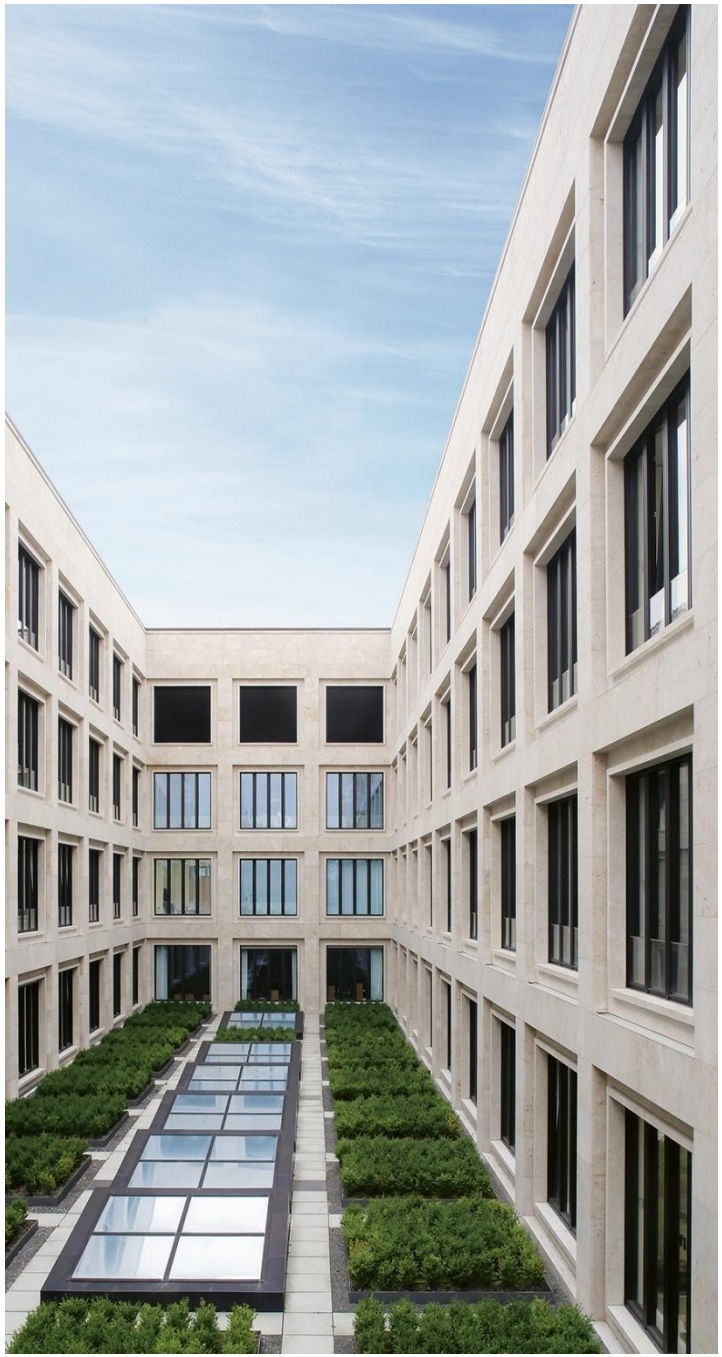
ICIR

International Center for
Insurance Regulation

Prof. Dr. Helmut Gründl

Entwicklungen im Asset-Liability-Management bei Versicherungsunternehmen

München, 11. September 2012



Agenda

1. **Einführung**
2. Asset-Liability-Management und Solvency II
3. Aktuelle Entwicklungen
4. Ausblick

Assekuranz richtet Anlagen wertorientiert aus

Pensionsfonds und Versicherer sichern unerwünschte Risiken bei der Kapitalanlage mit Hilfe neuer Methoden ab

CORNELIS BOL | FRANKFURT

Wie schon oft hat die Investment-Industrie wieder ein neues Schlagwort erfunden: Liability-Driven-Investing (LDI). Wird hier nur alter Wein in neuen Schläuchen angeboten? Denn sofern mit LDI die Berücksichtigung der Verbindlichkeitsstruktur beim Optimieren der Kapitalanlagen gemeint ist, das diese Verbindlichkeiten decken soll, scheint die Bezeichnung tatsächlich dem etablierten Asset-Liability-Management (ALM) zu entsprechen. Allerdings haben sich die Rahmenbedingungen hierfür gewandelt. Insbesondere eine zunehmend am fairen Wert (Fair Value) orientierte Buchführung führt dazu, dass die Kapitalanl[illegible] hier weniger a[illegible]

buchhalterischen Standards als an der tatsächlichen ökonomischen Situation der Unternehmen ausgerichtet werden. Man kann also unter LDI ein ALM verstehen, das sich weitgehend nach ökonomischen Zielsetzungen richtet. Ferner nimmt LDI die Verbindlichkeitsstruktur als gegeben an, [illegible]rend ALM auch nach den Rück[illegible]pelungen fragt, die sich aus de[illegible]wicklungen auf dem Kapitalm[illegible] auf die Verbindlichkeiten erge[illegible] also etwa wie die Versicherun[illegible] Überschusspolitik gestaltet.

Einfluss auf die Überschusspo[illegible]

Der erste Schritt [illegible] auf der A[illegible]

sicherungen typischerweise enthaltenen Optionen. Die Risiken weisen Korrelationen mit dem Anlageuniversum der Versicherung oder des Pensionsfonds auf; es handelt sich in der Regel also um Zins- und Inflationsrisiken. Die Analyse umfasst zudem die Risikotragfähig[illegible]

bindlichkeiten zu spiegeln und zweitens die durch die Kapitalanlagen eingegangenen systematischen Risiken von jenen der Verbindlichkeiten, also meist Zins- und Inflationsrisiken, abzukoppeln.

Das relative Risiko entscheidet

Niedrige Zinsen erhöhen die Pensionslasten

Kapitalmarktlage verschlechtert die Bilanzen von Unternehmen / Es gibt jedoch kei[illegible]

