

# CatBonds

VON

Pascal Pensa<sup>1</sup>

## Zusammenfassung

Das vorliegende Papier präsentiert das Konzept der Verbriefung von Versicherungsrisiken (*insurance-linked securities*) anhand von *Catastrophe Bonds*. In einem ersten Teil wird das traditionelle Versicherungsgeschäft vorgestellt und auf dessen Hauptproblematiken eingegangen. In einem zweiten Teil wird die Verbriefung von Versicherungsrisiken auf dem Kapitalmarkt gerechtfertigt. Im weiteren Verlauf werden die Möglichkeiten der Verbriefung anhand von *Catastrophe Bonds* im Detail vorgestellt. Das Papier wird durch eine detaillierte Analyse aus der Investorensicht beschlossen.

## 1. Einführung

Im Verlauf der letzten Jahre hatte die Versicherungsbranche schwere Rückschläge zu verkraften. Die Anschläge auf das World Trade Center in New York (9-11) oder Naturkatastrophen wie der *Hurricane* „Andrew“ oder das Erdbeben in Northridge rissen grosse Löcher in die Kapitaldecken der Erst- und Rückversicherungsgesellschaften. Allein diese drei Katastrophen verursachten einen Schaden (*insurance loss*) von rund 60 Milliarden U.S. Dollar.

Dabei ist zu beachten, dass der Schaden höher ausgefallen wäre, wenn sich „Andrew“ oder eine dem Northridge-Erdbeben gleiche Katastrophe in einer höher entwickelten Zone ereignet hätten. Spezialisten gehen davon aus, dass ein Sturm in der Grössenordnung von „Andrew“ in Miami, Florida, mit Leichtigkeit einen Schaden von mehr als 75 Milliarden U.S. Dollar anrichten kann. Ähnliche Schätzungen gibt es bezüglich eines neuerlichen Erdbebens in der Bay Area, San Francisco, California.

Diese potentiellen Verluste haben vor allem in der mit der Versicherungsbranche eng verknüpften Finanzmarktforschung Fragen aufgeworfen. So untersuchte man, in welchem Ausmass das Katastrophenrisiko unter den verschiedenen Marktteilnehmern geteilt wird. Und ob diese Zuteilung mit den Implikationen einer optimalen Risikoallokation konsistent ist. Im Weiteren fragte man sich, was die Akteure an einer optimalen Allokation hindern könnte, falls diese nicht optimal ist. Zu guter Letzt suchte man nach Marktlösungen, die eine optimale oder zumindest bessere Risikoallokation begünstigen würden.

Typischerweise erfolgt die Katastrophenrisikoallokation in zwei Schritten. In einem ersten Schritt kaufen Individuen (Haushalte) und Unternehmungen Versicherungspolice

---

<sup>1</sup> Korrespondenzadresse: Pascal Pensa, Department of Finance, Wirtschaftswissenschaftliches Zentrum (WWZ), Universität Basel, Holbeinstrasse 12, CH-4051 Basel, Mail: [pascal.pensa@unibas.ch](mailto:pascal.pensa@unibas.ch).

von sogenannten Erstversicherern (*primary insurers*). In einem zweiten Schritt kaufen sich die Erstversicherer Rückversicherungen bei entsprechenden Rückversicherungsgesellschaften, die üblicherweise weltweit operieren. Durch diesen Mechanismus wird das Katastrophenrisiko um den ganzen Globus verteilt. Leider zeigt die Evidenz, dass zum Einen ein grosser Teil des Katastrophenrisikos von den Individuen und Unternehmungen zurückgehalten wird, d.h. nicht versichert wird. Zum Anderen, dass, wenn das Katastrophenrisiko versichert wird, ein weiterer grosser Teil von den Erstversicherern zurückgehalten und dementsprechend nicht durch Rückversicherungen gedeckt wird (siehe zum Beispiel Froot (1998) oder Froot (2001)).

Wenn nun die Erst- und Rückversicherer einen Teil ihres Katastrophenrisikos zurückhalten resp. nicht vollständig diversifizieren (was leider nie der Fall sein wird), müssen sie Kapital halten, um die Ansprüche aus einem Katastrophenschaden zu erfüllen. Die Kapitalgeber - typischerweise Eigenkapitalgeber – sind in diesem Fall mit einer erheblichen Katastrophenexposure konfrontiert. Halten die Versicherungen zu wenig Kapital, um die Ansprüche zu decken, fällt ein weiterer Teil des Katastrophenrisikos zurück auf die Policenhalter der Versicherung. Schlussendlich fällt das Katastrophenrisiko zurück auf den Steuerzahler, der die sozialen Kosten der Insolvenz der Versicherungsgesellschaften einerseits sowie die Insolvenz der Haushalte und Unternehmen, deren Ansprüche nicht gedeckt werden konnten, bezahlen muss.

Eine mögliche Lösung der kurz angerissenen Problemstellungen liefert die Verbriefung der Versicherungsrisiken (*insurance-linked securities, ILS*) am Kapitalmarkt. Diese Methoden der Abwälzung der Katastrophenrisiken auf den Kapitalmarkt entwickelten sich im Laufe der 1990er Jahre und haben mit der Einführung der *Catastrophe Bonds* oder kurz *CatBonds* 1996 ihren bisher erfolgreichsten Spross hervorgebracht.

Diese neuartigen Finanzierungsinstrumente sollen nun im weiteren Verlauf dieses Papiers vorgestellt werden. Dabei soll zuerst kurz auf das traditionelle Versicherungs- und Rückversicherungsgeschäft mit all seinen Vor- und Nachteilen eingegangen werden. Danach wird kurz die Entwicklung der *insurance-linked securities* besprochen, um dann genauer auf die *CatBonds* einzugehen. Dabei soll dargestellt werden, wie diese Instrumente strukturiert und ihre Parameter definiert werden. Es wird kurz auf die möglichen Bewertungsansätze eingegangen und die Vor- und Nachteile der *CatBonds* besprochen. Im letzten Teil wird eine detaillierte Analyse der Instrumente aus der Sicht eines *Fixed Income* Investoren vorgenommen.

## **2. Das klassische Erst- und Rückversicherungsgeschäft**

### **2.1. Erstversicherung**

Das klassische Geschäft von Erstversicherern besteht darin, das Risiko von anderen Leuten und Unternehmungen zu übernehmen. Die Versicherungen können die übernommenen Risiken handhaben, indem sie die Risiken über eine Vielzahl von geschriebenen Po-

licen, Gefahren und geographischen Regionen diversifizieren. Typische Versicherungen, wie sie von Erstversicherungsgesellschaften gewährt werden, sind unter anderem Haftpflicht-, Gebäude-, Kranken- oder Lebensversicherungen. Diese Risiken werden als sogenannte *low severity – high frequency* Risiken bezeichnet. Sie werden oft schlagend, sind aber in ihrem Ausmass nicht sehr gravierend. Solche Risiken können diversifiziert werden, indem eine grosse Zahl von gleichen Policen geschrieben wird. Für die geschriebenen Policen erhält der Versicherer von den Versicherten eine Prämie. Typischerweise entspricht die Prämie dem durchschnittlichen erwarteten Verlust aus versicherten Schäden pro Jahr. Nach dem Gesetz der grossen Zahl kann also die Versicherung erwarten, dass sie ungefähr diesen Betrag an Versicherungsleistungen (*claims*) auszahlen muss. Aus dem Renditeeinkommen der Anlage der Prämieinnahmen sollte es der Versicherungsgesellschaft möglich sein einen stabilen Gewinn zu erwirtschaften.

Das Gesetz der grossen Zahl bricht natürlich zusammen, wenn sogenannte *low frequency – high severity* Risiken schlagend werden. Dies ist zum Beispiel bei Naturkatastrophen der Fall und stellt eine der grössten Herausforderungen für die Versicherungsbranche dar. Im Falle einer Naturkatastrophe können, weil viele Policenhalter auf einmal betroffen sind, die Risiken nicht mehr oder nur sehr schlecht diversifiziert werden. Deshalb ist eines der wichtigsten Werkzeuge der Erstversicherungsbranche die im nächsten Abschnitt vorgestellte Rückversicherung.

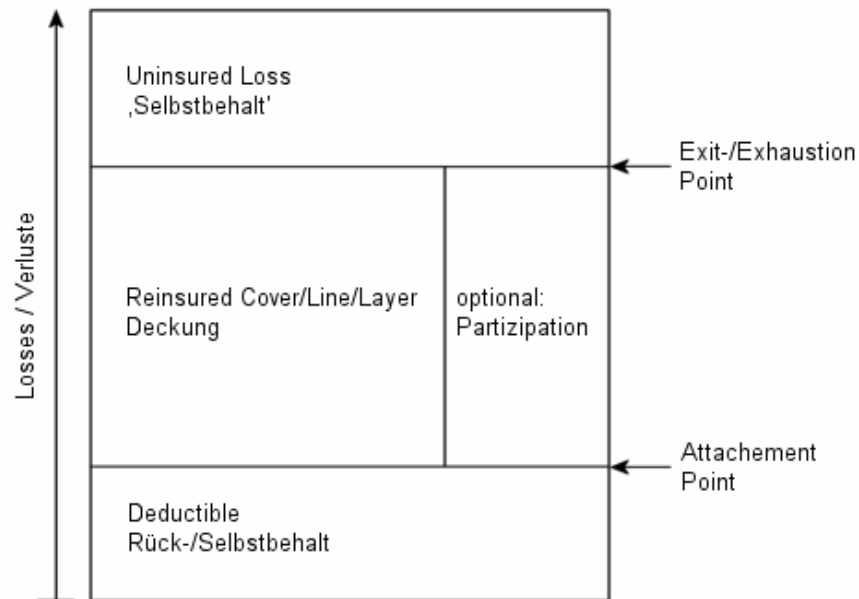
## **2.2. Rückversicherung**

Mit der Hilfe der Rückversicherung können die Erstversicherer ihr eigenes Portfoliorisiko an eine weitere Partei – eine Rückversicherungsgesellschaft – transferieren. Der Rückversicherer diversifiziert sein Portfolio - wenn auch ungleich globaler - auf ähnliche Art und Weise, wie das Erstversicherungsgesellschaften tun.

Die wichtigste und vor allem typische Form der Rückversicherung ist die sogenannte *excess of loss* oder kurz *XOL* Versicherung wie sie in Abbildung 1 dargestellt ist. Diese Form wird auch für den weiteren Verlauf des Papiers wichtig sein, da viele der später besprochenen *insurance-linked securities* auf diesem Zahlungsmuster basieren.

Bei einer derartigen Vereinbarung übernimmt der Rückversicherer entweder die ganzen oder zumindest einen Teil der Verluste, die über dem Selbstbehalt (*deductible, attachment point*) liegen. Dafür erhält er eine Prämie vom Versicherten. Nach oben sind diese Vereinbarungen begrenzt (*exit point*). Die Spanne zwischen dem *attachment point* und dem *exit point* wird als rückversicherte Deckung (*reinsured cover, line or layer*) bezeichnet. Die Funktionsweise einer solchen Versicherung kann Anhand eines einfachen Beispiels veranschaulicht werden. Nehmen wir an, dass der Rückversicherer Schutz für CHF 100 Millionen *excess of* CHF 250 Millionen („100XOL250“) mit zehnpromzentiger Partizipation verspricht. Liegen nun die Verluste des Erstversicherers unter CHF 250 Millionen, erhält die Gesellschaft nichts und der Rückversicherer streicht die Prämie ein. Liegen die Verluste über dem *attachment point* (über CHF 250 Millionen) und unter

Abbildung 1: Aufbau einer XOL Vereinbarung



dem *exit point* (CHF 350 Millionen), so werden dem Erstversicherer 90 Prozent des Betrages der Differenz zwischen aktuellem Verlust und dem *attachement point* ausbezahlt; im Maximum, wenn der Verlust den *exit point* übersteigt, 90 Prozent des *reinsured layers* von CHF 100 Millionen. Dieses Zahlungsmuster entspricht natürlich einem *bullish vertical call spread* mit dem Ausübungspreis der *long* Position beim *attachement point* und dem Ausübungspreis der *short* Position beim *exit point*. Diese Erkenntnis wird, wie wir später sehen werden und bereits weiter oben angetönt, von Wichtigkeit sein.

