



DAV

DEUTSCHE  
AKTUARVEREINIGUNG e.V.

Schriftliche Prüfung im CERA-Modul D

## **Ökonomisches Kapital in der Unternehmenssteuerung**

gemäß Prüfungsordnung 2.0  
der Deutschen Aktuarvereinigung e. V.  
zum Erwerb der Zusatzqualifikation CERA

am 19.05.2018

### *Hinweise:*

- Als Hilfsmittel ist ein Taschenrechner zugelassen.
- Die Gesamtpunktzahl beträgt 180 Punkte. Die Klausur ist bestanden, wenn mindestens 90 Punkte erreicht werden.
- Bitte prüfen Sie die Ihnen vorliegende Prüfungsklausur auf Vollständigkeit. Die Klausur besteht aus 10 Seiten.
- Alle Antworten sind zu begründen und bei Rechenaufgaben muss der Lösungsweg ersichtlich sein.

*Mitglieder der Prüfungskommission:*

Dr. Martin Leitz-Martini, Dr. Thomas Viehmann, Dr. Ralph Schuster,  
Dr. Markus Wadé, Benedikt Schierl

### Aufgabe 1. [64 Punkte]

Case Study: die dargestellte vereinfachte Bilanz der VitaLife Lebensversicherung ist Grundlage für die Aufgabe 1.

Stellen Sie sich vor, Sie sind Risikomanager in der VitaLife Lebensversicherung. Die VitaLife ist ein Versicherungsverein auf Gegenseitigkeit (VVaG). Die VitaLife vertreibt klassische Kapitallebensversicherungen mit einer Rentenoption bei garantierten Rentenfaktoren. VitaLife hat die folgende Bilanz. Gehen Sie davon aus, dass bei den Zinstiteln das Nominal dem Buchwert entspricht.

Nutzen Sie für die Umbewertung von Buchwerten zu Marktwerten das vereinfachende Verfahren des Durationsansatzes, sofern keine anderen Angaben gemacht werden.

#### Darstellung der Aktivseite

Pos.	Aktiva	Assets	Book Value	Market Value	Additional Information
A1.1	Immobilien (Grundstücke, Gebäude, etc.)	Real Estate (land, buildings, etc.)	80	100	Hidden Reserves: 25% of book value
A1.2	Aktien (direkt & Fonds)	Equity (direct & Funds)	80	92	Hidden Reserves: 15% of book value
A1.3	Hypothekenschuldforder ungen	Mortgage Loans	110	125	Hidden Reserves of 15
A1.4	Namenschuldverschreib ungen	Registered Bonds	400	???	Average coupon of 2,8%, modified duration of 10, corresponding market interest rate of 0,6%. Assume Book Value = Principal Value. Calculate MV with the very simple Duration Approach!
A1.5	Schuldscheindarlehen	Debentures / Bonds	200	???	Average coupon of 2,5%, modified duration of 6, corresponding market interest rate of 0%. Assume Book Value = Principal Value.
A2	Einlagen bei Kreditinstituten	Deposits with Credit Institutions	20	20	
A3	Sonstige Aktiva	Other Assets	10	10	
A4	Aktive latente Steuern	Deferred Tax Asset	0	???	Calculate the Deferred Tax Asset with Tax Rate 35% applied to the Valuation Difference of the Liabilities without Own Funds and Deferred Tax Liability
	<b>Summe</b>	<b>Sum</b>	<b>900</b>	<b>???</b>	

### Darstellung der Passivseite

Pos.	Passiva	Liabilities	Book Value	Market Value	Additional Information
L1	Eigenmittel / Own Funds	Stockholders' Capital & Subordinated Loan/ Own Funds	35	???	Calculate Market Value of Own Funds!
L1.1	<i>davon Nachrangige Verbindlichkeit</i>	<i>thereof Subordinated Loan</i>	10	???	Coupon of 3%, modified duration of 30, corresponding market interest rate of 2%. Assume Book Value = Principal Value.
L2	Passive latente Steuern	Deferred Tax Liability	0	???	Calculate the Deferred Tax Liability with Tax Rate 35% applied to the Valuation Difference of the Assets without Deferred Tax Assets
L3.1	nicht-festgelegte RfB	non-fixed provision for premium refunds	35	x	Not explicitly re-evaluated!
L3.2	festgelegte RfB	fixed provision for premium refunds	15	x	Not explicitly re-evaluated!
L4.1	Risikomarge	Risk Margin	x	???	Risk Margin: 3% of Best Estimate Liabilities (PV of guarantees plus O&G)
L4.2	O&G	O&G	x	???	O&G Charge: 2% of Present Value of Guaranteed Cashflow
L4.3	Deckungsrückstellung / Eigenwert der Garantie	Technical Provisions / Present Value of guaranteed Cashflow	760	???	Average technical interest rate of 2,8% currently used in the discounting of TP/PV of guaranteed Cashflow, modified duration of 12, corresponding market interest rate of 0,9%. Calculate BEL with the very simple Duration Approach!
L5	Pensionsrückstellungen	Pension Provisions	20	???	Average technical interest rate of 4% currently used in the discounting pension provisions, modified duration of 30, corresponding market interest rate of 2%. Calculate best estimate with the very simple Duration Approach!
L6	Sonstige Passiva	Other Liabilities	35	35	
	<b>Summe</b>	<b>Sum</b>	<b>900</b>	<b>???</b>	

---

*Runden Sie für die nachfolgenden Teilaufgaben (a) bis (d) die Einzelergebnisse jeweils ohne Nachkommastellen, bevor Sie weiterrechnen.*

- (a) [11 Punkte] Berechnen Sie die fehlenden Positionen in der Marktwertbilanz und ersetzen Sie die Fragezeichen durch die berechneten Marktwerte. Berechnen Sie die latenten Steuern vereinfacht, in dem Sie die entsprechenden Umbewertungsdifferenzen der Aktivseite bzw. Passivseite jeweils in Summe ansetzen.
- (b) [10 Punkte] Betrachten Sie die Ergebnisse der Positionen A4 „Aktive latente Steuern“ und L2 „Passive latente Steuern“ aus Teilaufgabe (a). Unterscheiden Sie die beiden Fälle
- (i) *Das Unternehmen plant in den nächsten 10 Jahren jeweils Gewinne von 3.*
- (ii) *Das Unternehmen plant in den nächsten 10 Jahren keine Gewinne.*

Gehen Sie davon aus, dass die Planung realistischen Annahmen folgt und eine angemessene Abbildung der realen Verhältnisse darstellt. Was müssen Sie beim Ansatz dieser beiden Positionen in der Solvenzbilanz beachten? Welche Risiken entstehen hierdurch? Welche Konsequenzen könnte dies auf eine Prüfung der Solvenzbilanz durch den Wirtschaftsprüfer oder die Aufsichtsbehörde haben?

- (c) [14 Punkte] Die Vorgabe zur Berechnung des Zins-SCR ist ein Zins-Shift um minus 100 BP (d. h. minus 1 Prozentpunkt). Das Unternehmen hat die Positionen A1.4, A1.5, L4.2, L4.3 und L5 als zinssensitiv identifiziert. Die Zinssensitivität der Position L4.2 „Optionen und Garantien“ hängt dabei vereinfachend linear von L4.3 „Eigenwert der Garantie“ ab.

Berechnen Sie das Zinsrisiko ausgehend von Ihren Ergebnissen aus Teilaufgabe a) mittels Durationsansatz auf den Marktwert (Wert in der Solvenzbilanz) der genannten Positionen. Berücksichtigen Sie die risikomindernde Wirkung latenter Steuern pauschal mit dem Steuersatz unter Vernachlässigung einer Werthaltigkeitsprüfung.

Analysieren und interpretieren Sie das Ergebnis in Verbindung mit den Ergebnissen aus Teilaufgabe (a). Welche Maßnahmen ergreifen Sie, um die Risikosituation zu verbessern?

- (d) [9 Punkte] Ausgehend von Teilaufgabe (c) nehmen Sie nun an, dass die Anlageklasse Immobilien (Position A1.1) auch zinssensitiv ist. Sie wissen, dass die Anlageklasse Immobilien als langfristige Anlage die modifizierte Duration 30 hat.

Berechnen Sie das Zins-SCR inklusive Immobilien wie unter (c) unter pauschaler Berücksichtigung der risikomindernden Wirkung latenter Steuern. In wie fern hat sich die Situation verändert? Interpretieren das Ergebnis.

Geben Sie Gründe an, welche für den Ansatz von Immobilien als zinssensitive Anlageklasse sprechen.

- (e) [10 Punkte] Berechnen Sie die modifizierte Duration der Aktivseite (zinssensitive Positionen A1.4, A1.5) und Passivseite (zinssensitive Positionen L4.2, L4.3, L5) und bestimmen Sie die Durationslücke. Berechnung jeweils mit einer Nachkommastelle.

Berechnen Sie die Duration der Aktivseite nochmals unter Berücksichtigung der Immobilien (Position A1.1) und bestimmen wiederum die Durationslücke. Vergleichen und interpretieren Sie die Ergebnisse.

- (f) [10 Punkte] Aufgrund Ihrer Erkenntnisse beschließt der Vorstand der Vita-Life ein partielles internes Risikomodell für Immobilien zu entwickeln. Zielsetzung ist, zu zeigen, dass Immobilien zinssensitiv sind und bei der Berechnung des Zinsrisikos berücksichtigt werden.

Welche Schritte unternehmen Sie zur Umsetzung des partiellen internen Modells für Immobilien? Geben Sie wichtige Punkte Ihrer Überlegungen an, begründen und diskutieren Sie diese.

