



„Stochastisches Unternehmensmodell für Lebensversicherer“

Ergebnis der gleichnamigen DAV AK

Universität Ulm, 12.07.2005 Dr. Jaquemod / Dr. Gauß

SV Sparkassenversicherung und die öffentlichen Versicherer 

	Sparkassen- versicherung	Öffentl. Versicherer
1 Bruttobeitragseinnahmen (in Mrd. €)¹	2,7	16,1
2 Schaden- und Unfallversicherung	1,1	7,14
3 Lebensversicherung		7,35
3 Private Krankenversicherung	1,6	1,61
4 Marktanteil (in Prozent)		10,8
4 Schaden- und Unfallversicherung	2,2	13,8
4 Lebensversicherung	2,2	10,5
5 Private Krankenversicherung		6,1
6 Kapitalanlagen (in Mrd. €)	17,4	89,6
6 Schaden- und Unfallversicherung	2,0	14,5
7 Lebensversicherung	15,4	69,7
7 Private Krankenversicherung		5,4
8 Mitarbeiter	3.119	32.200
9 <small>¹⁾ einschließlich Pensionskassen</small>		

Universität Ulm, 12.07.2005 Dr. Jaquemod / Dr. Gauß Folie 1

„Patenschaften“ für die Arbeitspakete 

1 Ziele des ALM:	Dr. Jaquemod
2 Ergebnisparameter, ALM-typische Fragestellungen:	Dr. Heinke, Dr. Jaquemod
3 Modellrahmen:	Knauf, Deichl
4 Kapitalmarkt- und Asset-Modell:	Dr. Gauß, Dr. Heinke, Fr. Kessler
5 Liability-Modell:	Bachthaler, Deichl, Fr. Spies
6 Auswertungsmodell:	Bachthaler, Deichl, Knauf, Fr. Spies
7 Wettbewerbsmodell:	Claßen, Fr. Dr. Cottin
8 Managementmodell:	Brinkmann, Dr. Gauß, Dr. Heinke, Dr. Jaquemod, Fr. Dr. Kurz, Dr. Osenberg
9 Stabilität des Modells:	Busson, Schmidt
Glossar:	Fr. Dr. Cottin

Universität Ulm, 12.07.2005 Dr. Jaquemod / Dr. Gauß Folie 2



Ziele des ALM - Gliederung

A
L
L
G

 1
2
3
4
5
6
7
8
9

1.1 Definition und Ziele von ALM im Allgemeinen
 ALM = alle auf die Zukunft ausgerichteten Techniken und Methoden, die Aktiva und Passiva simultan betrachten.

1.2 Mögliche Nebenziele von ALM

- weitere Systematisierung des Entscheidungsprozesses
- besseres Verständnis zwischen Aktiva und Passiva

1.3 Gründe für die wachsende Bedeutung von ALM

- Wettbewerbsintensivierung
- niedriges Zinsniveau
- Ratingagenturen

Universität Ulm, 12.07.2005
Dr. Jaquemod / Dr. Gauß
Folie 3



Beispiele für Makro-ALM-Anwendungen

A
L
L
G

 1
2
3
4
5
6
7
8
9

	Risiko- management	Unternehmens- bewertung	Steuerung
determini- stisch	Stresstest, Nachweise, Mittelfristplanung	Diskontierung zu- künftiger Jahres- überschüsse	Mittelfristplanung, Finanzierbarkeits- nachweise
stochastisch einjährig	Aufsichtsmodelle (Solvency II), Frühwarnsystem, Ratingmodelle	—	—
stochastisch mehrjährig	interne Risikomodelle, Analyse von Risiko- parametern	Diskontierung zu- künftiger Jahres- überschüsse	Festlegung von Ge- winnbeteiligung und Asset Allocation durch Optimierung von Risiko- und Ertragsparametern
* Konzentration auf mehrjähriges stochastisches ALM			