Eine andere Form der Rückversicherung ist die sogenannte proportionale Rückversicherung oder *quota share* Rückversicherung. Dabei werden dem Erstversicherer immer ein Teil seiner Verluste gedeckt. Selbstverständlich kommt diese Versicherung auch mit einem entsprechenden Preis: die Rückversicherung verlangt für die Deckung einen fixen Anteil an den Prämieinnahmen des Erstversicherers.

### 2.3. Problematische Aspekte des Versicherungsgeschäfts

Im folgenden Abschnitt soll auf zwei für die weitere Analyse dieses Papiers wichtige Problemstellungen des Versicherungsgeschäfts eingegangen werden. Es geht im ersten Teil um die Frage, ob die Versicherungsbranche eine Grosskatastrophe („*Big Bang*“) überhaupt verkraften könnte. Im zweiten Teil wird weniger detailliert auf weitere problematische Aspekte des Versicherungsgeschäfts eingegangen und es werden Gründe dafür gesucht, warum die Allokation von Katastrophenrisiken nicht optimal ist.

### 2.3.1. Die Cummins, Doherty und Lo (2002) Analyse

Nach den Grosskatastrophen am Anfang der 1990er Jahre kam die Frage auf, ob denn die Versicherungsbranche überhaupt in der Lage sei, eine oder im Extremfall sogar mehrere Grosskatastrophen, wie sie in der Einführung dieses Papiers beschrieben wurden, zu verkraften. Speziell nach dem *Hurricane* „Andrew“ und dem Northridge Erdbeben war man der Meinung, dass die Branche unterkapitalisiert sei (siehe zum Beispiel Niehaus (2002)). Zudem wurde einerseits der Grossteil des Kapitals von den Versicherungen gehalten, die keine oder nur eine geringe Exposure gegenüber Katastrophenrisiken aufwiesen. Andererseits wurde das (wenige) Kapital, das die Versicherungen, die eine Exposure gegenüber Katastrophenrisiken aufwiesen, auch für Nicht-Katastrophenrisikolinien der Firmen gebraucht. Folglich musste es im Falle einer Grosskatastrophe zu unerfüllten Forderungen (*claims*) und Insolvenzen kommen.

In der Folge stockten die verschiedenen Versicherungen ihr Kapital auf. Vor allem auf den steuergünstigen Bermudas wurde eine beachtliche Anzahl „Katastrophen-Rückversicherer“ gegründet. Dies und das Nicht-Eintreffen von Grosskatastrophen führten dazu, dass die Kapitalstöcke stark anwuchsen. So betrug die Kapitalisierung der Versicherungsbranche am Ende der 1990er Jahre rund 300 Milliarden U.S. Dollar (Niehaus (2002)).

Eine einfache Methode, um die Zahlungsfähigkeit der Branche abzuschätzen, wäre der Vergleich des vorhandenen Kapitalstocks mit den potentiellen Schäden einer Grosskatastrophe. Diese Resultate sind resp. wären irreführend. Die verschiedenen Firmen haben natürlich unterschiedliche Exposures gegenüber den verschiedenen Risiken, die versichert werden (können). Deshalb sind die einen Firmen mehr, die anderen weniger von der gleichen (gleich grossen) Katastrophe betroffen. Zudem haben nicht alle Firmen einen identischen Kapitalstock.

Eine aufschlussreiche Analyse liefern deshalb Cummins, Doherty und Lo (2002). Ihr Ausgangspunkt ist die Allokation des Katastrophenrisikos in einem perfekten Rückversicherungsmarkt. In diesem Markt würde das Risiko zum grösstmöglichen Teil über die Erst- und Rückversicherer diversifiziert werden. Das nicht-diversifizierte Restrisiko würde dann unter den einzelnen Marktteilnehmern gemäss ihrer Risikofähigkeit aufgeteilt. In diesem Rahmen wäre jeder Versicherer dafür verantwortlich, dass sein Teil der aggregierten Forderungen aus Katastrophen bezahlt wird. In einem perfekten Markt würde die Branche, wenn es um die Begleichung der Forderungen aus Katastrophenschäden geht, als eine Einheit auftreten.

Selbstverständlich ist das in der Praxis überhaupt nicht so. Cummins, Doherty und Lo (2002) liefern deshalb Schätzungen für die Differenz zwischen dem Ideal des perfekten Marktes und dem, was in der Praxis erwartet würde. Ihre Resultate zeigen, dass die Fähigkeit der Versicherungsbranche Forderungen aus Katastrophenschäden zu zahlen während der 1990er Jahre substantiell gestiegen ist. So wäre es zum Beispiel 1991 für die Versicherungen möglich gewesen nur rund 80 Prozent der Forderungen aus einem 100

Milliarden U.S. Dollar-Schaden zu begleichen. Dieser Anteil stieg bis an das Ende des Jahrzehnts auf rund 93 Prozent. Die Resultate suggerieren, dass die Branche genügend kapitalisiert ist. Dennoch muss auf einen Sachverhalt hingewiesen werden. Obwohl, ausgehend von einem 100 Milliarden U.S. Dollar-Schaden, 93 Prozent der Schäden hätten bezahlt werden können, bleiben immer noch 7 Prozent übrig. Das heisst, dass obwohl sich Firmen und Haushalte versichert haben, sie ihre erlittenen Schäden nicht bezahlt bekommen. Zum Einen heisst das, dass die Versicherten in einer solchen Situation in finanzielle Nöte getrieben werden. Zum Anderen, dass einige Erst- und Rückversicherer, die keine „dicke“ Kapitaldecke haben, ausfallen resp. in Konkurs gehen werden. Zudem führt eine Grosskatastrophe, wie wir später noch sehen werden und speziell bei den Preisen für Erst- und Rückversicherungen, zu turbulenten Zeiten im Versicherungsmarkt.

Aus der Analyse von Cummins, Doherty und Lo (2002) kann man schliessen, dass die Versicherungsbranche in einer weit besseren Verfassung ist als noch am Anfang der 1990er Jahre. Leider aber muss man sich eingestehen, dass die Versicherungsbranche keine - geschweige denn mehrere - in der Einleitung beschriebene Grosskatastrophe bewältigen könnte. Ein Anreiz zur Entwicklung alternativer Risikotransfermethoden scheint also vorhanden zu sein.

### **2.3.2. Weitere Aspekte**

Froot (1998) identifiziert weitere Gründe, warum die Allokation von Katastrophenrisiken nicht optimal ist und der Bedarf nach neuen Instrumenten vorhanden ist.

**Mangel an objektiver Information** Dank den technologischen Fortschritten wurde es erst vor kurzem möglich, die Risiken, die aus natürlichen Gegebenheiten erwachsen, vernünftig und vor allem kostengünstiger zu modellieren. Wenn objektiv nur wenig über das Risiko eines (Katastrophen-)Ereignisses ausgesagt werden kann, ist es wenig wahrscheinlich, dass das Risiko geteilt wird, da die Individuen ihrer schlechten Information entsprechend wenig bis gar keinen Versicherungsschutz kaufen. In der Folge wird sich das Katastrophenrisiko bei den Käufern akkumulieren und sie werden sich durch übermässige Kapitalaufnahme selbst versichern.

**Hohe Kosten** Ein zweiter, mit dem Mangel an objektiver Information verwandter Grund für die ineffiziente Verteilung der Katastrophenrisiken sind die mit der Deckung resp. Bereitstellung von Risikokapital verbundenen Kosten. Diese „Friktionskosten“ können einen substantiellen Teil der Versicherungsprämie ausmachen. Nehmen wir an, dass die Kosten, die durch die Bildung eines Kapitalpools anfallen, 2 Prozent des gesamten Poolkapitals ausmachen. Diese Kosten können im Vergleich zur Deckung, die der Pool generiert sehr gross sein. Folglich verteuern diese Kosten die Deckung resp. den Schutz vor Ereignissen, die nur mit einer geringen Wahrscheinlichkeit eintreten und mindern deshalb überhaupt die Bildung oben genannter Pools. Natürlich wird diese Ineffizienz mit der zunehmenden finanziellen Innovation und Technologie, die eine effizientere Bildung eines Kapitalpools erlauben, abnehmen.

**Eintrittsbarrieren** Ein weiterer Grund, warum das momentane institutionelle Arrangement ineffizient ist, sieht Froot (1998) in der Möglichkeit, dass der bereits genannte Mangel an objektiver Information als Eintrittsbarriere in den Markt wirkt. Wenn die Beschaffung an objektiver Information teuer ist, ist ein grösseres Investment nötig, um in das Versicherungsgeschäft einzusteigen. Tatsächlich ist es so, dass wenn ein Mangel an objektiver Information vorhanden ist, die Branche durch Beziehungen und Reputation organisiert wird. Im Gegensatz dazu, wenn die Information in genügendem Masse vorhanden ist, wird der Markt durch Transaktionen organisiert. Die einzelnen Marktteilnehmer werden auswechselbar (*interchangeable*). Momentan ist es noch so, dass die bereits in der Branche verankerten Versicherungen für ihre Versicherungen höhere Preise (Prämien) verlangen können, weil potentielle Branchenneulinge durch diese Barriere gehemmt werden, dem Markt beizutreten

Froot (1998) und Froot (2001) lässt aber bereits erkennen, dass der heutige Markt durch die zunehmende Konkurrenz und die immer noch fortschreitende Innovation effizienter geworden ist. Zudem erwartet Froot (1998), dass man in der Zukunft beobachten wird, dass die (Versicherungs-)Unternehmen ihren Marktwert maximieren werden, indem sie das Katastrophenrisiko an einen Katastrophenrisikomarkt abtreten und ihr nicht-spezifisches Risiko an den (Eigen-)Kapitalmarkt. Oder wie schon Adam Smith vor Jahrhunderten erkannt hat: „*specialization ist the key to greater efficiency*“.

Im Weiteren soll darauf hingewiesen werden, dass auch der Markt für Katastrophenversicherungen von den klassischen Kontraktproblemen *Moral Hazard* und *Adverse Selection* geplagt ist. Zudem spielt auch im Versicherungsgeschäft, in welchem den Managern einer Unternehmung teilweise immense Kapitalstöcke zur Verfügung stehen, die Agentenproblematik eine Rolle.

### **3. Kapitalmarkt: Die Lösung?**

Fraglich ist, ob die Abwälzung der Katastrophenrisiken auf dem Kapitalmarkt eine Lösung ist. Wir haben gesehen, dass die Versicherung von Katastrophenrisiken mit vielfältigen Problemstellungen konfrontiert ist. Diese Problemstellungen ergeben sich aus den Besonderheiten von Katastrophenrisiken. Eine davon ist die nicht bestimmbare Eintrittswahrscheinlichkeit resp. dass diese Wahrscheinlichkeit nicht vernünftig berechnet oder modelliert werden kann. Dabei liegt das Hauptproblem bei den bei einer Katastrophe auftretenden Cash Flows: In der Regel ist es einer Versicherung nicht möglich, eine dynamische Prämienstrategie zu implementieren, die ihr – ähnlich dem Zahlungsprofil einer Call Option – den für den Schadenfall notwendigen Deckungs- resp. Kapitalstock zur Verfügung stellt. Problematisch ist der Eintritt eines Schadenfalles am Anfang einer Prämienstrategie: In diesem Falle konnte aus den bisherigen generierten Prämien noch kein zur Deckung notwendiger Kapitalstock aufgebaut werden. Im Extremfall geht die Versicherung mangels verfügbarem Risikokapital Bankrott. Die Versicherung von Katastrophenrisiken erfordert also den Zugriff auf einen ausreichend grossen Kapitalstock. Da diese Ka-

pitalstöcke im Versicherungsmarkt zwangsläufig begrenzt sind, entdeckte man am Anfang der 1990er Jahre die Möglichkeit, die Katastrophenrisiken auf den Kapitalmarkt abzuwälzen resp. den bestehenden Kapitalstock durch Kapitalmarktinstrumente zu ergänzen.