**Aufgabe 2. [56 Punkte]**

- (a) [30 Punkte] **Ökonomisches Kapital:** Sie verantworten die ökonomischen Kapitalberechnungen der VitaLife Lebensversicherung. Es wird im Unternehmen diskutiert, ob die Reservierung in der lokalen Bilanz für die Lebensversicherungsbestände auskömmlich ist. Als kritische Annahmen in der Reservierung werden dabei die Annahmen zur Langlebigkeit und die zu Kosten unter die Lupe genommen.
- (i) [8 Punkte] Ein Kollege fragt, welche Annahmen zu Langlebigkeit und Kosten Sie für die ökonomischen Kapitalberechnungen machen. Erläutern Sie, welche Unterschiede es typischerweise zwischen den ökonomischen Annahmen und den Annahmen für lokale Rechnungslegung (z. B. HGB) gibt und ob eine Übernahme der ökonomischen Annahmen für die lokale Rechnungslegung sinnvoll ist.
- (ii) [4 Punkte] Diskutieren Sie, wie ökonomische Bilanz und die ökonomische Wertveränderung Anhaltspunkte dazu geben können, ob die handelsrechtliche Reserve vorsichtig und die ökonomische Reserve mit Best Estimate-Annahmen geschätzt wurde.
- (iii) [4 Punkte] Ist es sinnvoll, in der ökonomischen Bilanz eine Risikomarge auszuweisen? Finden Sie Argumente dafür und dagegen. Welche Rolle spielt die Risikomarge in der Veränderungsanalyse?
- (iv) [6 Punkte] Die VitaLife hat schließlich im Geschäftsjahr ihre handelsrechtlichen Reserven gestärkt, da die Annahmen in der ökonomischen Kapitalberechnung zwar angemessen waren, jene in der handelsrechtlichen Reservierung aber angepasst werden mussten. Wie wirkt sich diese Stärkung auf den handelsrechtlichen Jahresüberschuss und die ökonomische Wertveränderung aus?
- (v) [8 Punkte] Die Versicherungsaufsicht BaFin führt einen Stresstest auf Basis der handelsrechtlichen Bilanzen durch. Wägen sie Vor- und Nachteile einer Umstellung auf Stresse der ökonomischen Bilanz ab.

(b) [26 Punkte] Wertveränderung und Performance: Sie ordnen die Gewinne und Verluste im ökonomischen Kapital für die ExSavior Sachversicherung zu. Die ExSavior Sachversicherung hat zwei Produkte im Bestand:

- Die traditionelle Sparte Privathaftpflicht macht 95% des Prämienvolumens aus.
- Vor einigen Jahren hat die ExSavior Sachversicherung eine Reptilienhalter-Haftpflicht eingeführt. Sie macht 5% des Prämienvolumens aus.

Insgesamt hat das Unternehmen eine sehr gute Schadenquote, die Kostenquote ist im Marktvergleich eher hoch. Das – in der Einschätzung der ExSavior Sachversicherung benötigte - Risikokapital für die Einzelsparten beträgt:

- 440 für Privathaftpflicht und liegt bei 150% der Solvency II-Kapitalanforderung
- 42 für Reptilienhalter-Haftpflicht, dies entspricht 100% der Solvency II-Kapitalanforderung.

Die Risiken der beiden Sparten werden mit der Varianz-Kovarianz-Formel mit Korrelation 0 aggregiert. Der Überschuss (nach Prämien, Leistungen, Reserveänderung und Kapitalerträgen) beträgt

- für die Privathaftpflicht 24,2
- für die Reptilienhalter-Haftpflicht 4,2.

Bei der Überschussermittlung werden Kapitalerträge nach Risikokapital und Kosten nach Prämienvolumen geschlüsselt, da sie nur gesamthaft und nicht für die beiden Sparten getrennt gebucht werden. Der Gesamtüberschuss ist somit die Summe der Einzelüberschüsse.

Als Ertragsmaß benutzt die ExSavior Sachversicherung den Risk-Adjusted Return on Risk-Adjusted Capital (RaRoRaC) mit einem intern festgelegten Kapitalkostensatz von 5%. Der Solvency II-Kapitalkostensatz beträgt 6%.

(i) [5 Punkte] Berechnen Sie den RaRoRaC für die Sparten und das Gesamtunternehmen mit dem internen Kapitalkostensatz. Wie beurteilen Sie die in die Berechnung eingehenden Annahmen zum Kapitalkostensatz?

- (ii) *[9 Punkte]* Berechnen Sie nochmals den RaRoRaC mit den Annahmen der Solvency II-Kapitalanforderung und dem Solvency II-Kapitalkostensatz für die Sparten und das Gesamtunternehmen. Vergleichen Sie die Ergebnisse mit denen aus Teilaufgabe (i) und interpretieren Sie das Resultat.
- (iii) *[4 Punkte]* Innerhalb des Risikokomitees ist eine Diskussion entbrannt, ob die Privathaftpflicht profitabel ist. Warum und über welche Argumente kommt die Diskussion zustande? Erörtern Sie die Frage anhand der wichtigsten Punkte.
- (iv) *[8 Punkte]* Die Unternehmensberatung Be-Wise schlägt auf Basis Ihrer Zahlen vor, zur Steigerung der Profitabilität den Prämien-Anteil der Reptilienhalter-Haftpflicht massiv auszubauen. Unterziehen Sie den Vorschlag einer kritischen Würdigung.



### **Aufgabe 3. [60 Punkte]**

*Hinweis:* Bitte beachten Sie, dass die Punktevergabe stark von Ihrer Ausarbeitung und den Begründungen abhängig ist, da es häufig keine eindeutige Lösung gibt. Bitte arbeiten Sie mit den Informationen, die Ihnen vorliegen und definieren Sie nur im Zweifelsfall weitere Annahmen, die Sie für Ihren Lösungsvorschlag benötigen.

Ökonomische Steuerung: Sie arbeiten seit kurzen im Risikomanagement des kleinen Kompositversicherers „Alte Ulmer“ mit einem Schwerpunkt bei der Gebäude-, Allgemeine Haftpflicht- und KFZ-Versicherung. Seit Jahrzehnten gilt das Ergebnis aus der lokalen Rechnungslegung („local GAAP“, z.B. HGB) als zentrale Steuerungsgröße für Entscheidungen und die Erfolgsmessung. Da Ihnen diese Sicht nicht sinnvoll erscheint, versuchen Sie ihren Chef von den Vorzügen eines Value Based Managements (VBM) zu überzeugen.

- (a) [15 Punkte] Beschreiben Sie kurz das Grundschema von VBM und nennen Sie vier wesentliche Vorzüge. Legen Sie dar, ob und warum diese in einer reinen „local GAAP“-Sicht nicht gegeben oder eingeschränkt sind. Beschreiben Sie eine konkrete Verzerrung bei einer reinen „local GAAP“-Steuerung.

Ihr Chef ist von VBM begeistert, der Finanzvorstand aber zögerlich. Für ihn ist die Bezahlung der Dividende zentraler Aspekt und „local GAAP“ daher als Steuerungsgröße wichtig. Wie können Sie ihm diese Sorge nehmen?

- (b) [18 Punkte] Sie bekommen grünes Licht ein VBM in der „Alten Ulmer“ auszurollen. Grundlage hierfür soll ein überarbeitetes internes Risikomodell sein.
- (i) [5 Punkte] Als ersten Schritt überarbeiten Sie die Dokumentation des Risikomodells. Welche Punkte nehmen Sie dabei auf?
- (ii) [8 Punkte] Da das Modell die Basis für wichtige Geschäftsentscheidungen sein soll, fordert Sie der Vorstand auf, zu zeigen, dass das Modell angemessen für die Messung der Geschäftsrisiken ist. Welche Aspekte nehmen Sie auf und welche Analysen führen Sie in diesem Rahmen durch? Nennen Sie zwei Aspekte und die zugehörigen Analysen.

- (iii) [5 Punkte] Um den Vorstand und die obere Führungsebene auf die neue Steuerungssystematik vorzubereiten, entwerfen Sie eine Schulung, um das Verständnis des Modells zu verbessern. Entwerfen Sie bitte eine Agenda hierfür, in der sie die wichtigsten Inhalte der Schulung nennen!
- (c) [12 Punkte] Das VBM läuft. In einer Vorstandssitzung stellen Sie Profitabilitätsanalysen unter Berücksichtigung der Risiken vor, wie sie mit dem internen Modell gemessen werden. Dazu verwenden Sie den „Economic Value Added“, den Sie getrennt nach den Zweigen Gebäude-, Allgemeine Haftpflicht und KFZ-Versicherung analysiert haben.
- (i) [8 Punkte] Der Vorstand fragt, wie der Diversifikationseffekt zwischen den Zweigen in Ihre Analyse eingeht und welche Eingriffsmöglichkeiten es für ihn hier gibt. Sie verwenden das Kovarianzprinzip. Erläutern Sie dem Vorstand die Funktionsweise des Prinzips und welche Eingriffsmöglichkeiten der Vorstand bei der Allokation des Diversifikationseffekts hat. Führen Sie drei Vorteile des aktuellen Allokationsprinzips an.
- (ii) [4 Punkte] Der Vorstand ist nicht überzeugt und möchte das Allokationsprinzip ändern. Welche Rolle spielen Sie in dem Prozess?
- (d) [9 Punkte] Im Rahmen einer Konferenz erfahren Sie von der Bedeutung von Emerging Risks. Das Thema ist in der „Alte Ulmer“ bisher nicht präsent. Entwickeln Sie die Idee für einen neuen Prozess um die Identifikation von Emerging Risks in der Alten Ulmer strukturiert anzugehen. Welche Herausforderungen sehen Sie dabei? Beschreiben Sie ein Emerging Risk, das Ihnen für die Sparte der KFZ-Versicherung relevant erscheint und erläutern Sie die Wirkung auf Ihr Unternehmen.
- (e) [6 Punkte] Nach ihrem großen VBM Erfolg, bekommen Sie vom Vertriebsvorstand nun den Auftrag Steuerungsmaßnahmen zu entwickeln, um die Risiken für die KFZ-Sparte zu senken. Erläutern Sie drei Vorschläge im Bereich des Produktdesigns, welche die Risiken innerhalb von zwei Jahren signifikant senken können.

