



DAV

DEUTSCHE
AKTUARVEREINIGUNG e.V.

Schriftliche Prüfung im Spezialwissen

Krankenversicherung 1

gemäß Prüfungsordnung 4
der Deutschen Aktuarvereinigung e. V.

am 03. Juni 2023

LÖSUNGEN

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 7 Seiten.
- Alle Antworten sind zu begründen und bei Rechenaufgaben muss der Lösungsweg ersichtlich sein.

Mitglieder der Prüfungskommission:

Dr. Matthias Brake, Grit Läuter-Lüttig, Norbert Mattar, Christian Zöller

Aufgabe 1. *[Regulatorische Rahmenbedingungen der Kalkulation / Rechnungsgrundlagen]* [45 Punkte]

- (a) [6 Punkte] Legen Sie dar, in welchen Fällen in der privaten Krankenversicherung ein ordentliches Kündigungsrecht für den Versicherer besteht und in welchen nicht. Gehen Sie dabei jeweils auf die substitutive und nicht-substitutive Krankenversicherung sowie die Krankenversicherung nach Art der Lebensversicherung und nach Art der Schadenversicherung ein. Für welche Versicherungsarten kann eine begrenzte Laufzeit vorgesehen werden?
- (b) [8 Punkte] Welche Konsequenzen ergeben sich bei einer lebenslangen Deckung? Geben Sie mindestens vier sich daraus ergebende gesetzlich geregelte Anforderungen an und erläutern Sie den Zweck der jeweiligen Anforderungen.
- (c) [9 Punkte] Stellen Sie den aktuariellen Regelkreis für die Bestandsbeiträge dar. Nennen Sie wesentliche gesetzliche Grundlagen für die dargestellten Abläufe.
- (d) [4 Punkte] Welche Rolle obliegt im Rahmen der Beitragsanpassungen dem mathematischen Treuhänder?
- (e) [4 Punkte] Welche Funktion erfüllen auslösende Faktoren?
- (f) [10 Punkte] Geben Sie die Formel für den auslösenden Faktor für die Versicherungsleistungen unter Verwendung der tatsächlichen Grundkopfschäden an und erläutern Sie alle verwendeten Größen. Erläutern Sie den Grund für die verwendete Extrapolation.
- (g) [4 Punkte] Welchen Einfluss können Großschäden auf die auslösenden Faktoren haben? Erläutern Sie die Einflüsse an selbstgewählten Beispielen. Wie kann mit den Effekten bei der Bewertung des Anpassungsbedarfs und bei der Festlegung der Kopfschäden umgegangen werden?

Lösung

- (a) Die substitutive Krankenversicherung muss nach Art der Lebensversicherung betrieben werden. Eine Kündigung durch den Versicherer ist für die substitutive Krankenversicherung ausgeschlossen.

Die nicht-substitutive Krankenversicherung kann dagegen entweder nach Art der Lebensversicherung oder nach Art der Schadenversicherung betrieben werden. Wird sie nach Art der Lebensversicherung betrieben, so ist

auch hier das ordentliche Kündigungsrecht ausgeschlossen. Eine Ausnahme bilden Krankentagegelder, die in den ersten drei Jahren gekündigt werden können.

Die nicht-substitutive Krankenversicherung nach Art der Schadenversicherung kann ebenfalls nur in den ersten drei Jahren durch den Versicherer gekündigt werden.

Begrenzte Laufzeiten können für ausgewählte Versicherungsarten vorgesehen werden. Hierzu gehören Ausbildungs-, Auslands-, Reise- und Restschuldversicherungen. Auch Gruppenversicherungen gelten als befristete Verträge; es wirken jedoch Fortsetzungsrechte, wenn der Gruppenvertrag gekündigt wird.

(b) Wesentliche Konsequenzen aus der Anforderung der lebenslangen Deckung sind:

- Kein Recht des Versicherers auf Kündigung oder Verringerung des Versicherungsschutzes (Ausnahme: Anpassung des Selbstbehaltes im Rahmen einer Beitragsanpassung)
- Beitragsanpassungsrecht bei allg. Anstieg der für den Tarif insgesamt erwarteten Versicherungsleistungen oder Überlebenswahrscheinlichkeiten
- AVB-Anpassungsrecht des Versicherers bei nicht nur vorübergehender Änderung der Verhältnisse des Gesundheitswesens
- Erfüllung von umfangreichen Solvabilitätsanforderungen

Der Verzicht auf Kündigung oder Verringerung des Versicherungsschutzes stellt sicher, dass ein Leben lang der zu Beginn vereinbarte Deckungsumfang erhalten bleibt und keine Deckungslücken entstehen, insbesondere wenn bereits Leistungen in Anspruch genommen wurden.

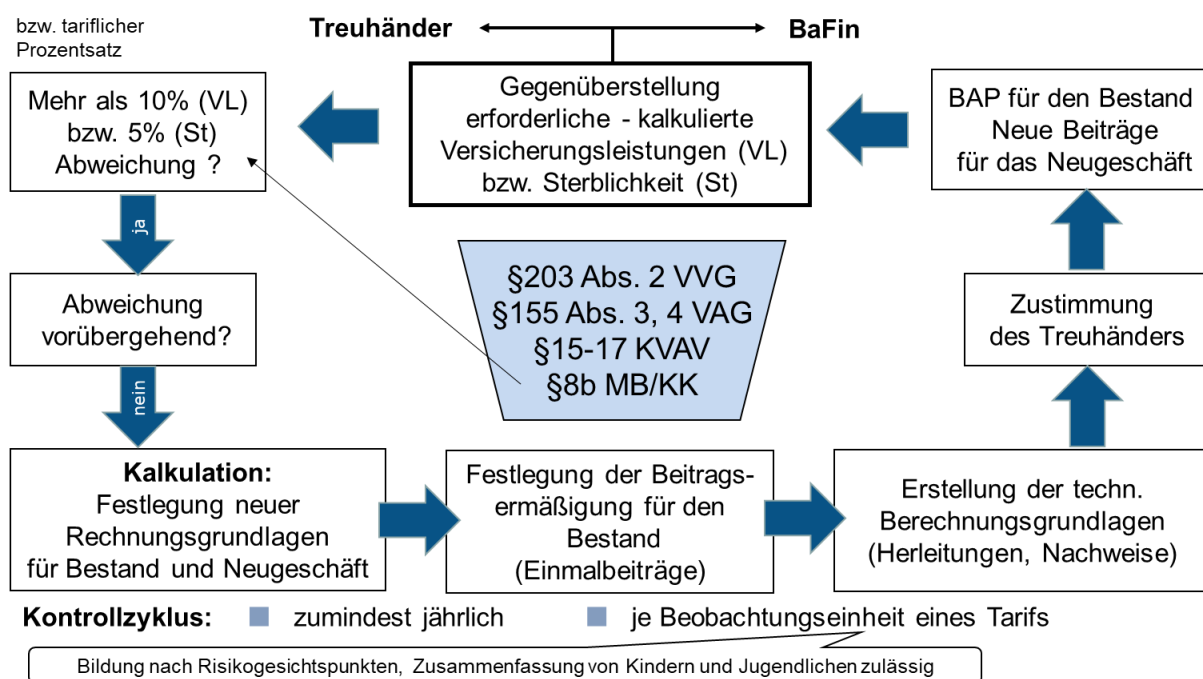
Das Beitragsanpassungsrecht stellt sicher, dass die Leistungen im vereinbarten Umfang ein Leben lang erbracht werden können, auch wenn sich die Rahmenbedingungen zwischenzeitlich verändert haben (z.B. durch medizinischen Fortschritt, Inflation, eine höhere Lebenserwartung, etc.).