Das Interesse am Abtreten des Katastrophenrisikos an die Kapitalmärkte besteht aber auch aus weiteren Gründen. Erstens unterliegt der Rückversicherungsmarkt für Katastrophenrisiken zwangsläufig zyklischen Schwankungen (siehe z.B. Froot (1998)). Der Markt geht abwechslungsweise durch eine „harte“ und „weiche“ Phase. Während den weichen Märkten sind die Preise für Rückversicherungen relativ niedrig. Die Kapitalstöcke der Versicherungen sind in diesen Zeiten dementsprechend relativ hoch. Im harten Markt sieht das natürlich anders aus: Er kennzeichnet sich durch ein mangelhaftes und zudem sehr teures Angebot an Rückversicherungen für Katastrophenrisiken. Die Branche steckt in solchen Zeiten in einer deutlichen Kapazitätskrise. Um die Auswirkungen des harten Marktes zu mildern, wäre ein externer Kapitalstrom in den Versicherungsmarkt genauso wünschenswert wie notwendig.

Zweitens können die Rückversicherungsgesellschaften nicht jedes Risiko global diversifizieren. Dadurch entstehen suboptimale Portfoliostrukturen, die durch eine Handelbarkeit der Katastrophenrisiken am Kapitalmarkt optimiert werden könnten.

Drittens ist die Kapazität des Kapitalmarktes prädestiniert, um solche Risiken aufzunehmen. Führen wir uns nochmals vor Augen, welcher Schaden zum Beispiel durch Hurricane „Andrew“ entstanden ist resp. entstehen würde, wenn er heute in einer höher entwickelten Zone eintreffen würde. Der Schaden aus „Andrew I“ betrug rund 21 Milliarden U.S. Dollar. Bei einem Eintreffen von „Andrew II“ gehen Experten davon aus, dass die Schadenssumme bis zu 75 Milliarden U.S. Dollar erreichen kann. Geht man nun von einer Marktkapitalisierung zum Beispiel des Standard & Poor Index der 500 grössten Industrieunternehmen („S&P 500“) von durchschnittlich 6'568 Milliarden U.S. Dollar (für die Zeitspanne 1990 bis Mitte Mai 2004) und einer durchschnittlichen täglichen Schwankung von 103 Basispunkten aus, ergibt sich schon nur für diesen Index eine tägliche (!) Schwankung von rund 67.7 Milliarden U.S. Dollar. Diese Zahlen steigen exponentiell an, wenn man alle amerikanischen Indices in die Berechnung miteinbezieht (Marktkapitalisierung rund 25 Billionen U.S. Dollar, tägliche Schwankung bei einer durchschnittlichen täglichen Schwankung von 70 Basispunkten 175 Milliarden U.S. Dollar). Die potentiellen Schäden einer Katastrophe sind im Vergleich zu diesen Zahlen klein. Was bei diesen Berechnungen natürlich nicht berücksichtigt wurde, sind Korrelationseffekte zwischen den Katastrophen und den Kapitalmärkten. So verlor zum Beispiel der S&P 500 in den fünf Handelstagen nach Wiedereröffnung der Börsen nach den Anschlägen des 11. September 2001 (9-11) rund 12.22 Prozent ( $t = -9.23$ )<sup>2</sup>.

---

<sup>2</sup> Eigene Berechnungen.



Instrumente, die die Vorteile des Kapitalmarktes aus Sicht der Versicherungen ausnutzen, werden *insurance-linked securities (ILS)* genannt. Diese sollen nun im weiteren Verlauf des Papiers anhand der neusten Instrumente - der *Catastrophe Bonds* oder kurz *CatBonds* - vorgestellt werden. Dabei wird zuerst eine kurze Geschichte der *insurance-linked securities* präsentiert, um dann einem weiteren Teil *en détail* auf die *CatBonds* einzugehen.

#### **4. Risikotransfer durch *insurance-linked securities***

Im bisherigen Verlauf dieses Papiers haben wir gesehen, dass vor allem der Markt für Versicherungen und Rückversicherungen von Katastrophenrisiken mit erheblichen Problemen konfrontiert ist. Obwohl die Branche allem Anschein nach genügend kapitalisiert ist (rund 93 Prozent der potentiellen Schäden eines 100 Milliarden U.S. Dollar – Katastrophenschadens könnten gedeckt werden), würde sie mit allergrösster Wahrscheinlichkeit nicht mit einer Grosskatastrophe zurechtkommen. Das wiederum heisst, dass die Versicherungen nicht bezahlen resp. Schäden nicht decken können. Zudem hat sich gezeigt, dass der Markt erheblichen (Preis-)Schwankungen unterworfen ist: Es gibt sogenannte „harte“ und „weiche“ Märkte. Im Weiteren spielen auch in diesem Markt *Moral Hazard*, *Adverse Selection* und Agentenprobleme eine wichtige Rolle.

Die Lösungsansätze, die in den letzten 10 Jahren präsentiert wurden, sehen einen Transfer des Katastrophenrisikos auf die im dritten Teil beschriebenen (prädestinierten) globalen Kapitalmärkte vor.

Der Inhalt dieses Kapitels gliedert sich wie folgt: Im ersten Teil wird ein kurzer Überblick über die kurze Geschichte der *insurance-linked securities* geliefert. Im zweiten Teil werden die heute gängigsten Transferinstrumente, sogenannte *Catastrophe Bonds* oder kurz *CatBonds*, vorgestellt. Speziell soll in diesem Teil auf die Struktur und Ausprägung dieser Instrumente eingegangen werden. Zudem wird das Präsentierte, wo immer möglich, mit aktuellen Zahlen aus der Praxis untermalt.

##### **4.1. Geschichte der *insurance-linked securities***

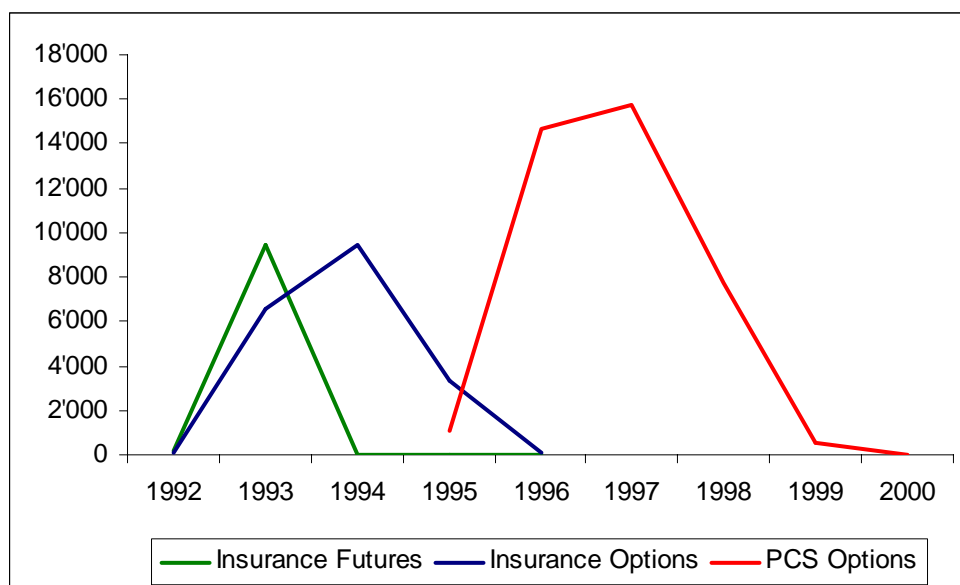
Kurz vor *Hurricane „Andrew“* (23. August 1992) führte das Chicago Board of Trade (CBoT) die ersten *insurance-linked securities* ein. Bei diesen Instrumenten handelte es sich um Futureskontrakte auf einen Katastrophenindex. Dieser Index basierte auf den versicherten Verlusten eines Pools von Gebäudeversicherungen, die von 22 Versicherern geschrieben wurden. Anhand dieser Kennzahlen wurde sowohl ein nationaler sowie drei regionale Indices berechnet. Beim Eintritt einer Katastrophe (z.B. ein Hurricane in Florida) erlitten die beteiligten Firmen grosse Verluste und der Index stieg. Mit diesem neuen Instrument konnte sich ein Versicherer mit einer *long* Position im Futureskontrakt gegenüber dem Katastrophenrisiko absichern.

Leider waren – die Instrumente werden in dieser Form nicht mehr gehandelt – diese Futureskontrakte ein zweischneidiges Schwert. Der Vorteil von indexbasierten Derivaten ist, dass sie zum Grossteil nicht von den (versteckten) Machenschaften der Marktteilnehmer

beeinträchtigt werden können. Als Kontrast basieren normale Rückversicherungsverträge auf den Verlusten eines einzigen Erstversicherers. Dies führt, wie in den vorangegangenen Abschnitten kurz notiert wurde, zu Moral Hazard, Adverse Selection und Agentenproblemen. Intuitiv sollten also indexbasierte Derivate tiefere Transaktionskosten aufweisen (weil weniger Monitoring betrieben werden muss) und eine effizientere Risikoallokation zulassen (weil das Risiko nicht gebraucht wird, um Anreizkonflikte zu kontrollieren). Diese kontraktsspezifischen Vorteile sind aber, wie bereits Eingangs angetönt, nicht gratis. Da der Index auf den Verlusten der ganzen Branche resp. auf denen der 22 Versicherer basiert, und nicht auf dem der Firma, die sich im Speziellen absichern will, sind die Käufer von Kontrakten mit einem erheblichen Basisrisiko konfrontiert. Es kann durchaus sein, dass nur eine Versicherung von einem Ereignis betroffen ist. In diesem Fall ist die Auswirkung auf den Index klein und die Absicherungsstrategie mit einem Futureskontrakt nicht optimal. Im Weiteren wurde kritisiert, dass das symmetrische Zahlungsprofil des Futureskontrakts nicht mit den asymmetrischen, optionsgleichen Zahlungsmustern von Rückversicherungsverträgen kongruent ist. Damit verbunden ist natürlich ein unlimitiertes *downside* Risiko einer *short* Position im Futureskontrakt, das zu einem erheblichen Kreditrisiko führt – trotz der Margin der CBoT und dem täglichen Settlement. Zudem wurde kritisiert, dass die Zahlungen der Kontrakte durch einen der 22 Versicherer im unterliegenden Index manipuliert werden könnten.

