

***Zur Versicherungsfähigkeit von  
Katastrophenrisiken***

Gerhard Pfister

**Nr. 232 / April 2003**

**Arbeitsbericht**

ISBN 3-934629-96-2

ISSN 0945-9553

***Akademie für Technikfolgenabschätzung  
in Baden-Württemberg***

Industriestr. 5, 70565 Stuttgart  
Tel.: 0711 • 9063-0, Fax: 0711 • 9063-299  
E-Mail: [info@ta-akademie.de](mailto:info@ta-akademie.de)  
Internet: <http://www.ta-akademie.de>

Ansprechpartner: Gerhard Pfister Tel. 0711 • 9063-165  
E-Mail: [gerhard.pfister@ta-akademie.de](mailto:gerhard.pfister@ta-akademie.de)

Die *Akademie für Technikfolgenabschätzung in Baden-Württemberg* gibt in loser Folge Aufsätze und Vorträge von Mitarbeitern sowie ausgewählte Zwischen- und Abschlussberichte von durchgeführten Forschungsprojekten als *Arbeitsberichte der TA-Akademie* heraus. Diese Reihe hat das Ziel, der jeweils interessierten Fachöffentlichkeit und dem breiten Publikum Gelegenheit zu kritischer Würdigung und Begleitung der Arbeit der TA-Akademie zu geben. Anregungen und Kommentare zu den publizierten Arbeiten sind deshalb jederzeit willkommen.

---

# **Inhaltsverzeichnis**

<b>1</b>	<b>Einleitung.....</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>Katastrophen und Kriterien der Versicherbarkeit .....</b>	<b>8</b>
<b>3</b>	<b>Management von Katastrophenrisiken .....</b>	<b>20</b>
<b>4</b>	<b>Möglichkeiten eines erweiterten Risikotransfers bei Katastrophenrisiken .....</b>	<b>33</b>
<b>5</b>	<b>Zusammenfassung und Schlussfolgerungen.....</b>	<b>45</b>
<b>6</b>	<b>Literatur .....</b>	<b>49</b>

# 1 Einleitung

Die Anzahl der Katastrophen liegt seit Ende der achtziger Jahre auf einem hohen Niveau. Während bis zum Jahr 1987 im Durchschnitt etwa 130 Katastrophen pro Jahr eintraten, hat sich seit dieser Zeit die Anzahl der Katastrophen auf ungefähr 250 pro Jahr erhöht.<sup>1</sup> Gleichzeitig stiegen mit zunehmender Bevölkerungsdichte und steigenden Vermögenswerten auch die Schäden pro Katastrophe an. Für Versicherungen erhöhten sich die Schadenssummen nochmals dadurch, dass der Anteil der versicherten Werte an den gesamten Vermögenswerten zugenommen hat. So lagen nach einer Analyse der Schweizer Rückversicherung die jahresdurchschnittlichen Katastrophenschäden vor dem Jahre 1989 bei rund 0,2 Promille des Bruttoinlandsprodukts der betrachteten Referenzländer<sup>2</sup>, danach stiegen sie auf 0,4 Promille.<sup>3</sup>

Katastrophenereignisse werfen deshalb in zunehmenden Maße die Frage auf, ob die Versicherungswirtschaft in der Lage ist, potenzielle Mega-Katastrophen aufzufangen und damit den Menschen die Möglichkeit zu geben, sich gegen die Folgen dieser Ereignisse abzusichern. Grundsätzlich sind mit Versicherungen nämlich wohlfahrtssteigernde Wirkungen verbunden: Da mit Versicherungsverträgen Risikolasten stärker zwischen den potenziell Betroffenen verteilt werden können, sind mehr Menschen zu „riskanten“ aber gleichwohl produktiven ökonomischen Aktivitäten bereit als dies ohne Versicherungen der Fall wäre. Versicherungen ermöglichen also eine produktivere Verwendung von Ressourcen, indem Sie die Risiken abmildern können. Versicherungen ermöglichen folglich die Besiedlung von Flächen, erhöhen die Mobilität, führen zu einem differenzierten Produktangebot und befördern die technische Entwicklung. So sind zum Beispiel viele Banken nur dann zu einer Vergabe von Krediten bereit, wenn der Vermögenswert einer geplanten Investition durch eine Versicherung garantiert werden kann.<sup>4</sup>

---

<sup>1</sup> Vgl. SwissRe (Schweizerische Rückversicherungs-Gesellschaft) Economic Research (Hrsg.); Sigma Nr. 1/2002, S. 6.

<sup>2</sup> Australien, Japan, Belgien, Deutschland, Frankreich, Großbritannien, Niederlande, Südafrika, Kanada, USA und Mexiko.

<sup>3</sup> Vgl. SwissRe Economic Research (Hrsg.); Sigma Nr. 6/1995, S. 5. (zitiert nach Deistler, D., Ehrlicher, J., Heidorn, T.; Cat-Bonds. Möglichkeiten der Verbriefung von Katastrophenrisiken. Frankfurt am Main 1999., S. 3. )

<sup>4</sup> Zur Bedeutung des Risikos als Produktionsfaktor und zur wohlfahrtssteigernden Wirkung von Versicherungsverträgen vgl. z.B. Sinn, H.W.; Risiko als Produktionsfaktor. Jahrbuch für Nationalökonomie und Statistik, Bd. 201, S. 557 – 571.

Wenn Versicherungen zur Effizienz beitragen, dann kann nach den individuellen Gründen für Versicherungsgeschäfte gefragt werden. Warum ist es für Menschen vorteilhaft, Versicherungsverträge abzuschließen? Menschen besitzen Sicherheitsbedürfnisse, sie sind risikoavers. Für einen risikoaversen Akteur erscheint es vorteilhaft einen Versicherungsvertrag nachzufragen, wenn mit diesem Vertrag ein großer Nutzenverlust bei Eintritt eines Schadens verhindert werden kann und die Vermeidung dieses potenziellen Nutzenverlustes höher bewertet wird als der tatsächliche Nutzenverlust, der durch die Prämienzahlungen an die Versicherung entsteht. Ein risikoaverser Akteur ist also bereit, einen Preis zu zahlen, um eine riskante Situation zu vermeiden und durch eine sichere Alternative zu ersetzen.

Die Übernahme von Risiken ist auch für den Anbieter von Versicherungsverträgen vorteilhaft. Der Grund liegt darin, dass sich bei Abschluss vieler Versicherungsverträge mit gleichartigen Risiken die entsprechenden Risiken pro Periode in der Regel nur bei einer kleinen Anzahl der Versicherten tatsächlich realisieren werden und mit einer zunehmenden Anzahl von Verträgen sich der gesamte Schaden pro Versicherten immer zuverlässiger einschätzen lässt. Damit wandelt sich das Risiko: Für ein einzelnes, risikoaverses Individuum ist es unsicher, ob in einer Periode ein Schaden entsteht; aber wenn ein Schaden eintritt, ist dieser im Vergleich zu seinem Vermögen relativ hoch. Für ein Kollektiv mit gleichartigen Risiken kann der Schaden pro Periode hingegen mit einer relativ großen Sicherheit berechnet werden. Nach diesem Gesetz der großen Zahl kann sich eine Versichertengemeinschaft deshalb indifferent gegenüber dem pro Periode entstehenden Schaden einerseits und den pro Periode erhaltenen sicheren Prämieinnahmen andererseits verhalten. Die Risiken können in einem Kollektiv folglich nach dem Erwartungswert eines Schadens ( $=$  Eintrittswahrscheinlichkeit mal Schadenpotenzial) kalkuliert werden. Eine Versichertengemeinschaft kann sich deshalb im Gegensatz zu einem Individuum risikoneutral verhalten.

Letztlich ist es die Risikoaversion der individuellen Akteure, die eine Prämienzahlung an Versicherungen ermöglicht. Sieht man von den Transaktionskosten der Risikoübernahme ab – d.h. den Kosten der Vertragsanbahnung, des Vertragsabschlusses sowie den Kosten, die mit der Einschätzung des Risikos und seiner Veränderung verbunden sind – dann ergibt sich eine aktuarisch „faire“ Prämie für einen Versicherungsvertrag aus dem Erwartungswert des Schadens in einem Kollektiv gleichartiger Risiken. Die Summe der eingenommenen Prämien reicht in diesem Fall aus, um die Gesamtheit der pro Periode notwendigen Auszahlungen finanzieren zu können.

Im Fall von Katastrophenrisiken kommt es jedoch zu einer wesentlichen Einschränkung dieser Bedingung: Im Schadensfall wird eine große Zahl von versicherten Personen betroffen. Obgleich die Eintrittswahrscheinlichkeit einer Katastrophe für jeden Einzelnen nur gering ist, sind die möglichen Schäden, die bei Eintritt einer Katastrophe entstehen, nicht nur für einen einzelnen Versicherten, sondern auch für das Kollektiv der Versicherten sehr hoch. Im Gegensatz zu den üblichen in einer Versicherung zusammengefassten „high-frequency – low severity“-Risiken sind Katastrophenrisiken folglich „low-frequency - high severity“-Risiken.

Mit der Übernahme von Katastrophenrisiken können die im Schadensfall notwendigen Ausgleichszahlungen folglich die Gesamtheit der Prämienzahlungen pro Periode überschreiten. Für Versicherungsunternehmen kann dies zur Insolvenz von Versicherungen führen. Für Versicherungskunden wäre dies mit einer Nicht-Deckung von versicherten Schäden verbunden.<sup>5</sup> Die Folge ist, dass Versicherungsunternehmen Vertragsangebote zur Absicherung von Katastrophenrisiken unterlassen und potenzielle Versicherungskunden von einer Nachfrage nach Versicherungsverträgen abgeschreckt werden. Aus volkswirtschaftlicher Perspektive erscheint dies ineffizient, weil das Sicherheitsbedürfnis von individuellen Akteuren nicht befriedigt werden kann. Den Wirtschaftssubjekten wird damit ein Instrument entzogen, wie sie ihre Unsicherheit bezüglich zukünftiger Erfahrungen mindern können. Dadurch wird eine produktivere Nutzung von Ressourcen verhindert.

In diesem Bericht werden die Ursachen dieses Marktversagens diskutiert und Möglichkeiten aufgezeigt, wie mit diesem Marktversagen umgegangen werden kann. In einem ersten Schritt wird dargestellt, aus welchen Gründen Katastrophenrisiken im Grundsatz als nicht versicherbar angesehen werden und welche Argumente gegen diese Einschätzung sprechen. Dazu werden in Kapitel 2 zunächst die besonderen Eigenschaften von Katastrophenrisiken eingehender dargestellt und voneinander abgegrenzt. Zur Überprüfung ihrer Versicherbarkeit werden dann allgemeine Kriterien der Versicherbarkeit von Risiken herangezogen.

Das Kapitel 3 wendet sich schließlich den grundsätzlichen Möglichkeiten zu, wie mit Risiken umgegangen werden kann. Dazu werden die Strategien der Prävention und der Kompensation, der Selbstversicherung und Selbstfinanzierung, der staatlichen

---

<sup>5</sup> Dieser Umstand wird als „versicherungstechnisches Risiko“ oder als Basisrisiko bezeichnet. Würde man hingegen die Beitragseinzahlungen erst *am Ende einer Versicherungsperiode* derart ermitteln, dass alle Versicherten für die Schadenauszahlungen in dieser Periode aufzukommen hätten, dann gäbe es kein versicherungstechnisches Risiko bzw. Basisrisiko.

und der marktlichen Regulation von Risiken einander gegenübergestellt und deren relative Vorteile aufgezeigt.

Kapitel 4 konzentriert sich auf die Möglichkeiten einer marktlichen Allokation von Risiken. Insbesondere wird die Frage diskutiert, wie Katastrophenrisiken stärker anhand marktlicher Mechanismen reguliert werden können. Dabei wird zunächst die Funktionsweise von Rückversicherungsverträgen untersucht. Andere Instrumente der Regulation von Katastrophenrisiken zielen hingegen darauf ab, Risiken direkt auf Investoren am Kapitalmarkt abzuwälzen. Zu diesen Instrumenten zählen die Katastrophenanleihen sowie Optionen auf Katastrophenereignisse. In dieser Diskussion über die so genannten Instrumente des „Alternativen Risikotransfers“ (ART) liegt der Schwerpunkt jedoch weniger darin, wie diese Instrumente im Einzelnen technisch ausgeführt werden können. Vielmehr wird ein Schwerpunkt darauf gelegt, inwieweit diese Instrumente grundsätzlich die Effizienz der Allokation von Risiken erhöhen können, welche institutionellen Hemmnisse gegen den Einsatz dieser Instrumente bestehen und wie diese institutionellen Hemmnisse beseitigt werden können. Es geht hier also darum, die Grenzen der privaten Versicherbarkeit von Katastrophenrisiken auszuloten und Hinweise darauf zu geben, wie diese Grenzen erweitert werden können.

Kapitel 5 bildet den Abschluss dieses Berichtes. Das Kapitel enthält eine Zusammenfassung der Ergebnisse und endet mit Empfehlungen im Hinblick auf weitere Forschungsfragestellungen. Ziel dieses Berichtes ist es, die Probleme einer Versicherbarkeit von Katastrophenrisiken aufzuzeigen und darzulegen, auf welchen Wegen eine umfassendere Versicherbarkeit von Katastrophenrisiken erreicht werden kann.

## 2 Katastrophen und Kriterien der Versicherbarkeit

Was sind Katastrophen? Für einen Einzelnen ist eine Katastrophe, einen Angehörigen zu verlieren. Für manche gleicht sogar schon der Verlust seines Arbeitsplatzes einer Katastrophe. Jeden Tag sterben jedoch Tausende und Tausende verlieren ihren Arbeitsplatz, ohne dass wir dies als eine soziale Katastrophe empfinden. Der Grund liegt darin, dass die einzelnen Geschehnisse nicht als miteinander verbunden betrachtet werden. Wenn 150 Menschen bei einem Flugzeugunglück sterben, dann wird dies als eine Katastrophe angesehen; wenn 150 Menschen pro Woche bei Autounfällen ums Leben kommen, nicht. Räumlich konzentrierte Verluste werden also anders wahrgenommen als räumlich gestreute Verluste. Auch die zeitliche Perspektive spielt eine Rolle, ob Ereignisse als Katastrophen wahrgenommen werden oder nicht. So werden die Todesfälle, die aufgrund der Ausbreitung des AIDS-Virus entstehen, nicht als Katastrophe betrachtet, wohl aber Todesfälle, die durch einen möglichen terroristischen Anschlag mit Milzbrand-Bakterien entstehen könnten. Der Grund liegt darin, dass einzelne Ereignisse eher dann als miteinander verbunden angesehen werden, wenn sie in einem engen zeitlichen Rahmen auftreten.

Katastrophen sind folglich sozial konstruierte Ereignisse.<sup>6</sup> Ereignisse werden dann zu Katastrophen,

- wenn viele Menschen betroffen werden und
- wenn ein gemeinsamer Auslöser wahrgenommen wird.

Katastrophen als soziale Ereignisse treten relativ selten auf und wenn, dann haben sie sehr hohe Schäden zur Folge. Die Literatur führt in diesem Zusammenhang unterschiedliche Kategorien von Katastrophen auf.<sup>7</sup> Unter Naturkatastrophen versteht man solche Ereignisse, die durch Naturgewalten ausgelöst werden, wie zum Beispiel

- Überschwemmung
- Sturm
- Erdbeben
- Dürre, Buschbrand

---

<sup>6</sup> Vgl. Zeckhauser, R.; The Economics of Catastrophes, in: Journal of Risk and Uncertainty, Vol. 12, S. 114, 1996.

<sup>7</sup> Vgl. SwissRe; Natur- und man-made-Katastrophen 2001, In: Sigma - Report 1/2002



- Kälte, Frost
- Hagel und Lawinen.

Das Auftreten dieser Naturgewalten wird als zufällig angesehen. Im Fall einer Naturkatastrophe hängt der Schaden jedoch nur zum Teil von der Stärke der Naturgewalten ab. Ebenfalls entscheidend ist das Ausmaß von präventiven Maßnahmen oder den technischen und organisatorischen Möglichkeiten, die ein Katastrophenschutz zur Eindämmung der Folgen eines Ereignisses leisten kann. Dabei kann die Entstehung von Schäden bei gleicher Stärke eines Naturereignisses vermindert oder gar verhindert werden. Als Auslöser von Katastrophen kann deshalb eher ein Zusammenwirken von menschlichem Verhalten und Naturgewalten angenommen werden.

Als man-made- oder technische Katastrophen werden hingegen Katastrophen bezeichnet, die wesentlich durch menschliche Aktivitäten bedingt sind. Selbstverständlich spielen aber auch hier Gesetzmäßigkeiten der Natur eine Rolle, so dass als Auslöser ebenfalls ein Zusammenwirken von Naturgewalten und menschlichem Verhalten angesehen werden kann. Im Gegensatz zu Naturkatastrophen umfassen sie zumeist einen eng umgrenzten Raum, wie zum Beispiel einen Gebäudekomplex. Zu diesen Katastrophen zählen beispielsweise

- Großbrände, Explosionen
- Luft- und Raumfahrtkatastrophen
- Schifffahrtkatastrophen
- Festland-Verkehrskatastrophen
- Grubenunglücke
- Einsturzkatastrophen

Davon zu unterscheiden sind die Katastrophenrisiken aus Terrorismus. Obgleich sie ebenfalls wie Natur- oder man-made-Katastrophen zu hohen Schäden führen können, werden sie nicht, wie bei Naturkatastrophen, eher zufällig ausgelöst und rühren ebenfalls nicht, wie bei man-made-Katastrophen, eher aus technischem oder menschlichem Versagen her. Auslöser ist hier vorsätzliches menschliches Handeln. Anders als bei Natur- oder man-made-Katastrophen kann deshalb die Eintrittswahrscheinlichkeit solcher Schäden und damit die Gefahr aus Terrorrisiken (noch) nicht anhand empirischer Daten und Verfahren modelliert werden.