Kapitalanlagen unter Solvency II richtig managen

Der Solvenzbedarf im neuen regulatorischen Umfeld intelligent verwalten

Wolfgang Hoffmann

Klassische Portfoliomodelle der Versicherer auf dem Prüfstand

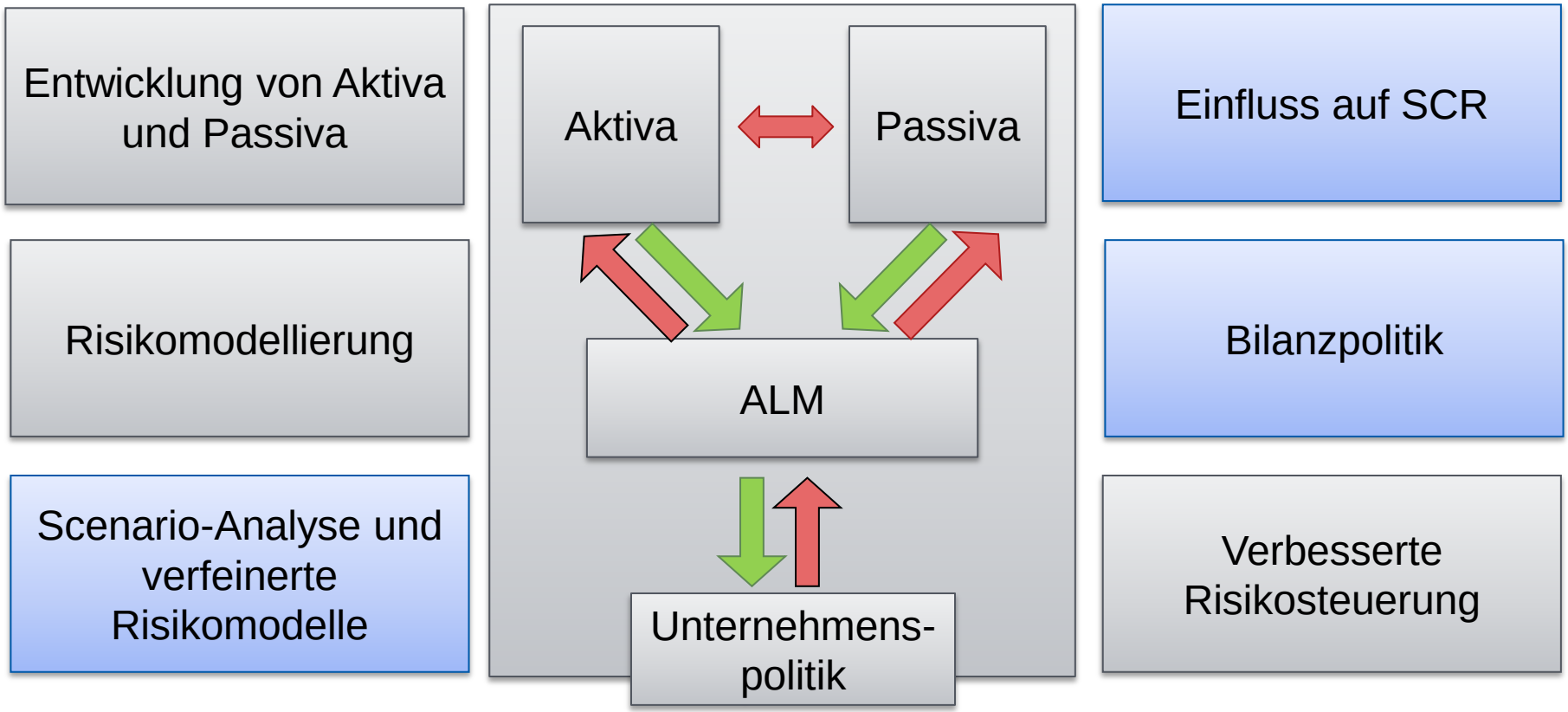
Jonas Andrulis und Christof Merz

Heute

Kräftezehrender Aufstieg

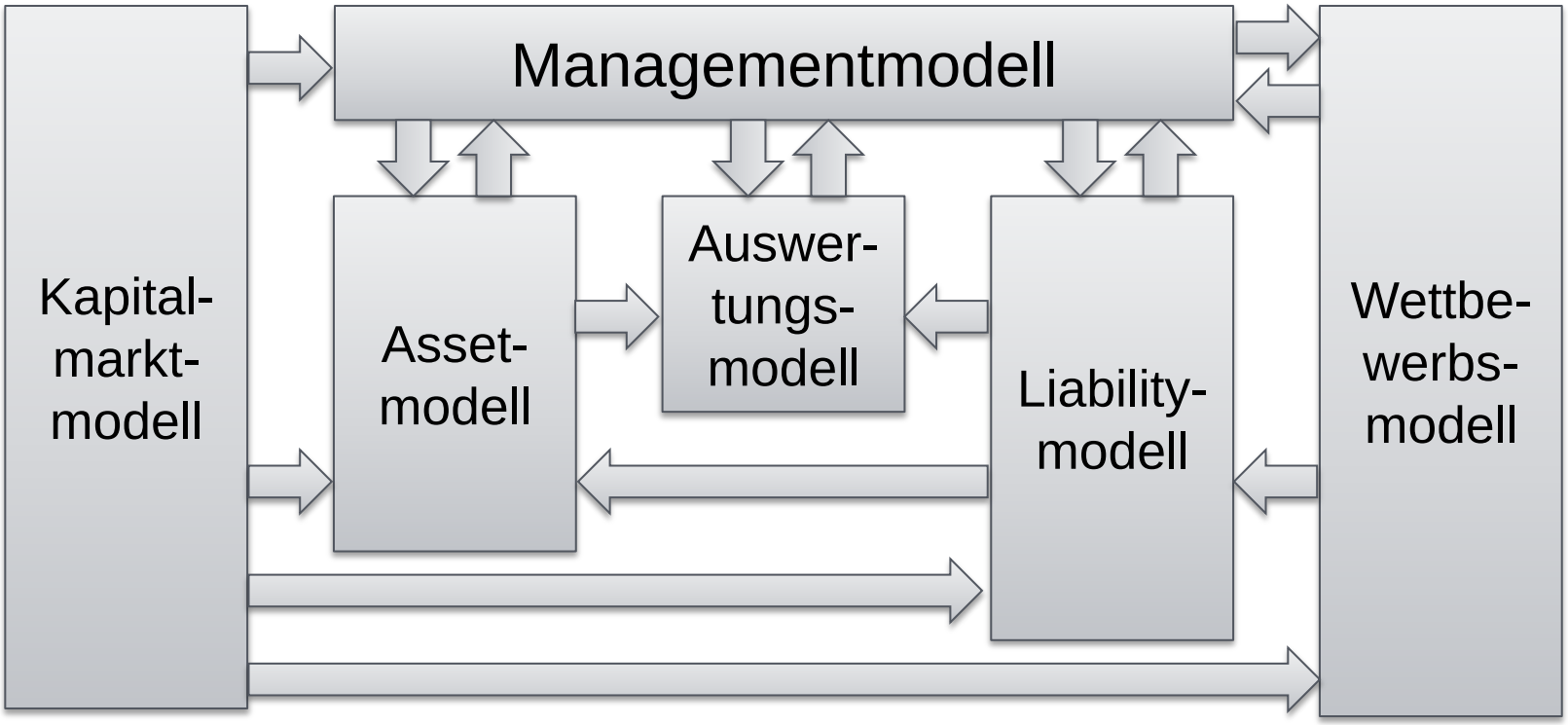
Politische Auftragsvergabe

Anforderungen an das ALM: früher und heute



Quelle: Deloitte, Eigene Darstellung

Komponenten eines ALM-Modells



ALM: Eine systematische ganzheitliche Steuerung des gesamten Unternehmens

Quelle : DAV-Arbeitsgruppe Interne Risikomodelle (2008, S. 27)

Spezifika in der Schaden- und Lebensversicherung

	Lebensversicherung	Schaden-/Unfallversicherung
Vertragsdauer	Mehrjährig	In der Regel einjährig, Erneuerung auf rollierender Basis
Geschäftsmodell	Intermediation, Verträge mit Anspar- und Entsparphasen, Risikobündelung	Risikobündelung (Diversifikation innerhalb von Segmenten und zwischen Segmenten)
Struktur der Aktiva	Langfristig ausgerichtetes Portfolio	Kurzfristig ausgerichtetes Portfolio
Struktur der Passiva	Relativ robust	Fluktuationen ausgesetzt
Zentrale Herausforderungen in der Modellierung	• Kapitalmarktbedingungen • Garantien und Optionen in Verträgen • Gewinnbeteiligung der VN • Stornorisiko	• Vt. Risiko, insbesondere Katastrophen • Rückversicherung • Bedingungsänderungen • Vertragserneuerungen

Quelle: Diers, Eling, Kraus, Reuss (2009)

Modellgruppen des ALM

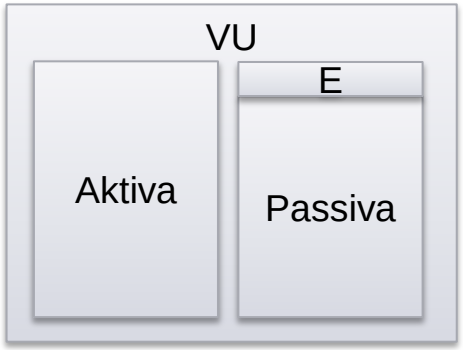
	Immunisierungs-strategien	Optimierungs-strategien	Dynamische Finanzanalyse
Modelle	Cash Flow Matching Duration Matching	Markowitz Leibowitz	DFA Stress-Testing
Laufzeit	Mehrperiodig	Einperiodig	Ein- / Mehrperiodig
Werden Risiken berücksichtigt?	Nein	Durch Varianz und Kovarianz	Durch stochastische Verteilungs-funktionen
Ziel	Management von Zinsänderungs- und Liquiditätsrisiken	Optimierung der Ertrags-Risiko-Struktur	Langfristige Analyse der Finanzsituation

Quelle: Eling, M., T. Parnitzke, 2007, Asset Liability Management – Ein Methodenüberblick, in: I°VW Management-Information

Agenda

1. Einführung
2. **Asset-Liability-Management und Solvency II**
3. Aktuelle Entwicklungen
4. Ausblick

Wo begegnet uns das ALM in Solvency II? Solvenzbilanz



- ***Marktkonsistente* Bewertung von Kapitalanlagen**
  - Sofern möglich: Bewertung der Aktiva zum Marktwert
  - Sofern Marktwert nicht verfügbar oder auf liquidem Markt zu beobachten: modellgestützte Bewertung
- ***Marktkonsistente* Bewertung versicherungstechnischer Rückstellungen**
  - Sofern möglich: Bewertung der Verbindlichkeiten zum Marktwert
    - ➢ Eher Ausnahmefall: hedgebare/mit anderen Finanzinstrumenten perfekt replizierbare Verbindlichkeiten
  - Sofern Marktwert nicht verfügbar oder auf liquidem Markt zu beobachten: modellgestützte Bewertung
    - ➢ Normalfall

