



DAV

DEUTSCHE  
AKTUARVEREINIGUNG e.V.

Schriftliche Prüfung im Spezialwissen

## **Krankenversicherung 2**

gemäß Prüfungsordnung 4  
der Deutschen Aktuarvereinigung e. V.

am 30.10.2021

### *Hinweise:*

- Zwischen dem persönlichen Login zum Download der Prüfungsaufgaben und dem Abschluss des Uploads der Lösungen ist jeglicher Kontakt zu anderen Personen (mit Ausnahme des Support-Teams) bezüglich der Prüfungsaufgaben untersagt.
- Abgesehen davon gibt es bei dieser Prüfung keine Beschränkung bei der Verwendung von Hilfsmitteln, wie z.B. Skript, Übungsaufgaben, Notizen. Die Nutzung eines nicht programmierbaren Taschenrechners ist zugelassen.
- Die Gesamtpunktzahl beträgt 180 Punkte. Die Klausur ist bestanden, wenn mindestens 90 Punkte erreicht werden.
- Bitte prüfen Sie die Ihnen vorliegende Prüfungsklausur auf Vollständigkeit. Die Klausur besteht aus 10 Seiten.
- Alle Antworten sind zu begründen und bei Rechenaufgaben muss der Lösungsweg ersichtlich sein.

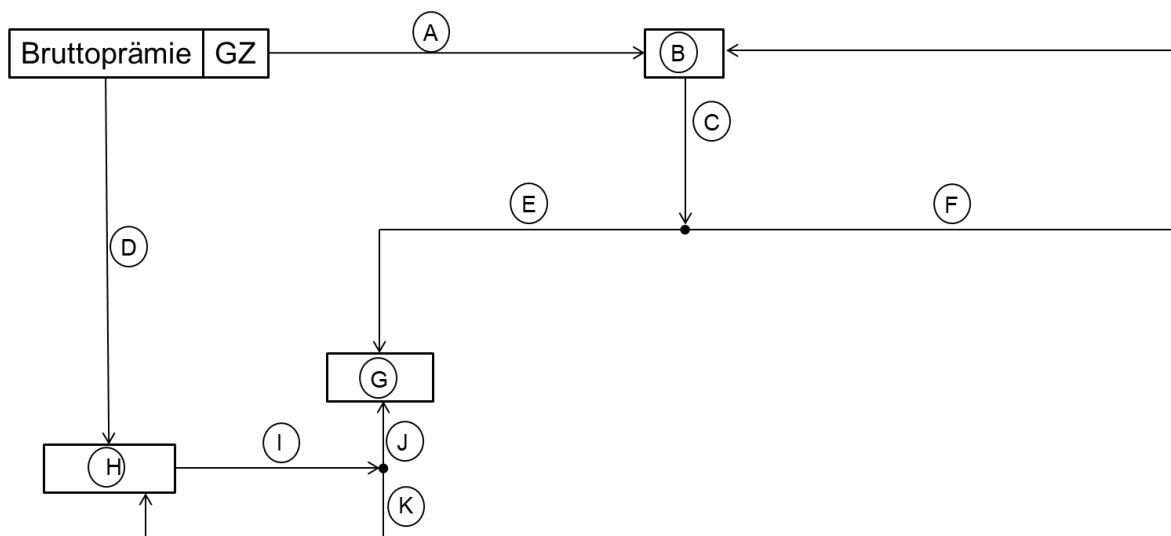
*Mitglieder der Prüfungskommission:*

Jörg Frisch, Stefan Hensen, Alexander Krauskopf, Dr. Christian Wagner

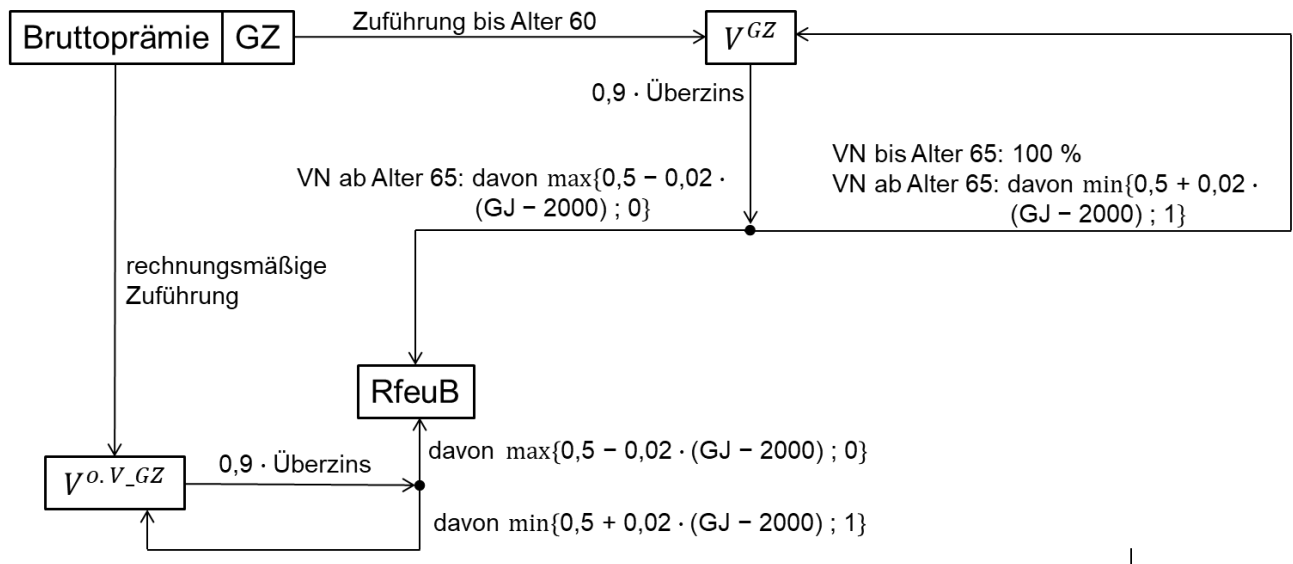
**Aufgabe 1.** [Rechnungslegung und Jahresabschluss] [8 Punkte]

Ordnen Sie z.B. anhand einer Zuordnungstabelle (Nummerierung, Buchstaben) die Beschriftungen den entsprechenden Positionen in der Grafik zu, um die Verteilung der Zinsüberschüsse gem. § 150 VAG schematisch darzustellen. Alle Beschriftungen sollen berücksichtigt werden. Dabei steht GZ für den Prämienanteil aus dem gesetzlichen Beitragszuschlag gemäß § 149 VAG,  $V^{GZ}$  für die Rückstellung aus dem gesetzlichen Beitragszuschlag und  $V^{o. V_{GZ}}$  für die verbleibende Rückstellung, VN für Versicherungsnehmer, GJ für Geschäftsjahr und RfeuB für die Rückstellung für erfolgsunabhängige Beitragsrückerstattung.