In der Folge wurden die Futureskontrakte 1994 durch *Catastrophe Options* oder *Property Claims Service (PCS) Options* ersetzt. Diese basierten nicht mehr auf dem herkömmlichen Index, sondern auf einem vom PCS geschätzten Index von versicherten Gebäudeschäden. Die Futureskontrakte wurden aber nicht ganz aufgegeben. Allerdings wurden sie

**Abbildung 2: Tradingvolumen erster "Insurance-Linked Securities" (Quelle: CBoT)**



nur noch für geographisch genau definierte Regionen sowie für den U.S. Bundesstaat Florida und California ausgestellt und gehandelt. Damit die Optionen ein ähnliches Zahlungsmuster wie Rückversicherungen aufweisen, wurden sie nur als *Call Option Spreads* vermarktet und gehandelt. Liegt nun der Settlementwert des Index zwischen den beiden Ausübungspreisen, erhält der Käufer (*long* Position) eine positive Auszahlung. Folglich ist eine *long* Position in einer PCS Option äquivalent mit einer *XOL* Rückversicherungsvereinbarung.

Im Verlaufe der Zeit hat sich aber gezeigt, dass sich das Tradingvolumen dieser Kontrakte und Optionen nicht wunschgemäss entwickelt: Nach einer kurzen Hochphase nach der Einführung brachen die Trading Volumina regelmässig wieder zusammen und die Instrumente wurden teilweise gar nicht mehr gehandelt. Die Erklärungsversuche sind mannigfaltig. Ein Ansatz ist das – trotz kleineren geographischen Regionen – immer noch vorhandene Basisrisiko. Interessanterweise haben aber Forscher in verschiedenen Publikationen gezeigt, dass die Möglichkeiten der Absicherung mit den vorhin besprochenen Optionen und Futureskontrakten durchaus effektiv wäre (siehe z.B. Harrington und Niehaus (1999) oder Cummins, Lolande und Phillips (2000)). Das Basisrisiko scheint also kein gewichtiger Hinderungsgrund zu sein. Ein weiterer Ansatz ist die Entwicklung des Rückversicherungsmarkts. Dank den fehlenden Grosskatastrophen in der zweiten Hälfte der 1990er Jahre haben die Preise für Rückversicherungsverträge erheblich nachgelassen. In den Augen der Versicherer könnten nun Rückversicherungen im Vergleich zu Derivaten wieder günstiger sein. Ein weiterer Ansatz wäre die problematische buchhalterische Handhabung der Optionen und Futureskontrakte, da sie nicht als Kapital angesehen werden können und höchstens einen synthetischen Charakter haben. Schliesslich können auch die Unfamiliarität der Versicherungen mit Derivaten und Optionen, übertriebener Konservatismus, die „*Derivatives Horror Stories*“ der späten 1990er Jahre oder regulatorische Beschränkungen als möglicher Hinderungsgrund für den Einsatz von *insurance-linked securities* herangezogen werden.

Ein weiterer, durchaus einleuchtender Grund könnte die 1996 erfolgte Einführung von *CatBonds* gewesen sein.

## **4.2. CatBonds**

### **4.2.1. Einleitung**

Wir haben bereits gesehen, dass in den letzten Jahren verschiedene Instrumente entwickelt wurden, die es Firmen und speziell Versicherungsgesellschaften ermöglichen ihre Katastrophenexposure zu handhaben. Die neusten Entwicklungen sind Fremd- und Eigenkapitalinstrumente, die an Katastrophenereignisse geknüpft sind. Das am weitesten verbreitete Instrument sind sogenannte *CatBonds*. Seit der Einführung der *insurance-linked securities* wurden 7.5 Milliarden U.S. Dollar oder rund 80 Prozent dieses Marktes in Form von *CatBonds* emittiert. Allein im letzten Jahr wurden *CatBonds* im Wert von

über 2 Milliarden U.S. Dollar ausgegeben. Der Betrag der per Ende 2003 ausstehenden *CatBonds* stieg im Vergleich zu Ende 2002 um 53 Prozent an (SwissRe (2004)).

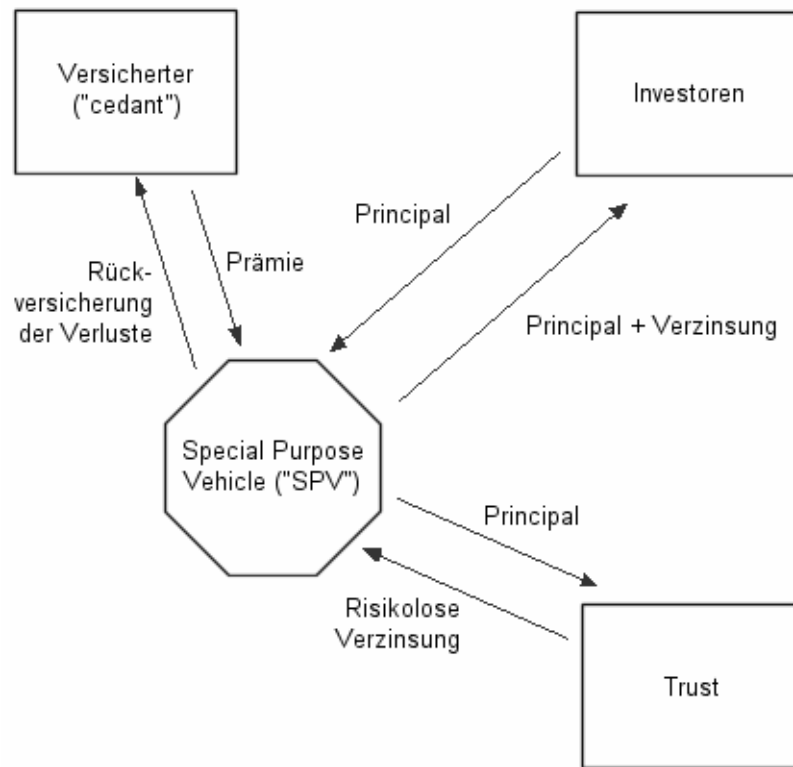
Aber warum sind diese Instrumente – ganz im Gegensatz zu ihren Vorgängern – so erfolgreich? Die Swiss Re, eine der führenden Firmen auf diesem Gebiet, identifiziert fünf Gründe für den Erfolg. Erstens durchläuft man seit den Anschlägen auf das World Trade Center in New York und den heftigen Erdbeben in den letzten Jahren einen „harten“ Versicherungsmarkt. Die Preise für Katastrophenversicherungen sind also hoch und die Kapazitäten beschränkt. Damit einhergehend hat – zweitens - die Nachfrage nach vollgedecktem Versicherungsschutz wegen gestiegenem Gegenparteienkreditrisiko zugenommen. Drittens haben sich bereits kurz nach der Einführung dieser Produkte erste Hedge Funds positioniert, die sich speziell diesen Anlagen widmen. Viertens und auch wieder eine Folge des „harten“ Marktes haben sich die Portfolios der Versicherungen und Rückversicherungen verschlechtert resp. an Wert verloren. Der Bedarf an frischem Kapital ist vorhanden. Zu guter Letzt ist die Nachfrage auch von Seiten der *Fixed Income* Portfoliomanager gestiegen, die in *CatBonds* ein geeignetes Diversifikationsinstrument gefunden haben.

In den folgenden Abschnitten wird nun detailliert auf die Strukturierung und Ausprägung dieser Instrumente eingegangen. Zudem wird auf problematische Aspekte der Bewertung solcher Instrumente eingegangen. Im nächsten Kapitel wird eine Analyse aus der Sicht eines *Fixed Income* Investors vorgenommen.

#### **4.2.2. Strukturierung**

Um den Transfer des Katastrophenrisikos von der Versicherung auf den Kapitalmarkt vorzunehmen wird ein sogenanntes *Special Purpose Vehicle* (SPV) installiert. Dieses SPV erfüllt zwei Aufgaben. Erstens und somit die wichtigste Aufgabe, gewährt das SPV dem Versicherten (z.B. einer Versicherung oder einer Rückversicherung aber in letzter Zeit auch „normalen“ Firmen, *cedant*) eine Rückversicherung seiner Verluste. Zweitens begibt das SPV einen Bond an die Kapitalmarktteilnehmer (Investoren). Abbildung 3 zeigt eine typische Struktur eines *Special Purpose Vehicles*.

Abbildung 3: Struktur eines *Special Purpose Vehicles*



Durch die Emission des Bonds am Anfang einer Risikoperiode bekommt das *SPV* Kapital (*cash*). Dieses Kapital wird in einen Trust gegeben und typischerweise in Staatsanleihen investiert. Gleichzeitig zahlt der Versicherte dem *SPV* eine Prämie für die gewährte Rückversicherung. Diese Prämie zuzüglich dem Zinseinkommen des Trusts werden verwendet um den Coupon des Bonds an die Investoren zu bezahlen (meist die London Interbank Offered Rate, LIBOR, zuzüglich einem Spread). Tritt kein *Trigger Event* – ein Ereignis, das zum Versicherungsschutz berechtigt – ein resp. erleidet der Versicherte keinen Verlust über dem *attachement point*, erhalten die Investoren am Ende der Risikoperiode den Nominalwert des Bonds (*Principal*) zurück. Tritt aber ein *Trigger Event* ein resp. der Verlust liegt oberhalb des *attachement points*, werden die angehäuften Mittel zur Deckung der angefallenen Verluste (zum „Versicherungsschutz“) verwendet. Dies führt - je nach Ausgestaltung der Parameterstruktur des *CatBonds* - zu einem teilweisen Verlust des *Principals* der Investoren.

#### 4.2.3. Trigger Events

Der wichtigste Parameter eines *CatBonds* ist die Definition des Verlusts (*Loss, Trigger*). Dieser ermächtigt den Versicherten dazu auf die Mittel im Trust zuzugreifen und somit einen zumindest teilweisen Ausfall des Bonds gegenüber dem Investoren einzuleiten.

Aber auch hier gibt es Unterschiede. Im Folgenden werden nun die heute fünf wichtigsten *Trigger Events* von *CatBonds* vorgestellt.

**Indemnity-based Triggers** (15% der per 31. Dezember 2003 ausstehenden *CatBonds*)<sup>3</sup>: Diese *Trigger* basieren auf den aus dem Geschäft des Versicherten angefallenen Verlusten. Sie sind vergleichbar mit einer traditionellen XOL Rückversicherung. Vorteil dieser *Trigger* ist, dass sie kein Basisrisiko aufweisen.

**Industry Index-based Triggers** (9%): Diese Form basiert auf einem Index, wie wir es bereits bei den älteren *insurance-linked securities* gesehen haben. Bereits da haben wir gesehen, dass diese Form nicht unbedingt im Interesse des Versicherten liegen muss, weil er sich mit einem erheblichen Basisrisiko konfrontiert sieht. Da ein Index ungefähr der gewichteten Exposure der Industrie entspricht, kann die Exposure der Versicherten Firma erheblich gegenüber der synthetischen Exposure des Indexes differieren. In diesem Fall wird der Versicherte nicht bereit sein, den gleichen Preis für die Versicherung zu bezahlen, wie für z.B. eine *indemnity-based* Versicherung.

**Modelled Loss Triggers** (9%): Diese *Trigger* benutzen Risikomodelle, die von Drittparteien berechnet werden (z.B. Risk Management Solutions, Inc.<sup>4</sup>). Bei dieser Methode werden die Parameter einer Katastrophe in ein (bewährtes) Modell miteinbezogen und die erwarteten Verluste auf das Portfolio des Versicherten projiziert. Anstatt den Schaden anhand der aktuellen, beobachtbaren Verluste zu berechnen, wird hier der erwartete Verlust aus dem Modell zu Rate gezogen. Diese Methode hat zwar gegenüber einem Index Vorteile, doch ist dieser *Trigger* vor allem für den Investoren wenig transparent.

**Pure Parametric oder Physical Triggers** (7%): Bei dieser Methode hängt der Verlustbeitrag für den Versicherten nur von den Parametern einer Katastrophe ab. Beispielsweise erhält der Versicherte nur Beiträge bis zu dem vereinbarten Limit, wenn ein Erdbeben 6.5 auf der Richter-Skala überschreitet oder wenn der *Hurricane* über 200 Stundenkilometer schnell war. Diese Methode ist aus der Sicht von Ratingagenturen und Investoren interessant, weil sie zu 100 Prozent transparent ist.

