

## Lösungen zum DAV Grundwissen „Modellierung“

### Aufgabe 1) Resolution Germany? (15 Punkte)

Insbesondere in Großbritannien haben sich in den letzten Jahren einzelne Unternehmen (z.B. die „Resolution Life“) darauf spezialisiert, für den Neuzugang geschlossene Lebensversicherungs-Bestände oder ganze Lebensversicherungs-Unternehmen zu kaufen. Die Idee dabei ist, dass man viele dieser Bestände zusammen legen und so über das Volumen Effizienzgewinne realisieren kann.

Da Sie als angehender Aktuar gerade dem Lockruf eines auf solche Investments spezialisierten Unternehmens gefolgt sind, sollen Sie nun einen geschlossenen Bestand an Kapitallebensversicherungen eines deutschen Versicherers bewerten.

- (2 Punkte) Beschreiben Sie in ein bis zwei Sätzen, welchen Modellansatz Sie wählen.
- (8 Punkte) Nennen Sie den grundlegenden Unterschied zu einer „normalen“ Unternehmensbewertung hinsichtlich der getroffenen Annahmen, und zeigen Sie diesen für mindestens drei wesentliche Annahmen stichpunktartig auf.
- (5 Punkte) Nennen Sie zwei mögliche Probleme, die sich bei der praktischen Umsetzung des Geschäftsmodelles ergeben würden.

### Lösung:

- Das Modell entspricht dem Embedded Value: eine detaillierte Modellierung der bestehenden Passiva zur Projektion der Aktionärsgewinne bis zum Auslaufen des Bestandes..
- Bei einer normalen Unternehmensbewertung wird von einem Going-Concern ausgegangen, d.h. einer Fortführung der Geschäftstätigkeit. Demgegenüber wird hier ein Run-off Szenario untersucht.

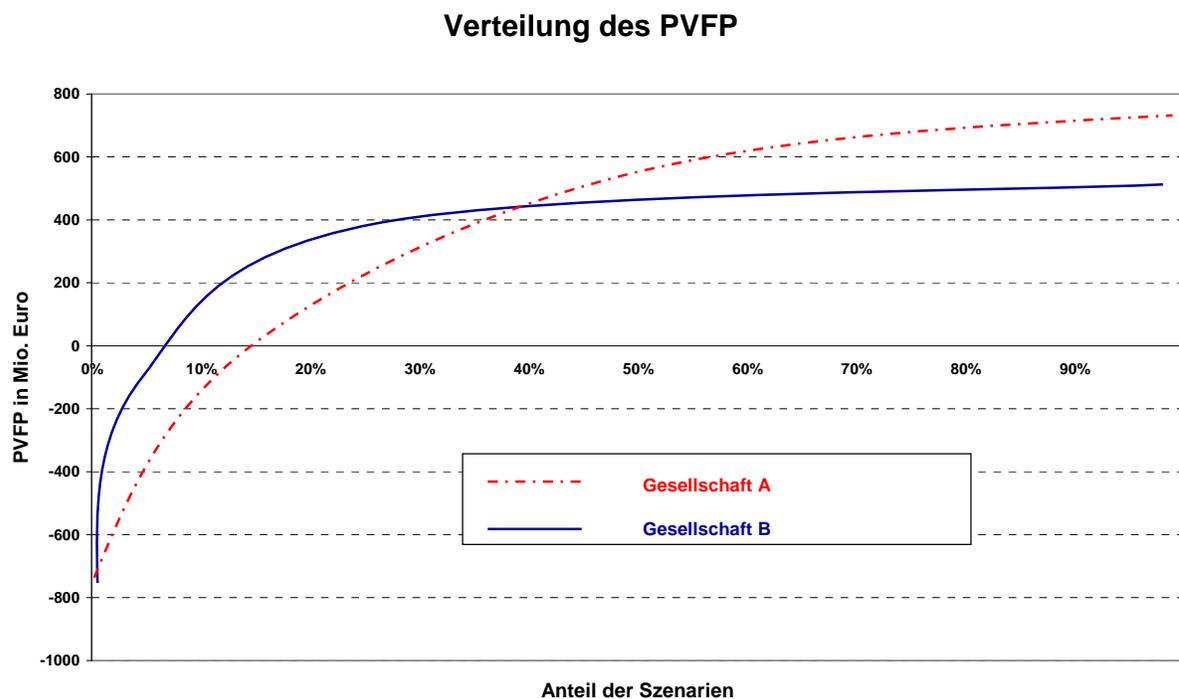
Beispiele für mögliche Antworten:

- Gewinnbeteiligung/Aktionärsquote:  
Im Run-off kann die Gewinnbeteiligung ohne Rücksicht auf zukünftiges Neugeschäft gesenkt, der Aktionärsanteil entsprechend gesteigert werden.
  - Kostensätze:  
Im Run-off ist wegen des Abbaus des Bestandes mit steigenden Stückkosten zu rechnen, da die Fixkosten auf weniger Policen verteilt werden müssen.
  - Stornowahrscheinlichkeiten:  
Abhängig von der Reduktion der Gewinnbeteiligung ist mit tendenziell höheren Storni zu rechnen.
  - Kapitalanlagestrategie:  
Ein rationaler Investor/Aktionär wird das Einschussrisiko im Run-off so weit wie möglich minimieren, mit geringem Interesse an der Renditeerwartung der Versicherungsnehmer oder Rücksicht auf Wettbewerbsaspekte. Dadurch erhöhen sich gegenüber einem für den Neuzugang offenen Bestand die Freiheitsgrade der Kapitalanlage.
- Beispiele für mögliche Antworten:
    - Reputationsschäden für Versicherungskonzerne, die weiterhin Schaden/Unfallgeschäft betreiben
    - Kostenrisiken, insbesondere wenn unerwartete Gesetzesänderungen für den geschlossenen Bestand umgesetzt werden müssen (siehe VVG-Reform)
    - Komplexität bei Bestandsübertragungen auf gemeinsame EDV-Systeme
    - Personalthemen aufgrund notwendiger Rationalisierungsmaßnahmen

## Aufgabe 2) Stochastischer Embedded Value (15 Punkte)

In dem folgenden Diagramm sind für zwei Gesellschaften A und B die jeweiligen Verteilungen des Barwertes der zukünftigen Gewinne (PVFP) bzgl. einer Anzahl durchgeführter Simulationsrechnungen dargestellt. Der Perzentilgraph zeigt die der Größe nach geordneten Ergebnisse der Simulationen.

- (3 Punkte) Welches sind die Hauptkritikpunkte am traditionellen Embedded Value? Nennen Sie drei Punkte.
- (5 Punkte) Welche Informationen können Sie einem solchen Schaubild generell entnehmen? Nennen Sie fünf wesentliche Charakteristika.
- (5 Punkte) Charakterisieren Sie anhand dieser Punkte aus Teil b) die Kurven für A und B.
- (2 Punkte) Worin könnten die Unterschiede im Verlauf der beiden Kurven praktisch begründet sein? Nennen Sie mindestens zwei mögliche Gründe.



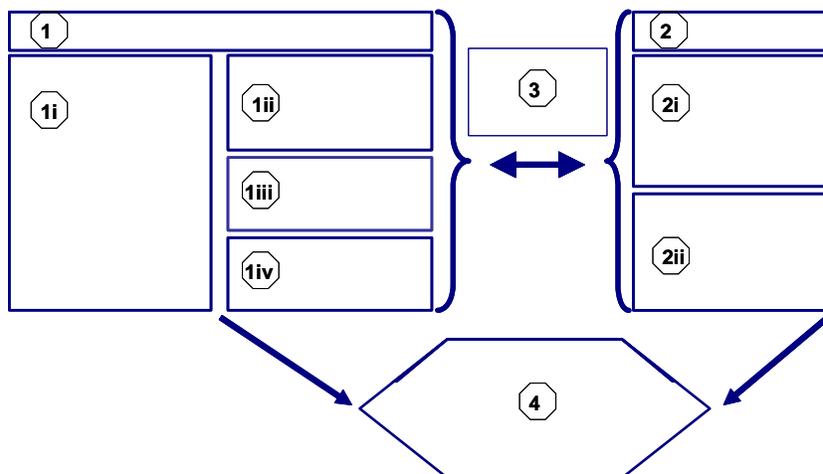
### Lösung:

- Beispiele für mögliche Antworten:
  - Unzureichende Berücksichtigung von Optionen und Garantien
  - Kapitalisierung von Prämien für Kredit- und Marktrisiko zu einem festen Risikodiskontsatz
  - Geringe Einheitlichkeit von Annahmen und Methodik (keine normierten Vorgaben), z.B. unterschiedliche Behandlung des benötigten Kapitals
  - Mangelnde Transparenz/ keine dezidierten Offenlegungspflichten
- Beispiele für mögliche Antworten:
  - Höhe des maximalen negativen Barwertes
  - Anteil der Szenarien mit negativem Barwert
  - Lage des mittleren Szenarios (Median des PVFP)
  - Höhe des maximalen positiven Barwertes
  - Krümmungsverhalten der Kurve