Grundprinzip der Bewertung versicherungstechnischer Rückstellungen

Best Estimate

Erwartungs-wert der Nettoaus-zahlungen aus dem VV

Diskontierung

mit dem risikolosen Zinssatz / Zinsstruktur-kurve

Best Estimate

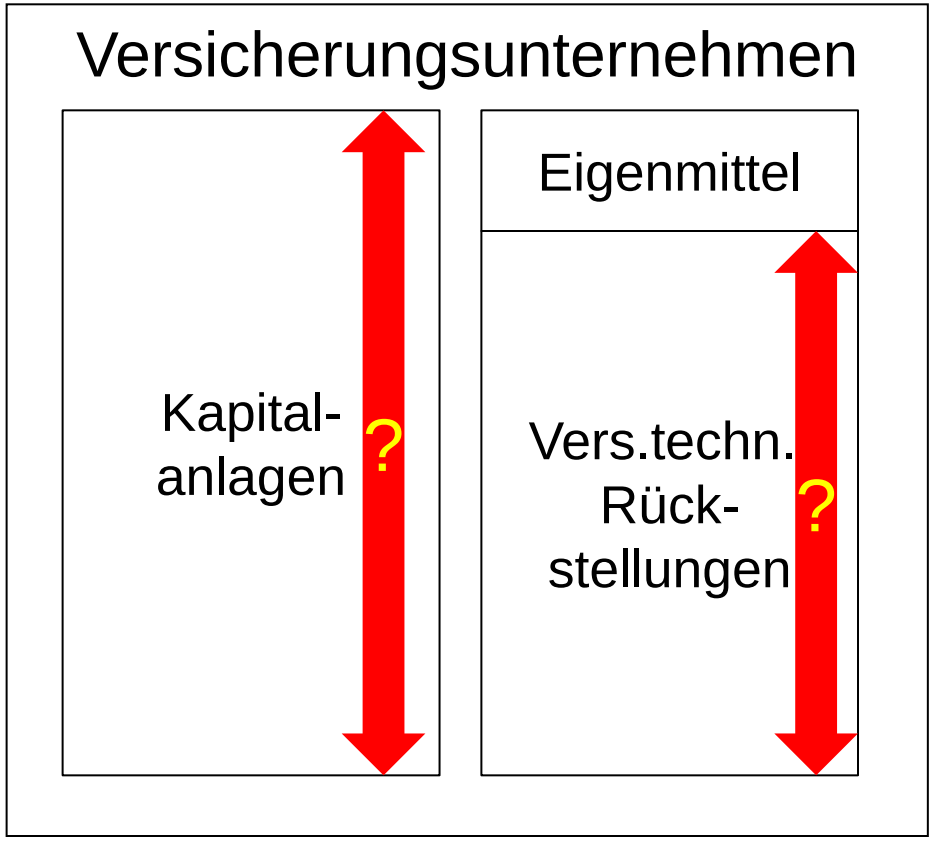
(diskontiert)

+

Risikomarge
Reflektiert Kapitalkosten aus der Übernahme von Versicherungs-risiken

Solvency II Wert der **v.t. Rück-stellung**

Wo begegnet uns ALM in Solvency II ?
Solvency Capital Requirement (SCR)



Für die Berechnung des SCR benötigt man

- Informationen über die „Stärke“ der Risiken (Volatilität, Korrelationen, …)
- aber auch über die „Menge“ der Risiken: Volumen/Exposure

Solvency II fordert,
dass SCR > Eigenmittel

- Wie hoch sind die Eigenmittel?
  = Aktiva – Verbindlichkeiten
- → Volumen von Aktiva und Verbindlichkeiten

Berücksichtigung des Asset-Liability-Managements im Standardmodell 1/2

- Versuch der Abbildung des Gesamtrisikos eines Versicherungsunternehmens
- Berücksichtigung von Abhängigkeiten zwischen den einzelnen Risikokategorien und innerhalb der Risikokategorien

$$BSCR = \sqrt{\sum_{ij} Corr_{ij} \times SCR_i \times SCR_j} + SCR_{intangibles}$$

i \ j	Market	Default	Life	Health	Non-life
Market	1				
Default	0.25	1			
Life	0.25	0.25	1		
Health	0.25	0.25	0.25	1	
Non-life	0.25	0.5	0	0	1

- **Ziel**: SCR so bestimmen, dass Insolvenzwahrscheinlichkeit des Versicherungsunternehmens im folgenden Jahr kleiner als 0,5% ist

ALM & Zinsrisiken

- Insbesondere relevant bei Lebensversicherern

- Wert der Verbindlichkeiten hängt stark vom Zinsniveau ab (Diskontierung)

- **ALM**:
  Investition des Sicherungsvermögens in Zinstitel, die die Auszahlungen oder zumindest die durchschnittlichen Laufzeiten der Verpflichtungen replizieren (Cash Flow Matching / Duration Matching)

- **Ziel bei Duration-Strategie**:

  Duration der Kapitalanlagen multipliziert mit dem Wert der KA =

  Duration Verbindlichkeiten multipliziert mit dem Wert der Verbindlichkeiten

Berücksichtigung des Asset-Liability-Managements im Standardmodell 2/2

Modul: Market / Interest Rate

- SCR =Max[$\Delta NAV|_{int\ up}$, $\Delta NAV|_{int\ down}$]
- Zinssatz neu = Zinssatz alt * (1 + s)
- Asset-Liability-Matching wird mit geringerem SCR belohnt

Modul: Spread

- Kritik: Matching von LV-Verträgen erfordert Anlagen mit langen Laufzeiten
  → Spread von z.B. langfristigen Schuldverschreibungen führt zu sehr hohen SCR-Anforderungen beim Spreadrisiko.

  Strafe für ALM?

Wo begegnet uns ALM in Solvency II ?
ORSA und 2. Säule

Artikel 40 (der Solvency II-Rahmenrichtlinie): Verantwortung von Management und Aufsichtsorgan für folgende Inhalte

Artikel 41: Allgemeine Governance-Anforderungen

- wirksames Governance-System, das ein solides und vorsichtiges Management des Geschäfts gewährleistet
- schriftlich festgelegte Leitlinien zumindest für Risikomanagement, interne Kontrolle, interne Revision, Outsourcing
- Notfallpläne
- Governance-System wird von Aufsichtsbehörde geprüft

Wo begegnet uns ALM in Solvency II ?
ORSA und 2. Säule

Artikel 44: Risikomanagementsystem

- Wirksames Risikomanagementsystem (Strategie, Prozesse, Meldeverfahren, R-Identifikation, R-Messung, R-Überwachung, etc.)
- Integriert in Entscheidungsprozesse
- Beinhaltet (mindestens) folgende Bereiche
  - Risikoübernahme und Rückstellungsbildung
  - Aktiv-Passiv-Management
  - Anlagen, insbesondere Derivate und ähnliche Verpflichtungen
  - Liquiditäts- und Konzentrationsrisikomanagement
  - Operationelle Risiken
  - Rückversicherung
- Bei Verwendung von internem Modell oder Partialmodell:
  - Konzeption, Umsetzung, Austesten, Validierung, Dokumentierung, Leistungsanalyse
  - Unterrichtung des Managements; Anregung von Verbesserungen

Wo begegnet uns ALM in Solvency II ?
ORSA und 2. Säule

Artikel 45: Own Risk and Solvency Assessment

- Eigenständige Durchführung der Risiko- und Solvabilitätsbeurteilung
- Prozesse, um Risiken zu erkennen und zu beurteilen (Komplexität der Risiken angemessen)
- Integration in strategische Entscheidungen
- Abweichung zum SCR möglich und zu erläutern

Artikel 46, 47: Internes Kontrollsystem, Interne Revision

Artikel 120: Verwendungstest („Use test“) bei Nutzung eines internen Modells

- Internes Modell spielt wichtige Rolle im Governance-System, insbesondere
  - im Risikomanagementsystem (Artikel 44)
  - im Rahmen des Own Risk and Solvency Assessment (Artikel 45)
- Verantwortung von Vorstand/Aufsichtsorgan für angemessenen Aufbau und angemessene Funktionsweise des internen Modells