Katastrophen sind darüber hinaus in der Regel mehr oder weniger regional begrenzt. Überschwemmungen, Erdbeben und Stürme können zwar ganze Landstriche verwüsten, äußerst unwahrscheinlich ist jedoch der Fall, dass davon ganze

Volkswirtschaften oder staatenübergreifende Wirtschaftsräume betroffen sind.<sup>8</sup> Dies ermöglicht eine räumliche Diversifikation (= Streuung) von Katastrophenrisiken auf solche Risikoträger, die nur potenziell aber nicht tatsächlich von diesen Risiken betroffen sind. Dem Gesetz der großen Zahl kann folglich wieder Gültigkeit verschafft werden. Eine wesentliche Voraussetzung für die Versicherungsfähigkeit von Risiken – die Diversifizierbarkeit – ist damit erfüllt.

Des Weiteren sind Katastrophenrisiken in der Regel weitgehend von anderen Risiken unabhängig. Flugzeugunglücke beeinflussen nicht das Risiko, dass sich die Zinsen auf Kreditverpflichtungen ändern, eine Flutkatastrophe wirkt sich nicht auf das Risiko aus, dass sich der Wechselkurs von Währungen ändert. Katastrophenrisiken können folglich so selektiert werden, dass sie in der Zusammenschau mit anderen Risiken miteinander nicht oder nur wenig korrelieren. Genauso wie bei regionalbegrenzten Katastrophen die Diversifizierbarkeit von Risiken dadurch ermöglicht wird, dass es stets Regionen gibt, die nicht von einer Katastrophe betroffen sind, führt eine Nicht-Korrelation der Risiken aus Aktien- und Anleihemärkten mit Katastrophenrisiken dann ebenfalls zur Möglichkeit einer Diversifikation.

In dieser Vorstellung wird ein Zustand, der durch die Gefahr von Katastrophenereignissen gekennzeichnet ist, ebenso als eine Vermögensanlage betrachtet wie ein Bestand von Aktien und Anleihen, der der Gefahr von Kursschwankungen ausgesetzt ist. Katastrophenereignisse bilden dann, genauso wie Kursschwankungen auf Aktien- und Anleihemärkten, einen Teil eines gesamten Risikoportfolios. Der Vorteil eines solchen Gesamtportfolios liegt darin, dass dieses aus voneinander (weitgehend) unabhängigen Einzelrisiken besteht.<sup>9</sup> Dadurch kann dem Gesetz der großen Zahl wiederum Gültigkeit verschafft werden. Die Versicherbarkeit von Katastrophenrisiken wäre unter diesem Aspekt nur dann gefährdet, wenn ein Katastrophenereignis eine Vielzahl anderer Risiken mit weitgehend gleicher Stärke in der gleichen Richtung betrifft. In diesem Fall liegt ein Systemrisiko vor. Dabei gilt für ein Gesamtportfolio, dass ein Vermögensverlust durch eine Katastrophe mit einem Verlust für andere Vermögenswerte verbunden ist.

---

<sup>8</sup> Möglicherweise könnte ein Einschlag eines Meteoriten in einer Größenordnung, der ein Zusammenbruch der gesamten Landwirtschaft der Welt zur Folge hat, ein Beispiel für eine nicht-regional begrenzte Katastrophe sein.

<sup>9</sup> In diesem Zusammenhang werden Katastrophenrisiken auch als „zero-beta-Risiken“ bezeichnet. Zur Korrelation von Katastrophenrisiken mit den Risiken traditioneller Vermögensanlagen vgl. Froot, K.A., Murphy, B.; Stern, A., Usher, S.; The Emerging Asset Class: Insurance Risk, Guy Carpenter & Co. Special Report, July 1995.

Ein Beispiel für ein Systemrisiko bildet der Terroranschlag vom 11. September 2001. Dieser Anschlag führte nicht nur kurzfristig zu einem Kurssturz an den Aktien- und Rentenmärkten, sondern aufgrund der darauf folgenden Reaktionen von Politik, Konsumenten und Unternehmen (steigende Ausgaben für Terrorbekämpfung, Einführung höherer Sicherheitsstandards, Kriegsvorbereitungen, schwindendes Konsumenten- und Unternehmerv Vertrauen) auch zu mittel- bis langfristigen Veränderungen des Zuwachses von Portfolios aus Aktien und Renten.<sup>10</sup> Ein systemischer Effekt von Katastrophenrisiken zeigte ebenfalls der Zusammenbruch der Barings-Bank im Jahre 1995: Infolge des Erdbebens von Kobe/Japan kam es zu Kursverlusten an der Tokioter Börse, welche zu Wertverlusten der Finanzanlagen der Barings-Bank führte und dies letztlich zu deren Überschuldung und Konkurs. In der Realität dürfte die Korrelation zwischen Katastrophenschäden und der Entwicklung von Aktien- und Anleihenmärkten also größer als Null sein. Solange diese Korrelation aber kleiner als Eins ist - also keine perfekte Korrelation zwischen Katastrophenrisiken und den Risiken aus Aktien- und Anleihebeständen vorliegt - kann durch die Beimischung von Katastrophenrisiken in ein Vermögens-Portfolio ein Diversifikationseffekt erzielt werden.

Welche weiteren Eigenschaften müssen Katastrophenrisiken aufweisen, damit sie versicherbar sind? Dazu kann man jene Kriterien heranziehen, die in der Versicherungsliteratur allgemein für die Versicherbarkeit von Risiken genannt werden:<sup>11</sup>

1. Eine große Anzahl von Menschen, die einer bestimmten Gefahr ausgesetzt ist, muss eine Gefahrengemeinschaft bilden, in der das Risiko verteilt und diversifiziert wird. Unter dieser Bedingung kommt ein privates Angebot an Versicherungen dann zustande, wenn die Versicherer in der Lage sind, eine für das Risiko angemessene Prämie erheben zu können.
2. Um eine für das Risiko angemessene Prämie berechnen zu können, muss die Wahrscheinlichkeit des Eintritts und das Ausmaß des Schadens für den Versicherer quantifizierbar sein.

---

<sup>10</sup> Zu einer ersten Abschätzung dieser Zusammenhänge vgl. Leibfritz, W., Nierhaus, W.; Die Terroranschläge in den USA und die Folgen für die Weltwirtschaft. In: Ifo-Schnelldienst, 54. Jg., 18/2002. Brost, M.; Uchatius, W.; Die Entdeckung der Verwundbarkeit, in: Die ZEIT Nr. 40/2001, S. 19 – 20. OECD (Hrsg.), Die wirtschaftlichen Konsequenzen des Terrorismus, 2002.

<sup>11</sup> Vgl dazu eine ausführliche Diskussion bei Endres, A., Schwarze, R.; Gibt es Grenzen der Versicherbarkeit von Umweltrisiken? Eine ökonomisch-technische Analyse der Besonderheiten einer Umwelthaftpflicht-Versicherung, in: Endres, A., Rehbinder, E., Schwarze, R. (Hrsg.); Haftung und Versicherung für Umweltschäden aus ökonomischer und juristischer Sicht, Heidelberg 1992, S. 83 - 117.

3. Der Eintritt und das Ausmaß eines Schadens darf vom Versicherten nicht beeinflussbar sein.

Die letztgenannte Bedingung bezieht sich auf ein sog. „moral-hazard-Verhalten“ (moralisches Risiko) der Versicherten: Danach ändert sich das Verhalten eines Versicherten nach Abschluss eines Versicherungsvertrages so, dass die Wahrscheinlichkeit des Eintritts eines Schaden verursachenden Ereignisses und/oder die Schadenshöhe selbst höher wird als es ohne den Abschluss eines Versicherungsvertrages der Fall gewesen wäre. Der Versicherte kann in diesem Fall offensichtlich die Auszahlung aus seinem Versicherungsvertrag teilweise selbst steuern. Somit beinhaltet der Versicherungsvertrag Anreize, entweder die Mühen und Kosten für den sorgfältigen Umgang mit dem versicherten Risiko einzusparen oder gar Ressourcen dafür aufzuwenden, um das Entstehen von Schäden zu provozieren. Das Moral-hazard-Verhalten kann sich dabei einerseits ex-ante auf das Verhalten hinsichtlich des Eintritts eines Schadensereignisses beziehen oder andererseits ex-post auf das Verhalten, wenn der Versicherte nach Eintritt eines Katastrophenereignisses noch die Möglichkeit hat, die Höhe des Schadens zu beeinflussen.<sup>12</sup>

Ein ex-ante moral-hazard besteht bei Katastrophenrisiken beispielsweise dann, wenn nach dem Abschluss eines Versicherungsvertrages Präventionsanstrengungen unterlassen werden. Ex-post-moral-hazard entsteht, wenn Versicherte es nach Eintritt einer Katastrophe unterlassen, das Ausmaß von Schäden zu begrenzen. Der Anreiz für ein moral-hazard-Verhalten kann zum einen durch entsprechende Selbstbehalte und Deckungshöchstsummen eingeschränkt werden. Zum anderen können selektive Versicherungsverträge angeboten werden, die das nachprüfbar unterschiedliche Verhalten von Versicherungsnehmern vor und nach der Katastrophe mit in die Kalkulation einbeziehen. Schließlich können Vorschriften und Sicherheitsstandards zur Eindämmung von moral-hazard beitragen und zwar deshalb, weil bei einem Verstoß gegen Vorschriften Schadensersatzansprüche gegen Versicherer verfallen können.

---

<sup>12</sup> Zu den Begriffen „moral-hazard“ und „adverse selection“ siehe Pauly, M.V.; Overinsurance and Public Provision of Insurance. The Role of Moral Hazard and Adverse Selection, in: Quarterly Journal of Economics, Vol. 88, S. 44 –62, 1974. Shavell, S.; On Moral Hazard and Insurance, in: Quarterly Journal of Economics, Vol. 93, S. 541 – 562, 1979. Akerlof, G.; The Market for „Lemons“: Qualitative Uncertainty and the Market Mechanism. In: Quarterly Journal of Economics; Vol. 75, S. 494, 1970.

Trotz dieser Möglichkeiten, das Versagen des Marktes aufgrund von moral hazard einzuschränken, bleibt die Effizienz der Risikoallokation beeinträchtigt. Entweder werden aufgrund des moral-hazard-Verhaltens höhere Erwartungswerte der Schäden kalkuliert und diese müssen über höhere Prämien, die dann alle Versicherungsnehmer zu bezahlen haben, wieder hereingeholt werden. Oder Risiken können aufgrund von Selbstbehalten und Deckungshöchstsummen nur noch eingeschränkt weiter gegeben und damit diversifiziert werden. Und schließlich verursacht die Überprüfung, ob Verhaltensvorschriften und Sicherheitsstandards eingehalten werden, Transaktionskosten, welche wiederum in die Kalkulation der Prämien einfließen müssen.

Die Beeinflussbarkeit der Eintrittswahrscheinlichkeit und der Schadenshöhe ist jedoch nicht die alleinige Ursache dafür, dass Versicherungsmärkte versagen können. Allein schon eine zwischen den Marktpartnern asymmetrische Verteilung der Information über die Wahrscheinlichkeit eines Schadeneintritts kann ein Marktversagen verursachen. Diese Ursache des Marktversagens nennt man „adverse-selection“ (= Auswahl schlechter Risiken). Der Ausdruck „adverse selection“ bezeichnet dabei die Tendenz, dass von einem Versicherungsangebot am meisten diejenigen angezogen werden, die den größten Nutzen daraus ziehen. Wenn sich die Einzahlungen und Auszahlungen im Rahmen eines Versicherungsvertrages auf die durchschnittliche Eintrittswahrscheinlichkeit eines Ereignisses in einer Gruppe von potenziell Gefährdeten beziehen, dann werden diejenigen, die überdurchschnittliche Risiken aufweisen, eher unterschreiben als diejenigen, deren Risiko unterdurchschnittlich ist. In der Folge steigen die durchschnittlichen Risiken in der Gruppe der versicherten Gefährdeten gegenüber den durchschnittlichen Risiken in der Gruppe aller potenziell Gefährdeten an. Dies führt letztlich dazu, dass zur Deckung des relativ höheren durchschnittlichen Risikos in der Gruppe der Versicherten höhere Beitragszahlungen erbracht werden müssen und immer mehr Gefährdete mit einem unterdurchschnittlichen Risiko es vorziehen, keinen Versicherungsvertrag zu unterschreiben. Dadurch werden die Beitragszahlungen weiter steigen müssen und es kommt zu einem sich selbst verstärkenden Prozess, in dem immer weniger potenziell Gefährdete bereit sind, Versicherungsverträge zu unterschreiben. Schließlich wird der Versicherungsmarkt mangels Nachfrage zusammenbrechen und die individuellen Bedürfnisse nach einer Risikoabsicherung bleiben unbefriedigt.

Die Gefahr einer adverse-selection ist dabei umso größer, je größer der Informationsunterschied zwischen den beteiligten Marktpartnern ist. „Signaling“, d.h. Investitionen des informierteren Marktpartners in seine Reputation können helfen, dieses Marktversagen zu überwinden. In diesem Zusammenhang bedeutet „Signaling“, dass ein Nachfrager nach einer Versicherung in das Vertrauen des

Anbieters investiert, mit ihm als Vertragspartner eine gute Auswahl für sein Risikoportfolio zu treffen. Der Vorteil für den Nachfrager einer Versicherung liegt auf der Hand: Er kann Verträge mit einer geringeren Versicherungsprämie abschließen. Wird dieses Vertrauen des Versicherungsanbieters seitens des Nachfragers jedoch enttäuscht, so gehen die Investitionen des Versicherungsnachfragers in seine Reputation verloren. Die Folge ist, dass der Nachfrager Verträge nur noch zu ungünstigeren Konditionen abschließen kann. Dies zu verhindern ist wiederum der Anreiz für den Nachfrager, Vertrauen nicht zu enttäuschen.

Die Vorteile einer Vertrauensbildung auf Versicherungsmärkten können am Beispiel eines Versicherungsvertrags zwischen einem Erst- und einem Rückversicherer erläutert werden. Wird ein Erstversicherer zum Zeitpunkt der Vertragsabschlüsse seine abzusichernden Risiken aus Erstversicherungsverträgen stets als geringer darstellen als sie tatsächlich sind, dann werden damit die Erwartungen des Rückversicherers ständig enttäuscht. Da bei sich wiederkehrenden Geschäftsbeziehungen Lerneffekte eintreten, wird der Erstversicherer auf die Dauer Probleme bekommen, zukünftig seine Verluste aus Erstversicherungsgeschäften rückversichern zu können. Immer wiederkehrende Geschäftsbeziehungen können also ein Marktversagen verhindern und zwar auch dann, wenn es sich kurzfristig für einen Vertragspartner lohnen würde, die Marktgegenseite zu düpiieren.

Andererseits können die mit dem Signaling verbundenen Investitionen in das Vertrauen des Geschäftspartners mit hohen Opportunitätskosten verbunden sein. Die Abwehr von adverse-selection-Problemen könnte möglicherweise so aufwendig sein, dass eine Zwangsversicherung für alle potenziell Gefährdeten eine effizientere Lösung sein könnte. In diesem Fall kann sich keine Trennung von guten und schlechten Risiken herausbilden, weil ein wesentliches Merkmal von Markttransaktionen – die Freiwilligkeit von Kontrakten – aufgehoben ist.

Verhindert werden kann das Marktversagen aufgrund von adverse selection alternativ mit einem differenzierten Angebot von Versicherungsverträgen, welches selektiv die unterschiedlichen Risiken aller potenziell Gefährdeten berücksichtigt. Zur Berechnung selektiver Versicherungsverträge darf das individuelle Risiko jedoch keine ausschließlich private Information der Versicherten sein. Dies bedeutet, dass der Versicherer über zumindest dasselbe Informationsniveau bezüglich des individuellen Risikos eines Antragstellers verfügen sollte, wie der Antragsteller selbst. Selbstauskünfte und staatliche Vorschriften zur Katastrophenvorsorge (Prävention) erleichtern es dabei den Versicherern, solche individuellen Risiken einschätzen zu können.

Nach der Literatur tritt Marktversagen auf Versicherungsmärkten des Weiteren dann auf, wenn die Eintrittswahrscheinlichkeit und die Schadenshöhe nicht exakt berechnet werden können. Bei einem häufigen Auftreten von Schadensfällen haben Versicherer die Möglichkeit, risikogerechte Prämien aus ihrer Schadenserfahrung zu konstruieren und Veränderungen von Risiken durch entsprechende Anpassungen der Risikoprämien Rechnung tragen zu können. Auf der anderen Seite sind Schlüsse von der Vergangenheit auf die Zukunft jedoch nur begrenzt zuverlässige Schätzungen. Den Risiken, die üblicherweise als versicherbar gelten, liegen deshalb keinesfalls objektive Wahrscheinlichkeiten zugrunde. Vielmehr werden mit dem Schluss von Daten in der Vergangenheit auf Daten in der Zukunft subjektive Wahrscheinlichkeiten zugrunde gelegt. Implizit wird dabei die Annahme vertreten, dass sich die Bedingungen für die Schadensentwicklung über die Zeit nicht verändern werden. Andernfalls kann eine zukünftige Schadensentwicklung immer weniger aus Vergangenheitsdaten abgeleitet werden. Werden dennoch die Prämien aus der vergangenen Schadenentwicklung kalkuliert (retrospektives Underwriting), so wird das Basisrisiko einer Versicherung ansteigen.

Weil Katastrophen nur selten auftreten, gibt es für die Einschätzung zukünftiger Daten nur wenig oder gar keine Daten aus der Vergangenheit. Dies bedeutet, dass sich das Risiko von Katastrophenereignissen in eine nicht einschätzbare Ungewissheit wandelt. Ein möglicher Ersatz für eine empirische Schadenerfahrung könnten hier Modellsimulationen bieten. Die hierbei generierten Wahrscheinlichkeiten sind dabei ebenfalls subjektiver Art, weil die Annahmen in diesen Modellen aufgrund von subjektiven Expertisen über die Wirkungszusammenhänge für Katastrophenereignisse getroffen werden. Im Gegensatz zu einem einfachen Schluss von Vergangenheitsdaten auf die Zukunft können mit Modellsimulationen jedoch zwischenzeitliche Veränderungen der Bedingungen für eine Schadensentwicklung berücksichtigt werden und ein prospektives Underwriting ermöglichen.

