



DAV

DEUTSCHE  
AKTUARVEREINIGUNG e.V.

Schriftliche Prüfung im Spezialwissen

## **Lebensversicherung 1**

gemäß Prüfungsordnung 4  
der Deutschen Aktuarvereinigung e. V.

am 19. 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 aus 9 Seiten.
- Alle Antworten sind zu begründen und bei Rechenaufgaben muss der Lösungsweg ersichtlich sein.

*Mitglieder der Prüfungskommission:*

Karsten Knauf, Tanja Sanne, Dr. Olaf Schmitz, Dr. Marco Schnurr

**Aufgabe 1.** [Beitragsüberträge, Bilanzierung nach HGB] [11 Punkte]

Für die Lebensversicherungspolice von Frau Mustermann wird der jährlich zu zahlende Beitrag in Höhe von 1.200 Euro vertraglich zum 01.11.2019 fällig. Frau Mustermann zahlt den Beitrag per Bank. Das Versicherungsunternehmen bildet einen Beitragsübertrag.

Hinweis: Steuerliche Vorschriften zur Berechnung der Beitragsüberträge sind für die Aufgabe nicht zu beachten.

- (a) [2 Punkte] Ermitteln Sie die Höhe des Beitragsübertrags zum 31.12.2019.
- (b) [9 Punkte] Geben Sie bitte die Buchungssätze für die Sollstellung des Beitrags, die Zahlung des Beitrags und für die Bildung des Beitragsübertrags an.

Lösungsvorschlag:

- (a) Der als Jahresbeitrag zu zahlende Beitrag beträgt 1.200 Euro. Davon sind  $10/12$ -tel also  $10/12 \cdot 1.200$  Euro = 1.000 Euro als Beitragsübertrag anzusetzen.

- (b) Sollstellung des Beitrags:

Forderungen an Versicherungsnehmer an gebuchte Beiträge 1.200 Euro

Beitragszahlung durch VN:

Bank an Forderungen an Versicherungsnehmer 1.200 Euro

Bildung des Beitragsübertrags:

Veränderung Beitragsüberträge an Beitragsüberträge 1.000 Euro

**Aufgabe 2.** [Schadenrückstellung / Rückstellung für noch nicht abgewickelte Versicherungsfälle, Bilanzierung nach HGB] [16 Punkte]

Am 7. Januar 2020 meldet Frau Mustermann den Tod Ihres Mannes, der am 2. Dezember 2019 verstorben ist. Auf das Leben von Herrn Mustermann ist eine Kapitallebensversicherung mit Versicherungssumme 100.000 Euro abgeschlossen.

Nach Einholung der erforderlichen Unterlagen wird die Versicherungssumme am 10. Februar 2020 per Bank an Frau Mustermann gezahlt.

Zum 31.12.2019 wurde für die Police von Herrn Mustermann eine Deckungsrückstellung in Höhe von 30.000 Euro gebildet. Der Termin für den Bestandsstopp war der 18.12.2019, das Schadenregister wurde am 01.02.2020 geschlossen.

- (a) [12 Punkte] Geben Sie bitte die Buchungssätze für die für die in 2020 vorzunehmenden Buchungen der Rückstellungen und der Schadenzahlung an.
- (b) [4 Punkte] Ermitteln Sie bitte das buchhalterische und das wirtschaftliche Abwicklungsergebnis zum 31.12.2020.

Lösungsvorschlag:

- (a) Veränderung Schadenrückstellung für bekannte Spätschäden an Schadenrückstellung für bekannte Spätschäden 70.000 Euro

Zahlungen für Versicherungsfälle Vorjahr an Bank 100.000 Euro

Schadenrückstellung für bekannte Spätschäden an Veränderung Schadenrückstellung für bekannte Spätschäden 70.000 Euro

Deckungsrückstellung an Veränderung Deckungsrückstellung 30.000 Euro

(Die Buchung der Deckungsrückstellung erfolgt erst am Ende der Rechnungsperiode im Rahmen der Neuberechnung und Gesamtbuchung der Deckungsrückstellung.)

- (b) Abwicklungsergebnis – buchhalterisch:  $70.000 - 100.000 = -30.000$  Euro
- Abwicklungsergebnis – wirtschaftlich:  $70.000 - 100.000 + 30.000 = 0$  Euro

**Aufgabe 3.** [Überschussverwendung, Bilanzierung nach HGB] [18 Punkte]

Im Rahmen der Überschussbeteiligung werden die den einzelnen Policen zuge-  
teilten Überschussanteile verwendet. Bei allen folgenden Unteraufgaben werden  
jeweils 1.000 Euro Überschuss je Police zugeteilt. Bitte stellen Sie die erforderli-  
chen Buchungssätze dar.

- (a) [6 Punkte] Es liegt eine Police mit Überschussbeteiligungssystem Bonus-  
system vor. Der Gewinnanteil wird als Entnahme aus der RfB finanziert.  
Es wird keine Direktgutschrift verwendet.
- (b) [6 Punkte] Es liegt eine Police mit Überschussbeteiligungssystem Bonus-  
system vor. Der Gewinnanteil wird aus RfB und Direktgutschrift finan-  
ziert. Die Höhe der Direktgutschrift beträgt dabei 400 Euro.
- (c) [6 Punkte] Es liegt eine Police mit Überschussbeteiligungssystem verzins-  
liche Ansammlung vor. Der Gewinnanteil wird aus RfB und Direktgut-  
schrift finanziert. Die Höhe der Direktgutschrift beträgt dabei 400 Euro.

Lösungsvorschlag:

- (a) Veränderung Deckungsrückstellung an Deckungsrückstellung 1.000  
Euro  
RfB an Beiträge aus der RfB 1.000 Euro
- (b) Veränderung Deckungsrückstellung an Deckungsrückstellung 1.000  
Euro  
RfB an Beiträge aus der RfB 600 Euro
- (c) Sonstiger versicherungstechnischer Aufwand an Verbindlichkeiten ge-  
genüber Versicherungsnehmern 400 Euro  
RfB an Verbindlichkeiten gegenüber Versicherungsnehmern 600 Euro

**Aufgabe 4. [Beteiligung an Bewertungsreserven] [21 Punkte]**

- (a) [6 Punkte] Erläutern Sie die gesetzlichen Regelungen zur Beteiligung der Versicherungsnehmer an den Bewertungsreserven.
- (b) [4 Punkte] Erläutern Sie, wie die rechnerisch zuzuordnenden Bewertungsreserven grundsätzlich ermittelt werden.
- (c) [7 Punkte] Gehen Sie auf die Anpassungen bei der Ermittlung der rechnerisch zuzuordnenden Bewertungsreserven im Rahmen des LVRG ein, und erläutern Sie die Beweggründe.
- (d) [4 Punkte] Erläutern Sie, wie der Sicherungsbedarf mit der Zinszusatzreserve zusammenhängt. Was passiert mit dem Sicherungsbedarf, wenn ein Unternehmen bei der Berechnung der Zinszusatzreserve erstmals Storno- und Kapitalwahlwahrscheinlichkeiten ansetzt?