- |  |  |                                  |
|--|--|----------------------------------|
| ①<br>VN ab Alter 65: davon $\max\{0,5 - 0,02 \cdot (GJ - 2000); 0\}$ | ⑤<br>$V^{o. V_{GZ}}$   | ⑨<br>Zuführung bis Alter 60      |
| ②<br>davon $\min\{0,5 + 0,02 \cdot (GJ - 2000); 1\}$                 | ⑥<br>$0,9 \cdot \text{Überzins}$                                     | ⑩<br>VN bis Alter 65: 100 %      |
| ③<br>$V^{GZ}$  | ⑦<br>VN ab Alter 65: davon $\min\{0,5 + 0,02 \cdot (GJ - 2000); 1\}$ | ⑪<br>RfeuB                       |
| ④<br>davon $\max\{0,5 - 0,02 \cdot (GJ - 2000); 0\}$                 | ⑧<br>rechnungsmäßige Zuführung                                       | ⑫<br>$0,9 \cdot \text{Überzins}$ |



**Antwort:**



**Aufgabe 2. [Rechnungslegung und Jahresabschluss] [22 Punkte]**

Das PKV-Unternehmen KV-Top plant im Geschäftsjahr dem Eigenkapital den Jahresüberschuss in Höhe von 190 T€ und der RfB 800 T€ zuzuführen. Gewinne werden nicht abgeführt. Der Ertragsteuersatz (EstSa) bezogen auf das handelsrechtliche Jahresergebnis vor Steuern (JEvSt) beträgt 30 %. Zusätzlich werden 87 T€ für die Direktgutschrift aufgewendet.

In der Vorjahresbilanz wurde ein Eigenkapital in Höhe von 10.000 T€ und eine RfB in Höhe von 30.000 T€ ausgewiesen. Von der RfB waren 18.000 T€ für die Begrenzung von Beitragssteigerungen im Rahmen der Beitragsanpassung zum Beginn des Geschäftsjahres gebunden.

Von der Alterungsrückstellung in Höhe von insgesamt 150.000 T€ entfielen 70 % auf die Krankheitskostenvollversicherung mit einem Rechnungszins in Höhe von 2,3 % und 10 % auf den stationären Ergänzungstarif mit einem Rechnungszins in Höhe von 2,5 %. Die verbleibende Rückstellung ist der PPV zuzuordnen.

Der Kapitalanlagebestand ist im Laufe des Geschäftsjahres von 190.000 T€ auf 228.000 T€ angewachsen und das Ergebnis aus den Kapitalanlagen für das Geschäftsjahr beträgt 5.000 T€. (Runden Sie bitte auf volle €-Beträge bzw. Prozentwerte auf 2 Nachkommastellen)

- a) [11 Punkte] Wie hoch ist das Jahresergebnis vor Steuern und sind die Zuführung zur RfB und die Direktgutschrift in voller Höhe steuerlich berücksichtigungsfähig?

Antwort:

$$JEvSt = \frac{\text{Jahresüberschuss}}{(1 - EstSa)}$$

$$271 \text{ T€} = \frac{190 \text{ T€}}{(1 - 0,3)}$$

$$\text{Nettoverzinsung} = \frac{\text{Ergebnis aus Kapitalanlagen}}{\text{mittlerer Kapitalanlagebestand}}$$

$$2,39 \% = \frac{5.000 \text{ T€}}{0,5 \cdot (190.000 \text{ T€} + 228.000 \text{ T€})}$$

$$\text{Nettoertrag auf das Eigenkapital} = 70 \% \cdot \text{Nettoverzinsung} \cdot EK\_St$$

mit

EK\_St: handelsrechtliche Eigenkapital zuzüglich 10 % der ungebundenen RfB am Beginn des Geschäftsjahres

$$188 = 70 \% \cdot 2,39 \% \cdot (10.000 \text{ T€} + 12.000 \text{ T€} \cdot 10 \%)$$

Das Jahresergebnis vor Steuern liegt bei 271 T€. Da die geplante Zuführung zum Eigenkapital mit 190 T€ größer ist als der mindestens steuerlich zu berücksichtigende Betrag in Höhe von 188 T€, kann die Zuführung zur RfB und zur Direktgutschrift in voller Höhe steuerlich berücksichtigt werden.

b) [6 Punkte] Wenn Reserven aus Kapitalanlagen in Höhe von 100 T€ aufgelöst würden, um die Zuführung zur RfB zu erhöhen, welche Wirkung hätte dies auf die Höhe der Zinsüberschussbeteiligung gem. § 150 VAG (Direktgutschrift und RfeUB)?

Antwort:

Neue Nettoverzinsung

$$2,44 \% = \frac{5.100 \text{ T€}}{0,5 \cdot (190.000 \text{ T€} + 228.100 \text{ T€})}$$

Der stationäre Ergänzungstarif mit einem Rechnungszins in Höhe von 2,5 % würde weiterhin keine Direktgutschrift erhalten.

$$\begin{aligned} & \text{Direktgutschrift}_{\text{Reserven}} (\text{Krankheitskostenvollversicherung}) \\ &= 0,9 \cdot \text{Reserven} \\ &= \frac{\text{Alterungsrückstellung} (\text{Krankheitskostenvollversicherung})}{\text{mittlerer Kapitalanlagebestand}} \end{aligned}$$

$$45 \text{ T€} = 0,9 \cdot 100 \text{ T€} \cdot \frac{70 \% \cdot 150.000 \text{ T€}}{209.050 \text{ T€}}$$

Die Nettoverzinsung würde mit den zusätzlichen Kapitalerträgen bei 2,44 % liegen, sodass nur in der Krankheitskostenvollversicherung Zinsüberschüsse erzielt würde. Die Beteiligung an den Zinsüberschüssen würde sich mit den zusätzlichen Kapitalerträgen um 45 T€ erhöhen.

c) [5 Punkte] Würden die Mittel der zusätzlichen Kapitalerträge, die nicht in die Direktgutsschrift und Rfeub fließen, vollständig der Zuführung zur Rfeab zur Verfügung stehen?

Antwort:

$$191 \text{ T€} = 70 \% \cdot 2,44 \% \cdot (10.000 \text{ T€} + 12.000 \text{ T€} \cdot 10 \%)$$

Mit den zusätzlichen Kapitalerträgen würde die Nettoverzinsung und damit der Nettoertrag auf das Eigenkapital ansteigen. Dieser würde nun mit 191 T€ über der geplanten Zuführung in Höhe von 190 T€ liegen.