- c) Beispiele für mögliche Antworten:
- Für beide Gesellschaften ergibt sich in etwa der gleiche maximale negative Barwert.
  - Bei Gesellschaft A ist der Anteil der negativen Szenarien ungefähr doppelt so hoch wie bei Gesellschaft B.
  - Dafür liegt der Median bei Gesellschaft A deutlich (ca. 10%-15%) höher.
  - Auch der maximale Barwert von Gesellschaft A ist höher.
  - Die Kurve für Gesellschaft B ist abgesehen von den ersten 20% der Szenarien ausgesprochen flach. Die Kurve von Gesellschaft A hat in diesem Bereich einen steileren Verlauf. Das bedeutet, dass bei Gesellschaft B sich viele „gute“ Szenarien in einem ähnlichen PVFP-Wertebereich befinden, während es bei Gesellschaft A größere Unterschiede in den erzielten (sehr) guten PVFP-Ergebnissen gibt.
- d) Beispiele für mögliche Antworten:
- Riskantere Kapitalanlagestrategie bei Gesellschaft A
  - Höhere Aktionärsquote bei Gesellschaft A
  - Höherer Anteil von Geschäft ohne Kapitalmarktrisiko (FLV, Risiko) bei Gesellschaft B

### Aufgabe 3) DFA-Modelle (15 Punkte)

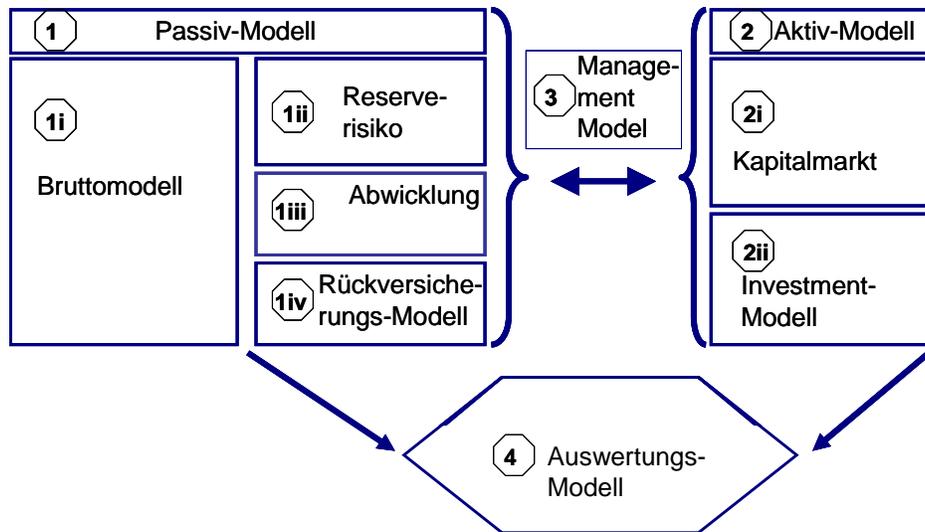
Die folgende Graphik illustriert die Struktur eines DFA-Modells:



- (10 Punkte) Beschriften Sie die Komponenten des DFA-Modells und skizzieren Sie kurz die Funktion jeder Komponente.
- (1.5 Punkte) Welche Schadenarten modelliert man üblicherweise mit einem DFA-Modell?
- (3.5 Punkte) Skizzieren Sie den Actuarial Control Cycle für den Aufbau eines DFA-Modells.

### Lösung:

- Die Komponenten des DFA-Modells lassen sich in ihrer Bedeutung und Funktion wie folgt skizzieren. Für jede der 10 Komponenten gibt es 1 Punkt.



1) Passiv-Modell: Modellierung der Passiv-Cash Flows eines Kompositversicherers.

1i) Brutto-Modell: Relevante Brutto-Informationen für die simulierten Jahre:

- Bruttoschäden (Basisschäden, Großschäden, CAT-Schäden)
- GuV- und Bilanzdaten (Prämien, Kosten, Bestandsentwicklung)

1ii) Reserverisiko:

Beschreibt Run-Off der Schadenreserven für vergangene Anfalljahre sowie die Modellierung des Reserverisikos, d.h. des Risikos, dass die Schadenreserven nicht ausreichen, um die künftigen Zahlungen für diese Schäden zu decken.

