



DAV

DEUTSCHE
AKTUARVEREINIGUNG e.V.

Schriftliche Prüfung im Grundwissen

Modellierung

gemäß Prüfungsordnung 3
der Deutschen Aktuarvereinigung e. V.

am 20. Juni 2020

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 einschließlich Deckblatt aus 13 Seiten.
- Alle Antworten sind zu begründen und bei Rechenaufgaben muss der Lösungsweg ersichtlich sein.

Mitglieder der Prüfungskommission:

Dr. Volker Goersmeyer, Dr. Lucattilio Tenuta,
Andreas Wagner



Aufgabe 1. *[Systemische Risiken] [6 Punkte]*

Betrachten Sie die folgenden systemischen Risiken aus Sicht eines Versicherungsunternehmens:

- Reformen im Gesundheitswesen
- Terrorakt

Die Realisierung eines dieser systemischen Risiken kann für ein Versicherungsunternehmen die Realisierung mehrerer Risiken in verschiedenen Risikoklassen zur Folge haben. Erläutern Sie das an jeweils zwei Beispielen für beide genannten systemischen Risiken.

Aufgabe 2. *[Modelle in der Versicherung - Personenversicherung] [60 Punkte]*

Die Leichendorfer Rentenanstalt ist eine Pensionskasse, die ausschließlich Erlebensfallversicherungen verkauft. Der Vorstand möchte die Auswirkungen des anhaltenden Niedrigzinsniveaus untersuchen, die eine Streichung der Überschussbeteiligung und/oder eine Leistungskürzung erforderlich machen könnten, um die Risikotragfähigkeit des Unternehmens wiederherzustellen.

Der Vorstand ist an zwei Fragestellungen interessiert:

- Wie wirken sich die niedrigen Zinsen auf den ökonomischen Wert des Unternehmens aus?
- Mit welcher Wahrscheinlichkeit könnte der Jahresüberschuss im nächsten Jahr negativ werden?

Sie arbeiten in der Risikomanagementabteilung der Leichendorfer Rentenanstalt und werden beauftragt, diese zwei Sachverhalte zu untersuchen.

(a) *[6 Punkte]* Die Kapitalanlageabteilung sollte Ihnen die Annahmen für die Nettoverzinsung liefern, die Sie für Ihre Berechnungen benötigen. Ihr Kollege fragt Sie, ob Sie risikoneutrale oder Real World-Szenarien brauchen. Beantworten Sie bitte dazu folgende Fragen:

- [2 Punkte]* Beschreiben Sie die allgemeinen Anwendungsgebiete von risikoneutralen Szenarien (*Nennen Sie mindestens 2 Anwendungsgebiete, um die volle Punktzahl zu erhalten*).
- [2 Punkte]* Beschreiben Sie die allgemeinen Anwendungsgebiete von Real World-Szenarien (*Nennen Sie mindestens 2 Anwendungsgebiete, um die volle Punktzahl zu erhalten*).
- [2 Punkte]* Bei welcher der zwei Fragestellungen, für die sich der Vorstand interessiert, würden Sie risikoneutrale und bei welcher Real World-Szenarien anwenden? Begründen Sie Ihre Antwort.

Im Folgenden beschränken Sie sich auf die erste von dem Vorstand vorgeschlagene Fragestellung, nämlich die Auswirkungen der niedrigen Zinsen auf den ökonomischen Wert des Unternehmens. Dafür möchten Sie einen Market Consistent Embedded Value (MCEV) berechnen.



(b) [8 Punkte]

(i) [6 Punkte] Erklären Sie in diesem Zusammenhang den Begriff "Market Consistent Embedded Value" (MCEV), insbesondere dessen Definition und Komponenten.

(ii) [2 Punkte] Der Kollege liefert Ihnen zwei Zinsverteilungen:

$$Z_A : \begin{cases} P(Z_A = 1\%) = 50\% \\ P(Z_A = 2\%) = 40\% \\ P(Z_A = 3\%) = 10\% \end{cases} \quad , \quad Z_B : \begin{cases} P(Z_B = 1\%) = 80\% \\ P(Z_B = 2\%) = 10\% \\ P(Z_B = 3\%) = 10\% \end{cases} .$$

Die Verteilung Z_A wurde anhand von historischen Daten kalibriert und berücksichtigt die Erwartungen und Einschätzungen der Kapitalanlageabteilung über das zukünftige Zinsniveau. Die Verteilung Z_B wurde stattdessen so kalibriert, um die Preise bestimmter am Markt gehandelten Finanzinstrumenten zum Stichtag 31.12.2020 zu treffen.

Welche der zwei Verteilungen Z_A oder Z_B würden Sie für eine MCEV-Berechnung auswählen? Begründen Sie Ihre Antwort.

Für die folgenden Teilaufgaben verwenden Sie die unten aufgeführten Produkt- und Bestandsinformationen.

Produktbeschreibung:

- Leistung ist nur bei Erleben fällig. Stirbt oder storniert der Versicherungsnehmer vor Ablauf des Vertrages, wird keine Leistung bezahlt.
- Die Versicherungssumme beträgt bei allen Verträgen 1.000 Euro und wird bei Ablauf bezahlt.
- Zum 31.12.2020 beträgt die restliche Versicherungsdauer bei allen Verträgen 1 Jahr.
- Das Produkt wird ausschließlich gegen Einmalbeitrag verkauft. D. h., im Jahr 2021 sind keine Beiträge fällig.

Vereinfachungen in der Produktgestaltung. Bei der Produktkalkulation wurde angenommen:

- Der Rechnungszins beträgt 0%.
- Die rechnungsmäßige Sterbewahrscheinlichkeit beträgt 0%.

- Die rechnungsmäßigen Kosten sind null.

Hinweis: Unter diesen Annahmen ist die HGB-Reserve für jeden Vertrag über die Laufzeit konstant und gleich der Versicherungssumme (wie oben angegeben: 1.000 Euro pro Vertrag).

Bestand:

- Zum 31.12.2020 besteht der Bestand aus 1.000 Verträgen.

Überschussbeteiligung:

- Die Versicherungsnehmer werden gemäß einer vereinfachten Mindestzuführungsverordnung am Rohüberschuss beteiligt.
- Die Beteiligung geschieht als Barauszahlung. Daraus folgt, dass die Überschussbeteiligung keine Auswirkung auf die Versicherungssumme der Verträge im Laufe der Projektion hat.
- Die vereinfachte Mindestzuführungsverordnung sieht vor, dass die Versicherungsnehmer
 - 90% der Kapitalerträge minus Rechnungszinsanforderung
 - 90% des Risikoergebnisses und
 - 50% des übrigen Ergebnisses (Kosten- und Stornoergebnis)

bekommen, nur falls der jeweilige Posten positiv ist. **Sie werden an keinen Verlusten beteiligt.**

(c) [16 Punkte]

(i) [10 Punkte] Unter Berücksichtigung der von Ihnen unter Punkt (b) (ii) getroffenen Auswahl berechnen Sie den MCEV zum 31.12.2020 für den oben angegebenen Bestand.

Berücksichtigen Sie dabei folgende Annahmen und Vereinfachungen:

Best-Estimate-Annahmen zum 31.12.2020:

- Sterblichkeit: 2% pro Jahr.
- Storno: 0% pro Jahr.
- Die tatsächlichen Kosten pro Vertrag pro Jahr belaufen sich auf 1 Euro.

Vereinfachungen bei der MCEV-Berechnung:



- Gehen Sie davon aus, dass $MCEV = PVFP_{stoch}$, d. h. vernachlässigen Sie alle MCEV-Komponenten außer dem stochastischen PVFP.
- Vernachlässigen Sie der Einfachheit halber die Diskontierung, d. h., gehen Sie in jedem Zinsszenario davon aus, dass der Diskontierungszins 0% beträgt und dass die Zinsverteilungen sich nur auf die Nettoverzinsung beziehen.
- Die tatsächlichen Kosten sind vorschüssig zu Beginn des Jahres fällig, bevor die Geschäftsvorfälle Tod oder Storno stattfinden.
- In Ihrem Modell ergibt sich die Anzahl der Toten auf Basis des Bestandes zu Beginn der Periode. Der Geschäftsvorfall Storno erfolgt im Modell unmittelbar nach dem Geschäftsvorfall Tod, d. h., die Grundlage für die Storni ist der Bestand nach Abzug der Todesfälle.
- Die Nettoverzinsung bezieht sich auf die Reserve zu Beginn des Jahres (vor den Geschäftsvorfällen Tod oder Storno).

(ii) [6 Punkte] Der Certainty-Equivalent-Zins beträgt $Z_{CE} = 2\%$. Berechnen Sie den entsprechenden Zeitwert der Optionen und Garantien (TVOG).

(d) [30 Punkte] Um Ihre Analyse zu vervollständigen, möchten Sie die Risikokapitalanforderung für das Zinsrisiko für den oben angegebenen Bestand berechnen. Die Leichendorfer Rentenanstalt verwendet zu diesem Zweck die Solvency II-Standardformel.

(i) [5 Punkte] Welche implizite Annahmen bzw. Vereinfachungen werden bei der Standardformel gemacht? (Nennen Sie mindestens 2 Annahmen und/oder Vereinfachungen, um die volle Punktzahl zu erhalten)

Die explizite Formel für das Risikokapital lautet: $SCR := MCEV_0 - MCEV_{Stress}$, wobei $MCEV_0$ der unter Punkt (c) (i) berechnete und $MCEV_{Stress}$ der gestresste MCEV entsprechend der folgenden Zinsverteilung ist:

$$Z_{Stress} : \begin{cases} P(Z_{Stress} = -1\%) = 50\% \\ P(Z_{Stress} = 0\%) = 40\% \\ P(Z_{Stress} = 0,5\%) = 10\% \end{cases}$$

(ii) [25 Punkte]



- (1) [10 Punkte] Berechnen Sie das SCR unter Berücksichtigung der oben angegebenen Produkt- und Bestandsinformationen und Vereinfachungen (insb. $MCEV = PFVP_{stoch}$). Falls Sie Aufgabe (c) (i) nicht gelöst haben, können Sie für den Wert $MCEV_0$ eine Annahme treffen.
- (2) [15 Punkte] Wie würde sich das SCR ändern, wenn der Vorstand eine Notstandmanagementregel einführen würde, nämlich, dass bei insgesamt negativem Jahresüberschuss keine Überschussbeteiligung gewährt und die Leistung pro Vertrag auf 800 Euro gekürzt wird? Kommentieren Sie das Ergebnis hinsichtlich der Rolle von Managementregeln in Bewertungsmodellen.