Dennoch wird auch unter Verwendung von Modellsimulationen ein Basisrisiko nicht vermeiden lassen. Geht man davon aus, dass die Anbieter von Versicherungen bezüglich ihres Risikos, insolvent zu werden, selbst risikoavers sind, dann werden sie entweder auf ein Angebot an Versicherungsverträgen verzichten oder einen so hohen Aufschlag auf den Erwartungswert des Schadens erheben, dass sie zusätzlich ihr Basisrisiko abdecken können. Versicherungsprämien könnten so aus Nachfragersicht einen prohibitiv hohen Wert annehmen. Verbesserte Risikoabschätzungen sind folglich zweifach ein Mittel, um Katastrophenrisiken in zunehmenden Maß versicherbar zu machen: Erstens reduzieren sie eine asymmetrische Verteilung von Informationen und damit die Möglichkeit von adverse-selection und zweitens verringern sie Aufschläge auf die „faire“ Prämie zur Abdeckung des Basisrisikos.

Die These, dass Katastrophenrisiken aufgrund unzureichender Schadenserfahrung nicht versicherbar sind, kann jedoch noch aus einem anderen Grunde zurückgewiesen werden. Dies belegt ein Vergleich von verschiedenen Verlustrisiken. Dabei werden die Verluste aufgrund von Katastrophen einerseits und die Verluste aufgrund von Schwankungen der Börsenwerte von Aktien und Renten andererseits miteinander verglichen. So sind beispielsweise die durchschnittlichen täglichen Wertschwankungen aller in den USA gehandelten Vermögenswerte mit 133 Mrd. US-\$<sup>13</sup> sehr viel höher als der Schaden aus einer größeren Katastrophe (z.B. Terroranschläge vom 11. September 2001: 38 Mrd. US-\$<sup>14</sup>). Obgleich ein einprozentiger Rückgang des Kapitalwertes von US-Aktien weder etwas Ungewöhnliches darstellt, werden Anleger nicht von einer Investition in US-Aktien abgeschreckt. Warum sollten Anleger, die das Risiko des amerikanischen Aktienmarktes annehmen und in US-Aktien investieren, dann vor einer Übernahme von Risiken aus Katastrophenereignissen zurückschrecken und nicht in Verbriefungen von Katastrophenrisiken investieren wollen?

Bei einer rationalen Abwägung der verschiedenen Verlustrisiken aus einer Anlage in Aktien und Renten einerseits und Katastrophenverbriefungen andererseits wäre gerade das Gegenteil anzuraten. Nach einem Vergleich der Verlustwahrscheinlichkeiten wäre es rational, einem Vermögens-Portfolio mit einer bestimmten Renditeerwartung auch solche Papiere beizumischen, die den Schutz vor Katastrophenrisiken abdecken. So kommt beispielsweise die Schweizer Rückversicherung in einer Untersuchung zum Schluss, dass bei steigender Renditevorgabe für eine Vermögens-Portfolio der Anteil von verbrieften Katastrophenrisiken am gesamten Portfolio zunehmen sollte: Wenn eine mittlere Rendite von 12 % p.a. angestrebt wird, enthält ein optimal strukturiertes Portfolio einen Anteil von 0,2% an Katastrophenrisiken. Bei Zielrenditen von 16% oder 20% steigt dieser Anteil auf 1,4% und 4,9% an. Selbstverständlich muss mit steigender Renditevorgabe zunehmend das Risiko in Kauf genommen werden, dass das Renditeziel verfehlt wird.<sup>15</sup> Die Nachfrage nach Verbriefungen von Katastrophenrisiken steigt also umso mehr, je größer die Investitionsvolumen und je ambitionierter die Renditevorgaben sind.

---

<sup>13</sup> Vgl. Swiss Re; Sigma No. 5; S. 4, 1996.

<sup>14</sup> vgl. SwissRe; Terrorismus – Umgang mit der neuen Bedrohung, Focus Report S. 4. 2002.

<sup>15</sup> vgl. SwissRe; Sigma No. 5; ; S. 16 – 20, 1996. vgl. auch Litzenberger, R.H.; Beaglehole, D.R., Reynolds, C.E.; Assessing Catastrophe-Reinsurance-Linked Securities as a New Asset Class, in: Goldman & Sachs Fixed Income Research, July 1996.



Das erstgenannte und intuitiv plausible Argument, dass ein nicht-quantifizierbares Risiko ein Angebot an Versicherungen verhindert, kann auch durch das tatsächliche Zustandekommen von Versicherungen mit solchen unbestimmten Risiken widerlegt werden. Ein Beispiel dafür bietet die Schifffahrtsversicherung. Schon die antiken Griechen und Phönizier versicherten ihre Handelsschiffe gegen den Untergang, obwohl sie über nur wenig Informationen verfügten, die das Risiko einer Handelsfahrt bestimmten. Gleichzeitig konnten die Ursachen für den Untergang von Schiffen – z.B. Stürme, Kriege, usw. – zur gleichen Zeit viele der versicherten Schiffe betreffen und damit einen hohen Schaden verursachen. Der Grund, warum für diese Risiken dennoch Versicherungen existierten, lag darin, dass diese Versicherungen unter bestimmten institutionellen Arrangements abgeschlossen wurden, die den Versicherern im Fall eines starken Schadensaufkommens den Zugang zu Kapitalmärkten öffnete.

Zwei Formen dieser Arrangements sind bekannt. In einer frühen Form („bottomry“) wurde eine Schifffahrt von einem Kreditgeber derart finanziert, dass – sollte das versicherte Schiff Heil in den Hafen zurückkommen – der Kreditgeber sein eingesetztes Kapital zurückbekam und darüber hinaus einen Anteil aus den Handelserlösen erhielt, der das zuvor getragene Risiko im Fall des Scheiterns kompensierte. Im umgekehrten Fall – das Schiff ging unter – war der Kredit verloren. In der zweiten Form, welche von Lloyds in London praktiziert wurde („syndicate insurance“), wurde das Risiko der Schifffahrt von den so genannten „Namen“ der Lloyds-Gesellschaft übernommen. Jeder „Name“ stand für eine Person der Lloyds-Gesellschaft, die als ausreichend wohlhabend erachtet wurde, um im Schadenfall den gesamten Verlust ausgleichen zu können. Endete die Handelsfahrt hingegen erfolgreich, wurden die „Namen“ wiederum an den Handelserlösen beteiligt.

Beide institutionellen Arrangements sehen vor, dass ein potenzieller Verlust über das monetäre Äquivalent der Risikoübernahme hinaus, nämlich mit dem Vermögen des Versicherers, ausgeglichen werden kann. Im ersten Fall („bottomry“) stellt der Versicherer sein Kapital am Beginn der Versicherungslaufzeit zur Verfügung, im letzten Fall („syndicate insurance“) verpflichtet sich der Versicherer im Eintrittsfall einer Katastrophe, Kapital nachzuschießen. Offensichtlich kommt es also für das Angebot an Katastrophenversicherungen darauf an, ob zusätzliche Kapitalquellen zur Deckung eines potenziellen Verlustes erschlossen werden können, die über das durch Prämienzahlungen bisher entstandene Kapital des Versicherers hinausgehen.

Dieser grundlegende Fakt soll noch einmal anhand eines Vergleichs von Versicherungsrisiken dargestellt werden: Für die meisten Versicherungszweige ändert sich die Schadenshäufigkeit von Jahr zu Jahr nur relativ wenig. So zum

Beispiel werden für Menschen aus einer bestimmten Alterskohorte ungefähr gleich viele Ausgaben für Gesundheitsleistungen fällig, für ein bestimmtes Automobil entstehen jährliche Haftpflichtforderungen in Größenordnungen, die sich von Jahr zu Jahr nur wenig unterscheiden, usw.. Da sich die jährlichen Beitragszahlungen an den jeweiligen Risiken orientieren, ist das Verhältnis von Beiträgen und Versicherungsauszahlungen von Jahr zu Jahr relativ ausgeglichen. Dies führt dazu, dass die heutigen Auszahlungen im wesentlichen durch die heutigen Einzahlungen finanziert werden können.

Im Falle von Katastrophenrisiken variiert die Schadenshäufigkeit von Jahr zu jedoch sehr. In einigen Jahren werden die Schadensauszahlungen größer sein als die Beitragseinnahmen, in anderen Jahren wiederum die Beitragszahlungen höher sein als die Schadensauszahlungen. Um die bei Eintritt eines Katastrophenereignisses von Zeit zu Zeit entstehenden hohen Schäden decken zu können, entsteht also ein Kapitalbedarf. Das entscheidende Problem der Versicherer besteht also darin, wie große Verluste über die Zeit ausgeglichen werden können. Ein Versicherer benötigt folglich einen Zugang zum Kapitalmarkt, der es ihm ermöglicht, auch den größten anzunehmenden Schaden zu decken. So würde zum Beispiel für einen Schaden, der mit einer einprozentigen Wahrscheinlichkeit pro Jahr auftritt, der jährlich erwartete Verlust bzw. die jährliche „faire“ Versicherungsprämie ein Prozent des benötigten Kapitals betragen.<sup>16</sup> Wenn Versicherungen keine Möglichkeiten haben, sich das notwendige Kapital zum Schadensausgleich zu beschaffen, dann werden sie, um eigene Insolvenz vermeiden zu können, keine entsprechenden Verträge mehr anbieten wollen oder nur solche, die einen hohen Aufschlag zur Abdeckung ihres Insolvenzrisikos beinhalten. Mit einer größer werdenden Möglichkeit, die notwendigen Mittel auf dem Kapitalmarkt besorgen zu können, wird sich dieses Verhalten zunehmend ändern: Es werden mehr Verträge angeboten, bzw. es werden Verträge angeboten, welche einen geringeren Risikoaufschlag zur Abdeckung des Risikos einer eigenen Insolvenz beinhalten. Das Ausmaß dieser Verhaltensveränderung wird aber nicht nur davon abhängig sein, in welcher Höhe ein solcher Rückgriff auf den Kapitalmarkt möglich ist, sondern auch davon, wie teuer dieser Rückgriff ist. Aus dieser Sicht kann die Frage nach der Versicherungsfähigkeit von Katastrophenrisiken nicht nur ausschließlich unter dem Aspekt der Funktionsfähigkeit von Versicherungsmärkten gesehen werden. Das Problem der Versicherungsfähigkeit von Katastrophenrisiken stellt sich demnach auch als ein Problem der Funktionsfähigkeit von Kapitalmärkten dar.

---

<sup>16</sup> Sieht man zur Vereinfachung von den Transaktionskosten von Versicherungsverträgen sowie davon, dass sich die Barwerte der Prämienzahlungen aufgrund der unterschiedlichen Zeitpunkte der Zahlungen unterscheiden.

Die grundlegenden Fragen für die Versicherungsfähigkeit von Katastrophenrisiken sind also: Wie können Risiken intertemporal verteilt werden? Welche Marktlösungen sind dazu grundsätzlich möglich? Welche Hemmnisse existieren, diese Marktlösungen aufzugreifen? Durch welche institutionellen Änderungen kann die Versicherungsfähigkeit von Katastrophenrisiken verbessert werden? Und wann sind staatliche Lösungen zu bevorzugen?

### 3 Management von Katastrophenrisiken

Katastrophenereignisse werden von Menschen beeinflusst oder gar ausgelöst. Ein effizientes Management verlangt dabei, dass die Kosten von Katastrophenrisiken minimiert werden sollen. Diese Kosten können in zwei Kategorien eingeteilt werden: Kosten des Risikomanagements sind einerseits die Verluste, die durch den Eintritt einer Katastrophe entstehen (zum Beispiel aufgrund des Verlustes von Produktionsfaktoren oder Humankapital). Andererseits entstehen mit dem Risikomanagement auch solche Kosten, die mit der Verhinderung oder Abmilderung eines Katastrophenereignisses verbunden sind. Beide Kategorien von Kosten können anhand von willingness-to-pay/willingness-to-sell- Ansätzen gleichnamig und somit gegenseitig verrechenbar gemacht werden.

Ziel des Risikomanagements ist es, die Kosten von Katastrophenrisiken zu minimieren. Dazu stehen grundsätzlich folgende Instrumente zur Verfügung:<sup>17</sup>

- Risikoprävention und Risikominderung
- Selbstversicherung und Selbstfinanzierung
- Risikoüberwälzung und Risikotransfer

Risiken können zum einen vermieden werden, in dem man auf die risikobehaftete Aktivität selbst verzichtet, also eine sichere Alternative auswählt. Im Fall von Katastrophenrisiken könnte diese Alternative zum Beispiel in einem Umzug in nicht oder weniger gefährdete Gebiete bestehen. Die Kosten einer solchen Handlungsalternative wäre der entgangene Nutzen bzw. der entgangene Gewinn aus der risikobehafteten Tätigkeit. Unter Risikoprävention kann man zum anderen auch solche Maßnahmen verstehen, die versuchen, die Wahrscheinlichkeit eines Schadeneintritts zu verringern - zum Beispiel durch eine verbesserte Sicherheit von Gebäuden. Der Grundgedanke des Selbstschutzes oder der Prävention will also das Entstehen von Schäden verhindern. Demgegenüber will eine Risikominderung die Höhe des Schadens nach Eintritt einer Katastrophe beeinflussen. Darunter kann man alle Maßnahmen verstehen, die der Herabsetzung von Schäden aus einer Katastrophe dienen, wie zum Beispiel die Vorhaltung von technischen Hilfswerken, Feuerwehren, usw.

Selbstversicherung und Selbstfinanzierung wollen hingegen entstandene Schäden ausgleichen. Es geht hier also nicht um Vermeidung oder Abmilderung von Schäden,

---

<sup>17</sup> Vgl. Zweifel, P.; Eisen, R.; Versicherungsökonomie, 2. Auflage, Heidelberg 2002.

sondern um deren Kompensation. Bei der Selbstversicherung wird versucht, eigenes Kapital anzusammeln, um dieses bei Eintritt einer Katastrophe zum Ausgleich der Schäden zu verwenden. Bei der Selbstfinanzierung wird versucht, zusätzliche Kapitalquellen zum Ausgleich von Schäden zu erschließen. Die Kosten dieser Handlungsalternativen bestehen bei einer Selbstversicherung in dem Renditeverzicht bei einer anderen Anlage des Kapitals beziehungsweise in den Transaktionskosten zur Beschaffung zusätzlichen Kapitals im Katastrophenfalle. In beiden Fällen verbleibt das Risiko selbst jedoch bei den Betroffenen von Katastrophen.

Eine Risikoteilung dient der individuellen Begrenzung eines entstandenen Schadens, indem die Kosten des Risikos auf Nicht-Betroffene übertragen werden. Diese Maßnahmen sind sowohl auf kollektiver als auch auf individueller Ebene denkbar. Eine kollektive Maßnahme wären beispielsweise allgemeine Steuersubventionen, welche nach Eintritt einer Katastrophe Investitionen in den Wiederaufbau erleichtern sollen. Das Risiko einer Katastrophe wird dann – zumindest teilweise – von allen Steuerzahlern getragen. Selbstverständlich fallen auch hier Kosten im Sinne von Opportunitätskosten an, beispielsweise im Verzicht auf andere öffentliche Leistungen. Der Abschluss einer Versicherung gehört hingegen zu den individuellen Maßnahmen einer Risikoteilung, da hierbei ein privatrechtlicher Vertrag zwischen zwei Akteuren entsteht. Durch Prämieinzahlungen werden auch Nicht-Betroffene an den Kosten von Katastrophen beteiligt.

Eine Risikoteilung kann unterschieden werden in Risikoüberwälzung und Risikotransfer. Eine Risikoüberwälzung entsteht, wenn über individuelle Verträge Risiken auf andere Akteure überwält werden, etwa wenn im Zusammenhang mit dem Austausch von Gütern Garantieleistungen und Haftungsausschlüsse vereinbart werden. Der Übergang zum Risikotransfer ist dabei fließend. Während bei einer Risikoüberwälzung das Risiko einer ökonomischen Aktivität als Vertragsgegenstand nicht zentral ist, werden bei einem Risikotransfer systematisch die Möglichkeiten des Gesetzes der großen Zahl genutzt, um individuelle Risiken tragbar zu machen.

Im Rahmen des Risikotransfers sind vor allem Wertpapier- und Versicherungsmärkte bedeutsam. Auf Wertpapiermärkten werden Anteile von Unternehmen und damit allgemeine Unternehmensrisiken gehandelt. Zumindest sind dies unversicherbare Risiken, d.h. Risiken, die innerhalb eines Unternehmens verbleiben müssen - zum Beispiel das Risiko der Berufung eines neuen Managements oder das Risiko, dass sich ein neues Produkt nicht wie erwünscht am Markt absetzen lässt. Auf Versicherungsmärkten werden hingegen lediglich versicherbare Risiken gehandelt. Letztlich geht es auch hier – wie bei dem Instrument der Selbstversicherung - um eine Kompensation eines eingetretenen Schadens.

Welche Handlungsalternativen sind nun vor dem Hintergrund eines effizienten Risikomanagements vorzuziehen? Dazu kann eine genauere Analyse der Handlungsalternativen Auskunft geben.