Universität Ulm, 12.07.2005
Dr. Jaquemod / Dr. Gauß
Folie 4



Methodik eines stochastischen ALM-Modells beim Lebensversicherer

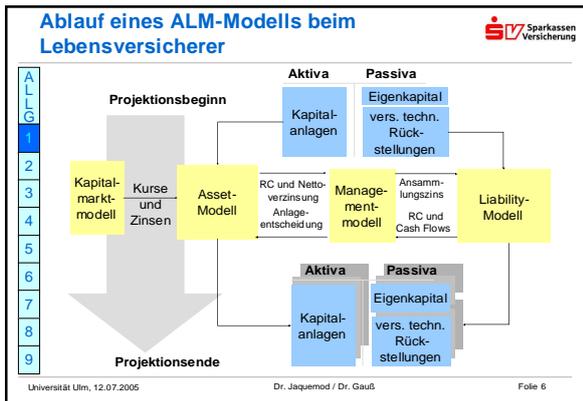
A
L
L
G

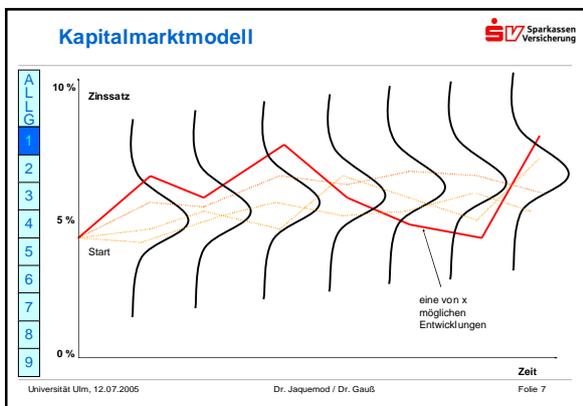
 1
2
3
4
5
6
7
8
9

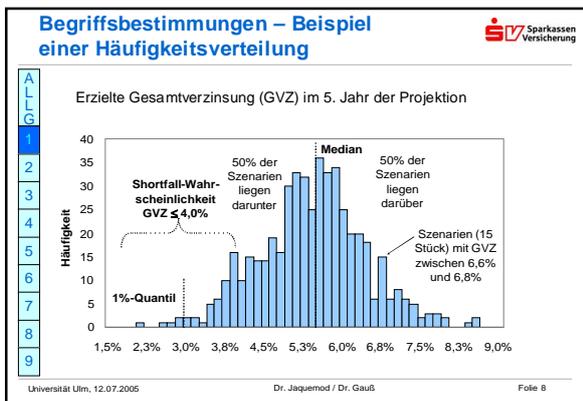
Übergang von deterministischer zu stochastischer Betrachtungsweise bei der Unternehmenssimulation:

- > Statt best/real/worst case-Betrachtung
→ Berechnung von vielen Pfaden über mehrere Jahre
- > Einzelne Pfade sind prinzipiell zufällig, unterliegen jedoch definierten Verteilungsannahmen
- > Statt einzelner Szenarien Betrachtung und Auswertung der Verteilungen bestimmter Ergebnisparameter
- > Abbildung unternehmerischen Handelns durch Strategien und Managementregeln

Universität Ulm, 12.07.2005
Dr. Jaquemod / Dr. Gauß
Folie 5







Ergebnisparameter, ALM-typische Fragestellungen - Gliederung 

ALG

1 2.1 Einführung: typische Fragestellungen

2 2.2 Kategorisierung und Auswertung möglicher Ergebnisparameter
4 Kategorien (s. 2.3), Buch- oder Marktwertbasis

3 2.3 Darstellung der wichtigsten Ergebnisparameter

- Ertragsparameter: Median
- Risikoparameter: 1%- oder 5%-Quantil, Shortfallwahrscheinlichkeit
- Performanceparameter: Ertrags-versus Risikoparameter
- Kontroll- und Steuerungsparameter

4 2.4 Sonstige Auswertungs- und Visualisierungsmöglichkeiten

5 2.5 Beantwortung der Fragestellungen

6

7

8

9

Universität Ulm, 12.07.2005 Dr. Jaquemod / Dr. Gauß Folie 9

ALM-typische Fragestellungen 

ALG

1 a) Wie groß ist die Wahrscheinlichkeit, dass die Solvabilität nicht gewährleistet wird?

2 b) Wie groß ist die Wahrscheinlichkeit, dass der Rechnungszins nicht erwirtschaftet wird bzw. die Direktgutschrift nicht gehalten werden kann?