**Parametric Indices** (60%): Der grösste Teil der heutigen *CatBonds* basiert auf Parametrischen Indices. Dieser adjustiert den parametrischen *Trigger* (*parametric trigger*) um die Exposure der versicherten Firma gegenüber Katastrophenereignissen und -risiken in einem vordefinierten Gebiet. Mittels einer (geheimen) Formel wird so die Portfolioexposure einer jeden Firma berechnet.

---

<sup>3</sup> SwissRe (2004), Natural Catastrophes and Man-Made Disasters in 2003: Many Fatalities, Comparatively Moderate Insured Losses, *sigma*, Nr. 1/2004.

<sup>4</sup>Risk Management Solutions, Inc., <http://www.rms.com>

#### 4.2.4. Handhabung des Principals

Wie bereits bei der Strukturierungsübersicht angetönt, ist ein weiterer wichtiger Parameter eines *CatBonds* die Handhabung des *Principals*: ob, wie und in welcher Form der Nominalbetrag des Bonds zurückgezahlt wird.

In der Vergangenheit wurden zwei Varianten emittiert: sogenannte *principal-at-risk*- und *principal-protected*-Bonds. Im Falle der *principal-at-risk*-Bonds steht der ganze Nominalbetrag zur Deckung der Verluste des Versicherten zur Verfügung. Aus Investorensicht heisst das, dass der ganze Nominalbetrag verloren gehen kann. Typischerweise ist in diesem Fall der Coupon garantiert, d.h. die Zinszahlungen fallen nicht aus und der Investor hat zumindest einen minimalen Recovery Value.

Eine viel verwendete Form ist eine Kombination aus einer Tranche *principal-at-risk* und einer Tranche *principal-protected*. Hierbei wird nur ein Teil des Bonds zur Deckung der Verluste verwendet. Der Rest wird von der *principal-at-risk* separiert aufbewahrt und im Moment des Ausfalls der *principal-at-risk* Tranche in der Art (typischerweise in Optionen auf Zerobonds, die am Ende der Risikoperiode auslaufen) investiert, dass am Ende der Risikoperiode der volle *Principal* zurückgezahlt werden kann. Die *principal-protected*-Form ist vor allem aus Sicht der Investoren interessant. Hat zum Beispiel ein Investor strikte Vorgaben bezüglich seines Anlageuniversums, dass er nur in *investment grade* Bonds investieren darf, bieten ihm *principal-protected* Bonds eine valable Alternative: In der Vergangenheit haben solche Bonds Ratings bis zu Triple-A erreicht. *Principal-at-risk*-Bonds hingegen liegen meist unter einem B-Rating. Eine letzte, eher weniger gängige, Form ist *principal-protected* mit einem *coupon-at-risk*: Die Zinszahlungen dürfen also ausfallen.

#### 4.2.5. Single- und multi-peril- Strukturen

Bei der Einführung der *CatBonds* wurden hauptsächlich Bonds ausgegeben, die nicht an eine genau definierte Gefahr geknüpft waren (*multi-peril*) sondern nur an einen *Trigger*. Durch die Ausgabe von sogenannten *single-peril* Bonds – Bonds, die an eine spezifische Gefahr gebunden sind (z.B. *Hurricanes* in Florida) – wird es den Investoren erlaubt, ihre *ILS* Portfolio besser zu diversifizieren. In den letzten zwei Jahren schützten *CatBonds* hauptsächlich vor Sturm- und Erbebenschäden in den Vereinigten Staaten. 2003 wurden erste *CatBonds* emittiert, die vor Gefahren ausserhalb der Vereinigten Staaten schützen. Abbildung 4 zeigt die seit 1996 versicherten Gefahren (*perils*).

Abbildung 4: Versicherte Gefahren seit 1996 (in Millionen U.S. \$). Quelle: Swiss Re (2004)

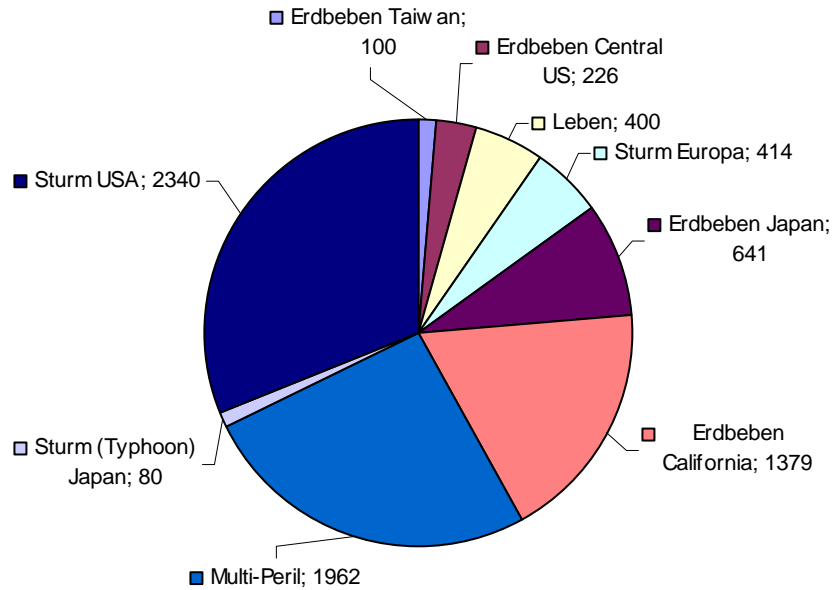


Tabelle 1 im Appendix präsentiert die per 31. Dezember 2003 ausstehenden *CatBonds* und liefert einen kurzen Überblick über die heute gängigen Formen.

#### 4.2.6. Vor- und Nachteile von *CatBonds*

Selbstverständlich haben auch *CatBonds* ihre Vor- und Nachteile gegenüber den traditionellen Methoden der Handhabung des Katastrophenrisikos, wie der eingangs beschriebenen Rückversicherung und dem grossen (Eigen-)Kapitalstock.

Relativ zur traditionellen Rückversicherung haben *CatBonds* ein geringeres Kreditrisiko, weil das Kapital, das vom Versicherten im Falle eines eintretenden Katastrophenschadens in Anspruch genommen werden kann, bereits in einem Trust liegt. Kontrastierend hierzu haben die Rückversicherungen in den seltensten Fällen genügend Kapital, um ihre gesamte Katastrophenexposure zu decken. Folglich unterliegen Rückversicherungen einem erheblichen Insolvenz- resp. Kreditrisiko. Die Rückversicherung der Erstversicherung nur mit *CatBonds* ist aber wenig effizient, wenn das Halten von Kapital in einem Trust kostspielig ist, weil so das Diversifikationspotential nicht ausgenutzt werden kann.

*CatBonds* weisen tiefere Steuerkosten auf, wie die Fremdfinanzierungsinstrumente im Allgemeinen steuerliche Vorteile gegenüber Eigenkapitalinstrumenten geniessen. Die gängige Meinung in der Literatur ist, dass übermässiger Fremdkapitalgebrauch mit erhöhtem *financial distress* einhergeht. Dies ist bei *CatBond*-Strukturen nicht der Fall. Sie reduzieren die genannten Kosten im Vergleich zu traditionellem subordiniertem Fremdkapital, weil ihre Zahlungen auf bereits beobachtbaren Variablen (dem Eintritt einer Katastrophe) beruhen und die Zahlungen *ex ante* vereinbart werden. *CatBonds* reduzieren zudem – im Vergleich zur Eigenkapitalfinanzierung – die Agentenkosten, weil die Mittel,



die durch die Emission des Bonds in die Kasse fließen, nicht den Managern zur Verfügung stehen, sondern in einen Trust gegeben werden (müssen) und nur verwendet werden dürfen, wenn eine Katastrophe eintritt.

Zusammenfassend kann man sagen, dass die Katastrophenrisikoabsicherung mit *CatBonds* gegenüber dem traditionellen Versicherungs-Rückversicherungsmuster und gegenüber der Eigenkapitalfinanzierung erhebliche Vorteile aufweisen und den Versicherern von Katastrophenrisiken ein mächtiges Instrument zur Verfügung stellen, um ihre Katastrophenexposures zu handhaben. Leider aber ist der Gebrauch von *CatBonds* in vielen Ländern restringiert und es müssen *Special Purpose Vehicles* installiert werden. Daraus resultieren erhebliche Transaktionskosten und die traditionellen Rückversicherungsinstrumente erscheinen wieder günstiger. Trotz diesem Wermutstropfen und der immer noch geringen Verbreitung von *CatBonds* findet Froot (2001), dass ihr Einfluss auf die Rückversicherungsbranche durchaus positiv ist. Durch die Präsenz von *CatBonds* unterliegt der Rückversicherungsmarkt wieder einem grösseren Konkurrenzkampf. Dies wiederum kann vorteilhafte Auswirkungen auf das Preisgefüge von Rückversicherungen von Katastrophenrisiken haben.

#### **4.2.7. Die 5 wichtigsten Zutaten für eine erfolgreiche *CatBond*-Emission**

In einem *White Paper* für die amerikanische Rückversicherungsgesellschaft Guy Carpenter & Company, Inc. identifiziert Froot (1998) die fünf wichtigsten „Zutaten“ einer erfolgreichen *CatBond*-Emission. Diese sollen der Vollständigkeit halber in den folgenden Abschnitten aufgezählt und kurz erläutert werden.

**The Retention Should Be Substantial** Ein hoher Selbstbehalt (*retention*) ist als positives Signal des Emittenten zu deuten. Nur ein „guter“ Emittent kann sich einen hohen Selbstbehalt leisten. Zudem bedeutet ein hoher Selbstbehalt bei entsprechender Zahlungsfähigkeit des Emittenten ein geringes Ausfallrisiko. Diese Zutat ist vor allem für institutionelle Investoren wichtig, denen Restriktionen bezüglich des Ausfallrisikos ihrer Anlagen auferlegt wurden.

**The Layer of Protection Shouldn't Be Too High** Hohe Deckungsbeträge bedeuten extrem tiefe Verlustwahrscheinlichkeiten. Zum Beispiel treten Erdbeben der Stärke 8+ auf der Richterskala circa ein Mal in tausend Jahren auf. Sehr tiefe Verlustwahrscheinlichkeiten implizieren zudem, dass die entsprechenden Bonds sehr tief bewertet werden. Die tiefen Bewertungen gerechtfertigen den erheblichen (finanziellen) Aufwand einer *CatBond*-Emission nicht.

**The Dollar Amount of Risk Transfer Shouldn't Be Small** Wegen der hohen Fixkosten, die mit einer „*CatBond*“-Emission einhergehen, sollen diese Kosten - wenn möglich - über eine breite Basis verteilt werden.

**The Loss Trigger Should Be Beyond Cedent Control** Typischerweise kann das Katastrophenrisiko nicht beeinflusst werden. Doch ist es dem Versicherten nach der Überschreitung des *Triggers* möglich, seine Kontrollmechanismen zu lockern und so den Verlust

nicht in gleichem Masse einzudämmen wie wenn der Schaden unter dem *Trigger* liegen würde. Dies entspricht einem klassischen *Moral Hazard* Problem. Dem kann durch die Verwendung von *industry-index based triggers* entgegengewirkt werden.

**The Loss Trigger Should Be Symmetrically Transparent** Hier liegt das Problem in der asymmetrischen Informationsverteilung: Typischerweise wissen die Versicherer mehr über die geschriebenen Risiken als die Investoren. Es ist deshalb durchaus möglich, dass die Versicherung das zu ihren Gunsten ausnutzen wird. Auch hier kann mit der Verwendung eines *industry-index based trigger* abgeholfen werden.