Das AVB-Anpassungsrecht stellt sicher, dass Veränderungen im Gesundheitswesen in bestehenden Tarifen berücksichtigt werden können und so auch über lange Zeiträume hinweg die vereinbarten Leistungen auf dem ursprünglichen Niveau erhalten werden können. So können Veränderungen wie der medizinische Fortschritt in den Tarifen auch langfristig abgebildet werden.

Die Solvabilitätsanforderungen umfassen insbesondere die Bewertung von Risiken und die Untersuchung, ob die vorhandenen Eigenmittel auch bei ungünstigem Risikoverlauf ermöglichen, die Versicherungsleistungen weiterhin erbringen zu können. Mit den Solvabilitätsanforderungen wird also die bestmögliche Stabilität des Unternehmens als Ganzes gesichert.

Es können alternativ auch andere Konsequenzen der lebenslangen Deckung angegeben und deren Zweck erläutert werden.

(c) Der aktuarielle Regelkreis der Bestandsbeiträge ist wie folgt:



(d) Die Rolle des mathematischen Treuhänders im Beitragsanpassungsprozess ist:

- Zustimmung zu anzupassenden Tarifen (auslösende Faktoren)
- Prüfung der Beitragsanpassungen zur Wahrung der Belange der Versicherten (Angemessenheit)
- Angemessenheit der Verteilung von RfB-Mitteln und zur Verwendung von Mitteln aus dem gesetzlichen Zuschlag zur Milderung von Beitragsanpassungen
- Dabei besonderes Augenmerk auf Zumutbarkeit der Erhöhungen für ältere Versicherte

- (e) Die auslösenden Faktoren für die Leistungen und die Sterblichkeit bilden die Voraussetzung dafür, dass Beiträge angepasst werden können. Mit Hilfe eines gesetzlich vorgeschriebenen Verfahrens wird im Rahmen der Anpassungsuntersuchung bewertet, ob sich im kommenden Jahr die maßgeblichen Rechnungsgrundlagen Versicherungsleistungen und Sterblichkeit voraussichtlich außerhalb der zulässigen Toleranzgrenzen bewegen werden. Nur wenn einer der beiden auslösenden Faktoren außerhalb des zulässigen Toleranzbereichs (10% bei den Versicherungsleistungen, sofern nicht in den AVB ein geringerer Wert festgelegt ist, bzw. 5% bei der Sterblichkeit) liegt, können Beiträge angepasst werden. Sie müssen angepasst werden, wenn die Abweichung bei der Sterblichkeit mehr als 5% beträgt oder die Abweichung bei den Versicherungsleistungen außerhalb des Toleranzbereichs liegt und nicht nur vorübergehender Natur ist.
- (f) Beim Auslösenden Faktor für die Versicherungsleistungen werden die erforderlichen den einkalkulierten Versicherungsleistungen gegenübergestellt. Hierfür werden folgende Größen und Werte benötigt:

S = abgegrenzter tatsächlicher Schaden im Beobachtungsjahr abzüglich der Nettorisikozuschläge und einschließlich der geschlechtsunabhängig verteilten Leistungen wegen Schwangerschaft und Mutterschaft

L_x = abgegrenzte mittlere Anzahl der x -jährigen im Beobachtungsjahr

k_x = rechnungsmäßiger Profilwert für das Alter x

Der tatsächliche Grundkopfschaden ermittelt sich als

$$G = \frac{S}{\sum_x L_x \cdot k_x}$$

Mittels dieser Formel werden nun die beobachteten Grundkopfschäden der vergangenen drei Jahre ermittelt:

G_{t-2}, G_{t-1}, G_t = tatsächliche Grundkopfschäden der letzten drei Beobachtungsjahre mit

- Leistungen ggf. auf das zum Extrapolationszeitpunkt gültige Leistungsversprechen umgerechnet
- aktuellem rechnungsmäßigem Profil

G_{rechn} = aktueller rechnungsmäßiger Grundkopfschaden (kalkuliert)

Ermittlung des erforderlichen Grundkopfschadens für Periode $t+2$ mittels linearer Extrapolation

$$\bar{G} = \frac{1}{3} \cdot (G_{t-2} + G_{t-1} + G_t) + \frac{3}{2} \cdot (G_t - G_{t-2})$$

Der auslösende Faktor ergibt sich als

$$AF^{VL} = \frac{\bar{G}}{G^{rechner}}$$

Die lineare Extrapolation wird also auf Basis der Erfahrungen der vergangenen drei Jahre zwei Jahre in die Zukunft durchgeführt, da eine Einschätzung darüber abgegeben werden soll, ob bei einer unveränderten Entwicklung die Rechnungsgrundlage der Versicherungsleistungen im kommenden Jahr innerhalb des Toleranzbereiches liegen wird.

- (g) Großschäden können den auslösenden Faktor in starkem Maße nach oben verschieben, z.B. wenn ein Großschaden im dritten Beobachtungsjahr eintritt. Ebenso kann es zu einem fallenden Trend kommen, wenn Großschäden im ersten oder zweiten Beobachtungsjahr zu überproportional hohen tatsächliche Grundkopfschäden führen und im dritten Beobachtungsjahr der tatsächliche Grundkopfschaden wieder abfällt.

Bei der Bewertung des Anpassungsbedarfs und der Festlegung der Kopfschäden ist zu bewerten, inwieweit es sich bei den Einflüssen aus Großschäden um vorübergehende Einflüsse handelt. Da Großschäden grundsätzlich mit einer gewissen Wahrscheinlichkeit auftreten, ist eine Deckung z.B. im Kollektiv oder über eine Rückversicherungslösung sicherzustellen.

Aufgabe 2. *[Besonderheiten in der Kalkulation] [45 Punkte]*

Folgende Situation sei gegeben:

Ein Krankenversicherer hat vor einigen Jahren einen speziellen Zusatztarif nach Art der Lebensversicherung für die Zielgruppe 50+ eingeführt (Seniorentarif). Als Stütztarif diente dabei ein Vollkostentarif, der in allen Altern ausreichend besetzt ist, dessen Zugang aber hauptsächlich im Altersspektrum 35 – 45 Jahren erfolgt.