Damit könnte nicht die gesamte Höhe der Zuführung zur RfB und zur Direktgutschrift steuerlich als Aufwand angerechnet werden und es würden zusätzliche Steueraufwendungen anfallen.

Diese zusätzlichen Steueraufwendungen müssen durch die zusätzlichen Erträge finanziert werden, sodass die nach der Zinsüberschussbeteiligung gem. § 150 VAG verbleibenden Erträge Höhe von 55 T€ nicht vollständig für die RfB zur Verfügung stehen würden.

**Aufgabe 3.** [Rechnungslegung und Jahresabschluss] [8 Punkte]

In der Gewinnzerlegung werden die verschiedenen Ergebnisquellen der Abrechnungsverbände betrachtet. Inwieweit können Überschüsse und Verluste, die in den einzelnen Ergebnisquellen auftreten können, innerhalb der einzelnen Abrechnungsverbände und zwischen den Abrechnungsverbänden miteinander verrechnet werden?

Antwort:

Grundsätzlich müssen für die Abrechnungsverbände Krankenversicherung nach Art Leben (KVnAL), private Pflege-Pflichtversicherung und geförderte Pflegeversicherung jeweils die Vorgaben für die Mindestüberschussbeteiligungen bei der Rfeab-Zuführung berücksichtigt werden. Für die Mindestbeteiligung vorgesehene Überschüsse stehen nicht zur Deckung von Verlusten in anderen Abrechnungsverbänden zur Verfügung. Weiterhin kann innerhalb des Abrechnungsverbandes KVnAL aufgrund der gesetzlich vorgeschriebenen Zinsüberschussbeteiligung gemäß § 150 VAG ein Großteil der Zinsüberschüsse von zinsüberschussberechtigten Tarifen nicht verwendet werden, um Verluste aus anderen Ergebnisquellen oder Verlusten in der Rechnungsgrundlage Zins in davon betroffenen Tarifen zu decken. Innerhalb der Abrechnungsverbände Pflege-Pflichtversicherung und geförderte Pflegeversicherung können jeweils Überschüsse und Verluste einzelner Ergebnisquellen miteinander verrechnet werden.

**Aufgabe 4.** *[Rechnungslegung und Jahresabschluss] [7 Punkte]*

Welche Voraussetzungen sind bei Entnahmen aus der individuellen Direktgutschrift, der Rfeub gemäß § 150 VAG und der Rfeab zu berücksichtigen?

Antwort:

Nach § 155 Abs. 2 VAG ist für die Entnahme von Mitteln aus Rfeab und Rfeub die Zustimmung des unabhängigen Treuhänders erforderlich.

Der Treuhänder hat bei Entnahmen darauf zu achten, dass die in der Satzung und den Versicherungsbedingungen bestimmten Voraussetzungen erfüllt und die Belange der Versicherten ausreichend gewahrt sind. Bei der Verwendung der Mittel zur Begrenzung von Prämiensteigerungen ist insbesondere dem Gesichtspunkt der Zumutbarkeit der prozentualen und absoluten Prämiensteigerungen für die älteren Versicherten ausreichend Rechnung zu tragen.

Mittel aus der Rfeub müssen innerhalb von drei Jahren nach der Zuführung zur Begrenzung von Prämiensteigerungen oder zur Senkung von Prämien verwendet werden.

Die Mittel aus der individuellen Direktgutschrift gem. § 150 VAG müssen für über 65-jährige im Rahmen von Beitragserhöhungen zur zeitlich unbefristeten Finanzierung der Mehrprämien aus Prämiensteigerungen oder eines Teils der Mehrprämien eingesetzt werden, soweit die vorhandenen Mittel für eine vollständige Finanzierung der Mehrprämien nicht ausreichen. Ab Alter 80 müssen die Mittel sofort eingesetzt werden, soweit eine Beitragssenkung möglich ist.

**Aufgabe 5. [Eigenmittel und Solvabilität] [10 Punkte]**

- a) [4 Punkte] Die Solvabilitätsübersicht ist eine Bilanz, in der alle Positionen mit ihrem Marktwert bewertet sind. Erläutern Sie kurz die zwei grundsätzlichen Bewertungsmethoden, um den Marktwert einer Bilanzposition zu ermitteln und nennen Sie je ein Beispiel.

Antwort:

- mark to market: Verlässlich beobachtbare Marktpreise in liquiden Märkten

Beispiel: Kapitalanlagen

- mark to model: Für Positionen, für die kein echter Marktwert existiert oder ermittelt werden kann, besteht die Möglichkeit, Modelle für die Berechnung eines Marktwertes zu verwenden.

Beispiel: versicherungstechnische Rückstellungen

- b) [3 Punkte] Wie entstehen latente Steuern in der Solvabilitätsübersicht? Unterscheiden Sie dabei zwischen latenten Steuerverbindlichkeiten und latenten Steuerforderungen.

Antwort:

Latente Steuern entstehen aus Bewertungsunterschieden zwischen den einzelnen Bilanzpositionen in der Solvabilitätsübersicht und der Steuerbilanz.

- Reserven (Aktivseite: höherer Wertansatz in der Solvabilitätsübersicht; Passivseite: höherer Wertansatz in der Steuerbilanz) werden als potenziell zukünftiger steuerpflichtiger Gewinn interpretiert und führen zu latenten Steuerverbindlichkeiten/passive latente Steuern
- Lasten (Aktivseite: höherer Wertansatz in der Steuerbilanz; Passivseite: höherer Wertansatz in der Solvabilitätsübersicht) werden als potenziell zukünftiger steuerpflichtiger Verlust interpretiert und führen zu latenten Steuerforderungen/aktive latente Steuern

- c) [3 Punkte] In der Solvabilitätsübersicht werden latente Steuerforderungen und latente Steuerverbindlichkeiten der einzelnen Bilanzpositionen im Allgemeinen jeweils zusammengefasst und unsaldiert ausgewiesen. In den Stressszenarien ändern sich in der Regel die latenten Steuern im Vergleich zum Basisszenario – wie darf dieser Sachverhalt bei der Berechnung der

Solvenzkapitalanforderung in der Standardformel auf einfache Weise berücksichtigt werden?

Antwort:

Eine Änderung der latenten Steuern wird in den einzelnen Stressszenarien nicht explizit bestimmt. Die Berücksichtigung der Änderung der latenten Steuern im Stress bei der Ermittlung der Solvenzkapitalanforderung erfolgt implizit durch eine pauschale Ermittlung der Verlustausgleichsfähigkeit latenter Steuern.

