

Prüfung im Oktober 2009 über Krankenversicherungsmathematik (Spezialwissen)

Erich Schneider

Eingegangen: 29. Januar 2010 / Angenommen: 29. Januar 2010
© DAV / DGVM 2010

Am 24. Oktober 2009 führte die DAV die Prüfung im Spezialgebiet Krankenversicherungsmathematik durch. Alle 13 Teilnehmer haben die Prüfung bestanden.

Die Prüfung bestand aus einer dreistündigen Klausur, in der vier Aufgaben zu lösen waren. Die Aufgaben wurden gestellt von A. Gartmann, C. Hofer, E. Schneider und G. Siegel. Maximal waren insgesamt 60 Punkte zu erreichen. Zum Bestehen der Klausur waren mindestens 24 Punkte erforderlich.

1 Aufgabe (15 Punkte)

Thema: Der Variationskoeffizient

Betrachtet werden die zufälligen Gesamtleistungen S_j in $n \geq 2$ unterschiedlichen heterogenen Risikokollektiven. Es wird vorausgesetzt, dass diese Teilsummen stochastisch unabhängig sind. Ferner sei S die Summe der Teilsummen S_j . Absolute Selbstbehalte werden nicht berücksichtigt.

- (a) Berechnen Sie formelmäßig den Variationskoeffizient V von S , wenn für jedes Teilkollektiv $j = 1, 2, \dots, n$, die folgenden Parameter vorgegeben sind:
- Das Bestandsvolumen L_j
 - Der erwartete Kopfschaden $\mu_j = E(S_j/L_j)$
 - Der Variationskoeffizient V_j von S_j
- (b) Betrachtet werden folgende Ungleichungen:

(i) Beweisen Sie die Abschätzung

$$V(S) \leq \max_j V_j.$$

(ii) Beweisen Sie die Abschätzung

$$V(S) \geq \frac{1}{\sqrt{n}} \cdot \min_j V_j.$$

(iii) Begründen Sie, weshalb die Abschätzung

$$V(S) \leq \frac{1}{\sqrt{n}} \cdot \max_j V_j$$

nicht allgemein gültig ist.

Hinweis:

Zur Lösung der obigen Aufgaben ist eine zusätzliche Differenzierung der n Teilkollektive nach dem Alter x nicht erforderlich.

Lösung:

Zu (a)

Für den Erwartungswert von S ergibt sich offenbar stets die Darstellung

$$\begin{aligned} ES &= \sum_j ES_j \\ &= \sum_j L_j \cdot E(S_j/L_j) \\ &= \sum_j L_j \cdot \mu_j. \end{aligned} \quad (*)$$

Die Definition des Variationskoeffizienten V_j hat zur Folge, dass

$$\begin{aligned} \text{Var } S_j &= (ES_j)^2 \cdot V_j^2 \\ &= (E(S_j/L_j))^2 \cdot L_j^2 \cdot V_j^2 \\ &= \mu_j^2 \cdot L_j^2 \cdot V_j^2. \end{aligned} \quad (**)$$

Die Unabhängigkeit der S_j impliziert außerdem $\text{Var } S = \sum_j \text{Var } S_j$. Für den Variationskoeffizienten von S ergibt sich somit wegen (*) und (**) die Darstellung

$$\begin{aligned} V(S) &= \frac{\sqrt{\text{Var } S}}{ES} \\ &= \frac{1}{\sum_j L_j \cdot \mu_j} \cdot \sqrt{\sum_j \mu_j^2 \cdot L_j^2 \cdot V_j^2}. \end{aligned} \quad (***)$$

Zu (b) (i)

Wegen (***) gelten offenbar

$$\begin{aligned} V(S) &\leq \frac{\max_j V_j}{\sum_j L_j \cdot \mu_j} \cdot \sqrt{\sum_j \mu_j^2 \cdot L_j^2} \\ &\leq \frac{\max_j V_j}{\sum_j L_j \cdot \mu_j} \cdot \sqrt{\left(\sum_j \mu_j \cdot L_j\right)^2} = \max_j V_j. \end{aligned}$$

Zu (b) (ii)

Abkürzend sei

$$Q_j = \frac{\mu_j \cdot L_j}{\sum_j \mu_j \cdot L_j}, \quad j = 1, 2, \dots, n.$$