(Hinweis: Bei den Szenarien, wo der Jahresüberschuss ohne Notstandmanagementregel negativ wäre, sollten Sie den Jahresüberschuss unter deren Anwendung neu rechnen und entsprechend neue Werte für $MCEV_0$ und $MCEV_{Stress}$ bekommen, $MCEV_0^{Notstand}$ und $MCEV_{Stress}^{Notstand}$. Berücksichtigen Sie dabei, dass die Reserve Anfang des Jahres unverändert bleibt, d.h. sie wird unter der Annahme berechnet, dass die Ablaufleistung pro Vertrag 1.000 Euro beträgt. Wenn Ende des Jahres, als letzter aller Geschäftsvorfälle, die gekürzte Ablaufleistung bezahlt wird, wird die Reserve aufgelöst und führt das deswegen zu einem positiven Effekt für das Unternehmen, den Sie quantifizieren sollten.)



Aufgabe 3. *[Bewertung mit der Solvency-II-Standardformel] [18 Punkte]*

- (a) *[4,5 Punkte]* Nennen Sie die einzelnen Risikomodule (Risikoklassen) der Standardformel (Untermodule sind nicht gefragt). Welche für Versicherungsunternehmen relevanten Risiken sind nicht berücksichtigt (zwei Beispiele)?
- (b) *[4,5 Punkte]* Erläutern Sie, inwieweit die Standardformel Konzentrationsrisiken berücksichtigt.
- (c) *[4 Punkte]* Beschreiben Sie die wesentlichen Unterschiede, wie die Standardformel bei der Bewertung von versicherungstechnischen Risiken in der Lebensversicherung gegenüber der Schaden-Unfall-Versicherung vorgeht.
- (d) *[5 Punkte]* Beschreiben Sie den Bewertungsansatz der Standardformel für operationale Risiken. Geben Sie dazu die Berechnungsformel an und erläutern Sie kurz die einzelnen Komponenten. Ist das aus Sicht eines Risikomanagers ein angemessener Ansatz? Begründen Sie Ihre Antwort.



Aufgabe 4. *[Risikoklassifikationen] [6 Punkte]*

- (a) *[3 Punkte]* Definieren Sie den Begriff „Risikoklassifikation“ und nennen Sie die vier wünschenswerten Eigenschaften für Risikoklassifikationen.
- (b) *[3 Punkte]* Nicht alle Risikoklassifikationen haben tatsächlich alle vier der wünschenswerten Eigenschaften. Nennen Sie zwei Eigenschaften, die die Risikoklassifikation der Solvency-II-Standardformel nicht hat und begründen Sie Ihre Ansicht.

Aufgabe 5. [Grundbegriffe und Control Cycle] [40 Punkte]

Bei einem Wagniskapitalgeber präsentieren die Gründer der „Du! Sicher! AG“ ihr Geschäftsmodell.

Die Gesellschaft bietet stark standardisierte Versicherungsprodukte für private Verbraucher an. Marketing und Vertrieb soll dabei ausschließlich über digitale Kanäle durchgeführt werden. Das Pricing der Produkte soll dabei sowohl auf Risikofaktoren als auch auf Preis-Absatzmodellen basieren. Die verwendeten Machine Learning-Verfahren setzen dabei sowohl auf Informationen aus dem Antragsprozess als auch auf Trackingdaten externer Anbieter und dem Verhalten in sozialen Medien auf. Diese Prozesse sowie die rein automatisierte Abwicklung sogenannter „Standardschäden“ werden intern durchgeführt. Alle anderen Prozesse und Funktionen einschließlich der Abwicklung der Nicht-Standardschäden sollen outgesourct werden.

In einer der Folien heißt es:

„... durch die weitreichende Verwendung disruptiver Data Analytics-Methoden wird eine Herangehensweise gemäß des klassischen Enterprise Risk Management Control Cycle obsolet ...“

(a) [12 Punkte]

- (i) [6 Punkte] Geben Sie die Schritte des ERM Control Cycle in der passenden Reihenfolge an. [je Nennung und für die Reihenfolge ein Punkt]
 - (ii) [6 Punkte] Diskutieren Sie den zitierten Folieninhalt. [je Aspekt ein Punkt]
- (b) [8 Punkte] Nennen Sie jeweils vier mögliche Vor- und vier mögliche Nachteile der Modellierung mit diesem automatisierten Machine Learning Ansatz.
- (c) [12 Punkte] Beschreiben Sie kurz 6 wesentliche spezifische Risiken der Gesellschaft und geben Sie jeweils die zugehörige Risikokategorie an.
- (d) [8 Punkte] Um einen möglichst großen Profit zu machen, ist nicht geplant, Rückversicherungsschutz einzukaufen. Einzelrisiken sollen durch entsprechende maximale Deckungssummen begrenzt werden. Für Kumulereignisse wie Naturkatastrophen will die Gesellschaft einen Kapitalpuffer vorhalten, der als Produkt aus der erwarteten Schadenanzahl und der erwartetem mittleren Schadenhöhe aus entsprechenden Ereignissen berechnet wird.

Wie beurteilen Sie diesen Plan?

Aufgabe 6. [Solvency II, Stakeholder, Modelle in der Schadenversicherung] [50 Punkte]

Im Bericht über Solvabilität und Finanzlage (SFCR) 2019 der *Kraft und Recht Versicherung AG* sind folgende Tabellen zu finden (Werte in Tsd. EUR):

Bilanz (HGB-Werte)	31.12.2019	31.12.2018
Vermögenswerte		
Kapitalanlagen	3.300	2.800
<i>Immobilien</i>	400	400
<i>Staatsanleihen EURO</i>	1200	1200
<i>Staatsanleihen Fremdwährung</i>	700	400
<i>Unternehmensanleihen</i>	600	500
<i>Aktien</i>	400	300
Einforderbare Beträge aus Rückversicherung	800	780
<i>Kraftfahrthaftpflichtversicherung</i>	600	600
<i>Sonstige Fahrzeugversicherung</i>	0	0
<i>Rechtsschutzversicherung</i>	200	180
Zahlungsmittel und Zahlungsmitteläquivalente	2.200	2.000
Summe Vermögenswerte	6.300	5.580
Verbindlichkeiten		
Versicherungstechnische Rückstellungen (brutto)	4.300	4.000
<i>Kraftfahrthaftpflichtversicherung</i>	3.000	3.000
<i>Sonstige Fahrzeugversicherung</i>	300	100
<i>Rechtsschutzversicherung</i>	1.000	900
Sonstige Verbindlichkeiten	100	100
Summe Verbindlichkeiten	4.400	4.100
Überschuss der Vermögenswerte über die Verbindlichkeiten	1.900	1.480

Hinweis: Es existieren keine Beitragsüberträge. Die versicherungstechnischen Rückstellungen sind reine Schadenrückstellungen.

Versicherungstechnisches Ergebnis (HGB-Werte)	31.12.2019	31.12.2018
Beiträge netto	4.160	4.000
<i>Beiträge brutto</i>	5.000	4.800
<i>Beiträge Rückversicherung</i>	-840	-800
Schadenaufwand brutto	-3.900	-3.400
<i>Kraftfahrthaftpflichtversicherung</i>	-2.000	-2.000
<i>Sonstige Fahrzeugversicherung</i>	-800	-400
<i>Rechtsschutzversicherung</i>	-1.100	-1.000
Anteil Rückversicherung am Schadenaufwand	620	600
<i>Kraftfahrthaftpflichtversicherung</i>	400	400
<i>Sonstige Fahrzeugversicherung</i>	0	0
<i>Rechtsschutzversicherung</i>	220	200
Kosten	-800	-900
Versicherungstechnisches Ergebnis	80	300



- (a) [3 Punkte] Was ist der SFCR?
- (b) [5 Punkte] Geben Sie fünf Themenbereiche an, die der SFCR inhaltlich abdeckt!
- (c) [3 Punkte] Nennen Sie drei weitere Kernelemente der Säule 3 von Solvency II neben dem SFCR!
- (d) [15 Punkte]
- (i) [10 Punkte] Geben Sie 5 Stakeholder eines Versicherungsunternehmens an und beschreiben Sie kurz deren jeweiliges Hauptinteresse!
- (ii) [5 Punkte] Geben Sie zu diesen Stakeholdern jeweils ein konkretes Beispiel für eine für den jeweiligen Stakeholder nützliche Information aus den Säule 3-Elementen an!
- (e) [10 Punkte] Diskutieren Sie das Risikoprofil der Kraft und Recht Versicherung AG unter Bezugnahme auf die vorliegenden Geschäftszahlen anhand konkreter Sachverhalte und unter Nennung der zugehörigen Risikokategorie! [je stichhaltig begründetem relevanten Aspekt 2 Punkte]

Das Geschäft der Sparte Rechtsschutzversicherung wird seit 2016 betrieben. Ihnen liegt das folgende inkrementelle Zahlungsdreieck vor (in Tsd. EUR):

	Abwicklungsjahr			
Anfalljahr	1	2	3	4
2016	400	400	160	40
2017	400	320	160	
2018	480	480		
2019	440			

- (f) [5 Punkte] Bestimmen Sie die aktuarielle Best Estimate Reserve per 31.12.2019 dieser Sparte mit Hilfe des Chain Ladder Verfahrens ohne Tailanpassung!
- (g) [6 Punkte] Bestimmen Sie die benötigte Reserve im 200-Jahres-Ereignis. Gehen Sie dabei davon aus, dass die Reserve lognormal-verteilt ist und passen Sie diese Verteilung unter der Annahme des in der Solvency II-Standardformel vorgegebenen Varationskoeffizienten von 12% an.
Hinweis: Ist die Zufallsgröße X lognormal-verteilt mit Parametern μ, σ^2 , dann ist $\frac{\log X - \mu}{\sigma}$ standardnormalverteilt. Verwenden Sie ohne Beweis die Parameter $\mu = 6,8196, \sigma = 0,11957$ und für die Normalverteilung Φ den Wert $\Phi(2,58) = 99,5\%$.
- (h) [3 Punkte] Wo wäre eine nach Vorschriften von Solvency II ermittelte (Brutto-) Schadenrückstellung für die Sparte Rechtsschutz in der Reihe Best Estimate Reserve, HGB-Schadenrückstellung, benötigte Reserve im 200-Jahres-Ereignis



ihrer Größe gemäß einzuordnen, damit in der Aufzählung die aufsteigende Reihenfolge erhalten bleibt? Gehen Sie von einem konstanten Zins von 0% aus! Begründen Sie Ihre Antwort qualitativ!

