Hochschule
für Bankwirtschaft / HfB

Nr. 15

CatBonds
Möglichkeiten der Verbriefung von Katastrophenrisiken

Daniel Deistler, Sven Ehrlicher, Thomas Heidorn

Mai 1999

ISSN 1436-9753

Kontakt: *Prof. Dr. Thomas Heidorn*
Bankbetriebslehre,
insb. Risikomanagement und Derivate
Hochschule für Bankwirtschaft,
Frankfurt am Main
e-mail: heidorn@hfb.de

Herausgeber: Hochschule für Bankwirtschaft
Private Fachhochschule der BANKAKADEMIE
Sternstraße 8 ▪ 60318 Frankfurt/M.
Tel.: 069/95946-16 ▪ Fax: 069/95946-28

Abstract

CatBonds

Schlüsselbegriffe: Rückversicherung, CatBonds, Katastrophenbonds

Inhalt:

1. Einleitung 3

2. Klassische Rückversicherung 4

3. Methodik der Rückversicherung 8

4. Verbriefung von Katastrophenrisiken 9

5. Bewertung von Katastrophenrisiken 13

6. Catbonds zur Portfoliodiversifikation 15

Literatur 21

CatBonds

Möglichkeiten der Verbriefung von Katastrophenrisiken

1. Einleitung

Die Versicherungswirtschaft wurde in den 90er Jahren besonders hart von Naturkatastrophen getroffen, die eine neue Dimension in Bezug auf Schadenshöhe und Intensität eröffneten. Allein der Hurrikan „Fran“ verursachte im September 1996 im Südosten der USA Versicherungsschäden von 1,6 Mrd. US$. Nach Analysen der Schweizer Rückversicherung lagen die Katastrophenschäden vor 1989 bei rund 0,2 ‰ des Bruttoinlandsprodukts, seither aber bei mehr als 0,4 ‰ [p. a.]. 1992 erreichten sie – ausgelöst durch den Hurrikan „Andrew“ – ein Maximum von 22,5 Mrd. US$ oder 1,2 ‰ des BIP der betrachteten Referenzländer. [1] [2]

Damit stellte sich die Frage, ob die Versicherungswirtschaft in der Lage ist, potentielle Mega-Katastrophen, wie sie bei einer Wiederholung des Erdbebens von San Franzisko (1906) oder des Hurrikans Andrew (1992) auftreten könnten, aufzufangen. Allein die möglichen Verluste durch Hurrikans oder Erdbeben in den USA übersteigen zur Zeit vermutlich die verfügbare Versicherungskapazität des Erst- und Rückversicherungsmarktes von ca. 100 Milliarden US$. [3] Diese Verluste sind jedoch geringer als die tägliche durchschnittliche Wertänderung des US-Finanzmarktes.[4] So betrug die Marktkapitalisierung der Finanzmärkte in den USA 1998 über 20 Billio-

[1] Der Länder Australien, Japan, Belgien, Deutschland, Frankreich, Großbritannien, Niederlande, Südafrika, Kanada, USA, Mexiko.

[2] Vgl. Schweizerische Rückversicherungs-Gesellschaft Economic Research (Hrsg.): sigma Nr. 6/1995, Zürich 26.09.1995, S. 5

[3] eigene Schätzung basierend auf Angaben der Schweizer Rück über Nachfrage nach CatXL-Deckungen, vgl. Schweizerische Rückversicherungs-Gesellschaft Economic Research (Hrsg.): sigma Nr. 7/1997, Zürich 29.09.1997, S. 11

[4] Vgl. Schweizerische Rückversicherungs-Gesellschaft Economic Research (Hrsg.): sigma Nr. 5/1996, Zürich 20.05.1996, S. 3

nen[5] US$ und die tägliche durchschnittliche Schwankungsbreite 70 Basispunkte oder 133 Milliarden US$ auf Basis 1995 – wesentlich mehr als das maximal mögliche Verlustpotential eines katastrophalen Erdbebens.[6] Dies legte nahe, nach alternativen Methoden des Risiko-Transfers zu suchen: Dabei bieten sich besonders die liquiden Finanzmärkte mit ihrer Kapazität und ihrem Diversifikationspotential an.