Offenbar ist $Q_j \geq 0$ eine Wahrscheinlichkeitsverteilung mit $\sum_j Q_j = 1$. Wegen (***) gelten dann

$$\begin{aligned} V(S) &= \sqrt{\sum_j Q_j^2 \cdot V_j^2} \\ &\geq \sqrt{\sum_j Q_j^2 \cdot \min_j V_j} \\ &\geq \frac{1}{\sqrt{n}} \cdot \min_j V_j. \end{aligned}$$

Die letzte Abschätzung resultiert dabei aus der Schwarzschen Ungleichung, denn es gilt

$$\begin{aligned} \sum_j Q_j^2 &= \frac{1}{n} \cdot \sum_j Q_j^2 \cdot \sum_j 1^2 \\ &\geq \frac{1}{n} \cdot \left(\sum_j Q_j \cdot 1\right)^2 = \frac{1}{n}. \end{aligned}$$

Zu (b) (iii)

Es seien $n = 2$, $V_1 = V_2 = 1$, $L_1 = L_2 = 1$ sowie $\mu_1 = 1$, $\mu_2 = 4$. Dann folgt

$$\frac{1}{\sqrt{n}} \cdot \max_j V_j = \frac{1}{\sqrt{2}} \approx 0,707.$$

Andererseits folgt aus der Formel (***) die Darstellung

$$V(S) = \frac{1}{5} \cdot \sqrt{17} \approx 0,825 > \frac{1}{\sqrt{n}} \cdot \max_j V_j.$$

2 Aufgabe (15 Punkte)

Thema: Ausreichende Rechnungsgrundlagen

Ein PKV-Unternehmen stellt in einer Beobachtungseinheit eines Tarifs aufgrund erhöhter Leistungsanspruchnahme einen Anpassungsbedarf fest. Allerdings überschreiten die Auslösenden Faktoren für die Versicherungsleistungen und die Sterbewahrscheinlichkeiten die in den AVB festgelegten Hürden noch nicht. Das Unternehmen überlegt nun, ob es im Neugeschäft bereits aktuellere Rechnungsgrundlagen mit der Folge höherer Beiträge verwenden soll.

- (a) Untersuchen Sie anhand der einschlägigen gesetzlichen Vorschriften des § 12b VAG, § 203 VVG und der KalV, ob das Unternehmen unter
- (i) aufsichtsrechtlichen Aspekten oder
 - (ii) zivilrechtlichen Aspekten
- sogar verpflichtet ist, im Neugeschäft bereits aktuellere Rechnungsgrundlagen zu verwenden.
- (b) Unabhängig von der Beantwortung der Frage (a) will sich das Unternehmen aus wirtschaftlichen Gründen zur Verwendung neuer Rechnungsgrundlagen im Neugeschäft entscheiden.
- (i) Untersuchen Sie, ob hierdurch gegen den Gleichbehandlungsgrundsatz verstoßen wird.
 - (ii) Durch diese Vorgehensweise entstehen zwei Teilbestände (Bestand und Neugeschäft) mit unterschiedlichen Rechnungsgrundlagen. Das Unternehmen hat in den AVB keine Vereinbarung zur gemeinsamen Betrachtung der beiden Teilbestände bei der Berechnung der Auslösenden Faktoren vorgenommen. Nennen Sie zwei rechtliche Ansätze zur späteren Zusammenführung der Teilbestände und begründen Sie kurz, warum diese Ansätze scheitern.

Lösung:

Zu (a) (i)

Solange aufsichtsrechtlich, d.h. nach den VAG-Bestimmungen, eine Anpassung im Bestand nicht erforderlich ist, besteht (wiederum aufsichtsrechtlich) auch keine Verpflichtung zur Verwendung der neuen Rechnungsgrundlagen im Neugeschäft des bestehenden Tarifs. § 12b Abs. 2, Satz 4 VAG greift hier nicht. Erst- oder Neukalkulation ist systematisch – das VAG bezieht sich immer auf den Tarif als solchen – als Erst- oder Neukalkulation des Tarifes und nicht als Erst- oder Neukalkulation des individuellen Kundenbeitrags zum Zeitpunkt des Vertragsschlusses zu verstehen. Dies ergibt sich bereits aus der zeitlichen Vorgabe „zumindest jährlich“ in § 12b Abs. 2, Satz 1 VAG. Wird die Prämie bei Vertragsschluss nicht auf der Grundlage der nach aktuellen Erkenntnissen erforderlichen (aber noch nicht in den Tarif einführbaren) Rechnungsgrundlagen erhoben, löst dies aufsichtsrechtlich keine Sanktion nach § 12b Abs. 2, Satz 4 VAG aus.