1iii) Abwicklungsmodell: Brücke zwischen Anfalljahressicht mit Schaden-Ultimates und Kalenderjahressicht mit GJ-Schadenständen.

1iv) Rückversicherungsmodell: Abbildung der wichtigsten RV-Verträge und Simulation der Netto-Schäden auf Basis der Brutto-Schäden aus dem Brutto-Modell.

2) Aktiv-Modell: Modellierung der Aktivseitigen Cash Flows des Kompositversicherers.

2i) Kapitalmarkt-Modell: Generiert Kapitalmarktszenarien, erzeugt durch einen ESG

2ii) Investment-Modell: Entwicklung der Buch- und Marktwerte des Portfolios auf Basis der Kapitalmarktpfade aus dem Kapitalmarkt-Modell.

3) Management-Modell:

Zusammenführen der Aktiv- und Passiv-Cash Flows. Managementregeln für deren Interaktion, z.B. Reaktion auf die Entwicklungen der vergangenen Jahre, z.B. Anheben der Preise für CAT-Deckungen als Reaktion auf schwerer Naturereignisse im letzten Jahr.

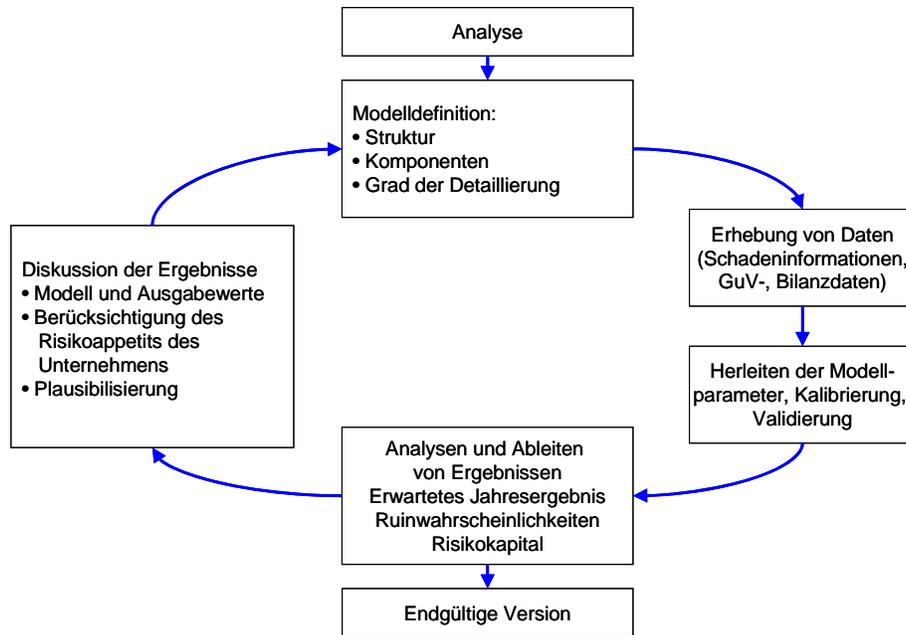
4) Auswertungs-Modell:

Generierung der Ausgaben und KPI wie z.B. Ruinwahrscheinlichkeiten, Risikokapital, GuV- und Bilanzposten pro Simulationspfad.

b. Üblicherweise modelliert man mit einem DFA-Modell die folgenden Schadenarten (pro Schadenart 0.5 Punkte):

- Basisschäden
- Großschäden
- CAT-Schäden (Sturm, Hagel, Erdbeben, Überschwemmung)

c. Der Actuarial Control Cycle für den Aufbau eines DFA-Modells lässt sich wie folgt beschreiben:



#### Aufgabe 4) Risikokapital, Diversifikation, Allokation und RORAC (15 Punkte)

Für einen Schadenversicherer mit zwei Sparten soll das Risikokapital für das Zeichnungsrisiko untersucht werden. Aus dem internen Modell sind die folgenden Werte der Verteilung des versicherungstechnischen Ergebnisses bekannt (Angaben in Mio. €):

	Sparte 1	Sparte 2
Mittelwert	3,8	7,3
TVAR 99,5%	-42,0	-62,8

Der Diversifikationseffekt  $(:= 1 - RK_{Gesamt}^{NachDiv} / RK_{Gesamt}^{VorDiv})$  zwischen den beiden Sparten zum Risikomaß 99,5%TVaR beträgt 30%.