Lösungsvorschlag:

- (a) Die rechtliche Grundlage findet sich in § 153 VVG.

Dem Versicherungsnehmer steht nach Absatz 1 eine Beteiligung an dem Überschuss und an den Bewertungsreserven (Überschussbeteiligung) zu, es sei denn, die Überschussbeteiligung ist durch ausdrückliche Vereinbarung ausgeschlossen; die Überschussbeteiligung kann nur insgesamt ausgeschlossen werden.

Nach Absatz 3 hat der Versicherer die Bewertungsreserven jährlich neu zu ermitteln und nach einem verursachungsorientierten Verfahren rechnerisch zuzuordnen. Bei der Beendigung des Vertrags wird der für diesen Zeitpunkt zu ermittelnde Betrag zur Hälfte zugeteilt und an den Versicherungsnehmer ausgezahlt.

Bei Rentenversicherungen ist die Beendigung der Ansparphase der nach Absatz 3 Satz 2 maßgebliche Zeitpunkt.

Weiterhin ist der § 139 VAG (Berücksichtigung eines Sicherungsbedarfs) eine wichtige Grundlage. Die Bewertungsreserven, die in § 153 VVG genannt sind, umfassen auch die Bewertungsreserven aus festverzinslichen Wertpapieren. In § 139 VAG wird präzisiert, wie die Bewertungsreserven aus festverzinslichen Wertpapieren in die Beteiligung an den Bewertungsreserven eingehen.

- (b) Die Bewertungsreserven (BWR) ergeben sich zunächst grundsätzlich als Differenz von handelsrechtlich ermittelten Markt- und Buchwerten der Aktivseite (Kapitalanlagen).

Die Ermittlung der Buchwerte erfolgt konsistent zu den Bilanzansätzen.

Die Marktwerte sind wie in der RechVersV (§§ 54 - 56) vorgeschrieben mindestens jährlich zu ermitteln und im Geschäftsbericht zu veröffentlichen. (In der Praxis erfolgt die Ermittlung zumeist deutlich häufiger, nämlich mindestens monatlich.)

Zu berücksichtigen sind zunächst die Bewertungsreserven aller Assetklassen.

(Eine Pflicht zur faktischen Realisierung zugeteilter Bewertungsreserven gibt es nicht.)

- (c) Mit dem LVRG wurde der Sicherungsbedarf eingeführt, denn:

- Auch Bewertungsreserven, die sich im Laufe der Zeit „von selbst“ auflösen und über die GuV in den handelsrechtlichen Überschuss einfließen (Rentenpapiere, Darlehen, Hypotheken, ...) sind mit dem jeweils aktuellen Wert anzusetzen. (Dies gilt unabhängig davon, ob die Bewertung zum Nominalwert oder zu fortgeführten Anschaffungskosten erfolgt.)
- Auch Bewertungsreserven aus Derivaten, deren sukzessive Auflösung zur Sicherstellung der für die Zinsgarantien benötigten laufenden Erträge dient (Long Puts, Receiver Swaptions, ... als Hedgebestandteile) sind mit dem jeweils aktuellen Wert anzusetzen.

Die BWR der genannten Assetklassen (bei Bewertungsreserven in Kapitalanlagen wie z.B. Aktien, Immobilien etc. ist der Abzug eines Sicherungsbedarfs nach aktueller Rechtslage nicht zulässig) werden nun vor der Verteilung um den Sicherungsbedarf gekürzt. Hintergrund:

- Deckungsrückstellungen werden i.a. mit dem Zins berechnet, der bei Beginn galt. Mit diesem Buchwert stehen sie in der Bilanz.
- In der derzeitigen Niedrigzinssituation heißt dies, dass die Reserven ökonomisch zu niedrig sind. Der Marktwert der Reserven ist also höher als der bilanzierte Buchwert.

- Diese Lücke ist eine stille Last der Passivseite. Gleichzeitig gibt es wegen niedriger Zinsen hohe stille Reserven in den Zinspapieren der Aktivseite.
- Der Gesetzgeber erkennt mit dem LVRG an, dass die stillen Reserven der festverzinslichen Kapitalanlagen vorrangig zur sukzessiven Bedeckung der stillen Lasten auf der Passivseite verwendet werden sollen.

Ein Grund für die Neuregelung der Beteiligung an den Bewertungsreserven im Jahr 2014 (LVRG) war, dass hohe Auszahlungen an die VN vermieden werden sollten, weil diese Beträge dann nicht mehr zur Sicherstellung der Garantien zur Verfügung standen. Es sollte ein Interessenausgleich zwischen den aus dem Bestand abgehenden VN und verbleibenden VN gefunden werden. Außerdem sollten „windfall profits“ an ausscheidende VN vermieden werden.

Die gesetzliche Beteiligung der Kunden an den stillen Reserven der Kapitalanlagen erfolgt deshalb nachrangig. Die Kunden werden im Prinzip nur noch an denjenigen Reserven beteiligt, die nach Abzug der stillen Lasten noch übrigbleiben.

- (d) Nach § 139 (4) S. 2 VAG ist der Sicherungsbedarf eines Versicherungsvertrags die versicherungsmathematisch unter Berücksichtigung des Bezugszinses bewertete Zinssatzverpflichtung des Versicherungsvertrags, vermindert um die Deckungsrückstellung, also die Differenz zweier Größen:

Die erste Größe ist ein Deckungskapital, bei dem der Rechnungszins für die nächsten 15 Jahre durch den 10-Jahres-Swapsatz ersetzt wird. Die zweite Größe ist die Deckungsrückstellung, berechnet nach der DeckRV (Neubestand) bzw. nach Geschäftsplänen (Altbestand).

