

# Risikokapital

Definition und Allokation

Rolf Stölting

Köln 2. Juni 2003



Münchener Rück  
Munich Re Group

## Einige Fragen intern und unserer Kunden

- Wie viel Kapital benötigen wir für unser Geschäft?
- Welche unserer Teilportefeuilles (Branchen) benötigen besonders viel Risikokapital?
- Welchen Einfluss hat die Rückversicherungsstruktur?
- Welche RV-Struktur ist für uns am besten geeignet?
- Was ist der optimale Selbstbehalt?
- Was sollen wir unter "optimal" verstehen?
- Welches Kapitalanlagenrisiko sollte übernommen werden?
- Wie können Risiken verglichen werden?

# Inhalt

- Definition von Risikokapital
- Interne Risikomodelle und Kundenservice
- Allokation von Risikokapital
- Zusammenfassung

# Definition von Risikokapital

- Verschiedene Sichtweisen:
  - **Ökonomischer Grund für Risikokapital:**  
Überbrückung von Ergebnisschwankungen in der Zeit (Jahre, in denen die Summe aus Prämien und Erträgen geringer sind als alle Kosten)
  - **Aufsichtsrechtliche Anforderungen:**  
Solvabilitätsspanne durch Gesetzgeber (EU) festgesetzt (nicht zuletzt zum Schutz der Verbraucher)
  - **Rating-Agenturen:**  
Mindestanforderungen an Kapital für jede Ratingklasse (für Kreditgeber oder Kapitalanleger)



# Definition von Risikokapital

- Funktion des Kapitals:
  - Diversifikation in der Zeit  
(wichtig neben der Bestandsbildung, dem geographischen Ausgleich und der strukturellen Diversifikation über Branchen)
- Entscheidungen für ein Versicherungsunternehmen:
  - Wie viel Kapital?
  - Wie viel Risiko?
  - Wie viel Rückversicherung?

# Definition von Risikokapital

– Risikokapital:

Erforderlicher Betrag, um ein negatives Geschäftsergebnis, welches mit einer bestimmten Wahrscheinlichkeit eintritt, noch gerade ausgleichen zu können

Bei ökonomischer Sichtweise:

- Unmittelbare Abhängigkeit von der Risikotoleranz des Unternehmens
- Notwendigkeit der Berechnung des (Gesamt-)Risikos eines Versicherungsunternehmens und Festlegung eines Risikomaßes

# Inhalt

- Definition von Risikokapital
- Interne Risikomodelle und Kundenservice
- Allokation von Risikokapital
- Zusammenfassung

## Interne Risikomodelle

- Quantifizierung des Gesamtrisikos durch ein "Internes Risikomodell"
- Ziele von Risikomodellen:
  - Darstellung und Berechnung des aktuellen Gesamtrisikoprofils eines Unternehmens
  - Wichtiges Werkzeug für den Steuerungsprozess: Direkter Einfluss der Ergebnisse auf Management-Entscheidungen (mehr oder weniger Risiken eingehen)
  - Vertiefung eines umfassenden Risikoverständnisses auf allen relevanten Ebenen im Unternehmen



## Interne Risikomodelle

- Ziele von Risikomodelle:
  - Darstellung aller Risikofaktoren des zugrunde liegenden Geschäfts aus ökonomischer Sicht:  
pro Geschäftssegment / gesamt
  - Wichtiges Werkzeug für das Risikomanagement
  - Zukünftig auch Maßstab für die Bestimmung der Solvenzanforderungen an ein Unternehmen (Solvency II)
  - (?) Zukünftig wichtige Grundlage für Bewertungen durch Rating-Agenturen

## Interne Risikomodelle

Aufbau eines Risikomodells:

- Wahl einer gemeinsamen Betrachtungsperiode von 1 Jahr
- Risiko Nichtleben in der (Rück-)Versicherung:
  - Beitragsrisiko: Schäden können Prämieinnahmen eines Jahres übersteigen
  - Rückstellungsrisiko: zu geringe Rückstellungen für das Geschäft vergangener Jahre
  - Modellierung des Beitrags- und Rückstellungsrisikos pro Sparte mit Ergebnisverteilungen

## Interne Risikomodelle

### Aufbau eines Risikomodells:

- Risiko Leben in der (Rück-)Versicherung:
  - Modellierung des Änderungsrisikos der Embedded Values (unter Einschluss des Kapitalanlagerisikos)
- Risiko aus Kapitalanlagen:
  - Wertschwankungen der Anlagen: Volatilität modelliert durch Ergebnisverteilungen pro Anlageklasse unter Berücksichtigung der Auszahlungsstruktur (ALM)
- Gesamtrisiko:
  - Kombination der Verteilungen für Nichtleben-, Leben- und Anlagerisiken unter Berücksichtigung der jeweiligen Abhängigkeiten