- Prävention und Kompensation:

Katastrophen entstehen durch das Zusammenspiel von Naturgewalten und natürlichen Gesetzmäßigkeiten einerseits und menschlichen Tätigkeiten andererseits. Damit kann das Ausmaß eines Katastrophenschadens und dessen Eintrittswahrscheinlichkeit zumindest teilweise gesteuert werden. Die Strategie der Prävention versucht dabei, die Eintrittswahrscheinlichkeit für einen Schaden zu vermindern. Die Strategie der Kompensation zielt hingegen darauf ab, den Schaden bei Eintritt eines Ereignisses auszugleichen. Oder anders ausgedrückt: Die Strategie der Prävention substituiert ein Ereignis mit einem relativ geringen Verlust und hoher Eintrittswahrscheinlichkeit durch ein Ereignis mit einem hohem Verlust und geringer Eintrittswahrscheinlichkeit. So kann zum Beispiel ein verbesserter Hochwasserschutz durch höhere Deiche dazu führen, dass Hochwasserschäden zwar seltener entstehen, wenn diese entstehen, dann jedoch zu höheren Schäden führen. Umgekehrt wird die Ausweisung von Überschwemmungsgebieten (Flussauen) tatsächlich zu mehr Überschwemmungen (in diese Überschwemmungsgebiete) führen, insgesamt wird jedoch pro Überschwemmungsereignis weniger Schaden angerichtet.<sup>18</sup>

Wovon hängt das optimale Ausmaß der Prävention und der Kompensation ab? Grundsätzlich wird das Ausmaß von Prävention und Kompensation von vier Ursachen bestimmt:

- vom angestrebten Schutzniveau – also von der Eintrittswahrscheinlichkeit für einen Schaden – ,
- von der Höhe des maximal möglichen Verlustes – also vom Vermögen der betroffenen Akteure -, und
- von der jeweiligen Produktivität von Kompensation und Prävention.

Höhere Eintrittswahrscheinlichkeiten für einen Schaden werden ebenso wie ein größeres Vermögen dazu führen, dass sich das optimale Ausmaß von Kompensations- und Präventionsanstrengungen erhöhen wird. Der Grund hierfür liegt darin, dass mit einer höheren Eintrittswahrscheinlichkeit und/oder einem höheren möglichen Schaden der Erwartungswert des Schadens größer wird und

---

<sup>18</sup>vgl. Zeckhauser, R.; Insurance and Catastrophes; The Geneva Papers on Risk and Insurance Theory, Vol. 20; 157 –175, 1995. Ehrlich, I.; Becker, G.S.; Market Insurance, Self Insurance and Self Protection, in: Journal of Political Economy, Vol. 80, S. 623 – 648, 1973.

dieses höhere Aufwendungen für Prävention und Kompensation rechtfertigen kann. Bei einer gegebenen Eintrittswahrscheinlichkeit und gegebenem Vermögen hängt das optimale Ausmaß von Prävention auf der einen Seite und der Kompensation auf der anderen Seite von der relativen Produktivität der jeweiligen Maßnahmen ab. Steigt beispielsweise die Produktivität der Prävention, d.h. können mit einem gegebenen Geldbetrag die individuellen Verluste stärker durch Maßnahmen der Prävention als durch Maßnahmen der Kompensation begrenzt werden, dann wird ein Akteur eher in Präventionsmaßnahmen investieren wollen. Sinkt hingegen der Preis für eine Kompensationslösung – beispielsweise der Preis für eine Versicherung – dann erscheint eine Kompensationslösung attraktiver.

Prävention und Kompensation erscheinen damit substitutiv. Während die relative Produktivität von Präventionslösungen weitgehend vom technischen Fortschritt und der Entwicklung der relativen Preise der Produktionsfaktoren abhängt, wird die Produktivität der Kompensation weitgehend davon bestimmt, inwiefern sich Risiken diversifizieren lassen und zu welchen Bedingungen entstandene Schäden selbstversichert und -finanziert werden können. Steigen die Möglichkeiten der Versicherbarkeit – zum Beispiel aufgrund geringerer Transaktionskosten bei der Diversifizierung von Risiken – dann könnte sich dies in einem niedrigeren Preis für eine Versicherung niederschlagen. Unter dieser Voraussetzung könnte es zu einer Substitution von Präventionsanstrengungen durch Versicherungen kommen. Wenn hingegen der technische Fortschritt zu kostengünstigeren Präventionslösungen führt, dann werden weniger Versicherungen und mehr Präventionslösungen nachgefragt.

In der Regel kann man davon ausgehen, dass sowohl die Handlungsalternative der Prävention als auch die Handlungsalternative der Kompensation mit größerem Schutzniveau (oder mit größerem zu schützendem Vermögen) mit zunehmenden marginalen Kosten verbunden sind. Dies bedeutet beispielsweise, dass die Kosten der Verminderung der Eintrittswahrscheinlichkeit einer Katastrophe um einen Prozentpunkt mit zunehmendem Schutzniveau überproportional ansteigen werden. Der Grund hierfür könnte darin liegen, dass der technische Aufwand zur Reduktion der Eintrittswahrscheinlichkeit immer aufwendiger wird. In derselben Weise können auch die Transaktionskosten für die Diversifizierung von Risiken ansteigen. So wird es mit zunehmendem Schutzniveau (beziehungsweise mit zunehmendem Vermögen) immer kostspieliger, entsprechende Deckungskapazitäten bereitzustellen, um Schäden kompensieren zu können. Als Folge dieser Kostenverläufe erscheint es rational, dass eine Maßnahme (z.B. Prävention) nur solange vorangetrieben wird bis der Einsatz einer anderen Maßnahme (z.B. Kompensation) kostengünstiger erscheint. In der Regel wird deshalb eine Kombination der Handlungsalternativen zu einem kostenminimalen Ergebnis führen. Präventions- und Kompensationslösungen ergänzen sich folglich, d.h. sie verhalten sich zueinander komplementär.

Aufgrund dieser Zusammenhänge zwischen Präventions- und Kompensationslösungen können bestimmte Schlussfolgerungen für das Management von Risiken gezogen werden. So kann beispielsweise eine hohe Versicherungsprämie einem Akteur anzeigen, dass – bei gegebenem Schutzniveau und gegebenem Vermögen - es sich lohnt, in Präventionsmaßnahmen zu investieren. Steigende Versicherungsprämien können wiederum durch ein gestiegenes Schutzbedürfnis oder ein gestiegenes Vermögen verursacht sein – wenn die Kosten für Präventionslösungen gleich geblieben sind. Unterschiedlich hohe Versicherungsprämien zeigen an – gleiches Schutzniveau und gleiches Vermögen vorausgesetzt –, dass unterschiedliche Aktivitäten entsprechend den Prämienunterschieden unterschiedlich riskant sind. Basierend auf diesen Informationen könnte man beispielsweise eine Strategie zur Förderung von technischen oder organisatorischen Präventionslösungen begründen. Preise für verschiedene Handlungsalternativen des Risikomanagements – zum Beispiel für Versicherungsprämien - können so folglich eine Koordinationsfunktion für eine effiziente Allokation von Risiken übernehmen.

- Selbstversicherung und Selbstfinanzierung:

Im Rahmen der Selbstversicherung und Selbstfinanzierung werden Kapitalquellen zum Ausgleich von Schäden genutzt, ohne dass es zu einem Risikotransfer zwischen Risikoträger und Kapitalgeber kommt. Entweder stellen im Schadensfall Investoren selbst genügend Kapital zur Verfügung (Selbstfinanzierung) oder es besteht über einen langen Zeitraum die Möglichkeit, Kapital anzusammeln, welches zur Kompensation eines Schadens verwendet werden kann (Selbstversicherung). In beiden Fällen stellt sich das Problem, wie ein ausreichend hoher Kapitalbetrag (bilanziell: Rückstellungen) rentierlich bei gleichzeitig hoher Liquidität angelegt werden kann.

Hier wird das zentrale Problem der Portfolio-Theorie berührt. In der Portfolio-Theorie wird die Frage untersucht, wie unter einem gegebenen Risiko für den Rückgang des Vermögenswertes einer Kapitalanlage eine möglichst hohe Rendite erzielt werden kann. In der Regel stehen dabei Risiko und Rendite in einem konfliktären Verhältnis zueinander. Höhere Renditen können nur unter einem höheren Risiko erzielt werden bzw. eine Anlage mit einem geringeren Risiko ist in der Regel mit einer geringeren Rendite auf das eingesetzte Kapital verbunden.

Da bei Eintritt eines Katastrophenereignisses hohe Schadenszahlungen notwendig sind, muss das bereitstehende Kapital eine hohe Liquidität aufweisen. Liquide angelegtes Kapital ist in der Regel jedoch nur mit relativ geringen Renditen verbunden. Dieser Zielkonflikt zwischen Liquidität und Rendite kann jedoch durch



eine Diversifikation der Risiken reduziert werden. In diesem Fall wird das Kapital, welches für den Schadenfall zurückbehalten wird, in einen Pool mit anderen Kapitalanlagen eingebracht, deren Vermögenswerte nicht oder nur wenig mit den Vermögenswerten des betreffenden Kapitals korrelieren. Dadurch kann bei gleichem Risiko - d.h. bei gleichem Erfordernis hinsichtlich der Liquidität des angelegten Kapitals - eine höhere Rendite des angelegten Kapitals erzielt werden.

Ein Portfolio mit unterschiedlichen Kapitalanlagen wird dann als effizient bezeichnet, wenn es keine Anlagekombination mit einem höheren erwarteten Ertrag bei gleichem Risiko bzw. kein geringeres Risiko bei gleichem Ertrag gibt. Eine nicht-risikodiversifizierende Selbstversicherung ist gegenüber einer risikodiversifizierenden Poollösung folglich ineffizient. So wie die Erstversicherer diese Poolfunktion für diejenigen übernehmen, die von einem Risiko betroffen sind, so können die Erstversicherer ihrerseits wiederum von der Poolfunktion der Rückversicherer profitieren. Diese wirken dann als „Versicherer der Versicherer“. Eine Selbstversicherung macht also nur dann einen Sinn, wenn

- innerhalb einer wirtschaftlich handelnden Einheit genügend Einzelrisiken für eine breite Diversifikation aller Risiken zusammengefasst werden können. Umgekehrt wird eine Nachfrage nach einer Versicherung umso mehr entstehen, je geringer die Möglichkeiten einer internen Risikodiversifikation sind.

oder wenn

- die zur Abwehr von moral-hazard- und adverse-selection-Problemen notwendigen Selbstbehalte und Deckungshöchstsummen eine vollständige Weitergabe eines Risikos an Erst- oder Rückversicherer verhindern. Umgekehrt wird eine Nachfrage nach Versicherung umso mehr entstehen, je kostengünstiger moral-hazard- und adverse-selection-Probleme verhindert werden könnten.

Doch auch wenn eine Selbstversicherung sinnvoll erscheint, kann die Bildung von Rückstellungen als eine Grundlage für eine Selbstversicherung aus verschiedenen Gründen verhindert oder zumindest behindert werden. Eine Behinderung des Kapitalaufbaus kann zum einen darin gesehen werden, dass die Erträge aus Kapitalbeständen einer vollen Besteuerung unterliegen. Dadurch sinkt die Nachsteuerrendite des für die Auszahlungen im Katastrophenfall vorgehaltenen Kapitals. Eine Selbstversicherung wird folglich unattraktiver. Zum anderen kann ein Kapitalaufbau auch durch bilanzrechtliche Regelungen behindert werden, die eine Zuweisung von Jahresüberschüssen in Rückstellungen beschränken.

Des Weiteren kann ein Kapitalaufbau auch durch ein Zusammenspiel von myopischen Verhalten von Investoren und principal-agent-Problemen verhindert werden. Myopisches Verhalten zeichnet sich dadurch aus, dass Individuen für ihre Bewertungen einen sehr kurzfristigen Zeithorizont zugrunde legen. Investoren mit myopischem Verhalten werden Rückstellungen zur Deckung von Katastrophenschäden dann eher als freie Rücklagen ansehen, die sie für andere Zwecke verwenden können. In diesem Fall werden Unternehmen mit hohen Rückstellungen als potenzielle Übernahmekandidaten betrachtet. Leitende Angestellte von Unternehmen (agents) sind hingegen am Erhalt ihres Arbeitsplatzes interessiert, der bei einer Übernahme ihres Arbeitgebers durch ein anderes Unternehmen gefährdet werden könnte. Sie werden deshalb die Bildung von hohen Rückstellungen vermeiden wollen – selbst wenn diese zur Aufrechterhaltung der Zahlungsfähigkeit des Unternehmens bzw. deren Eigentümer (principals) unter dem Aspekt der Selbstversicherung notwendig wären. Managergeführte Unternehmen werden - unter dem Gesichtspunkt der Selbstversicherung – deshalb eher Geld verschwenden, um zu verhindern, dass sie von anderen Manager geführten Unternehmen aufgekauft werden, die ihrerseits Geld verschwenden. Dies kann für alle Manager geführten Unternehmen gelten, also auch für Versicherungen.

Unternehmen – auch Versicherungsunternehmen - sind jedoch nicht auf die Form von Gewinn orientierten Aktiengesellschaften beschränkt, sie können auch in anderen Unternehmensformen organisiert sein, bei denen die Kosten der Übernahme sehr viel höher sind als die Kosten der Übernahme von Aktiengesellschaften. Versicherungsunternehmen könnten zum Beispiel als Versicherungsvereine auf Gegenseitigkeit auftreten. In diesem Fall sind die Manager eher dazu in der Lage, hohe Kapitalbeträge anzusammeln. Dennoch können auch hier Anreize bestehen, Rückstellungen zu reduzieren; bei Versicherungen etwa dann, wenn die Versicherten hohe Rückstellungen als ein Indiz dafür nehmen, dass die Prämienzahlungen für ihre Versicherungsverträge zu hoch bemessen sind. Diese Probleme werden noch dadurch verstärkt, dass die Eintrittswahrscheinlichkeit von einigen Katastrophen nur vage quantifizierbar sind und daher die Ansichten, welche Höhe an Rückstellungen dafür angemessen sein könnte, sehr stark differieren können. Dieser Umstand kann Versicherungsunternehmen möglicherweise davon abhalten, risikogerechte Prämien zu verlangen, weil die Höhe dieser Prämien von einigen Versicherten als „unfair“ angesehen werden können. Verbesserte Abschätzungen von Katastrophenrisiken können hier also helfen, die Unsicherheit über risikogerechte Prämien zu reduzieren, und damit die Möglichkeit einer Selbstversicherung zu erhöhen.

Je größer die Unsicherheit über die Folgen einer Katastrophe jedoch ist, desto eher können risikogerechte Prämienanpassungen nur dann durchgesetzt werden, wenn gerade eine Katastrophe passiert ist. In diesem Fall könnten Prämienanpassungen

nach einer Katastrophe recht drastisch ausfallen. Zur Rechtfertigung dieser Prämienanpassungen wäre dann zu fragen, welche zusätzlichen Informationen die aufgetretene Katastrophe über die anzunehmende Eintrittswahrscheinlichkeit und das Schadenspotenzial geliefert hat und wie sich diese Informationen auf die Höhe der Prämienanpassung auswirken. Falls die bisherige Kalkulation der Prämien nämlich alle verfügbaren Informationen über die Eintrittswahrscheinlichkeit und das Schadenspotenzial einer Katastrophe berücksichtigt hat, dann gäbe es keinen Grund für Prämien erhöhungen, da der Verlust aufgrund der eingetretenen Katastrophe ja in den Prämienzahlungen schon antizipiert worden ist. Nur neue Informationen können folglich eine Prämienanpassung rechtfertigen.

Bei einer Selbstversicherung wird im Schadensfall auf internes Kapital zurückgegriffen. Wenn dazu kein entsprechendes internes Kapital zur Verfügung steht, dann kann danach gefragt werden, wie im Falle des Eintritts einer Katastrophe internes Kapital beschafft werden kann. Damit stellt sich die Frage nach der (Selbst-) Finanzierung von Katastrophenschäden. Grundsätzlich gibt es dazu zwei Möglichkeiten: bedingte Finanzierung durch Eigenkapital oder bedingte Finanzierung durch Fremdkapital.

Bei einer bedingten Finanzierung durch Eigenkapital wird einem potenziellen Investor ein Geldbetrag dafür gezahlt, dass er im Katastrophenfall zusätzliche Eigenkapitalanteile zeichnet. Die Kapitalanteile (z.B. Aktien), die im Katastrophenfall in das Unternehmen fließen, werden aufgrund der Unterschiedslosigkeit der Preise denselben Wert haben, wie die Kapitalanteile des Unternehmens, die bereits auf dem Markt gehandelt werden – und zwar nach dem Eintritt des Katastrophenfalls. Der einzige Unterschied zu einer gewöhnlichen Kapitalerhöhung besteht darin, dass für die Kapitalerhöhung kein expliziter Beschluss notwendig, sondern dass diese durch den Eintritt einer Katastrophe ausgelöst wird. Diese bedingte Finanzierung enthält dabei kein Risikotransfer, weil die Anleger für einen bestimmten Geldbetrag genau denselben Wert an Eigenkapitalanteilen erhalten. Dies bedeutet, dass sich durch den Eintritt einer Katastrophe die Vermögensposition dieser Anleger nicht verändert. Der Geldbetrag, den diese Anleger für den potenziellen Kauf von Eigenkapitalanteilen im Katastrophenfall erhalten, stellt in diesem Zusammenhang dann keine Prämie für die Übernahme eines Risikos dar, sondern ist lediglich eine Kompensation dafür, dass sich der Investor ausreichend liquide hält, um im Fall eines Katastrophenereignisses seiner Verpflichtung nachkommen zu können, Eigenkapitalanteile zu erwerben.

Bei einer bedingten Finanzierung durch Fremdkapital geschieht eine Finanzierung von Katastrophenschäden durch bedingte Fremdkapitalanteile (z.B. Anleihen). Auslöser einer Zeichnung von Fremdkapitalanteilen ist auch hier der Eintritt einer

Katastrophe und die in diesem Fall gezeichneten Fremdkapitalanteile sind selbstverständlich wie alle anderen Fremdkapitalanteile durch ihren Nominalwert abgesichert. Ein Risikotransfer ist folglich auch hier nicht vorgesehen (mit Ausnahme eines möglicherweise erhöhten Kredit-Risikos<sup>19</sup>). Der Geldbetrag, der für die Bereitschaft gezahlt wird, im Katastrophenfall entsprechende Fremdkapitalanteile zu zeichnen, stellt wie bei einer bedingten Finanzierung durch Eigenkapital keine Risikoprämie dar. Er ist lediglich eine Kompensation für die liquide Vermögensstruktur des Fremdkapitalgebers.