(Diese zwei Größen sind grundsätzlich einzelvertraglich zu berechnen und über alle Verträge im Bestand aufzusummieren.)

Bemerkung: Es können auch Teilbestände bei der Berechnung hochskaliert werden, deshalb: grundsätzlich)

Der Sicherungsbedarf wird gemäß § 12 MindZV nach derselben Formel berechnet wie die Zinszusatzreserve („Im Übrigen sind dieselben Berechnungs- und Bewertungsansätze wie bei der Deckungsrückstellung anzuwenden“).

Anstelle des Referenzzinses wird gemäß § 11 MindZV jedoch der sogenannte Bezugszins (10-Jahres-Swapsatz) als Zinssatz verwendet. Bei der Berechnung des Sicherungsbedarfs darf nur der Zins für die nächsten 15 Jahre ausgetauscht werden. Alle anderen Rechnungsgrundlagen (Storno, biometrische Rechnungsgrundlagen, Kosten) sind gleich.

Wenn ein Unternehmen also bei der Berechnung der Zinszusatzreserve Storno- und Kapitalwahlwahrscheinlichkeiten ansetzt, sind diese unverändert auch bei der Ermittlung des Sicherungsbedarfs zu verwenden.

Der Sicherungsbedarf fällt dadurch dann geringer aus.



**Aufgabe 5. [Überschussbeteiligung] [24 Punkte]**

Das Unternehmen „MERGER Lebensversicherung AG“ verwaltet seinen Versicherungsbestand in zwei getrennten Bestandssegmenten A und B, deren Kapitalanlagen in zwei entsprechenden Sicherungsvermögen SA und SB liegen. Beide Sicherungsvermögen haben eine vergleichbare Ausstattung mit Bewertungsreserven, das Sicherungsvermögen SA habe jedoch dauerhaft eine um ca. 50 Basispunkte höhere laufende Durchschnittsverzinsung als das Sicherungsvermögen SB. Die Versicherungsbestände der Bestandssegmente seien in ihrer Struktur vergleichbar.

Sie als Verantwortlicher Aktuar der MERGER Lebensversicherung AG halten für das Bestandssegment A eine laufende Verzinsung von 2,5 % für finanziell angemessen.

In diesem Bestandssegment gibt es folgende Rentenversicherungsprodukte:

AR1 mit Rechnungszins 4 % und Sterbetafel DAV1994R

AR2 mit Rechnungszins 2,25 % und Sterbetafel DAV2004R und

AR3 mit 1,25 % Rechnungszins mit Sterbetafel DAV2004R.

Alle drei Produkte sehen zudem eine Todesfallleistung vor. Sie erwarten jährliche Risikoüberschüsse aus dieser Todesfallleistung in Höhe von 1 % der Versicherungssumme.

Die Produkte sehen ausschließlich die Zuteilung von unwiderruflicher Überschussbeteiligung vor.

Im Bestandssegment B gibt es die gleichen Rentenversicherungsprodukte BR1, BR2 und BR3. Da diese Kollektive jedoch nur eine vereinfachte Gesundheitsprüfung durchlaufen haben, möchten Sie die Risikoüberschüsse in diesem Bestandssegment nur widerruflich zuteilen.

Erstellen Sie einen Vorschlag für die Überschussbeteiligung und begründen Sie dessen Angemessenheit.

- (a) [10 Punkte] Geben Sie die dazu die konkreten Überschussanteilsätze für die Gewinnverbände GV AR1, GV AR2, GV AR3, GV BR1, GV BR2 und GV BR3 an.

- (b) [14 Punkte] Gehen Sie auf die Anforderungen an eine angemessene Überschussbeteiligung ein und begründen Sie, warum Ihr Vorschlag diese erfüllt.

Lösungsvorschlag:

- (a) laufender Überschuss:

	GV AR1	GV AR2	GV AR3	GV BR1	GV BR2	GV BR3
Zinsüberschussanteil (in Bezug auf das Vertragsguthaben)	0%	0,25%	1,25%	0%	0%	0,75%
Risikoüberschussanteil (in Bezug auf die Versicherungssumme)	1%* oder 0%**	1%*	1%*			

Schlussüberschussbeteiligung:

	GV AR1	GV AR2	GV AR3	GV BR1	GV BR2	GV BR3
Risikoüberschussanteil (in Bezug auf die Versicherungssumme)				1%* oder 0%**	1%* oder <1%**	1%*

\* Alternativ könnte hier ein Wert zwischen 0,9% und 1% stehen, wobei die 0,9% an der Regelung in der Mindestzuführungsverordnung orientiert sind.

\*\* Aufgrund der hohen Zins-Garantie weisen diese Verträge ein besseres Preis-Leistungsverhältnis auf als die anderen Verträge. Man könnte daher argumentieren, dass die entstehenden Risikoüberschüsse aus diesem Grund nicht gewährt werden.

- (b) Eine angemessene Überschussbeteiligung berücksichtigt die Finanzlage des Unternehmens, sowie die Grundsätze der Gleichbehandlung („Bei gleichen Voraussetzungen dürfen Prämien und Leistungen nur nach gleichen Grundsätzen bemessen sein.“) und der Verursachungsorientierung.
- Der Vorschlag ist gemäß Aufgabenstellung für das Bestandssegment A finanziell angemessen. Für das Bestandssegment B ist er dann ebenfalls angemessen, da die verringerte Ertragskraft des Sicherungsvermögens B durch ein entsprechend verringertes Überschussniveau berücksichtigt ist.

- Verträge im selben Sicherungsvermögen werden gleichbehandelt, sofern ihr spezifisches Garantieniveau dies zulässt:  
Die Gesamtverzinsung für das Produkt AR2 beträgt  $2,25\% + 0,25\% = 2,5\%$ .  
Die Gesamtverzinsung für das Produkt AR3 beträgt  $1,25\% + 1,25\% = 2,5\%$ .  
Das Produkt AR1 hat eine Garantie oberhalb der gewünschten Gesamtverzinsung, sodass es keine Zinsüberschussbeteiligung – insbesondere keine negative – erhält. Hier hat die vertragliche Garantie Vorrang vor der Gleichbehandlung.

Im Bestandssegment B beträgt die gewünschte Gesamtverzinsung 2,0%. Die Produkte BR1 und BR2 erhalten keine Zinsüberschussbeteiligung, da bereits ihr Garantiezins oberhalb dieser Marke liegt. Die Gesamtverzinsung für das Produkt BR3 beträgt  $1,25\% + 0,75\% = 2,0\%$ .