Bisher wurde die Anpassungsnotwendigkeit durch das Nachvollziehen der Erstkalkulation auf der Grundlage der Stütztarifdaten beurteilt. Nun hat der Seniorentarif eine so bedeutsame Bestandsgröße in den Altern 50 – 65 erreicht, die es aus Sicht des Verantwortlichen Aktuars möglich macht, die Nachkalkulation losgelöst vom Stütztarif durchführen zu können. Beim Übergang auf eine eigenständige Kalkulation stellt er fest, dass der beobachtete Schadenquotient nach Elimination von Beginnjahren im Seniorentarif deutlich unter dem laut Technischer Berechnungsgrundlage maßgeblichen vom Stütztarif abgeleiteten Schadenquotienten liegt. Eine Senkung erscheint also möglich. In den Altern ab 65 ist allerdings im Seniorentarif noch kaum Bestand vorhanden.

- (a) *[15 Punkte]* Welche Effekte sind beim Übergang von der Stütztarifkalkulation auf die Nachkalkulation auf Grundlage des eigenen Bestandes zu beachten? Berücksichtigen Sie in Ihren Ausführungen besonders die Altersstruktur von Stütztarif und Seniorentarif.
- (b) *[20 Punkte]* Welche Modelle zur Berücksichtigung der Selektion kennen Sie? Beschreiben Sie kurz die Modelle und gehen Sie auf die Anwendbarkeit jedes dieser Modelle auf die hier vorliegende Situation ein.
- (c) *[10 Punkte]* Beurteilen Sie, welche der Ihnen bekannten Methoden zur Berücksichtigung der Selektion für diese Situation am besten geeignet ist. Begründen Sie Ihre Entscheidung.

Lösung

- (a) Im Stütztarif ist eine andere Zugangsaltersstruktur gegeben als im Seniorentarif. Dadurch wirken die Selektionseffekte in unterschiedlichen Altersbereichen. Während im Stütztarif besonders in den Altern ab 35 mit Selektion zu rechnen ist und diese dann langsam wieder abklingen, beginnen die Selektionseffekte im Seniorentarif erst ab Alter 50 und wirken dadurch bis in höhere Alter als im Stütztarif. Dies führt wahrscheinlich dazu, dass die tatsächlichen Kopfschäden des Seniorentarifs in den stark besetzten Altern unterhalb denen liegen, die aus dem Stütztarif abgeleitet werden

können, da der Einfluss der Selektion in diesem Alterssegment bereits merklich abgeklungen ist. Erkennbar ist dies auch an dem niedrigen beobachteten Schadenquotienten. Mit Abklingen der Selektionswirkung in den höheren Altern wird es dann aber auch im Seniorentarif zu höheren Leistungen kommen, die dann wieder mit den aus dem Stütztarif abgeleiteten vergleichbarer sind. Diese Alter sind aber im Seniorentarif momentan nicht oder nur schwach besetzt. Hier ist also besonders darauf zu achten, dass man die zukünftigen Leistungen nicht unterschätzt. Ein einfaches proportionales Absenken des Kopfschadenniveaus würde dies aber bewirken. Es bestünde dann die Gefahr einer nicht ausreichenden Bildung von Alterungsrückstellungen. Durch das Älterwerden des Bestandes und das Hineinwachsen in den unbesetzten Altersbereich könnte zudem eine Anpassung ausgelöst werden.

- (b) Es sollten folgende Modelle genannt werden, da diese in der Seminarunterlage enthalten sind und vorgestellt werden:

Eliminationsmodell:

Das Eliminationsmodell ist der Standard und sollte immer zur Berücksichtigung der Selektion eingesetzt werden. Dabei werden die ersten, stark selektionsbehafteten Versicherungsjahre in der Kalkulation nicht berücksichtigt. In der Regel ist eine Beginnjahresbereinigung von 3 Jahren ausreichend. Da der Zugang und damit der Einfluss der Selektion in den jüngeren Altern stärker zu beobachten ist, werden die Kopfschäden in den jüngeren und mittleren Altern angehoben und somit das Profil flacher. Durch die Elimination der Beginnjahre reduziert sich lediglich die Datengrundlage für die Kalkulation.

Das Modell kann für die beschriebene Ausgangssituation eingesetzt werden.

Kopfschadenkorrekturmodell:

Das Modell schafft einen gleitenden Übergang von tarifeigenen Kopfschäden der jüngeren Versicherten, die dem bestehenden Selektionsniveau angepasst sind auf (bestehende) Vergleichswerte in nicht besetzten Altern. Dafür ist eine vorherige Anwendung des Eliminationsmodells erforderlich. Es bietet somit die Möglichkeit bei ungleichmäßiger Bestandsverteilung die Kopfschadenreihe auf Basis eigener Daten weiterzuführen.



Dazu werden drei Altersbereiche betrachtet:

- $[x_{ERW}; x_\lambda]$ Altersbereich mit ausreichend großem Bestand, um die Kopfschadenreihe aus eigenen Daten herleiten zu können.
- $(x_\lambda; x_\lambda + \Delta)$ Übergangsbereich von der Kopfschadenreihe aus eigenen Daten zur Kopfschadenreihe aus dem Stütztarif. Dieser Altersbereich ist bestandsmäßig schwach besetzt.
- $[x_\lambda + \Delta; \omega]$ Dieser Altersbereich hat keinen nennenswerten Bestand. Die Kopfschadenreihe wird mit Hilfe des Stütztarifs festgelegt.

Sei K_x^{St} der Kopfschaden des relevanten Stütztarifs für das Alter x und K_x^{Beo} der beobachteten Kopfschäden. So ist die modifizierte Kopfschadenreihe definiert als

$$K_x^{mod} := \begin{cases} K_x^{Beo} & \text{für } x_{ERW} \leq x \leq x_\lambda \\ \hat{K}_x & \text{für } x_\lambda < x < x_\lambda + \Delta \\ K_x^{St} & \text{für } x_\lambda + \Delta \leq x \leq \omega \end{cases}$$

Verwendet man beispielsweise eine lineare Interpolation für die Bestimmung der Kopfschäden \hat{K}_x in der Übergangszeit $x_\lambda < x < x_\lambda + \Delta$, so ergibt sich:

$$\hat{K}_x = K_{x_\lambda}^{Beo} + \frac{x - x_\lambda}{\Delta} \cdot (K_{x_\lambda + \Delta}^{St} - K_{x_\lambda}^{Beo}) \quad \forall x_\lambda < x < x_\lambda + \Delta$$

Das Modell ist für die vorliegende Situation geeignet. Auch wenn die Modellbeschreibung auf jüngere Alter abzielt, so kann das bei dem Seniorentarif auf die ersten besetzten Alter (50+) übertragen werden. Der erste Altersbereich erstreckt sich bis $x_\lambda = 65$.

Profilkorrekturmodell:

Analog zum Kopfschadenkorrekturmodell ist auch hier die Idee, dass ein gleitender Übergang von tarifeigenen auf tariffremde Daten geschaffen wird. Dazu werden auch bei diesem Modell 3 Altersbereiche definiert.

Grundannahme ist, dass bei der Nachkalkulation eines Tarifs für alle Alter ein zutreffendes Profil k_x unterlegt werden kann. Diesem zutreffenden Profil liegt eine durchschnittliche Selektion zu Grunde. Aus der Bestandsdauer J des zu kalkulierenden Tarifs lässt sich mit geeigneten Selektionskoeffizienten die Selektionswirkung des betrachteten Bestandes gegenüber einem durchschnittlich selektierten Bestand darstellen.