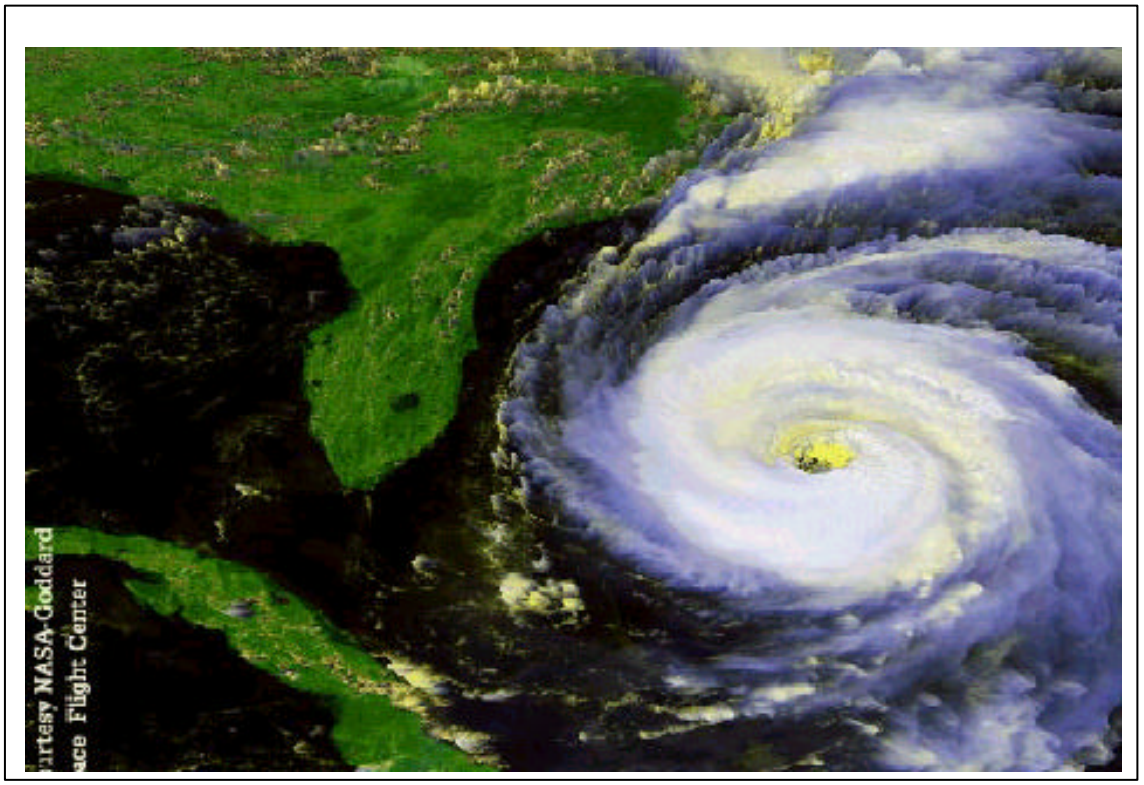
2. Klassische Rückversicherung

Insbesondere Hurrikans haben in den letzten Jahren den amerikanischen Versicherungsmarkt durch eine Vielzahl von Naturkatastrophen geprägt. Vor Hurrikans wie „Fran“ und „Andrew“ hatten die Versicherer vereinfachend angenommen, daß der Maximalschaden aus Naturkatastrophen einen Industrieverlust von acht Mrd. US$ annehmen könnte. Diese Annahme wurde spätestens durch „Andrew“ weggefegt. Allein „Allstate Insurance“ zahlte 1,9 Mrd. US$ an die Hurrikan-Opfer – über 500 Millionen US$ mehr als die Gesamtgewinne des Floridageschäfts aller Versicherungstypen, inklusive des Investmentgewinns, der letzten 53 Jahre.[7] Sieben Versicherungen gingen Bankrott. Ab 1992 wurde es immer schwieriger Rückversicherungen für Naturkatastrophen zu bekommen, die Versicherungsindustrie steckte in einer Kapazitätskrise. In extrem gefährdeten Gebieten schränkten die Erst- und Rückversicherer radikal das Angebot an Policen ein. In Kalifornien muß laut Gesetz mit der Gebäudeversicherung Erdbebenschutz angeboten werden. 93% der den Gebäudeversicherungsmarkt dort repräsentierenden Gesellschaften stoppten entweder die Ausgabe neuer Policen oder setzten strenge Limite in der Versicherungshöhe. In Florida konnte der Ausstieg der Versicherungsgesellschaften aus der Sturmversicherung nur

5 eigene Berechnung
[6] Vgl. Schweizerische Rückversicherungs-Gesellschaft (20.05.1996), S. 4
[7] Vgl. Hanley, M., A Catastrophe too far, in: Insurance Risk Special Report, Risk o. Jg. Juli 1998, S. 12

durch ein staatliches Moratorium verhindert werden. Katastrophen wurden zu einem „unversicherbaren Risko“.[8]

Abb. 1: NASA Satellitenaufnahme des Hurrikans „Fran“



Quelle: IndexCo (Hrsg.), Methodology Demonstration May 1998, Hartford, CT: ohne Verlag 1998 [CD-ROM]

Der Versicherungsmarkt besteht aus Erst- und Rückversicherungsgesellschaften. Die Erstversicherer übernehmen das Underwriting-Risiko vieler kleiner Policen. Diese Policen werden von risikoaversen Marktteilnehmern (Firmen, Privatpersonen) nachgefragt. Damit stellen Versicherungen die traditionelle institutionelle Lösung für den Risikotransfer und die Risikotransformation dar. Dabei kommen den Versicherungsunternehmen folgende Aufgaben zu:

[8] Vgl. Jaffee, D. M./ Russell, T., Catastrophe Insurance, Capital Markets and Uninsurable Risks, pa-

- Aggregation der Risiken,
- Segmentierung der Risiken,
- Kontrolle von Moral-Hazard-Problemen,
- Intertemporale Diversifikation.

Die Erstversicherer sind in den meisten Fällen aufgrund vorhandener Eigenmittelbasis, Risikoneigung oder Portfolioüberlegungen nicht in der Lage, alle geschriebenen Verträge selbst zu unterlegen. Den Überhang an Risiko nehmen i.d.R. die Rückversicherer über proportionale[9] oder nichtproportionale[10] Verträge mit auf. Dabei wird die Nachfrage nach Katastrophen-Rückversicherungen von den Faktoren

- Beitrag des Katastrophen-Portfolios zur Schwankung der Schadenslast,
- Eigenkapital des Erstversicherers,
- Risikoneigung des Erstversicherers und
- Preis der Rückversicherung bestimmt.

Speziell geht es um die Übernahme hoher Versicherungssummen, da bei Naturkatastrophen schnell Größenordnungen von über einer Milliarde US$ Schaden erreicht werden. Selbstverständlich behält sich jeder Rückversicherer vor, Risiken, die an ihn herangetragen werden, nicht zu versichern. Die Prämieneinnahmen liegen dabei international bei ca. 2,8 Milliarden US$.[11] Die durch Naturkatastrophen verursachten weltweiten Gesamtschäden liegen seit 1992 jedes Jahr bei über 30 Milliarden US$ und erreichten 1995 mit dem Erdbeben in Kobe einen Spitzenwert von 150 Milliarden US$.[12] Gleichzeitig bleiben die meisten Segmente bei den Erstversicherern einem

---

per, Wharton Business School, Philadelphia Mai 1996, S. 1

[9] Ziel: Vergrößerung der Versicherungskapazität

[10] Ziel: Reduzierung der Schwankungen in der Schadenlast, d.h. bessere Nutzung der Kapazitäten

[11] Vgl. Schweizerische Rückversicherungs-Gesellschaft, CatXL-Prämie (29.09.1997), S. 3

[12] Die Gesamtschäden des Kobe-Bebens betrugen mehr als US$ 100 Mrd., jedoch waren davon nur US$ 3 Mrd. versichert. 1998 war mit US$ 90 Mrd. Gesamtschaden das zweitschlimmste Katastrophenjahr der Nachkriegszeit. Vgl. o. V., Schäden aus Naturkatastrophen stark gestiegen. Verdrei-

starken Wettbewerbsdruck durch zu viele überkapitalisierte Unternehme ausgesetzt. Insbesondere führt der derzeitige Margendruck im Rückversicherungsbereich bei Eintritt einer für die Versicherungsindustrie bedeutsamen Katastrophe augenblicklich zu einer Neukalkulation der Prämien.

Die Schwierigkeiten der Versicherung von Naturkatastrophen beruhen auf einer Reihe von Besonderheiten. Vielen Versicherungen erscheint das zu übernehmende Risiko „irgendwie zu groß“, insbesondere da die Eintrittswahrscheinlichkeiten nicht präzise kalkuliert werden können.[13] Das Hauptproblem liegt jedoch meist in den auftretenden Cash Flows begründet. Bei Cat-Versicherungen ist es dem Versicherungsgeber i.d.R. nicht möglich, eine dynamische Prämienstrategie zu implementieren, die ihm den für den Schadensfall notwendigen Deckungsstock an Kapital aufbaut. Die Ursache liegt weitestgehend in der Möglichkeit, daß das Schadensereignis zu Beginn der Prämienstrategie auftritt und zum Bankrott des Versicherers aufgrund nicht ausreichenden Kapitals zur Begleichung der Forderungen der Versicherten führt. Das Angebot von Cat-Deckungen erfordert also einen ausreichenden Kapitalstock oder den Zugriff auf einen solchen für jedes Jahr, in welchem der geschriebene Kontrakt läuft. Da diese Kapitalstöcke im Versicherungsmarkt zwangsläufig begrenzt sind, bietet sich als Ergänzung der Kapitalmarkt an.[14]