Alle Formen der Selbstversicherung und -finanzierung, sei es, dass Katastrophenschäden aus der Ansammlung von internem Kapital bezahlt werden, oder dass Katastrophenschäden durch zusätzliche Finanzmittel von Investoren finanziert werden, haben zur Folge, dass das Risiko vollständig von den Kapitaleigentümern (genauer: den Eigentümern vor dem Katastrophenfall) getragen wird. Es findet kein Transfer des Risikos auf externe Investoren statt. Falls im Wege der Selbstversicherung im Katastrophenfall Rückstellungen aufgelöst werden müssen, dann werden dadurch die Aktienkurse zurückgehen bzw. der Wert der Eigenkapitalanteile wird sich vermindern. Eine im Katastrophenfall notwendige Kapitalerhöhung auf das gleichbleibende bilanzielle Vermögen wird ebenfalls zu einer Wertminderung der Eigenkapitalanteile führen. Und wenn im Katastrophenfall sich durch die Aufnahme von Anleihen die Schulden erhöhen, so berührt dies ebenfalls die Nettovermögensposition der Eigentümer.

Eine Grenze der Selbstfinanzierung liegt dort, wo der Katastrophenschaden größer ist als der Marktwert des Versicherers. Niemand würde bereit sein, im Katastrophenfall Eigen- oder Fremdkapital nachzuliefern, wenn durch die Höhe des Katastrophenschadens der Wert der Eigenkapitalanteile auf Null sinken würde oder die Rückzahlung der Fremdkapitalanteile nicht gewährleistet werden kann. In diesem Fall können Katastrophen nur durch Mechanismen versichert werden, die einen Transfer von Katastrophenrisiken bewirken: Rückversicherung, Katastrophenanleihen und Optionen auf Katastrophenereignisse.

- Individuelle versus kollektive Risikoallokation:

Überlegungen im Hinblick auf die Freiheitsfunktion marktwirtschaftlicher Ordnungspolitik legen es zunächst nahe, dass es jedem, der potenziell von einer Katastrophe gefährdet wird oder gefährdet werden könnte, selbst überlassen bleiben müsste, ob und wie er sich gegen ein Ereignis bzw. dessen Folgen schützen will. Das Haftungsrecht übernimmt dabei die Funktion, die Konsequenzen von Katastrophenereignissen auf die beteiligten Akteure zuzuweisen. Bei Fehlen einer

---

<sup>19</sup> Das Kredit-Risiko beschreibt das Risiko, dass eine Forderung nicht beglichen wird.

Haftung hat der unmittelbare Betroffene die Konsequenzen zu erleiden, bei einer unbeschränkten Gefährdungshaftung hat der Auslöser von Katastrophenereignissen den oder die Geschädigten zu kompensieren. Eine obligatorische Haftpflichtversicherung kann dabei verhindern, dass bei Eintritt einer Katastrophe der Zahlungsverpflichtete ausfällt und damit eine nach dem Haftungsrecht vorgesehene Kompensation der Geschädigten verhindert wird.

Mit dem Haftungsrecht verändert sich auch die Risikoallokation. Nur in einer idealtypischen Coase'schen Welt ohne Informationsasymmetrien und Transaktionskosten sind unterschiedliche Haftungsregeln allokatonsneutral. In der Realität treffen diese Annahmen jedoch nicht zu. Eine unbeschränkte Gefährdungshaftung hat sich dabei – trotz Vorbehalte – als effizienter als andere Haftungsregeln erwiesen, denn sie stellt dem potenziellen Auslöser von Katastrophenereignissen eine Sanktion in Aussicht. Sie zwingt ihn zur Übernahme von Risiken und beeinflusst so sein Verhalten.<sup>20</sup> Potenzielle Auslöser von Katastrophenereignissen werden dann entweder in Präventionsmaßnahmen investieren oder das Risiko, zur Kompensation herangezogen zu werden, gegen Zahlung einer Prämie an einen Versicherer abtreten. Der Zwang zur Haftpflichtversicherung beeinträchtigt folglich nicht die Freiheit der privaten Akteure in einer Marktwirtschaft, vielmehr wird dadurch die Funktionsfähigkeit der marktwirtschaftlichen Koordination erst hergestellt.

Ob das Geld für Prämienzahlungen für einen Versicherungsvertrag oder alternativ für präventive Investitionen ausgegeben wird: es kann nicht zum Konsum ausgegeben werden, d.h. der Schutz vor Katastrophenereignissen führt zu einem Verzicht an anderer Stelle. Effizient kann dieser Konflikt nur vor dem Hintergrund individueller Präferenzen desjenigen entschieden werden, der von einem Risiko als Geschädigter unmittelbar betroffen ist. Als Mechanismus, der zur Offenbarung der individuellen Präferenzen führt, kann der Markt benutzt werden. Die Funktionsfähigkeit dieses Mechanismus setzt jedoch voraus, dass der Schutz gegen ein Katastrophenereignis ein privates Gut ist. Dies bedeutet, dass der Schutz gegen Katastrophenrisiken den Kriterien der individuellen Ausschließbarkeit und Rivalität erfüllen muss – wie dies zum Beispiel bei Versicherungsverträgen der Fall ist, nicht aber bei öffentlichen Einrichtungen der Katastrophenvorsorge oder staatlich gesetzten Sicherheitsstandards. Die letztgenannte Kategorie des Schutzes weist hingegen die Eigenschaften eines öffentlichen Gutes auf. In diesem Fall können sich

---

<sup>20</sup> vgl. Querner, I.; *An Economic Analysis of Severe Industrial Hazards*, Heidelberg 1993. Endres, A.; Schwarze, R.; Allokationswirkungen einer Umwelthaftpflichtversicherung, in: Endres, A., Rehlinger, E., Schwarze, R. (Hrsg.); *Haftung und Versicherung für Umweltschäden aus ökonomischer und juristischer Sicht*; S. 58- 82, Heidelberg 1992.

die Schutzmaßnahmen gegen Katastrophenrisiken sowohl hinsichtlich der Art als auch im Ausmaß von denen unterschieden, wie sie für ein effizientes Risikomanagement unter der Vorgabe der individuellen Präferenzen der Betroffenen gegeben sein sollten.

Nach diesen Überlegungen wäre im Grundsatz eine marktliche gegenüber einer staatlichen Allokation von Katastrophenrisiken zu bevorzugen, weil nur der Markt zu einer wahrheitsgemäßen Offenbarung der individuellen Präferenzen für den Schutz vor Katastrophenereignissen führt. Versicherungsverträge, individuelle Präventionslösungen, Selbstfinanzierungen und Selbstversicherungen hätte also grundsätzlich Vorrang gegenüber staatlich gesetzten Sicherheitsstandards, Verhaltensvorschriften, öffentlicher Katastrophenvorsorge und kollektiven Kompensationslösungen. Eine staatliche Allokation von Risiken wäre nur dann zu bevorzugen, wenn ein Versagen des Marktes vorliegt. Ein Grund für ein solches Versagen könnte in den bereits diskutierten moral-hazard- und adverse-selection-Problemen liegen. Daneben werden noch weitere Argumente genannt, die eine staatliche Allokation von Katastrophenrisiken als eine geeignetere Lösung darstellen lassen:

1. Die Daseinsvorsorgefunktion des Staates verlangt, dass der Bürger vor den Folgen von Katastrophenereignissen geschützt wird. Der Bürger selbst kann keinen effizienten Schutz nachfragen, da seine Präferenzen gegenüber Katastrophenrisiken myopisch verzerrt sind. Schutz wird erst dann nachgefragt, wenn eine Katastrophe selbst oder von nahen Angehörigen und Freunden erlebt wurde und dadurch eine abstrakte Betroffenheit von Katastrophenrisiken in eine psychisch nachvollziehbare umgewandelt wird.<sup>21</sup>
2. Aufgrund der laufenden Zahlungen für den Lebensunterhalt können sich Bürger keinen Schutz vor Katastrophenrisiken leisten.<sup>22</sup> Der Staat muss deshalb dafür aufkommen.
3. Ein Schutz gegen Katastrophenrisiken ist im Bereich der relevanten Nachfrage mit sinkenden Durchschnittskosten verbunden. Auf Wettbewerbsmärkten würde dies zu einem Verlust für private Anbieter führen, so dass ein privates Angebot

---

<sup>21</sup>Vgl. Kunreuther, H.; Rethinking Society's Management of Catastrophic Risks, in: The Geneva Papers on Risk and Insurance, Vol. 22, No. 83, S. 151 – 176, hier: S. 159, 1997.

<sup>22</sup>Vgl. Kunreuther, H.; Rethinking Society's Management of Catastrophic Risks, in: The Geneva Papers on Risk and Insurance, Vol. 22, No. 83, S. 151 – 176, hier: S. 159, 1997.

für den Schutz vor Katastrophenrisiken unterbleibt (Marktversagen aufgrund eines „natürlichen Monopols“).

Das erste Argument setzt voraus, dass staatliche Entscheidungsträger besser über die Risikopräferenzen der Bürger Bescheid wissen als diese selbst. Die Allokation von Risiken ist in diesem Fall ein meritokratischer Akt. Meritokratische Risikoallokationen können jedoch nur effizient sein, wenn staatliche Institutionen im Sinne eines vollkommen informierten und wohlwollenden Diktators handeln werden. Institutionenökonomische Analysen bezweifeln dies. Ein vermeintliches Marktversagen wird dann durch ein Staatsversagen ersetzt.

Das zweite Argument ist ein Problem der Einkommensverteilung. Wenn der Schutz vor Katastrophenrisiken nicht als eine primär staatliche Aufgabe angesehen wird, dieser Schutz aber dennoch gewünscht wird, dann können Einkommensumverteilungen eine private Nachfrage nach diesem Schutz entstehen lassen. Eine staatliche Übernahme von Risiken ist also nicht zwingend.

Das dritte Argument bezieht sich auf die Kosten, die mit der Sicherstellung eines privaten Angebotes verbunden sind. So benötigen beispielsweise Infrastrukturen zum Schutz gegen Katastrophenrisiken – zum Beispiel die Bereithaltung von technischen Hilfswerken oder Feuerwehren – aus technischen oder organisatorischen Gründen eine gewisse Mindestgröße, um wirksam individuelle Risiken abmildern zu können. Der mit der Notwendigkeit einer gewissen Mindestgröße dieser Infrastrukturen verbundene hohe Anteil an Fixkosten führt im Bereich der relevanten Nachfrage jedoch zu sinkenden Durchschnittskosten. Die Folge ist, dass auf Wettbewerbsmärkten ein privates Angebot unterbleibt. Um dennoch die vorhandene Nachfrage befriedigen zu können, wird ein staatliches Angebot oder zumindest eine staatliche Regulation des Angebots erforderlich.

Im Bereich von Versicherungen – als eine Möglichkeit, sich vor Katastrophenrisiken zu schützen – wäre ein solches „natürliches Monopol“ dann vorstellbar, wenn für private Versicherer die Kosten zur Organisation des Versicherungsschutzes prohibitiv hoch wären und deshalb ein privates Versicherungsangebot unterbleibt. Ein staatlich organisiertes Versicherungsangebot wäre also dann sinnvoll, wenn damit erheblich weniger Kosten verbunden wären. Eine Alternative zu einem staatlich organisierten Versicherungsschutz wäre eine staatliche Finanzierung von Katastrophenschäden über das Steuer-Transfer-System. Auch eine solche Lösung könnte sich als sinnvoll erweisen, wenn der dadurch bewirkte Risikotransfer billiger zu bewerkstelligen wäre als ein Risikotransfer über eine private Versicherung.

Katastrophenrisiken heben sich von anderen Risiken nun gerade dadurch ab, dass sie für ihre Bewältigung auf eine intertemporale Verteilung der Risikolasten angewiesen sind. Aufgrund dieser spezifischen Eigenschaft könnte ein staatlich organisierter Risikotransfer gegenüber einer privaten Versicherungslösung von Vorteil sein. So weist der Staat aufgrund seiner Fähigkeit, Steuern zu erheben, ein erheblich geringeres Kreditrisiko als private Akteure auf. Damit ergibt sich für den Staat die Möglichkeit, zu relativ günstigeren Konditionen Geld zu leihen. Ein staatlich organisiertes Versicherungsangebot könnte dadurch eine intertemporale Risikoverteilung eventuell zu geringeren Kosten bewerkstelligen als private Akteure.<sup>23</sup> Als Beispiel hierfür kann die staatliche Regulation und Übernahme von Risiken aus dem Betrieb von Kernkraftwerken genannt werden.

Andererseits besteht bei Staatsgarantien bzw. bei staatlicher Regulation zur Deckung von Risiken die Gefahr, dass eine Deckung von Risiken ermöglicht wird, für die zu risikogerechten Prämien keine Versicherungsnachfrage bestünde. Auch in diesem Fall kommt es zu einem Staatsversagen. So könnte beispielsweise eine kerntechnische Anlage, die im Katastrophenfall einen Schaden von 100 Mrd. € verursacht, bei einer Eintrittswahrscheinlichkeit von einem zehntausendstel pro Jahr prinzipiell durch eine Versicherungsprämie von 10 Mio. € pro Jahr versichert werden ( - sieht man zur Vereinfachung davon ab, dass sich die Barwerte dieser Zahlungen aufgrund der unterschiedlichen Zeitpunkte der Zahlungen unterscheiden). Wenn aber die Zahlungsbereitschaft von potenziellen Nachfragern einer solchen Versicherung geringer ist als die erforderliche risikogerechte Versicherungsprämie und eine Deckung des Risikos dennoch durch eine staatliche Regulation ermöglicht wird, dann kommt dies einer Subvention der risikobehafteten Aktivität gleich. In diesem Fall wird das Schadensrisiko nicht internalisiert und damit bei den Eigentümern ökonomische Anreize gesetzt, private Ausgaben für entsprechende präventive oder Schaden mindernde Schutzmaßnahmen zu unterlassen.

Das letztgenannte Beispiel zeigt, dass Marktversagen allein keine staatliche Regulation von Risiken rechtfertigen kann. Stets muss der Effizienzverlust durch Marktversagen abgewogen werden mit dem Effizienzverlust des Staatsversagens. Inwieweit letzteres minimiert werden kann, könnten institutionenökonomische Analysen der Risikoallokation zeigen.

---

<sup>23</sup>Vgl. Lewis, C.M.; Murdock, K.C.; The role of government contracts in discretionary reinsurance markets for natural disasters. In: Journal of Risk and Finance. Vol. 63, S. 567 – 597. 1996.



## 4 Möglichkeiten eines erweiterten Risikotransfers bei Katastrophenrisiken

Das fundamentale Problem von Katastrophenrisiken besteht darin, wie in einem relativ selten auftretenden Schadensfall über einen sehr großen Kapitalbetrag verfügt werden kann. Da staatliche Lösungen Risiken nicht vor dem Hintergrund offener und unverzerrter individueller Präferenzen allozieren, bleiben diese Lösungen in der Regel nur die zweitbeste Wahl. Ebenso können Präventionslösungen ab einem bestimmten Ausmaß zu teuer oder ineffektiv sein. Schließlich können Selbstversicherungen und Selbstfinanzierungen von privaten Akteuren (einschließlich Erstversicherern) vor dem Hintergrund aufzubringender Kapitalbeträge unzureichend bleiben. Zur Lösung dieses fundamentalen Problems von Katastrophenrisiken können dann noch folgende Instrumente beitragen:

1. Zum Ausgleich von Schäden werden brancheninterne Kapitalquellen genutzt. Dabei werden die Risiken auf andere Versicherungsunternehmen transferiert, d.h. sie werden vom Kapital anderer Versicherungsunternehmen getragen (Rückversicherung).
2. Zum Ausgleich von Schäden wird auf versicherungsexterne Kapitalquellen zurückgegriffen (Katastrophenanleihen, Optionen auf Katastrophenereignisse). Die Risiken werden auf dem Wege der Verbriefung (Securitization) auf den gesamten Kapitalmarkt transferiert. Diese Transaktionen nennt man in Abgrenzung zum klassischen Rückversicherungsgeschäft „Alternativer Risikotransfer“.<sup>24</sup>

- Rückversicherung:

Eine Alternative zur Selbstversicherung und –finanzierung sind Rückversicherungen. Rückversicherer (Zessionäre) fungieren als „Versicherer der Versicherer“, d.h. sie haben aufgrund ihrer weltweiten Aktivitäten und ihres hohen Kapitalbestandes größere Möglichkeiten, Risiken zu diversifizieren als dies bei einem regional tätigen Versicherer mit einem relativ beschränkten Kapitalbestand der Fall ist. Rückversicherer können sich ihrerseits bei einem anderen Rückversicherer rückversichern (Retrozession). Damit können Risiken weiter diversifiziert werden.

---

<sup>24</sup>Vgl. Albrecht, P.; Schradin, H.R.; Alternativer Risikotransfer: Verbriefung von Versicherungsrisiken. Mannheimer Manuskripte u Risikotheorie, Portfolio Management und Versicherungswirtschaft Nr. 106, S. 3, 1998.

Eine Rückversicherung kann grundsätzlich in zwei Formen abgeschlossen werden:

1. Bei der sog. fakultativen Rückversicherung kann ein Rückversicherer vor Abschluss des Rückversicherungsvertrages (Zession) die einzelnen zur Übernahme anstehenden Risiken prüfen, d.h. ein Rückversicherer kann über die Annahme oder Ablehnung jedes einzelnen Risikos selbst entscheiden.
2. Die sog. obligatorische Rückversicherung erfasst hingegen alle Risiken, die der Erstversicherer (Zedent) auch nach Abschluss des Rückversicherungsvertrages übernimmt. Damit ist das Ausmaß des Risikotransfers auf den Rückversicherer vor Abschluss des Rückversicherungsvertrags unbestimmt, da die Höhe des Risikotransfers wiederum von der Zeichnungspolitik des Erstversicherers vor und während der Laufzeit des Rückversicherungsvertrages abhängt.