3 c) Ist eine bestimmte Überschussbeteiligung haltbar?

4 d) Kann eine Veränderung in der Kapitalanlagestrategie oder der Zeichnungspolitik zu höheren Reservequoten und/oder höheren Erträgen führen?

5 e) Welches sind die für das Unternehmen kritischen Kapitalmarktszenarien?

6 f) Wie hoch ist die Risikotragfähigkeit des Unternehmens?

7 g) Wie entwickeln sich ALM-relevante Zielgrößen über die nächsten Jahre?

8

9

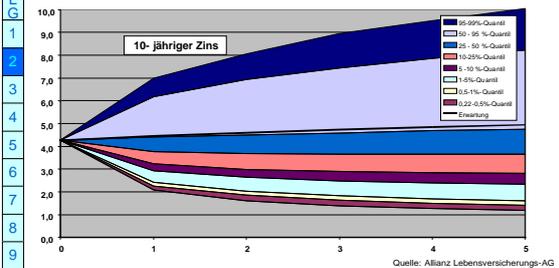
Universität Ulm, 12.07.2005 Dr. Jaquemod / Dr. Gauß Folie 10

Quantilfächer als Auswertungsmöglichkeit 

ALG

1 **Quantile des 10-jährigen Zinssatzes in der Simulation**

2 **10-jähriger Zins**



3

4

5

6

7

8

9

Quelle: Allianz Lebensversicherungs-AG

Universität Ulm, 12.07.2005 Dr. Jaquemod / Dr. Gauß Folie 11

Modellrahmen - Gliederung

SV Sparkassen Versicherung

ALG

1 3.1 Modellansatz

2 3.2 Gesamtmodell – Aufteilung in Submodelle

3 3.3 Ablauf des Gesamtmodells

4

5

6

7

8

9

Universität Ulm, 12.07.2005 Dr. Jaquemod / Dr. Gauß Folie 15

Gesamtmodell

SV Sparkassen Versicherung

ALG

1

2

3

4

5

6

7

8

9

Universität Ulm, 12.07.2005 Dr. Jaquemod / Dr. Gauß Folie 16

Beispiel für vereinfachte Ablaufmodellierung

SV Sparkassen Versicherung

ALG

1

2

3

4

5

6

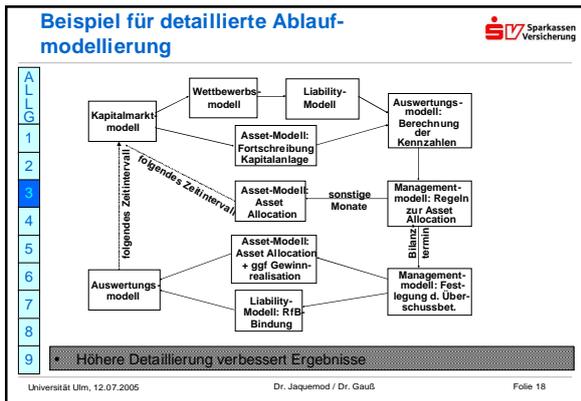
7

8

9

• Die Vereinfachung ermöglicht einen beschleunigten Ablauf (höhere Szenarienzahl)

Universität Ulm, 12.07.2005 Dr. Jaquemod / Dr. Gauß Folie 17



- ### Kapitalmarkt- & Asset-Modelle – Gliederung
- 4.1 Bedeutung der Kapitalmarkt- und Asset-Modelle im Rahmen des ALM
 - Kapitalmarktmodell als Ausgangspunkt stochast. Unternehmensentwicklg.
 - Abgrenzung Kapitalmarktmodell – Asset-Modell
 - 4.2 Anforderungen an ein Kapitalmarktmodell:
 - Asset-Klassen, Zeithorizont, Stochastizität, einfache Kalibrierung
 - 4.3 Übersicht ausgewählter Kapitalmarktmodelle der Praxis
 - u.a. Beurteilungen der Modelle
 - 4.4 Überprüfung der Kapitalmarktsimulationen
 - 4.5 Anforderungen an ein Asset-Modell und Beschreibung von Vorgehensweisen anhand von Praxisbeispielen
 - Anforderungen: u.a. Fortschreibung Markt- und Buchwerte
 - Bestandsabbildung im Asset-Modell
 - Abbildung des Portfoliomanagements (u.a. dynamische Anlagestrategien)
 - Prozessablauf: vgl. ausführliches Ablaufmodell im Modellrahmen
- Universität Ulm, 12.07.2005 Dr. Jaquemod / Dr. Gauß Folie 19