## Lösungsvorschlag zu Aufgabe 1.

### Teil (a) (11 Punkte)

Pos.	Aktiva	Assets	Book Value	Market Value	Additional Information
A1.1	Immobilien (Grundstücke, Gebäude, etc.)	Real Estate (land, buildings, etc.)	80	100	Hidden Reserves: 25% of book value
A1.2	Aktien (direkt & Fonds)	Equity (direct & Funds)	80	92	Hidden Reserves: 15% of book value
A1.3	Hypothekenschuldforderungen	Mortgage Loans	110	125	Hidden Reserves of 15
A1.4	Namenschuldverschreibungen	Registered Bonds	400	488	Average coupon of 2,8%, modified duration of 10, corresponding market interest rate of 0,6%. Assume Book Value = Principal Value. Calculate MV with the very simple Duration Approach!
A1.5	Schuldscheindarlehen	Debentures / Bonds	200	230	Average coupon of 2,5%, modified duration of 6, corresponding market interest rate of 0%. Assume Book Value = Principal Value.
A2	Einlagen bei Kreditinstituten	Deposits with Credit Institutions	20	20	
A3	Sonstige Aktiva	Other Assets	10	10	
A4	Aktive latente Steuern	Deferred Tax Asset	0	64	Calculate the Deferred Tax Asset with Tax Rate 35% applied to the Valuation Difference of the Liabilities without Own Funds and Deferred Tax Liability
	<b>Summe</b>	<b>Sum</b>	<b>900</b>	<b>1.129</b>	

Pos.	Passiva	Liabilities	Book Value	Market Value	Additional Information
L1	Eigenmittel / Own Funds	Stockholders' Capital & Subordinated Loan/ Own Funds	35	23	Calculate Market Value of Own Funds!
L1.1	davon Nachrangige Verbindlichkeit	thereof Subordinated Loan	10	13	Coupon of 3%, modified duration of 30, corresponding market interest rate of 2%. Assume Book Value = Principal Value.
L2	Passive latente Steuern	Deferred Tax Liability	0	58	Calculate the Deferred Tax Liability with Tax Rate 35% applied to the Valuation Difference of the Assets without Deferred Tax Assets
L3.1	nicht-festgelegte RfB	non-fixed provision for premium refunds	35	x	Not explicitly re-evaluated!
L3.2	festgelegte RfB	fixed provision for premium refunds	15	x	Not explicitly re-evaluated!
L4.1	Risikomarge	Risk Margin	x	29	Risk Margin: 3% of Best Estimate Liabilities (PV of guarantees plus O&G)
L4.2	O&G	O&G	x	19	O&G Charge: 2% of Present Value of Guaranteed Cashflow
L4.3	Deckungsrückstellung / Eigenwert der Garantie	Technical Provisions / Present Value of guaranteed Cashflow	760	933	Average technical interest rate of 2,8% currently used in the discounting of TP/PV of guaranteed Cashflow, modified duration of 12, corresponding market interest rate of 0,9%. Calculate BEL with the very simple Duration Approach!
L5	Pensionsrückstellungen	Pension Provisions	20	32	Average technical interest rate of 4% currently used in the discounting pension provisions, modified duration of 30, corresponding market interest rate of 2%. Calculate best estimate with the very simple Duration Approach!
L6	Sonstige Passiva	Other Liabilities	35	35	
	<b>Summe</b>	<b>Sum</b>	<b>900</b>	<b>1.129</b>	

Die approximative Umbewertung mit Durationsansatz erfolgt mit der Formel:  
Für Aktiva: Marktwert = Buchwert \* [1 + (mittlerer Kupon - Marktzins) \* Duration]  
Für Passiva: Marktwert = Buchwert \* [1 + (mittlerer Rechnungszins - Marktzins) \* Duration]

### Teil (b) (10 Punkte)

Aus Teil a) hat man aktive latente Steuern von 64 und passive latente Steuern von 58. Die aktiven latenten Steuern sind auf Werthaltigkeit zu prüfen. In einem ersten Schritt können die als werthaltig angesehen werden, die durch passive latente Steuern bedeckt sind. Da sich saldiert ein Aktivüberhang von 6 ergibt, ist dieser Teil der aktiven latenten Steuern durch zukünftige Gewinne abzudecken.

Fall (i): Gewinne von 3 in den nächsten 10 Jahren ergeben einen kumulierten Gewinn von 30 über diesen Zeitraum. Es muss zunächst entschieden werden, ob die Periode zur Bestimmung der Werthaltigkeit der Steuern über 10 Jahr oder weniger angesetzt wird. Bei 10 Jahren können die gesamten Gewinne von 30 in der Werthaltigkeitsprüfung angesetzt werden. Beim angegebenen Steuersatz von 35% wären  $10,5 = 30 * 35\%$  an Steuern in den nächsten 10 Jahren zu zahlen. Hier können die aktiven latenten Steuern (latente Steuerforderungen) gegen gerechnet werden. Der Überhang von 6 an aktiven latenten Steuern ist damit werthaltig und kann in der Bilanz angesetzt werden. Es ist jedoch zu beachten, dass latente Steuern nur als Tier-3-Eigenmittel gelten und damit bei der Bedeckung des SCR eine Quote unterliegen. Bei einer kürzeren Anrechnungszeit verringern sich die zukünftigen Steuerschulden. Bei z.B. 5 Jahren wären 5,25 an Steuern in den nächsten 5 Jahren zu zahlen. Von dem Überhang an aktiven latenten Steuern von 6 könnten dann nur 5,25 angerechnet werden und die Eigenmittel verringern sich um 0,75.

Fall (ii): Ohne geplante Gewinne sind die aktiven latenten Steuern von 6 nicht werthaltig und dürfen in der Bilanz nicht angesetzt werden. Die Eigenmittel verringern sich dann um 6 auf 17. Als Folge kann in der Risikoberechnung auch keine risikomindernde Wirkung latenter Steuern angesetzt werden.

Es besteht das Risiko, dass Änderungen in der steuerlichen Gesetzgebung die Eigenmittel beeinflussen. Ebenso besteht das Modellrisiko aus der Planungsrechnung. Die interne Planung mit ihren Annahmen wird über die Werthaltigkeitsprüfung aktiver latenter Steuern Bestandteil der Solvenzberechnung. Im hier beschriebenen Fall wirkt dies unmittelbar auf die Höhe der Eigenmittel.

Bei einer Prüfung der Solvenzbilanz durch Wirtschaftsprüfer oder Aufsichtsbehörde rückt hierdurch die interne Planungsrechnung in den Fokus. Die Annahmen der Planungsrechnung müssen in diesem Fall den Anforderungen an eine Best-Estimate-Berechnung genügen.

### Teil (c) (14 Punkte)

Der Ansatz für das Zins-SCR mittels Durationsberechnung ist der folgende:

$$\text{Zins-SCR} = \text{Marktwert} * \text{modifizierte Duration} * 100 \text{ BP} / 10000$$

Damit erhalten wir für die genannten Positionen folgende Änderungen

$$\text{A1.4: } 49 = 488 * 10 * 100 / 10000$$

$$\text{A1.5: } 14 = 230 * 6 * 100 / 10000$$

$$\text{L4.3: } 112 = 933 * 12 * 100 / 10000$$

$$\text{L4.2: } 2 = 2\% * 112 \text{ (gerundet) oder über die Duration 12 von L4.3}$$

$$\text{L5: } 10 = 32 * 30 * 100 / 10000$$

Damit ergibt sich das Zins-SCR vor Risikominderung durch latente Steuern der Wert:

$$\text{Zins-SCR} = \text{Veränderung Liabilities} \text{ minus } \text{Veränderung Assets} = 112 + 2 + 10 - 49 - 12 = 61$$

$$\text{Die Risikominderung durch latente Steuern macht 35\% aus: } (100\% - 35\%) * 64 = 65\% * 64 = 40 \text{ (gerundet).}$$

*Es wurde auch folgende Lösung als korrekt gewertet in der die gestressten Marktwerte aus den Buchwerten analog zu Teilaufgabe a) berechnet wurden:*

$$\text{Für Aktiva: Marktwert} = \text{Buchwert} * [1 + (\text{mittlerer Kupon} - (\text{Marktzins} - 100\text{bp})) * \text{Duration}]$$

$$\text{Für Passiva: Marktwert} = \text{Buchwert} * [1 + (\text{mittlerer Rechnungszins} - (\text{Marktzins} - 100\text{bp})) * \text{Duration}]$$

*Damit ergeben sich folgende Marktwerte bzw. Zins-SCR:*

$$\text{A1.4: } \text{MW} = 528; \text{ SCR} = 40$$

$$\text{A1.5: } \text{MW} = 242; \text{ SCR} = 12$$

$$\text{L4.3: } \text{MW} = 1024; \text{ SCR} = 91$$

$$\text{L4.2: } \text{MW} = 20; \text{ SCR} = 1$$

$$\text{L5: } \text{MW} = 18; \text{ SCR} = 6$$

$$\text{Zins-SCR vor latenten Steuern: } 91 + 1 + 6 - 40 - 12 = 46 \text{ bzw. mit Anrechnung von 35\% latenten Steuern } 30.$$

Die Berechnung des Zinsrisikos zeigt, dass das Unternehmen gegenüber fallenden Zinsen exponiert ist. Dies bedeutet, dass die Passivseite stärker reagiert als die Aktivseite. Die latenten Steuern mildern das SCR noch ab. Die Eigenmittel aus Teil a) betragen 23. Es liegt also eine Unterdeckung von 17 vor. Weitere Betrachtung: das Unternehmen hat neben dem Zinsrisiko auch Risiken aus der Wertveränderung von Aktien, Immobilien und Hypotheken. Diese verschlechtern die Situation noch.

Um das Zinsrisiko zu verringern ist eine bessere Abstimmung der Aktivseite auf die Passivseite erforderlich. Dies kann durch eine Durationsverlängerung geschehen. Auch eine Erhöhung des zinssensitiven Exposures auf der Aktivseite ist sinnvoll. Weitere Maßnahme kann eine Absicherung durch Derivate sein. In der aktuellen Situation wäre eine Stärkung des Eigenkapitals ebenso wichtig. Hierzu ist eine Aufstockung des Nachrangdarlehens möglich. Ebenso sollten die Gewinne der Zukunft im Unternehmen gehalten werden. Ebenso sollte die Anrechnung der Risikominderung durch zukünftige Überschussbeteiligung geprüft werden.

#### Teil (d) (9 Punkte)

Die Immobilien tragen wie folgt zum Zinsrisiko bei:

$$A1.1: 30 = 100 * 30 * 100 / 10000$$

Damit ergibt sich ein Gesamt-Zinsrisiko von  $31 = 61 - 30$ , wobei die 61 aus Aufgabenteil c) kommen.

Nach Risikominderung durch latente Steuern ergibt sich  $20 = 65\% * 31$ .