Da das Profil bereits für höhere Alter vorliegt, können alle Altersbereiche zur Gewinnung des Grundkopfschadens verwendet werden.

$$K_x^{mod} := G \cdot \begin{cases} k_x & \text{für } x_{ERW} \leq x \leq x_\lambda \\ \hat{k}_x & \text{für } x_\lambda < x < x_\lambda + \Delta \\ k_x \cdot w(J) & \text{für } x_\lambda + \Delta \leq x \leq \omega \end{cases}$$

\hat{k}_x ergibt sich aus einem geeigneten Übergang von k_x auf $k_x \cdot w(J)$

Das Profilkorrekturmodell kann als abgewandelte Form des Kopfschadenkorrekturmodells angesehen werden, bei dem der Stütztarif durch die Größe $w(J)$ simuliert/ersetzt wird.

Das Modell kann in dieser Situation zur Anwendung kommen. Der erste Altersbereich erstreckt sich bis $x_\lambda = 65$. Dabei ist zu berücksichtigen, dass im Altersbereich bis 50 kein Bestand vorhanden ist aufgrund der Konzeption des Seniorentarifs, dies spielt für die Kalkulation aber keine Rolle.

Bestandserweiterungsmodell:

Die Idee des Bestandserweiterungsmodell geht von einem geschlossenen Stütztarif aus und einem fast leistungsgleichen Tarif, der für das Neugeschäft geöffnet ist. Die Kalkulation erfolgt dann auf Basis der Bestandsmischung der beiden Tarife.

Da in der hier vorliegenden Situation weder der Stütztarif geschlossen ist noch beide Tarife weitestgehend leistungsgleich sind, kommt die Anwendung dieses Modells nicht in Betracht.

- (c) Idealerweise sollte man in dieser Situation das Eliminationsmodell in Verbindung mit dem Kopfschadenkorrekturmodell verwenden. Das Kopfschadenkorrekturmodell hat den Vorteil in der Kalkulation die Kopfschäden des Seniorentarifs mit den abgeleiteten Stütztarifkopfschäden zu verbinden. Somit stellt diese Kombination der Modelle einen gleitenden Übergang von der Stütztarifkalkulation auf die eigenständige Kalkulation dar.

Prinzipiell ist auch denkbar das Eliminationsmodell in Kombination mit dem Profilkorrekturmodell zu verwenden. Die Schwierigkeit bei der Anwendung des Profilkorrekturmodells ist aber die geeignete Wahl des $w(J)$. Hierfür liegen in der Zusatzversicherung bisher keine Verbandswerte vor. Außerdem handelt es sich um einen Seniorentarif mit einer besonderen Zielgruppe. Wenn man daher für die Herleitung keine unternehmensindividuellen $w(J)$ ableiten kann, wird die geeignete Wahl schwerfallen.

Das Bestandserweiterungsmodell kommt wie beschrieben nicht in Frage.

Aufgabe 3. *[Rechnungszins und auslösende Faktoren]* *[45 Punkte]*

Nach vielen Jahren sinkender Kapitalanlageergebnisse sind Sie wieder mit deutlich steigenden Zinsen am Kapitalmarkt konfrontiert. Um diese Auswirkungen abschätzen zu können, beschäftigen Sie sich mit der möglichen Wirkung auf die auslösenden Faktoren, den AUZ und den aus dem AUZ abzuleitenden Rechnungszins.

(a) *[25 Punkte]* Auslösende Faktoren

- (i) *[4 Punkte]* Ist durch den Anstieg der Zinsen am Kapitalmarkt eine Auswirkung auf die nächste Berechnung der auslösenden Faktoren für Tarife nach Art der Lebensversicherung zu erwarten? Begründen Sie Ihre Antwort.
- (ii) *[10 Punkte]* Ein Alternativvorschlag zu den gültigen Verfahren zur Berechnung der Auslösenden Faktoren ist der sogenannte Nettoprämien-AF, bei dem mittels Vergleich von erforderlichen Nettoprämien und rechnungsmäßigen Nettoprämien ein auslösender Faktor ermittelt wird. Würde bei diesem Verfahren in der vorliegenden Konstellation der Auslösende Faktor häufiger oder seltener anspringen? Sie können dabei unterstellen, dass in allen betrachteten Beobachtungseinheiten die Versicherungsleistungen steigen, die Sterblichkeit weiterhin sinkt und der erforderliche Rechnungszins höher festzulegen wäre. Beschreiben Sie jeweils die Wirkung der einzelnen Rechnungsgrundlagen auf den Nettoprämien-AF.
- (iii) *[7 Punkte]* Welche Vor- und Nachteile hat der Nettoprämien-AF als Alternative zu den gültigen AF-Verfahren?
- (iv) *[4 Punkte]* Gibt es eine weitere Alternative zur Berechnung der auslösenden Faktoren, bei der eine häufigere Überprüfung der Beiträge aufgrund eines höheren Rechnungszinses zu erwarten ist? Begründen Sie Ihre Antwort.

(b) *[13 Punkte]* AUZ

- (i) *[6 Punkte]* Erläutern Sie anhand der vereinfachten Formel aus der Grundidee des AUZ-Verfahrens, an welcher Stelle der Zinsanstieg in die Berechnung des AUZ unmittelbar eingeht.
- (ii) *[7 Punkte]* Ihr stärkster Wettbewerber ist in den letzten Jahren in der nach Art der Leben betriebenen Krankenversicherung deutlich stärker gewachsen als Ihr Unternehmen. Ist die Wirkung des Zinsanstiegs auf Ihr Unternehmen oder den Wettbewerber stärker? Erläutern Sie dies

anhand der Parameter der vereinfachten Formel der Grundidee des AUZ-Verfahrens. Unterstellen Sie dabei, dass der Kapitalanlagebestand von beiden Unternehmen eine ähnliche Struktur hat und vor allem aus Kapitalanlagen besteht, die vor dem Zinsanstieg erworben wurden.

- (c) [7 Punkte] Festlegung des Rechnungszinses
- (i) [4 Punkte] Sie erwarten bei der Neuberechnung des AUZ einen höheren Wert als im Vorjahr. Unter welchen grundsätzlichen Rahmenbedingungen sollte der Rechnungszins bei der nächsten Beitragsanpassung nicht erhöht werden?
- (ii) [3 Punkte] Aufgrund des starken Zinsanstiegs erwarten Sie für die in der AUZ-Richtlinie vorgesehene AUZ-Extrapolation für Beobachtungseinheiten mit längeren Anpassungszyklen weiter - über den berechneten AUZ-Wert hinaus - steigende Werte. Können die höheren Werte bei der Festlegung des Rechnungszinses berücksichtigt werden?