Lösungsvorschläge

Aufgabe 1. [Systemische Risiken] [6 Punkte]

Betrachten Sie die folgenden systemischen Risiken aus Sicht eines Versicherungsunternehmens:

- Reformen im Gesundheitswesen
- Terrorakt

Die Realisierung eines dieser systemischen Risiken kann für ein Versicherungsunternehmen die Realisierung mehrerer Risiken in verschiedenen Risikoklassen zur Folge haben. Erläutern Sie das an jeweils zwei Beispielen für beide genannten systemischen Risiken.

Lösungsvorschlag

- Reformen im Gesundheitswesen:
 - Operationales Risiko: Die Änderung der politischen Rahmenbedingungen stellt ein externes Rechtsrisiko dar und ist somit per definitionem ein operationales Risiko
 - Strategisches Risiko: Die Geschäftsstrategie berücksichtigt möglicherweise die potenziellen Folgen von Reformen im Gesundheitswesen nicht adäquat
 - Versicherungstechnisches Risiko: Gefahr von Antiselektion in der Krankenversicherung auf Grund vermehrten Wechsels „guter Risiken“
 - Operationales Risiko: Umsetzung der Änderungen in den IT-Systemen kann fehlschlagen
- Terrorakt:
 - Versicherungstechnisches Risiko: erhöhte Schadenzahlungen auf Grund von Todesfällen, Betriebsunterbrechungen, Gebäude- und Sachschäden
 - Marktrisiko: negative Reaktion der Kapitalmärkte auf Grund von Terrorakten (vgl. 2001)
 - Operationales Risiko: Ausfall von Mitarbeitern oder Betriebsstätten, falls diese vom Terrorakt betroffen sind
 - Kreditrisiko: Ausfall oder Downgrade von Rückversicherern auf Grund erhöhter Schadenbelastung

(Es waren jeweils zwei Beispiele gefordert.)



Aufgabe 2. *[Modelle in der Versicherung - Personenversicherung] [60 Punkte]*

Die Leichendorfer Rentenanstalt ist eine Pensionskasse, die ausschließlich Erlebensfallversicherungen verkauft. Der Vorstand möchte die Auswirkungen des anhaltenden Niedrigzinsniveaus untersuchen, die eine Streichung der Überschussbeteiligung und/oder eine Leistungskürzung erforderlich machen könnten, um die Risikotragfähigkeit des Unternehmens wiederherzustellen.

Der Vorstand ist an zwei Fragestellungen interessiert:

- Wie wirken sich die niedrigen Zinsen auf den ökonomischen Wert des Unternehmens aus?
- Mit welcher Wahrscheinlichkeit könnte der Jahresüberschuss im nächsten Jahr negativ werden?

Sie arbeiten in der Risikomanagementabteilung der Leichendorfer Rentenanstalt und werden beauftragt, diese zwei Sachverhalte zu untersuchen.

(a) *[6 Punkte]* Die Kapitalanlageabteilung sollte Ihnen die Annahmen für die Nettoverzinsung liefern, die Sie für Ihre Berechnungen benötigen. Ihr Kollege fragt Sie, ob Sie risikoneutrale oder Real World-Szenarien brauchen. Beantworten Sie bitte dazu folgende Fragen:

- [2 Punkte]* Beschreiben Sie die allgemeinen Anwendungsgebiete von risikoneutralen Szenarien (*Nennen Sie mindestens 2 Anwendungsgebiete, um die volle Punktzahl zu erhalten*).
- [2 Punkte]* Beschreiben Sie die allgemeinen Anwendungsgebiete von Real World-Szenarien (*Nennen Sie mindestens 2 Anwendungsgebiete, um die volle Punktzahl zu erhalten*).
- [2 Punkte]* Bei welcher der zwei Fragestellungen, für die sich der Vorstand interessiert, würden Sie risikoneutrale und bei welcher Real World-Szenarien anwenden? Begründen Sie Ihre Antwort.

Im Folgenden beschränken Sie sich auf die erste von dem Vorstand vorgeschlagene Fragestellung, nämlich die Auswirkungen der niedrigen Zinsen auf den ökonomischen Wert des Unternehmens. Dafür möchten Sie einen Market Consistent Embedded Value (MCEV) berechnen.



(b) [8 Punkte]

(i) [6 Punkte] Erklären Sie in diesem Zusammenhang den Begriff "Market Consistent Embedded Value" (MCEV), insbesondere dessen Definition und Komponenten.

(ii) [2 Punkte] Der Kollege liefert Ihnen zwei Zinsverteilungen:

$$Z_A : \begin{cases} P(Z_A = 1\%) = 50\% \\ P(Z_A = 2\%) = 40\% \\ P(Z_A = 3\%) = 10\% \end{cases} \quad , \quad Z_B : \begin{cases} P(Z_B = 1\%) = 80\% \\ P(Z_B = 2\%) = 10\% \\ P(Z_B = 3\%) = 10\% \end{cases} .$$

Die Verteilung Z_A wurde anhand von historischen Daten kalibriert und berücksichtigt die Erwartungen und Einschätzungen der Kapitalanlageabteilung über das zukünftige Zinsniveau. Die Verteilung Z_B wurde stattdessen so kalibriert, um die Preise bestimmter am Markt gehandelten Finanzinstrumenten zum Stichtag 31.12.2020 zu treffen.

Welche der zwei Verteilungen Z_A oder Z_B würden Sie für eine MCEV-Berechnung auswählen? Begründen Sie Ihre Antwort.

Für die folgenden Teilaufgaben verwenden Sie die unten aufgeführten Produkt- und Bestandsinformationen.

Produktbeschreibung:

- Leistung ist nur bei Erleben fällig. Stirbt oder storniert der Versicherungsnehmer vor Ablauf des Vertrages, wird keine Leistung bezahlt.
- Die Versicherungssumme beträgt bei allen Verträgen 1.000 Euro und wird bei Ablauf bezahlt.
- Zum 31.12.2020 beträgt die restliche Versicherungsdauer bei allen Verträgen 1 Jahr.
- Das Produkt wird ausschließlich gegen Einmalbeitrag verkauft. D. h., im Jahr 2021 sind keine Beiträge fällig.

Vereinfachungen in der Produktgestaltung. Bei der Produktkalkulation wurde angenommen:

- Der Rechnungszins beträgt 0%.
- Die rechnungsmäßige Sterbewahrscheinlichkeit beträgt 0%.

- Die rechnungsmäßigen Kosten sind null.

Hinweis: Unter diesen Annahmen ist die HGB-Reserve für jeden Vertrag über die Laufzeit konstant und gleich der Versicherungssumme (wie oben angegeben: 1.000 Euro pro Vertrag).

Bestand:

- Zum 31.12.2020 besteht der Bestand aus 1.000 Verträgen.

Überschussbeteiligung:

- Die Versicherungsnehmer werden gemäß einer vereinfachten Mindestzuführungsverordnung am Rohüberschuss beteiligt.
- Die Beteiligung geschieht als Barauszahlung. Daraus folgt, dass die Überschussbeteiligung keine Auswirkung auf die Versicherungssumme der Verträge im Laufe der Projektion hat.
- Die vereinfachte Mindestzuführungsverordnung sieht vor, dass die Versicherungsnehmer
 - 90% der Kapitalerträge minus Rechnungszinsanforderung
 - 90% des Risikoergebnisses und
 - 50% des übrigen Ergebnisses (Kosten- und Stornoergebnis)

bekommen, nur falls der jeweilige Posten positiv ist. **Sie werden an keinen Verlusten beteiligt.**

(c) [16 Punkte]

(i) [10 Punkte] Unter Berücksichtigung der von Ihnen unter Punkt (b) (ii) getroffenen Auswahl berechnen Sie den MCEV zum 31.12.2020 für den oben angegebenen Bestand.

Berücksichtigen Sie dabei folgende Annahmen und Vereinfachungen:

Best-Estimate-Annahmen zum 31.12.2020:

- Sterblichkeit: 2% pro Jahr.
- Storno: 0% pro Jahr.
- Die tatsächlichen Kosten pro Vertrag pro Jahr belaufen sich auf 1 Euro.

Vereinfachungen bei der MCEV-Berechnung:



- Gehen Sie davon aus, dass $MCEV = PVFP_{stoch}$, d. h. vernachlässigen Sie alle MCEV-Komponenten außer dem stochastischen PVFP.
- Vernachlässigen Sie der Einfachheit halber die Diskontierung, d. h., gehen Sie in jedem Zinsszenario davon aus, dass der Diskontierungszins 0% beträgt und dass die Zinsverteilungen sich nur auf die Nettoverzinsung beziehen.
- Die tatsächlichen Kosten sind vorschüssig zu Beginn des Jahres fällig, bevor die Geschäftsvorfälle Tod oder Storno stattfinden.
- In Ihrem Modell ergibt sich die Anzahl der Toten auf Basis des Bestandes zu Beginn der Periode. Der Geschäftsvorfall Storno erfolgt im Modell unmittelbar nach dem Geschäftsvorfall Tod, d. h., die Grundlage für die Storni ist der Bestand nach Abzug der Todesfälle.
- Die Nettoverzinsung bezieht sich auf die Reserve zu Beginn des Jahres (vor den Geschäftsvorfällen Tod oder Storno).

(ii) [6 Punkte] Der Certainty-Equivalent-Zins beträgt $Z_{CE} = 2\%$. Berechnen Sie den entsprechenden Zeitwert der Optionen und Garantien (TVOG).

(d) [30 Punkte] Um Ihre Analyse zu vervollständigen, möchten Sie die Risikokapitalanforderung für das Zinsrisiko für den oben angegebenen Bestand berechnen. Die Leichendorfer Rentenanstalt verwendet zu diesem Zweck die Solvency II-Standardformel.