Das Interesse am Kapitalmarkt resultiert noch aus zwei weiteren Gründen. Der Rückversicherungsmarkt unterliegt zyklischen Schwankungen, d.h., der Markt geht durch sich abwechselnde Perioden eines „harten“ und eines „weichen“ Marktes. Während

---

fachung im Jahr 1998 – Versicherungswirtschaft weltweit mit 15 Mrd. Dollar belastet, in: Börsenzeitung, Nr. 250, 30.12.1998, S. 4

[13] Vgl. Jaffee, D. M./ Russell, T., Catastrophe Insurance, Capital Markets and Uninsurable Risks, paper, Wharton Business School, Philadelphia Mai 1996, S. 2

[14] Das breite Investoreninteresse ist gegeben. Für den CatBond der Tokio Marine and Fire Insurance wurde wie folgt zugeteilt:

- Hedge Funds 18%
- Reinsurers 10%
- P&C Insurers 9%
- Mutual Funds 24%
- Banken 12%
- Lebensversicherer 27%

Vgl. Swiss Re New Markets, Tokio Marine and Fire Insurance. Securitization of Japanese Earthquake Risk. Vortragsskript zum Seminar: Alternative Risk Transfer, München, 17./18.09.1998, S. 17

des weichen Marktes ist ausreichend Deckung vorhanden und die Preise sind relativ niedrig; während des harten Marktes befindet sich die Branche in einer Kapazitätskrise, gekennzeichnet durch mangelndes Angebot an Rückversicherungsdeckung verbunden mit hohen Preisen. Um die Auswirkungen des harten Marktes zu mildern, wäre ein externer Kapitalstrom in den Versicherungsmarkt notwendig. Außerdem kann nicht jedes Risiko durch den Rückversicherer global diversifiziert werden. Es entstehen somit nicht optimale Portfoliostrukturen, die durch eine Handelbarkeit der Risiken am Kapitalmarkt optimiert werden können.

3. Methodik der Rückversicherung

Rückversicherungen für Katastrophenrisiken sind i.d.R. nichtproportional pro Ereignis (Catastrophe Excess of Loss Cover per Event). Der Rückversicherer zahlt erst ab einer bestimmten Schadenshöhe (Deductible) und bis zu einem vorab definierten Maximum (Exit-Point). In die Schadensberechnung fließen nur Schäden ein, die auf ein bestimmtes Ereignis zurückzuführen sind und in einer vorab bestimmten Zeitspanne anfallen. Sowohl die Schadensbeträge, die die unteren Limite nicht erreichen, als auch diejenigen, die die oberen Limite übersteigen, gehen zulasten des Erstversicherers. Diese Spanne zwischen Deductible und Exit-Point wird als Deckung (Cover, Line, Layer) bezeichnet. Alternativ gibt es auch Verträge, die nicht nur ein bestimmtes Ereignis, sondern die Summe aller Schäden während einer bestimmten Periode decken (Stop-Loss-Verträge).

Das Gegenstück stellt der proportionale Vertrag dar. Hier erhält der Rückversicherer einen vorab vereinbarten Prozentsatz der vom Erstversicherer vereinnahmten Prämien für die Verpflichtung, den Erstversicherer in gleichem Umfang bei anfallenden Verlusten aus den zugrunde liegenden Versicherungsverträgen zu entschädigen. Proportionale Rückversicherung wird vom Erstversicherer meistens dann gekauft, wenn das versicherte Risiko in Relation zum Eigenkapital stark gestiegen ist.

Bei Rückversicherung von Verträgen der Erstversicherer entsteht ein Ausfallrisiko für diesen, wenn der Rückversicherer im Schadensfall nicht in der Lage ist, seine vertraglichen Zahlungen zu leisten. Dieses könnte insbesondere dann der Fall sein, wenn Extremereignisse eintreten. Das prominenteste Beispiel in diesem Bereich war die Zahlungsunfähigkeit von Lloyds 1991 aufgrund von Rekordschäden. Ausfallrisiken könnten dazu führen, daß bei Eintritt von Cat-Ereignissen überroportional viele Erstversicherer Konkurs anmelden müssen, da bei Ausfall des Rückversicherers die Erstversicherung selbst in Anspruch genommen werden wird.

Bei Rückversicherungen ist das Basisrisiko meist nicht vorhanden. Die Verträge decken i.d.R. exakt die Verluste der Portfolios des Erstversicherers aus spezifizierten Versicherungsarten bzw. Einzelverträgen ab. Die Policen teilen das Risiko zwischen Erst- und Rückversicherer auf, der Erstversicherer „behält" einen Teil des Risikos. Demzufolge existiert kein Unterschied zwischen den Verträgen, auf deren Grundlage die Rückversicherungszahlung definiert wurde und denen, die abgesichert werden sollen. Basisrisiko entsteht, wenn ein Erstversicherer einen Rückversicherungsvertrag erwirbt, dessen Auszahlung an industrieweite Schadensquoten und nicht an sein eigenes Portfolio gekoppelt ist.

4. Verbriefung von Katastrophenrisiken

Im globalen Prozeß der Disintermediation versuchen die Kapitalmarktteilnehmer seit geraumer Zeit, Versicherungsrisiken handelbar zu machen. Die Kapitalmärkte haben in den letzten Jahren immer wieder neue Produkte zum Transfer dieser Risiken entwickelt. 1992 führte das Chicago Board of Trade die CAT-Futures und 1996 die PCS-Optionen ein. Letztere Derivate basieren auf dem Index der Property Claim Services Inc., einem Schadenindex, welcher die Entwicklung vorab definierter Katastrophen- und Großschäden repräsentiert.

Seit 1994 wurden individuelle Transaktionen (OTC) auf Versicherungsrisiken für Investoren strukturiert. Eine Variante dieser OTC Geschäfte ist das Schreiben von Op-

tionen durch Investoren für die Versicherungsgesellschaft. Bei einem Cat-Event werden dann Wertpapiere an Investoren im Ausgleich gegen liquide Mittel geliefert, um die Verluste aus der Katastrophe zu refinanzieren. Bei Contingent Surplus Notes kann der Versicherer an einen vorher bestimmten Stillhalter Anleihen verkaufen, um seine Liquidität wieder zu verbessern. Die Alternative liegt bei Contingent Equity (Catastrophe Equity Put), hier kann der Versicherer durch die Ausgabe junger Aktien zu einem vorher bestimmten Preis sein Eigenkapital wieder auffrischen.[15]

Insbesondere eignet sich jedoch als OTC Instrument der „Katastrophenbond" für den klassischen Kapitalinvestor, um Risiken zu transferieren und Portfolien zu diversifizieren. Ein Katastrophenbond (CatBond, Act-of-God-Bond) ist ein Finanzierungsinstrument für eine Rückversicherung, bei welchem der Anleihenkäufer das ganze oder einen Teil des Risikos der Versicherung übernimmt. Die Entwicklung des CatBond Marktes ist das Resultat von verschiedenen innovativen Erst- und Rückversicherern (z. B. USAA, SwissRe, Zurich/Centre Re und The St. Paul) welche Kapitalmarktlösungen suchten, die eine bessere Konsistenz in der Kapazität und bei der Bewertung von Rückversicherung erlaubten und neue, bzw. selten erhältliche Verträge ermöglichten.