# Interne Risikomodelle

Gliederung im Rückversicherungskonzern:



## Interne Risikomodelle

### *Beispiel: Modellierung Nichtleben*

Erforderliche Daten für jede Sparte / Risikoklasse:

- Jährliches Prämienvolumen der letzten 10–15 Jahre
- Jährliche Gesamtschadenhöhe der letzten 10–15 Jahre
- Alle Einzelschäden der letzten 10–15 Jahre, die einen bestimmten Mindestselbstbehalt übersteigen
- Entwicklung der Rückstellungen (Longtail-Sparten)
- Aktuelle PML-Beträge pro Risiko und pro Ereignis
- Gefährdung durch Naturgefahren (Sturm, Erdbeben ...):  
Kumuldaten und Schäden durch Naturkatastrophen



# Interne Risikomodelle

*Beispiel: Modellierung Nichtleben*

– Problem:

- Verfügbarkeit möglichst exakter Daten für die Modellierung
- Verfügbarkeit vollständiger Daten von allen zum Rückversicherungskonzern gehörenden Unternehmen

## Interne Risikomodelle

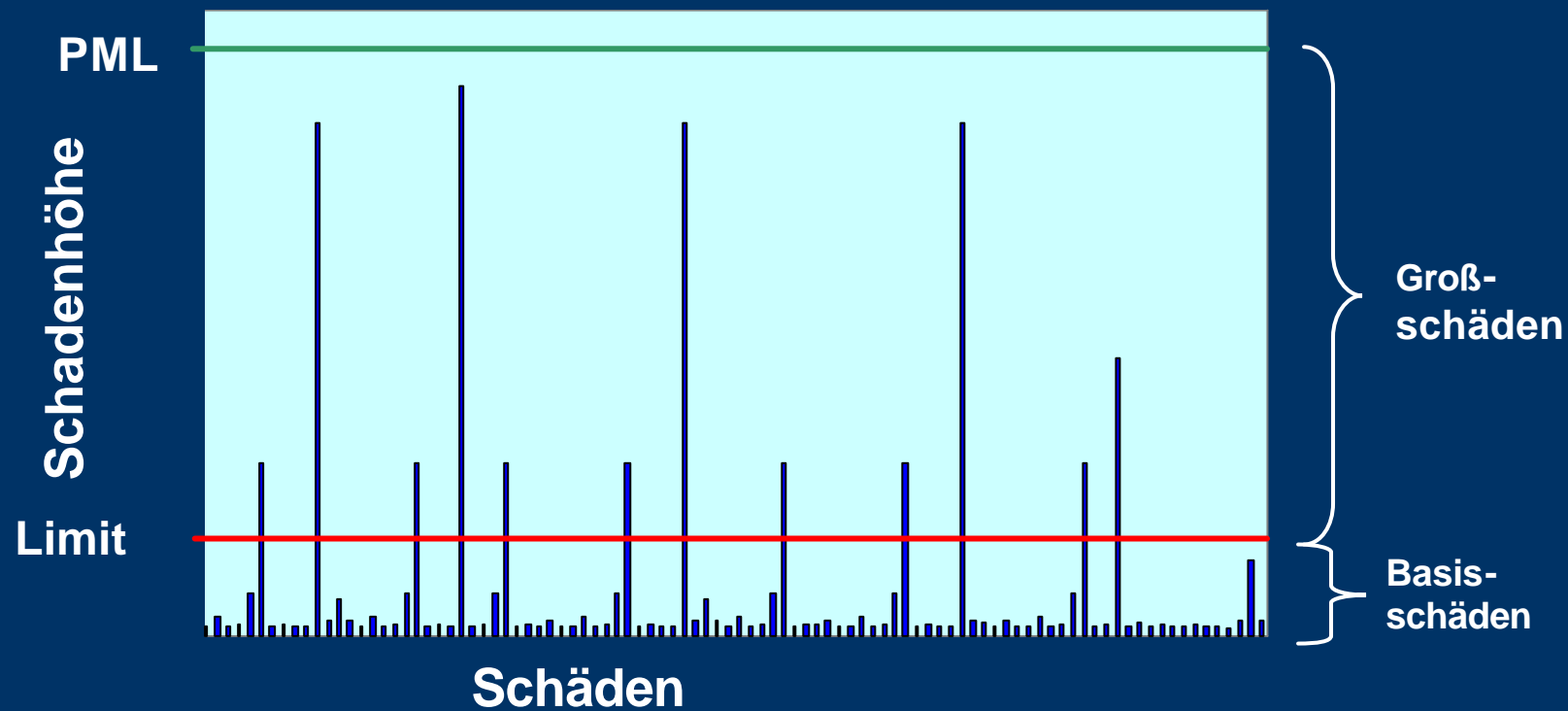
*Beispiel: Modellierung Nichtleben*

Modellierung pro Sparte oder Risikoklasse:

- Genaue Untersuchung des Portefeuilles aufgrund der individuellen Schadenerfahrung
- Betrachtung und Bewertung der Katastrophengefährdung und anderer Gefahren im Bruttoportefeuille
- Unterscheidung zwischen Basisschäden und großen Einzel- und Katastrophenschäden

# Interne Risikomodelle

*Beispiel: Modellierung Nichtleben*





## Interne Risikomodelle

### *Beispiel: Modellierung Nichtleben*

- Für jede Sparte  
Modellierung des Brutto-Portefeuilles mit verschiedenen Verteilungsarten:
  - Schadenhöhe großer Einzel- und Katastrophenschäden (überwiegend Paretoverteilungen)
  - Häufigkeit großer Einzel- und Katastrophenschäden (z. B. Poissonverteilungen)
  - Basisschadenquoten (Lognormalverteilungen)

## Interne Risikomodelle

### *Beispiel: Modellierung Nichtleben*

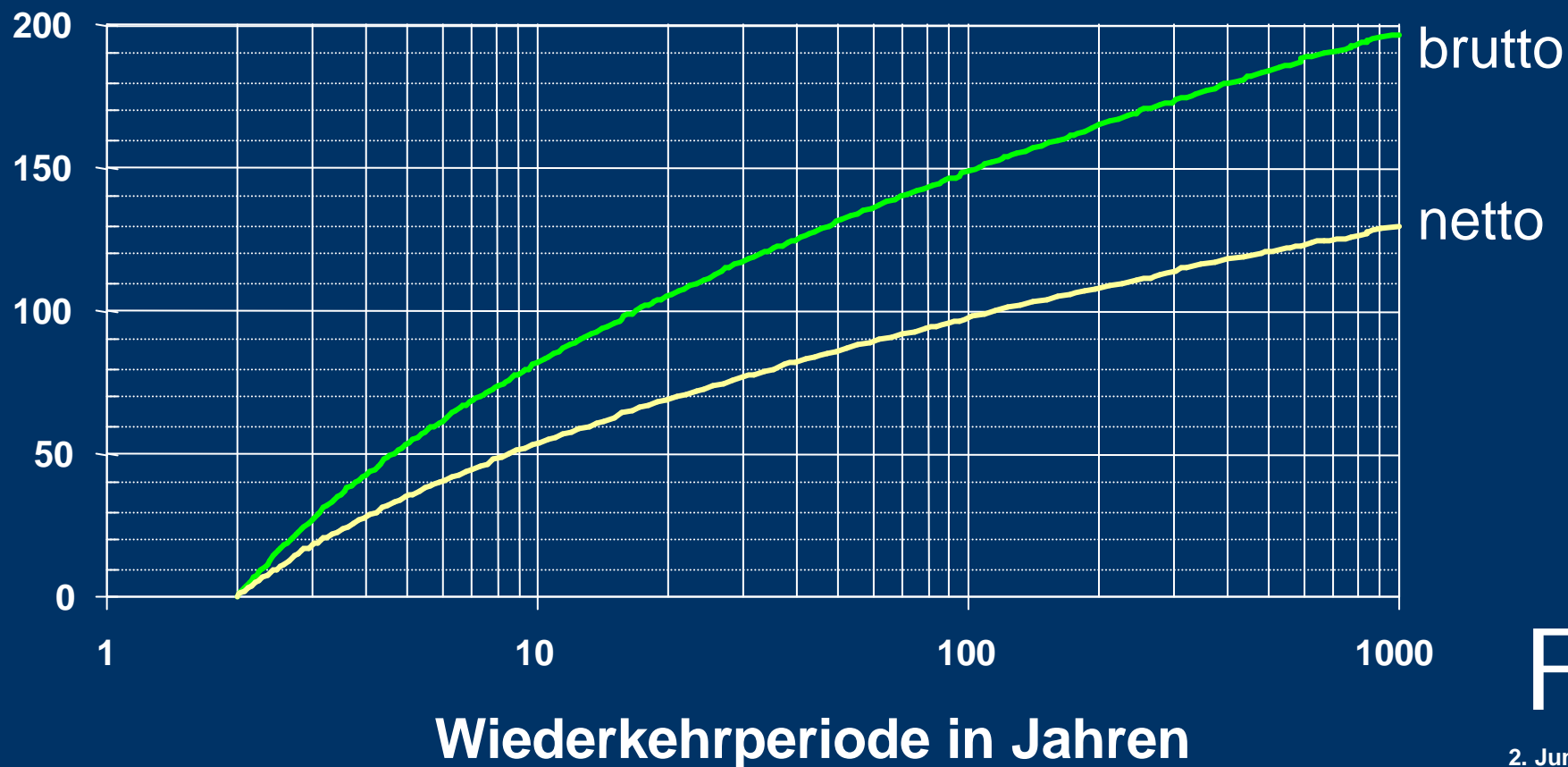
- Abhängigkeiten zwischen den Verteilungen:
  - Keine zwischen den Kumul- und Großschadenverteilungen
  - Basisschadenverteilungen nicht unabhängig:  
Wahl einer gemeinsamen gleichen linearen Korrelation
  - Problem:  
Bestimmung der Abhängigkeiten zwischen einer großen Anzahl von Verteilungen mit einer kleinen Datenbasis