ALM und MaRisk VA

- BaFin-Rundschreiben 3/2009 (VA): Aufsichtsrechtliche Mindestanforderungen an das Risikomanagement (MaRisk VA)
  - konkretisiert die Regelungen des § 64a und des § 104s VAG i.V.m. Artikel 9 der Richtlinie 2002/87/EG (sog. Finanzkonglomerate-Richtlinie)
  - verankert wesentliche Teile der Governance-Anforderungen aus Solvency II im deutschen Recht
- Anwendung auf Versicherer, Rückversicherer, Pensionsfonds
- Inhalte:
  - Proportionalitätsprinzip
  - Relevante Risiken
  - Elemente des Risikomanagements
  - Management von Risiken, die mit einer Funktionsausgliederung verbunden sind
  - Notfallplanung
  - Informiertheit von Entscheidungsträgern

Agenda

1. Einführung
2. Asset-Liability-Management und Solvency II
3. **Aktuelle Entwicklungen**
4. Ausblick

Aktuelle Entwicklungen

- Bedeutung des Diskontierungszinssatzes bei der Bewertung versicherungstechnischer Rückstellungen
- Prozyklizität in der Lebensversicherung
- Garantien in der Lebensversicherung:
  sinkender Rechnungszins und erhöhte Zinszusatzreserve

Bedeutung des Diskontierungszinssatzes bei der Bewertung v.t. Verpflichtungen

Diskontierung mit dem risikolosen Zinssatz / Zinsstrukturkurve (Art. 77 (2) RRL)

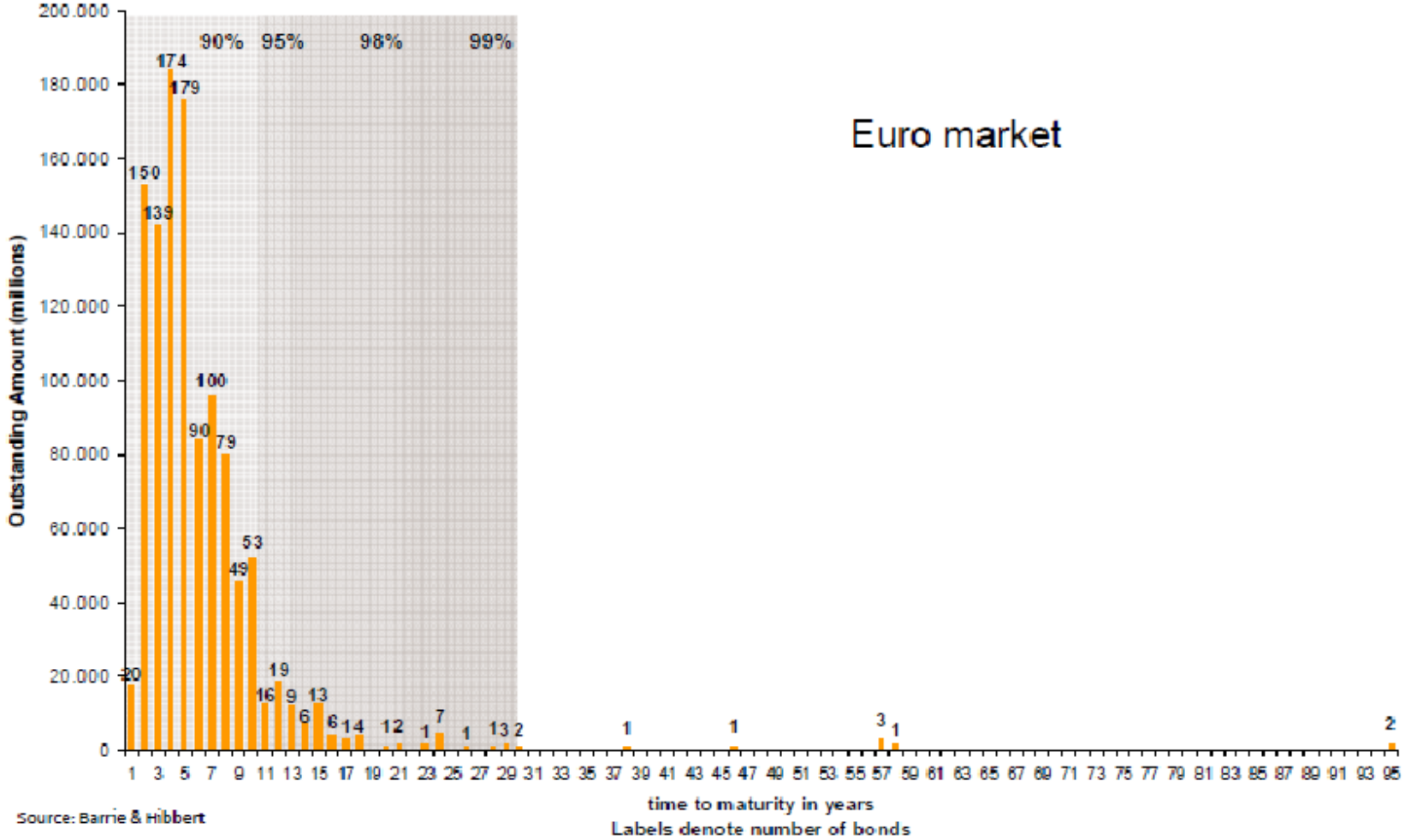
Auswahl der Referenzzinssätze: QIS5 Technical Specifications

- Währungsabhängige Zinsstrukturkurven
- Währungsabhängige Illiquiditätsprämien
- Zahlungsstromabhängige Illiquiditätsprämien

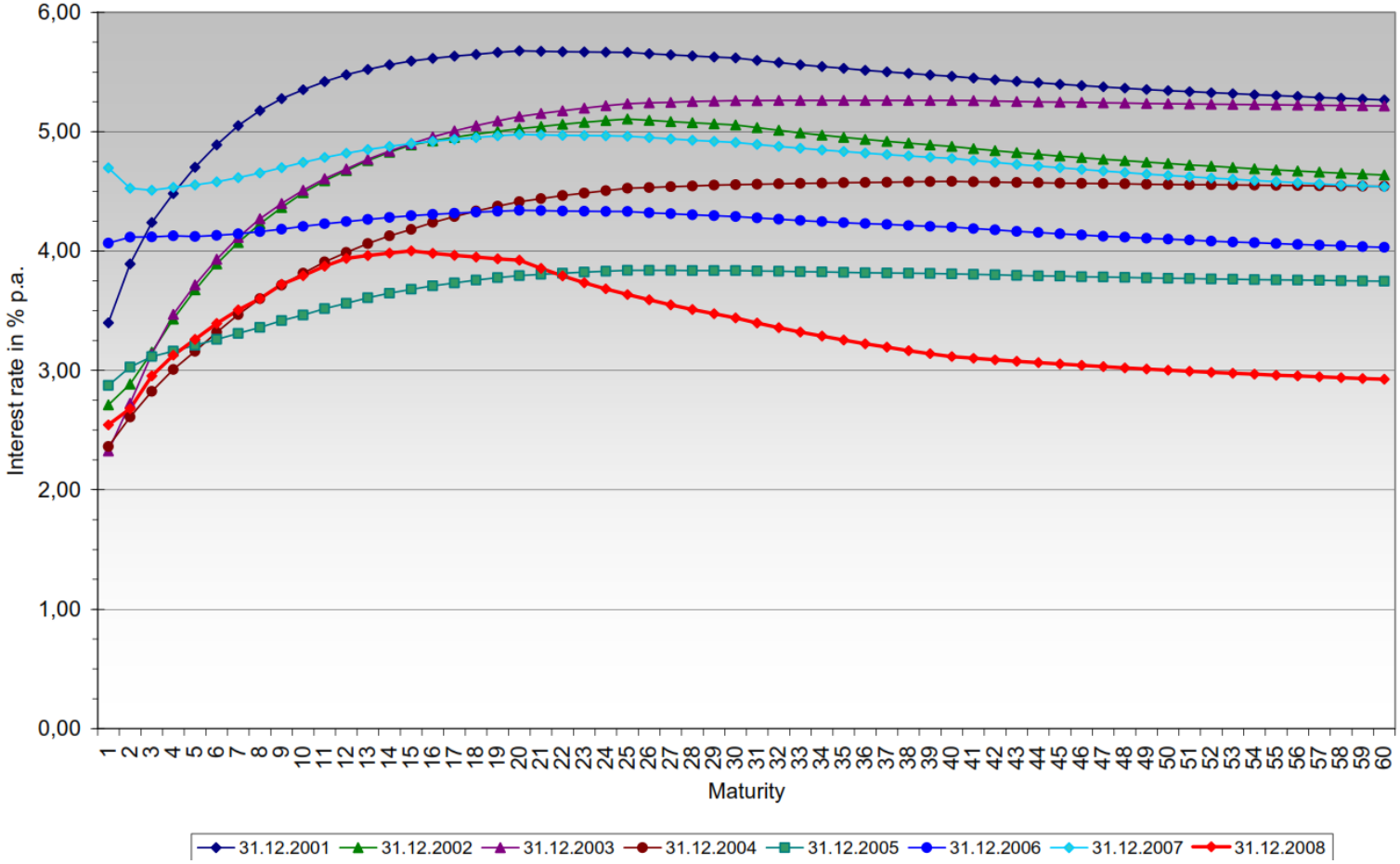
Problem:
Langfristige Verbindlichkeiten (>20 Jahre) können nicht mit Bonds entsprechender Laufzeit ausreichend bedeckt werden