Lösung

- (a)
- (i) Im Auslösenden Faktor Versicherungsleistungen bzw. Auslösender Faktor Schaden (§15 KVAV) wird die Veränderung der Versicherungsleistungen betrachtet. Im Auslösenden Faktor Sterbewahrscheinlichkeiten (§16 KVAV) wird die Abweichung der Sterblichkeit ausgehend von der letzten von der BaFin veröffentlichten PKV-Sterbetafel für festgelegte Altersbereiche bestimmt. Veränderungen bei den Rechnungszinsen werden bei der Berechnung jeweils nicht berücksichtigt. Eine direkte Auswirkung auf die nächste Berechnung der Auslösenden Faktoren ist somit nicht zu erwarten.
- (ii) Mit den höheren Versicherungsleistungen steigen die erforderlichen Nettoprämien. Entsprechend ist für den Nettoprämien-AF eine positive Abweichung zu erwarten. Da die Veränderung der Versicherungsleistungen linear in das bestehende AF-Verfahren und den Nettoprämien-AF eingeht, ist hinsichtlich der Versicherungsleistungen zunächst eine ähnliche Wirkung zu erwarten.

Mit einem Rückgang der Sterblichkeit steigen die erforderlichen Nettoprämien. Entsprechend ist für den Nettoprämien-AF eine positive Abweichung zu erwarten. Beim bestehenden AF Sterblichkeit wird die

Veränderung der Sterblichkeit über den Leistungsbarwert bestimmt. Die Wirkung der Sterblichkeitsveränderung wird bei Nettoprämien noch durch den auch steigenden Rentenbarwert im Nenner gedämpft. Entsprechend ist gegenüber dem bestehenden AF-Verfahren hinsichtlich der Sterblichkeit eine etwas geringere Wirkung zu erwarten. Mit den höheren Rechnungszinsen sinken die erforderlichen Nettoprämien. Entsprechend ist für den Nettoprämien-AF eine negative Abweichung zu erwarten. Da die Veränderung des Rechnungszinses in den bestehenden AF-Verfahren nicht berücksichtigt wird ist eine negative Abweichung zu erwarten.

Insgesamt ist keine eindeutige Aussage möglich, ob der Nettoprämien-AF häufiger oder seltener anspringt. Einerseits geht in den Nettoprämien AF die kumulative Wirkung von Versicherungsleistungen und Sterblichkeit ein. Gegenläufig wirkt jedoch der höhere Rechnungszins. Da die Veränderung der Sterbewahrscheinlichkeiten meist gering sind und die Wirkung im Nettoprämien-AF noch abgemildert wirkt, ist davon auszugehen, dass die Wirkung des Zinses dominiert und der Nettoprämien-AF seltener anspringen wird.

(Hinweis: Ausschlaggebend ist die Darstellung der verschiedenen Auswirkungen und eine schlüssige Abwägung der gegenläufigen Effekte. Ob daraus eine Positionierung hinsichtlich häufiger, seltener oder nicht vorhersagbar abgeleitet wird, ist nicht ausschlaggebend.)

(iii) Vorteile:

- Der Nettoprämien AF ist meist eine genauere Prognose für den zu erwartenden Anpassungsbedarf damit sind seltener Überprüfungen ohne Beitragsanpassungsbedarf zu erwarten.
- Neben Versicherungsleistungen und Sterblichkeit können weitere Rechnungsgrundlagenveränderungen wie z.B. der Rechnungszins berücksichtigt werden.
- Gleichgerichtete Veränderungen von mehreren Rechnungsgrundlagen gehen kumulativ ein. Bei mehreren gleichgerichteten Rechnungsgrundlagenveränderungen wird frühzeitiger eine erforderliche Beitragsanpassung auslöst.

Nachteile:

- Bei gegenläufigen Veränderungen der Rechnungsgrundlagen kann der Nettoprämien-AF seltener anspringen. Da Versicherungsleistungen und Rechnungszins unterschiedlich auf den Sparprozess wirken können, kann dies dazu führen, dass der Sparprozess nicht dem tatsächlichen Bedarf entspricht.
- (iv) Würde die Veränderung des Rechnungszinses über einen separaten AF gemessen, wäre gewährleistet, dass jede größere Zinsänderung zu einem Auslösen dieses Zins AF führt und eine Überprüfung der Beiträge erfolgt.
- (b)
- (i) Die vereinfachte Formel lautet
- $$\text{AUZ} = p \% \cdot \text{Zins (Vergangenheit)} + (1 - p \%) \cdot \text{Zins (Zukunft)}$$
- oder auch
- $$\text{AUZ} = p \% \cdot \left(r_{lfd}^{mod} - \text{Abschlag (Anlageform)} \right) + (1 - p \%) \cdot \text{Zins (aus historischer Simulation)}$$
- wobei p% für den Anteil des zukünftigen Kapitalanlagebestandes steht, der unverändert bestehen bleibt und 1-p% für den Anteil durch Neu- oder Wiederanlage. Der höhere Zins am Kapitalmarkt geht dabei in den mittels historischer Simulation aus aktuellen Kapitalmarktzeitreihen abgeleiteten Zins der Zukunft für die Neu- und Wiederanlage ein.
- (ii) Der Umfang der Neuanlage eines Unternehmens hängt u.a. davon ab, wieviel aus den Sparprozessen der Versicherten angelegt werden muss. Aufgrund des größeren Neugeschäfts der letzten Jahre ist die Neuanlage für Unternehmen W (=Wettbewerber) somit größer als im eigenen VU. Dies führt zu einer höheren Relevanz des höheren Neuanlagezinses bei der Berechnung des AUZ. In der Basisformel
- $$p \% \cdot \text{Zins (Vergangenheit)} + (1 - p \%) \cdot \text{Zins (Zukunft)}$$
- (bzw. Verweis auf (a))
- beschreibt der Parameter p die Aufteilung zwischen weiter gehaltenen Altkapitalanlagen und Neu-/Wiederanlage von Kapitalanlagen. Somit

wird – bei ansonsten identischen Kapitalanlagen – für den Wettbewerber (Unternehmen W) $(1-p \%)$ größer (bzw. $p \%$ kleiner) sein als für das eigene Unternehmen. Mit der Notation p_W und p_E (E für eigenes Unternehmen) mit $p_W < p_E$ und Zins (Vergangenheit) $<$ Zins (Zukunft) folgende Ungleichung für den AUZ:

$$\begin{aligned} \text{AUZ}_W &= p_W \% \cdot \text{Zins (Vergangenheit)} + (1 - p_W \%) \cdot \text{Zins (Zukunft)} \\ &> p_E \% \cdot \text{Zins (Vergangenheit)} + (1 - p_E \%) \cdot \text{Zins (Zukunft)} \\ &= \text{AUZ}_E \end{aligned}$$

(c)

- (i) Der Rechnungszins kann insbesondere unverändert bleiben, wenn eine Anhebung nur auf einer vorübergehenden Entwicklung basiert. Hierzu ist der Sachverhalt „vorübergehend“ ausreichend zu begründen.