(i) [5 Punkte] Welche implizite Annahmen bzw. Vereinfachungen werden bei der Standardformel gemacht? (Nennen Sie mindestens 2 Annahmen und/oder Vereinfachungen, um die volle Punktzahl zu erhalten)

Die explizite Formel für das Risikokapital lautet: $SCR := MCEV_0 - MCEV_{Stress}$, wobei $MCEV_0$ der unter Punkt (c) (i) berechnete und $MCEV_{Stress}$ der gestresste MCEV entsprechend der folgenden Zinsverteilung ist:

$$Z_{Stress} : \begin{cases} P(Z_{Stress} = -1\%) = 50\% \\ P(Z_{Stress} = 0\%) = 40\% \\ P(Z_{Stress} = 0,5\%) = 10\% \end{cases}$$

(ii) [25 Punkte]



- (1) [10 Punkte] Berechnen Sie das SCR unter Berücksichtigung der oben angegebenen Produkt- und Bestandsinformationen und Vereinfachungen (insb. $MCEV = PFVP_{stoch}$). Falls Sie Aufgabe (c) (i) nicht gelöst haben, können Sie für den Wert $MCEV_0$ eine Annahme treffen.
- (2) [15 Punkte] Wie würde sich das SCR ändern, wenn der Vorstand eine Notstandmanagementregel einführen würde, nämlich, dass bei insgesamt negativem Jahresüberschuss keine Überschussbeteiligung gewährt und die Leistung pro Vertrag auf 800 Euro gekürzt wird? Kommentieren Sie das Ergebnis hinsichtlich der Rolle von Managementregeln in Bewertungsmodellen.

(Hinweis: Bei den Szenarien, wo der Jahresüberschuss ohne Notstandmanagementregel negativ wäre, sollten Sie den Jahresüberschuss unter deren Anwendung neu rechnen und entsprechend neue Werte für $MCEV_0$ und $MCEV_{Stress}$ bekommen, $MCEV_0^{Notstand}$ und $MCEV_{Stress}^{Notstand}$. Berücksichtigen Sie dabei, dass die Reserve Anfang des Jahres unverändert bleibt, d.h. sie wird unter der Annahme berechnet, dass die Ablaufleistung pro Vertrag 1.000 Euro beträgt. Wenn Ende des Jahres, als letzter aller Geschäftsvorfälle, die gekürzte Ablaufleistung bezahlt wird, wird die Reserve aufgelöst und führt das deswegen zu einem positiven Effekt für das Unternehmen, den Sie quantifizieren sollten.)

Lösungsvorschlag

- (a) (i) Typische Anwendungsgebiete eines risikoneutralen Maßes oder risikoneutraler Szenarien gehen mit einem Erwartungswert einher. Man möchte z. B. den erwarteten Wert einiger Zahlungsströme bestimmen. Höhere Momente der risikoneutralen Wahrscheinlichkeitsverteilung sind in der Praxis nicht relevant. Andere Beispiele für Fragestellungen, die anhand einer risikoneutralen Bewertung angegangen werden, sind:
- Welcher ist der Preis für ein nicht gehandeltes exotisches Derivat?
 - Welche sind die Hedgingkosten für ein fondsgebundenes Produkt mit einer eingebetteten Garantie?
 - Welche ist der marktkonsistente Wert von Versicherungsverbindlichkeiten?



- (ii) Ein Real World-Maß oder Real World-Szenarien werden bei allen Fragestellungen angewendet, wo nicht nur der Erwartungswert, sondern die ganze Wahrscheinlichkeitsverteilung von Bedeutung ist. In der Praxis finden Real World-Szenarien deswegen bei grob gesprochen allen „Was wäre wenn“ Analysen Anwendung.

Konkrete Beispiele sind:

- Welche ist die Verteilung des Barwerts der zukünftigen Jahresüberschüsse?
 - Mit welcher Wahrscheinlichkeit wird der Jahresüberschuss im nächsten Jahr höher als eine Grenze X sein?
 - Wie viel Kapital muss das Unternehmen vorhalten, um einen Schock am Kapitalmarkt zu überstehen?
- (iii) Gemäß den Ausführungen bei Punkt (a) (i) und (a) (ii), sollte man bei der ersten Fragestellung (*Wie wirken sich die niedrigen Zinsen auf den ökonomischen Wert des Unternehmens aus?*) risikoneutrale Szenarien und bei der zweiten Fragestellung (*Mit welcher Wahrscheinlichkeit könnte der Jahresüberschuss im nächsten Jahr negativ werden?*) Real World-Szenarien anwenden.

- (b) (i) Der Market Consistent Embedded Value ist definiert durch die Formel

$$MCEV = FS + RC + PVFP_{stoch} - FC - CRNHR$$

wobei

- FS (Free Surplus) plus RC (Required Capital): Die Summe entspricht im Wesentlichen dem NAV (Eigenkapital).
- FC (Frictional Costs): Entsprechen im Wesentlichen den Kapitalkosten als Zinsverlust auf das Eigenkapital.
- CRNHR (Cost of Residual Non Hedgeable Risks): Die CRNHR stellen die Risikoprämie für die Übernahme aller eingegangenen nicht hedgebaren Risiken dar. Ihre explizite Berücksichtigung ist eine grundlegende Neuerung im Vergleich zur European Embedded Value (EEV) Definition.
- Der stochastische PVFP, $PVFP_{stoch}$, kann auch als $PVFP_{CE} - TVOG$ geschrieben werden, wobei $PVFP_{CE}$ der Certainty-Equivalent-PVFP ist und per Definition $TVOG := PVFP_{CE} - PVFP_{stoch}$ der Zeitwert der Optionen und Garantien darstellt.



- (ii) Risikoneutrale Szenarien werden so kalibriert, dass sie die Preise am Markt gehandelter Finanzinstrumente zum Stichtag gut replizieren. Vergangene Preise spielen bei der Kalibrierung keine Rolle. Nur die Preise zum Stichtag sind relevant. Real World-Szenarien werden stattdessen anhand historischer Zeitreihen kalibriert. Die implizite Annahme ist, dass vergangene Zeitreihen gute Hinweise auf die zukünftige Entwicklung geben können. Expertenschätzungen und subjektive Erwartungen können zusätzlich in die Kalibrierung von Real World-Szenarien miteinbezogen werden. Die Szenarien spiegeln dann die subjektive Erwartung der Investoren an die Kapitalmarktentwicklung und nicht eine risikoneutrale Marktsicht wider.

Deswegen ist die Verteilung Z_A eine Real World-Verteilung, die bei der zweiten Fragestellung (*Mit welcher Wahrscheinlichkeit könnte der Jahresüberschuss im nächsten Jahr negativ werden?*), und die Verteilung Z_B eine risikoneutrale Verteilung, die bei der ersten Fragestellung (*Wie wirken sich die niedrigen Zinsen auf den ökonomischen Wert des Unternehmens aus?*) angewendet werden sollte.

- (c) (i) Den Vereinfachungen folgend gilt

$$MCEV = PVFP_{stoch} = EW(\text{Jahresüberschuss}_{2021}),$$

da die Diskontierung vernachlässigt wird und alle Verträge zum Stichtag 31.12.2020 eine restliche Versicherungsdauer von einem Jahr haben. Der erste Schritt ist deswegen, den Jahresüberschuss₂₀₂₁ als Funktion der Nettoverzinsung darzustellen.

Der Jahresüberschuss besteht aus den drei Quellen Kapitalanlage-, Risiko- und übrigem Ergebnis.

Im Einzelnen ergibt es sich Folgendes.

Kapitalanlageergebnis:

- Kapitalertrag : Reserve Anfang der Periode * Nettoverzinsung = Anzahl am Anfang der Periode * Versicherungssumme * Zins = 1.000.000 * Z_B .
- Rechnungszinsforderung ist laut Text null (Rechnungszins = 0%).
- Aktionärsanteil Kapitalanlageergebnis gemäß Mindestzuführung:



$$\begin{aligned} & \max [10\% * \text{Anzahl}_{\text{Anfang}} * \text{Versicherungssumme} * Z_B; 0] \\ & \quad + \min [\text{Anzahl}_{\text{Anfang}} * \text{Versicherungssumme} * Z_B; 0] \\ & = 10\% * \text{Anzahl}_{\text{Anfang}} * \text{Versicherungssumme} * Z_B = 100.000 * Z_B, \end{aligned} \quad (1)$$

weil Z_B eine positive Zufallsvariable ist.

Risikoergebnis

- Risikoertrag: Freiwerdende Reserve im Todesfall = $q_{BE} * \text{Reserve Anfang der Periode} = q_{BE} * \text{Anzahl am Anfang der Periode} * \text{Versicherungssumme} = 2\% * 1.000.000 = 20.000$
- Risikoaufwand: 0, weil eine Leistung nur bei Erleben fällig ist.
- Aktionärsanteil Risikoergebnis:

$$\begin{aligned} & \max [10\% * \text{Anzahl}_{\text{Anfang}} * \text{Versicherungssumme} * q_{BE}; 0] \\ & \quad + \min [\text{Anzahl}_{\text{Anfang}} * \text{Versicherungssumme} * q_{BE}; 0] \\ & = 10\% * \text{Anzahl}_{\text{Anfang}} * \text{Versicherungssumme} * q_{BE} = 2.000. \end{aligned}$$

Kostenergebnis

- Kostenertrag: 0, weil die rechnungsmäßigen Kosten null sind.
- Kostenaufwand: Anzahl am Anfang der Periode * Kosten pro Jahr und pro Vertrag = $1000 * (-1) = -1.000$.
- Aktionärsanteil Kostenergebnis: -1.000 , weil Versicherungsnehmer an keinen Verlusten beteiligt werden.