Ein anderes Ergebnis folgt auch nicht aus der Formulierung des § 10 Abs. 1, Satz 3 KalV: „Es dürfen nur **risikogerechte** Prämien kalkuliert werden.“

Zunächst ist festzustellen, dass § 10 Abs. 1, Satz 3 KalV dazu verpflichtet, risikogerechte Prämien zu **kalkulieren**, also im Falle einer Kalkulation ausreichende Rech-

nungsgrundlagen zu verwenden. Über Zeitpunkt und Notwendigkeit einer Kalkulation wird an dieser Stelle keine Aussage gemacht. Satz 3 kann schon deshalb nicht dahingehend interpretiert werden, **jederzeit** ausreichende Rechnungsgrundlagen zu verwenden, da sich sonst für den Bestand – und nach § 11 Abs. 1, Satz 1 KalV gelten die Grundsätze des § 10 KalV und damit das Erfordernis risikogerechter Kalkulation auch für Prämienanpassungen – ein Widerspruch zur Beitragsanpassungsklausel und § 12b Abs. 2 VAG ergeben würde, wonach erst bei Überschreiten gewisser Hürden Anpassungen erlaubt sind.

Der Aktuar ist somit aufsichtsrechtlich nicht gehalten, unabhängig von Beitragsanpassungen aktualisierte Rechnungsgrundlagen im Neugeschäft eines bestehenden Tarifs einzuführen.

Zu (a) (ii)

Davon zu unterscheiden sind mögliche zivilrechtliche Konsequenzen, wenn bei Vertragsschluss eine Prämie auf der Grundlage alter Rechnungsgrundlagen vereinbart wird, obwohl dem Versicherer der Anpassungsbedarf einzelner Rechnungsgrundlagen oder sogar die neue konkret erforderliche Prämie bereits bekannt sind. Hier besteht die Gefahr, dass im Individualverhältnis zum Kunden, das Anpassungsrecht nach § 203 Abs. 2 VVG ausgeschlossen ist bzw. der Kunde einen Schadenersatzanspruch aus der Verletzung von Verpflichtungen des Versicherers bei Vertragsschluss hat. Der unterschiedliche Maßstab im öffentlichen Aufsichtsrecht und im Zivilrecht, ob und wann Konsequenzen aus einem erkannten Anpassungsbedarf einzelner Rechnungsgrundlagen zu ziehen sind, birgt also u.U. ein zivilrechtliches Prozessrisiko.

Fraglich ist, ob zur Vermeidung eines solchen Prozessrisikos im Neugeschäft bereits Prämien auf Grund der neuen Rechnungsgrundlagen zu berechnen sind oder ob ein entsprechender Verbraucherhinweis genügt.

Der Gesetzgeber verpflichtet die Krankenversicherer im Bestandsgeschäft nicht zur sofortigen Umsetzung neuer Rechnungsgrundlagen, sondern verlangt in § 12b Abs. 2 VAG lediglich die einmal jährliche Überprüfung der Rechnungsgrundlagen in Form der Schadengegenüberstellung und in § 12b Abs. 2a den jährlichen Vergleich der erforderlichen mit den kalkulierten Sterbewahrscheinlichkeiten durch Betrachtung von Barwerten. Darüber hinaus schreibt das Gesetz eine Neukalkulation erst dann vor, wenn ein Schwellenwert von 10% bei den Versicherungsleistungen bzw. 5% bei den Sterbewahrscheinlichkeiten überschritten ist. Damit wird eine zumindest vorübergehende Beitragsberechnung auf überholten Rechnungsgrundlagen toleriert.

Der Kunde hat auch lediglich Interesse, die künftige Beitragserhöhung über einen entsprechenden Hinweis einschätzen zu können, nicht aber daran, diesen erhöhten Beitrag auch sofort zu bezahlen. Verpflichtend im Kundeninteresse kann also allenfalls der Verbraucherhinweis, nicht aber die sofortige Anwendung neuer Rechnungsgrundlagen auf die Beitragfestlegung sein.