Durch die Anrechnung der Immobilien beim Zinsrisiko verringert sich dieses um 50%. Dieser Effekt beruht zum einen auf der langen Duration von 30, welche die Immobilieninvestments im Gegensatz zu den anderen zinssensitiven Positionen der Aktivseite haben, zum anderen am höheren zinssensitiven Exposure (plus 100 durch Immobilien). Ohne Berücksichtigung weiterer Risiken ist die Gesellschaft bedeckt mit einer Überdeckung von  $3 = 23 - 20$ .

Die Risikosituation verbessert sich also deutlich. Immobilien werden in diesem Ansatz über den Cashflow, welchen sie erzeugen, bewertet. Aus ALM-Sicht werden zunächst auch Cashflows verglichen. Hier kommt es zunächst darauf an, dass die Zahlungen der Zukunft (Cash-Outflow) in den jeweiligen Jahren durch die Einnahmen der Zukunft (Cash-Inflow) bedeckt sind. Ist dies nicht der Fall, so ist zu ermitteln, ob bei Übersteigen des Outflows der Inflow der Inflow zeitlich besser verteilt werden kann. Im Lebensversicherungsbereich bedeutet dies normalerweise eine Wiederanlage der Inflows der nächsten Jahre, um die Outflows in den späteren Jahren zu bedecken. Die Lebensversicherung hat hier ein Wiederanlagerisiko. Dies trifft insbesondere zu, wenn auf der Passivseite Garantien versprochen wurden.

Die Berücksichtigung von weiteren Risiken erfordert dennoch Maßnahmen zur Stärkung der Eigenmittel oder zur Minderung der Risiken. Insbesondere sollte über eine Einrechnung der Risikominderung zukünftiger Überschussbeteiligung nachgedacht werden.

#### Teil (e) (10 Punkte)

Die modifizierte Duration aus mehreren Teilbeständen berechnet sich als das gewichtete Mittel der Einzeldurationen. Damit erhalten wir (jeweils gerundet auf 1 Nachkommastelle):

$$\text{Aktiv-Duration} = (10 * 488 + 6 * 230) / (488 + 230) = 8,7$$

$$\text{Aktiv-Duration mit Immobilien} = ((488 + 230) * 8,7 + 100 * 30) / (488 + 230 + 100) = 11,3$$

$$\text{Passiv-Duration} = ((933 + 19) * 12 + 32 * 30) / (933 + 19 + 32) = 12,6$$

Die Durationslücke nimmt auch das Gewicht von Passiva und Aktiva in der Berechnung mit. Daher darf nicht einfach abgezogen werden:

$$\text{Durationslücke} = (718 / 984) * 8,7 - 12,6 = -6,3$$

$$\text{Durationslücke mit Immobilien} = (818 / 984) * 11,3 - 12,6 = -3,2$$

Berechnung wird auch als gültig mit positivem Vorzeichen gewertet. Einfaches Abziehen ergibt -3,9 bzw. -1,3 und damit eine zu kleine Lücke.

Die Durationslücke ohne Immobilien liegt bei -6,3, d.h. im Absolutwert bei 72% der Aktivduration. Dies bedeutet, dass die Passiva mit einem Faktor von rund 1,72 bei Zinsänderungen stärker reagieren als die Aktiva. Es ist allerdings zu beachten, dass der Durationsansatz die lineare Annäherung an das Problem der Barwertänderung ist. D.h. der Faktor von 1,72 ist eine grobe Faustformel. Durch den Einbezug der Immobilien in die Berechnung der Durationslücke verringert sich diese um ca. 50%. Die Lücke liegt dann bei -3,2 und 37% der Aktivduration. Der Reaktionsfaktor verringert sich auf 1,37 um ca. 20%.

#### Teil (f) (10 Punkte)

Neben der hier skizzierten Idee sind auch andere Lösungen möglich insofern diese begründet werden.

Um Immobilien in Zinsrisiko aufzunehmen, ist die Idee diese wie ein Fixed Income Instrument zu betrachten. In Analogie werden Mietaufträge, Leerstände etc. als Ausfall des Cashflows betrachtet. Damit wäre nachzuweisen, wie sicher der Cashflow aus dem Immobilieninvestment ist und die Immobilie wird in Anlehnung an eine Unternehmensanleihe modelliert.

Bezüglich eines partiellen internen Risikomodells sind die hohen Anforderungen an interne Risikomodelle zu beachten:

- Nachweis der Zinssensitivität von Immobilien.
- Nachweis und Herleitung der Parameter und Modelle für Zinsrisiko Immobilien.
- Sensitivitätsrechnungen auf Parametern.

- Dokumentation von Modell und Parametern.
- Antragstellung bei der Aufsichtsbehörde.
- Modell-Governance bei Änderungen am Modell

In der Umsetzung stellt sich noch die praktische Frage, wie das partielle interne Modell in das vorhandene Standardmodell integriert werden kann. Dies ist bei der beschriebenen Idee komplex, da nicht ein Modul im Standardansatz ersetzt wird, sondern die Assetklasse Immobilien einem anderen Modul zugeordnet werden soll. Dies beeinflusst auch die Parametrisierung der Korrelationen zwischen den Assetklassen. Eine weitere Möglichkeit wäre, die Assetklasse Immobilien aufzuteilen in einen Teil, welche dem herkömmlichen Immobilienstress unterliegt und einem Teil, welcher dem Zinsstress unterliegt. Hierfür könnte auch ein weiteres Zinsrisikomodul nur für Immobilien eingerichtet werden.

## **Lösungsvorschlag zu Aufgabe 2.**

### Teil (a) (30 Punkte)

- (i) Für das ökonomische Kapital werden typischerweise Best-Estimate-Annahmen gemacht und dann eine Risikomarge aufgeschlagen. In der handelsrechtlichen Bilanz sind – je nach Ausgestaltung – vorsichtige Schätzungen vorgesehen. Annahmen werden über Biometrie (Sterblichkeit, Invalidisierung, Reaktivierung), Kundenverhalten (bei Best Estimate: Storno, Kapitalwahl) und Zinsen gemacht. Eine Übernahme ist also nicht sinnvoll, gegebenenfalls aber eine gemeinsame Datenbasis.
- (ii) Die Höhe einer vorsichtigen Reserve sollte über der der ökonomischen Best-Estimate-Reserve liegen. Falls die ökonomische Wertveränderung einem Risikofaktor systematisch negative (positive) Änderungsbeiträge zuweist, kann dies ein Indiz sein, dass die zugrundeliegenden Annahmen nicht ausreichend vorsichtig sind (vorsichtiger als die Erwartung ausfallen).
- (iii) Die Risikomarge stellt die Kapitalkosten für die Risikoübernahme dar. Da ein Risikokapital eine über dem risikofreien Zins liegende Verzinsung fordert, ist es sinnvoll, eine solche Position in der Bilanz zu haben. Manchmal wird auch ein "Market Value Margin" mit ähnlicher Funktion ausgewiesen. Die MVM wird mit normierten Marktannahmen modelliert. Die Risikomarge stellt auf die unternehmensindividuelle Situation (Übertragung der Risiken) ab.  
In der Veränderungsanalyse wird die Risikomarge planmäßig aufgelöst und erzeugt also einen (erwarteten) Gewinn.
- (iv) Die Stärkung der handelsrechtlichen Reserve führt zu einer Verminderung des handelsrechtlichen Jahresüberschusses. In der ökonomischen Bilanz hat sie aber keine (direkte) Änderung zur Folge, da die Abwicklungsergebnisse der Reserve dem Reservierungsaufwand gegenüberstehen. Es kann



jedoch indirekte Änderungen z.B. durch Verzinsungs- oder Steuereffekte sowie durch aufsichtsrechtliche Vorschriften wie z.B. Beteiligung der Versicherungsnehmer an Überschüssen geben.

(v) Vorteile eines Stresstests der handelsrechtlichen Bilanz als Basis:

- Die notwendigen Berechnungen sind oftmals weit weniger aufwändig.
- Der Insolvenzfall als mögliches Stresstestergebnis ist auf Grundlage handelsrechtlicher Vorschriften definiert.
- Die interne Steuerung (Unternehmensziele) erfolgt oft auch noch am handelsrechtlichen Gewinn.
- Die Vergütung hängt oft an den handelsrechtlichen Ergebnissen.

Vorteile eines Stresstests auf Basis der ökonomischen Bilanz:

- Auch Effekte ohne direkte handelsrechtliche Auswirkungen werden erfasst –
- zum Beispiel Verluste, die nicht sofort realisiert werden müssen und
- allgemein solche, deren Auswirkungen weiter in der Zukunft liegen (Trendrisiken).
- Wenn eine Steuerung nach ökonomischen Gesichtspunkten angestrebt wird, passt ein Stresstest auf ökonomischer Basis besser.

### Teil (b) (22 Punkte)

(i) Wenn ein höheres Sicherheitsniveau als für Solvency II angesetzt wird, sollte der Kapitalkostensatz entsprechend sinken. Mit 5% Kapitalkostensatz:

- RaRoRaC Privathaftpflicht =  $(24,2 - 5\% \cdot 440) / 440 = 2,2 / 440 = 0,5\%$ .
- RaRoRaC Reptilienhaftpflicht =  $(4,2 - 5\% \cdot 42) / 21 = 2,1 / 42 = 5\%$ .

Das Risikokapital gesamt ergibt sich aus

$$442 = \sqrt{440^2 + 42^2}$$

Mit dem Gesamtertrag von 28,4 erhalten wir:

- RaRoRaC gesamt =  $(28,4 - 5\% \cdot 442) / 442 = 6,3 / 442 = 1,425\%$

(ii) Mit den Annahmen des Solvency II-Risikokapitals und des Solvency II-Kapitalkostensatzes erhält man:

- RaRoRaC Privathaftpflicht =  $(24,2 - 6\% \cdot 440 / 150\%) / (440 / 150\%) = 6,6 / (440 / 150\%) = 2,25\%$ .
- RaRoRaC Reptilienhaftpflicht =  $(4,2 - 6\% \cdot 42) / 21 = 1,68 / 42 = 4\%$ .