Zur Strukturierung eines CatBonds werden drei Parteien benötigt. Ein Erstversicherer, der die Rückversicherungsdeckung kaufen möchte. Dazu wird meist ein Special Purpose Vehicle (SPV) gegründet, welches zum einen die Rückversicherung „schreibt" und zum anderen diese über die Emission der CatBonds refinanziert.[16] Das SPV verkauft dann die CatBonds an die Investoren und leitet damit das Versicherungsrisiko weiter.

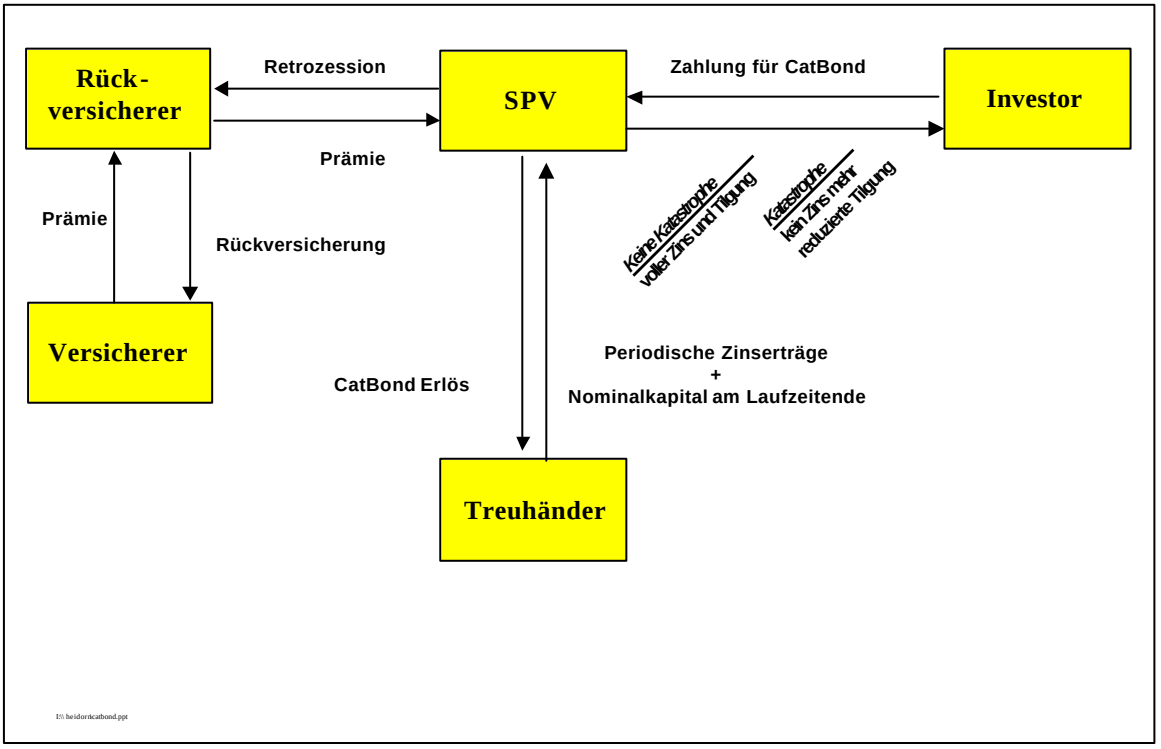
---

[15] Per 12/97 waren drei CatEPut-Deals abgeschlossen (RLI Corp, Horace Mann EduCators Corp, LaSalle Re); Vgl. Punter, A., Something out of the ordinary, in: reinsurance, o. Jg. 1997, Dezember 1997, S. 17

[16] Durch die Aufspaltung der eigentlichen Rückversicherungstransaktion wird maximale Sicherheit für den Versicherten und minimales Kreditrisiko für den Investor geschaffen. Die Errichtung des SPV off-shore liegt zum einen in steuerlichen Beweggründen, zum anderen in der Schnelligkeit, Preisgünstigkeit und Effizienz der Errichtung. Vgl. Sedgwick Lane Financial L.L.C. (Hrsg.): Trade Notes. A Year of Structuring Furiously: Promises, Promises, Chicago 31.01.1997, S. 3

Bei der typischen Grundstruktur eines CatBond emittiert das SPV Anleihen mit einem Nominalbetrag von mindestens der Vertragssumme des Rückversicherungsvertrags. In einigen Fällen übersteigt der Emissionsbetrag den Betrag der Rückversicherung, um Konstruktionen mit garantierter Kapitalrückzahlung möglich zu machen. Der Emissionserlös wird vom SPV treuhänderisch verwaltet und meist durch einen Trust in Staatsanleihen investiert. Wenn kein in den Bedingungen des CatBonds vorab definierter „Trigger[17] Event“, also keine Naturkatastrophe entsprechender Größe eintritt, erhält der Investor sowohl alle periodischen Zinszahlungen als auch die Rückzahlung seines Nominalkapitals am Laufzeitende. Wenn der Cat-Event eintritt, verliert der Investor sein Investment zum Teil oder völlig, da das SPV zur Deckung seiner Verpflichtung aus dem Rückversicherungsvertrag seine Assets veräußern muß. Die Verlusthöhe ist abhängig von der Strukturierung des Bonds.

Abb. 3: Typische Struktur einer CatBond Konstruktion



[17] „Trigger = The basis for determining when investors lose money“ VanderMarch, P., RMS. Catastrophe Risk Securitization Case Study: Pacific Re, Vortragsskript zum Seminar: Alternative Risk Transfer, München, 17./18.09.1998, S. 99

Die Kapitalaufnahme durch die Emission des Bonds verursacht unterschiedlich hohe Kapitalbereitstellungskosten, die beim Vergleich mit Rückversicherungsverträgen berücksichtigt werden müssen. Der Erstversicherer zahlt für die von der SPV-Gesellschaft gekaufte Rückversicherungsdeckung die Versicherungsprämie an das SPV. Diese Prämie dient, zusammen mit den Erträgen aus der Anlage des Emissionserlöses, der Deckung der Kosten des SPV und der Zinszahlungen auf den Cat-Bond. Dabei kann der Event an das Portfolio einer bestimmten Versicherung gekoppelt sein, aber auch an ein bestimmtes Schadenereignis oder einen Index. Damit der Investor die Auszahlungen leichter nachvollziehen kann, eignet sich jedoch die Koppelung an öffentlich verfügbare Informationen meist besser.