Jahresüberschuss

Jahresüberschuss = Aktionärsanteil Kapitalanlageergebnis + Aktionärsanteil Risikoergebnis + Aktionärsanteil Kostenergebnis:

$$100.000 * Z_B + 2.000 - 1.000 = 100.000 * Z_B + 1.000.$$

MCEV-Berechnung



$$\begin{aligned}MCEV &= PVFP_{stoch} = EW(\text{Jahresüberschuss}) \\ &= EW(100000 * Z_B + 1000) = 100.000 * EW(Z_B) + 1.000 \\ &= 100.000 * (1\% * 80\% + 2\% * 10\% + 3\% * 10\%) + 1.000 \\ &= 100.000 * 1,30\% + 1.000 = 2.300.\end{aligned}\quad (2)$$

(ii) Da der Certainty-Equivalent-Zins positiv ist, kann man wieder Formel 2 verwenden:

$$\begin{aligned}PVFP_{CE} &= 100.000 * Z_{CE} + 1.000 = 3.000 \\ \Rightarrow TVOG &= PVFP_{CE} - PVFP_{stoch} = 3.000 - 2.300 = 700.\end{aligned}$$

(d) (i) Die Solvency II Standardformel benutzt einige Vereinfachungen, um den Aufwand, das Risikokapital zu ermitteln, zu reduzieren. Die Idee ist nicht die Gesamtverteilung der Eigenmittel zu bestimmen, sondern nur das 0,5% Quantil.

- Die ökonomischen Eigenmittel werden für jeden einzelnen Risikofaktor gestresst und es wird für jeden Risikofaktor ein entsprechendes Risikokapital berechnet:

$$\begin{aligned}SCR &= \text{Eigenmittel}(t = 0, \text{Risikofaktoren zu } t = 0) \\ &\quad - \text{Eigenmittel}(t = 0, \text{Risikofaktoren zu } t = 0 \text{ gestresst}).\end{aligned}$$

- Die Stressszenarien werden unmittelbar auf die Bewertung zum Zeitpunkt $t = 0$ angewendet. Es findet keine Real World-Projektion bis $t = 1$ statt.
- Die einzelnen Risikokapitalien werden dann anhand einer Korrelationsmatrix aggregiert, um Diversifikationseffekte zu berücksichtigen. Implizit setzt das voraus, dass
 - alle Risikofaktoren elliptisch verteilt sind
 - und dass die Eigenmitteländerung linear in den Risikofaktoren ist.
- Die Stressfaktoren werden a priori für alle Unternehmen kalibriert, um das 0,5%-Quantil zu bestimmen. Sie berücksichtigen deswegen keine individuellen Eigenschaften der Versicherungsbestände.



- (ii) (1) Aus der Berechnung unter (c) (i) weiß man, dass $MCEV_0 = 2.300$. Was noch berechnet werden muss, ist $MCEV_{Stress}$. Formel 2 gilt in diesem Fall nicht mehr, weil Z_{Stress} keine positive Zufallsvariable ist. Das Kapitalanlageergebnis muss gemäß Formel 1 neu berechnet werden. Risiko- und Kostenergebnis bleiben gleich wie in der vorherigen Berechnung.

Kapitalanlageergebnis im Stressfall:

- Kapitalertrag : Reserve Anfang der Periode * Nettoverzinsung = Anzahl am Anfang der Periode * Versicherungssumme * Zins = $1.000.000 * Z_{Stress}$.
- Rechnungszinsforderung ist laut Text null (Rechnungszins = 0%).
- Aktionärsanteil Kapitalanlageergebnis (KE_{AA}) gemäß Mindestzuführung:

$$\max[10\% * Anzahl_{Anfang} * Versicherungssumme * Z_{Stress}; 0] \\ + \min[Anzahl_{Anfang} * Versicherungssumme * Z_{Stress}; 0]$$

d. h.:

$$\begin{cases} Z_{Stress} = -1\% \implies KE_{AA} = -10.000 \\ Z_{Stress} = 0\% \implies KE_{AA} = 0 \\ Z_{Stress} = 0,5\% \implies KE_{AA} = 500 \end{cases}$$

Für die Zufallsvariable KE_{AA} gilt deswegen die Verteilung:

$$KE_{AA} : \begin{cases} P(KE_{AA} = -10.000) = 50\% \\ P(KE_{AA} = 0) = 40\% \\ P(KE_{AA} = 500) = 10\% \end{cases}$$

Jahresüberschuss

Jahresüberschuss (JU) = Aktionärsanteil Kapitalanlageergebnis + Aktionärsanteil Risikoergebnis + Aktionärsanteil Kostenergebnis:

$$JU = KE_{AA} + 2.000 - 1.000 = KE_{AA} + 1.000.$$

d. h. für die Zufallsvariable JU gilt deswegen die Verteilung:



$$JU : \begin{cases} P(JU = -9.000) = 50\% \\ P(JU = 1.000) = 40\% \\ P(JU = 1.500) = 10\% \end{cases} .$$

MCEV-Berechnung

$$\begin{aligned} MCEV_{Stress} &= PVFP_{stoch} = EW(JU) \\ &= 50\% * (-9000) + 40\% * 1000 + 10\% * 1500 = -3.950 \\ &\Rightarrow SCR = MCEV_0 - MCEV_{Stress} = 2300 + 3950 = 6.250 \end{aligned}$$

- (2) Im Normalfall (Berechnung von $MCEV_0$) ist der Jahresüberschuss immer positiv. Die Notstandmanagementregel hat deswegen keine Auswirkung, $MCEV_0^{Notstand} = MCEV_0$. Im Stressfall ist der Jahresüberschuss negativ, wenn der Zins -1% beträgt. Die Anwendung der Notstandmanagementregel führt zu folgenden Änderungen:

Kapitalanlageergebnis:

- Kapitalertrag : -10.000 .
- Rechnungszinsforderung ist laut Text null (Rechnungszins = 0%).
- Zusatzertrag wegen Leistungskürzung: Die freiwerdende Reserve bei Ablauf ist

$$\begin{aligned} &\text{Reserve Anfang der Periode} - \text{Freigewordene Reserve bei Tod} \\ &= 1.000.000 - q_{BE} * 1.000.000 = 980.000. \end{aligned}$$

Die zu zahlende Leistung Ende des Jahres ist:

$$\begin{aligned} &\text{Anzahl Ende des Jahres} * \text{gekürzte Leistung pro Vertrag} \\ &= 980 * 800 = 784.000. \end{aligned}$$

D. h., der Gewinn aus diesem Schritt ist $980.000 - 784.000 = 196.000$. Das Kapitalanlageergebnis wird deshalb: $-10.000 + 196.000 = 186.000$.

- Aktionärsanteil Kapitalanlageergebnis: Im Notfall wird keine Überschussbeteiligung bezahlt, folglich ist der Aktionärsanteil 186.000 .



Risikoergebnis

- Risikoertrag: 20.000.
- Risikoaufwand: 0, weil eine Leistung nur bei Erleben fällig ist.
- Aktionärsanteil Risikoergebnis: Im Notfall wird keine Überschussbeteiligung bezahlt, folglich ist der Aktionärsanteil 20.000.

Kostenergebnis

- Kostenertrag: 0, weil die rechnungsmäßigen Kosten null sind.
- Kostenaufwand: –1.000.
- Aktionärsanteil Kostenergebnis: –1.000, weil Versicherungsnehmer an keinen Verlusten beteiligt werden.

Jahresüberschuss

Jahresüberschuss = Aktionärsanteil Kapitalanlageergebnis + Aktionärsanteil Risikoergebnis + Aktionärsanteil Kostenergebnis: $186.000 + 20.000 - 1.000 = 205.000$.

MCEV- und SCR-Berechnung mit Notstandmanagementregel

Für die Zufallsvariable $JU_{Notfall}$ gilt die neue Verteilung:

$$JU_{Notfall} : \begin{cases} P(JU = 205.000) = 50\% \\ P(JU = 1.000) = 40\% \\ P(JU = 1.500) = 10\% \end{cases}$$

Das bedeutet:

$$\begin{aligned} MCEV_{Stress}^{Notstand} &= 50\% * 205000 + 40\% * 1000 + 10\% * 1500 = 103.050 \\ \Rightarrow SCR^{Notstand} &= MCEV_0^{Notstand} - MCEV_{Stress}^{Notstand} \\ &= 2300 - 103050 = -100.750. \end{aligned}$$

Das Ergebnis zeigt die extremen Auswirkungen, die Managementregel in einem Bewertungsmodell haben können und wie effektiv sie als Gegengewicht zu den Optionen und Garantien, die den Versicherungsnehmern gewährt werden, sind. Ein Bewertungsmodell ohne Managementregeln würde i. A. zu niedrigeren Unternehmenswerten und höherem Risikokapital führen. In der Realität würde die Aufsicht wahrscheinlich eine solche Regel gar nicht erlauben, weil eine Leistungskürzung nur in äußerst seltenen Fällen genehmigt werden kann und zu keinem Gewinn bei dem Unternehmen führen sollte, sondern zu einer Abwendung einer Schieflage.

Aufgabe 3. [Bewertung mit der Solvency-II-Standardformel] [18 Punkte]

- (a) [4,5 Punkte] Nennen Sie die einzelnen Risikomodule (Risikoklassen) der Standardformel (Untermodule sind nicht gefragt). Welche für Versicherungsunternehmen relevanten Risiken sind nicht berücksichtigt (zwei Beispiele)?
- (b) [4,5 Punkte] Erläutern Sie, inwieweit die Standardformel Konzentrationsrisiken berücksichtigt.
- (c) [4 Punkte] Beschreiben Sie die wesentlichen Unterschiede, wie die Standardformel bei der Bewertung von versicherungstechnischen Risiken in der Lebensversicherung gegenüber der Schaden-Unfall-Versicherung vorgeht.
- (d) [5 Punkte] Beschreiben Sie den Bewertungsansatz der Standardformel für operationale Risiken. Geben Sie dazu die Berechnungsformel an und erläutern Sie kurz die einzelnen Komponenten. Ist das aus Sicht eines Risikomanagers ein angemessener Ansatz? Begründen Sie Ihre Antwort.

Lösungsvorschlag

- (a) Risikomodule (Risikoklassen) der Standardformel:

- Lebensversicherungstechnisches Risiko
- Krankenversicherungstechnisches Risiko
- Nichtlebensversicherungstechnisches Risiko
- Marktrisiko
- Gegenparteiausfallrisiko
- Risiko immaterieller Vermögenswerte
- Operationales Risiko

Nicht abgedeckt sind zum Beispiel das strategische Risiko, das Reputationsrisiko und das Liquiditätsrisiko (zwei Beispiele waren verlangt).