- Risikokapital gesamt

$$296,3 = \sqrt{\left(\frac{440}{150\%}\right)^2 + 42^2}$$

- RaRoRaC gesamt =  $(28,4 - 6\% \cdot 296,3) / 296,3 = 10,622 / 296,3 = 3,585\%$

In der internen Sicht ist die Privathaftpflicht deutlich weniger profitabel als die Reptilienhaftpflicht. Letztere ist im RaRoRaC 10mal besser. Dies kommt vor allem aus der intern deutlich höheren Einschätzung des Risikokapitals für die Privathaftpflicht. In der (normierten) Solvency II-Sicht ist der Unterschied deutlich geringer. Die Reptilienhaftpflicht verliert im RaRoRaC aufgrund des höheren Kapitalkostensatzes. Sie ist nun nur noch ungefähr doppelt so profitabel wie die Privathaftpflicht, welche durch das niedrigere Risikokapital im RaRoRaC deutlich gewinnt.

- (iii) Mit dem Solvency II- Kapitalkostensatz von 6% und dem internen Risikokapital von 440 wäre der RaRoRaC für die Sparte Privathaftpflicht

- RaRoRaC Privathaftpflicht =  $(24,2 - 6\% \cdot 440) / 440 = -2,2 / 440 = -0,5\%$

D.h. die Kapitalkosten würden nicht verdient. Andererseits wären bei Ansatz des Solvency II- Risikokapitals von  $293 = 440 / 150\%$  und Solvency II- Kapitalkostensatzes 6% der Abzug für Kapitalkosten 17,6 und der RaRoRaC  $2,25\% > 0$  (siehe Teil ii.). Also wäre die Sparte profitabel. Ebenso mit dem internen Risikokapital und dem internen Kapitalkostensatz von 5%:  $+0,5\% > 0$ .

- (iv) Bezüglich der Annahmen ist die Kostenschlüsselung (aber auch die der Kapitalerträge) zu hinterfragen. Grundsätzlich ist zu fragen, ob das für einen starken Ausbau nötige Vertriebspotential vorhanden ist.

### **Lösungsvorschlag zu Aufgabe 3.**

#### Teil (a)

##### Grundschema

Geschäfts- und Risikostrategie als Grundlage von VBM. Ziel ist es, die Erwartungen der Aktionäre langfristig und nachhaltig zu erfüllen. Daneben sollen auch Anteilseigner, Mitarbeiter, Kunden und gesellschaftliches Umfeld von der Wertschaffung des Unternehmens profitieren. Auch regulatorische Anforderungen und Standards

müssen berücksichtigt werden. Steuerung durch eine zukunftsorientierte Gesamtbewertung von Projekten durch Diskontierung zukünftiger Zahlungsströme an die Eigenkapitalgeber unter Berücksichtigung von Risiken.

### Vorzüge

- 1) Zukunftsgerichtet – HGB wendet bspw. das Vorsichtsprinzip an und verzerrt damit die zukünftige Sicht. Diese realisiert sich erst nach und nach.
- 2) Transparent – HGB verwendet beispielsweise eine Schwankungsreserve, welche tatsächliche Ergebnisschwankungen glättet und intransparent macht.
- 3) Ökonomisch – HGB verwendet das Vorsichtsprinzip.
- 4) Integration von Risiko – Als Rechnungslegungsvorschrift wird Risiko nicht explizit berücksichtigt, sondern dem Risiko wird lediglich im Vorsichtsprinzip sehr pauschal Rechnung getragen.

### Konkrete Verzerrung am Beispiel HGB:

Durch die Schwankungsreserve werden Gewinne und Verluste im Ausweis über die Jahre geglättet.

### Argumentation „Dividende“:

Wenn die regelmäßige Dividende für Aktionäre von zentraler Bedeutung ist, würde in VBM die Voraussetzungen hierfür (HGB-Ergebnis) auch eine wichtige Rolle innerhalb des VBM-Rahmens erhalten. Siehe hierzu Skriptteil zu den Nebenbedingungen der ökonomischen Sicht.

### Teil (b)

Dokumentation: gemäß Skript.

### Inhalte Use Test (Beispiele):

Zu zeigen: „Für Risiken angemessen“. Beispielsweise durch Validierung mit Hilfe von Backtesting Analysen.

Zu zeigen: „Die Abdeckung ist vollständig“: ebenfalls über Validierung, beispielsweise über Bilanzzahlen oder Abgleich von Schadenursachen und Schadentreibern.

Zu zeigen: „Das Modell hat eine ausreichende Granularität“: z.B. Abgleich mit Rückversicherungsstruktur, Analyse von Stabilität innerhalb von Segmenten.

Schulung: z.B. gemäß Folie „Use Test“ in Skript.

### Teil (c)

Bei dem Kovarianzprinzip wird das Risiko proportional zu der Kovarianz des Einzelrisikos mit dem Gesamtrisiko verteilt: „wer die Diversifikation verschlechtert, bekommt mehr Risiko zugewiesen“. Bei der Wahl der Methodik gibt es keine einzig richtige Methode. Der Vorstand kann die Methodik in Abhängigkeit seiner Strategie festlegen.

Vorteile des Kovarianzprinzips:

- + Vergleichsweise stabil, da Schwankung ein relativ stabiler Parameter ist
- + Verständlich und gut zu kommunizieren
- + technisch leicht und unaufwendig umsetzbar, auch für parametrisierte Verteilungen geeignet.

Ändern der Allokationsprinzips: Sie entwickeln eine Vorstandsvorlage, in der Sie unterschiedliche Allokationsmethoden vorstellen, ihren Einfluß auf die Steuerung darstellen und die einzelnen Methoden werten. Die Entscheidung trifft der Vorstand.

### Teil (d)

Beispiel: Da die Emerging Risk Analysen vor allem auf Expertenwissen beruhen, bringen Sie eine Gruppe geeigneter Experten der Alten Ulmer aus den Geschäfts- und Zentralabteilungen regelmäßig zusammen, um über neue und sich verändernde Risiken zu diskutieren. Daneben etablieren Sie einen Report, in dem das Management über die vorgenommenen Analysen diskutieren.

Herausforderungen: Hohe Unsicherheit bzgl. Eintrittswahrscheinlichkeit und möglichen Auswirkungen. Verfügbarkeit von Experten, Ressourcen und Management-Attention für Themen, deren Relevanz aufgrund fehlender historischer Evidenz noch nicht klar ist.

Beispiel für ein Emerging Risk für die KFZ-Versicherung ist das „Autonomes Fahren“: Sinkende Unfallzahlen (und Prämieeinbußen) einerseits, aber auch neue

Cyberrisiken (und resultierende Kumulrisiken) andererseits können zu einem veränderten Schadencharakter führen. Unsicherheiten im regulatorischen Umfeld wie auch die Frage nach Haftung bei Unfällen mit autonomen Fahrzeugen kann zu hohen Änderungsrisiken führen.

Teil (e)

- Preiserhöhung: Risiko sinkt und kann über selektive Preiserhöhung (z.B. junge Fahrer) aktiv gesteuert werden.
- Limits einziehen: Risiko wird begrenzt
- Selbstbehalte und Bonus-Malus-Systeme: Frequenzrisiko kann so gesenkt werden.
- Ausschlüsse für bestimmte Schadenarten



DAV

DEUTSCHE  
AKTUARVEREINIGUNG e.V.

Written exam CERA module D

## **Economic Capital**

in accordance with the examination regulations no. 2.0  
of Deutsche Aktuarvereinigung e. V.  
for the acquisition of the CERA qualification

19 May 2018

*Please note:*

- The use of a calculator is permitted.
- The maximum score is 180 points. The examination is passed if the total score is at least 90 points.
- Please check the exam sheets for completeness. The exam has 10 pages.
- All answers shall be justified. For computational tasks it is required to provide the solution approach.

*Examination board members:*

Dr. Martin Leitz-Martini, Dr. Thomas Viehmann, Dr. Ralph Schuster,  
Dr. Markus Wadé, Benedikt Schierl

### Question 1. [64 points]

Case Study: The simplified balance sheet of VitaLife life insurance company is to be used as the basis for Question 1.

Imagine that you are a risk manager at VitaLife life insurance company. VitaLife is a mutual insurance company. VitaLife sells classic endowment insurance policies with an annuity option with guaranteed annuity factors. VitaLife's balance sheet is below. Assume that, for the interest-bearing securities, the nominal is the same as the book value.

When revaluing book values to fair values use the duration approach for reasons of simplification unless otherwise stated.

#### Balance sheet: assets

Pos.	Aktiva	Assets	Book Value	Market Value	Additional Information
A1.1	Immobilien (Grundstücke, Gebäude, etc.)	Real Estate (land, buildings, etc.)	80	100	Hidden Reserves: 25% of book value
A1.2	Aktien (direkt & Fonds)	Equity (direct & Funds)	80	92	Hidden Reserves: 15% of book value
A1.3	Hypothekenschuldforderungen	Mortgage Loans	110	125	Hidden Reserves of 15
A1.4	Namenschuldverschreibungen	Registered Bonds	400	???	Average coupon of 2,8%, modified duration of 10, corresponding market interest rate of 0,6%. Assume Book Value = Principal Value. Calculate MV with the very simple Duration Approach!
A1.5	Schuldscheindarlehen	Debentures / Bonds	200	???	Average coupon of 2,5%, modified duration of 6, corresponding market interest rate of 0%. Assume Book Value = Principal Value.
A2	Einlagen bei Kreditinstituten	Deposits with Credit Institutions	20	20	
A3	Sonstige Aktiva	Other Assets	10	10	
A4	Aktive latente Steuern	Deferred Tax Asset	0	???	Calculate the Deferred Tax Asset with Tax Rate 35% applied to the Valuation Difference of the Liabilities without Own Funds and Deferred Tax Liability
	<b>Summe</b>	<b>Sum</b>	<b>900</b>	<b>???</b>	