- Die Verursachungsorientierung innerhalb der Bestandssegmente ist durch die natürlichen Überschussbezugsgrößen gewährleistet.

Falls die Risikoüberschussbeteiligung zum Ausgleich des zu hohen Gesamtverzinsungsniveaus bei den hohen Rechnungszinsen der Produkte AR1, BR1 und BR2 herangezogen wurde, könnte hier zudem angeführt werden, dass durch die vorgeschlagenen Überschussanteilsätze eine möglichst geringe Querfinanzierung zwischen den Verträgen erfolgt, sondern stattdessen eine Querfinanzierung zwischen den Gewinnquellen.

**Aufgabe 6.** [Zinszusatzreserve, MindZV und aktuarielle Steuerung] [45 Punkte]

Der Bestand der Pfefferminzia AG ist in einen regulierten Altbestand und einen deregulierten Neubestand unterteilt. Für die Pfefferminzia AG erstellen Sie im Folgenden eine Reihe von Analysen.

- (a) [14 Punkte] Der ZZR-Referenzzins für 2019 beträgt 1,92 %. In der Unternehmensplanung erwartet die Pfefferminzia AG eine Entwicklung des 10y-Null-Kupon-Euro-Zinsswapsatzes, die von 0,00 % zu Ende 2019 in jedem Monat um jeweils genau 0,12 % ansteigt (d.h. 0,00 % zum 31.12.2019, 0,12 % zum 31.01.2020 etc.).

Berechnen Sie mit Hilfe der Durationsformel vereinfacht den ZZR-Aufwand 2020 und 2021 im Neubestand. Nehmen Sie dazu an, dass für den von der ZZR betroffenen Teil des Neubestands in allen Jahren ein Volumen der Deckungsrückstellung von 15.000 GE (Geldeinheiten) und eine Duration von 10 erwartet wird.

*Hinweis: Verwenden Sie die folgenden Jahres-Mittelwerte der 10y-Null-Kupon-Sätze*

2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	$\Sigma_{2010}^{2019}$
3,13%	3,15%	2,14%	1,96%	1,42%	0,87%	0,51%	0,85%	0,96%	0,23%	15,22%

(b)

- (i) [12 Punkte] Stellen Sie für die Pfefferminzia AG die Höhe der Mindestzuführung zur RfB im Jahr 2020 als Formel in Abhängigkeit von den Gesamt-(Netto-)Kapitalerträgen  $KE_{Ges}$  dar.

Gehen Sie dazu von folgenden Plan-Annahmen der Pfefferminzia AG aus:

- Die Risikoergebnisse  $RE_{alt}$  bzw.  $RE_{neu}$  in Alt- und Neubestand betragen je 50 GE.
- Die übrigen Ergebnisse betragen im Altbestand  $\ddot{u}E_{alt} = 100$  GE und im Neubestand  $\ddot{u}E_{neu} = -90$  GE.
- Der rechnermäßige Zins betrage  $rZ_{alt} = 200$  GE im Altbestand und  $rZ_{neu} = 400$  GE im Neubestand (inklusive ZZR).

- Die anzurechnenden Kapitalerträge betragen 95 % der Gesamt-Kapitalerträge und werden zu 40 % auf den Altbestand und 60 % auf den Neubestand geschlüsselt.
- (ii) [8 Punkte] Die laufenden (Netto-)Kapitalerträge werden gemäß Planung für 2020 mit 500 GE erwartet. Zudem erwägt der Vorstand der Pfefferminzia AG, zu Finanzierung der ZZR durch Realisierung von Bewertungsreserven die Netto-Kapitalerträge zu erhöhen.

Berechnen Sie für die Varianten  $KE_{Ges} = 500$  GE,  $KE_{Ges} = 600$  GE und  $KE_{Ges} = 700$  GE jeweils die Höhe der Mindestzuführung zur RfB und das Gesamtergebnis  $Erg_{Ges}$  der Gesellschaft.

- (iii) [7 Punkte] Die Gesellschaft hat geplant, ein nach RfB-Zuführung verbleibendes Jahresergebnis zur Stärkung des Eigenkapitals zu verwenden. Dieser Betrag soll mindestens 20 GE betragen.

Vergleichen Sie für die in (ii) genannten Varianten von  $KE_{Ges}$  jeweils die Höhe der Mindestzuführung zur RfB mit dem Gesamtergebnis. In welchen Varianten kann der Plan zum Jahresergebnis erfüllt werden? Diskutieren Sie die damit verbundenen Vor- und Nachteile.

- (iv) [4 Punkte] Zur Finanzierung der ZZR käme eine Zuführung zum Eigenkapital der Pfefferminzia AG seitens deren Muttergesellschaft, der Eucalyptus AG, in Frage. Diskutieren Sie zwei wesentliche Gründe, die aus Sicht der Eucalyptus AG dagegen sprechen können.

Lösungsvorschlag:

- (a) Gemäß angenommener Zinsentwicklung liegt der Zins für Monat x nach 2019 bei  $x \cdot 0,12$  %. Insbesondere liegt das 9-Monats-Mittel für 2020 damit bei

$$9\text{-Monats-Mittel}(2020) = \text{Aufrunden}\left(\frac{1}{9} \sum_{i=1}^9 i \cdot 0,12 \%; 2\right) = 0,60 \%$$

und ersetzt die 3,13 % aus 2010. Das neue 10-Jahres-Mittel 2011-2020 beträgt dann  $(15,22 \% - 3,13 \% + 0,60 \%) / 10 = 1,269 \%$

Beide Werte sind kleiner als der ZZR-Referenzzins aus 2019. Die maßgeblichen Differenzen betragen (von Null weggerundet):

$$\text{Delta}_1 = \text{Aufrunden}(1,269 \% - 1,92 \%; 2) = -0,66 \%$$

$$\text{Delta}_2 = \text{Aufrunden}(0,09 * (0,60 \% - 1,92 \%; 2) = -0,12 \%$$

Der Referenzzins für 2020 beträgt somit 1,80 %.