**Aufgabe 6.** [Eigenmittel und Solvabilität] [19 Punkte]

a) [8 Punkte] Der jährliche Rohüberschuss  $Z\ddot{U}^{vSt}$  wird unter Berücksichtigung der Steuern ( $St$ ) auf die Versicherungsnehmer ( $Z\ddot{U}B$ ) und das Versicherungsunternehmen ( $EK$ ) aufgeteilt.

Zeigen Sie, dass

$$EK = Z\ddot{U}^{vSt} \cdot (1 - BS) \cdot \frac{1 - s}{1 - s \cdot BS}$$

gilt.  $BS$  bezeichnet den Beteiligungssatz,  $s$  den durchschnittlichen Steuersatz.

Antwort:

Es gilt:

- $Z\ddot{U}^{vSt} = St + Z\ddot{U}B + EK$
- $Z\ddot{U}B = BS \cdot (Z\ddot{U}B + EK) \Leftrightarrow Z\ddot{U}B = EK \cdot \frac{BS}{1 - BS}$
- $St = s \cdot (St + EK) \Leftrightarrow St = EK \cdot \frac{s}{1 - s}$

und damit folgt:

$$\begin{aligned} Z\ddot{U}^{vSt} &= St + Z\ddot{U}B + EK \\ &= EK \cdot \frac{s}{1 - s} + EK \cdot \frac{BS}{1 - BS} + EK \\ &= \left( \frac{s}{1 - s} + \frac{BS}{1 - BS} + 1 \right) \cdot EK \\ &= \left( \frac{s \cdot (1 - BS)}{(1 - s) \cdot (1 - BS)} + \frac{BS \cdot (1 - s)}{(1 - BS) \cdot (1 - s)} + \frac{(1 - BS) \cdot (1 - s)}{(1 - BS) \cdot (1 - s)} \right) \cdot EK \\ &= \left( \frac{1 - s \cdot BS}{(1 - s) \cdot (1 - BS)} \right) \cdot EK. \end{aligned}$$

Umformen nach  $EK$  ergibt:



$$EK = ZÜ^{vSt} \cdot (1 - BS) \cdot \frac{1 - s}{1 - s \cdot BS}$$

- b) [3 Punkte] Ein KV-Unternehmen erzielt im Geschäftsjahr einen Rohüberschuss von 1000. Der durchschnittliche Steuersatz sei 25%, als Beteiligungssatz wird 85% angenommen. Berechnen Sie Aufteilung des Rohüberschusses auf VU und VN und die resultierenden Steuern. Runden Sie die Ergebnisse auf 2 Nachkommastellen.

Antwort:

<b>Steuersatz s</b>	25,00%
<b>Beteiligungssatz BS</b>	85,00%
<b>ZÜ_vSt</b>	1.000,00
<b>ZÜB</b>	809,52
<b>EK</b>	142,86
<b>St</b>	47,62

- c) [3 Punkte] Wie ändert sich die Zuführung zum Eigenkapital, wenn der Rohüberschuss aus Aufgabenteil b) auf 800 sinkt? Der Beteiligungssatz bleibt dabei unverändert. Runden Sie die Ergebnisse auf 2 Nachkommastellen.

Antwort:

<b>Steuersatz s</b>	25,00%
<b>Beteiligungssatz BS</b>	85,00%
<b>ZÜ_vSt</b>	800,00
<b>ZÜB</b>	647,62
<b>EK</b>	114,29
<b>St</b>	38,10
<b>ΔEK</b>	28,57

Somit ergibt sich  $\Delta EK = 142,86 - 114,26 = 28,57$ . Reduziert sich der Rohüberschuss, werden 28,57 weniger dem *EK* zugeführt.

- d) [5 Punkte] Auf welchen Wert muss der *BS* abgesenkt werden, um in Aufgabenteil c) die gleiche Eigenkapitalzuführung wie in Aufgabenteil b) zu erzielen? Runden Sie das Ergebnis auf 2 Nachkommastellen.

Antwort:

Umformung der Formel aus Aufgabenteil a)

$$EK = Z\ddot{U}^{vSt} \cdot (1 - BS) \cdot \frac{1 - s}{1 - s \cdot BS}$$

nach  $BS$  ergibt

$$\begin{aligned}
 EK &= Z\ddot{U}^{vSt} \cdot (1 - BS) \cdot \frac{1 - s}{1 - s \cdot BS} \\
 \Leftrightarrow EK - s \cdot BS \cdot EK &= Z\ddot{U}^{vSt} \cdot (1 - BS) \cdot (1 - s) \\
 \Leftrightarrow EK - s \cdot BS \cdot EK &= Z\ddot{U}^{vSt} \cdot (1 - s) - Z\ddot{U}^{vSt} \cdot BS \cdot (1 - s) \\
 \Leftrightarrow Z\ddot{U}^{vSt} \cdot BS \cdot (1 - s) - s \cdot BS \cdot EK &= Z\ddot{U}^{vSt} \cdot (1 - s) - EK \\
 \Leftrightarrow BS \cdot (Z\ddot{U}^{vSt} \cdot (1 - s) - s \cdot EK) &= Z\ddot{U}^{vSt} \cdot (1 - s) - EK \\
 \Leftrightarrow BS &= \frac{Z\ddot{U}^{vSt} \cdot (1 - s) - EK}{Z\ddot{U}^{vSt} \cdot (1 - s) - s \cdot EK}
 \end{aligned}$$

und damit

Steuersatz $s$	25,00%
Beteiligungssatz $BS$	81,01%
$Z\ddot{U}_{vSt}$	800,00
$Z\ddot{U}B$	609,52
$EK$	142,86
$St$	47,62

Der Beteiligungssatz muss somit auf 81,01% abgesenkt werden.

### **Aufgabe 7.** [Eigenmittel und Solvabilität] [16 Punkte]

a) [6 Punkte] Im Stornorückgangsrisiko wird ein dauerhafter Rückgang der Stornowahrscheinlichkeiten angenommen. Welche Effekte ergeben sich durch den Rückgang der Stornowahrscheinlichkeiten auf

- das Risikoergebnis bis zur nächsten Beitragsanpassung,
- die Beitragsanpassung und
- die Entwicklung der Bestandsgrößen im Projektionsverlauf?

Antwort:

Durch den Rückgang der Stornowahrscheinlichkeiten ist die tatsächliche Vererbung von Rückstellungen kleiner als kalkulatorisch berücksichtigt. Somit entstehen bis zur Beitragsanpassung in der Regel Vererbungsverluste, was zu einem niedrigerem Risikoergebnis führt.