Überprüfung der Kapitalmarktsimulationen

Ökonomische Variablen	Nominal	Mittelwert	Standardabw.	Quantile				
				99%	75%	50%	25%	1%
3-M-Zins		2,8	0,9	5,9	3,4	2,7	2,0	0,9
5-J-Zins		3,8	0,9	6,7	4,5	3,7	3,0	1,6
10-J-Zins		4,2	0,9	7,3	4,9	4,1	3,4	2,0
BSP		2,6	2,0	7,7	4,3	2,8	1,4	-2,1
Preisinflation		1,9	1,1	5,3	2,7	1,8	1,0	-1,0
Lohninflation		2,3	0,9	5,2	3,0	2,3	1,6	0,0

Quelle: Global Cap.Link, Tillinghast-Towers Perrin

Universität Ulm, 12.07.2005 Dr. Jaquemod / Dr. Gauß Folie 20



Liability-Modell - Gliederung

A
L
L
G

 1
2
3
4
5
6
7
8
9

5.1 Grundlegende Mechanismen auf der Passivseite

5.2 - 5.9 Das Bestandsmodell (inkl. Neugeschäft) mit den Unterpunkten:

- Vertraglicher Cash Flow
- Vertragliche Rückstellungen: Marktwerte
- RBC und Solvency II
- Projektionsmodell – Abbildung des Vertragsbestandes
- Überschussmodell
- Kostenmodell
- Rückversicherung (RV)

5.10 Gesetzliche Rahmenbedingungen: Solvabilität, Sicherungsvermögen, Überschussbeteiligung, Direktgutschrift, RfB

Universität Ulm, 12.07.2005
Dr. Jaquemod / Dr. Gauß
Folie 21



Auswertungsmodell - Gliederung

A
L
L
G

 1
2
3
4
5
6
7
8
9

6.1 Zum Begriff Auswertungsmodell: Bilanz- und GuV-Ergebnisse

6.2 Anmerkung zum Zeitmodell: monatlich - jährlich

6.3 Gliederung Bilanz / GuV und Kennzahlen

- Minimalansatz: Banken - Allianz
- Maximalansatz: FJA - TAS
- Zwischenlösungen

6.4 Im Auswertungsmodell ermittelte Bilanz- und GuV-Größen:
u.a. Rohüberschuss, Surplus, RfB-Zuführung, Jahresüberschuss

6.5 Überprüfung gesetzlicher Rahmenbedingungen: Solvabilität, freie RfB, Sicherungsvermögen, Z/R- Quotenverordnung, Stresstest

6.6 Weitere neben Bilanz- und GuV zu ermittelnde Größen: Total Return, Finanzierbarkeitsnachweis, Gewinnerzielung

Universität Ulm, 12.07.2005
Dr. Jaquemod / Dr. Gauß
Folie 22



Beispiel für Minimalansatz (siehe H. Wengert)

A
L
L
G

 1
2
3
4
5
6
7
8
9

Aktiva Buchwerte	Aktiva Marktwerte
Kapitalanlagen	Kapitalanlagen
	Stille Reserven, stille Lasten
Sonstige Aktiva	Sonstige Aktiva

Passiva Buchwerte	Passiva Marktwerte
Eigenkapital	Surplus
Gebundene u. freie RfB	DKAP
Deckungskapital	DKAP, Stille Verluste
Sonstige Passiva	Sonstige Passiva

GuV:

- Beiträge und versicherungstechnische Abgänge sind Input aus dem Liability-Modell
- Kapitalerträge und -aufwände sind Ergebnisse des Auswertungsmodells