Berechnung Referenzzins für 2021:

Analog zu obiger Rechnung ergibt sich das 9-Monats-Mittel(2021) zu

$$\begin{aligned} \text{9-Monats-Mittel(2021)} &= \text{Aufrunden}\left(\frac{1}{9} \sum_{i=13}^{21} i * 0,12 \text{ \%}; 2\right) = \\ &= \text{Aufrunden}\left(0,12 \text{ \%} * \frac{1}{9} * (\sum_{i=1}^{21} i - \sum_{j=1}^{12} j)\right); 2 = 2,04 \text{ \%}, \end{aligned}$$

und für das Jahr 2020 geht als Jahresdurchschnitt

$$\text{Aufrunden}\left(\frac{1}{12} \sum_{i=1}^{12} i * 0,12 \text{ \%}; 2\right) = 0,78 \text{ \% ein. Das neue 10-Jahres-Mittel 2021 beträgt somit } (15,22 \text{ \%} - 3,13 \text{ \%} + 0,78 \text{ \%} - 3,15 \text{ \%} + 2,04 \text{ \%}) / 10 = 1,176 \text{ \%}$$

Da das 9-Monats-Mittel(2021) über dem Referenzzins von 2020 liegt, das 10-Jahres-Mittel von 1,176 % hingegen unterhalb, haben die Differenzen Delta\_1 und Delta\_2 unterschiedliche Vorzeichen. Daher bleibt der Referenzzins 2021 dann unverändert bei 1,80 %.

Für die ZZR-Aufwände ergibt sich näherungsweise gemäß der Durationsformel

$$\begin{aligned} \text{Aufwand ZZR(2020)} &\approx -(\text{RefZins}_{2020} - \text{RefZins}_{2019}) * 10 * 15000 = 180 \text{ und} \\ \text{Aufwand ZZR(2021)} &\approx -(\text{RefZins}_{2021} - \text{RefZins}_{2020}) * 10 * 15000 = 0 \end{aligned}$$

(b)

(i) Die gesamten Kapitalerträge seien mit  $KE_{\text{Ges}}$  bezeichnet.

Die Mindestzuführung für den Gesamtbestand beträgt

$$\text{MindZuf}_{\text{Ges}} = \text{MindZuf}_{\text{Alt}} + \text{MindZuf}_{\text{Neu}}$$

mit  $\text{MindZuf}_{\text{Alt}} = \max(0; \text{MindZuf}_{\text{KA;Alt}} + \text{MindZuf}_{\text{RE;Alt}} + \text{MindZuf}_{\text{üE;Alt}})$  und analog  $\text{MindZuf}_{\text{Neu}}$ .

Es ist

$$\text{MindZuf}_{\text{üE;Alt}} = \max(0; 0,5 * 100) = 50$$

$$\text{MindZuf}_{\text{üE;Neu}} = \max(0; 0,5 * (-90)) = 0$$

$$\text{MindZuf}_{\text{RE;Alt}} = \text{MindZuf}_{\text{RE;Neu}} = \max(0; 0,9 * 50) = 45$$

$$\text{MindZuf}_{\text{KA;Alt}} = \max(\min(0; aKE_{\text{Alt}} - rZ_{\text{Alt}}); 0,9 * aKE_{\text{Alt}} - rZ_{\text{Alt}})$$

$$\begin{aligned}
 &= \max(\min(0; 0,4 * 0,95 * KE_{Ges} - 200); 0,9 * 0,4 * 0,95 * KE_{Ges} - 200) \\
 &= \max(\min(0; 0,38 * KE_{Ges} - 200); 0,342 * KE_{Ges} - 200)
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{MindZuf}_{KA;Neu} &= \max(\min(0; aKE_{Neu} - rZ_{Neu}); 0,9 * aKE_{Neu} - rZ_{Neu}) \\
 &= \max(\min(0; 0,6 * 0,95 * KE_{Ges} - 400); 0,9 * 0,6 * 0,95 * KE_{Ges} - 400) \\
 &= \max(\min(0; 0,57 * KE_{Ges} - 400); 0,513 * KE_{Ges} - 400)
 \end{aligned}$$

Mit diesen Darstellungen von  $\text{MindZuf}_{KA;Alt}$  und  $\text{MindZuf}_{KA;Neu}$  ist

$$\begin{aligned}
 \text{MindZuf}_{Ges} &= \text{MindZuf}_{Alt} + \text{MindZuf}_{Neu} \\
 &= \max(0; \text{MindZuf}_{KA;Alt} + 95) + \max(0; \text{MindZuf}_{KA;Neu} + 45)
 \end{aligned}$$

(ii) Für das Gesamtergebnis gilt

$$\begin{aligned}
 \text{Erg}_{Ges} &= KE_{Ges} - rZ_{alt} - rZ_{neu} + RE_{alt} + RE_{neu} + \ddot{u}E_{alt} + \ddot{u}E_{neu} \\
 &= KE_{Ges} - 490
 \end{aligned}$$

Für  $KE_{Ges} = 500$  ergibt sich somit  $\text{Erg}_{Ges} = 10$  und

$$\begin{aligned}
 \text{MindZuf}_{Ges} &= \text{MindZuf}_{Alt} + \text{MindZuf}_{Neu} \\
 &= \max(0; \text{MindZuf}_{KA;Alt} + 95) + \max(0; \text{MindZuf}_{KA;Neu} + 45) \\
 &= \max(0; -10 + 95) + \max(0; -115 + 45) \\
 &= 85
 \end{aligned}$$

Für  $KE_{Ges} = 600$  ist  $\text{Erg}_{Ges} = 110$  und

$$\begin{aligned}
 \text{MindZuf}_{Ges} &= \text{MindZuf}_{Alt} + \text{MindZuf}_{Neu} \\
 &= \max(0; 5,2 + 95) + \max(0; -58 + 45) \\
 &= 100,2
 \end{aligned}$$

Für  $KE_{Ges} = 700$  ist  $\text{Erg}_{Ges} = 210$  und

$$\begin{aligned}
 \text{MindZuf}_{Ges} &= \text{MindZuf}_{Alt} + \text{MindZuf}_{Neu} \\
 &= \max(0; 39,4 + 95) + \max(0; -1 + 45) \\
 &= 178,4
 \end{aligned}$$

(iii) Für  $KE_{Ges} = 500$  übersteigt die Mindestzuführung des Gesamtergebnis. Somit kann der Plan nicht erfüllt werden, es ergibt sich im Gegenteil ggfs. sogar eine Belastung des Eigenkapitals.

Für  $KE_{Ges} = 600$  beträgt das darstellbare Jahresergebnis maximal 9,8 GE und liegt daher in etwa auf der Hälfte des Planniveaus.

