risk Management for Natural Hazards – The Example of Flood Hazards – Summary*

Austria's exposure to natural hazards is particularly high. However, besides natural perils, deficiencies in collective and individual risk management also contribute to the high level of damage caused. In recent years, floods resulted in substantial losses in Austria (approximately € 2.9 billion in 2002 and € 0.6 billion in 2005). As a rule, the macroeconomic losses by far exceed the amount of direct property loss, since natural disasters are usually accompanied by ecological damage. Due to inadequate spatial planning, 12 percent of the building stock in Austria is potentially at risk and almost 9 percent is classified as highly at risk through flooding. A greater emphasis on preventive efforts is an essential prerequisite for an efficient system of risk management capable of meeting future challenges. Efficient risk sharing comprises the withdrawal of the state from the indemnification of losses, broad (and mostly obligatory) insurance coverage for those potentially at risk, and comprehensive state involvement in preventive efforts, disaster protection and emergency relief in the event of extreme occurrences.