# Risikomodellierung für Kunden

- Entsprechende Modellierungen auch für Portefeuilles von Erstversicherungskunden:
  - Modellierung des Bruttoportefeuilles
  - Modellierung der Rückversicherungsstruktur und verschiedener Alternativen dazu
  - Berechnung wichtiger Kennzahlen für Nettoergebnisse:
    - ◆ Mittelwerte, Schwankungen und Ruinwahrscheinlichkeiten
    - ◆ Quantifizierung und Vergleich des Risikokapitalbedarfs für verschiedene Sparten bzw. Teile des Geschäfts

# Risikomodellierung für Kunden

– Graphische Darstellung von Ergebnissen:



# Risikomodellierung für Kunden

## Nutzen der Risikomodellierung:

- Ausführlicher Überblick über die jeweilige Gefährdung der verschiedenen Geschäftssegmente
- Transparenz des Portefeuilles durch Quantifizierung der jeweiligen Gefährdung und Ergebnisse verschiedener Sparten
- Möglichkeit der Risikooptimierung des Gesamtportefeuilles
  - durch Übernahme eines höheren Risikos in einer bestimmten Sparte ohne beträchtliche Erhöhung des Gesamtrisikos
  - oder durch teilweise Reduzierung von hochvolatilem Geschäft mit beträchtlicher Senkung des Gesamtrisikos

## Interne Risikomodelle

### *Quantifizierung des Gesamtrisikos:*

- Berechnung von getrennten Ergebnisverteilungen für die Periode von einem Jahr für
  - Kapitalanlagen; Marktrisiko und Kreditrisiko
  - Nichtleben: Naturkatastrophen und sonstige Risiken
  - Leben: Naturkatastrophen und sonstige Risiken
- Erstellung einer Korrelationsmatrix (Expertenschätzungen)
- Berechnung des Gesamtrisikos
- Festlegung einer Risikotoleranz

# Interne Risikomodelle

## *Quantifizierung des Gesamtrisikos:*

- Problembereiche:
  - Vergleichbarkeit der Modellierungen auf Jahresbasis:
    - ◆ Nichtleben Shorttail-Geschäft (Sach, Nat.Kat.)
    - ◆ Nichtleben Longtail-Geschäft (Haftpflicht)
    - ◆ Leben (sehr langfristig)
    - ◆ Kapitalanlagen (kurzfristig)
  - Schätzung von Abhängigkeiten
    - ◆ Lineare Korrelationen
    - ◆ Copulas

# Inhalt

- Definition von Risikokapital
- Interne Risikomodelle und Kundenservice
- Allokation von Risikokapital
- Zusammenfassung



# Allokation von Risikokapital

"Allokation von Risikokapital":

Zuteilung eines gemeinsamen Risikokapitals des Gesamtunternehmens auf die verschiedenen Geschäftssegmente

- Kapital wichtiger Kostenfaktor
- Daher: Zuteilung des Risikokapitals von großer Bedeutung
- Vergleich von verschiedenen Teilportefeuilles nur unter Berücksichtigung des Kapitalverbrauchs sinnvoll:
  - Ergebnismessung bei einer wertorientierten Steuerung
  - Diversifikationseffekte wesentlich