Bei der At-Risk-Struktur sind das Nominalkapital des Bonds und die Zinszahlungen voll dem Risiko der Katastrophe ausgesetzt. Diese Struktur repräsentiert den 'reinen' CatBond und kam bisher bei dem größten Teil der Emissionen zur Anwendung. In Partially-Defeased-Konstruktionen wird dagegen ein Teil des Emissionsvolumens so in Null-Kupon-Anleihen angelegt, daß der sichere Teil des Nominalkapitals auch im Katastrophenfall zurückbezahlt werden kann. Der nicht gesicherte Teil und der Ertrag des sicheren Teils stehen für die Deckung der Katastrophenschäden zur Verfügung. Das Gesamtemissionsvolumen wird dabei den Betrag des zugrunde gelegten Rückversicherungsvertrages übersteigen. Dem reinen Cat-Bond gegenüber steht die Principal-Protected-Struktur. Hierbei wird die Rückzahlung des Gesamtbetrages garantiert, die Zinszahlungen sind allerdings dem Risiko ausgesetzt. Ermöglicht wird die Rückzahlung durch eine Verlängerung der Laufzeit des Bonds. Der erzielte Zins aus dem Trustvermögen kann so das Kapital für die Rückzahlung aufbauen.

5. Bewertung von Katastrophenrisiken

Ein wesentlicher Aspekt der zur enormen Entwicklung der derivativen Märkte beigetragen hat, ist die Existenz von Bewertungsmodellen. Auf Basis der Optionstheorie können auch sehr komplexe Risiken im Finanzbereich bewertet und abgesichert werden.

Im Ramen der von Black/Scholes entwickelten Ansätze beruht die Bewertung der Optionen auf einer Normalverteilung der Renditen (bzw. Lognormalverteilung der Preise). Ansätze, die Katastrophen-Schaden-Verteilungen mit einer solchen Idee zu modellieren, liegen nah. Allerdings, „... these two events [Hurrikan Andrew und Betsy] in the limited 39 years of data are sufficient to statistically reject the assumption of lognormality.“[18] . Entsprechend hat sich bis heute keine einheitliche Bewertungslogik für Cat-Derivate entwickelt.

Die Dynamik von Katastrophenschäden unterscheidet sich gravierend von der Entwicklung von finanziellen Derivaten. Bei Cat-Produkten ergeben sich i.d.R. Verlaufspfade mit dem Wert 0, es können aber auch extrem hohe Werte erreicht werden. Dieses kreiert einen Jump-Prozeß mit einer schiefen Verteilung. Dieses Risiko kann auch nicht abgesichert werden, da im Regelfall keine Aktiva mit einer akzeptablen Korrelation zu diesem Risiko existieren.[19] Da ein Hedge mit traditionellen Wertpapieren kaum möglich ist, muß die Bewertung von Cat-Risiken in einem „Incomplete-Markets“-Umfeld erfolgen.[20]

Jedoch beruht die Kapitalmarkttheorie meist auf vollständigen Märkten. Im Falle von Versicherungen oder Cat-Risiken fließen nun zusätzlich die investorspezifischen Präferenzen und Informationen ein, so daß nur Preisbänder ermittelt werden können.

---

[18] 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, o. O. Juli 1996, S. 11

[19] Vgl. Jaffee, D. M./ Russell, T., a. a. O., S. 13

[20] Vgl. Cox, S./ Pedersen, H., Catastrophe Risk Bonds, paper, Georgia State University, Atlanta 1997, S. 2

Meist werden daher Stochastic-Volatility-Modelle oder Prozesse mit Jumps von zufälliger Größe (compound Poisson processes, jump diffusions) eingesetzt.[21] „For the latter models, in general no unique martingale price exists and holding an option is a genuinely risky business.“[22]

Über die Modellproblematik hinaus führt ein hoher Informationsstand der am Handel beteiligten Akteure zu mehr Sicherheit bei der Preisfindung und damit auch bei der Ermittlung eines fairen Wertes des Derivats. Am Markt für Versicherungsderivate ist der Informationsstand jedoch gering. Zusammenfassend ergeben sich folgende Probleme:

- Die Schäden bei einer Versicherung liegen nur mit zeitlicher Verzögerung vor,
- Modelle zur Ermittlung von Eintrittswahrscheinlichkeiten und Schadenhöhen sind nicht robust,
- Know-how ist bei den Rückversicherungsunternehmen angesiedelt, nicht bei den Kapitalmarktakteuren,
- Investoren beschäftigen i.d.R. weder Geologen noch Geographen, die Risikoveränderungen des Cat-Derivate-Portfolios anhand tatsächlicher Umweltveränderungen beurteilen können.

Zum anderen berücksichtigen bisher erstellte Preismodelle[23] nicht oder nicht ausreichend das Problem, daß das Underlying weder beobachtbar (wenn ein Erdbeben festgestellt wird, ist der Schaden i.d.R. schon evident) noch handelbar ist (weder gibt

[21] Vgl. Embrechts, P., Actuarial versus Financial Pricing of Insurance, Vortragsskript zur Konferenz: Risk Management in Insurance Firms, Financial Institutions Center, The Wharton School of University of Pennsylvania, Philadelphia, 15. bis 17. Mai 1996, S. 7 f.

[22] ebenda, S. 8

[23] Vgl. Cummins, D./ Geman, H., An Asian option approach to the valuation of insurance futures contracts, Paper zur Konferenz: 21st Annual Conference of the European Finance Association, Brüssel, 1994; Aase, K. K./ Ødegaard, B. A., Empirical tests of models of Catastrophe insurance futures, paper, Norwegian School of Economics and Business Administration and Norwegian School of Management, o. O. 29.04.1996; Cox, S./ Pedersen, H., a. a. O.; Cox, S./ Schwebebach, R. G., Insurance futures and hedging insurance price risk, in: Journal of Risk and Insurance, 59 (1992), S. 628 – 644; Yaksiek, R., Valuation of an American put Catastrophe insurance futures op-

es einen Markt für Hurrikans, noch können extrem gefährdete Gebiete, wie z. B. Florida, in Portfolios nachgebildet und gehandelt werden).

Bisher am Markt beobachtbare Transaktionen zahlten eine Risikoprämie von ca. dem Vierfachen der fairen Rückversicherungsprämie[24]. Dies ist vermutlich mit der Hoffnung der Versicherungswirtschaft zu erklären, durch interessante Renditen Kapitalmarktinvestoren für diese neue Anlageform zu begeistern. Ist auf der einen Seite die Bewertung sehr schwierig, ergeben sich auf der anderen Seite exzellente Diversifikationsmöglichkeiten im Portfolio.

6. Catbonds zur Portfoliodiversifikation

Um als Investor am Versicherungsmarkt zu partizipieren, kam bisher nur ein Investment in Aktien von Versicherungs- und Rückversicherungsunternehmen in Betracht. Damit war es jedoch nicht möglich, nur das „reine Versicherungsrisiko“ zu erwerben, vielmehr wurden auch allgemeine Geschäfts- und Marktrisiken eingekauft.