#### 4.2.8. Bewertung von *insurance-linked securities*

Die Fülle an Bewertungsmodellen ist der wichtigste Aspekt der rasanten Entwicklung der Finanz- und vor allem der Derivatmärkte in den letzten Jahren. Mit deren Hilfe lassen sich auch höchst komplexe Finanzierungsinstrumente und Derivatstrukturen bewerten. Zudem weist die Bewertung eines Instruments – in die in einem Grossteil der Fälle das Risiko einfließt - auf mögliche Absicherungsstrategien hin.

Bei der Bewertung von Derivaten kommt in den meisten Fällen der von Fischer Black und Myron Scholes eingeführte Methode zum Einsatz. Die Bewertung von Optionen (und anderen Derivaten) beruht bei dieser Methode auf der Annahme der Normalverteilung der Renditen und der Log-Normalverteilung der Preise des zu bewertenden Underlyings. Es wurde in der Vergangenheit versucht, auch Instrumente, die eine Katastrophenexposure haben, mit diesen Methoden zu bewerten. Leider zeigen Litzenberger, Beaglehole und Reynolds (1996) in ihrer Arbeit, dass die beiden Katastrophen „Andrew“ und „Betsy“ (9./10. September 1965) ausreichen, um die Annahme der Log-Normalverteilung statistisch abzulehnen. Schon mit dieser Bemerkung wird klar, dass sich die Dynamik von Katastrophenschäden erheblich von denen der Finanzderivate und –instrumente unterscheidet.

In der Regel ergeben sich für *insurance-linked securities* Verlaufspfade mit einem Erwartungswert von null. Wie im Falle der vorhin genannten Hurricanes „Andrew“ und „Betsy“ können aber auch extrem hohe Ausprägungen auftreten. Dies führt zu einem Jump-Prozess mit einer extrem schiefen Verteilung. Um dieses Risiko abzusichern müsste eine Versicherung Aktiven halten, die perfekt oder zumindest akzeptabel mit Naturkatastrophen korreliert sind. Leider gibt es keine solchen Aktiven und der Kapitalmarkt schafft da auch nur wenig Abhilfe. Die Replikation als verbreiteter Bewertungsmechanismus fällt somit weg.

Wie wir aus den vorangegangenen Abschnitten erkennen konnten, muss die Bewertung von Katastrophenrisiken resp. von Instrumenten mit Katastrophenexposure in einem Umfeld unvollständiger Märkte erfolgen. Jedoch beruht ein Grossteil der Kapitalmarkt- und der entsprechenden Bewertungstheorien auf der Annahme von vollständigen Märkten. Im Falle von *insurance-linked securities* müssen nun zusätzlich investorenspezifische Informationen und Präferenzen in die Bewertung einfließen. Typischerweise können mit

solchen Methoden nur grobe Preisbänder ermittelt werden. Daher kommen meistens sogenannte *stochastic volatility models*, Simulationen oder Modelle mit extremen Jump oder Jump-Jump Prozessen zur Anwendung.

Ein weiterer Aspekt ist der Informationsstand: ein hoher Informationsstand der am Handel beteiligten Parteien und Akteure führt normalerweise zu mehr Sicherheit bei der Preisfindung und damit auch zu der Ermittlung eines „fairen“ Preises. Der Informationsstand am Markt für *insurance-linked securities* ist jedoch gering. Es ergeben sich bezüglich des Informationsstands einige Problemfelder:

- Schäden bei den Versicherungen liegen nur mit (erheblicher) zeitlicher Verzögerung vor
- Die Modelle zur Ermittlung von Eintrittswahrscheinlichkeiten und Schadenhöhen sind nicht robust
- Das *Know-How* ist in der Versicherungsbranche konzentriert und nicht bei den Kapitalmarktakteuren
- Typischerweise beschäftigen Investoren weder Geologen, noch Geographen, die Risiko und Wertveränderungen eines Portfolios mit Katastrophenexposure anhand beobachtbarer Umweltveränderungen konsistent beurteilen können

Im Weiteren ist zu beachten, dass das Underlying (die Katastrophe/-n) nicht und wenn, dann erst verzögert (wenn die Katastrophe eingetreten ist) beobachtet werden kann. Zudem kann das Underlying auch nicht gehandelt werden. Das Risiko müsste also losgelöst vom Schaden gehandelt werden, da es zum Beispiel keinen Markt für Erdbeben gibt. Erdbebenexposure, wie sie zum Beispiel in California vorgefunden wird, kann dementsprechend nicht in einem Portfolio repliziert werden.

Aus diesen Gründen konnten bisher hauptsächlich *ex post* Untersuchungen durchgeführt werden. Es hat sich gezeigt, dass in der Vergangenheit für *CatBonds* ungefähr die vierfache Rückversicherungsprämie als Risikoaufschlag gezahlt wurde (Froot und O'Connell (1997)). Wieviel dabei aber der „Marketingfaktor“ der Versicherungsbranche in das Preisgefüge hineinspielt ist unklar: Vielleicht hoffte man durch interessante Renditemöglichkeiten Investoren für diese neue Anlageform zu begeistern. Deshalb soll im nächsten Abschnitt eine detaillierte Analyse aus Sicht eines *Fixed Income*-Investoren folgen.

## **5. Die Canabarro *et al.* (1998) Analyse**

Canabarro *et al.* (1998) untersuchen einerseits die statistischen und stochastischen Eigenschaften von *CatBonds* und vergleichen diese mit den Eigenschaften von High Yield Bonds. Andererseits untersuchen sie die durch das Halten von *CatBonds* entstehenden Diversifikationseffekte auf ein *Fixed Income*-Portfolio.

Der weitere Verlauf dieses Abschnitts folgt nun nahe dem Verlauf der Untersuchung von Canabarro *et al.* (1998) und wird wo immer möglich mit aktuelleren Zahlen, Daten und Fakten kommentiert.

## 5.1. Moment-Analyse

Canabarro *et al.* (1998) verwenden zur Analyse der Mean-Variance-Eigenschaften ein Ein-Perioden Framework. Anhand dieses Frameworks vergleichen sie die Eigenschaften von vier verschiedenen, kurzfristigen (Laufzeit < 1 Jahr) *CatBonds* mit den Eigenschaften von verschiedenen ebenso kurzfristigen *speculative grade* resp. High Yield Bonds.

Sie nehmen an, dass ein Investor am Anfang einer Periode einen der Bonds zum Preis von 100 US\$ (*pari*) kauft. Am Ende der Periode erhält der Investor einen stochastischen Betrag  $\tilde{V}$ . Mit der Wahrscheinlichkeit  $p$  ist ein Ereignis (Katastrophe bei einem *Cat-Bond*; Default bei einem Corporate Bond) eingetreten, dass zum Verlust führt. In diesem Fall erhält der Investor einen ebenso stochastischen Recovery Value  $\tilde{R}$ . Mit der Wahrscheinlichkeit  $(1-p)$  tritt kein Ereignis ein. In diesem Falle erhält der Investor den investierten Betrag von 100 US\$ zuzüglich der risikolosen Verzinsung plus einem Spread:  $(100\$ + r + s)$ . Canabarro *et al.* (1998) nehmen an, dass sowohl die risikolose Verzinsung als auch der Spread nicht stochastisch sind. Zudem ignorieren sie multiple Cash Flows (z.B. Zinszahlungen während der Laufzeit der Bonds) und damit auch die damit verbundene Reinvestment Rate.

Mit dem eingeführten Framework ergibt sich der Erwartungswert und die Varianz der verschiedenen Bonds wie folgt

$$E(\tilde{V}) = (1-p)(100\$ + r + s) + pE(\tilde{R})$$

und

$$\text{var}(\tilde{V}) = (1-p)\{(100\$ + r + s) - E(\tilde{V})\}^2 + p\{\text{var}(\tilde{R}) + (E(\tilde{R}) - E(\tilde{V}))^2\}$$

Abschliessend nehmen Canabarro *et al.* (1998) an, dass die risikolose Verzinsung (U.S. T-Rate) 5.5 Prozent betrage und der LIBOR zu U.S. T-Rate Swap Spread 0.40 Prozent. Der Spread auf die risikolose Verzinsung ergibt sich somit als

$$s = 0.40\% + \text{Spread über dem LIBOR}$$

Canabarro *et al.* (1998) fassen die Resultate in Tabelle 3 (S. 18) zusammen. Es fällt auf, dass die *CatBonds* tendenziell höhere Sharpe Ratios aufweisen als „normale“ High Yield Bonds. Canabarro *et al.* (1998) weisen darauf hin, dass dieser Vorteil nicht verschwindet, wenn die Default-Wahrscheinlichkeit der High Yield Bonds in „vernünftige“ Regionen gelegt werden. Im Falle der von ihnen gewählten Ba3-, B1- und B2-Ratingkategorien

müsste die Default-Wahrscheinlichkeit rund 10 Prozent betragen, damit ihre Sharpe Ratios in die Regionen der *CatBonds* (Sharpe Ratios von rund 0.5) zu liegen kommen würden.

Natürlich spielen bei Bewertungsüberlegungen nicht nur die beiden ersten Momente der Verteilung (Mittelwert und Varianz) eine Rolle. Von weiterem Interesse sind auch die höheren Momente. Dies vor allem, weil die Verteilung sowohl der High Yield Bonds als auch der *CatBonds* weit von der Normalverteilung entfernt sind. Zudem sind die beiden Preisprozesse sehr unterschiedlich. Wie wir auch schon gesehen haben, haben die Prozesse der *CatBonds* z.B. eine stärkere Poisson-Jump-Komponente als die Preisprozesse der High Yield Bonds (meist wird eine Unternehmung nicht schlagartig insolvent). Canabarro *et al.* (1998) untersuchen deshalb die höheren Momente der Verteilung mit dem Konzept der „Stochastischen Dominanz“ (ersten Grades). Dabei geht es darum zu untersuchen, ob die Wahrscheinlichkeit, dass der Return eines Assets A auf jedem Niveau mindestens gleich gross ist wie die gleiche Wahrscheinlichkeit eines Assets B. Ist die Wahrscheinlichkeit des Assets A auf jedem Niveau mindestens gleich gross oder grösser, dann dominiert Asset A den Asset B stochastisch. *Ceteris paribus* wird der Asset A von rationalen Investoren gegenüber Asset B bevorzugt.

Auch hier finden Canabarro *et al.* (1998) interessante Resultate. Beim Vergleich ihrer *CatBonds* mit den B2 und B3 gerateten High Yield Bonds erkennen sie in allen Fällen stochastische Dominanz. Das heisst, dass wenn ein (rationaler) Investor bei einem Einperioden Buy-and-Hold Investment die Wahl hat, ob er in *CatBonds* oder in B3 geratete High Yield Bonds investieren will, er vom Standpunkt der stochastischen Dominanz aus den *CatBond* vorziehen sollte.

Canabarro *et al.* (1998) weisen darauf hin, dass das Konzept der stochastischen Dominanz eine weitaus gewichtigere Beurteilung ist als die Entscheidung aufgrund der Sharpe Ratio, da gerade bei nicht-normalverteilten Renditen die höheren Momente der Verteilung eine gewichtige Rolle spielen. Leider aber unterliegt das Konzept der stochastischen Dominanz restriktiven Annahmen (z.B. bezüglich der Default-Wahrscheinlichkeit).