Die Stornowahrscheinlichkeiten sind dabei im Gegensatz zu den Sterbewahrscheinlichkeiten kein auslösender Faktor und bewirken somit per se keine Beitragsanpassung. Schlägt jedoch einer der auslösenden Faktoren an, so kommt es c. p. durch das Absenken der Stornowahrscheinlichkeiten zur Erhöhung der Beiträge sowie Bildung von höheren Rückstellungen im Versicherungsverlauf.

Durch den Rückgang der Stornowahrscheinlichkeiten verbleiben die Versicherungsnehmer länger als erwartet im Kollektiv.

b) [6 Punkte] Wie ist das Stornorückgangsrisiko bei der Bewertung der versicherungstechnischen Rückstellungen mit dem INBV umgesetzt?

Antwort:

Für die Bewertung der Verpflichtungen mit dem INBV werden die zukünftigen vt. Überschüsse und der Wert der zukünftigen Überschussbeteiligung neu bestimmt. In den ersten drei Jahren werden die Vererbungsverluste in Folge der geringeren Stornowahrscheinlichkeiten durch einen Korrekturterm berücksichtigt. Nach drei Jahren wird im Rahmen der Beitragsanpassung auf das geänderte Stornoverhalten reagiert und das ursprüngliche Überschussniveau in Bezug zu den Prämieinnahmen wiederhergestellt.

Der Einfluss des geänderten Bestandes auf den Beitragszahlungsstrom wird mit einem Korrekturfaktor berücksichtigt.

Eine erforderliche Erhöhung der Beiträge auf Grund der gesunkenen Stornowahrscheinlichkeit wird im INBV nicht umgesetzt. Durch das Vorgehen werden die zukünftigen Überschüsse tendenziell unterschätzt. Zur Ermittlung der vt. Überschüsse im Stressszenario wird weiterhin der vorgegebene Überschussanteil auf den mit dem Korrekturfaktor angepassten Zahlungsstrom der Nettobeiträge angewendet.

c) [4 Punkte] Solvency II erfordert die Zuordnung der Verpflichtungen zu den Geschäftsbereichen SLT und Non-SLT. Nennen Sie zwei mögliche Kriterien für die Zuordnung und beschreiben Sie, wie die Berechnung der Kapitalanforderungen für das Risiko Non-SLT im INBV umgesetzt ist.

Antwort:

Gemäß der BaFin-Auslegungsentscheidung hängt die Zuordnung von KV-Produkten zu den Geschäftsbereichen unter Solvency II von der Wesensart der

Risiken, die mit den versicherungstechnischen Verpflichtungen zusammenhängen, ab. Folgende Kriterien können als Entscheidungshilfe dienen:

- Möglichkeit zur Beitragsanpassung während der Vertragslaufzeit
- Risikoprüfung ausschließlich vor Vertragsabschluss
- Verzicht auf das ordentliche Kündigungsrecht durch das VU

Für das Non-SLT-Risiko werden die Kapitalanforderungen außerhalb des INBVs berechnet. Im INBV findet keine weitere Berechnung statt.

**Aufgabe 8.** [Eigenmittel und Solvabilität] [22 Punkte]

a) [9 Punkte] Sie sind Aktuar im Risikomanagement und möchten die Profitabilität zweier Krankenversicherungsunternehmen vergleichen. Dazu haben Sie die folgenden Angaben zur Verfügung:

	VU A		VU B	
Marktwert Assets	800 €		1.000 €	
t	vt. Cashflow	Überschuss- beteiligung	vt. Cashflow	Überschuss- beteiligung
1	-65 €	15 €	-5 €	5 €
2	0 €	25 €	100 €	10 €
3	100 €	60 €	180 €	30 €
4	350 €	120 €	400 €	80 €

Der vt. Cashflow setzt sich zusammen aus den Versicherungsleistungen zzgl. den gesamten Kosten abzgl. der Beitragseinnahmen. Alle diese Zahlungen erfolgen jeweils am Jahresanfang. Man gehe außerdem davon aus, dass die Überschussbeteiligung am Jahresende entsteht und direkt als Barausschüttung ausgezahlt wird. Außerdem fallen keine Steuern an.

Zur Bewertung sind folgende Diskontfaktoren gegeben:

t	df
0	1,00
1	0,99
2	0,98
3	0,97
4	0,96

Welches der beiden Versicherungsunternehmen hat aus Sicht einer ökonomischen Bewertung den höheren Wert?

Antwort:

Zur Beurteilung der Profitabilität kann man den Barwert der zukünftigen Überschüsse ermitteln. Dieser ergibt sich in diesem Fall wie folgt:

$$\text{Barwert zukünftige Überschüsse} = MW \text{ Assets} - \sum_{t=1}^4 (vtCF_t \cdot df_{t-1} + \ddot{U}bbet_t \cdot df_t)$$

Damit ergibt sich:

VU A: Barwert zukünftige Überschüsse = 800 € - 585,25 € = 214,75 €

VU B: Barwert zukünftige Überschüsse = 1.000 € - 779,05 € = 220,95 €

Also ist VU B aus ökonomischer Sicht profitabler als VU A.

b) [7 Punkte] In den Cashflows von VU A ist eine Überschussverwendungsquote i. H. v. 85% p. a. eingerechnet. Wie würde sich das Ergebnis in Teilaufgabe a) ändern, wenn man die Überschussverwendungsquote auf 80% reduzieren würde und davon ausgeht, dass sich der vt. Cashflow dadurch nicht ändert?

Antwort:

Reduziert man bei VU A die Überschussverwendungsquote von 85% p. a. auf 80%, so ergibt sich der folgende Cashflow:

t	vt. Cashflow	Überschussbeteiligung
1	15 €	14,12 €
2	25 €	23,53 €
3	60 €	56,47 €
4	120 €	112,94 €

Da keine Steuern anfallen sollen, ergeben sich die geänderten Überschussbeteiligungen durch Multiplikation der ursprünglichen Überschussbeteiligung mit 80%/85%. Änderungen des vt. Cashflows sollen sich durch die geänderte Überschussbeteiligung nicht ergeben.

Damit ergibt sich folgender Barwert zukünftiger Überschüsse für VU A:

Barwert zukünftige Überschüsse = 800 € - 572,74 € = 227,26 €

Also ist VU A nach der Reduktion der Überschussverwendungsquote profitabler als VU B.

- c) [6 Punkte] Offenbar ist die Überschussbeteiligung in den Teilaufgaben a) und b) stark vereinfacht umgesetzt. Beschreiben Sie kurz die Anforderungen an eine angemessenere Modellierung der Überschussbeteiligung in einem Bilanzprojektionsmodell.