Universität Ulm, 12.07.2005
Dr. Jaquemod / Dr. Gauß
Folie 23

SV Sparkassen
Versicherung

Wettbewerbsmodell - Gliederung

A
L
L
G

 1
2
3
4
5
6
7
8
9

7.1 Aufgabe des Wettbewerbsmodells im Rahmen des Gesamtmodells

7.2 Grundsätzlicher Modellansatz

- Funktionale Abbildung der Versicherungsnachfrage
- Neugeschäfts- und Stornotabellen
- Erfassung und Verarbeitung der relevanten Einflussgrößen

7.3 Exemplarische Ansätze für spezielle Nachfragefunktionen

- Grundsätzliches Vorgehen
- Neugeschäftsfunktionen (gesamt- und einzelwirtschaftliche)
- Stornofunktionen

Universität Ulm, 12.07.2005 Dr. Jaquemod / Dr. Gauß Folie 24

SV Sparkassen
Versicherung

Stornofunktion - Praxisbeispiel

A
L
L
G

 1
2
3
4
5
6
7
8
9

The graph plots Withdrawal Rate (Y-axis, 0% to 40%pa) against Interest Rate Advantage to Surrendering (X-axis, 0%pa to 6%pa). Two curves are shown: a higher curve labeled 'Reasonably efficient exercise' and a lower curve labeled 'Inefficient exercise behaviour'. Both curves show an upward trend that levels off at higher interest rate advantages.

Quelle: Merrill Lynch (interne Unterlagen)

Universität Ulm, 12.07.2005 Dr. Jaquemod / Dr. Gauß Folie 25

SV Sparkassen
Versicherung

Managementmodell - Gliederung

A
L
L
G

 1
2
3
4
5
6
7
8
9

8.1 Einleitung

- Definitionen und Abgrenzungen
- Ziele und Schwerpunkte
- Schnittstellen – Ein- und Ausgabeparameter
- Leitfaden zum schrittweisen Aufbau

8.2 Managementregeln zur Steuerung der Kapitalanlagen

- Orientierung an der Risikotragfähigkeit
- Orientierung an regulatorischen Rahmenbedingungen
- Abstimmung der Kapitalanlagen mit den VN-bezogenen Verbindl.

8.3 Managementregeln zur Steuerung der Überschussbeteiligung

8.4 Weitere Managementregeln und Ablaufreihenfolgen

- Erhöhung bzw. Reduktion des Nettoertrages
- Steuerung Aktionärsanteil am Rohüberschuss
- Ablauf des Managementmodells

Universität Ulm, 12.07.2005 Dr. Jaquemod / Dr. Gauß Folie 26

Definition Managementregel und -modell 

A	
L	
L	
G	
1	Managementregel Managementregeln sind Handlungsvorschriften im Modellablauf, die Entscheidungen des Managements darstellen und von der Situation des Unternehmens in den projizierten Zeitpunkten abhängen. Sie umfassen somit auch die gesetzlichen, geschäftsplanmäßigen und bilanziellen Vorgaben.
2	
3	
4	Managementmodell Modell derjenigen Managementregeln, die entweder Informationen von mindestens zwei verschiedenen Submodellen verarbeiten oder deren Entscheidung an ein anderes Submodell eingeht. Alle anderen Managementregeln werden in den Submodellen direkt behandelt, also insbesondere die meisten gesetzlichen, geschäftsplanmäßigen und bilanziellen Vorgaben.
5	
6	
7	
8	
9	