→ Extrapolation der Zinsstrukturkurve

Der Euro-Anleihemarkt



Unterschiedliche Zinsstrukturkurven



Quelle: De Nederlandsche Bank

Prozyklizität in der Lebensversicherung

In Krisensituationen verlieren Aktiva an Wert und VU weist schwächeres Solvenzniveau aus. Dies führt zu

1. erhöhten Stornoquoten mit Notwendigkeit von Verkäufen von Finanztiteln
2. Umschichtung der Aktivseite hin zu risikoärmeren Kapitalanlagen

Aber:

Verkauf/Kauf aus folgenden Gründen eventuell nur erschwert möglich:

- Fehlender Markt
- Gesetzliche / vertragliche Einschränkungen

Folge:

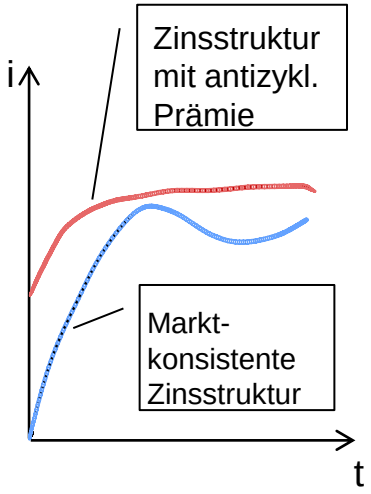
Es verbleiben eher illiquide Assets im Portfolio

Verstärkung der Krise durch weiteren Kursverfall (Prozyklizitätsproblem)

Antizyklische Instrumente

Antizyklische Prämie

- In Krisensituationen erhalten die für die Bewertung von Investmentgarantien verwendeten Diskontierungssätze einen Aufschlag
  - Wert der Investmentgarantien sinkt
  - Keine Nachkapitalisierung erforderlich



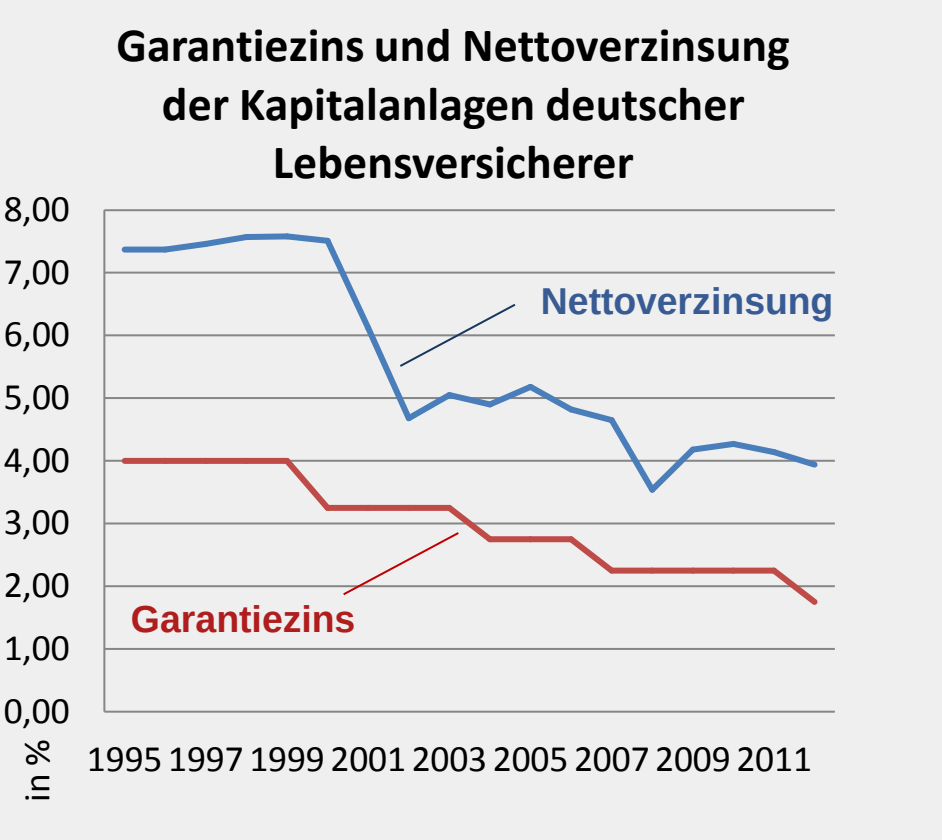
- Jedoch:
  - Widerspruch zum Ansatz der marktkonsistenten Bewertung
  - Kein Anreiz für verbessertes Zinsrisikomanagements (ALM)
  - Politische Einflüsse bei der Bestimmung des Aufschlags

Antizyklische Instrumente

Vorschlag: Antizyklischer Kapitalpuffer
(im Ansatz durch vorgesehenen „Equity Dampener“ schon vorhanden)

- Definition von guten und schlechten Marktszenarien anhand des Zinsniveaus
- Anpassung der Gesamtkapitalanforderung an die Marktsituation
  - Strikte Kapitalanforderungen in Boomzeiten (Ruinwahrscheinlichkeit von unter 0,5%)
  - Gelockerte Kapitalanforderungen in Krisenzeiten (z.B. 1% Ruinwahrscheinlichkeit)
- Keine Krisenverkäufe von Aktien
- Automatischer Aufbau eines Kapitalpuffers

Garantien in der Lebensversicherung: Sinkender Rechnungszins und angehobene Zinszusatzreserve



Lebensversicherer müssen Zinszusatzreserve aufstocken

Wenn der Referenzzins weiter fällt, belastet dies die Branche weiter

Auf die deutschen Lebensversicherer kommt nach Einschätzung der Bafin im laufenden Jahr eine neue Milliardenlast zu. Die Branche muss voraussichtlich eine Zinszusatzreserve von rund fünf Mrd. Euro bilden, berichtete die *Börsenzeitung*. Die Bafin hält auf Anfrage des Blattes eine Verdreifachung der bisherigen Zinszusatzreserve in Höhe von 1,5 Mrd. Euro für realistisch.

Kriterien für Aufbau der Reserve sind zu pauschal

Lars Heermann, Bereichsleiter Analyse der Ratingagentur Assekurata, geht sogar von bis zu sechs Mrd. Euro aus. Im vergangenen Jahr hatten die Lebensversicherer erstmals die gesetzlich vorgeschriebene Zinszusatzreserve bilden müssen, um ihre Garantieversprechungen sicherstellen zu können. Die Zinszusatzreserve wurde wegen dem gesunkenen Referenzzins eingeführt, der sich aus dem durchschnittlichen Zinssatz europäischer Staatsanleihen höchster Bonität mit zehnjähriger Laufzeit berechnet. Dieser sank 2011 auf 3,92 Prozent. Dadurch bestand die Gefahr, Garantieversprechungen von vier Prozent aus der zweiten Hälfte der neunziger Jahre nicht mehr zu erfüllen. Die Allianz hatte 2011 für ihre Lebensversicherungen eine Reserve von 266 Mio. Euro gebildet. Bei der Axa waren es 115 Mio. Euro. Jetzt gehen die Experten von einem weiteren Absinken des Referenzzinses auf 3,60 bis 3,70 Prozent aus, was die Aufstockung der Zinszusatzreserve erfordert. Während die Branche den Aufbau der Zinszusatzreserve befürwortet, kritisiert sie dennoch die Modellierung. Für zu pauschal hält Heermann die Modellierung. „Bei der Berechnung der Zinszusatzreserve wird hypothetisch unterstellt, dass Versicherer ausschließlich Euro-Staatsanleihen mit Höchstrating und zehnjähriger Restlaufzeit halten. In Wirklichkeit legen sie in unterschiedlichen festverzinslichen Papieren mit verschiedenen Laufzeiten an." Nicht berücksichtigt werde zudem, dass sie in alternative Anlagen wie Immobilien und Aktien investieren. Die Berechnung entspräche bewusst dem Vorsichtsprinzip, könnte aber zu einer Überreservierung führen. ki