Antwort:

Gemäß KVAV gibt es in der PKV zumindest drei Überschussgruppen: KVnAdLV, PPV und GEPV (ggfs. auch noch eine freiwillige Überschussbeteiligung für KVnAdSV). Somit ist eine getrennte Modellierung der unterschiedlichen Überschussgruppen geboten. Des Weiteren ist zwischen Überschussentstehung und Überschussverwendung zu unterscheiden. Die Überschussentstehung wird dabei – unter Einhaltung der rechtlichen Rahmenbedingungen – auf Basis von Managementregeln (insb. Überschussverwendungsquote) modelliert. Aufgrund der zeitlichen Differenz zwischen Überschussentstehung und Überschussverwendung hat die Verwendungsform des Überschusses Einfluss auf den Wert der Versicherungsverpflichtung. Als Verwendungsformen werden zumindest Limitierungen und Barausschüttungen modelliert. Dabei werden auch die Vorschriften aus §150 (2) u. (4) VAG, der gesetzliche 10%-Zuschlag gemäß §149 VAG sowie des PPV-Poolvertrages in Bilanzprojektionsmodellen umgesetzt. Durch den Einsatz der Mittel im Rahmen von BAP's ergibt sich ein Einfluss auf das VN-Verhalten und somit auch auf den vt. Cashflow.

**Aufgabe 9.** [Eigenmittel und Solvabilität] [13 Punkte]

- a) [6 Punkte] Sie haben die folgenden Solvency II-Bilanzen von zwei PKV-Unternehmen erhalten.

VU 1:

	<i>Aktiva</i>		<i>Passiva</i>
Kapitalanlagen	1.000 T€	Bester Schätzwert (SLT)	900 T€
		Risikomarge (SLT)	15 T€
		sonstige Verbindlichkeiten	19 T€
		Own funds	66 T€
<b>Summe</b>	<b>1.000 T€</b>		<b>1.000 T€</b>

VU 2:

	<i>Aktiva</i>		<i>Passiva</i>
Kapitalanlagen	1.500 T€	Bester Schätzwert (SLT)	1.238 T€

		Risikomarge (SLT)	45 T€
		sonstige Verbindlichkeiten	65 T€
		Own funds	152 T€
<b>Summe</b>	<b>1.500 T€</b>		<b>1.500 T€</b>

Leider wissen Sie nicht, welche Unternehmen sich hinter den Bilanzen verbergen. Sie wissen lediglich, dass die Unternehmens- und Bestandsstrukturen vergleichbar sind und ein Unternehmen zur Bewertung der versicherungstechnischen Verpflichtung ein unternehmenseigenes Bilanzprojektionsmodell und das andere das INBV nutzt. Beide Unternehmen verwenden zur Berechnung der Risikomarge dieselbe Vereinfachungsstufe. Was denken Sie, welches Unternehmen nutzt welches Modell? Bitte begründen Sie Ihre Antwort.

Antwort:

Betrachtet man das Verhältnis aus BEL und Bilanzsumme, so ist dies bei VU 1 mit 90% deutlich größer als bei VU 2 (82,5%). Dies deutet darauf hin, da die Unternehmens- und Bestandsstrukturen vergleichbar sind, dass VU 1 deutlich höhere Sicherheiten bei der Ermittlung der BEL einrechnet als VU 2. Zudem ist die RM bei VU 2 in Relation zur BEL mit 3,6% zu 1,67% größer. Beides deutet darauf hin, dass das VU 1 das INBV nutzt und VU 2 ein unternehmenseigenes Bewertungsmodell verwendet.

b) [7 Punkte] Sie fragen nun noch nach Angaben zu den Risiken der Unternehmen und bekommen folgende Antwort:

Beide Unternehmen verwenden die Standardformel zur Ermittlung der Risiken. Dabei ergeben sich folgende Werte:

	VU ?	VU ?
BSCR	246 T€	73 T€
OpRisk	8 T€	5 T€
Verlustrücklageausgleichsfähigkeit aus ZÜB und latenten Steuern:	-211 T€	-63 T€
SCR	43 T€	15 T€
SCR-Quote	353%	440%

Leider fehlt auch hier wieder die Angabe, zu welchem Unternehmen welche Werte gehören. Bitte ordnen Sie die Werte zu VU 1 und VU2 zu und begründen Sie Ihre Antwort. Erscheinen Ihnen die Ergebnisse konsistent zu den Solvency II-Bilanzen?

Antwort:

Die Werte, die Risiken betreffend, lassen sich über die SCR-Quote eindeutig auf VU 1 und VU 2 zuordnen:

VU 1: SCR-Quote = 66 T€ / 15 T€ = 440%

VU 2: SCR-Quote = 152 T€ / 43 T€ = 353%

	VU 1	VU 2
BSCR	73 T€	246 T€
OpRisk	5 T€	8 T€
Verlustausgleichsfähigkeit aus ZÜB und latenten Steuern:	-63 T€	-211 T€
SCR	15 T€	43 T€
SCR-Quote	440%	353%

Die Ergebnisse erscheinen durchaus konsistent zu den Solvency II-Bilanzen. Die höhere BEL bei VU 1 führt zu geringeren zukünftigen Überschüssen als bei VU 2. Damit scheint es plausibel, dass bei VU 1 im Stress ein geringerer Rückgang der zukünftigen Überschüsse als bei VU 2 zu beobachten ist. Also sollte das BSCR in Relation zur Bilanzsumme bei VU 1 deutlich geringer sein. Da das OpRisk relativ zu Volumengrößen berechnet wird, wird VU 1 ein kleineres OpRisk aufweisen. Durch die deutlich höheren Überschüsse bei VU 2 ist auch die Verlustausgleichsfähigkeit durch latente Steuern und ZÜB deutlich größer.

**Aufgabe 10.** [IFRS 17] [10 Punkte]

a) [5 Punkte] Beschreiben Sie das allgemeine Bewertungsmodell unter IFRS 17, das für die Erstbewertung von Versicherungsverträgen in der PKV angewandt wird.

Antwort:

Die Erstbewertung unter IFRS 17 erfolgt mit dem „building block approach“. Dabei erfolgt die Bewertung der Verpflichtung über folgende drei Blöcke:

1. Fulfilment Cashflow:  
erwartete zukünftige Zahlungsströme, die bei der Erfüllung des Versicherungsvertrages entstehen
2. Time value of money:  
Diskontierung, die bei der Bewertung der zukünftigen erwarteten Zahlungsströme und der finanziellen Risiken angesetzt wird
3. Risk adjustment (RA):  
Anpassung, um die Unsicherheiten bei der Bewertung der fulfilment cashflows zu berücksichtigen



Da unter IFRS 17 keine anfänglichen Gewinne ausgewiesen werden sollen, wird der Barwert der zukünftigen Gewinne in der Contractual service margin („CSM“) ausgewiesen.