Eine vorübergehende Entwicklung ist z.B., wenn

- die Entwicklung der AUZ-Werte in den vergangenen Jahren noch ein weiteres Absinken erwarten lässt,
 - der Neuanlagezins aus der AUZ-Berechnung unter dem Rechnungszins liegt,
 - die Kapitalmarktentwicklung allgemein, insbesondere die Zinsentwicklung, in Bezug auf die unternehmenseigene Kapitalanlage oder z. B. die der Eurozone, weiterhin keine Erholung erwarten lässt oder
 - der AUZ aufgrund der Nutzung der „AUZ-Option zur Anrechnung von stillen Reserven in den sonstigen Anlagen“ höher liegt.
- (ii) Der AUZ ist immer die Obergrenze für den festzulegenden Rechnungszins. Insbesondere ist der Zweck der Extrapolation, in der AUZ Richtlinie in Beobachtungseinheiten mit seltenen Anpassungen zusätzliche Sicherheiten zu ermöglichen. Dieser Bedarf ist bei steigenden Zinsen nicht gegeben.

Aufgabe 4. [Besonderheiten der Kalkulation] [45 Punkte]

Gegeben sei ein Bisex-Zahnersatztarif, der eine Erstattung von Zahnersatzleistungen im Umfang von 80 % vorsieht. Der Tarif sei auf Basis von Wahrscheinlichkeitstafeln der BaFin kalkuliert worden.

Die Kalkulation des Tarifes erfolge nach dem Modell mit Profilausgleichsbetrag. Es sei k_x^G das tatsächlich entsprechend dem Schadenverlauf zu beobachtende Profil und k_x^B das im Vergleich zum Profil k_x^G modifizierte Profil, das ab dem Maximum zum Alter $\tilde{x} = 77$ konstant gesetzt wird. Der Tarif werde bis zum Alter 60 mit 3 MB gezillmert, danach falle der Zillmerzuschlag bis zum Alter 64 auf 0 ab. Betrachtet werde die Beobachtungseinheit der Männer.

- (a) [10 Punkte] Erläutern Sie das Modell mit Profilausgleichsbetrag und stellen Sie es formelmäßig dar. Gehen Sie dabei auch auf die Berechnung der Deckungsrückstellung ein.
- (b) [20 Punkte] Betrachten Sie folgende beiden Variationen des Ausgangstarifes:
- Variante 1: schrittweise lineare Aufsteilung der Profile k_x^G und k_x^B um insgesamt 5 % zwischen den Altern 60 und 70 und Anhebung des Grundkopfschadens um 5 %.
 - Variante 2: schrittweise lineare Aufsteilung der Profile k_x^G und k_x^B um insgesamt 5 % zwischen den Altern 50 und 60 und Anhebung des Grundkopfschadens um 5 %.
- (i) [10 Punkte] Skizzieren und erläutern Sie den Verlauf der Sparbeiträge eines Mannes mit Eintrittsalter 40 für die drei Szenarien (Ausgangstarif, Variante 1 und Variante 2). Gehen Sie dabei auf die ggf. vorhandenen Schnittpunkte der Grafiken ein.
- (ii) [10 Punkte] Skizzieren und erläutern Sie den Verlauf der Alterungsrückstellung eines Mannes mit Eintrittsalter 40 für die drei Szenarien (Ausgangstarif, Variante 1 und Variante 2). Gehen Sie dabei auf die ggf. vorhandenen Schnittpunkte der Grafiken ein.
- (c) [15 Punkte] Das Unternehmen plant, für den obigen Tarif eine Variante mit einer vom Zahlbeitrag abhängigen erfolgsunabhängigen Beitragsrückerstattung einzuführen, bei der eine Beitragsrückerstattung erfolgen soll, sofern regelmäßig Vorsorge betrieben wird und außer Vorsorgeleistungen keine weiteren Leistungen in Anspruch genommen werden.

- (i) [8 Punkte] Beschreiben Sie die beiden gängigen Kalkulationsvarianten für Tarife mit erfolgsunabhängiger BRE.
- (ii) [7 Punkte] Wie wirkt sich für die beiden Kalkulationsvarianten die Einführung der erfolgsunabhängigen BRE in dem obigen Zahnersatztarif auf den Verlauf des Kopfschadenprofils aus? Beschreiben Sie die Auswirkung auf das Kopfschadenprofil qualitativ.

Lösung

- (a) Bei dem Modell mit Profilausgleichsbetrag ist der gedankliche Ansatz, bis zu einem noch festzulegenden Alter \tilde{x} Neugeschäftsbeiträge zu erhalten, die monoton mit dem Eintrittsalter steigen. Ab dem Alter \tilde{x} wird dann der Zahlbeitrag entsprechend den fallenden Kopfschäden abgesenkt. Die kalkulatorische Absenkung erfolgt mit Hilfe von zwei Profilen. k_x^G ist das tatsächlich entsprechend dem Schadenverlauf zu beobachtende Profil, das bis zum Alter \tilde{x} (monoton) ansteigt und danach wieder (monoton) bis zum Endalter abfällt. k_x^B sei das im Vergleich zum Profil k_x^G modifizierte Profil, das ab dem Maximum zum Alter \tilde{x} konstant gesetzt wird. Zur Ermittlung des Grundkopfschadens wird das Profil k_x^G verwendet, das dem Schadenverlauf entspricht. Für die Beitragsberechnung wird das Profil k_x^B zugrunde gelegt. Auf die Beitragszahlung wird die Differenz ab dem Alter \tilde{x} , ab dem sich die beiden Profile unterscheiden, in Form eines Profilausgleichsbetrages zusätzlich angerechnet, wobei dieser Entlastungsbetrag jährlich neu entsprechend dem erreichten Alter x und der in die Kalkulation eingehenden Daten festgesetzt wird.

Formelmäßig heißt das: Für die Beitragskalkulation werden die Kopfschäden $K_x = G \cdot k_x^B = G \cdot k_x^G + G \cdot (k_x^B - k_x^G)$ zugrunde gelegt. Der Ausgleichsbetrag lautet ab Alter $x > \tilde{x}$: $PA_x = G \cdot (k_x^B - k_x^G)$. Ferner gilt: $a_x = \frac{1}{D_x} \sum_{i=x}^{\omega} D_i$, $A_x = \frac{1}{D_x} \sum_{i=x}^{\omega} D_i \cdot k_x^B$ und $P_x = G \cdot \frac{A_x}{a_x}$. Für die Nettobeitragsfestsetzung unter Berücksichtigung des Ausgleichsbetrages gilt dann: $P_x^Z = P_{x_0} - G \cdot (k_x^B - k_x^G) =$

$$\begin{cases} P_{x_0} & , x \leq \tilde{x} \\ P_{x_0} - PA_x & , x > \tilde{x} \end{cases}$$