# Allokation von Risikokapital

- Bedeutung der Allokation des Risikokapitals:
  - Bestandteil des jährlichen Planungsprozesses
  - Wettbewerb um Risikokapital
  - Wesentliche Steuerungsimpulse der Unternehmensleitung
  - Explizite Portefeuilleoptimierung
- Grundüberlegungen für die Allokation von Risikokapital:
  - Abhängigkeit von der Volatilität der Ergebnisse
  - Berücksichtigung von gegenseitigen Abhängigkeiten

# Allokation von Risikokapital

- Notwendig für die Allokation:
  - Entscheidung für ein Risikomaß:  
Wie wird das Risiko gemessen, für das Kapital eingesetzt wird?
  - Entscheidung für eine Allokationsmethode:  
Auf welche Art wird bei einem gewählten Risikomaß das Risikokapital zugeteilt?
- Kriterien für die Auswahl:
  - Methodische Eignung
  - Numerische Gesichtspunkte
  - Vermittelbarkeit im Unternehmen

# Allokation von Risikokapital

## – Risikomaße

- Varianz
- Standardabweichung
- Ruinwahrscheinlichkeit (Value at Risk)
- Bedingte Ruinwahrscheinlichkeit:  
Höhe des Ruins im Fall eines sehr schlechten Resultats  
oder Ruins: "Expected Shortfall"  
Risikomaß mit "schönen" theoretischen Eigenschaften:  
Kohärenz, d.h. insbesondere Subadditivität und  
(positive) Homogenität

# Allokation von Risikokapital

– Allokationsmethoden:

- Proportionale Zuteilung:  
Aufteilung des Risikokapitals proportional zum Risiko eines Segments
- Kovarianzprinzip:  
Zuteilung proportional der Zeilensummen der Kovarianzmatrix
- Marginale Prinzipien:  
Aufteilung proportional zur jeweiligen Differenz zwischen Gesamtrisiko und Risiko des Segments (oder zu kleinen Änderungen des Risikos im Segment)

# Allokation von Risikokapital

- Allokationsmethoden:
  - Spieltheoretischer Ansatz:  
Aufteilung nach Shapley-Werten (berücksichtigt das Risiko aller möglichen Koalitionen von Teilsegmenten mit dem jeweiligen Segment)
- Vergleichende Untersuchung in Diplomarbeit:
  - Mehrere Kombinationen aus Risikomaß und Allokationsmethode äquivalent
  - Sehr großer Rechenaufwand bei Shapley
  - Numerische Instabilität bei kleiner Wahrscheinlichkeit als Parameter für Expected Shortfall

# Allokation von Risikokapital

- Prinzipiell geeignet:
  - Kovarianzprinzip
    - ✓ Leicht und stabil zu berechnen und zu vermitteln
    - ✓ Berücksichtigt lineare Abhängigkeiten
    - Kein kohärentes Maß
    - Keine Copulas
  - Expected Shortfall mit Marginalprinzip:
    - ✓ Berücksichtigung von nichtlinearen Abhängigkeiten möglich
    - ✓ Kohärentes Maß
    - Relativ sensitiv gegenüber kleinen Änderungen

# Inhalt

- Definition von Risikokapital
- Interne Risikomodelle und Kundenservice
- Allokation von Risikokapital
- Zusammenfassung



# Zusammenfassung

- Bestimmung und Allokation Risikokapital
  - Basis für eine Ergebnismessung im Unternehmen
  - Wesentliches Steuerungsinstrument für das Gesamtgeschäft und für einzelne Teile
  - Gewährleistung eines effizienten Kapitaleinsatzes
  - In Zukunft auch Grundlage für die Berechnung von Solvabilitätsanforderungen

# Zusammenfassung

## – Zukünftige Entwicklungen

- Überwindung von methodischen Schwierigkeiten der verschiedenen "natürlichen" Betrachtungsperioden
- Größere Genauigkeit in der Modellierung der gegenseitigen Abhängigkeiten (Copulas?)
- Bessere Modellierung des Geschäfts aus Leben:
  - ◆ Rückversicherung international
  - ◆ Erstversicherung Deutschland

# Zusammenfassung

- Zukünftige Entwicklungen
  - Fortschritte bei der Modellierung der Kapitalanlagen (Kapitalmarktmodelle)
  - Einbeziehung von allgemeinen wirtschaftlichen Zusammenhängen
  - Einbeziehung von Anforderungen aus IFRS des IASB
  - Zusammenwachsen von "ökonomischer" Betrachtungsweise mit derjenigen von rechtlich selbständigen Unternehmenseinheiten

**Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit**