Universität Ulm, 12.07.2005 Dr. Jaquemod / Dr. Gauß Folie 27

Risikoorientierte Steuerung der Aktienquote 

A	
L	
L	
G	
1	IF Freie Mittel < $\alpha \cdot MW_{Aktien} + \beta \cdot MW_{Renten} + \gamma \cdot MW_{Immo}$ THEN
2	AQ = MIN(AQ - x, a)
3	ELSE
4	IF Freie Mittel > $(\alpha + \mu_a) \cdot MW_{Aktien} + (\beta + \mu_\beta) \cdot MW_{Renten} + (\gamma + \mu_\gamma) \cdot MW_{Immo}$ THEN
5	AQ = MIN(AQ + y, a)
6	ELSE
7	AQ = MIN(AQ, a)
8	Freie Mittel: Eigenkapital + stille Reserven Aktiva + freie RB + S&A-Fonds
9	MW _i : Marktwert für i = Aktien, Festverzinsliche (Renten), Immobilien
	stille Reserven Aktiva: $MW_{StilleRes} - Buchwert_{StilleRes}$
	AQ: $MW_{Aktien} / \text{Marktwert}_{Gesamt}$
	a: Aktienzielquote
	α : Risikoparameter Aktien (z.B. analog RBC-Modell)
	β : Risikoparameter Festverzinsliche (z.B. analog RBC-Modell)
	γ : Risikoparameter Immobilien (z.B. analog RBC-Modell)
	$\mu_a, \mu_\beta, \mu_\gamma$: Zulässiger Risikokorridor für Aktien, Festverzinsliche, Immobilien
	x, y: Schrittweite für die Veränderung der Aktienquote

Universität Ulm, 12.07.2005 Dr. Jaquemod / Dr. Gauß Folie 28

Festlegung der Überschussbeteiligung 

Risikoorientierte Festlegung aufgrund erwarteter Kapitalrenditen

Gesamtverzinsung =

$$\sum q_i \cdot r_i - z + \frac{1}{m} \cdot (f \cdot r_{RIB} + StRes) - [\alpha \cdot q_{Aktien} + \beta \cdot q_{Renten} + \gamma \cdot q_{Immo}] - k$$

A	
L	
L	
G	
1	
2	
3	
4	q_i : Marktwertquoten für i = Aktien, Festverzinsliche (Renten), Immobilien
5	r_i : mittelfristige Renditeerwartung für i = Aktien, Festverzinsliche (Renten), Immobilien
6	z: Abschlag
7	m: Duration, in der die freien Reserven verbraucht bzw. stillen Lasten abgebaut werden
8	f·RIB: freie RIB in % der Kapitalanlagen nach Marktwerten
9	StRes: stille Reserven der Kapitalanlagen in % der Kapitalanlagen nach Marktwerten
	α : Risikoparameter Aktien (z.B. analog RBC-Modell)
	β : Risikoparameter Festverzinsliche (z.B. analog RBC-Modell)
	γ : Risikoparameter Immobilien (z.B. analog RBC-Modell)
	k: Sicherheitsabschlag

Universität Ulm, 12.07.2005 Dr. Jaquemod / Dr. Gauß Folie 29



Stabilität - Gliederung

A
L
L
G

1 9.1 Einführung

2 9.2 Grundsätzliche Überlegungen zur Stabilität:
Heuristischer / Intuitiver Ansatz, Begriffsbestimmung, Vorgehensweise

3 9.3 Kategorisierung der Einflussgrößen
Parametervariation, Auswirkung von Managementregeln, Einflussgrößen
Szenarienzahl, Startwerte, Kalibrierung, Kapitalmarktmodell

4 9.4 Konsistenz

5 9.5 Sensitivitäten

6 9.6 Signifikanz: insbesondere bei Verteilungsrändern

7 9.7 Robustheit gegenüber kleinen Modelländerungen: Monate, Quartale

8 9.8 Back-Testing: i.W. für Parameter

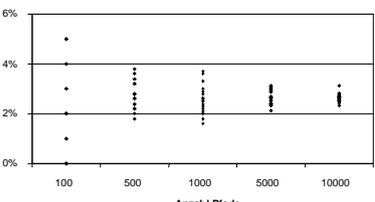
Universität Ulm, 12.07.2005
Dr. Jaquemod / Dr. Gauß
Folie 30



Beispiel für Signifikanzuntersuchung

A
L
L
G

Signifikanz der Ruinwahrscheinlichkeit



* Für die Bestimmung der Ruinwahrscheinlichkeit ist eine höhere Zahl an Szenarien erforderlich (mindestens 5000)!

Universität Ulm, 12.07.2005
Dr. Jaquemod / Dr. Gauß
Folie 31



„Stochastisches
**Vielen Dank für
 Unternehmensmodell
 Ihre Aufmerksamkeit!**
 für Lebensversicherer“

Universität Ulm, 12.07.2005
Dr. Jaquemod / Dr. Gauß
Folie 32