- (b) Die Standardformel berücksichtigt in folgender Weise Konzentrationsrisiken:

- Marktkonzentrationsrisiken werden explizit als Untermodul im Marktrisiko-Modul berücksichtigt. Die Bewertung des Risikos erfolgt szenariobasiert; der jeweilige Stressfaktor hängt von der Bonität derjenigen Einzeladressen ab, die einen vorgegebenen Schwellenwert überschreiten.



- Katastrophenrisiken werden in den jeweiligen versicherungstechnischen Risikomodulen explizit berücksichtigt. Die konkrete Ausgestaltung der Bewertung hängt von der Katastrophenart ab. Es gibt sowohl faktorbasierte als auch szenariobasierte Ansätze.
 - Aktiv-Passiv-Konzentrationen werden indirekt über die Korrelationen zwischen den Risikomodulen abgedeckt. Dabei bleibt allerdings das individuelle Exposure des jeweiligen Unternehmens unberücksichtigt.
- (c) Ein wesentlicher Unterschied des lebensversicherungstechnischen gegenüber dem nichtlebensversicherungstechnischen Risikomodul besteht in der Aufteilung in Untermodule. Im lebensversicherungstechnischen Risikomodul werden die verwendeten Rechnungsgrundlagen für Biometrie und Kosten mit Stressfaktoren versehen und damit eine szenariobasierte Bewertung vorgenommen. Im nichtlebensversicherungstechnischen Risikomodul werden statt dessen das Prämien- und das Reserverisiko bewertet, wobei diese Bewertung faktorbasiert vorgenommen wird. Dabei werden die Standardabweichung und ein Volumenmaß pro Geschäftsbereich herangezogen.

Ein weiterer Unterschied ist beim Katastrophenrisiko festzustellen, wobei im lebensversicherungstechnischen Modul nur ein einzelnes Szenario mit erhöhter Sterblichkeit zur Bewertung verwendet wird, während im nichtlebensversicherungstechnischen Risikomodul verschiedene Katastrophentypen einzeln bewertet werden. Dabei kommen sowohl faktorbasierte als auch szenariobasierte Bewertungsansätze zur Anwendung.

- (d) Das operationale Risiko wird in der Standardformel faktorbasiert bewertet. Die zugehörige Formel lautet:

$$SCR_{op} = \min(0,3 \cdot BSCR; \max(Op_{Beitrag}, Op_{Reserve})) + 0,25 \cdot Exp_{FLV}$$

Man erkennt zwei Komponenten, die sich auf das Prämien- und das Reservevolumen beziehen. Die größere Komponente ergibt das SCR für das operationale Risiko, wird allerdings durch 30 % des BSCR nach oben gedeckelt. Nur für fondsgebundene Lebensversicherungen gibt es noch eine separate Komponente, die sich auf das Volumen der Verwaltungs- und Regulierungsaufwendungen der betreffenden Versicherungen bezieht.

Diversifikation mit den Risiken im BSCR wird nicht berücksichtigt; die beiden Werte werden einfach addiert.

Aus Sicht eines Risikomanagers ist der Ansatz wenig sinnvoll, da die verwendeten Faktoren und Volumenmaße nicht unbedingt die tatsächlichen Risiken widerspiegeln. Es handelt sich um einen pauschalen und eher konservativen Ansatz, der zur Steuerung der Risiken nicht geeignet ist. Auch der fehlende Ansatz von Diversifikationseffekten mit anderen Risiken ist ein Mangel.

Aufgabe 4. [Risikoklassifikationen] [6 Punkte]

- (a) [3 Punkte] Definieren Sie den Begriff „Risikoklassifikation“ und nennen Sie die vier wünschenswerten Eigenschaften für Risikoklassifikationen.
- (b) [3 Punkte] Nicht alle Risikoklassifikationen haben tatsächlich alle vier der wünschenswerten Eigenschaften. Nennen Sie zwei Eigenschaften, die die Risikoklassifikation der Solvency-II-Standardformel nicht hat und begründen Sie Ihre Ansicht.

Lösungsvorschlag

- (a) Eine Sammlung abstrakter Risikokategorien, die zur Abgrenzung und Ordnung verwendet wird, heißt Risikoklassifikation.

Die vier wünschenswerten Eigenschaften einer Risikoklassifikation lauten

- Vollständigkeit
- Überschneidungsfreiheit
- Homogenität
- Transparenz

- (b) Die Risikoklassen der Standardformel sind unvollständig, da beispielsweise strategische Risiken und Reputationsrisiken nicht berücksichtigt werden.

Außerdem ist die Homogenität nicht gegeben. Während etwa die versicherungstechnischen Risiken und die Marktrisiken viele verschiedene Ausprägungen haben können und bei Versicherungsunternehmen ein hohes Gewicht haben, sind das Gegenparteiausfallrisiko und das Risiko immaterieller Vermögenswerte in der Regel von geringer Bedeutung.

Aufgabe 5. [Grundbegriffe und Control Cycle] [40 Punkte]

Bei einem Wagniskapitalgeber präsentieren die Gründer der „Du! Sicher! AG“ ihr Geschäftsmodell.

Die Gesellschaft bietet stark standardisierte Versicherungsprodukte für private Verbraucher an. Marketing und Vertrieb soll dabei ausschließlich über digitale Kanäle durchgeführt werden. Das Pricing der Produkte soll dabei sowohl auf Risikofaktoren als auch auf Preis-Absatzmodellen basieren. Die verwendeten Machine Learning-Verfahren setzen dabei sowohl auf Informationen aus dem Antragsprozess als auch auf Trackingdaten externer Anbieter und dem Verhalten in sozialen Medien auf. Diese Prozesse sowie die rein automatisierte Abwicklung sogenannter „Standardschäden“ werden intern durchgeführt. Alle anderen Prozesse und Funktionen einschließlich der Abwicklung der Nicht-Standardschäden sollen outgesourct werden.

In einer der Folien heißt es:

„... durch die weitreichende Verwendung disruptiver Data Analytics-Methoden wird eine Herangehensweise gemäß des klassischen Enterprise Risk Management Control Cycle obsolet ...“

(a) [12 Punkte]

(i) [6 Punkte] Geben Sie die Schritte des ERM Control Cycle in der passenden Reihenfolge an. [je Nennung und für die Reihenfolge ein Punkt]

(ii) [6 Punkte] Diskutieren Sie den zitierten Folieninhalt. [je Aspekt ein Punkt]

(b) [8 Punkte] Nennen Sie jeweils vier mögliche Vor- und vier mögliche Nachteile der Modellierung mit diesem automatisierten Machine Learning Ansatz.

(c) [12 Punkte] Beschreiben Sie kurz 6 wesentliche spezifische Risiken der Gesellschaft und geben Sie jeweils die zugehörige Risikokategorie an.

(d) [8 Punkte] Um einen möglichst großen Profit zu machen, ist nicht geplant, Rückversicherungsschutz einzukaufen. Einzelrisiken sollen durch entsprechende maximale Deckungssummen begrenzt werden. Für Kumulereignisse wie Naturkatastrophen will die Gesellschaft einen Kapitalpuffer vorhalten, der als Produkt aus der erwarteten Schadenanzahl und der erwartetem mittleren Schadenhöhe aus entsprechenden Ereignissen berechnet wird.

Wie beurteilen Sie diesen Plan?



Lösungsvorschlag

(a) (i) Die Schritte des ERM Control Cycle sind:

- Risikoidentifikation,
- Risikoerfassung und -klassifizierung,
- Risikoanalyse und -bewertung,
- Risikosteuerung und
- Risikoüberwachung.

(ii) • Es ist falsch, dass die Anwendung des ERM Control Cycle überflüssig wird.
Vielmehr ist sie bei der angestrebten Vorgehensweise geboten und kann teilweise auch in die automatisierten Abläufe gut integriert werden.

- Allerdings sind auch die automatisierten Abläufe selbst sinnvollerweise einem Kontrollzyklus zu unterwerfen.
- Desweiteren sind Emerging Risks durch die automatisierten Abläufe nicht zu kontrollieren. Für diese ist eine frühzeitige Identifikation und Reaktion essentiell.
- Über die Anwendung hinsichtlich des automatisierten Pricing-Prozesses für das versicherungstechnische Risiko hinaus, wird im Rahmen des ERM Control Cycle ein robuster kontinuierlicher Ablauf geschaffen, um die anderen Risiken zu kontrollieren. Durch das Outsourcing stellen diese sich für die Gesellschaft als operationelles Risiko dar.
- Für eine konsistente Herangehensweise (wie z.B. Verwendung gleicher Methoden und Bewertungsmaßstäbe) für die verschiedenen ausgelagerten Risikokategorien wird die Gesellschaft eine koordinierende Funktion für die wahrscheinlich mehreren Outsourcing-Partner wahrnehmen müssen.
- Durch die Konzentration auf die maschinellen Methoden können die nicht oder nur schwer quantifizierbaren Risiken aus den Augen verloren werden.
- Die aufsichtsrechtliche Vorschriften von Solvency II verpflichten praktisch zur Anwendung des ERM Control Cycle.
- ...

(b) Mögliche Vorteile:

- Schnelle Anpassung des Pricings an Marktänderungen.
- Schnelle Anpassung des Risikomodells an die Schadenerfahrung.
- Genaues Risikomodell durch Einbezug umfangreichen Datenmaterials.
- Kosteneffizienz durch Personaleinsparung.
- Transparentes, objektives Zustandekommen des Tarifs durch dokumentierte Algorithmen.
- Umfangreiche und leicht und schnell verarbeitbare generierte Datenbestände für Reportinzwecke und Auswertungen aller Art stehen zur Verfügung.
- Simulationen der Tarife unter geänderter Rahmenbedingungen sind möglich.
- ...

Mögliche Nachteile

- Zustandekommen der Prämie im Einzelnen nicht erklärbar (Black Box).
- Keine Flexible Bedingungen und Deckungsgrenzen möglich.
- Weiterhin manuelle Prüfungen notwendig, um unvernünftiges Pricing zu verhindern.
- Der Modellfehler ist unbekannt.
- Gefahr unsinniger Preise im Einzelnen (extrem niedrige oder hohe Prämien).
- Gefahr, dass zufällige Schaden- oder Marktschwankungen willkürlich das Pricing beeinflussen.
- Neue Risikofaktoren, die im Antragsprozess abgefragt werden müssten sind nicht vorgesehen.
- ...