Agenda

1. Einführung
2. Asset-Liability-Management und Solvency II
3. Aktuelle Entwicklungen
4. **Ausblick**

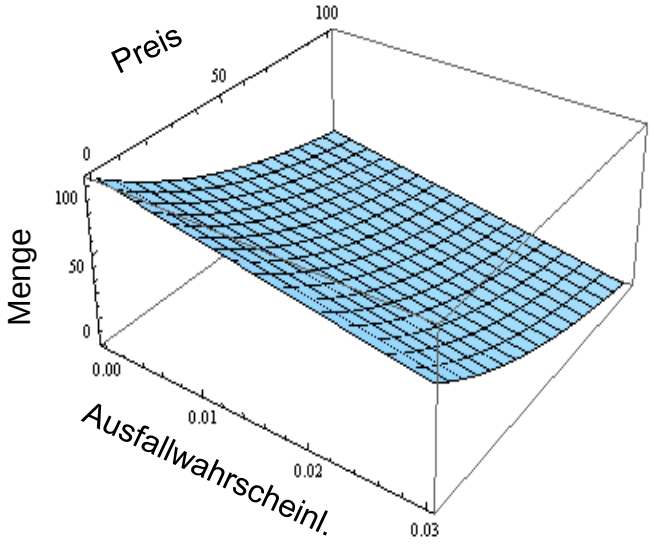
Vom ALM zum Versicherungsprodukt

Transparenz und Berichtspflichten nach Solvency II

- Solvency and Financial Condition Report (SFCR) beinhaltet wesentliche Informationen zur Solvenz- und Finanzlage des VUs für die Öffentlichkeit.
- U.a. Angaben zum Governance-System:
  - Ausgestaltung des Governance-Systems
  - Risikomanagementsystem
  - Internes Kontrollsystem
  - Beschreibung des ORSA

Nachfrage und Marktdisziplin

- Bedeutung der Solvenzlage für die Nachfrage nach Versicherungsprodukten (Zimmer/Gründl/Schade)



Vom Versicherungsprodukt zum ALM

Produktentwicklungen in der Lebensversicherung

- Revolvierend festgelegter Garantiezins
- Inflationsindexierter Garantiezins
- Zinsgarantien nicht jährlich, sondern nur zum Laufzeitende

Möglichkeiten in der Kranken-, Pflege- und Rentenversicherung:

- „Naturalleistungen“ mit fixierten Qualitätsstandards
- Kapitalanlagen, um Naturalleistungen zur Verfügung zu stellen?

ICIR
International Center for Insurance Regulation

Kontakt:

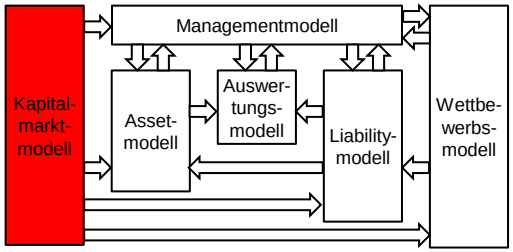
Prof. Dr. Helmut Gründl

gruendl@finance.uni-frankfurt.de

Back-up

CorrMktDown	Interest	Equity	Property	Spread	Currency	Concen-tration	Illiquidity premium
Interest	1						
Equity	0.5	1					
Property	0.5	0.75	1				
Spread	0.5	0.75	0.5	1			
Currency	0.25	0.25	0.25	0.25	1		
Concentration	0	0	0	0	0	1	
Illiquidity premium	0	0	0	-0.5	0	0	1

Kapitalmarktmodell

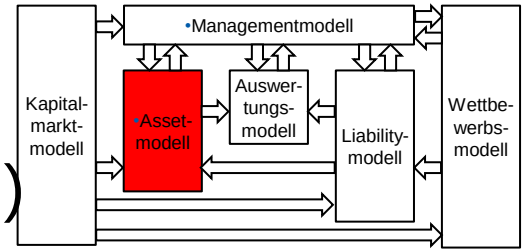


- Definition der Annahmen über die Kapitalmarktentwicklung
- Simulation der Kapitalmarktentwicklung (Economic Scenario Generator)
- Beispiele:
  - Verteilung von Aktienkursen
  - Verteilung von Bondwerten (inkl. Ausfallrisiken)
  - Modellierung von Zinsstrukturkurven

- Das Modul erhält keine Inputs von anderen Modulen (Annahme: Kapitalmarkt wird durch das VU nicht beeinflusst)

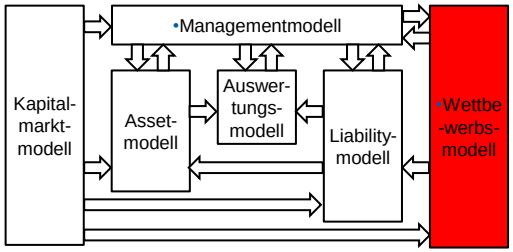
Asset-Modell

- Modellierung der Kapitalanlage des VU
- Implementierung von KA-Strategien (z.B. Buy-and-hold versus aktive Strategien)



- Input aus …
  - Kapitalmarktmodell: Realisation der Marktwerte der Anlagen, Zinsstrukturkurve
  - Liability-Modell: Schadenzahlungen (Verringerung der Liquidität)
  - Managementmodell: Definition von Neuanlagen, Umschichtungen (Reaktion auf Liquiditätsengpässe, die zum Beispiel aufgrund von simulierten Schadenfällen erkennbar sind)

Wettbewerbsmodell



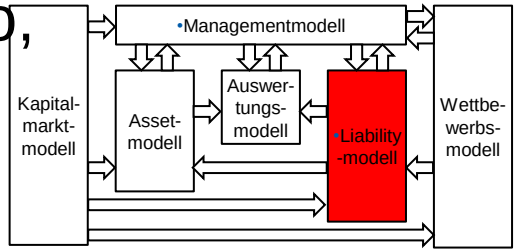
- Verhalten der Versicherungsnehmer, Modellierung von Neuabschlüssen und Erneuerungen
  - endogen (Abhängigkeit von Prämien, Rating, Bedingungen)
  - exogen (Verhalten Wettbewerber, Beitragszyklen)[1]

- Input aus …
  - Kapitalmarktmodell: Kapitalmarktrendite, hauptsächlich in LV relevant
  - Managementmodell: Anpassungen von Prämien, Zeichnungsrichtlinien, Risikomanagement (Rating)

•1: Viele dieser Aspekte entsprechen noch nicht dem heutigen Standard. Die Ausgestaltung von Management- und Wettbewerbsmodul wird ausführlich in Eling, Parnitzke, Schmeiser (2007) behandelt.

Liability-Modell

- Implementierung von Versicherungsportfolio, Reservierungsverfahren, Rückversicherung

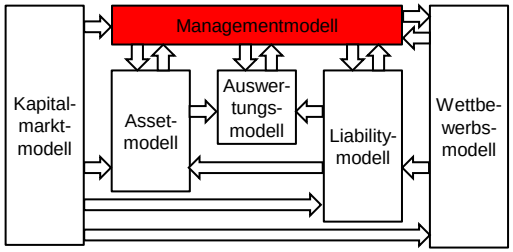


- Simulation von Schäden

- Input aus …
  - Managementmodell: Anpassungen von Prämien, Zeichnungsrichtlinien, Rückversicherung
  - Wettbewerbsmodell: Neuabschlüsse und Erneuerungen durch VN
  - Kapitalmarktmodell: Zinsstrukturkurve zur Bestimmung von Marktwertreserven

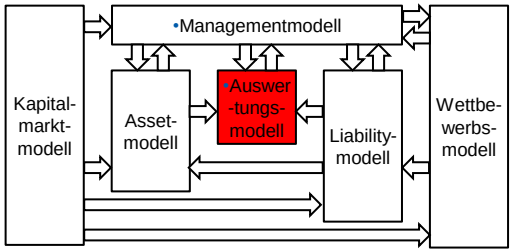
Managementmodell

- Definition von Managementregeln (auch für zukünftige Perioden)
- Entscheidungsvariablen:
  - Pricing, Zeichnungsrichtlinien
  - Asset Allokation
  - Rückversicherungsstrategie
- Input aus …
  - Kapitalmarktmodell/ Assetmodell: Entwicklung von Aktienmärkten, Anlagevermögen des VU
  - Auswertungsmodell: Bilanz, Dividendenzahlungen in Vorperioden
  - Wettbewerbsmodell: Absatzmenge, Verhalten von Wettbewerbern
  - Liability-Modell: Katastrophen, Großschäden



Auswertungsmodell

- Pro Simulationspfad bestimmt das Modell die zentralen Ergebnisgrößen wie ökonomisches Eigenkapital, Solvenzbilanz, Handelsbilanz, GuV, Steuern etc.