Nur für  $KE_{Ges} = 700$  kann das geplante Jahresergebnis dargestellt werden. Die damit verbundene Stärkung des Eigenkapitals und auch

die hohe Zuführung zur RfB verbessern die Bilanzkennzahlen und können somit z.B. auch für Ratings positiv wirken. Hierfür ist allerdings eine erhebliche Realisierung von BWR erforderlich, was die Möglichkeit verringert, in künftigen Jahren Kapitalmarktschwankungen über die BWR auszugleichen. Zudem kann sich durch die hohe Neuanlage im Niedrigzinsumfeld eine Belastung der künftigen laufenden Erträge ergeben.

Aus aktuarieller Sicht wäre somit insbesondere zu prüfen, welche Auswirkungen sich durch die BWR-Realisierung im Hinblick auf die Bilanz-Stresstest sowie die mittelfristige (und ggfs. langfristige) Erfüllungbarkeit der Verpflichtungen ergibt.

- (iv) Mit einer Zuführung zum Eigenkapital würde aus Sicht des Aktionärs auch eine höhere Anforderung an das Ergebnis der Pfefferminzia AG z.B. gemessen an der Eigenkapitalrendite resultieren. Ob dies allerdings zu angemessenen Renditen hinsichtlich der aufgebrachten Mittel der Eucalyptus AG führen kann, ist angesichts der ZZR-Aufwände und der Einschränkungen durch die (aktuell zum 31.12.2019 geltende) MindZV fraglich.

Sofern es bei der Pfefferminzia AG in der Zukunft wieder zu Auflösungen der ZZR kommen sollte, z.B. nach einem Zinsanstieg, könnte für die Eucalyptus AG eine Rückführung der zuvor erbrachten Mittel sinnvoll sein. Dem stehen jedoch die Regelungen der (aktuell zum 31.12.2019 geltenden) MindZV in der Pfefferminzia AG entgegen, durch die ein erheblicher Teil der ZZR-Auflösungen in die RfB zuzuführen sind.



**Aufgabe 7.** *[Rechnungsgrundlagen der Lebensversicherung] [10 Punkte]*

- (a) *[3 Punkte]* Benennen Sie die klassischen Rechnungsgrundlagen der Lebensversicherung.
- (b) *[2 Punkte]* Benennen Sie nicht-klassische Rechnungsgrundlagen, die Eingang in die Reservierung nach HGB gefunden haben. In welchem Zusammenhang werden diese genutzt?
- (c) *[3 Punkte]* Grenzen Sie knapp Rechnungsgrundlagen 1., 2. und 3. Ordnung voneinander ab. In welchem Kontext werden diese beispielsweise verwendet?
- (d) *[2 Punkte]* Welche Regelung steht einer willkürlichen Differenzierung der Rechnungsgrundlagen 1. Ordnung entgegen? Ist ein Festsetzen der rechnungsmäßigen Kosten nach Zahlungsbereitschaft des Kunden möglich?

Lösungsvorschlag:

- (a) Die klassischen Rechnungsgrundlagen setzen sich zusammen aus:
  - (i) Rechnungszins
  - (ii) Ausscheideordnungen / biometrische Rechnungsgrundlagen
  - (iii) Kostensätze / -zuschläge für Abschluss- und Verwaltungskosten
- (b) Annahmen zum Versicherungsnehmerverhalten wie Storno und Kapitalwahl sind nicht-klassische Rechnungsgrundlagen, die unter HGB im Rahmen der Rentennachreservierung und der Bildung der Zinszusatzreserve genutzt werden (dürfen).
- (c) Rechnungsgrundlagen 1. Ordnung enthalten Sicherheitspuffer und werden z.B. zur Reservierung nach HGB verwendet sowie zur Prämienberechnung.  
  
Rechnungsgrundlagen 2. Ordnung sind beste Schätzwerte und werden z.B. im Rahmen des Profit Testings sowie unter Solvency II genutzt.  
  
Rechnungsgrundlagen 3. Ordnung bezeichnen die beobachteten Realisationen, die bei der Entwicklung von besten Schätzwerten zentral sind.
- (d) Dem steht der Gleichbehandlungsgrundsatz nach § 138 Absatz 2 VAG entgegen. Der Ansatz unterschiedlicher Rechnungsgrundlagen 1. Ord-

nung bedarf objektiver Kriterien, eine willkürliche Differenzierung ist unzulässig.

Das Festsetzen der rechnungsmäßigen Kosten nach Zahlungsbereitschaft ist vermutlich nicht an objektiven Kriterien festzumachen, damit willkürlich und somit nicht erlaubt.

**Aufgabe 8.** [Produktdifferenzierung] [35 Punkte]

Ihr Unternehmen bietet seit vielen Jahren eine Risikolebensversicherung sehr erfolgreich an. Sie waren einer der ersten Marktteilnehmer, der einen nach Rauchverhalten differenzierten Tarif angeboten hat. Dabei gilt als Nichtraucher, wer seit mindestens einem Jahr nicht geraucht hat.

Sie haben den Bestand an Risikolebensversicherungen gerade untersucht und festgestellt, dass die Sterbetafel DAV 2008 T 2. Ordnung die kollektive Schadenerfahrung bei Männern erstaunlich gut beschreibt. Für die Sterbewahrscheinlichkeiten gilt:

Alter	31	32	33	34	35
$q_x$	0,000573	0,000590	0,000612	0,000638	0,000668

- (a) [5 Punkte] Leiten Sie ein Formelwerk her, mit dem Sie aus der Aggregatsterblichkeit auf die Sterbewahrscheinlichkeiten von Rauchern (R) und Nichtrauchern (NR) schließen können. Welche Informationen benötigen Sie neben der Aggregatsterbewahrscheinlichkeit?

Der Nichtraucheranteil schwankt in Ihrem Bestand. Für Alter zwischen 31 und 35 Jahren liegt er bei Männern nach Kundenangaben bei etwa 70 %. Die Angaben entsprechen zufällig den Annahmen zur Herleitung der Sterbetafeln DAV 2008 T R/NR. Da Sie keine anderen Informationen zur Verfügung haben, übernehmen Sie die Annahmen zur Übersterblichkeit der Raucher aus der Herleitung dieser Tafeln. Im Detail gilt:

Alter	31	32	33	34	35
$ANT_x^{NR}$	69,0 %	69,1 %	69,2 %	69,2 %	69,2 %
$\ddot{U}ST_x$	1,635	1,737	1,832	1,916	1,992

- (b) [4 Punkte] Bestimmen Sie die Sterbewahrscheinlichkeiten von männlichen Rauchern und Nichtrauchern für die Alter 32 und 34. Runden Sie auf sechs Nachkommastellen.