- (9 Punkte) Bestimmen Sie die Risikokapitalien vor und nach Diversifikation und skizzieren Sie die Ergebnisse in Gestalt der im Kurs verwendeten Balkendiagramme. Zur Ermittlung der Risikokapitalien nach Diversifikation verwenden Sie bitte die proportionale Allokation.
- (2 Punkte) Bestimmen Sie den RORAC der einzelnen Sparten anhand der berechneten Risikokapitalien.
- (4 Punkte) Zur Prüfung Ihres internen Modells, in dem die Basisschäden mittels Lognormal-Verteilung modelliert sind, verändern Sie nun die Parameter des Modells auf die beiden folgenden Arten:
  - Plausibilität 1: Erhöhung der Standardabweichung der Basisschadenverteilung für beide Sparten.
  - Plausibilität 2: Erhöhung der Korrelation der Basisschäden zwischen den beiden Sparten.
 Beschreiben Sie verbal die Veränderungen auf die Risikokapitalien und Diversifikation.

#### Lösung:

- a) Risikokapital vor Diversifikation (2 Punkte):

$$RK_{Sparte1}^{VorDiv} = 3,8 - (-42,0) = 45,8$$

$$RK_{Sparte2}^{VorDiv} = 7,3 - (-62,8) = 70,1$$

Gesamtrisikokapital nach Diversifikation (1 Punkt):

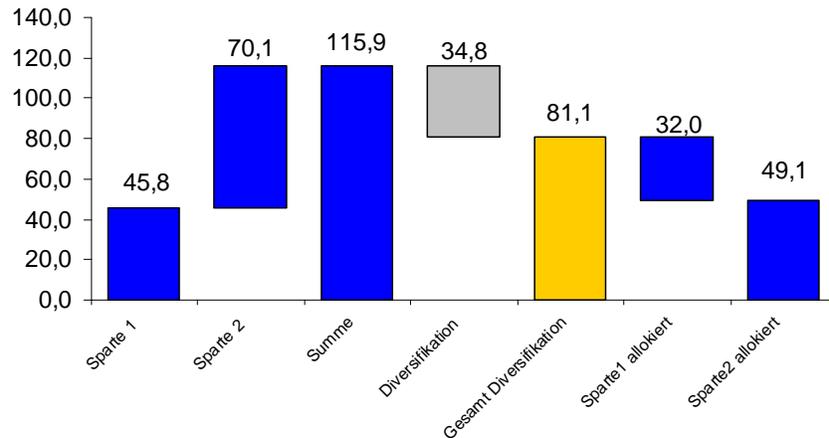
$$RK_{Gesamt}^{NachDiv} = (1 - Div) \cdot (RK_{Sparte1}^{VorDiv} + RK_{Sparte2}^{VorDiv}) = (1 - 30\%) \cdot (45,8 + 70,1) = 81,1$$

Risikokapitalien nach Diversifikation (2 Punkte)

$$RK_{Sparte1}^{NachDiv} = \frac{RK_{Sparte1}^{VorDiv}}{RK_{Gesamt}^{VorDiv}} RK_{Gesamt}^{NachDiv} = \frac{45,8}{115,9} \cdot 81,1 = 32,0$$

$$RK_{Sparte2}^{NachDiv} = \frac{RK_{Sparte2}^{VorDiv}}{RK_{Gesamt}^{VorDiv}} RK_{Gesamt}^{NachDiv} = \frac{70,1}{115,9} \cdot 81,1 = 49,1$$

Skizze (4 Punkte):



b) Den RORAC der einzelnen Sparten ermittelt sich gemäß den im Kurs angegebenen Definitionen:

$$RORAC_{Sparte1}^{NachDiv} = \frac{Erg_{Sparte1}}{RK_{Sparte1}^{NachDiv}} = \frac{3,8}{32,0} = 11,9\%$$

$$RORAC_{Sparte2}^{NachDiv} = \frac{Erg_{Sparte2}}{RK_{Sparte2}^{NachDiv}} = \frac{7,3}{49,1} = 14,9\%$$

c) Plausibilität 1 (2 Punkte):

- Die Risikokapitalien der Sparten erhöhen sich (leicht).
- Gesamtrisikokapital vor Diversifikation erhöht sich ebenfalls
- Diversifikationseffekt ist i.d.R. wegen der Modellierung mittels Basisschäden und Großschäden nicht abschätzbar.

Plausibilität 2 (2 Punkte):

- Die Risikokapitalien der einzelnen Sparten bleiben gleich.
- Der Diversifikationseffekt wird kleiner.