An den Finanzmärkten ist es mit der Verbriefung und dem Handel mit Finanzprodukten auf Versicherungsrisiken nunmehr möglich, in eine neue Anlageklasse zu investieren, die nicht mit Zins- und Wechselkursrisiken in Zusammenhang steht. Diese Finanzprodukte haben ein Beta um Null, d.h. es besteht keine signifikante Korrelation zwischen Versicherungsrisken und Aktien- und Bondindizes. Damit besteht die Möglichkeit, Anlageportfolien effizienter zu diversifizieren.

---

tion: A martingale approach, in: Actuarial Approach for Financial Risks, 4th AFIR International Colloquium, Orlando, Vol. 2 (1994), S. 845 – 876

[24] *Froot/O'Connell* sprechen davon, daß auch die Preise für Rückversicherung generell faire Preise übersteigen würden. Vgl. Froot, K. A./ O'Connell, P. G. J., On the Pricing of Intermediated Risks: Theory and AppliCation to Catastrophe Reinsurance, paper für: NBER Conference on The Financing of Property/Casualty Risks, Palm Beach FL, 21.-23.11.1996 Da diese Preise allerdings (derzeit) die niedrigsten am Markt erhältlichen darstellen, sollen sie ohne kritische Hinterfragung als „fair“ bezeichnet werden.

- **Hohes Renditepotential**

Investments in risikobehaftete Assets werden von Investoren nur dann getätigt, wenn diese eine standardisierte, preiswerte Alternative zu anderen Anlagen bieten, welche sich positiv auf die Risiko- und Renditestruktur ihres Portfolios auswirkt. Da der Markt für Cat-Produkte bisher klein ist, Katastrophen Risiken aber keine gleichverteilten Ereignisse sind, ist es schwer, eindeutige Aussagen über das Renditepotential zu machen. Eine Studie von Froot/Murphy/Stern/Usher kam für den Zeitraum von 1970 – 1994 zu dem Ergebnis, daß sich in den USA bei nationalen Versicherungen eine Rendite von 2,37% über den risikofreien Zins ergab. Dabei ergab sich eine Standardabweichung von 3,9% bei einem Maximum der Überrendite von 5,95% und einem Minimum von –11,82%.[25] Insbesondere ergab sich für den untersuchten Zeitraum:

- Bei Investition in ein Portfolio von Cat-Rückversicherungskontrakten (gewichtet nach Limit) verdiente der Investor 2,00% mehr als bei einer Investition in Treasury Bills.
- Die Überrenditen dieses Portfolios schwankten zwischen 7,5% und -22,1%.
- Cat Investments underperformten den US-Aktienmarkt und outperformten den US-Bondmarkt.
- Die Returns der Cat-Risks waren weniger volatil als die Returns von Aktien oder Bonds.

[25] Froot, KA. /Murphy, B.S. /Stern, A.B./ Usher, S:E. The Emerging Asset Class: Insurance Risk. Guy Carpenter´s Review of Catastrophe Exposure and the Capital Markets July 1995

- Der Verlust im Portfolio durch Hurrikan Andrew 1992 war geringer als der Verlust aus Aktienanlagen im Jahre 1973, bzw. gleich hoch wie der Verlust aus Aktienanlagen im Jahre 1974.[26]

Auf Basis dieser Erfahrungen haben Finanzprodukte auf Naturkatastrophen also ein interessantes Renditepotential.

- **Diversifikation des Portfolios**

Sind Wertpapiere nur gering mit Aktien- oder anderen Indizes korreliert, sind sie potentielle Instrumente zur Reduzierung des systematischen Risikos und damit attraktiv zur Portfoliodiversifikation. Ein Portfolio wird als effizient bezeichnet, wenn es keine Anlagekombination mit einem höheren erwarteten Ertrag bei gleichem Risiko bzw. kein geringeres Risiko bei gleichem Ertrag gibt. Auch für diese Fragestellung zeigt die Guy Carpenter Studie interessante Möglichkeiten. Die Korrelationen zwischen den Renditen von Katastrophenrisiken und anderen Wertpapierklassen ergaben sich wie folgt. Bei einer Korrelation von –0,13 zum S&P 500 und von –0,07 zu Staatsanleihen ergibt sich hier der Traum von negativen Korrelationen.[27] Mit der zusätzlichen Eigenschaft von substanziellen Überrenditen zum risikofreien Zins könnte sich eine Anlage in Cat-Risks für Portfoliomanager als der „Heilige Gral der Diversifikation“ anbieten.

- **Portfoliooptimierung**

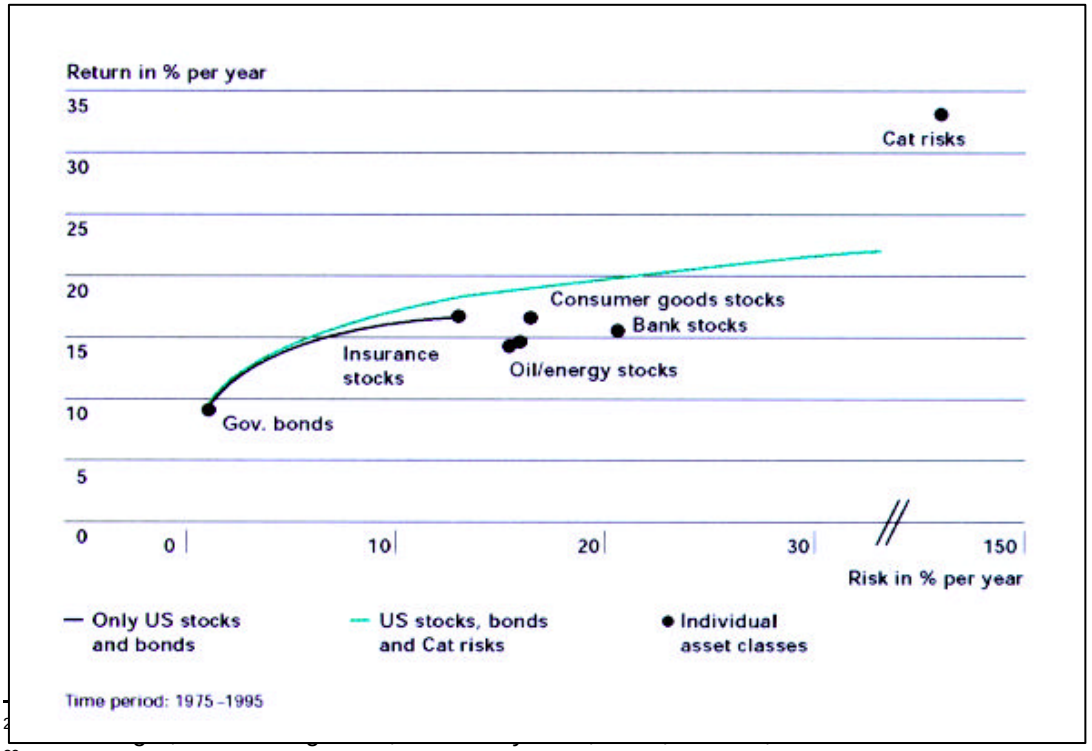
[26] Vgl. ebenda, S. 6

[27] Bei dieser Angabe bleibt jedoch zu beachten, daß das geringe Volumen der bis heute verbrieften Cat-Risiken noch keinem Streß-Test, wie einem Erdbeben in Tokio, ausgesetzt war. Ein solches Ereignis könnte, zumindest theoretisch, auch die Aktien- und Bondmärkte in Mitleidenschaft ziehen, so daß der angegebene Korrelationskoeffizient von Null sich ändern würde. „... one argument maintains the collapse of Barings can be traced back to the January 17, 1995 earthquake in Kobe, Japan. According to this reading of events, fears over the cost of repairing the earthquake damage forced the Nikkei 225 down more than 8% in five days, plunging Nick Leeson’s offshore futures contracts deep into the red. The merchant bank collapsed shortly after, having failed to meet its margin calls on February 24.“ Paul-Choudhury, S., When two worlds collide, in: Insurance Risk Special Report, Risk o. Jg. Juli 1998, S. 2