Auch der Verbraucherhinweis kann erst bei einer außergewöhnlichen Beitragserhöhung erforderlich sein. Dass sich die Beiträge für Krankenversicherungen im Rahmen der Kostenentwicklung erhöhen, ist allgemein bekannt und kann daher keine Hinweispflicht auslösen. Ist ein Hinweis erforderlich, wird er den Zeitpunkt der Beitragserhöhung, den zumindest ungefähren Umfang der Erhöhung sowie die Erläuterung enthalten müssen, dass sich bis zu diesem Termin ein weiterer Erhebungsbedarf ergeben kann, der unter den Voraussetzungen der Beitragsanpassungsklausel zu einer

weiteren Anpassung führt. Bereits hier wird deutlich, dass der Verbraucherhinweis ein nur bedingt geeignetes Instrument ist. Ein wirksamer Verbraucherhinweis muss erst einmal gerichtsfest formuliert werden.

Zu (b) (i)

Der Gleichbehandlungsgrundsatz steht einer möglichen Verwendung aktuellerer Rechnungsgrundlagen im Neugeschäft als im Bestand nicht entgegen:

Der für die Lebensversicherung formulierte Gleichbehandlungsgrundsatz in § 11 Abs. 2 VAG („Bei gleichen Voraussetzungen dürfen Prämien und Leistungen nur nach gleichen Grundsätzen bemessen werden.“) wird zwar in § 12 Abs. 4, Satz 1 VAG auf die substitutive Krankenversicherung übertragen, wird aber in Satz 2 dahingehend konkretisiert, dass im Neugeschäft die Prämien nicht **niedriger** sein dürfen als die Prämien, die sich im Altbestand für gleichaltrige Versicherte ohne Berücksichtigung ihrer Alterungsrückstellung ergeben würden. Hätte der Gesetzgeber die Verwendung unterschiedlicher Rechnungsgrundlagen in Neugeschäft und Bestand untersagen wollen, hätte es einer solchen Ergänzung nicht bedurft. Aus der Ergänzung lässt sich daher ableiten, dass die Verwendung **höherer** Prämien zulässig ist.

Für eine Anwendung des allgemeinen Gleichheitsgrundsatzes des Art. 3 Abs. 1 des Grundgesetzes (Einstrahlungswirkung über die Generalklausel nach §§ 81 ff VAG) besteht bei einer solchen Spezialregelung im VAG für den vorliegenden Fall kein Raum.

Zu (b) (ii)

Zusammenfassung der unterschiedlich kalkulierten Leistungen beider Teilbestände

Fasst man die für den Alt- und Neubestand unterschiedlich kalkulierten Leistungen zusammen, könnte je nach Umfang des Neugeschäfts der Anpassungsbedarf für den Altbestand unerkannt bleiben, obwohl bei isolierter Betrachtung die Hürden für die Überprüfung des Altbestandes überschritten sind. Im Extremfall können so mehrere Teilbestände entstehen, die den Anpassungsbedarf für den Altbestand langfristig überdecken. Das Neugeschäft würde den Altbestand dauerhaft subventionieren. Aus diesem Grund hält auch das BGH in seinem Urteil zu Beitragsanpassungen einzelner Beobachtungseinheiten aus dem Jahr 2004 den gewichteten Mittelwert zweier Teilbestände zur Ermittlung der kalkulierten Versicherungsleistungen für unzulässig.

Altbestand fungiert als Stütztarif für den Neubestand

§ 14 Abs. 4 KalV ist unmittelbar nur auf die Situation zweier Tarife anwendbar. Hier handelt es sich aufgrund des einheitlichen Leistungsversprechens aber nicht um zwei Tarife, sondern lediglich um einen Tarif.

Eine analoge Anwendung des § 14 Abs. 4 KalV – wenn sie denn zulässig wäre – hilft ebenfalls nicht weiter. Nach dieser Vorschrift ist die Gegenüberstellung der erforderlichen und der kalkulierten Versicherungsleistungen anhand des Schadenverlaufs des Stütztarifes vorzunehmen. Selbst bei analoger Anwendung könnten anhand des Schadenverlaufs also lediglich die erforderlichen Leistungen, nicht aber die kalkulierten Leistungen auf der Basis des Altbestandes berechnet werden.

Erforderlich wäre auch bei analoger Anwendung des § 14 Abs. 4 KalV außerdem, dass in einer Beobachtungseinheit des Neubestandes die Anzahl der Versicherten nicht ausreichend groß ist, um die Schadenerwartung statistisch gesichert zu er-

mitteln. Diese Voraussetzung könnte keineswegs sicher erfüllt werden; ihre Erfüllung hinge vom Umfang des Neugeschäfts ab.