Zu Vertragsbeginn gilt:

$$PVFCF + RA + CSM = 0$$

(PVFCF = present value of fulfilment cashflow)

Falls anfängliche Verluste entstehen, werden diese sofort erfolgswirksam erfasst.

b) [5 Punkte] Beschreiben Sie kurz das Bewertungsmodell unter IFRS 17, das für das überschussberechtigte Geschäft in der PKV angewandt wird. Gehen Sie dabei insb. auf die Funktion der CSM ein.

Antwort:

Überschussberechtigte Versicherungsverträge werden unter IFRS 17 nach dem „Variable fee approach (VFA)“ bewertet. Die Idee besteht darin, Bewertungsunterschiede zwischen dem underlying item (i. w. die Assets, bewertet gemäß IFRS 9) und den versicherungstechnischen Rückstellungen zu vermeiden. Dabei sollen aber die Veränderungen der zukünftigen Überschüsse, die aus Änderungen der versicherungstechnischen und finanziellen Annahmen gegenüber der Erstbewertung entstehen, nicht direkt in voller Höhe erfolgswirksam in der P&L gezeigt werden. Daher nimmt die CSM eine Pufferfunktion nicht nur für Änderungen bei den versicherungstechnischen Annahmen, sondern auch bei den Kapitalmarkt-Annahmen ein.

Dazu wird im Rahmen der Folgebewertung die Differenz aus der Veränderung des underlying item und dem PVFCF (inkl. RA) gebildet und passt als „Entity’s share of the change in FV of the underlying item“ in jedem Jahr die CSM an. In der P&L wird über die gesamte Vertragslaufzeit ein systematischer jährlicher CSM-Release berücksichtigt, der sich nach einem festzulegenden Treiber („coverage unit“) bemisst. D. h. jährliche Schwankungen aufgrund von Annahme-Änderungen werden über die CSM gepuffert und werden im Rahmen des CSM-Release geglättet in der P&L erfasst.

**Aufgabe 11.** [Qualitatives Risikomanagement] [25 Punkte]

a) [12 Punkte] Neben Storno und Nichtzahlen ist der Tarifwechsel eine weitere Option für Versicherungsnehmer in der PKV.

- i. [2 Punkte] Erläutern Sie, inwiefern sich aus der Option Tarifwechsel ein Risiko für ein deutsches Krankenversicherungsunternehmen ergeben kann.
- ii. [4 Punkte] Erörtern Sie, unter welchen Umständen ein Unternehmen, das zur Ermittlung der Solvenzkapitalanforderung die Standardformel anwendet, das Tarifwechselrisiko im ORSA untersuchen sollte.
- iii. [6 Punkte] Was ist bei der Messung bzw. bei der Modellierung des Tarifwechselrisikos zu berücksichtigen?

Antwort:

- i. Das Risiko besteht zum einen wie beim Storno darin, dass durch die Kürzung von Leistungen und Prämien das Geschäftsvolumen reduziert wird; dies geht bei profitablen Geschäft einher mit einem Rückgang zukünftiger Profitabilität. Verstärkt wird der Effekt möglicherweise durch Antiselektion: „gute“ Risiken verlassen Altтарife eher als „schlechte“ Risiken; zudem tendieren VN mit hohem Anspruchsdenken dazu, ihr Anspruchsverhalten nach Übergang in einen niedrigeren Tarif mitzunehmen.
- ii. In der Standardformel wird das Tarifwechselrisiko nicht explizit berücksichtigt. Sofern dieses als signifikant eingeschätzt wird, sollte zumindest überprüft werden, ob die Kalibrierung des Stornostresses ausreichend hoch bemessen ist, um das gesamte Risiko aus dem VN-Verhalten zu reflektieren, sodass das Stornorisikokapital insgesamt auskömmlich ist. Die Relevanz des Tarifwechselrisikos hängt u.a. von der Bestandszusammensetzung ab: Ein Bestand mit hohem Anteil an Personen in Basis- und Standardтарifen ist z.B. einem geringeren Risiko ausgesetzt als ein Bestand mit hohem Anteil an Versicherten in leistungsstarken Tarifтарifen.
- iii. Beim Messen des Tarifwechselrisikos sind zu beachten:
  - Eine geeignete Segmentierung des Bestandes: Ähnlich wie beim Stornorisiko sind die einzelnen Verträge diesem Risiko unterschiedlich stark ausgesetzt, allerdings werden sich die Segmentierungen für das Tarifwechsel- und Stornorisiko i.a. unterscheiden.

- Die Ursache für das Risiko kann sich beziehen
  - auf eine stärkere Sensibilität der Versicherungsnehmer bei Beitragsanpassungen oder
  - auf eine grundsätzlich höhere Bereitschaft zu Tarifwechseln, die z.B. auf die (individuelle) wirtschaftliche Situation der Versicherten zurückzuführen ist.

Im ersten Fall besteht eine Abhängigkeit von der medizinischen Inflation, im zweiten Fall würde man eher die Basiswahrscheinlichkeiten für den Tarifwechsel stressen.

- Das Messen des Risikos hängt davon ab, ob und wie der Tarifwechsel im Bewertungsmodell abgebildet ist:
  - Bei einer expliziten Modellierung über eine echte Umtarifizierung – die allerdings sehr aufwändig umzusetzen ist – könnten die erforderlichen Elemente relativ leicht berücksichtigt werden.
  - Bei einer impliziten Umsetzung über eine Modifikation der Grundkopfschäden könnten
    - die Wahrscheinlichkeiten für einen Tarifwechsel gestresst werden oder
    - die Höhe der Herunterstufung bzw. der Höherversicherung.

b) [13 Punkte] Ein Krankenversicherungsunternehmen bietet seinen Versicherten zwei Vollversicherungstarife „Basis“ und „Premium“ mit gleichartigem Versicherungsschutz an. Der Bestand sei gegeben durch genau 100 Versicherte im Alter von 60 Jahren, alle im Tarif „Premium“. Prämien, Leistungen und Kosten seien pro Vertrag tarifabhängig wie folgt charakterisiert:

Tarif	Prämie	Leistung ab 60	Leistung ab 80	Kosten
Basis	100	80	100	20
Premium	150	120	150	25

Der Zins sei konstant 0%. Vernachlässigen Sie Überschussbeteiligung, Steuern und den Bestandsabrieb durch Storno. Die erwartete Sterblichkeit betrage 20% im Alter 80, 100% im Alter 100 und 0% sonst. Alle Zahlungen erfolgen jeweils zum Jahresanfang.

Ermitteln Sie den Besten Schätzwert aus Prämien-, Leistungs- und Kostenbarwert und berechnen Sie jeweils Massenstornorisiko und Massentarifwechselrisiko, wobei im Stressfall eine Optionsausübungsquote von jeweils 40% angesetzt werden kann. Übertragungswerte sind nicht vorgesehen. Wie ist das Unternehmen exponiert? Erläutern Sie das Ergebnis.