Nach einer Untersuchung von Goldman Sachs 1996[28] ist es für Investoren mit einem S&P 500 Portfolio attraktiv, 1% des Portfolios in Cat-Risiken zu investieren, vorausgesetzt, dieses Investment würde einen Renditeabstand von 0,11% über dem kurzfristigen, risikofreien Zins aufweisen. Bei 0,22% wären bereits 2% als Investment in Katastrophenrisiken attraktiv.[29] Angesichts der derzeit bezahlten Renditen von 3% bis 6% über LIBOR kann ein Investment in Katastrophenrisiken als attraktiv angesehen werden.

Die „Schweizer Rück" ermittelte beispielhaft die Portfoliowirkungen von Cat-Investments. Diese liegen im wesentlichen in der Verschiebung der Effizienzlinie des Portfolios nach links oben. D.h., daß Investoren mit einem geringeren Risiko den gleichen erwarteten Return bzw. bei höherem Return für gleiches Risiko erhalten können. Dieses ist Abbildung 4 zu sehen.

Abb. 4: US Aktien- und Bondportfolios mit und ohne Katastrophenrisiken[30]



[29] Nach der gleichen Studie wäre für ein Bondportfolio ein Excess Return von 3 bp für ein Switching von 1% des Portfolios in Cat-Risks ausreichend.

[30] Die annualisierte Varianz ist auf der horizontalen Achse (1975 bis 1995) und die dazu gehörenden Durchschnittserträge in US$ sind auf der vertikalen Achse abgetragen. Die Risiken (Volatilität) und die (historischen) Erträge der einzelnen Anlageklassen werden durch die im Diagramm abgetragenen Punkte repräsentiert. Die Kurven verbinden alle optimalen Risk-Return-Kombinationen welche aus der Korrelationsstruktur unter den individuellen Asset-Klassen resultieren. Vgl. Schweizerische Rückversicherungs-Gesellschaft, (20.05.1996), S. 18

Quelle: Schweizerische Rückversicherungs-Gesellschaft Economic Research (Hrsg.): sigma Nr. 5/1996, Zürich 20.05.1996, S. 17

Produkte dieser Art sind bisher von internationalem Charakter und deutsche Akteure noch die Ausnahme. Bis heute wurden über 30 Transaktionen im CatBond-Markt abgeschlossen, jedoch ist das Gesamtvolumen mit ca. 3 Mrd. US$ eher bescheiden. Zu berücksichtigen ist allerdings, daß viele ohne Intermediär gehandelt und demzufolge statistisch nicht erfaßt werden. In folgender Tabelle sind ausgewählte Transaktionen zusammengestellt, um einen Überblick über den Stand des Marktes zu geben.[31]

[31] Ausführlichere Angaben können Marsh & McLennan Securities (Hrsg.): The evolving Market for Catastrophic Event Risk, Verfasser: Kenneth Froot u.a., Special Report, o. O. August 1998 entnommen werden.

Tabelle 1: Übersicht über Verbriefung von CatRisiken 1995-1998

Emittent	Closing	Betrag in US$ Mio.	Laufzeit	Trigger Typ (Risikotyp)	Kupon	Eintrittswahrschein -lichkeit für Triggerereignis
AIG. PX Re	5/96	10	20 Mte.	Index (weltweite Schäden/mul-tiline)	0	25%
George Town Re, St. Paul Re	12/96	44.5	11 Jahre	Ultimate Net Loss (weltweite Schäden)	6.097%	Verschiedene
Hannover Re II	12/96	100	5 Jahre	Ultimate Net Loss (Portfolio)	50% des Gewinns aus Verträgen	20%
Winterthur	1/97	SF 399.5	3 Jahre	Index (Schweiz Hagelsturm)	2.25%	20%
USAA Residential Re A-1	6/97	163.8	1 Jahr	Ultimate Net Loss (US Ostküste Hurrikan)	LIBOR+273	0.7% (Erwartungswert)
USAA Residential Re A-2	6/97	313.2	1 Jahr	Ultimate Net Loss (US Ostküste Hurrikan)	LIBOR+576	0.7% (Erwartungswert)
Swiss Re C	7/97	14.7	2 Jahre	PCS Index (US CA Erdbeben)	11.952%	1%
Parametric Re	11/97	80	10 Jahre	Parametrisch (Japan Erdbeben)	LIBOR+430	.70%
Yasuda, Pacific Re	6/98	80	5-7Jahre	Ultimate Net Loss (Japan Taifun)	LIBOR+370 (2nd event drop down mit LIBOR+950)	0.94% (5.12%)

Aus Sicht der Portfoliodiversifikation erscheint der CatBond eigentlich unverzichtbar. Daher erscheint es sinnvoll, daß Investoren Erfahrungen mit diesem neuen Instrument erwerben. Dies führt dann sicherlich auch zu einem tieferen Verständnis der Bewertung dieser Produkte.

Literatur

Aase, K. K., An equilibrium model of catastrophe insurance futures and spreads, paper, Norwegian School of Economics and Business Administration, Bergen, März 1995

Albrecht, P./ Schradin, H. R., Alternativer Risikotransfer: Verbriefung von Versicherungsrisiken, Überarbeitete Fassung eines gleichnamigen Referates des erstgenannten Verfassers auf der Jahrestagung des Deutschen Vereins für Versicherungswissenschaft, 19.03.1998 in Düsseldorf, Mannheim 1998, S. 573 – 610

Brealey, R. A./ Myers, S. C., Principles of Corporate Finance, 5. Auflage, New York: McGraw-Hill 1996

CBOT (Hrsg.), CBOT Review. Ideas and Information on the CBOT's Cat Options Market, Chicago 1997

Cox, S./ Pedersen, H., Catastrophe Risk Bonds, paper, Georgia State University, Atlanta 1997

Cox, S./ Schwebebach, R. G., Insurance futures and hedging insurance price risk, in: Journal of Risk and Insurance, 59 (1992), S. 628 – 644