(c) Versicherungstechnische Risiken:

- Modellrisiko: Das komplexe Modell beschreibt die Risiken nicht richtig.
- Parameterrisiko: Es handelt sich zunächst um Neugeschäft. Eine Schadenerfahrung liegt noch nicht vor.



- Zufallsrisiko: Kleiner Bestand zu Beginn macht anfällig für zufällige Schwankungen im Schaden.
- Katastrophenrisiko: Naturkatastrophen können als Kumulereignis die versicherten Wohngebäude, Fahrzeuge etc. treffen.
- ...

Operationelle Risiken:

- Möglicher Ausfall des komplexen Systems führt zu entgangenem Geschäft.
- Ausfall/Schlechtleister der outgesourcten Prozesse möglich.
- Rechtsrisiko: Pricing auf Basis von Verhaltensdaten möglicherweise unzulässig.
- Qualifiziertes hochspezialisiertes Personal für die Entwicklung und den Betrieb der komplexen System wird nicht gefunden oder verlässt das Unternehmen.
- Systematischer Betrug im Schaden wird vom System nicht erkannt.
- ...

Strategische Risiken:

- Keine Akzeptanz verhaltenbasierten Pricings beim Kunden.
- Ausfall/Schlechtleister der outgesourcten Prozesse möglich.
- Zusätzliche regulatorisch Anforderungen an das in dieser Art betriebene Geschäft werden eingeführt.
- ...

Marktrisiko:

- Kapital aus den Schadenreserven muss angelegt werden. Diese Kapitalanlagen haben ein Marktrisiko
-

Kreditrisiko:

- Ausfall von Beitragszahlungen durch Kunden.
- Zahlungs-/Leistungsausfall eines Outsourcing-Partners.
- ...



(d) Einzelrisiken:

- Gesetzliche Mindestdeckungssummen (Kraftfahrthaftpflicht) oder marktübliche Versicherungssummen können über den durch den Risikoappetit gebotenen maximalen Deckungssummen liegen.
- In diesem Fall könnte die Gesellschaft kein marktfähiges Produkt anbieten.
- Alternativ kann der Abschluss von Einzelschaden-XL- oder Summenexzedenverträgen erwogen werden.

Naturkatastrophen/Kumulrisiken:

- Naturkatastrophen können als Kumulereignis die versicherten Wohngebäude, Fahrzeuge etc. treffen und zu wesentlichen Verlusten bei der Gesellschaft führen.
- Der angesetzte Kapitalpuffer auf Basis des Erwartungswertes ist ungeeignet für diese Art Schadenereignisse mit niedriger Frequenz aber hohem durchschnittlichen Ereignisschadenaufwand. Für die relevanten Szenarien reicht der Puffer nicht aus.
- Die Gesellschaft könnte versuchen, durch die verwendete Software die gezeichneten Risiken ausreichend geographisch zu verteilen, um das Risiko zu mindern.
- Außerdem könnte die Gesellschaft durch bedingungsgemäße Ausschlüsse oder Begrenzungen der Gesamtdeckungssumme versuchen, das Risiko zu vermindern. Aufgrund von gesetzlichen Vorgaben oder anderslautenden marktüblichen Bedingungswerken ist ein solches Produkt möglicherweise nicht vermarktbar
- Der Abschluss von Kumul-XL-Verträgen sollte in Erwägung gezogen werden.

Allgemein:

- Die Gesellschaft unterliegt Solvency II. Für diese Risiken bestehen damit bereits SCR-Anforderungen abgebildet in der Standardformel oder im internen Modell. Ein Nutzen des weiteren Kapitalpuffers für Zwecke des Risikomanagements ist daher nicht ersichtlich.

Aufgabe 6. [Solvency II, Stakeholder, Modelle in der Schadenversicherung] [50 Punkte]

Im Bericht über Solvabilität und Finanzlage (SFCR) 2019 der *Kraft und Recht Versicherung AG* sind folgende Tabellen zu finden (Werte in Tsd. EUR):

Bilanz (HGB-Werte)	31.12.2019	31.12.2018
Vermögenswerte		
Kapitalanlagen	3.300	2.800
<i>Immobilien</i>	400	400
<i>Staatsanleihen EURO</i>	1200	1200
<i>Staatsanleihen Fremdwährung</i>	700	400
<i>Unternehmensanleihen</i>	600	500
<i>Aktien</i>	400	300
Einforderbare Beträge aus Rückversicherung	800	780
<i>Kraftfahrthaftpflichtversicherung</i>	600	600
<i>Sonstige Fahrzeugversicherung</i>	0	0
<i>Rechtsschutzversicherung</i>	200	180
Zahlungsmittel und Zahlungsmitteläquivalente	2.200	2.000
Summe Vermögenswerte	6.300	5.580
Verbindlichkeiten		
Versicherungstechnische Rückstellungen (brutto)	4.300	4.000
<i>Kraftfahrthaftpflichtversicherung</i>	3.000	3.000
<i>Sonstige Fahrzeugversicherung</i>	300	100
<i>Rechtsschutzversicherung</i>	1.000	900
Sonstige Verbindlichkeiten	100	100
Summe Verbindlichkeiten	4.400	4.100
Überschuss der Vermögenswerte über die Verbindlichkeiten	1.900	1.480

Hinweis: Es existieren keine Beitragsüberträge. Die versicherungstechnischen Rückstellungen sind reine Schadenrückstellungen.

Versicherungstechnisches Ergebnis (HGB-Werte)	31.12.2019	31.12.2018
Beiträge netto	4.160	4.000
<i>Beiträge brutto</i>	5.000	4.800
<i>Beiträge Rückversicherung</i>	-840	-800
Schadenaufwand brutto	-3.900	-3.400
<i>Kraftfahrthaftpflichtversicherung</i>	-2.000	-2.000
<i>Sonstige Fahrzeugversicherung</i>	-800	-400
<i>Rechtsschutzversicherung</i>	-1.100	-1.000
Anteil Rückversicherung am Schadenaufwand	620	600
<i>Kraftfahrthaftpflichtversicherung</i>	400	400
<i>Sonstige Fahrzeugversicherung</i>	0	0
<i>Rechtsschutzversicherung</i>	220	200
Kosten	-800	-900
Versicherungstechnisches Ergebnis	80	300



- (a) [3 Punkte] Was ist der SFCR?
- (b) [5 Punkte] Geben Sie fünf Themenbereiche an, die der SFCR inhaltlich abdeckt!
- (c) [3 Punkte] Nennen Sie drei weitere Kernelemente der Säule 3 von Solvency II neben dem SFCR!
- (d) [15 Punkte]
- (i) [10 Punkte] Geben Sie 5 Stakeholder eines Versicherungsunternehmens an und beschreiben Sie kurz deren jeweiliges Hauptinteresse!
- (ii) [5 Punkte] Geben Sie zu diesen Stakeholdern jeweils ein konkretes Beispiel für eine für den jeweiligen Stakeholder nützliche Information aus den Säule 3-Elementen an!
- (e) [10 Punkte] Diskutieren Sie das Risikoprofil der Kraft und Recht Versicherung AG unter Bezugnahme auf die vorliegenden Geschäftszahlen anhand konkreter Sachverhalte und unter Nennung der zugehörigen Risikokategorie! [je stichhaltig begründetem relevanten Aspekt 2 Punkte]

Das Geschäft der Sparte Rechtsschutzversicherung wird seit 2016 betrieben. Ihnen liegt das folgende inkrementelle Zahlungsdreieck vor (in Tsd. EUR):

	Abwicklungsjahr			
Anfalljahr	1	2	3	4
2016	400	400	160	40
2017	400	320	160	
2018	480	480		
2019	440			

- (f) [5 Punkte] Bestimmen Sie die aktuarielle Best Estimate Reserve per 31.12.2019 dieser Sparte mit Hilfe des Chain Ladder Verfahrens ohne Tailanpassung!
- (g) [6 Punkte] Bestimmen Sie die benötigte Reserve im 200-Jahres-Ereignis. Gehen Sie dabei davon aus, dass die Reserve lognormal-verteilt ist und passen Sie diese Verteilung unter der Annahme des in der Solvency II-Standardformel vorgegebenen Varationskoeffizienten von 12% an.
Hinweis: Ist die Zufallsgröße X lognormal-verteilt mit Parametern μ, σ^2 , dann ist $\frac{\log X - \mu}{\sigma}$ standardnormalverteilt. Verwenden Sie ohne Beweis die Parameter $\mu = 6,8196, \sigma = 0,11957$ und für die Normalverteilung Φ den Wert $\Phi(2,58) = 99,5\%$.
- (h) [3 Punkte] Wo wäre eine nach Vorschriften von Solvency II ermittelte (Brutto-) Schadenrückstellung für die Sparte Rechtsschutz in der Reihe Best Estimate Reserve, HGB-Schadenrückstellung, benötigte Reserve im 200-Jahres-Ereignis



ihrer Größe gemäß einzuordnen, damit in der Aufzählung die aufsteigende Reihenfolge erhalten bleibt? Gehen Sie von einem konstanten Zins von 0% aus! Begründen Sie Ihre Antwort qualitativ!

Lösungsvorschlag

(a) Der SFCR ist

- ein umfassender Bericht zur Finanzlage, den Risiken, der Geschäftsentwicklung und der Solvenzsituation eines Versicherungsunternehmens,
- gesetzlich vorgeschrieben für unter Solvency II fallende Versicherungsunternehmen,
- jährlich zu erstellen,
- zu veröffentlichen.

(b) Der SFCR enthält Informationen zu:

- Geschäftsstruktur und – strategie,
- Finanzielle Situation und Ertragslage,
- Organisations- und Konzernstruktur,
- Bewertungsansätze für versicherungstechnische Verbindlichkeiten und Kapitalanlagen,
- Risikomanagementprozess und
- SCR und Berechnungsmethoden, gegebenenfalls strukturelle Informationen über das interne Modell

des Unternehmens.

(c) Weitere Kernelemente der Säule 3 sind:

- der Regular Supervisory Report (RSR),
- Quantitative Reporting Templates (QRT) und
- der ORSA-Bericht.