Balance sheet: liabilities

Pos.	Passiva	Liabilities	Book Value	Market Value	Additional Information
L1	Eigenmittel / Own Funds	Stockholders' Capital & Subordinated Loan/ Own Funds	35	???	Calculate Market Value of Own Funds!
L1.1	<i>davon Nachrangige Verbindlichkeit</i>	<i>thereof Subordinated Loan</i>	10	???	Coupon of 3%, modified duration of 30, corresponding market interest rate of 2%. Assume Book Value = Principal Value.
L2	Passive latente Steuern	Deferred Tax Liability	0	???	Calculate the Deferred Tax Liability with Tax Rate 35% applied to the Valuation Difference of the Assets without Deferred Tax Assets
L3.1	nicht-festgelegte RfB	non-fixed provision for premium refunds	35	x	Not explicitly re-evaluated!
L3.2	festgelegte RfB	fixed provision for premium refunds	15	x	Not explicitly re-evaluated!
L4.1	Risikomarge	Risk Margin	x	???	Risk Margin: 3% of Best Estimate Liabilities (PV of guarantees plus O&G)
L4.2	O&G	O&G	x	???	O&G Charge: 2% of Present Value of Guaranteed Cashflow
L4.3	Deckungsrückstellung / Eigenwert der Garantie	Technical Provisions / Present Value of guaranteed Cashflow	760	???	Average technical interest rate of 2,8% currently used in the discounting of TP/PV of guaranteed Cashflow, modified duration of 12, corresponding market interest rate of 0,9%. Calculate BEL with the very simple Duration Approach!
L5	Pensionsrückstellungen	Pension Provisions	20	???	Average technical interest rate of 4% currently used in the discounting pension provisions, modified duration of 30, corresponding market interest rate of 2%. Calculate best estimate with the very simple Duration Approach!
L6	Sonstige Passiva	Other Liabilities	35	35	
	<b>Summe</b>	<b>Sum</b>	<b>900</b>	<b>???</b>	



---

*For sections (a) to (d) below, please round up your individual results, with no decimal places, before you make further calculations.*

- (a) *[11 points]* Calculate the missing positions in the fair value balance sheet and replace the question marks (= ???) with the fair values you have calculated. Calculate the deferred taxes in a simplified way using the corresponding revaluation differences on the assets or liabilities side as a total.
- (b) *[10 points]* Consider the results from balance sheet positions A4 "Deferred tax assets" and L2 "Deferred tax liability" from section (a). Discuss the following questions in the two cases separately:

*(i) The company plans profits from 3 in each of the next 10 years.*

*(ii) The company plans no profits in the next 10 years.*

Assume further that the planning is based on realistic assumptions and is a true representation of the real circumstances. What must you consider when estimating these two positions in the solvency balance sheet? What risk will be incurred? What consequences could this have if the solvency balance sheet were audited by external auditors or by the regulatory authorities?

- (c) *[14 points]* The instructions for calculating the SCR for interest rate risk are an interest-rate shift of minus 100 BP (i.e., minus 1 percentage point). The company has identified balance sheet positions A1.4, A1.5, L4.2, L4.3 and L5 as being sensitive to changes in interest rates. For reasons of simplification the interest rate sensitivity of position L4.2 "Options and Guarantees" depends linearly on L4.3 "Present Value of Guaranteed Cashflow".

Calculate the interest rate risk based on your results from section a) using the duration approach for the market value (value in the solvency balance sheet) of the positions stated. Consider the risk-mitigating effect of deferred taxes generally with the tax rate without taking into account an impairment.

Analyse and interpret the result in combination with the results from section (a). What measures would you take in order to improve the risk situation?

- (d) [9 points] Using your conclusions from section (c) as a basis assume now that the asset class Real Estate (Position A1.1) is also sensitive to changes in interest rates. You know that the asset class Real Estate, as a long-term investment, has the modified duration of 30.

Calculate the SCR for interest rate risk including real estate as you did in section c) taking into account the risk-mitigating effect of deferred taxes. How has the situation changed? Interpret the result.

Give reasons why Real Estate can be considered as an asset class that is sensitive to changes in interest rates.

- (e) [10 points] Calculate the modified duration of the assets (positions A1.4, A1.5 are sensitive to changes in interest rates) and liabilities (positions L4.2, L4.3, L5 are sensitive to changes in interest rates) and determine the duration gap. In both cases calculate to one decimal place.

Calculate the duration of the assets once again, taking into account Real Estate (position A1.1) and determine the duration gap. Compare and interpret the results.

- (f) [10 points] On the basis of your findings VitaLife's Management Board decides to develop a partial internal risk model for Real Estate. The aim of the model is to demonstrate that real estate is sensitive to changes in interest rates and ought to be taken into account when interest-rate risk is being calculated.

What steps do you take to implement the partial internal model for Real Estate? List the key points of your considerations, give reasons and discuss them.

**Question 2.** [56 points]

- (a) [30 points] Economic Capital: You are responsible for calculating VitaLife's economic capital. In the company there are discussions whether, in the local balance sheet, the reserving for life in-force business is sufficient. Particular attention is being paid to the assumptions in the reserving policy relating to longevity and to expenses.
- (i) [8 points] A colleague asks what assumptions you have made concerning longevity and expenses when calculating the economic capital. Explain the typical differences between economic assumptions and those made under local accounting rules (e.g., HGB or so-called German GAAP) and whether it would make sense to use economic assumptions for local accounting rules.
- (ii) [4 points] Discuss how the economic balance sheet and economic change in value can indicate whether the reserves under German accounting rules were estimated cautiously and conservatively and the economic reserves were estimated using Best Estimate assumptions.
- (iii) [4 points] Is it useful to state a risk margin in the economic balance sheet? Give arguments for and against. What role does the risk margin play in analysis of change?
- (iv) [6 points] In the financial year VitaLife has opted to strengthen its German accounting rules-based reserves because the assumptions used when calculating the economic capital were appropriate but those used in the reserving process using German accounting rules had to be adjusted. What effect does this strengthening have on the annual accounts prepared under German accounting rules and on the economic change in value.
- (v) [8 points] The German regulatory authority BaFin is conducting a stress test on the basis of German GAAP / commercial law balance sheets. Evaluate the advantages and disadvantages of a switch to stresses in the economic balance sheet.

(b) [26 points] Change in Value and Performance: You are allocating profits and losses in economic capital for the general insurer ExSavior. ExSavior has two products in its portfolio:

- The traditional line of business (LoB) private liability insurance accounts for 95% of premium income.
- Some years ago ExSavior launched a private liability insurance product for owners of reptiles. This line accounts for 5% of the insurer's premium income.

In total the insurer has a very good claims ratio but its expenses ratio is rather high compared to its peers in the market. According to ExSavior's own estimation, it has the following risk capital requirements:

- 440 for private liability insurance, which equates to 150% of the Solvency II capital requirement; and
- 42 for private liability insurance for reptile owners, equating to 100% of the Solvency II capital requirement.

The risks for the two lines of business are aggregated with the variance-covariance formula with a correlation 0. Surplus (after premiums, claims, changes to reserves and investment income) is

- 24.2 for private liability insurance
- 4.2 for private liability insurance for reptile owners.

When determining the surplus, investment income is broken down according to risk capital and expenses according to premium volumes since it cannot be posted separately for each line of business but is posted as one amount. The total surplus is therefore the sum of the two individual surplus amounts.

ExSavior uses Risk- Adjusted Return on Risk- Adjusted Capital (RaRoRaC) with an internally-set cost of capital rate of 5% as its measure of return. The Solvency II cost of capital rate is 6%.

- (i) [5 points] Calculate the RaRoRaC for the lines of business and the company as a whole using the internal cost of capital rate. How do you assess the assumptions about the cost of capital rate used in the calculation?

- (ii) *[9 points]* Calculate the RaRoRaC again using the assumptions for the Solvency II capital requirement and the Solvency II cost of capital rate for the two lines of business and the company as a whole. Compare the results with those from section i. above and und interpret the result.
- (iii) *[4 points]* Within the risk committee a discussion has started as to whether or not private liability insurance is profitable. Why could this discussion have arisen and with what arguments? Explain the question using the most important points.
- (iv) *[8 points]* On the basis of your figures, the management consultancy Be-Wise is proposing to massively increase the premium share of private liability insurance for reptile owners in order to increase profitability. Give a critical assessment of this proposal.

---

**Question 3.** [60 points]

*Note: Please bear in mind that the number of marks awarded will depend to a great extent on your working out and on the reasoning for your answer as there will often be more than one answer possible. Please work with the information provided. In case you do need to make additional assumptions, you should define and document these.*

Economic Steering and Management: You have recently started work in the Risk Management Department of the small composite insurer Alte Ulmer Insurance, whose portfolio focuses on buildings, general liability and motor insurance. For decades, the company's results prepared under local accounting rules (local GAAP, e.g., German commercial code or HGB) have been used as the central performance indicator used for decision-making and measuring performance. You are not convinced that this makes good business sense and are therefore trying to convince your boss of the benefits of using value-based management (VBM).

- (a) [15 points] Briefly describe how VBM works and list four key benefits. Outline whether and why these do not exist under purely local GAAP or only exist to a limited extent. Describe a case of a concrete distortion that would occur if management and steering were done using purely local GAAP.

Your boss is a fan of VBM but the Chief Financial Officer (CFO) is less enthusiastic. For him, payment of the dividend is the key aspect and local GAAP is therefore important as a performance indicator. How can you reassure him?

- (b) [18 points] You are given the green light to introduce VBM in the company. It is to be based on a revised internal risk model.
- (i) [5 points] Your first step is to revise the risk model documentation. Which points would you include?
- (ii) [8 points] Since the model is intended to be the basis for important business decisions the Management Board asks you to show that the model is appropriate for measuring business risks. Which aspects would you mention and which analyses would you conduct? List two aspects and the appropriate analyses.

- (iii) *[5 points]* In order to prepare the Management Board and senior management for the new steering and management system you develop a training module aimed at increasing understanding of the model. Draft an agenda for this, listing the most important content of the training!
- (c) *[12 points]* VBM is up and running. In a board meeting you present profitability analyses, taking into account the risks that are measured using the internal model. To do so you use the Economic Value Added that you have analysed separately for each Line of Business: buildings, general liability and motor.
- (i) *[8 points]* The CEO asks how your analysis takes into account the diversification effect between the Lines of Business and what possibilities he has to intervene here. You use the covariance principle. Explain to the CEO how the principle works and what possibilities the CEO has to intervene in the allocation of the diversification effect. List three advantages of the current allocation principle.
- (ii) *[4 points]* The CEO is not convinced and wants to change the allocation principle. What role do you have in the process?
- (d) *[9 points]* During a conference you hear about the importance of Emerging Risks. This issue has not been dealt with in your company, the Alte Ulmer thus far. Develop a proposal for a new process for identifying Emerging Risks in a structured manner. What challenges do you anticipate here? Describe an Emerging Risk that you consider to be relevant for the Line of Business Motor and explain the impact of this risk on your company.
- (e) *[6 points]* Following your great success with VBM the Chief Sales Officer gives you the task of developing steering measures to reduce the risks from the Line of Business Motor. Describe three product design proposals that could significantly reduce the risks within two years.