## **5.2. Diversifikation**

Der wichtigste Unterschied zwischen herkömmlichen High Yield Bonds und den neuartigen *CatBonds* liegt in ihrem Diversifikationspotential zwischen verschiedenen Assets als auch zwischen den einzelnen *CatBonds*. Das Diversifikationspotential von High Yield Bonds ist limitiert, da das Spread- und Preisverhalten von diesen Bonds stark von den Zuständen auf den Kreditmärkten abhängt. Ist der Zustand des Kreditmarktes schlecht, d.h. dass sich die Spreads ausweiten, so performt das Portfolio eines Investors, der nur High Yield Bonds hält, sehr schlecht – unabhängig davon wie viele Bonds er hält.

*CatBonds* hingegen weisen ein weites Spektrum an weitgehend unabhängigen und unkorrelierten Risiken auf. Hält ein Investor nur einen *CatBond*, dann ist die Wahrscheinlichkeit einer hohen Rendite sehr gross, die eines Verlustes des Principals relativ gering. Di-

versifiziert sich jetzt ein *CatBond*-Investor zusätzlich über viele verschiedene Katastrophenrisiken, ist das Risiko eines Verlustes des gesamten Principals vernachlässigbar. Betrachten wir dazu folgendes Zahlenbeispiel. Ein Investor investiert zum Zeitpunkt  $t$  100 US\$ in einen *CatBond*, der ihm in  $(t+1)$  mit 99-prozentiger Wahrscheinlichkeit 110 US\$ zurückzahlt. Die Wahrscheinlichkeit, dass er nur den 10 US\$-Coupon zurückerhält beträgt somit 1 Prozent. Die Resultate werden in der folgenden Tabelle zusammengefasst.

**Tabelle 1: Renditeverteilung eines *CatBonds* und von 10 unabhängigen *CatBonds* mit den gleichen Merkmalen**

<b>Renditeverteilung eines hypothetischen (binären) <i>CatBonds</i></b>	
Wahrscheinlichkeit	Rendite
99%	10%
1%	-90%
<b>Renditeverteilung von 10 identischen <i>CatBonds</i></b>	
90.44%	10%
9.14%	0%
0.42%	-10%
$1.1 \times 10^{-4}$	-20%
$2.0 \times 10^{-6}$	-30%
$2.4 \times 10^{-8}$	-40%
$2.0 \times 10^{-10}$	-50%
$1.2 \times 10^{-12}$	-60%
$4.4 \times 10^{-15}$	-70%
$1.0 \times 10^{-18}$	-80%
$1.0 \times 10^{-20}$	-90%

Diese Betrachtung ist natürlich sehr vereinfacht: wir haben angenommen, dass wir 10 unabhängige und unkorrelierte *CatBonds* mit gleicher Renditeverteilung finden. Betrachten wir aber die Tabelle mit den aktuellen Bonds (Appendix), fällt auf, dass das kein grosses Problem darstellen sollte. Die Implikationen des erheblichen Diversifikationspotentials bleiben aber auch bei einer Aufweichung der Annahmen – wenn auch im geringeren Masse – erhalten.

### **5.3. *CatBonds* in einem diversifizierten Portfolio**

Im letzten Abschnitt ihrer Analyse beschreiben Canabarro *et al.* (1998) die Auswirkung einer Verschiebung eines Anteils eines vollständig diversifizierten *Fixed Income*-Portfolios von herkömmlichen Anlageklassen in die neuartigen *insurance-linked securities* und speziell natürlich in *CatBonds*. Dabei untersuchen sie primär die ersten beiden

Momente der Verteilung. Die höheren Momente spielen in diesem Abschnitt eine geringere Rolle.

Sie untersuchen ein hypothetisches *Fixed Income*-Portfolio mit einer erwarteten Überschussrendite von 1.7 Prozent und einer Standardabweichung von 9.2 Prozent. Sie gehen davon aus, dass dieses Portfolio ein repräsentatives Portfolio darstellt, in dem zumindest ein Teil in High Yield Bonds investiert ist. Sie weisen darauf hin, dass die Voraussetzung die Qualität der Untersuchung nicht beeinflusst. Nun „verkaufen“ sie einen Anteil des Portfolios und investieren die gewonnenen Mittel in einen *CatBond* (in ihrer Analyse untersuchen sie den *CatBond* der Mosaic Re, Class A und Class B). Es zeigt sich, dass die erwartete Überschussrendite mit ansteigendem Anteil des *CatBonds* steigt. Ein wenig anders verhält es sich beim Risiko (versinnbildlicht durch die Standardabweichung): Wird nur ein kleiner Teil des Portfolios in *CatBonds* investiert, sinkt die Standardabweichung. Überschreitet der Anteil der *CatBonds* aber eine gewisse Schwelle (je nach Risiko des *CatBonds* zwischen 20 Prozent (*risky*) und 55 Prozent (weniger *risky*)), steigt das Risiko weit über das des Originalportfolios. Die Sharpe Ratio zeigt interessantes: Werden lediglich 5 bis 7 Prozent des Portfolios in *CatBonds* gehalten, so sollte man sich eher die risikobehafteteren Assets aneignen. Möchte man hingegen einen grösseren Teil in *CatBonds* halten, empfiehlt sich die Investition in einen weniger risikobehafteten *CatBond*.

Die Intuition hinter diesen Resultaten ist in der kaum existenten Korrelation zwischen den beiden Anlageklassen begründet. Ist die Korrelation sehr klein ( $=0$ ), ist der Beitrag der Standardabweichung ( $=$ Risiko) des Portfolios des *CatBonds* praktisch null oder zumindest sehr gering. Der Beitrag der erwarteten Überschussrendite steigt jedoch mit steigendem Anteil des *CatBonds* am Portfolio. Dieser Sachverhalt stimmt auch, wenn die Korrelation zwar klein, aber nicht null ist. Canabarro *et al.* (1998) zeigen, dass die Resultate für eine Korrelation von 5 Prozent und null praktisch identisch sind.

Das Risiko dieses hypothetischen Portfolios kann natürlich noch weiter reduziert werden, wenn der nicht-finanzielle Teil (der Teil mit der Katastrophenexposure) des Portfolios über unabhängige nicht-finanzielle Risiken diversifiziert wird. Nehmen wir an, dass der Teil, der in *CatBonds* investiert wird relativ zum Originalportfolio immer noch klein ist. In diesem Falle ist ihr (untereinander diversifizierter) Risikobeitrag relativ zu ihrem aggregierten Renditebeitrag sehr viel kleiner. Zudem ist ihr Beitrag zu allen höheren Momenten der Renditeverteilung des Portfolios noch geringer. Dies hat einen offensichtlichen Vorteil: Unter den oben getroffenen Annahmen ist die Renditeverteilung des Portfolios sehr wenig von der (eher binären) Renditeverteilung der *CatBonds* (oder der *insurance-linked securities* im Allgemeinen) beeinflusst. Die Renditen des Portfolios sind immer noch nahezu normalverteilt.

Dazu lässt sich eine anschauliche Rechenübung anstellen. Nehmen wir an, dass wir 20 Prozent eines vollständig diversifizierten Portfolios ( $=$ Marktportfolio) in *CatBonds* investieren würden. Wir investieren von diesen 20 Prozent je 5 Prozent in japanische Erdbebenbonds (JPEQ) und in japanische Typhoonbonds (JPTY). Die restlichen 10 Prozent

werden in *Hurricanebonds* des Staates Florida (FLHR) investiert. Der erste Moment der Verteilung – der Erwartungswert – ist dann gegeben durch

$$E(R_p) = 0.8 \cdot E(R_M) + 0.05 \cdot E(R_{JPEQ}) + 0.05 \cdot E(R_{JPTY}) + 0.1 \cdot E(R_{FLHR})$$

Die erwarteten Renditen der *CatBonds* fließen proportional zu ihrem Portfolioanteil in die erwartete Rendite des Portfolios mit ein. Betrachten wir nun den Beitrag zur Varianz:

$$\text{var}_p = 0.8^2 \cdot \text{var}_M + 0.05^2 \cdot \text{var}_{JPEQ} + 0.05^2 \cdot \text{var}_{JPTY} + 0.1^2 \cdot \text{var}_{FLHR}$$

Die einzelnen Beiträge werden durch die Quadrierung kleiner. Will man nun die höheren Momente der Verteilung berechnen, muss der Exponent entsprechend erhöht werden (z.B. für den Beitrag des fünften Moments von *JPTY*:  $0.05^5 \cdot \text{fünftes Moment von } JPTY$ ). Es lässt sich leicht erkennen, dass die Momente zum grössten Teil durch das Originalportfolio beeinträchtigt sind und die Beiträge der *CatBonds* – je höher das Moment – immer kleiner werden. Dieser Sachverhalt bleibt bestehen – auch wenn die Korrelation zwischen den einzelnen Katastrophenrisiken resp. *CatBonds* nicht null ist. Sie muss aber klein sein.

Canabarro *et al.* (1998) leiten aus diesen Ergebnissen 3 Schlussfolgerungen oder „Regeln“ ab:

1. Wenn nur ein sehr kleiner Teil des (diversifizierten) Originalportfolios in *CatBonds* oder *insurance-linked securities* im Allgemeinen investiert wird, so spielt nur der Beitrag des Erwartungswertes resp. der erwarteten Überschussrendite eine Rolle.
2. Liegt die erwartete Rendite dieses Assets über der risikolosen Verzinsung, so kann durch die Verschiebung eines Teils des Portfolios in *insurance-linked securities* die Sharpe Ratio erhöht werden.
3. Hat das (diversifizierte) Originalportfolio eine Normalverteilung, so hat auch das neue, teilweise in *CatBonds* investierte Portfolio (nahezu) eine Normalverteilung – so lange der Anteil der *CatBonds* klein ist. Annäherungsweise spielt der Beitrag der *CatBonds* zur Verteilung keine Rolle.

Canabarro *et al.* (1998) weisen darauf hin, dass diese Resultate den Gebrauch ihres Analyseframeworks in vorangegangenem Abschnitt rechtfertigen. Die Verwendung einer herkömmlichen Mean-Variance-Analyse ist – gegeben der Fall, dass der Anteil der *CatBonds* im Portfolio relativ gering ist – durch die approximative Normalverteilung der Portfoliorenditen vertretbar, obwohl die Renditen der *CatBonds* alles andere als normalverteilt sind.



In einer abschliessenden Momentuntersuchung zeigen Canabarro *et al.* (1998) auf einfachste Weise, was die Auswirkung der Aufnahme von *CatBonds* in ein Portfolio genau bewirkt. Sie gehen wieder von ihrem vollständig diversifizierten Portfolio mit normalverteilten Renditen aus. Nun wird zum Einen ein einzelner *CatBond* in das Portfolio aufgenommen und die Anteile am Gesamtportfolio variiert. Zum Anderen werden 5 verschiedene *CatBonds* (Annahme: nicht korreliert, in gleichen Anteilen) in das Portfolio aufgenommen und wiederum die Anteile variiert. Es zeigt sich, dass ein beträchtlicher Anteil des Portfolios (sowohl mit einem als auch mit 5 Bonds) in *CatBonds* investiert werden kann, bis die Verteilung der Renditen von der Normalverteilung abweicht. Der Anteil variiert zwischen 20 Prozent des Portfolios bei einem einzelnen *CatBond* und zwischen 50 Prozent bei 5 unabhängigen *CatBonds*. Wie erwartet lassen sich die erwarteten Renditen des Portfolios durch die Aufnahme von *CatBonds* erheblich steigern und das Risiko im gleichen Masse senken. Investieren sie 5 Prozent ihres (hypothetischen) Portfolios in *CatBonds*, steigt die erwartete Rendite um 11 Basispunkte. Gleichzeitig sinkt das Risiko in Form der Standardabweichung von 9.20 Prozent auf 8.75. Bei einem 10-prozentigen Anteil sind es schon 19 Basispunkte und eine Reduktion des Risikos auf 8.29 Prozent.