3 Aufgabe (20 Punkte)

Thema: Tau-Zuschlag im Basistarif

- Beschreiben Sie, warum im Basistarif der Tau-Zuschlag einkalkuliert ist und wofür die Einnahmen hieraus verwendet werden.
- Welche Überlegungen haben bei der Festlegung des Tau-Zuschlags eine Rolle gespielt und in welcher Größenordnung ist er fixiert?
- Wie erfolgt der Pool-Ausgleich für die Mehraufwendungen infolge von Vorerkrankungen und für Überschäden (mit formelmäßiger Darstellung)?

Lösung:

Zu (a)

Im Basistarif besteht Kontrahierungspflicht, es ist gemäß § 203 (1) VVG im Basistarif nicht gestattet Risikozuschläge oder Leistungsausschlüsse zu vereinbaren. Die Risikoprüfung darf bei diesem Tarif nur durchgeführt werden, soweit sie für Zwecke des Risikoausgleichs nach § 12g des VAG oder für spätere Tarifwechsel erforderlich ist.

In § 12g (1) Satz 3 VAG ist dann auch festgelegt, dass Mehraufwendungen im Basistarif, die auf Vorerkrankungen beruhen, auf alle im Basistarif Versicherten gleichmäßig zu verteilen sind. Der Tau-Zuschlag übernimmt als kollektiver Zuschlag diese Aufgabe; also die nicht gestatteten, jedoch eigentlich notwendigen, individuellen Risikozuschläge auf alle Versicherten gleichmäßig zu verteilen. Ein eventuell notwendiger individueller Risikozuschlag wird damit im Tau-Zuschlag zum allgemeinen altersunabhängigen Vorerkrankungszuschlag.

Der Tau Zuschlag wird getrennt für den BTN und BTB ermittelt.

Zu (b)

Die ersten Erfahrungswerte zur Ermittlung des Tau-Zuschlags lieferte der Vorläufer Tarif mST. Dort ergab sich ein durchschnittlicher fiktiver Risikozuschlag von 600%. Da der Bestand des mST den Anfangsbestand des BT darstellte, hatte auch der Basistarif zunächst ein durchschnittliches Überriesiko von 600%. Allerdings wurde erwartet, dass durch den Beginn der Pflicht zur Versicherung am 1.1.2009 in der PKV auch der Neuzugang aus Nichtversicherung im Basistarif aus Personen bestehen wird, deren Morbidität geringer ist als beim jetzigen mST-Bestand. Allerdings werden die Personen, die gesund und voll arbeitsfähig sind, zunächst versuchen, die Normaltarife zu versichern. Damit wird zwar das durchschnittliche Überriesiko im Basistarif sinken, allerdings nicht auf das normale Niveau in der Vollversicherung.

Außerdem wurde davon ausgegangen, dass sich das Überriesiko mittelfristig reduziert, da dies auch für den Bestand in Folge der Öffnungsaktion 2000 zu beobachten war. Dies ist damit zu begründen, dass einzelne Hochrisikofälle entweder gesund geworden oder gestorben sind.

Für die Festsetzung von Tau wurde daher von einem mittelfristig zu erreichenden Überriesiko ausgegangen.

Es wird dabei von einem notwendigen Zuschlag in Höhe von 150% ausgegangen. Dieser Risikozuschlag wird in einen selbstbehalts-, geschlechts- und alterunabhängigen absoluten Nettozuschlag umgerechnet

Zu (c)

Das Ausgleichsverfahren erfolgt in zwei Schritten: Nach Durchführung der Stufe 1, in der ein Über-/Unterschadenausgleich bezüglich der verbandsweiten Durchschnittskopfschäden durchgeführt wird, erfolgt in Stufe 2 die Umverteilung der Tau-Zuschläge und der verbleibenden Überschüsse bzw. Defizite gegenüber den rechnungsmäßigen Kopfschäden. Das Verfahren dient dem Ausgleich von Überschäden zwischen den Unternehmen. Es werden Basistarifversicherte betrachtet, unterschieden nach normal versichert und beihilfeberechtigt.