Model Answer for Question 1:

Section a) (11 marks)

Pos.	Aktiva	Assets	Book Value	Market Value	Additional Information
A1.1	Immobilien (Grundstücke, Gebäude, etc.)	Real Estate (land, buildings, etc.)	80	100	Hidden Reserves: 25% of book value
A1.2	Aktien (direkt & Fonds)	Equity (direct & Funds)	80	92	Hidden Reserves: 15% of book value
A1.3	Hypothekenschuldforderungen	Mortgage Loans	110	125	Hidden Reserves of 15
A1.4	Namenschuldverschreibungen	Registered Bonds	400	488	Average coupon of 2,8%, modified duration of 10, corresponding market interest rate of 0,6%. Assume Book Value = Principal Value. Calculate MV with the very simple Duration Approach!
A1.5	Schuldscheindarlehen	Debentures / Bonds	200	230	Average coupon of 2,5%, modified duration of 6, corresponding market interest rate of 0%. Assume Book Value = Principal Value.
A2	Einlagen bei Kreditinstituten	Deposits with Credit Institutions	20	20	
A3	Sonstige Aktiva	Other Assets	10	10	
A4	Aktive latente Steuern	Deferred Tax Asset	0	64	Calculate the Deferred Tax Asset with Tax Rate 35% applied to the Valuation Difference of the Liabilities without Own Funds and Deferred Tax Liability
	<b>Summe</b>	<b>Sum</b>	<b>900</b>	<b>1.129</b>	

Pos.	Passiva	Liabilities	Book Value	Market Value	Additional Information
L1	Eigenmittel / Own Funds	Stockholders' Capital & Subordinated Loan/ Own Funds	35	23	Calculate Market Value of Own Funds!
L1.1	<i>davon Nachrangige Verbindlichkeit</i>	<i>thereof Subordinated Loan</i>	10	13	Coupon of 3%, modified duration of 30, corresponding market interest rate of 2%. Assume Book Value = Principal Value.
L2	Passive latente Steuern	Deferred Tax Liability	0	58	Calculate the Deferred Tax Liability with Tax Rate 35% applied to the Valuation Difference of the Assets without Deferred Tax Assets
L3.1	nicht-festgelegte RfB	non-fixed provision for premium refunds	35	x	Not explicitly re-evaluated!
L3.2	festgelegte RfB	fixed provision for premium refunds	15	x	Not explicitly re-evaluated!
L4.1	Risikomarge	Risk Margin	x	29	Risk Margin: 3% of Best Estimate Liabilities (PV of guarantees plus O&G)
L4.2	O&G	O&G	x	19	O&G Charge: 2% of Present Value of Guaranteed Cashflow
L4.3	Deckungsrückstellung / Eigenwert der Garantie	Technical Provisions / Present Value of guaranteed Cashflow	760	933	Average technical interest rate of 2,8% currently used in the discounting of TP/PV of guaranteed Cashflow, modified duration of 12, corresponding market interest rate of 0,9%. Calculate BEL with the very simple Duration Approach!
L5	Pensionsrückstellungen	Pension Provisions	20	32	Average technical interest rate of 4% currently used in the discounting pension provisions, modified duration of 30, corresponding market interest rate of 2%. Calculate best estimate with the very simple Duration Approach!
L6	Sonstige Passiva	Other Liabilities	35	35	
	<b>Summe</b>	<b>Sum</b>	<b>900</b>	<b>1.129</b>	



The approximative revaluation using the duration method is done using the formula:

For assets:  $\text{Market value} = \text{Book value} * [1 + (\text{average coupon} - \text{market interest rate}) * \text{duration}]$

For liabilities:  $\text{Market value} = \text{Book value} * [1 + (\text{average technical interest rate} - \text{market interest rate}) * \text{duration}]$

### Section b) (10 marks)

From section a) there are deferred tax assets of 64 and deferred tax liabilities of 58. The deferred tax assets should be subjected to an impairment test. In an initial step the ones that are covered by deferred tax liabilities can be considered to have intrinsic value. Since this results in a netted asset surplus of 6 this part of the deferred tax assets should be covered by future profits.

Case i.: Profits of 3 in the next 10 years produce a cumulative profit of 30 over this period. First of all the decision has to be made whether the period to determine the intrinsic value of the taxes should be set over 10 years or less. Setting it at 10 years will allow the total profits of 30 to be included in the impairment test. Using the given tax rate of 35%,  $10.5 = 30 * 35\%$  in taxes would be payable in the next 10 years. In this case the deferred tax assets (deferred tax receivables) can be offset against this. The surplus of 6 in deferred tax assets then has an intrinsic value and can be posted in the balance sheet. However, one must consider that deferred taxes only count as Tier-3 own funds and are thus subject to a ratio when covering the SCR. Setting it, for example, at 5 years, would mean that 5.25 in taxes would be payable in the next 5 years. Of the deferred tax asset surplus of 6, only 5.25 could be accounted and the own funds are reduced by 0.75.

Case ii.: Without planned profits the deferred tax assets of 6 have no intrinsic value and cannot be posted in the balance sheet. The own funds are thus reduced by 6 to 17. As a consequence, in the risk calculation no risk-mitigating effect of deferred taxes can be recorded.

There is the risk that changes to tax legislation may have an impact on own funds. There is also model risk from the planning calculation. The internal planning with its assumptions becomes part of the solvency calculation via the impairment test of deferred tax assets. In the case described here this has a direct impact on the level of the own funds.

If the solvency balance sheet is audited by external auditors or the regulatory authorities this will bring the internal planning calculation into focus. In this case the assumptions in the planning calculation have to satisfy the requirements of a best estimate calculation.

Section c) (14 marks)

The method for the SCR for interest rate risk using a duration calculation is as follows:

$$\text{SCR for interest rate risk} = \text{market value} * \text{modified duration} * 100 \text{ BP} / 10000$$

This gives us the following changes for the positions named

$$\text{A1.4: } 49 = 488 * 10 * 100 / 10000$$

$$\text{A1.5: } 14 = 230 * 6 * 100 / 10000$$

$$\text{L4.3: } 112 = 933 * 12 * 100 / 10000$$

$$\text{L4.2: } 2 = 2\% * 112 \text{ (rounded) or via the duration 12 of L4.3}$$

$$\text{L5: } 10 = 32 * 30 * 100 / 10000$$

This produces the value for the SCR for interest rate risk before risk mitigation from deferred taxes:

$$\text{SCR for interest rate risk} = \text{change in Liabilities} - \text{change in Assets} = 112 + 2 + 10 - 49 - 12 = 61$$

$$\text{The risk mitigation from deferred taxes is 35\%: } (100\% - 35\%) * 64 = 65\% * 64 = 40 \text{ (rounded).}$$

*The following solution was also taken to be correct in which the stressed market values from the book values were calculated analogously to subtask a):*

*For assets: Market value = Book value \* [1 + (average coupon - (market interest rate - 100bp)) \* duration]*

*For liabilities: Market value = Book value \* [1 + (average technical interest rate - (market interest rate - 100bp)) \* duration]*

*The results for market values and interest-rate-SCRs are:*

$$\text{A1.4: } MW = 528; \text{ SCR} = 40$$

$$\text{A1.5: } MW = 242; \text{ SCR} = 12$$

$$\text{L4.3: } MW = 1024; \text{ SCR} = 91$$

$$\text{L4.2: } MW = 20; \text{ SCR} = 1$$

$$\text{L5: } MW = 18; \text{ SCR} = 6$$

*Interest-rate-SCR before deferred taxes calculates to 91 + 1 + 6 - 40 - 12 = 46. With risk mitigation of deferred taxes (tax rate 35%) the SCR results in 30.*

Calculation of the interest rate risk shows that the company is exposed to falling interest rates. This means that liabilities react more strongly than assets. The deferred taxes reduce the SCR. The own funds from section a) are 23. There is thus

a shortfall of 17. Further observation: in addition to the interest rate risk the company is also exposed to the risks of changes in values of equities, real estate and mortgages. These exacerbate the situation even further.

In order to reduce interest rate risk better asset / liability matching is required. This could be done by extending the duration. It would also be sensible to increase the interest-rate sensitive exposure on the assets side. A further measure could be hedging using derivatives. In the current situation it would be important to strengthen equity capital. To do so it is possible to increase the subordinated loan. Future profits should be retained in the company. Also the charging of the risk-mitigating effect of future surplus sharing bonus participation ought to be examined.

#### Section d) (9 marks)

Real estate contributes to the interest rate risk as follows:

$$A1.1: 30 = 100 * 30 * 100 / 10000$$

This results in a total interest rate risk of  $31 = 61 - 30$ , with the 61 coming from section c).

After risk-mitigation from deferred taxes we arrive at  $20 = 65\% * 31$ .

Consideration of real estate in the interest rate risk reduces this risk by 50%. This effect is due, on the one hand, to the long duration of 30, which real estate investments have in contrast to other interest-rate sensitive positions on the assets side of the balance sheet and, on the other hand, to higher interest-rate sensitive exposure (plus 100 due to real estate). Without taking further risks into consideration the company is covered a surplus cover of  $3 = 23 - 20$ .

Thus, the risk situation improves considerably. In this method, real estate is valued via the cash flow that it generates. From an ALM perspective the cash flow is initially compared too. Here, it initially depends on the fact that the future payments (cash outflow) in the respective years are covered by the future earnings (cash inflow). If this is not the case, one needs to determine whether the inflow can be better distributed time-wise in the event that outflow exceeds inflow. In life insurance this usually means a reinvestment of the inflow of the next years in order to cover the outflow in later years. Here, life insurance has a reinvestment risk. This is especially true if guarantees have been promised on the liabilities side of the balance sheet. Taking further risks into consideration still requires measures to strengthen the own funds or to mitigate the risks. In particular one should give some thought to including the risk mitigation of future surplus participation.