Antwort:

Pro Vertrag im Premium-Tarif gilt im Basisszenario:

LBW	4.800
KBW	900
PBW	5.400
BEL	300

Daraus ergibt sich eine BEL von 30.000.

Pro Vertrag im Premium-Tarif gilt im Massenstorno-Szenario:

LBW	2.880
KBW	540
PBW	3.240
BEL	180

Daraus ergibt sich eine gestresste BEL von 18.000. Da diese im Vergleich zum Basisszenario um 12.000 sinkt und die Aktivseite unverändert bleibt, ist die Kapitalanforderung gleich Null, d.h. Massenstorno ist für das Unternehmen kein Risiko. Dies liegt insbesondere an den fehlenden Übertragungswerten.

Pro Vertrag gilt im Massen-Tarifwechsel-Stress:

Massen-Tarifwechsel	Premium-Tarif 60%	Basis-Tarif 40%	Gesamt
LBW	2.880	1.280	4.160
KBW	540	288	828
PBW	3.240	1.440	4.680
BEL	180	128	308

Daraus ergibt sich eine gestresste BEL von 30.800. Da die BEL im Vergleich zum Basisszenario um 800 steigt und die Aktivseite unverändert bleibt, ist die

Kapitalanforderung gleich 800, d.h. das Unternehmen ist bzgl. des Risikos Massentarifwechsel exponiert bedingt durch relativ höhere Kosten im Tarif „Basis“, die das Unternehmen zu tragen hat.

**Aufgabe 12.** [GKV Wahltarife] [20 Punkte]

Die Mini-Krankenkasse (MKK) bietet ihren 20 Mitgliedern einen Wahltarif an mit dem Ziel, die Krankheitskosten für einen definierten Bereich zu reduzieren. Der Bestand an Teilnehmern und Nichtteilnehmern und die im relevanten Zeitraum anfallenden Leistungen in EUR seien wie folgt gegeben:

Teilnehmer am Wahltarif			Nichtteilnehmer		
Alter	Geschlecht	Leistung	Alter	Geschlecht	Leistung
			20	0	600
			20	0	900
20	1	300	20	1	400
			20	1	100
30	0	400	30	0	200
			30	0	600
			30	1	600
			30	1	400
			30	1	200
40	0	300			
40	0	400			
40	1	400	40	1	400
			40	1	700
			50	0	400
			50	0	300
50	1	300	50	1	500

Die Wahrscheinlichkeit für die Teilnahme am Wahltarif sei in Abhängigkeit der beiden identifizierten Störvariablen Alter und Geschlecht gegeben durch die folgende Tabelle:

P(T)	0	1
20	20%	30%
30	30%	40%
40	40%	50%
50	50%	60%

Die Gegenüberstellung der durchschnittlichen Leistungen ergibt, dass in dem Zeitraum für Teilnehmer im Mittel 350 EUR und für Nichtteilnehmer im Mittel 450 EUR aufgewendet wurden. Der Vorstand der MKK zeigt sich erfreut über die offensichtliche Wirtschaftlichkeit des Wahltarifs.

Sie geben zu bedenken, dass die Teilnahme am Wahltarif nicht automatisch eine Kostenersparnis von 100 EUR herbeiführen müsse und befürworten stattdessen, zusätzlich Kostenvergleiche mittels „direktem Matching“ und mittels „Propensity Score Matching“ anzustellen.

Begründen Sie kurz Ihren Vorschlag und bewerten Sie die Wirtschaftlichkeit des Wahltarifs anhand der beiden von Ihnen vorgeschlagenen alternativen Verfahren.

Welches Ergebnis teilen Sie dem Vorstand nach Ihrer Analyse mit? Begründen Sie Ihre Antwort.

Antwort:

- [1 Punkt] Das Ergebnis aus der Gegenüberstellung der durchschnittlichen Leistungen ist mit Vorsicht zu genießen, da im Gegensatz zu den Matching-Verfahren keine Selektionseffekte berücksichtigt werden.
- [8 Punkte] Kostenvergleich über direktes Matching

Alter	Geschl.	Anz. T.	Anz. NT	DK T	DK NT	Einsp.
20	0	0	2	n/a	750	n/a
30	0	1	2	400	400	0
40	0	2	0	350	n/a	n/a
50	0	0	2	n/a	350	n/a
20	1	1	2	300	250	-50
30	1	0	3	n/a	400	n/a
40	1	1	2	400	550	150
50	1	1	1	300	500	200

- Es ergibt sich eine Leistungersparnis von  $(0 - 50 + 150 + 200 \text{ EUR}) : 4 = 75 \text{ EUR}$  pro Vergleichsgruppe.
- Die Methodik berücksichtigt zwar Selbstselektionseffekte, da jedoch für 2 Teilnehmer und 7 Nicht-Teilnehmer keine Matching-Partner gefunden werden können, bleibt fast die Hälfte der Mitglieder in der Berechnung unberücksichtigt. Dies schränkt die Aussagekraft ein auf die vier von acht möglichen Kombinationen von Alter und Geschlecht, für die es

Teilnehmer gibt und für die Matching-Partner gefunden werden konnten.

- Ein Vorteil dieser Methode ist, dass man erkennen kann, dass der Wahltarif tendenziell für ältere Mitglieder wirtschaftlich zu sein scheint.
- [9 Punkte] Kostenvergleich über Propensity Score Matching

P(T)	Anz. T	Anz. NT	DK T	DK NT	Einsp.
20%	0	2	n/a	n/a	n/a
30%	2	4	350	325	-25
40%	2	3	350	400	50
50%	1	4	400	450	50
60%	1	1	300	500	200

- Da die zweite und dritte Gruppe aufgrund der höheren Anzahl an Teilnehmern entsprechend höher zu gewichten ist, ergibt sich ein Effekt von nur noch  $(-2 \cdot 25 + 2 \cdot 50 + 50 + 200) : 6 \text{ EUR} = 50 \text{ EUR}$ . Das Ergebnis berücksichtigt Selbstselektionseffekte, in der Untersuchung bleiben 2 Nicht-Teilnehmer unberücksichtigt. Daher besitzt das Ergebnis eine höhere Validität.
- [2 Punkte] Da mit dem PSM durch die Teilnahme am Wahltarif ebenfalls eine Leistungseinsparung ermittelt wird, können Sie dem Vorstand vorsichtig Entwarnung melden; allerdings deuten die Ergebnisse auf eine deutlich geringere Wirtschaftlichkeit als zunächst vermutet.