In Stufe 1 wird zunächst ein Ausgleichssaldo $A(VU)$ aus der Differenz der im VU abgewickelten Schäden $S(VU)$ (einschließlich Vorerkrankungen) und der Maßzahl für den zu erwartenden Schaden des VU abzüglich eines Selbstbehalts $SB(VU)$ gebildet. Die Maßzahl für den zu erwartenden Schaden des VU ergibt sich aus dem Bestand an Basistarifversicherten des VU und dem beobachteten Kopfschaden des Gesamtbestands an Basistarifversicherten über alle VU .

Also:

$$A(VU) = \ddot{U}S^{VL}(VU) - SB(VU)$$

mit

$$\ddot{U}S^{VL}(VU) = S(VU) - \sum_{x,G,i} \bar{L}^{G,i}(x, VU) K_{beob}^{G,i}(x).$$

Der Selbstbehalt des VU ist begrenzt durch die Einnahme aus dem Sicherheitszuschlag der im VU -Bestand befindenden Basistarifversicherten

$$SB(VU) = \min\{\sigma \cdot B^{BT}(VU); \max\{0; \ddot{U}S^{VL}(VU)\}\}$$

mit $B^{BT}(VU)$ die Bruttosollbeitragseinnahmen des Basistarifs des VU im Geschäftsjahr.

Der Bestand des Basistarifs innerhalb des VU zum Geschlecht G im Alter x und in der Tarifstufe i wird dabei monatsgenau wie folgt ermittelt:

$$\bar{L}^{G,i}(x, VU) = \frac{1}{12} \sum_{Monat} L^{G,i}(x, VU, Monat)$$

wobei $L^{G,i}(x, VU, m)$ die Anzahl der im Monat m Basistarif-Versicherten ist.

Es gilt $\sum_{VU} \ddot{U}S^{VL}(VU) = 0$ und wegen der Berücksichtigung des Selbstbehalts $\sum_{VU} A(VU) \leq 0$, die positiven $A(VU)$ können also durch die negativen gedeckt werden.

Unternehmen mit $A(VU) > 0$ erhalten diesen Betrag. Unternehmen mit $A(VU) < 0$ zahlen

$$\frac{A(VU)}{\sum_{VU:A(VU)<0} A(VU)} \cdot \sum_{VU:A(VU)>0} A(VU).$$

In der zweiten Stufe des Ausgleichs werden die Tau-Zuschläge sowie die verbleibenden Überschüsse bzw. Defizite ausgeglichen.

Es wird die Größe R^{VL} mit

$$R^{VL} = \sum_{VU} S(VU) - \sum_{VU} T(VU) - \sum_{VU} \bar{L}^{G,i}(x, VU) K_{rech}^{G,i}(x)$$

betrachtet. Dabei ist $S(VU)$ die Leistungsauszahlung eines VU für den Basistarif, $T(VU)$ die Einnahmen eines VU aus dem Tauszuschlag, sowie $\bar{L}^{G,i}(x, VU)$ und $K_{rech}^{G,i}(x)$ der monatsgenau erfasste Bestand eines VU (siehe oben) bzw. der rechnermäßige Kopfschaden im Basistarif für das Alter x , das Geschlecht G und die Tarifvariante i .

R^{VL} ist somit die über alle VU saldierte Differenz aus Schadenbelastung aus dem Basistarif, den Einnahmen aus dem Tau-Zuschlag und der rechnermäßigen Schadenbelastung. Falls somit $R^{VL} > 0$ gilt, wurde der Tau-Zuschlag zu gering bemessen und umgekehrt.

Ausgeglichen wird in der 2. Stufe dann die Differenz zwischen beobachteten und rechnermäßigen Kopfschäden vermindert um die Tau-Zuschlag Einnahme jedes einzelnen VU unter Berücksichtigung einer etwaigen Über- bzw. Unterfinanzierung des Tau-Zuschlags (R^{VL}) gemäßgebuchter Bruttobeitragseinnahme in der Krankheitsvollversicherung $BE^{KKV}(VU)$ auf die Unternehmen verteilt.

$$D^{VL}(VU) = \sum_{x,G,i} \bar{L}^{G,i}(x, VU) K_{beob}^{G,i}(x) - \sum_{x,G,i} \bar{L}^{G,i}(x, VU) K_{rech}^{G,i}(x) - T(VU) - R^{VL} \cdot \frac{BE^{KKV}(VU)}{\sum_{VU} BE^{KKV}(VU)}$$

Es gilt $\sum_{VU} D^{VL}(VU) = 0$.