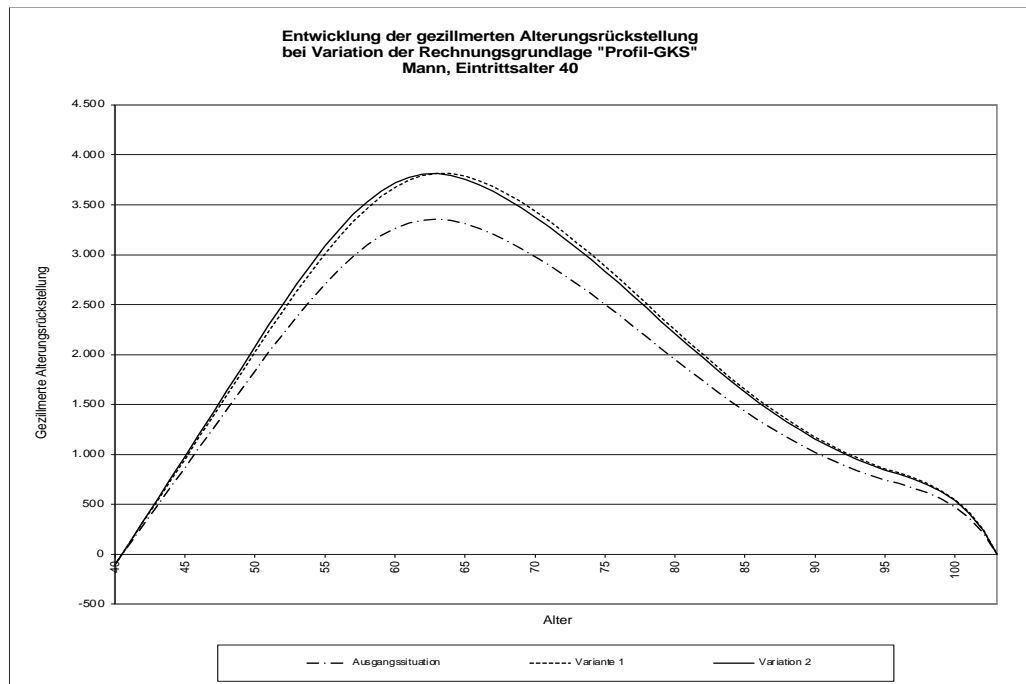
In diesem Modell ist zu jedem Zeitpunkt der Vertragsdauer der Beitrag richtig bemessen, da die Leistungsverpflichtung altersgerecht kalkuliert ist. Die eingerechneten Kopfschäden in den Auslösenden Faktoren sind mit dem Profil k_x^G zu berechnen. Damit werden auch die Auslösenden Faktoren risikogerecht berechnet, d. h. den tatsächlich angefallenen Leistungen werden auch nur die dafür kalkulierten Beitragsteile gegenübergestellt.

Die Deckungsrückstellung lässt sich nach der Formel ${}_mV_{x_0} = (P_{x_0+m} - P_{x_0}) \cdot a_{x_0+m}$ mit P_{x_0+m} und P_{x_0} jeweils ohne Abzug des Ausgleichsbetrages berechnen.

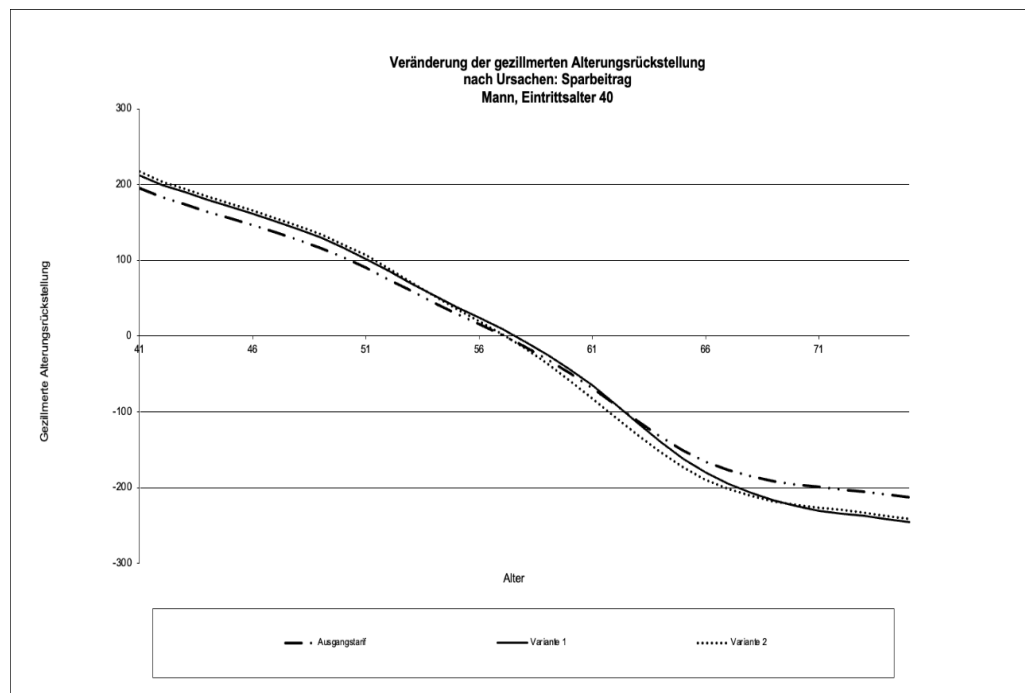
(b)

- (i) Wegen des niedrigeren Nettobeitrag des Ausgangstarifes liegt der Sparbeitrag des Ausgangstarifes zu Versicherungsbeginn unter dem Sparbeitrag der beiden Varianten. Dies ist wie folgt formelmäßig zu begründen. Sei P_{40} der Nettobeitrag im Ausgangstarifs und $P_{40}^{V_i}$ der Nettobeitrag der Variante i . Sei K_x der Kopfschaden des Alters x und P_x^S bzw. P_x^{S,V_i} der Sparbeitrag des Ausgangstarifes bzw. der Variante i zum Alter x . Dann gilt in jungen Altern: $0 < P_x^S < 1,05 \cdot P_x^S < 1,05 \cdot (P_{40} - K_x) \cdot (1 + i) < (P_{40}^{V_i} - 1,05 \cdot K_x) \cdot (1 + i) = P_x^{S,V_i}$, da die Profilaufsteilung beitragssteigernd wirkt. Da das Kopfschadenprofil im Ausgangstarif flacher ist als in den Varianten, fällt der Sparbeitrag dort langsamer ab als in den beiden Varianten, sodass die Sparbeitragskurve des Ausgangstarifes die Kurven der Varianten (im Altersbereich 55 – 65) schneidet. In hohen Altern ist der Sparbeitrag des Ausgangstarifes dann größer als der der Varianten: $0 > P_x^S > 1,05^2 \cdot P_x^S = 1,05^2 \cdot (P_{40} - K_x) \cdot (1 + i) > (P_{40}^{V_i} - 1,05^2 \cdot K_x) \cdot (1 + i) = P_x^{S,V_i}$ aufgrund der Relation der Nettobeiträge.

In der frühen Aufsteilung (Variante 2) ist der Beitrag höher als in der späten Aufsteilung (Variante 1). Da die Kopfschäden bis Alter 50 bzw. ab Alter 70 in beiden Varianten identisch sind, liegt der Sparbeitrag in der Variante 2 dort über dem Sparbeitrag der Variante 1. In der Phase der frühen Aufsteilung zwischen den Altern 50 und 60 werden die Kopfschäden in der Variante 2 sukzessive höher, sodass der Sparbeitrag der Variante 2 schneller fällt als der der Variante 1 und dieser (im Altersbereich 50 – 55) unter den Sparbeitrag der Variante 1 fällt. Wenn die Aufsteilung in der Variante 1 beginnt, fällt der Sparbeitrag in der Variante 1 schneller als der der Variante 2 (dort ist die Aufsteilung bereits abgeschlossen), bis dieser (im Altersbereich 61 und 65) unter den Sparbeitrag der Variante 2 fällt. Danach verläuft der Sparbeitrag der Variante 1 dauerhaft unter dem der Variante 2.