Die Analysen Ihrer Schadenerfahrung ergeben folgende Sterbewahrscheinlichkeiten für männliche Raucher und Nichtraucher:

Alter	31	32	33	34	35
$q_x^R$	0,000783	0,000893	0,000892	0,001036	0,001019
$q_x^{NR}$	0,000479	0,000514	0,000487	0,000461	0,000512

- (c) [8 Punkte] Vergleichen Sie für Alter 32 und 34 Ihre Beobachtungen mit den in Aufgabenteil (b) ermittelten Sterbewahrscheinlichkeiten. Erläutern

Sie mögliche Gründe für Abweichungen. Können Sie explizite Schlüsse zur möglichen Kollektivzusammensetzung oder der möglicherweise vorliegenden Raucherübersterblichkeit (vorliegende Parameterwerte!) für Alter 32 und 34 ziehen?

Mehrere Wettbewerber haben ihre Risikolebensversicherung in den letzten Jahren überarbeitet und differenzieren Nichtraucher in Personen, die seit mindestens 10 Jahren nicht geraucht haben (NRn) und ehemalige Raucher (NRe), d.h. Personen, die seit einem Jahr nicht mehr, aber in den letzten 10 Jahren geraucht haben. Sie machen sich Gedanken und haben die Idee nicht nur die Nichtraucher weiter zu differenzieren, sondern auch die Raucher. Von Gelegenheitsrauchern (Rg) gibt es immer wieder Beschwerden über das hohe Prämienniveau, welches durch starke Raucher (Rs) maßgeblich beeinflusst würde.

- (d) [4 Punkte] Erweitern Sie das Formelwerk der Raucher- / Nichtraucherdifferenzierung aus Aufgabenteil (a) entsprechend. Welche Informationen benötigen Sie?

Für Ihren Bestand sind folgende Parameter für das Alter 33 bekannt:

j	Rs	Rg	NRe	NRn
$ANT_{33}^j$	24,8 %	6,0 %	30,0%	39,2 %
$\dot{U}ST_{33}^j$	?	?	1,5000	1,000

- (e) [8 Punkte] Leiten Sie für das Alter 33 zu den Parametern der Raucher-/Nichtraucherdifferenzierung konsistente Übersterblichkeiten von starken Rauchern und Gelegenheitsrauchern her und zwar für den Fall, dass die Übersterblichkeit der Gelegenheitsraucher 10 % höher liegt als die Übersterblichkeit der ehemaligen Raucher. Runden Sie die ermittelten Übersterblichkeiten auf 3 Nachkommastellen.
- (f) [6 Punkte] Wieviel Prozent niedriger liegen für das Alter 33 die Sterbewahrscheinlichkeiten von Gelegenheitsrauchern und Personen, die seit mindestens 10 Jahren nicht geraucht haben im Vergleich zu Rauchern und Nichtrauchern bei der reinen Raucher-/Nichtraucherdifferenzierung? Haben Sie eine Erwartung wie sich dies auf die Prämienhöhe auswirkt?

Lösungsvorschlag:

- (a) Die Aggregatsterblichkeit lässt sich schreiben als Konvexkombination von den Sterbewahrscheinlichkeiten von Rauchern und Nichtrauchern, d.h.

$$q_x = ANT_x^R q_x^R + ANT_x^{NR} q_x^{NR},$$

wobei  $ANT_x^j$  den Anteil und  $q_x^j$  die Sterbewahrscheinlichkeit von Rauchern,  $j = R$ , bzw. Nichtrauchern,  $j = NR$ , bezeichnet und  $ANT_x^R + ANT_x^{NR} = 1$  gilt.

Wenn  $\ddot{U}ST_x := q_x^R / q_x^{NR}$  die Übersterblichkeit von Rauchern bezeichnet, so ergibt sich durch Umformen und Einsetzen

$$q_x^{NR} = \frac{q_x}{(1 - ANT_x^{NR})\ddot{U}ST_x + ANT_x^{NR}}$$

und

$$q_x^R = \ddot{U}ST_x q_x^{NR}.$$

Zur Berechnung der Sterbewahrscheinlichkeiten von Rauchern und Nichtrauchern wird neben der Aggregatsterblichkeit der Anteil an Nichtrauchern und die Übersterblichkeit der Raucher für jedes Alter benötigt.

- (b) Mit den Formeln aus Aufgabenteil (a) und den Informationen in den beiden Tabellen ergibt sich

$$q_{32}^{NR} = \frac{0,000590}{0,309 * 1,737 + 0,691} = 0,000481$$

und

$$q_{32}^R = 1,737 * \frac{0,000590}{0,309 * 1,737 + 0,691} = 0,000835$$

sowie

$$q_{34}^{NR} = \frac{0,000638}{0,308 * 1,916 + 0,692} = 0,000498$$

und

$$q_{34}^R = 1,916 * \frac{0,000638}{0,308 * 1,916 + 0,692} = 0,000953.$$

- (c) Die vier beobachteten Werte weichen von den aus den Aggregatsterblichkeiten abgeleiteten theoretischen Sterbewahrscheinlichkeiten in Aufgabenteil (b) ab. Neben statistischen Schwankungen in Ihrem Bestand kann dies mit Blick auf die Formeln in Aufgabenteil (a) und da Sie die Aggregatsterblichkeit tatsächlich beobachtet haben zum einen an einer Fehleinschätzung der Nichtraucheranteile liegen und zum anderen von einer falschen Annahme an die Übersterblichkeit der Raucher herrühren.



Wird der Anteil der Nichtraucher unterschätzt, so folgt aus dem Formelwerk in Aufgabenteil (a), dass die Sterbewahrscheinlichkeiten von Rauchern und Nichtrauchern unterschätzt werden. Dies kann für Alter 32 der Fall sein, da  $q_{32}^R = 1,737 * q_{32}^{NR}$  und damit die gegebene Übersterblichkeit exakt passt. Der Nichtraucheranteil ergibt sich durch Auflösen von

$$\frac{0,000590}{(1 - ANT_{32}^{NR}) * 1,737 + ANT_{32}^{NR}} = 0,000514$$

als  $ANT_{32}^{NR} = 79,9\%$ . D.h. der Nichtraucheranteil bei den 32-jährigen Männern liegt in Ihrem Bestand vermutlich bei knapp 80 % und damit deutlich höher als angegeben und bei der Berechnung in Aufgabenteil (b) angenommen.