Cummins, D./ Geman, H., An Asian option approach to the valuation of insurance futures contracts, Paper zur Konferenz: 21st Annual Conference of the European Finance Association, Brüssel, 1994

Doherty, N. A., Financial Innovation in the Management of Catastrophe Risk, paper, Wharton Business School, Philadelphia Dezember 1997

Duff & Phelps Credit Rating Co (Hrsg.): Special Report European Insurance Industry, Catastrophe Bonds: DCR's Ratings Of Insurance-Linked Securitisations, o. O. April 1998

Embrechts, P., Actuarial versus Financial Pricing of Insurance, Vortragsskript zur Konferenz: Risk Management in Insurance Firms, Financial Institutions Center, The Wharton School of University of Pennsylvania, Philadelphia, 15. bis 17. Mai 1996

Froot, K. A./ Murphy, B. S./ Stern, A. B./ Usher, S. E. u. a., The Emerging Asset Class: Insurance Risk. Guy Carpenter's Review of Catastrophe Exposures and the Capital Markets, o. O. July 1995

Froot, K. A./ O'Connell, P. G. J., On the Pricing of Intermediated Risks: Theory and Application to Catastrophe Reinsurance, paper für: NBER Conference on The Financing of Property/Casualty Risks, Palm Beach FL, 21.-23.11.1996

Ganapati, S./ Retik, M./ Puleo, P./ Starr, B., Introduction to Catastrophe-Linked Securities, in: Lehman Brothers Fixed Income Research, Structured Insurance Product Strategies, o. O. 23. Mai 1997

Hanley, M., A Catastrophe too far, in: Insurance Risk Special Report, Risk o. Jg. Juli 1998

Harvard Business School (Hrsg.): Lloyd's of London. The Road Forward, Case Study Nr. N9-897-056, Cambridge 13.09.1996

IndexCo (Hrsg.), Methodology Demonstration May 1998, Hartford, CT: ohne Verlag 1998 [CD-ROM]

Jaffee, D. M./ Russell, T., Catastrophe Insurance, Capital Markets and Uninsurable Risks, paper, Wharton Business School, Philadelphia Mai 1996

Johannsen, K., Katastrophen-Derivate (I) / In Chicago können Versicherungen die Risiken aus Naturkatastrophen absichern. Eine Option für Sturm Bonnie, in: Handelsblatt, Nr. 204, 2.10.1998, S. 51

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, o. O. Juli 1996

Marsh & McLennan Securities (Hrsg.): The evolving Market for Catastrophic Event Risk, Verfasser: Kenneth Froot u.a., Special Report, o. O. August 1998

o. V., Schäden aus Naturkatastrophen stark gestiegen. Verdreifachung im Jahr 1998 – Versicherungswirtschaft weltweit mit 15 Mrd. Dollar belastet, in: Börsenzeitung, Nr. 250, 30.12.1998, S. 4

Paul-Choudhury, S., When two worlds collide, in: Insurance Risk Special Report, Risk o. Jg. Juli 1998

Punter, A., Something out of the ordinary, in: reinsurance, o. Jg. 1997, Dezember 1997

Russell, T., Continuous Time Portfolio Theory and the Schwartz-Sobolev Theory of Distributions, in: Options Research Letters, o. Jg. o. J.

Schweizerische Rückversicherungs-Gesellschaft Economic Research (Hrsg.): sigma Nr. 6/1995, Zürich 26.09.1995

Schweizerische Rückversicherungs-Gesellschaft Economic Research (Hrsg.): sigma Nr. 5/1996, Zürich 20.05.1996

Schweizerische Rückversicherungs-Gesellschaft Economic Research (Hrsg.): sigma Nr. 3/1997, Zürich 22.01.1997

Schweizerische Rückversicherungs-Gesellschaft Economic Research (Hrsg.): sigma Nr. 7/1997, Zürich 29.09.1997

Schweizerische Rückversicherungs-Gesellschaft Economic Research (Hrsg.): sigma Nr. 3/1998, Zürich 21.01.1998

Sedgwick Lane Financial L.L.C. (Hrsg.): Trade Notes. A Year of Structuring Furiously: Promises, Promises, Chicago 31.01.1997

Sedgwick Lane Financial L.L.C. (Hrsg.): Trade Notes. Flatlining, Chicago 01.10.1998

Swiss Re New Markets, Tokio Marine and Fire Insurance. Securitization of Japanese Earthquake Risk. Vortragsskript zum Seminar: Alternative Risk Transfer, München, 17./18.09.1998

The Chase Manhattan Bank, Financing Insurance Risks Through Banks, Vortragsskript zum Seminar: Exploiting Advanced Strategies & Techniques for Effective Capital Markets Risk Financing in the Insurance Industry, London, 20./21.01.1997

VanderMarch, P., RMS. Catastrophe Risk Securitization Case Study: Pacific Re, Vortragsskript zum Seminar: Alternative Risk Transfer, München, 17./18.09.1998

Vukelic, M.: Structuring and Developing OTC Insurance Derivatives, Vortragsskript zum Seminar: Alternative Risk Transfer, München, 17./18.09.1998

Yaksiek, R., Valuation of an American put catastrophe insurance futures option: A martingale approach, in: Actuarial Approach for Financial Risks, 4th AFIR International Colloquium, Orlando, Vol. 2 (1994), S. 845 – 876

Arbeitsberichte der Hochschule für Bankwirtschaft

Bisher sind erschienen:

Nr.	Autor/Titel	Jahr
1	Moormann, Jürgen Lean Reporting und Führungsinformationssysteme bei deutschen Finanzdienstleistern	1995
2	Cremers, Heinz; Schwarz, Willi Interpolation of Discount Factors	1996
3	Jahresbericht 1996	1997
4	Ecker, Thomas; Moormann, Jürgen Die Bank als Betreiberin einer elektronischen Shopping-Mall	1997
5	Jahresbericht 1997	1998
6	Heidorn, Thomas; Schmidt, Wolfgang LIBOR in Arrears	1998
7	Moormann, Jürgen Stand und Perspektiven der Informationsverarbeitung in Banken	1998
8	Heidorn, Thomas; Hund, Jürgen Die Umstellung auf die Stückaktie für deutsche Aktiengesellschaften	1998
9	Löchel, Horst Die Geldpolitik im Währungsraum des Euro	1998
10	Löchel, Horst The EMU and the Theory of Optimum Currency Areas	1998
11	Moormann, Jürgen Terminologie und Glossar der Bankinformatik	1999
12	Heidorn, Thomas Kreditrisiko (CreditMetrics)	1999
13	Heidorn, Thomas Kreditderivate	1999
14	Jochum, Eduard Hoshin Kanri / Management by Policy (MbP)	1999

Bestelladresse:

Hochschule für Bankwirtschaft, z. Hd. Frau Ellen Glatzer,
Sternstraße 8, 60318 Frankfurt/M.
Tel.: 069/95946-16, Fax: 069/95946-28

Weitere Informationen über die Hochschule für Bankwirtschaft erhalten Sie im Internet unter *www.hfb.de*