(ii)



Gemäß Aufgabenteil (a) berechnet sich die Deckungsrückstellung im Modell mit Profilausgleichsbetrag analog der Deckungsrückstellung, die mit dem Profil k_x^B (sowohl für Beitrags- als auch Leistungsbarwert) ohne den Profilausgleichsbetrag berechnet wird. Die Profilaufsteilung und die Anhebung des Grundkopfschadens wirkt grundsätzlich beitrags erhöhend. Entsprechend ist der Beitrag (ohne Profilausgleichsbetrag) im Ausgangstarif am niedrigsten und in der Variante 2 am höchsten. Somit ist aufgrund der Zillmerung die Deckungsrückstellung zu Beginn im Ausgangstarif am höchsten und in der Variante 2 am niedrigsten.

Der Sparbeitrag ist aufgrund der dauerhaft höheren Kopfschäden in den Varianten 1 und 2 in den ersten Jahren deutlich höher als im Ausgangstarif (siehe auch (b) (i)). Dadurch schneiden sich die AR-Kurven der Varianten und des Ausgangstarifes und die AR-Kurven der Varianten laufen dauerhaft über der des Ausgangstarifes. Dieser Effekt wird durch Verzinsung und Vererbung noch verstärkt. Auch wenn sich die Sparbeiträge der Varianten und des Ausgangstarifes aufgrund der Aufsteilung der Profile der beiden Varianten später noch im negativen Bereich schneiden, bleibt die Reihenfolge der AR-Kurven bis zum Endalter, wo die Kurven zusammenlaufen, erhalten.

Der Sparbeitrag der Variante 2 ist zu Beginn höher als der Sparbeitrag der Variante 1 (siehe auch (b) (i)). Daher wächst die AR bei der Variante 2 schneller als bei der Variante 1. Die AR der Variante 2 schneidet daher die AR der Variante 1 und läuft dann zunächst oberhalb der AR der Variante 1. Ab dem Alter 70 sind dann die Kopfschäden und damit die Leistungsbarwerte beider Varianten identisch. Da bei Variante 1 der Beitrag niedriger ist, folgt aus dem Äquivalenzprinzip, dass zu diesem Alter die AR der Variante 1 größer ist als die der Variante 2. Der Sparbeitrag der Variante 2 hat sich nach der frühen Aufsteilung des Profils also so sehr verringert, dass sich die AR der beiden Varianten ein zweites Mal schneiden. Bis zum Endalter bauen sich die Unterschiede dann kontinuierlich ab, da der Sparbeitrag der Variante 1 negativer ist als der der Variante 2.

(c)

- (i) Die Kalkulation eines Tarifes mit einer vom Zahlbeitrag abhängigen euBR-Leistung kann gemäß §8 KVV durch einen altersunabhängigen

oder eintrittsalterabhängigen Beitragszuschlag im Umlageverfahren erfolgen. Dieser ist so bemessen, dass er die erforderlichen Aufwendungen rechnermäßig deckt (vergleichbar mit Kostenzuschlägen).

Alternativ kann die erfolgsunabhängige Beitragsrückerstattung auch als separate Versicherungsleistung angesehen und gemäß §6 (1) KVAV innerhalb der Kopfschäden einkalkuliert werden.

Da die Abhängigkeit vom individuellen Zahlbeitrag für beide Kalkulationsmethoden gegeben ist, kann die Beitragsberechnung in allen Kalkulationsmethoden nur in einem iterativen Verfahren erfolgen.

Beim Zuschlagsverfahren lassen sich folgende Varianten unterscheiden:

- Absoluter Beitragszuschlag (wie ein zusätzlicher altersunabhängiger Stückkostenzuschlag)
- Prozentualer Beitragszuschlag (wie ein zusätzlicher Sicherheitszuschlag, wenn er auf das ursprüngliche Eintrittsalter bezogen wird (gemäß §8 (4) Satz 4 KVAV))
- Gemischte Varianten oder altersabhängige Zuschläge. Altersabhängige Zuschläge oder prozentuale Zuschläge ermöglichen eine Reduktion des Beitragszuschlages für gewisse Alter x .

Beim Verfahren mit einem Kopfschadenanteil für die euBR-Leistung wird die euBR-Leistung auch bei der Alterungsrückstellung und der Ermittlung der auslösenden Faktoren berücksichtigt. Teilkopfschäden für euBR-Leistungen können für höhere Alter ein fallendes oder konstantes Profil aufweisen, da der Anteil der Versicherten, die keine Leistungen in Anspruch nehmen, mit dem Alter i.d.R. abnehmen. Das kann dazu führen, dass in diesem Fall weniger Alterungsrückstellung gebildet wird als im Zuschlagsverfahren.

- (ii) Bei der Kalkulationsvariante durch altersunabhängigen oder eintrittsalterabhängigen Beitragszuschlag im Umlageverfahren ist die erfolgsunabhängige BRE-Leistung kein Bestandteil des Kopfschadens. Somit hat die BRE-Leistung auch keinen Einfluss auf das Kopfschadenprofil. In der Kalkulationsvariante, in der die BRE-Leistung eine separate Versicherungsleistung ist, die innerhalb der tariflichen Kopfschäden einkalkuliert wird, verändert die Einführung der erfolgsunabhängigen BRE das Kopfschadenprofil und hat somit Einfluss auf die Bildung der

Deckungsrückstellung. Wie sich die BRE-Leistung auf das Gesamtkopfschadenprofil auswirkt, hängt ab von dem Teilkopfschadenprofil für die BRE-Leistung. Ist die BRE-Leistung so konzipiert, dass sie tendenziell in jüngeren Jahren zur Auszahlung kommt, wirkt die Einführung der BRE-Leistung abflachend auf das Gesamtschadenprofil. Kommt die BRE-Leistung eher in hohen Altern zum Tragen (was eher selten ist), wird durch die Einführung der erfolgsunabhängigen BRE des Gesamtkopfschadenprofil tendenziell steiler. Da im vorliegenden Fall das Kopfschadenprofil in hohen Altern fallend ist, wird in hohen Altern eher weniger Zahnersatzleistungen in Anspruch genommen. Das kann dazu führen, dass dort die BRE-Leistung häufiger zum Tragen kommt. In diesem Fall würde die erfolgsunabhängige BRE-Leistung in diesen Altern prinzipiell leicht profilaufsteilend wirken, was eine dämpfende Wirkung auf den Abfall des Profils k_x^G haben könnte. Es ist daher zu prüfen, inwieweit der Abfall des Profils in hohen Altern dadurch abgemildert wird. Auch in jungen Altern, in denen Zahnersatz noch keine große Bedeutung hat, wirkt die erfolgsunabhängige BRE profilaufsteilend. Insgesamt ist zu vermuten, dass das Gesamtkopfschadenprofil k_x^B eher flacher wird.