Wie bei allen Versicherungsverträgen ergeben sich auch bei einem Vertrag zwischen Erst- und Rückversicherer moral-hazard-Probleme. Ein ex-post-moral-hazard-Problem besteht darin, dass der Erstversicherer die Möglichkeit hat, die Prüfung und Abwicklung von Versicherungsschäden (Abwicklungspolitik) zu beeinflussen. Zusätzlich entsteht bei einer obligatorischen Rückversicherung ein ex-ante moral-hazard-problem, da der Erstversicherer durch die Auswahl der Risiken (Zeichnungspolitik) Einfluss auf die Eintrittswahrscheinlichkeit eines Schadens für den Rückversicherer nehmen kann.

Adverse-selection Probleme können insofern auftreten, wenn der Rückversicherer gegenüber dem Erstversicherer auf die exakte Offenlegung der Zeichnungs- und Abwicklungsbedingungen für Erstversicherungsverträge verzichtet und somit eine asymmetrische Informationslage zwischen den Marktpartnern entsteht. Ein Angebot von einem Rückversicherer, welches in diesem Fall auf die durchschnittliche Eintrittswahrscheinlichkeit eines Katastrophenereignisses basiert, wird dann eher von solchen Erstversicherern angenommen, die überdurchschnittliche Risiken unter Vertrag genommen haben, nicht aber von solchen Erstversicherern, die in der Vergangenheit eine vorsichtige Zeichnungs- und Abwicklungspolitik ausgeübt haben. Regelmäßig wiederkehrende Geschäftsbeziehungen zwischen Erst- und Rückversicherern können jedoch helfen, diese adverse-selection-Probleme zu vermindern.

Rückversicherungsverträge können nach der Art und Weise unterschieden werden, wie Rückversicherungen an den entstehenden Schäden beteiligt werden. Dazu bestehen grundsätzlich zwei Varianten:

1. Der Rückversicherer ist an den Prämien und an den Schäden mit einem festgelegten Prozentsatz beteiligt. Dies nennt man eine proportionale Rückversicherung (Quoten-Rückversicherung). Ein Transfer von Risiken ist hier folglich nur eingeschränkt möglich und zwar entsprechend einem Proportionalitätsfaktor.
2. Der Rückversicherer ist an den Schäden beteiligt, die einen vereinbarten Selbstbehalt überschreiten. Neben dem Selbstbehalt (Priorität) kann auch eine Haftungsobergrenze des Rückversicherers vereinbart werden, wobei die Schäden, die diese Grenze überschreiten, wieder dem Erstversicherer zufallen. Der vom Rückversicherer übernommene Teil der Haftung wird auch als Haftstrecke (layer) bezeichnet. Dies nennt man eine nicht-proportionale Rückversicherung. Die Prämien für diesen Rückversicherungsvertrag können dabei zwischen dem Erst- und dem Rückversicherer ausgehandelt werden.

Im Zusammenhang mit einer nicht-proportionalen Rückversicherung ist die Festlegung eines Selbstbehaltes mit einem moral-hazard-Problem verbunden: Nach Erreichen des Selbstbehaltes kann der Erstversicherer bis zum Erreichen der Haftungsobergrenze die Verantwortung für seine Zeichnungs- und Abwicklungspolitik vollständig dem Rückversicherer übertragen. Er wird durch eine Veränderung seiner Zeichnungs- und Abwicklungspolitik folglich bemüht sein, möglichst viele Schäden in die Haftstrecke fallen zu lassen. Dies ist dann möglich, wenn durch die Zeichnungs- und Abwicklungspolitik Eintrittswahrscheinlichkeit und Schadenpotenzial substituiert werden können: es wird versucht, geringe Schadenpotenziale, die im Bereich des Selbstbehaltes fallen, zu erhöhen und hohe Schadenpotenziale, die im Bereich oberhalb der Haftstrecke liegen, zu senken. Im Ergebnis konzentrieren sich die Schäden dann im Bereich der Haftstrecke.<sup>25</sup>

Um diesen Anreiz zu mindern, kann vereinbart werden, dass der Erstversicherer sich an den Schäden, die innerhalb der Haftstrecke liegen, beteiligt (Co-Insurance). Wird zum Beispiel eine Beteiligung von 20% vereinbart, dann trägt der Rückversicherer nur 80% der in der Haftstrecke liegenden Schäden, während 20% dieser Schäden beim Erstversicherer verbleiben. Alternativ wäre auch vorstellbar, daß die Eigenbeteiligung des Erstversicherers für Schäden innerhalb der Haftstrecke mit zunehmender Schadenssumme progressiv zunimmt. In allen Fällen wird jedoch eine vollständige Übertragung des Risikos verhindert, d.h. es bleibt ein Basisrisiko für den Erstversicherer bestehen und dadurch wird die Bereitstellung von Deckungskapazitäten begrenzt.

---

<sup>25</sup>Zeckhauser nennt dies „distribution distortion hazard“. Vgl. Zeckhauser, R.; Insurance and Catastrophes, in: The Geneva Paper on Risk and Insurance Theory, Vol. 20., S. 157 – 175, 1997.

Im Grundsatz bieten Rückversicherungen also die Chance, Risiken breiter zu diversifizieren. Die Funktionsfähigkeit des Marktes und damit die Möglichkeit, Deckungskapazitäten für Katastrophenrisiken zu erhöhen, bleibt jedoch aufgrund von moral-hazard- und adverse selection- Problemen beschränkt. Darüber hinaus gelten für Rückversicherungsunternehmen dieselben Einschränkungen für die Rückstellung von Deckungskapital wie für Unternehmen im Bereich der Erstversicherung. Weitere institutionelle Hemmnisse für Rückversicherungen können sich aus Beschränkungen im internationalen Dienstleistungs- und Kapitalverkehr ergeben, die eine vollständige globale Diversifizierung der Risiken verhindern.

Dass diese Beschränkungen für die Bereitstellung von Deckungskapazitäten nicht nur aus den hier vorgestellten theoretischen Überlegungen resultieren, zeigen empirische Untersuchungen von Froot, K.A.. Darin wird dargestellt, dass Katastrophenrisiken mit einem relativ geringen Schadenspotenzial zu einem relativ höheren Anteil rückversichert sind als Katastrophenrisiken mit einem relativ hohen Schadenspotenzial.<sup>26</sup> Das wesentliche Problem im Zusammenhang mit der Versicherungsfähigkeit der Katastrophenrisiken kann deshalb durch Rückversicherungen nicht vollständig gelöst werden.

- Katastrophenanleihen:

Eine Katastrophenanleihe (Cat-Bond, Act-of-God-Bond, Insurance Linked Bonds) ist eine Anleihe, deren Verzinsung oder Rückzahlung von einer bestimmten Bezugsgröße abhängt, die mit dem Eintritt eines Katastrophenereignisses zusammenhängt. So kann einerseits eine Katastrophenanleihe so ausgestaltet sein, dass im Falle einer Katastrophe der Nominalbetrag dieser Anleihe zurückgezahlt wird, die Verzinsung auf diese Anleihe aber entfällt oder vermindert wird (Coupon-at-risk-bonds). Andererseits kann eine Katastrophenanleihe auch so konstruiert werden, daß im Falle einer Katastrophe die Rückzahlung des Nominalbetrags vermindert oder zeitlich verzögert wird oder gar ganz entfällt (principal-at-risk-bonds). In beiden Fällen erhalten die Kapitalgeber im Gegenzug dazu Verzinsungen, die erheblich über der Verzinsung einer risikofreien Kapitalanlage - z.B. LIBOR<sup>27</sup> - liegen.

---

<sup>26</sup> Zum Beispiel zeigte Froot, K.A. für das Jahr 1994, dass Katastrophenrisiken mit einem Verlust von 8 Mrd. US-\$ nur zu 20% rückversichert waren, während Katastrophenrisiken mit einem Verlust von 1 Mrd. US-\$ einen Rückversicherungsanteil von 60% erreichten. Froot, K.A.; The Evolving Market for Catastrophic Event Risk, in: Risk Management and Insurance Review, Vol. 2, S 2, 1999.

<sup>27</sup> LIBOR = London Interbank Offered Rate (Zinssatz für Tagesgeld im Interbanken-Handel) am Finanzplatz London.

Gegenüber den Instrumenten der Selbstfinanzierung und Rückversicherung haben Katastrophenanleihen dabei den Vorteil, dass ein Versicherer kein Kredit-Risiko tragen muss. Während ein Rückversicherungsvertrag zum Beispiel lediglich ein Versprechen ist, den Versicherer im Fall eines Katastropheneintritts mit zusätzlichem Kapital zu versorgen, ist das Kapital, das in eine Katastrophenanleihe investiert wurde, völlig frei von anderen Forderungen und kann lediglich dazu verwendet werden, den Versicherer im Falle einer Katastrophe neues Kapital zuzuführen.<sup>28</sup> Genau dieser Umstand führt jedoch dazu, dass im Gegenzug einer Emission von Katastrophenanleihen ein mehr oder weniger hoher Kapitalbetrag völlig liquide angelegt werden muss – und zwar vollkommen unabhängig davon, mit welcher Wahrscheinlichkeit eine Katastrophe eintritt. Für Principal-at-risk-bonds gilt dies noch mehr als für coupon-at-risk-bonds, da in der letztgenannten Form von Katastrophenanleihen nur der Kapitalzuwachs zur Kompensation von Katastrophenschäden verwendet werden kann. Die Notwendigkeit einer liquiden Kapitalanlage führt zu entsprechend hohen Opportunitätskosten in Form von Renditeverzichten gegenüber weniger liquiden Anlagen und führt letztlich dazu, dass Katastrophenanleihen relativ teure Instrumente des Risikotransfers sind.

In der Praxis werden Katastrophenanleihen meist nicht von Versicherungsunternehmen selbst, sondern von deren selbständigen Ausgründungen – so genannten „Special Purpose Reinsurer“ SPR oder „Special Purpose Vehicle“ SPV – vorgenommen. Das von Investoren einbezahlte Nominalkapital aus der Emission von Cat-Bonds wird dabei in praktisch risikolose Anleihen investiert. Die Einkünfte aus diesen Anlagen werden an die Investoren ausbezahlt – sofern kein Katastrophenereignis eintritt. Die SPR/SPV sind meist als Offshore-Gesellschaften unter steuerbegünstigten Bedingungen tätig. Damit können die Opportunitätskosten der hohen Liquidität des Kapitals zunächst etwas verringert werden. Hinzu kommen jedoch – im Gegensatz zu Rückversicherungsverträgen – noch fixe Transaktionskosten in Form von Kosten für die Emission von Cat-Bonds, Kosten für die Errichtung und Unterhaltung des SPR/SPV, Kosten für das Rating der emittierten Wertpapiere usw. hinzu. Je größer das Transaktionsvolumen und je länger die Laufzeit der Anleihen, desto attraktiver wird folglich die Verbriefung von Katastrophenrisiken in Anleihen. In der Literatur wird deshalb vorgeschlagen, Katastrophenanleihen nur für die Absicherung oberer Haftstrecken zu verwenden.<sup>29</sup>

---

<sup>28</sup>Vgl. Richter, A.; Moderne Finanzinstrumente im Rahmen des Katastrophen-Risk-Managements – Basisrisiko versus Ausfallrisiko. Schriftenreihe des Instituts für Versicherungsbetriebslehre an der Universität Hamburg Nr. 3 /2001, S. 10.

<sup>29</sup>Vgl. Froot, K.A.; The Evolving Market for Catastrophe Event Risk, in; Risk Management and Insurance Review, Vol. 2, S. 1- 28, 1999.

Ein zweiter Grund, warum Katastrophenanleihen sich eher zur Deckung größerer Schäden eignen, liegt darin, dass mit einem größeren Selbstbehalt moral-hazard- und adverse-selection Probleme vermieden werden können. Wenn eine Katastrophe eintritt, muss bis zu einer Höchstgrenze zunächst der Emittent die Schäden ausgleichen. Damit kann zum einen ein Anreiz zur Prävention von Katastrophenschäden gesetzt werden, zum anderen werden Katastrophenanleihen mit hohem Selbstbehalt für überdurchschnittliche Risiken unattraktiv.

Die Bezugsgröße, die aus der Sicht der Investoren in Katastrophenanleihen einen Verlust auslöst (loss trigger), kann grundsätzlich unternehmensspezifisch oder marktorientiert definiert werden. Ein unternehmensspezifischer loss trigger könnte sich zum Beispiel nach der Höhe der Forderungen der Geschädigten gegenüber der Versicherung bemessen. Ein marktorientierter loss trigger würde sich hingegen zum Beispiel auf die Gesamtsumme der Schäden durch ein Katastrophenereignis, der Gesamtsumme der versicherten Schäden oder Ähnliches beziehen. Alternativ wäre auch ein technischer Parameter, der das Ausmaß einer Katastrophe beschreibt, als loss trigger denkbar (sog. parametrischer Trigger). So könnte man beispielsweise bei einem Erdbeben als Katastrophenereignis die Ausprägungen auf der Richter-Skala als Richtgröße dafür verwenden, wie hoch die Auszahlungen des SPV/SPV zu bemessen sind.

Aus Sicht eines Versicherungsunternehmens wären sicherlich unternehmensspezifische Bezugsgrößen vorteilhafter, da dadurch eher eine vollständige Absicherung von Katastrophenrisiken erreichbar wäre. Allerdings hätten Kapitalanleger mit der Wahl von unternehmensspezifischen Bezugsgrößen mit moral-hazard- und adverse-selection Problemen zu kämpfen: Erstens kann die Ausprägung unternehmensspezifischer Bezugsgrößen von den Versicherungsunternehmen selbst beeinflusst werden und zweitens könnten bei der Konstruktion von Katastrophenanleihen etwaige Informationsvorsprünge des Versicherers gegenüber möglichen Investoren in Katastrophenanleihen ausgenutzt werden. Aufgrund der dadurch notwendigen Kosten der Vertragsüberwachung entstehen bei Bonds mit unternehmensspezifischen Bezugsgrößen dadurch zusätzliche Kosten des Risikotransfers. Anders sieht es hingegen bei marktorientierten Bezugsgrößen oder technischen Parametern aus. Ein Versicherungsunternehmen hat hier keine oder nur eine geringe Möglichkeit die Bezugsgröße für die Auszahlungen des SPR/SPV zu beeinflussen.

Das Basisrisiko der Versicherer wird dabei unmittelbar davon bestimmt, wie die Bezugsgröße, die bei Eintritt einer Katastrophe eine Zahlung an den Versicherer auslösen soll, mit der Höhe ihrer eigenen Auszahlungsverpflichtungen korreliert. Die Übertragung eines Risikos ist deshalb umso weniger möglich, je mehr sich die

Struktur eines unternehmensspezifischen Risikoportfolios von der Struktur des Risikos entfernt, wie es durch eine marktorientierte Bezugsgröße oder einen technischen Parameter festgelegt wird. Die Vermeidung von Problemen aus moral-hazard- und adverse-selection-Verhalten steht damit in einem umgekehrten Verhältnis zum Basisrisiko eines Versicherers. Und je höher das verbleibende Basisrisiko, desto größer wird die Notwendigkeit, Risiken selbst zu versichern oder finanzieren zu können.

Das Basisrisiko des Versicherers im Zusammenhang mit Katastrophenbonds, die marktorientierte Bezugsgrößen oder technische Parameter als loss trigger verwenden, kann jedoch ohne Inkaufnahme von moral-hazard-Problemen reduziert werden, wenn Versicherer verschiedene Katastrophenbonds mit unterschiedlich konstruierten loss trigger für die Erweiterung ihrer Deckungskapazität nutzen. In diesem Fall kann nämlich das Risiko, dass die Auszahlungen aus dem SPR/SPV nicht mit der Höhe ihrer eigenen Auszahlungsverpflichtungen korrelieren, durch eine Diversifikation von „loss trigger“, d.h. durch eine Streuung der durch die Katastrophenbonds geschaffenen Deckungskapazitäten, gesenkt werden.<sup>30</sup>

Aus Investorensicht besteht ein weiterer Vorteil von Katastrophenbonds mit einer marktorientierten Bezugsgröße oder einem technischen Parameter darin, dass sie gegenüber Katastrophenbonds mit unternehmensspezifischen Bezugsgrößen Standardisierungsvorteile bieten. Bei Bonds mit unternehmensspezifischen Bezugsgrößen müssen Investoren die Risiken dieser Bonds jeweils getrennt nach den unterschiedlichen Bezugsgrößen analysieren. Bei Bonds mit marktorientierten Bezugsgrößen oder technischen Parametern müssen sie hingegen nur das Risiko verstehen, welches mit einem aggregierten Index verbunden ist. Marktorientierte Bezugsgrößen von Katastrophenbonds schaffen also hier den Vorteil, dass die Transaktionskosten des Risikotransfers geringer sind.<sup>31</sup>

Der Risikotransfer mit Hilfe von Katastrophenbonds gleicht einer modernen Version der „bottomry“ – Versicherung im Schifffahrt- und Handelsverkehr. Der Risikotransfer auf Kapitalgeber ist bei Katastrophenbonds aber des weiteren davon abhängig, wie die Verzinsungs- und Rückzahlungsbedingungen dieser Bonds ausgestaltet werden. Da das Risiko von Katastrophenanleihen weitgehend

---

<sup>30</sup>Vgl. Croson, D.C.; Kunreuther, H.C.; Customizing Reinsurance and Cat Bonds for Natural Hazard Risks. Paper Presented at the Conference on Global Change and Catastrophe Risk Management Lexenburg, Austria: IIASA, June 6 –9, 1999, S. 19-20.