(d) (i) Stakeholder und Hauptinteressen:



- Eigentümer und Investoren haben ein Mindestinteresse am Erhalt der Organisation und auch an einer angemessenen Rendite in Bezug auf die eingegangenen Risiken.
 - Für Gläubiger ist der Erhalt der Zahlungsfähigkeit wesentlich.
 - Das Urteil von Ratingagenturen hat Bedeutung für die Investitionsbereitschaft von Gläubigern und die Möglichkeiten eines Unternehmens am Markt Kapital aufzunehmen. Daher sind sie daran interessiert, Informationen zur Beurteilung der Kreditwürdigkeit von Unternehmen zu erhalten.
 - Kunden wie beispielsweise Versicherungsnehmer erwarten, dass die eingegangenen Verträge erfüllt werden. Je nach zugrundeliegendem Vertrag kann damit auch ein Interesse am wirtschaftlichen Erfolg der Organisation verbunden sein, wenn der Kunde daran partizipiert.
 - Verbraucherschützer bündeln die Interessen der Kunden, die als einzelne Subjekte einen beschränkten Einfluss ausüben können.
 - Regulatoren erwarten, dass der gesetzliche Rahmen eingehalten wird und die Solvabilität des Unternehmens sichergestellt ist.
 - Regierung und Politik setzen den regulatorischen Rahmen und sind je nach Bedeutung einzelner Unternehmen oder gesamter Branchen im Krisenfall die letzte Instanz mit Eingriffsmöglichkeiten.
 - Arbeitnehmer sind für das Management der Risiken in ihrem Verantwortungsbereich zuständig und führen die dafür notwendigen Arbeiten durch. Darüber hinaus hängt die Sicherheit ihrer Arbeitsplätze von einem wirksamen Risikomanagement ab.
 - Die Vermittler wollen Einkommen generieren und hängen dabei von der wirtschaftlichen Situation und der öffentlichen Wahrnehmung eines Unternehmens ab.
 - Die allgemeine Öffentlichkeit muss sich ein Bild machen können über Branchen und Unternehmen mit gesamtgesellschaftlicher Bedeutung.
 - Die Geschäftsleitung ist verantwortlich für die ordnungsgemäße Geschäftsführung und ein angemessenes Risikomanagement im Unternehmen und hat daher ein Interesse daran, dass veröffentlichte Berichte richtig und vollständig sind.
- (ii) • Regulatoren erhalten aus SFCR und RSR Informationen zur Ertragslage des einzelnen Unternehmens, insbesondere auch über Trends z.B. zu nichtprofitablem Geschäft, unrealistische Wachstumsannahmen etc..



Systematische Auswertungen der standardisierten QRTs erlauben Einblicke in die Entwicklung der ganzen Branche und systemischen Risiken.

- Kunden erhalten Informationen über die Finanzstärke des Unternehmens, seine liquiden Mittel und die Funktionsweise und Effektivität des Risikomanagementsystems, woraus sie Schlüsse über die Fähigkeiten des Unternehmens zur Leistung im Schadenfall auch z.B. unter außergewöhnlichen Umständen wie großen Naturkatastrophen ziehen können.
- Rating-Agenturen: Die Informationen zur Finanzlage aus dem SFCR über die Zeit erlauben Rückschlüsse auf Trends innerhalb des einzelnen Unternehmens oder auch der Branche und das damit einhergehende Risiko der Zahlungsunfähigkeit. Für Unternehmen ohne Rating können die veröffentlichten Zahlen ggf. ersatzweise als Proxy für Benchmarkingzwecke herangezogen werden. Eventuell stehen alle notwendigen Volumenmaße zur Verfügung, um die eigenen Risikomodelle anzuwenden. Die veröffentlichten Informationen zur Geschäftsstrategie erlauben Einblicke in und eine Beurteilung der künftigen Pläne des Unternehmens.
- Gläubiger: Ähnlich wie für die Ratingagenturen erlauben die Informationen zur Finanzlage Rückschlüsse über das Risiko der Zahlungsunfähigkeit. Die Vergleiche von Markt- und Buchwerten können Hinweise über eine erwartete Recovery Rate geben. Angaben zu Laufzeiten der Verbindlichkeiten erlauben eine genauere Einschätzung des Ausfallrisikos für das spezifische Exposure des Gläubigers. Gläubiger mit einem langfristigen Horizont werden auch an der dargelegten Geschäftsstrategie interessiert sein.
- Eigentümer und Investoren: Die Informationen zur finanziellen Situation und Ertragslage erlauben eine Einschätzung der künftigen Cashflows und damit des Wertes des Investments. Informationen zur Geschäftsleitung und Personen in Schlüsselfunktionen erlauben eine Einschätzung der fachlichen Qualifikation und persönlichen Zuverlässigkeit dieser und können so Vertrauen schaffen, dass die Geschäfte auch in Zukunft erfolgreich geführt werden.

...

(e) versicherungstechnisches Risiko:

- Drei Sparten werden betrieben. Kraftfahrt- und Rechtsschutzversicherung diversifizieren im Allgemeinen gut. Zwischen Kraftfahrthaftpflicht und -fahrzeugversicherung besteht eine gewisse Abhängigkeit.



- Kraftfahrthaftpflicht größte Sparte gemessen am Schadenaufwand mit anscheinend stabilem Verlauf.
- Fahrzeugversicherung kleinste betriebene Sparte mit volatilem Verlauf. Vergleich von Jahr 2018 mit 2019 zeigt möglichen großen Einfluss auf das Jahresergebnis
- Rechtsschutzversicherung ist zweitgrößte Sparte mit anscheinend wachsendem Geschäft.
- Rückversicherung in den Sparten Kraftfahrthaftpflicht und Rechtsschutz jeweils mit gleichem Anteil am Schadenaufwand und an den Reserven. Das lässt auf eine reine Quotenrückversicherung schließen. Reine Quotenrückversicherung hat im Allgemeinen einen eher geringen risikoentlastenden Effekt. Für das Risiko von Großschäden im Kraftfahrthaftpflicht-Geschäft bietet sich zur Minderung ein Einzelschaden-XL-Vertrag an.
- In der Fahrzeugversicherung gibt es offenbar keinen Rückversicherungsschutz, da die RV-Anteile bei Schadenaufwand und Rückstellungen jeweils 0 sind. Es ist anzunehmen, dass der große Unterschied im Schadenaufwand in den beiden Jahren auf ein Kumulereignis aus einer Naturkatastrophe wie Sturm oder Hagel zurückzuführen ist. Durch eine entsprechende NatCat-XL-Absicherung wäre das versicherungstechnische Ergebnis 2019 wahrscheinlich deutlich besser ausgefallen.
- ...

Marktrisiko

- Insgesamt ist das Portfolio der Kapitalanlagen risikoreicher geworden: Anstieg bei den Staatsanleihen in Fremdwährung, Unternehmensanleihen und Aktien.
- Die Werte für die Immobilien und die Euro-Staatsanleihen haben sich nicht verändert. Da es sich um HGB-Werte und damit nicht zwingend um Marktwerte handelt, kann es sein, dass es keine Zu- oder Abgänge bei diesen Vermögenswerten gegeben hat und die gleichen Werte angesetzt wurden, ohne dass dadurch die ökonomische Entwicklung der Werte abgebildet wird.
- Durch die Staatsanleihen in Fremdwährungen besteht ein Währungsrisiko.
- Durch die Unternehmensanleihen besteht ein Spread-Risiko, das mit dem Volumen vermutlich angestiegen ist.
- ...



Kreditrisiko

- Es besteht ein Ausfallrisiko hinsichtlich der Rückversicherungsanteile an den Reserven.
- ...

Liquiditätsrisiko

- Die liquiden Mittel (Zahlungsmittel) sind kleiner als die Schadenrückstellungen. Zwar werden Euro-Staatsanleihen üblicherweise sehr liquide an den Finanzmärkten gehandelt, bei den anderen Kapitalanlagen wird das jedoch eher nicht der Fall sein, so dass ein Liquiditätsrisiko besteht. ...

Allgemein

- Das Eigenkapital ist deutlich stärker angestiegen als versicherungstechnischer Gewinn gemacht wurde. Es ist nicht davon auszugehen, dass das Finanzergebnis allein dafür verantwortlich ist. Vermutlich wurde also Kapital extern zugeführt. Damit ist das vorhandene Risikokapital gestiegen.
- Das versicherungstechnische Ergebnis scheint sehr volatil (80 vs. 300). Das RoE im Jahr 2019 ist sehr schmal. Eventuell kann durch geeigneten RV-Schutz die Volatilität vermindert werden.

....

(f) Berechnung des kumulierten Dreiecks und der CL-Faktoren:

Anfalljahr	Abwicklungsjahr			
	1	2	3	4
2016	400	800	960	1000
2017	400	720	880	
2018	480	960		
2019	440			
CL-Faktoren	1,9375	1,2105	1,0427	

Damit erhält man die Best Estimate Reserven je Anfalljahr und insgesamt:

$$\begin{aligned} & 440 * (1,9375 * 1,2105 * 1,0423 - 1) \\ & + 960 * (1,2105 * 1,0423 - 1) \\ & + 880 * (1,0423 - 1) \\ & = 36,7 + 250,5 + 635 \\ & = 922,2 \end{aligned}$$



(g) Gemäß des Hinweises setzen wir an:

$$\frac{\log x - \mu}{\sigma} = 2,58$$

$$\begin{aligned}x &= \exp(2,58 * \sigma + \mu) = \exp(2,58 * 0,11957 + 6,8196) \\ &= 1.246,5\end{aligned}$$

Damit beträgt die benötigte Reserve im 200-Jahres-Ereignis 1,2465 Mio. EUR.

(h) Die Schadenrückstellung nach Solvency II setzt sich zusammen aus dem Best Estimate und der Risikomarge. Die Risikomarge berechnet sich nach einem Kapitalkostenansatz. Dabei beträgt der Kapitalkostensatz 6%. Wir schätzen die Risikomarge (grob) nach oben ab, in dem wir den Best Estimate für jedes der drei Abwicklungsjahre jeweils durch die gesamte benötigte Reserve zum Stand 31.12.2019 in Höhe von

$$1245,6 - 922,2 = 323,4$$

ersetzen und erhalten

$$922,2 < 922,3 + 323,4 * 3 * 0,06 = 980,5 < 1000$$

Damit läge eine nach Solvency II-Vorschriften ermittelte (Brutto-)Schadenrückstellung für die Sparte Rechtsschutz zwischen der Best Estimate Reserve und der HGB-Schadenrückstellung.