## **6. Zusammenfassung und Schlussbemerkungen**

Im ersten Teil wurde das traditionelle Versicherungs- und Rückversicherungsgeschäft vorgestellt. Es wurde auf die wichtigsten Aspekte und Problemstellungen dieser für die globale Risikoallokation unerlässlichen Branche eingegangen. Man hat feststellen müssen, dass die Allokation von Katastrophenrisiken nicht optimal ist und dass die Branche bei einer Grosskatastrophe mit erheblichen Schwierigkeiten konfrontiert würde. Im zweiten Teil wurde eine mögliche Abwälzung dieser Risiken auf den globalen Kapitalmarkt motiviert.

Im dritten Teil wurden Möglichkeiten zur Verbriefung der Katastrophenrisiken mittels sogenannter *insurance-linked securities* präsentiert. Die ersten Ansätze, die eine Verbriefung durch Futureskontrakte oder durch Optionen vorsahen schlugen entweder fehl oder wurden vom Markt wegen ihrer Nachteile gegenüber traditionellen Rückversicherungsverträgen nicht akzeptiert. In einem nächsten Schritt wurde mit den *CatBonds* ein neuartiges Instrument präsentiert. Dabei handelt es sich um Fremdkapitalinstrumente, die an katastrophenbezogene *Trigger* geknüpft sind. Es hat sich gezeigt, dass diese Instrumente in Kombination mit traditionellen Versicherungen erhebliche Vorteile gegenüber dem immer noch weitverbreiteten grossen (Eigen-)Kapitalstock geniessen. Die Hauptschwierigkeit dieser Instrumente liegt in der für alle beteiligten Akteure transparenten Bewertung.

Im letzten Kapitel wurde eine detaillierte Analyse der *CatBonds* aus Investorensicht vorgenommen. Auch hier hat sich gezeigt, dass *CatBonds* dank ihrer Korrelationseigenschaften erhebliche Vorteile gegenüber High Yield Bonds geniessen und dass - so lange der

Anteil am Portfolio gering ist – ihre Aufnahme in ein vollständig diversifiziertes Portfolio sinnvoll ist.

Der Verbriefung von Katastrophenrisiken durch *CatBonds* wird meiner Meinung nach eine grosse Zukunft beschert werden. Die Instrumente erlauben es zum Beispiel auch kleineren Firmen sich durch eine entsprechende Position am Markt gegenüber Katastrophenrisiken abzusichern. Für grosse Unternehmungen mit der entsprechenden Exposure bieten sie dank der Vorteile in den Kontraktproblematiken (Agenten-, *Moral Hazard*- und *Adverse Selection*-Problematik) eine valable Alternative zur Kapitalbeschaffung und Versicherung gegen Katastrophenereignisse.

Aus Investorensicht bieten diese Instrumente meiner Meinung nach eine attraktive Erweiterung des Anlageuniversums. Zudem werden die Wahlmöglichkeiten auf dem Rendite-Risiko-Menü erweitert. Als Hauptvorteil der *CatBonds* sehe ich die durch sie eröffneten Diversifikationsmöglichkeiten.

Als ein mögliches Problemfeld sehe ich die Bewertung. So lange keine für alle Parteien transparente „Bewertungsformel“ zur Verfügung steht, wird der weitere Erfolg vor allem bei den auf Transparenz angewiesenen institutionellen Investoren gehemmt. Ein weiteres Problemfeld stellen die Kosten einer *CatBond*-Emission dar. Diese müssten gesenkt werden können, damit auch kleinere Firmen, die Interesse an *CatBonds* haben, nicht durch die Barriere der Transaktionskosten von einer Emission abgehalten werden. Momentan scheint es so, als ob hauptsächlich die grössten Versicherungsunternehmen (die sich eine *CatBond*-Emission leisten können) und die Investoren von diesen neuen Instrumenten profitieren.

## Appendix

Ausstehende CatBonds per 31. Dezember 2003. Quelle: SwissRe (2004)

Issuer	Sponsor	Risk <sup>a</sup>	Notional (Mill. US\$)	Scheduled Maturity	Spread		Index Type
					At Issuance (bp) <sup>b</sup>	Annual Expected Loss (bp) <sup>c</sup>	
Arbor I	Swiss Re	US Windstorm, Euro Windstorm, California EQ, Japan EQ	95.0	June 06	1550	486	Parametric
Arbor I – Series II	Swiss Re	US Windstorm, Euro Windstorm, California EQ, Japan EQ	60.0	June 06	1525	486	Parametric
Arbor I – Series III	Swiss Re	US Windstorm, Euro Windstorm, California EQ, Japan EQ	8.9	December 06	1500	486	Parametric
Arbor II	Swiss Re	3 <sup>rd</sup> Events: US Windstorm, Euro Windstorm, California EQ, Japan EQ	26.5	June 06	100	< 1	Parametric
Atlas Re II A	SCOR	California EQ, Euro Windstorm, Japan EQ	50.0	January 05	238	5	Pure Parametric

Issuer	Sponsor	Risk <sup>a</sup>	Notional (Mill. US\$)	Scheduled Maturity	Spread		Index Type
					At Issuance (bp) <sup>b</sup>	Annual Expected Loss (bp) <sup>c</sup>	
Atlas Re II B	SCOR	California EQ, Euro Windstorm, Japan EQ	100.0	January 05	675	90	Pure Parametric
Concentric	Oriental Land	Japan EQ	100.0	May 04	310	41	Pure Parametric
Formosa Re	TREIP	Taiwan EQ	100.0	July 06	345	53	Indemnity
Fujiyama	Nissay Dowa	Japan EQ	70.0	May 05	400	67	Parametric
Mediterranean Re A	AGF	France Windstorm, Monaco EQ	41.0	November 05	260	22	Modelled Loss
Mediterranean Re B	AGF	France Windstorm, Monaco EQ	88.0	November 05	585	116	Modelled Loss
Oak Capital	Swiss Re	Euro Windstorm	23.6	June 07	475	127	Parametric
Palm Capital	Swiss Re	US Windstorm	22.4	June 07	575	128	Parametric
Palm Capital – Series II	Swiss Re	US Windstorm	19.0	December 05	500	128	Parametric
Parametric Re	Tokia Marine and Fire	Japan EQ	100.0	November 07	430	70	Parametric
Phoenix Quake	Zenkyoren	Japan EQ	192.5	June 06	245	22	Parametric
Phoenix Quake Wind	Zenkyoren	Japan MP	192.5	June 06	245	22	Parametric
Phoenix Quake Wind II	Zenkyoren	Japan MP	85.0	June 06	350	49	Parametric
Pioneer 2002 Class A	Swiss Re	US Windstorm	109.8	June 06	600	128	Parametric
Pioneer 2002 Class B	Swiss Re	Euro Windstorm	96.3	June 06	500	127	Parametric
Pioneer 2002 Class C	Swiss Re	California EQ	80.0	June 06	600	128	Parametric
Pioneer 2002 Class D	Swiss Re	New Mexico EQ	126.4	June 06	175	22	Parametric
Pioneer 2002 Class E	Swiss Re	Japan EQ	63.6	June 06	425	129	Parametric

Issuer	Sponsor	Risk <sup>a</sup>	Notional (Mill. US\$)	Scheduled Maturity	Spread		Index Type
					At Issuance (bp) <sup>b</sup>	Annual Expected Loss (bp) <sup>c</sup>	
Pioneer 2002 Class F	Swiss Re	World MP	36.1	June 06	750	131	Parametric
Pylon Class A	EDF	2nd Event: Euro Windstorm	86.1	December 08	150	2	Parametric
Pylon Class B	EDF	Euro Windstorm	147.6	December 08	390	54	Parametric
Redwood Capital II	Swiss Re	California EQ	150.0	January 06	385	52	Industry Loss
Redwood Capital IV	Swiss Re	California EQ	200.0	January 06	230	22	Industry Loss
Residential Re 2001	USAA	US Windstorm	150.0	June 04	499	68	Indemnity
Residential Re 2002	USAA	US Windstorm	125.0	June 05	490	67	Indemnity
Residential Re 2003	USAA	US Windstorm	160.0	June 06	495	48	Indemnity
Sakura	Swiss Re	Japan EQ	14.7	June 07	450	129	Parametric
Sequoia Capital	Swiss Re	California EQ	22.5	June 07	575	128	Parametric
SR Wind A1	Swiss Re	Euro Windstorm, 2nd Event US Windstorm	58.2	May 05	525	68	Parametric
SR Wind A2	Swiss Re	US Windstorm, 2nd Event Euro Windstorm	58.2	May 05	575	76	Parametric
St. Agatha Re	Syndicate 33 (Hiscox)	US EQ	33.0	April 05	675	114	Modelled Loss
Trinom A1	Zurich Re / Converium	California EQ, Euro Windstorm, US Windstorm	60.0	June 04	800	111	Modelled Loss
Trinom A2	Zurich Re / Converium	California EQ, Euro Windstorm, US Windstorm	97.0	June 04	400	67	Modelled Loss

<b>Issuer</b>	<b>Sponsor</b>	<b>Risk<sup>a</sup></b>	<b>Notional (Mill. US\$)</b>	<b>Scheduled Maturity</b>	<b>Spread</b>		<b>Index Type</b>
					<b>At Issuance (bp)<sup>b</sup></b>	<b>Annual Expected Loss (bp)<sup>c</sup></b>	
Vita Capital	Swiss Re	Extreme Mortality	400.0	January 07	135	< 2	Mortality Index

- a. EQ = Earthquake, MP = Multiperil
- b. Alle Spreads entsprechen demjenigen über dem dreimonatigen LIBOR, ausser Parametric Re (sechsmoatiger LIBOR), Pioneer 2002, Palm Capital, Oak Capital, Sequoia Capital, Sakura, Arbor I und Arbor II (basieren auf ihrem Initial Takedown).
- c. Bei Ausgabe berechnet

## Referenzen

Canabarro Eduardo, Finkemeier Markus, Anderson Richard R. und Bendimerad Fouad (1998), Analysing Insurance-Linked Securities, Goldman Sachs Fixed Income Research.

Cummins J.D., Doherty N. und Lo A. (2002), Can Insurers Pay for the 'Big One'? Measuring the Capacity of the Insurance Market to Respond to Catastrophic Losses, *Journal of Banking & Finance*, **26**, 557-583.

Cummins J.D., Lolande D. und Phillips R. (2000), The Basis Risk of Catastrophic-Loss Index Securities, Working Paper, University of Pennsylvania.

Froot Kenneth A. (1998), The Evolving Market for Catastrophic Event Risk, White Paper, Guy Carpenter & Company, Inc.

Froot Kenneth A. (2001), The Market for Catastrophe Risk: A Clinical Examination, NBER Working Paper Series #8110.

Froot Kenneth A. und O'Connell Paul G.J. (1997), On the Pricing of Intermediated Risks: Theory and Application to Catastrophe Reinsurance, NBER Working Paper Series #6011.

Harrington S.E. und Niehaus Greg (1999), Basis Risk with PCS Catastrophe Insurance Derivative Contracts, *Journal of Risk and Insurance*, **66**, 49-82.

Litzenberger Robert H., Beaglehole David R. und Reynolds Craig E. (1996), Assessing Catastrophe: Reinsurance-Linked Securities as a New Asset Class, Goldman Sachs Fixed Income Research.

Niehaus Greg (2002), The Allocation of Catastrophe Risk, *Journal of Banking & Finance*, **26**, 585-596.

SwissRe (2004), Natural Catastrophes and Man-Made Disasters in 2003: Many Fatalities, Comparatively Moderate Insured Losses, *sigma*, **Nr. 1/2004**.