<sup>31</sup>Vgl. Richter, A.; Moderne Finanzinstrumente im Rahmen des Katastrophen-Risk-Managements – Basisrisiko versus Ausfallrisiko. Schriftenreihe des Instituts für Versicherungsbetriebslehre an der Universität Hamburg, Nr. 3 /2001, S. 8.

unkorreliert mit anderen Risiken auf den Aktien- und Anleihemärkten ist, könnte man zunächst annehmen, dass der Differenzbetrag in der Verzinsung dieser Anleihen gegenüber einer risikofreien Kapitalanlage (= Spread) nur gering sein müsste, um eine Nachfrage nach diesen Anleihen anzuregen. Schließlich ergibt sich durch die Aufnahme von Katastrophenanleihen in ein Portfolio ja der Vorteil, dass das Risiko eines aus gewöhnlichen Aktien und Anleihen bestehenden Portfolios stärker diversifiziert werden kann. Portfolio-Manager müssten demnach Katastrophenanleihen rege nachfragen, was impliziert, dass Katastrophenanleihen überaus geeignet zur Herstellung von Deckungskapazitäten wären. Doch welche Hindernisse stehen diesem Instrument gegenüber?

Gegen eine hohe Nachfrage nach Katastrophenanleihen könnte sprechen, dass es derzeit im Gegensatz zu entsprechenden Produkten im Finanzbereich noch keine eindeutige Bewertungslogik gibt. Kapitalmarkttheoretische Modelle, welche Portfolio-Manager zur Beurteilung von Angeboten verwenden, setzen dabei jedoch eine Normalverteilung der Auszahlungswahrscheinlichkeiten von Finanzprodukten voraus. Die Anwendung eines solchen Modells scheitert jedoch im Falle von low-frequency-high-severity-Risiken und deshalb sind Investitionen in Cat-Bonds mit einem höheren Maß an Ungewissheit verbunden als Investitionen in konventionelle Produkte aus dem Finanzbereich. Unter der Annahme, dass Portfolio-Manager selbst risikoavers sind, werden Cat-Risiken aufgrund ihrer höheren Ungewissheit deshalb nur dann übernommen, wenn mit ihnen im Vergleich zu konventionellen Produkten eine ungleich höhere Verzinsung in Aussicht gestellt wird. Mit diesem „Sicherheitszuschlag“ kann ein Ausgleich zu den besser einschätzbaren Risiken auf die Produkte aus dem Finanzbereich geschaffen werden.

Dieser Effekt gilt umso mehr, je größer die Deckungssummen sind, die von den Katastrophenanleihen bereitgestellt werden sollen. Da in diesen Katastrophenanleihen das abgedeckte Schadenspotenzial sehr hoch ist, müssen die Eintrittswahrscheinlichkeiten für diese Katastrophen dann sehr klein sein, damit noch Verbriefungen angeboten werden können, die seitens der Investoren nachgefragt werden. Geringe Eintrittswahrscheinlichkeiten verringern jedoch wiederum die Einschätzbarkeit dieser Verbriefungen, so dass noch höhere Aufschläge gegenüber einer risikofreien Geldanlage notwendig werden. Folglich verlieren Katastrophenanleihen mit zunehmenden Deckungssummen ihre Effizienz für den Transfer von Risiken. Hier könnte eine Verbesserung des Informationsstandes der beteiligten Akteure – insbesondere in der kapitalmarkttheoretischen Beurteilung von



Katastrophenverbriefungen - zu mehr Sicherheit in der Preisfindung führen und damit der Handel mit solchen Produkten attraktiver gemacht werden.<sup>32</sup>

- Optionen auf Katastrophenereignisse:

Allgemein stellen Optionsgeschäfte Verträge dar, die das Recht verbiefen, bestimmte Mengen von vertretbaren Sachen oder synthetischen Werten (Basisobjekte) zu einem vereinbarten Preis (Basispreis, Ausübungspreis) zu erwerben oder zu verkaufen. Für dieses Recht zahlt der Käufer eine Optionsprämie.

Kaufoptionen beinhalten das Recht, ein Basisobjekt zu einem bestimmten Preis zu kaufen. Sie werden Calls genannt. Verkaufsoptionen beinhalten das Recht, ein Basisobjekt zu einem bestimmten Preis zu verkaufen. Sie heißen Puts. Optionen können dabei entweder zu jedem beliebigen Zeitpunkt während der Vertragslaufzeit ausgeübt werden (amerikanische Optionen) oder nur am Ende einer Laufzeit (europäische Optionen).

Katastrophenoptionen sind Optionen, deren Basisobjekte Katastrophen sind. Im Gegensatz zu Optionen auf Aktien und Anleihen sind Geschäfte mit diesen Basisobjekten aber lediglich fiktiv: Erdbeben, Überschwemmungen, Flugzeugabstürze oder andere Katastrophen können nicht wie Aktien oder Anleihen physikalisch über den Markt gehandelt werden. Glattstellungen<sup>33</sup> von Katastrophenoptionen sind folglich nicht durch Erfüllung des Basisgeschäftes, sondern nur durch entsprechende Gegengeschäfte möglich. Eine Abrechnung am Ende der Laufzeit einer Option kann folglich nur als Barausgleich (cash settlement) stattfinden.<sup>34</sup>

Ein Call auf ein Katastrophenereignis berechtigt folglich dem Käufer dieser Option einen Betrag zu verlangen, der dem Verlust durch den Eintritt eines Katastrophenereignisses - oder einem Anteil dessen - entspricht. Dadurch können Katastrophenschäden durch eine bedingte Zahlung von Fremdkapital an den Käufer von Optionen vollständig oder anteilig finanziert werden. Anders als beim Instrument der Selbstfinanzierung dient jedoch der volle Nominalwert dieser

---

<sup>32</sup>Vgl. Deistler, D., Ehrlicher, S.; Heidorn, T.; Cat-Bonds. Möglichkeiten der Verbriefung von Katastrophenrisiken. Schriftenreihe der Hochschule für Bankwirtschaft Frankfurt Nr. 15, Mai 1999, S. 13-15.

<sup>33</sup> Glattstellen einer Position (Schließung einer Position, closing out a position): Eine offene Position wird dadurch geschlossen (glattgestellt), dass man ein kongruentes Gegengeschäft eingeht.

<sup>34</sup> Bei einem Barausgleich findet mit der Optionsausübung kein Erwerb beziehungsweise Verkauf des Basisobjekts statt. Stattdessen wird einfach der Differenzbetrag zwischen dem fixierten Preis (= Basispreis) und dem aktuellen Marktwert ermittelt.

Zahlung zur Finanzierung von Katastrophenschäden. Der Verkäufer dieser Option trägt daher vollständig das Risiko einer Katastrophe. Damit entspricht diese Konstruktion eines Risikotransfers einer Finanzierung von Katastrophenschäden durch Cat-Bonds, bei denen die Rückzahlung des Nominalbetrags bei Eintritt einer Katastrophe entfällt. Anders als bei solchen principal-at-risk-Cat-Bonds wird ein Investor für die Übernahme des Risikos jedoch nicht über eine überdurchschnittliche Verzinsung auf das eingesetzte Kapital entschädigt, sondern über den Erlös, den dieser beim Verkauf dieser Option erzielt. Letztlich spiegelt der Erlös aus dem Verkauf der Option dann das Risiko des Investors über die (Rest-) Laufzeit der Option wider.

Ebenfalls lassen sich mit Call-Optionen Rückversicherungsverträge nachbilden. Der Verkäufer einer solchen Option setzt sich dabei in die Rolle eines Rückversicherers, der bei Eintritt einer Katastrophe den Erstversicherer, den Käufer dieser Option, zu kompensieren hat. Neben großen Fondsgesellschaften, die Möglichkeiten zur Diversifikation ihrer Portfolio-Risiken suchen, können Verkäufer von Call-Optionen beispielsweise Baugesellschaften sein, für die mit dem Eintritt eines Katastrophenereignisses neue Aufträge verbunden sind und ein Ausbleiben von Katastrophen eher ein Nachteil bedeutet. Darüber hinaus können Versicherer Call-Optionen anbieten, wenn deren Deckungskapazität nicht ausgeschöpft ist.<sup>35</sup>

Eine andere Möglichkeit zur Finanzierung von Katastrophenschäden sind Puts. Bei diesem Instrument wird bei Eintritt eines Katastrophenereignisses die Möglichkeit genutzt, Eigenkapitalanteile zu einem vorher festgelegten Basispreis zu verkaufen. Der Unterschied zum Instrument der Selbstfinanzierung durch bedingtes Eigenkapital ist augenfällig: Während sich der Wert von Eigenkapitalanteilen bei einer Selbstfinanzierung durch bedingtes Eigenkapital am Wert der Kapitalanteile nach dem Eintritt eines Katastrophenereignisses orientiert (welcher bei Insolvenz des zu versicherten Unternehmens möglicherweise bei Null liegt), kann bei Optionsgeschäften der Basispreis der Eigenkapitalanteile vor dem Eintritt des Katastrophenereignisses festgelegt werden. Die Übernahme des Risikos, dass der vor

---

<sup>35</sup>Theoretische Aufarbeitungen mit vielen Anwendungsbeispielen finden sich bei Becker, H.A., Bracht, A.; Katastrophen- und Wetterderivate. Finanzinnovationen auf der Basis von Naturkatastrophen und Wettererscheinungen. Wien 1999. Strube, M.; Alternativer Risikotransfer von Katastrophenrisiken. Die Rückversicherung mit Anleihen und börsengehandelten Optionen im Vergleich. Wiesbaden 2001. Wagner, F.; Risk Securitization als alternatives Mittel des Risikotransfers von Versicherungsunternehmen, in: Zeitschrift für die gesamte Versicherungswissenschaft, Heft 86, S. 511 –552, 1997. Hommel, U.; Katastrophenoptionen. Ein neues Instrument für das Management von Versicherungsrisiken. Wirtschaftswissenschaftliches Studium, Heft 4, S. 211- 214, 1998.

einem möglichen Katastrophenereignis festgelegte Basispreis den Wert der Eigenkapitalanteile nach Eintritt dieses Ereignisses übersteigt, wird letztlich ebenfalls durch den Erlös aus dem Verkauf dieser Option widerspiegelt.

Genauso wie bei Katastrophenanleihen und Rückversicherungsverträgen stellt sich auch bei Optionen auf Katastrophenereignisse die Frage nach der jeweiligen Bezugsgröße, d.h. danach, wie der Eintritt einer Katastrophe definiert wird. Wenn Bezugsgrößen, die ein Put oder Call auslösen, unternehmensspezifisch gewählt werden – zum Beispiel nach der Höhe der Forderungen der Geschädigten gegenüber einer Versicherung – dann könnte dies ein moral-hazard-Verhalten bewirken, weil die Versicherungen selbst als Inhaber von Puts und Calls Einfluß auf die Höhe dieser Forderungen nehmen können. Wird umgekehrt eine unternehmensunabhängige Bezugsgröße gewählt, so verbleibt insofern ein Basisrisiko, wie die unternehmensspezifische Struktur des Risikos von der Struktur des Risikos entfernt ist, welches durch die Bezugsgröße der Optionen festgelegt ist. Darüber hinaus beinhalten Optionen auf Katastrophenereignisse - im Gegensatz zu Katastrophenanleihen - genauso wie traditionelle Rückversicherungskontrakte ein Kreditrisiko: Gerade zu dem Zeitpunkt, an dem Kapital benötigt wird, kann der Kapitalgeber insolvent sein.

Bei börsengehandelten Optionen ist dieses Kreditrisiko jedoch aus zwei Gründen weitaus geringer. Erstens kann die erforderliche Deckungskapazität zur Finanzierung von Katastrophenschäden in sehr kleine Teile gestückelt werden und die daraus entstehende Vielzahl von Optionen kann mit entsprechend vielen Marktpartnern gehandelt werden. Dadurch lässt sich das Kreditrisiko für die Ausführung der Optionen diversifizieren. Zum Zweiten steht die Börsenorganisation als ein Intermediär zwischen den Marktpartnern, welche für die Ausführung der Optionsgeschäfte bürgen kann.

Als Voraussetzung für einen Börsenhandel bedarf es jedoch einer Standardisierung dieser Geschäfte. Damit wird es den potenziellen Nachfragern dieser Optionen ermöglicht, ihre Informationskosten über das Risiko dieser Optionen zu senken. Beides zusammen - verringertes Kreditrisiko und geringe Informationskosten – machen börsengehandelte Optionen für einen Handel erst attraktiv und können damit zu einem starken Zustrom von Deckungskapazitäten führen. Diesbezügliche Börsen handeln zum Beispiel nur solche Katastrophenoptionen, deren Bezugsgrößen sich an einem bestimmten aggregierten Maßstab orientieren. So sind alle Katastrophenoptionen, die an der Chicago Board of Trade (CBOT) gehandelt werden, an bestimmte normierte Schadenindizes gebunden, welche - regional differenziert - versicherte Katastrophenschäden in den USA erfassen. Diese Schadenindizes werden von der Firma PCS (Property Claims Service) erstellt.

Daraus leitet sich der Name der an dieser Börse gehandelten Optionen ab: PCS-Optionen. An einer anderen Börse, der Bermuda Commodities Exchange, werden Optionen gehandelt, deren ebenfalls regional differenzierte Bezugsgrößen sich an dem Guy Carpenter Catastrophe Index (GCCCI) orientiert. Entsprechend werden dort GCCCI-Optionen gehandelt.

Mit der Standardisierung der Optionsgeschäfte sind verschiedene Folgen verbunden. Zunächst orientiert sich die Bezugsgröße an einem aggregierten Index, ist also nicht unternehmensspezifisch ausgelegt. Dies mag einerseits ein moral-hazard-Verhalten eines Marktpartners verhindern, andererseits bleibt ein Basisrisiko bestehen. Dieses Basisrisiko wird umso größer sein, je stärker das Risikoportfolio eines Versicherers von jenem Risikoportfolio abweicht, welches der jeweilige Index zu seiner Berechnung zugrundelegt. Differenzierungen in den Schadenindizes können daher das Basisrisiko vermindern. Allerdings steigen mit differenzierteren Schadenindizes die Informationskosten der Investoren an, da sie erst lernen müssen, die unterschiedlichen Definitionsgrundlagen der Optionsgeschäfte zu verstehen.

Eine Standardisierung der Optionsgeschäfte hat folglich ambivalente Wirkungen auf die Fähigkeiten, Katastrophenrisiken zu diversifizieren und damit Deckungskapazitäten für Katastrophenrisiken zu schaffen. Grundsätzlich könnten solche Optionsgeschäfte umso mehr auf eine Standardisierung verzichten, je kostengünstiger es für Investoren ist, sich Informationen über das zugrundeliegende Optionsgeschäft zu beschaffen. Damit käme der Informationsbereitstellung über die Risiken von Katastrophenereignissen eine entscheidende Rolle für die Versicherungsfähigkeit von Katastrophenereignissen zu.

## 5 Zusammenfassung und Schlussfolgerungen

Die Zahl der Katastrophenereignisse - basierend auf natürlichen, technischen oder terroristischen Gefahren - hat in den letzten 15 Jahren stark zugenommen. Damit wird die Frage immer drängender, wie Menschen sich gegen diese Ereignisse schützen können. Dazu zählen Strategien, die den Eintritt solcher Katastrophenereignisse verhindern sollen (Prävention) als auch Strategien, die die Konsequenzen von Katastrophen abmildern sollen (Kompensation). Beide Strategien können sich gegenseitig ergänzen. Im Rahmen der Kompensation stellt eine Versicherung dabei nur eine Möglichkeit dar, sich vor Katastrophen bzw. deren Folgen zu schützen.

Ereignisse werden dann als Katastrophen wahrgenommen, wenn viele Menschen davon negativ betroffen werden und diesen Ereignissen ein gemeinsamer Auslöser unterstellt wird. Bei den üblichen versicherbaren Nicht-Katastrophen-Risiken erleidet immer nur ein kleiner und relativ genau prognostizierbarer Prozentsatz eines Versichertenkollektivs tatsächlich einen Schaden. Die Schadenssumme kann deshalb in der Regel durch das periodische Beitragsaufkommen finanziert werden. Im Gegensatz dazu sind bei Katastrophenereignissen die Eintrittswahrscheinlichkeiten aufgrund ihres relativ seltenen Auftretens weniger gut abschätzbar. Wenn eine Katastrophe eintritt, dann ist aufgrund der Vielzahl der tatsächlich Betroffenen die Schadenshöhe jedoch außerordentlich hoch. Daraus ergibt sich für Versicherungen im Zusammenhang mit Katastrophenrisiken das fundamentale Problem, wie in einem relativ selten auftretenden Schadensfall über einen sehr großen Kapitalbetrag verfügt werden kann.

Selbstversicherung und Selbstfinanzierung leisten hierzu nur bescheidene Möglichkeiten. Da im Rahmen der Selbstversicherung und Selbstfinanzierung auf die Vorteile einer Risikodiversifikation verzichtet wird, sind diese Instrumente zum Aufbau von Deckungskapazitäten grundsätzlich ineffizient. Selbst dann, wenn Marktunvollkommenheiten eine Selbstversicherung als sinnvoll erscheinen lassen, werden diese Möglichkeiten durch bilanz- und steuerrechtliche Regelungen sowie durch den Druck myopisch eingestellter Investoren und Versicherter auf das Management von Unternehmen verhindert. Einer Selbstfinanzierung im Wege der Emission von Eigen- oder Fremdkapitalanteilen im Katastrophenfall sind ebenfalls enge Grenzen gesetzt und zwar deshalb, weil niemand bereit wäre im Katastrophenfall Kapitalanteile zu zeichnen, wenn der auszugleichende Schaden den Wert des Eigenkapitals übersteigt.

Für die Lösung des Versicherungsproblems von Katastrophenereignissen geht folglich kein Weg an einer Diversifikation der Risiken über Raum und Zeit vorbei. Marktmechanismen haben dabei den Vorteil, dass sie eine Risikodiversifikation unmittelbar vor dem Hintergrund individueller Präferenzen vornehmen können. Eine staatliche Diversifikation von Risiken über den Steuer-Transfer-Mechanismus ist hingegen dann zu bevorzugen, wenn die Transaktionskosten des Steuer-Transfer-Systems wesentlich geringer sind als die Transaktionskosten einer marktlichen Allokation von Risiken. Ebenfalls machen staatlich gesetzte Sicherheitsstandards und öffentliche Katastrophenvorsorge dann einen Sinn, wenn mit ihnen ein kostengünstigerer Schutz gegen Katastrophenrisiken erzielt werden kann oder ein solcher Schutz erst möglich wird. Und schließlich erscheint im Falle von Haftpflichtrisiken ein Versicherungszwang effizient, wenn dadurch die Internalisierung von externen Effekten von Katastrophenrisiken sichergestellt und damit die Funktionsfähigkeit einer marktwirtschaftlichen Ordnung gewährleistet werden kann.