- Somit werden für diese Größen stochastische Verteilungen bestimmt. Diese können durch Kennzahlen (z.B. Ruinwahrscheinlichkeit, Embedded Value) verdichtet werden

•Quelle : DAV-Arbeitsgruppe Interne Risikomodelle (2008, S. 27)

Typische Fragestellungen im ALM von Schadenversicherungen (1/3)

Risikosituation

- Wie hoch ist die Ruinwahrscheinlichkeit des Unternehmens?
- Mit welcher Wahrscheinlichkeit erfolgt eine Rating-Abstufung?

Kapitalmanagement

- Wie viel Kapital muss das Unternehmen vorhalten, um in den nächsten 5 Jahren keine Ratingabstufung zu erleiden?
- Welche Kosten entstehen durch das Vorhalten von Kapital (Opportunitätskosten, Steuerkosten)?

Spartensteuerung

- Welche Diversifikationseffekte bestehen zwischen den Sparten?
- Wie kann die Spartenstruktur optimiert werden?

Typische Fragestellungen im ALM von Schadenversicherungen (2/3)

Pricing

- Wie hoch sind Mindestprämien, mit denen eine Sparte ohne Quersubventionen tragbar ist?
- Welche Versicherungsprämien maximieren den Unternehmenswert?

Rückversicherung

- Wie hoch sind Kompensationszahlungen aus einem RV-Vertrag im Erwartungswert?
- Bis zu welcher RV-Prämie ist ein RV-Vertrag profitabel?
- Wie sieht eine optimale RV-Politik aus?

Vertragsgestaltung

- Welche Auswirkungen haben Selbstbehalte auf Profitabilität, Risiko und Unternehmenswert?

Typische Fragestellungen im ALM von Schadenversicherungen (3/3)

Reservierungsrisiko

- Mit welcher Wahrscheinlichkeit müssen Reserven aufgestockt werden?
- Wie viel Kapital muss zur Bedeckung des Reserverisikos vorgehalten werden?

Liquiditätsmanagement

- Welche Verteilung haben Zahlungen aus zukünftigen Schadenfällen?
- Welche Zahlungsmuster ergeben sich aus der Abwicklung von Reserven?

Asset allocation

- Welche Aktienquote sollte der Versicherer darstellen?
- Welche Duration für Bonds ist sinnvoll?

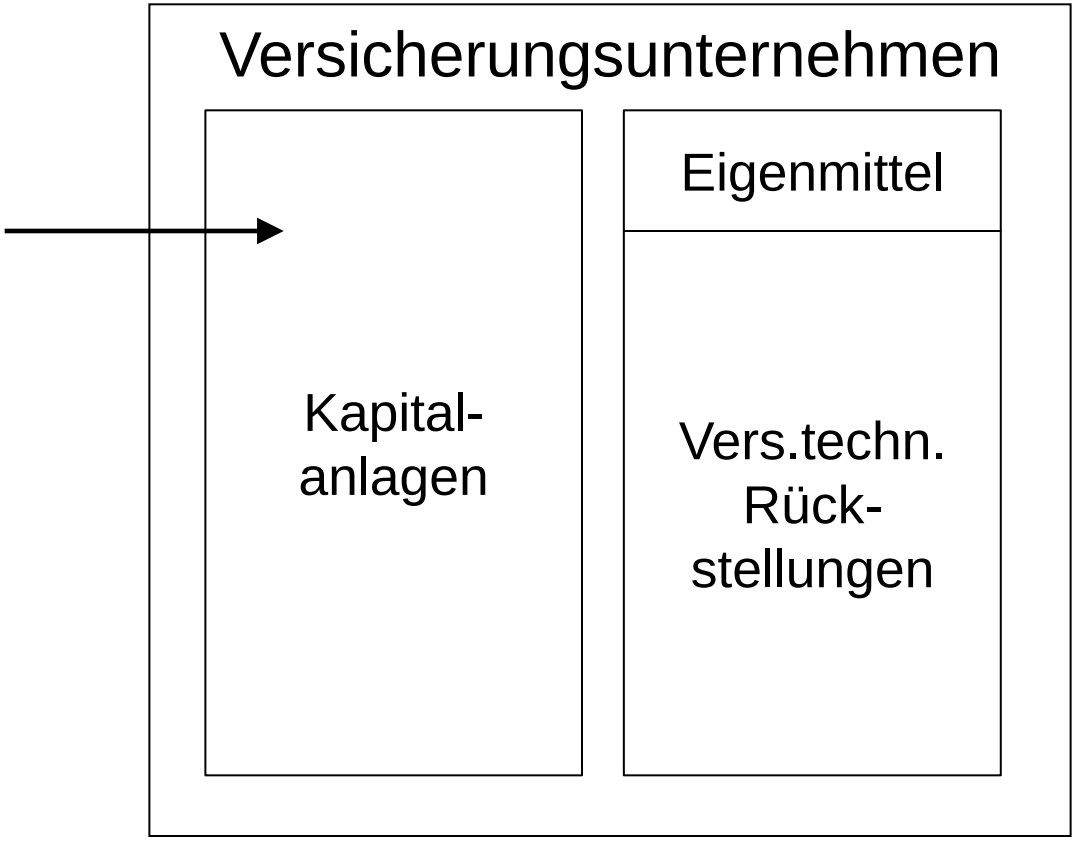
Grundgedanke quantitativer Solvenzvorgaben

Höhe?

1. Bewertung heute

2. Möglicher Wert in einem Jahr

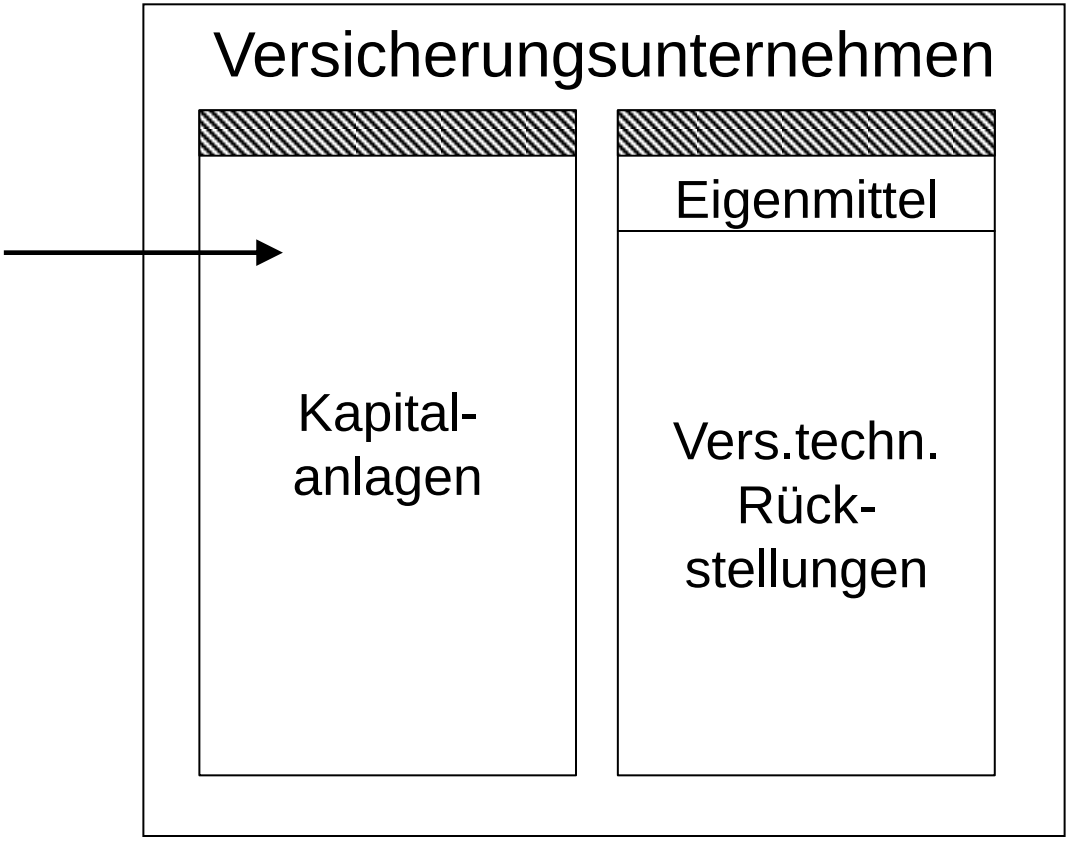
Risiken?