Unternehmen mit $D^{VL}(VU) > 0$ erhalten diesen Betrag, Unternehmen mit $D^{VL}(VU) < 0$ zahlen $-D^{VL}(VU)$.

4 Aufgabe (10 Punkte)

Thema: Solvency II

Beantworten Sie folgende Fragen zum Verfahren gemäß QIS4 (Standardansatz) für die nach Art der Lebensversicherung betriebene Krankenversicherung:

- Die Solvenzkapitalanforderung (SCR) ergibt sich aus vier Komponenten. Welche Komponenten sind dies und wie lautet die entsprechende Formel für die Zusammensetzung der Solvenzkapitalanforderung (SCR)?
- Die Basissolvvenzkapitalanforderung ($BSCR$) ergibt sich aus den Anforderungen zu drei Risikoquellen. Welche Quellen sind dies und wie lautet die entsprechende Formel für die Zusammensetzung der Basissolvvenzkapitalanforderung ($BSCR$)?
- Die Kapitalanforderung für das versicherungstechnische Risiko der Krankenversicherung ($Health_{LT}$) ergibt sich aus den Anforderungen zu drei Risikoquellen.

Welche Quellen sind dies und wie lautet die entsprechende Formel für die Zusammensetzung der Kapitalanforderung für das versicherungstechnische Risiko ($Health_{LT}$)?

- (d) Geben Sie die Formeln für die Ermittlung der Kapitalanforderungen zu den drei unter (c) angesprochenen Risikoquellen an.

Lösung:

Zu (a)

Die vier Komponenten sind die Basissolvenzkapitalanforderung ($BSCR$), die Adjustierung aufgrund des risikomindernden Einflusses der künftigen Überschussbeteiligung (Adj_{FDB}), die Adjustierung aufgrund des risikomindernden Einflusses künftiger Steuern (Adj_{DT}) und die Solvenzkapitalanforderung für das operationale Risiko (SCR_{op}). Es ist

$$SCR = BSCR - Adj_{FDB} - Adj_{DT} + SCR_{op}.$$

Zu (b)

Die drei Risikoquellen sind das Marktrisiko, das Ausfallrisiko und das versicherungstechnische Risiko. Es ist

$$BSCR = \sqrt{\sum_{r \times C} CorrSCR_{r,C} \cdot SCR_r \cdot SCR_C}.$$

Dabei durchlaufen die Indizes r und C die genannten Risikoquellen, SCR bezeichnet jeweils die Kapitalanforderung zur Quelle und $CorrSCR$ die Korrelation zwischen den Kapitalanforderungen zu den Quellen. Als Korrelation zwischen den Anforderungen verschiedener Risiken wird jeweils 25% angesetzt.

Zu (c)

Die drei Risikoquellen sind das Kostenergebnis, das Risikoergebnis und das Kumulrisiko. Es ist

$$Health_{LT} = \sqrt{\sum_{r \times C} CorrHealth_{r,C} \cdot Health_r \cdot Health_C}.$$

Dabei durchlaufen die Indizes r und C die genannten Risikoquellen, $Health$ bezeichnet jeweils die Kapitalanforderung zur Quelle und $CorrHealth$ die Korrelation zwischen den Kapitalanforderungen zu den Quellen. Als Korrelation zwischen den Anforderungen zum Risiko und Kostenergebnis wird 50% angesetzt, 0% als Korrelation zwischen den Anforderungen zu anderen verschiedener Risiken

Zu (d)

$$Health_{exp} = 2,58 \cdot \sigma_{h \exp} \cdot P_{ay}$$

wobei

$\sigma_{h \exp}$:= empirische Standardabweichung der relativen Kostenergebnisse
der letzten 10 Jahre,

P_{ay} := Bruttoprämie des Geschäftsjahres,

$$Health_{cl} = 2,58 \cdot \sigma_{hcl} \cdot P_{ay}$$

wobei

σ_{hcl} := empirische Standardabweichung der relativen Risikoergebnisse
der letzten 10 Jahre

$$Health_{ac} = 0,065 \cdot claims_{ay} \cdot \frac{P_{ay}}{MP_{ay}}$$

wobei

$claims_{ay}$:= Schäden des Geschäftsjahres des Gesamtmarktes,

MP_{ay} := Bruttoprämie des Gesamtmarktes des Geschäftsjahres.