Letztlich hängt die Vorteilhaftigkeit staatlicher Regulation von der Fähigkeit (genauer: von den Kosten) alternativer Instrumente zur Regulation von Katastrophenrisiken ab. Diese Frage entscheidet sich an den Transaktionskosten von versicherungswirtschaftlichen Instrumenten zur Diversifikation von Katastrophenrisiken. Zu diesen Instrumenten zählen die klassischen Instrumente des Risikotransfers - Erst- und Rückversicherungsverträge - sowie die Instrumente des so genannten „Alternativen Risikotransfers“ (ART) – Katastrophenanleihen und Optionen auf Katastrophenereignisse. Während Erst- und Rückversicherungsverträge zum Ausgleich von Schäden auf versicherungsinterne Kapitalquellen setzen, versuchen ART-Instrumente, Risiken auf den Kapitalmarkt zu transferieren. In welchem Umfange die jeweiligen Instrumente zur Bereitstellung von Deckungskapazitäten genutzt werden, hängt von den relativen Transaktionskosten der verschiedenen Risikotransfergeschäfte ab.

Diese Transaktionskosten werden zum einen davon beeinflusst, zu welchen Kosten das Risiko eines Risiko transferierenden Akteurs von einem Risiko übernehmenden Akteur beobachtbar ist. Wesentliche Einflussgrößen sind hierbei „moral-hazard“ und „adverse selection“. Moral-Hazard bezeichnet dabei den Umstand, dass ein Risiko transferierender Akteur nach Abschluss eines Risikotransfervertrages sein Verhalten derart ändert, dass sich die Wahrscheinlichkeit eines Schadenseintritts erhöht oder die Schadenshöhe selbst höher wird. Adverse selection bezeichnet den Umstand, dass Verträge des Risikotransfers stets von schlechten Risiken überdurchschnittlich unterzeichnet werden. Ein aus diesen Umständen resultierendes Marktversagen kann nur teilweise durch Vereinbarung von Selbstbehalten, Sicherheitsstandards und Deckungshöchstsummen behoben werden. Als Folge davon bleiben die

Möglichkeiten der Risikodiversifikation begrenzt. Da moral-hazard und adverse-selection für die risikoübernehmenden Akteure des Weiteren zu höheren Ausgaben führen, werden diese von den Risiko transferierenden Akteuren höhere Zahlungen für die Risikoübernahme einfordern wollen.

Im Hinblick auf die Versicherungsfähigkeit von Katastrophenrisiken könnten daher folgende Fragen gestellt.

1. Das Marktversagen aufgrund moral-hazard und adverse-selection kann zwar durch entsprechende Gegenmaßnahmen (siehe oben) begrenzt werden, diese führen jedoch selbst wiederum dazu, dass Risiken nur begrenzt weiter diversifiziert werden können. Welche institutionellen Regelungen könnten nun dazu beitragen, moral-hazard und adverse-selection zu begrenzen, ohne dass dadurch die Weitergabe von Risiken beschränkt wird? Zur Beantwortung dieser Fragestellung könnte man von dem komplementären Verhältnis zwischen den Strategien der Prävention und der Kompensation ausgehen. So könnten zum Beispiel regelmäßige Überprüfungen, ob technische Mindestnormen realisiert und eingehalten werden, ebenso zur Verminderung von moral-hazard beitragen wie umfassende Auskunfts- und Genehmigungspflichten die Möglichkeit zu adverse selection verringern könnten. Institutionen (im Sinne von Regelungen) könnten sich damit als Voraussetzung für die Funktionsfähigkeit eines Versicherungsmarktes erweisen. Des Weiteren vermindern solche Regelungen die Eintrittswahrscheinlichkeit für Katastrophenereignisse. Da Institutionen selbst wiederum nicht kostenlos funktionieren, müsste zwischen den Effizienzgewinnen und den Effizienzverlusten dieser Institutionen abgewogen werden. Dies könnte vor dem Hintergrund eines konkreten Anwendungsbeispiels geschehen.
2. Die Transaktionskosten von Risikotransfergeschäften werden des weiteren davon beeinflusst, wie hoch der Anteil der Ungewissheit am transferierten Risiko ist. Verbesserte Risikoabschätzungen anhand von Modellsimulationen könnten hier den von Investoren in Katastrophenrisiken geforderten Sicherheitszuschlag verringern. Neben technisch-naturwissenschaftlichen Modellen zur Abschätzung zukünftiger Gefahren aus Natur- und man-made-Katastrophen könnten sich sozialwissenschaftliche Modelle dort als besonders hilfreich erweisen, bei denen vorsätzliches menschliches Handeln als Auslöser von Katastrophen angesehen wird. Dies ist im Bereich der Terrorrisiken der Fall. Hier könnte untersucht werden, welche Möglichkeiten sozialwissenschaftliche Ansätze für die Versicherungswirtschaft bieten können.

3. Trotz aller Erweiterungen der Risikodiversifikation werden weiterhin Transaktionskosten des Risikotransfers bestehen bleiben. Damit bleiben Selbstversicherung und Selbstfinanzierung ergänzend zum Aufbau von Deckungskapazitäten notwendig. Eine Selbstversicherung könnte zum einen durch einen freien Kapitalmarkt gefördert werden. Dadurch könnten Risiken organisationsintern weiter gestreut werden. Eine Änderung des Steuerrechts bezüglich des Aufbaus und des Erhalts von Rückstellungen zur Katastrophenvorsorge könnte ebenfalls die Möglichkeit der Selbstversicherung erhöhen. Schließlich wäre auch an mögliche alternative Organisationsregelungen für Versicherungen und Unternehmen zu denken, die ein myopisches Verhalten von Investoren und Versicherten weniger lohnenswert erscheinen lassen.



## 6 Literatur

Akerlof, G.; The Market for „Lemons“: Qualitative Uncertainty and the Market Mechanism. In: Quarterly Journal of Economics, Vol. 75, 1970.

Albrecht, P., Schradin, H. R.; Alternativer Risikotransfer: Verbriefung von Versicherungsrisiken. Mannheimer Manuskripte zu Risikotheorie, Portfolio-Management und Versicherungswirtschaft. Mannheim 1998

Becker, H. A., Bracht, A.; Katastrophen- und Wetterderivate. Finanzinnovationen auf der Basis von Naturkatastrophen und Wettererscheinungen. Wien 1999.

Berz, G.; Naturkatastrophen – Auffangnetz Rückversicherung. Spektrum der Wissenschaft, Februar 1998, S. 101.

Brost, M., Uchatius, W., Die Entdeckung der Verwundbarkeit. In: DIE ZEIT Nr. 49/2001.

Cole, J.B., Sandor, R. L.; Opportunities for hedging and trading with catastrophe insurance futures and options. In: Konishi, A.; Dattatreya, R.E.; The Handbook of Derivatives Instruments, S. 784 – 800.

Cox, S.H., Pedersen, H.W.; Catastrophe Risk Bonds. In. North American Actuarial Journal, Vol. 4, No. 4. 2000., S. 56 – 82.

Cox, S.H., Fairchild, J.R., Pedesen, H.W.; Economic Aspects of Securitization of Risk. In: Astin Bulletin; Vol. 30. No. 1; S. 157-193.

Croson, D. C., Kunreuther, H. C.; Customizing Reinsurance and CAT- Bonds for Natural Hazards. Paper presented at the Conference on Global Change and Catastrophic Risk Management, Laxenburg, Austria: IIASA, June 6-9, 1999.

Cummins, J.D., Doherty, N., Lo. A.; Can Insurers pay for the „big one“? Measuring the capacity of the insurance market to respond to catastrophic losses. Journal of Banking and Finance 26, 2002.

Deistler, D., Ehrlicher, S., Heidorn, T.; Cat-Bonds – Möglichkeiten der Verbriefung von Katastrophenrisiken. Frankfurt am Main 1999.

Ehrlich, I., Becker, G., Market Insurance, Self Insurance and Self Protection, *Journal of Political Economy* 80/1973, 623 –648.

Endres, A., Schwarze, R.; Allokationswirkungen einer Umwelthaftpflichtversicherung, in: Endres, A., Reh binder, E., Schwarze, R.(Hrsg.); *Haftung und Versicherung für Umweltschäden aus ökonomischer und juristischer Sicht*, Heidelberg 1992, S. 58- 82.

Endres, A., Schwarze, R., Gibt es Grenzen der Versicherbarkeit von Umweltrisiken? Eine ökonomisch-technische Analyse der Besonderheiten einer Umwelthaftpflicht-Versicherung, in: Endres, A., Reh binder, E., Schwarze, R.(Hrsg.); *Haftung und Versicherung für Umweltschäden aus ökonomischer und juristischer Sicht*, Heidelberg 1992, S. 83 – 117.

Froot, K. A.; The market for catastrophe risk: a clinical examination. In: *Journal of Financial Economics*. Vol. 60 (2001), 529 – 57

Froot, K.; The evolving market for catastrophe risk. *Risk Management and Insurance Review* 2, 1- 28, 1999.

Froot, K. A. (ed.) ; *The Financing of Catastrophe Risk*, University of Chicago Press, Chicago, 1999.

Froot, K.A., Murphy, B., Stern, A., Usher, S.; The emerging asset class: Insurance Risk. Guy Carpenter & Co. Special Report, July 1995.

Hommel, U.; Katastrophenoptionen. Ein neues Instrument für das Management von Versicherungsrisiken. *Wirtschaftswissenschaftliches Studium*, Heft 4, S. 211- 214, 1998.

Jaffe, D., Russel, T.; Catastrophe Insurance, capital market, and uninsurable risks. *Journal of Risk and Insurance* 64/1997, 205-230.

Kunreuther, H.; Rethinking Society's Management of Catastrophic Risks, *The Geneva Papers on Risk and Insurance*, 22. No. 83 (1997), 151 –176.

Leibfritz, W., Nierhaus, W.; Die Terroranschläge in den USA und die Folgen für die Weltwirtschaft. In: *Ifo-Schnelldienst*, 54 Jg.; 18/2002.

Lewis, C.M., Murdock, K.C.; The role of government contracts in discretionary reinsurance markets for natural disasters. In: Journal of Risk and Finance, Vol. 63, 1996.

Litzenberger, R.H., Beaglehole, D.R., Reynolds, C.E., Assessing Catastrophe-Reinsurance-Linked Securities as a New Asset Class. In: Goldman & Sachs Fixed Income Research, July 1996.

Loistl, O.; Kapitalmarkttheorie, 4. Auflage, Oldenbourg 2000.

Marshall, J.M.; On Moral Hazard, The American Economic Review Vol. 66, S. 880-890, 1976.

Niehaus, G.; The allocation of catastrophe risk. Journal of Banking and Finance, Vol 26., S. 585 – 596, 2002

OECD (Hrsg.); Die wirtschaftlichen Konsequenzen des Terrorismus, 2002.

Pauly, M.; Overinsurance and Public Provision of Insurance: The Role of Moral Hazard and Adverse Selection. Quarterly Journal of Economics, Vol. 88, S. 44-62, 1974

Querner, I.; An Economic Analysis of Severe Industrial Hazards, Heidelberg 1993.

Richter, A. ; Moderne Finanzinstrumente im Rahmen des Katastrophen-Risk-Managements – Basisrisiko versus Ausfallrisiko. Working Papers on Risk and Insurance. Hamburg University, No.3, 2001.

Shavell, S.; On Moral Hazard and Insurance, Quarterly Journal of Economics, Vol. 9, S, 541-561, 1979.

Sinn, H.W.; Risiko als Produktionsfaktor: Jahrbuch für Nationalökonomie und Statistik, Bd. 201, S. 557 – 571.

Strube, M.; Alternativer Risikotransfer von Katastrophenrisiken. Die Rückversicherung mit Anleihen und börsengehandelten Optionen im Vergleich. Wiesbaden 2001.

SwissRe; Natur- und man-made-Katastrophen 2001: Man-made-Schäden einer neuen Dimension. Sigma No. 1/2002.

- SwissRe; Terrorismus – Umgang mit der neuen Bedrohung, Focus Report 2002.
- SwissRe, Alternative risk transfer (ART) for corporations: a passing fashion or risk management for the 21<sup>st</sup> century? Sigma No.2/ 1999.
- Swiss Re, Insurance derivatives and securization: New hedging perspectives for the US catastrophe insurance market? Sigma No. 5/1996.
- Wagner, F.; Risk Securitization als alternatives Mittel des Risikotransfers von Versicherungsunternehmen. Zeitschrift für die gesamte Versicherungswissenschaft, Bd. 86 (1997) S. 511- 552.
- Zeckhauser, R.; Insurance and Catastrophes, Geneva Papers on Risk and Insurance, Vol. 20, S. 157 – 175.
- Zeckhauser, R.; The economics of Catastrophes; Journal of Risk and Uncertainty, Vol 12, S. 113- 140, 1996.
- Zweifel, P.; Eisen, R.; Versicherungsökonomie, 2. Auflage Heidelberg 2002.
- Zweifel, P.; Umbricht, R.; Verbesserte Deckung des Nuklearrisikos – zu welchen Bedingungen ? Sozialökonomisches Institut der Universität Zürich, o.J.

## **Veröffentlichungen der TA-Akademie zu den Themen**

### **Risiko**

Berg, M.; Erdmann, G.; Leist, A.; Renn, O.; Schaber, P.; Scheringer, M.; Seiler, H.; Wiedemann, R.: Risikobewertung im Energiebereich. Zürich, 1995 (Vdf-Hochschulverlag). (Polyprojekt Risiko und Sicherheit, Nr. 7). ISBN 3-7281-2191-6.

Beroggi, G. E. G.; Abbas, T. C.; Stoop, J. A.; Aebi, M.: Risk Assessment in the Netherlands. Stuttgart, 1997. (Arbeitsbericht Nr. 91 der Akademie für Technikfolgenabschätzung). ISBN 3-932013-14-X.

Hattis, D.; Minkowitz, W.S.: Risk Evaluation: Legal Requirements, Conceptual Foundations, and Practical Experiences in the United States. Stuttgart, 1997. (Arbeitsbericht Nr. 93 der Akademie für Technikfolgenabschätzung). ISBN 3-932013-16-6. (Im Internet abrufbar)

Hauptmanns, U.: Risk Assessment in the Federal Republic of Germany. Stuttgart, 1997. (Arbeitsbericht Nr. 94 der Akademie für Technikfolgenabschätzung). ISBN 3-932013-17-4. (Im Internet abrufbar)

Jaeger, C.; Renn, O.; Rosa, E.; Webler, Th.: Risk, Uncertainty, and Rational Action. Sterling, 2002 (Earthscan Verlag). ISBN 1-85383-770-9 (paperback), 1-85383-762-8 (hardcover).

\*Klinke, A., Renn, O.: Prometheus Unbound. Challenges of Risk Evaluation, Risk Classification, and Risk Management. Stuttgart November 1999. (Arbeitsbericht Nr. 153 der Akademie für Technikfolgenabschätzung). ISBN 3-932013-95-6. (Im Internet abrufbar)

Löfstedt, R. E.: Risk Evaluation in the United Kingdom: Legal Requirements, Conceptual Foundations, and Practical Experience with Special Emphasis on Energy Systems. Stuttgart, 1997. (Arbeitsbericht Nr. 92 der Akademie für Technikfolgenabschätzung). ISBN 3-932013-15-8. (Im Internet abrufbar)

Petringa, N.: Risk Regulation: Legal Requirements, Conceptual Foundations and Practical Experiences in Italy. Case Study of the Italian Energy Sector. Stuttgart, 1997. (Arbeitsbericht Nr. 90 der Akademie für Technikfolgenabschätzung). ISBN 3-932013-13-1. (Im Internet abrufbar)

Pinkau, K.; Renn, O. (Hrsg.): Environmental Standards. Scientific Foundations and Rational Procedures of Regulation with Emphasis on Radiological Risk Management. Boston, Dordrecht, London 1998 (Kluwer Academic Publishers). ISBN 0-7923-8109-2.

Poumadère, M.; Mays, C.: Energy risk regulation in France. Stuttgart, 1997. (Arbeitsbericht Nr. 89 der Akademie für Technikfolgenabschätzung). ISBN 3-932013-12-3.

Renn, O. (Hrsg.): Risk Analysis and Management in a Global Economy. Proceedings of the SRA Annual Conference in Stuttgart. Stuttgart, 1997 (Society for Risk Analysis - Europe and Center of Technology Assessment in Baden-Württemberg). ISBN 3-930241-20-4.

Renn, O.; Rohrman, B. (Hrsg.): Cross-Cultural Risk Perception. A Survey of Empirical Studies. Boston, Dordrecht, London (Kluwer Academic Publishers) ISBN 0-7923-7747-8.

Siegrist, M.: Die Bedeutung von Vertrauen bei der Wahrnehmung und Bewertung von Risiken. Stuttgart, 2001 (Arbeitsbericht Nr. 197 der Akademie für Technikfolgenabschätzung). ISBN 3-934629-50-4. (Im Internet abrufbar)

\* = vergriffen

Arbeitsberichte, Diskursberichte, Bürgergutachten, Ergebnisse, Leitfäden, Präsentationen, Materialien und Analysen	Euro 7,70
Gutachten	Euro 10,25
TA-Dokumentation	Euro 5,00
Empfehlungen	Euro 5,15
CD-ROM	Euro 7,70
Ensys	Euro 13,85
Grünes Gold, Kurzinfos <i>Zzgl. Porto und Verpackung</i>	kostenfrei