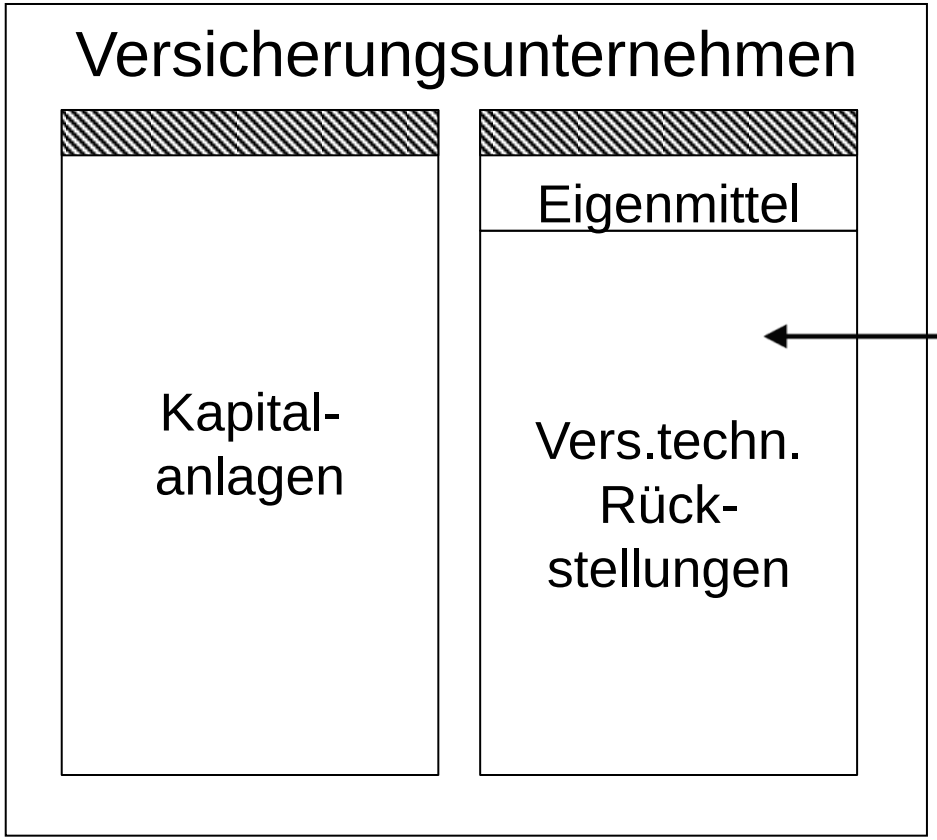
Grundgedanke quantitativer Solvenzvorgaben

Beispiel:

Kapitalanlagen verlieren an Wert (oder waren zu hoch bewertet)



Grundgedanke quantitativer Solvenzvorgaben



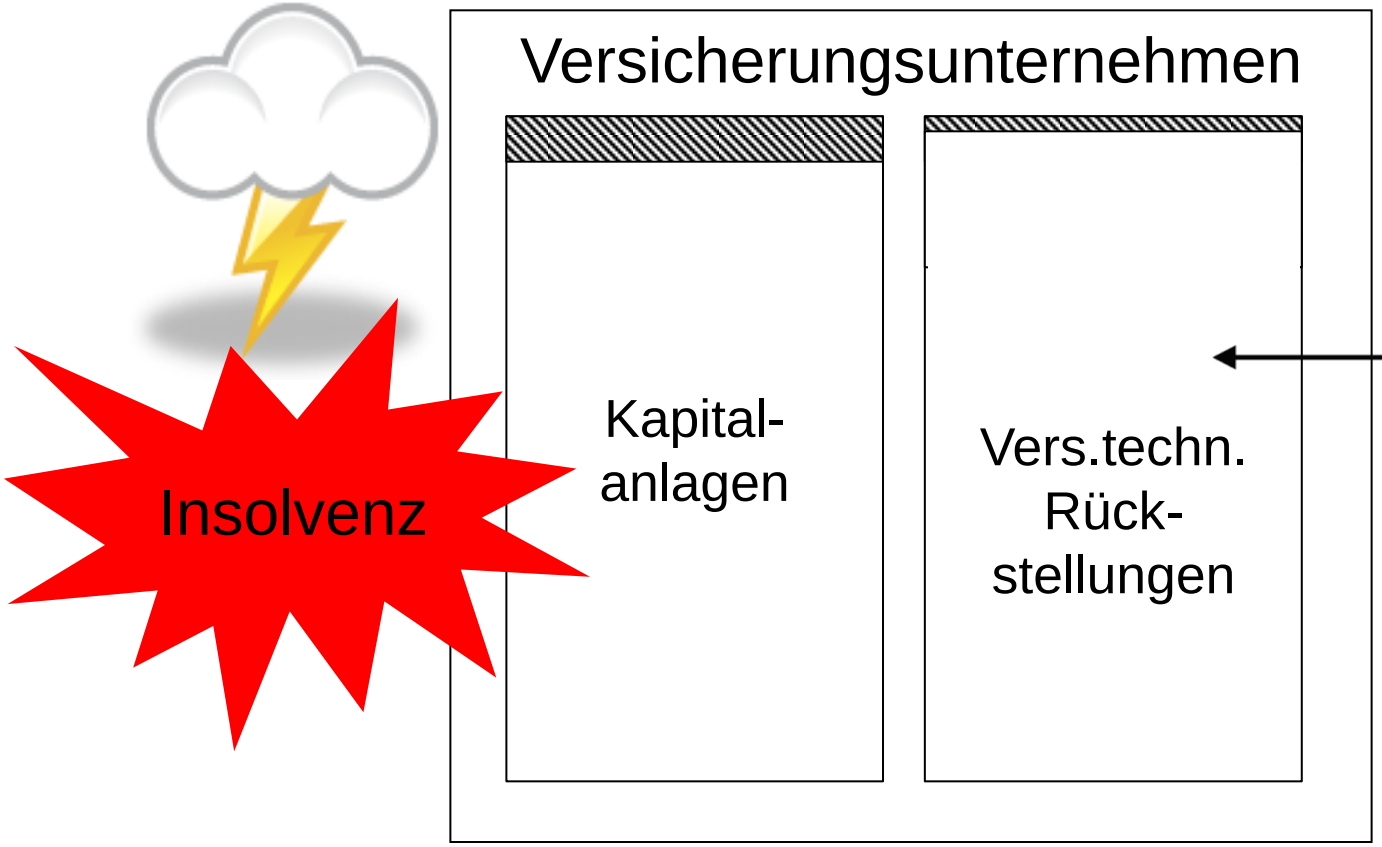
Höhe?

1. Bewertung heute

2. Möglicher Wert in einem Jahr

Risiken?

Grundgedanke quantitativer Solvenzvorgaben



Beispiel:

Großschaden-ereignis oder Neubewertung aufgrund niedrigerer Zinsen

$$NPV = \sum A_t (1+r)^{-t} - \sum L_t (1+r)^{-t}$$

$$\frac{\partial NPV}{\partial r} = \sum -t\,(1+r)^{-t-1} A_t - \sum -t\,(1+r)^{-t-1} L_t = 0$$

$$D_A = \sum t \cdot \frac{A_t (1+r)^{-t}}{A_0} \qquad D_L = \sum t \frac{L_t (1+r)^{-t}}{L_0}$$

$$\sum t\,(1+r)^{-t-1} A_t = \sum t\,(1+r)^{-t-1} L_t$$

$$\boxed{D_A \cdot A_0 \cancel{\frac{1}{1+r}} = D_L \cdot L_0 \cancel{\frac{1}{1+r}}}$$

$$\frac{D_A}{D_L} = \frac{L_0}{A_0} = \frac{A_0 \cdot E_0}{A_0}$$