Wird die Übersterblichkeit der Raucher unterschätzt, so folgt mit den Formeln in Aufgabenteil (a), dass die Sterbewahrscheinlichkeit von Rauchern unter- und von Nichtrauchern überschätzt wird. Für Alter 34 deuten die Abweichungen auf eine höhere Übersterblichkeit hin. Es gilt nicht  $q_{34}^R = 1,916 * q_{34}^{NR}$  sondern  $q_{34}^R = 2,247 * q_{34}^{NR}$ . Die Kontrolle

$$\frac{0,000638}{0,308 * 2,247 + 0,692} = 0,000461$$

bestätigt, dass  $ÜST_{34} = 2,247$ . Für 34-jährige Männer liegt die Übersterblichkeit der Raucher in Ihrem Bestand vermutlich bei knapp 2,25 und damit deutlich höher als bei der Berechnung der Sterbewahrscheinlichkeiten in Aufgabenteil (b) angenommen.

- (d) Bezeichne  $q_x^j$  die Sterbewahrscheinlichkeit von starken Rauchern,  $j = Rs$ , Gelegenheitsrauchern,  $j = Rg$ , ehemaligen Rauchern, die nicht im letzten, aber in den letzten zehn Jahren geraucht haben,  $j = NRe$ , und Personen, die mindestens in den letzten zehn Jahren nicht geraucht haben,  $j = NRn$ . Mit  $ANT_x^j$  werden die entsprechenden Anteile am Kollektiv bezeichnet und es gilt  $ANT_x^{Rs} + ANT_x^{Rg} + ANT_x^{NRe} + ANT_x^{NRn} = 1$ . Damit lässt sich die Aggregatsterbewahrscheinlichkeit als Konvexkombination der  $q_x^j$  wie folgt schreiben:

$$q_x = ANT_x^{Rs} q_x^{Rs} + ANT_x^{Rg} q_x^{Rg} + ANT_x^{NRe} q_x^{NRe} + ANT_x^{NRn} q_x^{NRn}$$

Mit  $ÜST_x^j := q_x^j / q_x^{NRn}$  folgt

$$q_x^{NRn} = \frac{q_x}{ANT_x^{Rs} ÜST_x^{Rs} + ANT_x^{Rg} ÜST_x^{Rg} + ANT_x^{NRe} ÜST_x^{NRe} + ANT_x^{NRn}}$$

und

$$q_x^j = \ddot{U}ST_x^j q_x^{NRn}, \text{ für } j = Rs, Rg, NRe.$$

Neben der Aggregatsterbewahrscheinlichkeit benötigen Sie die Anteile der vier Gruppen am Kollektiv und die Übersterblichkeiten von starken Rauchern, Gelegenheitsrauchern und ehemaligen Rauchern.

- (e) Die Übersterblichkeit der Nichtraucher bzw. Raucher im Vergleich zu den Personen, die seit mindestens zehn Jahre nicht geraucht haben, ergibt sich als

$$\ddot{U}ST_{33}^{NRzuNRn} = \frac{30,0\%}{69,2\%} * 1,5 + \frac{39,2\%}{69,2\%} * 1,0 = 1,217$$

bzw.

$$\ddot{U}ST_{33}^{RzuNRn} = \frac{24,8\%}{30,8\%} * \ddot{U}ST_{33}^{Rs} + \frac{6,0\%}{30,8\%} * \ddot{U}ST_{33}^{Rg}$$

Konsistenz zur Übersterblichkeit der Raucher im Vergleich zu den Nichtrauchern bedeutet, dass

$$\frac{\ddot{U}ST_{33}^{RzuNRn}}{\ddot{U}ST_{33}^{NRzuNRn}} = \ddot{U}ST_{33}^R$$

gelten muss. Damit folgt

$$\frac{24,8\%}{30,8\%} * \ddot{U}ST_{33}^{Rs} + \frac{6,0\%}{30,8\%} * \ddot{U}ST_{33}^{Rg} = 1,832 * 1,217$$

Nach Aufgabenstellung ist  $\ddot{U}ST_{33}^{Rg} = 1,1 * 1,5000 = 1,650$  und folglich

$$\frac{24,8\%}{30,8\%} * \ddot{U}ST_{33}^{Rs} + \frac{6,0\%}{30,8\%} * 1,650 = 1,832 * 1,217$$

oder  $\ddot{U}ST_{33}^{Rs} = 2,370$ .

Unter der Konsistenzanforderung gilt für die Übersterblichkeiten von starken Rauchern und Gelegenheitsrauchern somit  $\ddot{U}ST_{33}^{Rs} = 2,370$  und  $\ddot{U}ST_{33}^{Rg} = 1,650$ .

- (f) Mit den Formeln aus Aufgabenteil (d) und den Übersterblichkeiten aus Aufgabenteil (e) ergibt sich



$$q_{33}^{NRn} = \frac{0,000612}{0,248 * 2,37 + 0,06 * 1,65 + 0,3 * 1,5 + 0,392} = 0,000400$$

und

$$q_{33}^{Rg} = 1,65 * 0,000400 = 0,000660.$$

Der Vergleich mit den Sterbewahrscheinlichkeiten der Raucher-/Nichtraucherdifferenzierung zeigt, dass

$$\frac{q_{33}^{NRn}}{q_{33}^{NR}} = \frac{0,000400}{0,000487} = 82,1 \%$$

und

$$\frac{q_{33}^{Rg}}{q_{33}^R} = \frac{0,000660}{0,000892} = 74,0 \%$$

Die Sterbewahrscheinlichkeiten von Gelegenheitsrauchern und Personen, die seit mindestens 10 Jahren nicht geraucht haben liegen um 26,0 % bzw. 17,9 % niedriger im Vergleich zu den Sterbewahrscheinlichkeiten von Rauchern und Nichtrauchern bei der reinen Raucher-/Nichtraucherdifferenzierung.

Die weitergehende Differenzierung des Kollektivs erfordert höhere Sicherheitspuffer in den Rechnungsgrundlagen 1. Ordnung. Darum werden die niedrigeren Sterblichkeiten nur in gedämpfter Form die Prämienhöhe beeinflussen.