### Section e) (10 marks)

The modified duration from several partial portfolios is calculated as the weighted average of the single durations. This gives us (rounded to one decimal place):

$$\text{Asset duration} = (10 * 488 + 6 * 230) / (488 + 230) = 8.7$$

$$\text{Asset duration with real estate} = ((488 + 230) * 8.7 + 100 * 30) / 984 = 11.3$$

$$\text{Liabilities duration} = ((933 + 19) * 12 + 32 * 30) / 984 = 12.6$$

The duration gap also includes the weighting of liabilities and assets in the calculation. Therefore a simple deduction is not permissible:

$$\text{Duration gap} = (718 / 984) * 8.7 - 12.6 = -6.3$$

$$\text{Duration gap with real estate} = (818 / 984) * 11.3 - 12.6 = -3.2$$

Calculation is also valued as valid with a positive sign. Simply deducting produces -3.9 or -1.3 and hence a gap that is too small.

The duration gap without real estate is -6.3, i.e., in absolute values 72% of the asset duration. This means that the liabilities, with a factor of around 1.72, react more strongly than the assets in the case of interest rate changes. It must be noted, however, that the duration approach is the linear approximation to the problem of the change to cash value. That means the factor of 1.72 is a rough rule of thumb. Including real estate in the calculation of the duration gap reduces it by approximately 50%. The gap is then -3.2 and 37% of the asset duration. The reaction factor is reduced to 1.37 by approx. 20%.

### Section f) (10 marks)

In addition to the idea outlined here other answers are also possible as long as a valid and reasonable explanation is provided.

In order to include real estate in interest rate risk one could also look at considering it, i.e., real estate, like a fixed income instrument. By analogy, rent defaults, vacancy rates etc are considered loss of cash flow. In such a case one would need to demonstrate how secure the cash flow from the real estate investment is and the real estate would be modelled in a similar way to a corporate bond.

With regard to a partial internal risk model the high standards required of internal risk models must be considered:

- Proof of the interest rate sensitivity of real estate.
- Proof and derivation of the parameters and models for real estate interest rate risk.
- Sensitivity calculations for the parameters.
- Documentation of model and parameters.

- Application (for approval) to the regulatory / supervisory authority.
- Model governance in the event of changes to the model

When it comes to implementation the practical question also arises as to how the partial internal model can be integrated into the existing standard model. In the idea described this is complex since not one module in the standard approach is being replaced but rather the asset class real estate is to be allocated to another module. This also affects the parameterisation of the correlations between the asset classes. A further possibility would be to separate the asset class real estate into one part that is subject to conventional real estate stress and one part that is subject to interest rate stress. An additional interest rate risk module only for real estate could be created for this purpose.

---

Model Answer for Question 2:

Section a) (30 marks)

- i. Typically, for economic capital, best-estimate assumptions are made and a risk margin then added. A balance sheet prepared using HGB / German GAAP uses prudent estimates -- depending on the format. Assumptions are made about biometric risks (mortality, invalidity, reactivation), customer behaviour (in the case of best estimate: lapse, capital selection) and interest. Thus, it would not make sense use economic assumptions for local accounting rules, though it may be a good idea to use common data.
  - ii. The level of a cautious and conservative reserve ought to be higher than that of the economic best-estimate reserve. If the change in economic value systematically assigns negative (positive) change figures to a risk factor this may be an indicator that the underlying assumptions are not sufficiently cautious and conservative (are more cautious and conservative than the expectation).
  - iii. The risk margin represents the cost of capital for assuming the risk. Since a risk capital requires an interest rate that is above the risk-free interest rate it makes sense to have such a position in the balance sheet. Sometimes a "market value margin" with a similar function is posted. The MVM is modelled with normed market assumptions. The risk margin is geared towards the individual situation of the company (transfer of risks). In the change analysis the risk margin is closed as scheduled and thus produces an (expected) profit.
  - iv. Strengthening the (commercial law) reserve leads to the annual surplus (under commercial law). In the economic balance sheet it does not, however, result in any (direct) change since the results of closing the reserve match the expense of creating the reserve. There may, however, be indirect changes, e.g., through interest rate or tax effects as well as through regulatory rules such as policyholder participation in surpluses.
  - v. Advantages of a stress test on the basis of the commercial law balance sheet:
    - The necessary calculations are often much less complex and time-consuming.
    - Insolvency as a possible outcome of a stress test is defined on the basis of commercial law principles.
    - Internal steering and management (corporate targets) is often still done on the basis of commercial law profits.
    - Remuneration also often depends on the commercial law results.
- Advantages of a stress test on the basis of the economic balance sheet:
- Effects without direct commercial law consequences are captured too –
  - for example, losses that do not have to be realised immediately and

- in general those whose consequences are further in the future (trend risks).
- If management and steering is to be done using economic principles then a stress test on an economic basis makes more sense.

Section b) (26 marks)

- i. If a higher safety level than for Solvency II is used then the cost of capital / hurdle rate should fall accordingly. With a 5% cost of capital / hurdle rate:
- RaRoRaC private liability =  $(24.2 - 5\% \cdot 440) / 440 = 2.2 / 440 = 0.5\%$ .
  - RaRoRaC liability for reptile owners =  $(4.2 - 5\% \cdot 42) / 21 = 2.1 / 42 = 5\%$ .

The total risk capital arises from

$$442 = \sqrt{440^2 + 42^2}$$

With the total return of 28.4 we get:

- RaRoRaC total =  $(28.4 - 5\% \cdot 442) / 442 = 6.3 / 442 = 1.425\%$

- ii. With the assumptions of Solvency II risk capital and of the Solvency II cost of capital / hurdle rate we get:
- RaRoRaC private liability =  $(24.2 - 6\% \cdot 440 / 150\%) / (440 / 150\%) = 6.6 / (440 / 150\%) = 2.25\%$ .
  - RaRoRaC liability for reptile owners =  $(4.2 - 6\% \cdot 42) / 21 = 1.68 / 42 = 4\%$ .
  - Risk capital total

$$296.3 = \sqrt{\left(\frac{440}{150\%}\right)^2 + 42^2}$$

- RaRoRaC total =  $(28.4 - 6\% \cdot 296.3) / 296.3 = 10.622 / 296.3 = 3.585\%$

In the internal view the private liability is much less profitable than the liability for reptile owners. The latter has a RaRoRaC that is 10 times better. This is primarily down to the -- internally -- much higher assessment of the

risk capital for private liability. In the (normed) Solvency II view the difference is much smaller. The liability for reptile owners loses in the RaRoRaC because of the higher cost of capital / hurdle rate. It is now only about twice as profitable as private liability, which gains considerably thanks to the lower risk capital in the RaRoRaC.

iii. With the Solvency II cost of capital / hurdle rate of 6% and the internal risk capital of 440 the RaRoRaC for the private liability line of business would be

- $\text{RaRoRaC private liability} = (24.2 - 6\% \cdot 440) / 440 = -2.2 / 440 = -0.5\%$

That means the cost of capital would not be earned. Conversely, using Solvency II risk capital of 293 = 440/150% and the Solvency II cost of capital / hurdle rate of 6% the deduction for cost of capital would be 17.6 and the RaRoRaC 2.25% > 0 (see Section ii.). Thus the line of business would be profitable. Also with the internal risk capital and the internal cost of capital / hurdle rate of 5%: +0,5% > 0.

iv. With regard to the assumptions the cost allocation (but also the returns) should be challenged. Basically one should ask whether the company has the sales potential available that such an expansion would require.

### Model Answer for Question 3:

#### Section a)

##### Basic principle

Business and risk strategy as a basis of V-BM. The objective is to satisfy shareholder expectations in a long-term and sustainable manner. In addition, stakeholders, employees, customers and social environment should benefit from the value created by the company. Regulatory requirements and standards must also be considered. Steering and management by means of a future-oriented total valuation of projects by discounting future cash flows to investors while giving due consideration to risks.



## Benefits

- 1) Future-oriented – HGB uses, for example, the principle of prudence and thus distorts the future view. This only emerges little by little.
- 2) Transparent – HGB uses, for example, a fluctuation reserve that smooths actual fluctuations in results and makes them less transparent.
- 3) Economic – HGB uses the principle of prudence.
- 4) Integration of risk – As an accounting principle, risk is not explicitly considered but the risk is merely taken into account very generally as part of the principle of prudence.

Concrete distortion using the example of HGB (local GAAP):

The fluctuation reserve means reported profits and losses are smoothed over the years.

Argumentation "Dividends":

If the regular dividend for shareholders is crucial, in V-BM the prerequisites for this (results as per HGB / local GAAP) would also have an important role within the V-BM framework. See the section of the lecture notes concerning the constraints of the economic view.

## Section b)

Documentation: See lecture notes.

Content of Use Test (examples):

To demonstrate: "Appropriateness for risks": For example by validation with the aid of back testing analyses.

To demonstrate: "Cover is complete": Also using validation, for example, by means of balance sheet figures or a comparison of cause of loss / damage and loss drivers.

To demonstrate: "The model has sufficient granularity": e.g., comparison with re-insurance structure, analysis of stability within segments.

Training: See, for example, the slides on Use Tests in the lecture notes.

### Section c)

Under the covariance principle the risk is distributed proportionately to the covariance of the single risk with the total risk: "anyone who impairs diversification has more risk allocated". When selecting a methodology there is no single correct method. The Board can set the methodology depending on its own strategy.

Advantages of the covariance principle:

- + comparatively stable since fluctuation is a relatively stable parameter
- + easy to understand and communicate
- + can be implemented in a technically easy manner that doesn't tie up time or resources, also suitable for parameterised distributions.

Changing the allocation principle: You draft a decision paper for the Board presenting the various allocation methods, outlining their influence on management and steering and evaluating the individual methods. The Board makes the final decision.

### Section d)

Example: Since emerging risk analyses are primarily based on expert knowledge, you regularly convene a group of appropriate experts at Alter Ulmer from business and central departments in order to discuss new and changing risks. In addition you create a report that allows Management to discuss the analyses that have been undertaken.

Challenges: High degree of insecurity concerning likelihood of occurrence and possible consequences. Availability of experts, resources and management attention for topics whose relevance is not immediately evident because of a lack of historical evidence.

Example of an emerging risk for motor insurance is driverless cars: falling accident rates (and lower premium income) on the one hand but new cyber risks (and resulting cumulative risks) on the other could lead to a change in the type of claims. Insecurity in the regulatory environment as well as the question of liability after an accident with a driverless vehicle may lead to high change risks.

### Section e)

- Price increase: Risk is reduced and can be actively managed by means of selective price increases (e.g., young drivers).

- Include limits: risk is limited
- Excesses and system of bonus/malus: this will enable the frequency risk to be reduced.
- Exclusions for certain types of claim