IVS
Institut der Versicherungsmathematischen
Sachverständigen für Altersversorgung e.V.

Schriftliche Prüfung im Fach

Pensionen 1

gemäß Prüfungsordnung 5
der Deutschen Aktuarvereinigung e. V.
und des IVS – Institut der Versicherungsmathematischen
Sachverständigen für Alterversorgung e. V.

am 24. Mai 2025

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 11 Seiten.
- Alle Antworten sind zu begründen und bei Rechenaufgaben muss der Lösungsweg ersichtlich sein.
- Bitte vermeiden Sie bei der Lösungserstellung die nicht zusammenhängende Streuung der Lösungen zu den einzelnen Aufgabenteilen.
- Aus Gründen der besseren Lesbarkeit wird auf die gleichzeitige Verwendung der Sprachformen männlich, weiblich und divers (m/w/d) verzichtet.

Mitglieder der Prüfungskommission:

Dr. Rainer Berntzen, Daniel Fröhn, Korbinian Meindl

Aufgabe 1. *[Allgemeines Modell, Erfüllungsbetrag und Barwert] [33 Punkte]*

Wir betrachten im Rahmen des allgemeinen Bevölkerungsmodells der Pensionsversicherungsmathematik das im Spezialwissenseminar besprochene Modell einer zusammengesetzten Ausscheideordnung mit der Hauptgesamtheit der Aktiven und den beiden vorzeitigen Ausscheideursachen Invalidität und Tod. Wir wählen aus diesem Bestand einen Aktiven des Alters x aus. Für diese Person seien folgende Zufallsvariablen definiert:

M: Anzahl der vollendeten Jahre bis zum Eintritt der Invalidität

N: Anzahl der vollendeten Jahre bis zum Eintritt des Todes

(a) *[4 Punkte]* Wir betrachten den Erfüllungsbetrag

$$B = v^{M+1} \cdot \ddot{a}_{\overline{N-M}|} \cdot 1_{\{N>M\}}.$$

Beschreiben Sie genau, um welche Art Verpflichtung es sich bei B handelt (insbesondere unter Angabe welche Zahlungen zu leisten sind und wann diese beginnen und enden).

(b) *[4 Punkte]* Geben Sie die Realisierungen b_{mn}, $m, n = 0, 1, \ldots$, von B konkret an und geben Sie hiermit den Erwartungswert $\mathbb{E}[B]$ an.

(c) *[6 Punkte]* Geben Sie in der üblichen versicherungsmathematischen Notation der Richttafeln die folgenden Wahrscheinlichkeiten für $m \geq 0, n > m$ an (Hinweis: Es gilt $\mathbb{P}[N = m \,|\, M = m] = {}_{\frac{1}{2}}q^{i}_{x+m+\frac{1}{2}}$):

$$\mathbb{P}[M = m]$$
$$\mathbb{P}[N = n \,|\, M = m]$$

Zeigen Sie mit Hilfe dieser Darstellung, dass für den Erwartungswert von B gilt:

$$\mathbb{E}[B] = \sum_{m\geq 0} \sum_{n>m} v^{m+1} \cdot {}_{m}p^{a}_{x} \cdot i_{x+m} \cdot {}_{\frac{1}{2}}p^{i}_{x+m+\frac{1}{2}} \cdot {}_{n-m-1}p^{i}_{x+m+1} \cdot q^{i}_{x+n} \cdot \ddot{a}_{\overline{n-m}|}$$

(d) *[12 Punkte]* Zeigen Sie, dass für $m = 0, 1, \ldots$ gilt:

$$BW := \sum_{n>m} {}_{n-m-1}p^{i}_{x+m+1} \cdot q^{i}_{x+n} \cdot \ddot{a}_{\overline{n-m}|} = \ddot{a}^{i}_{x+m+1}$$

(e) *[7 Punkte]* Wir erweitern das Modell nun um die Ausscheideursache Fluktuation, betrachten somit nun die Hauptgesamtheit der internen Anwärter und die drei vorzeitigen Ausscheideursachen Fluktuation, Invalidität und Tod. Unser Berechtigter des Alters x gehöre nun dem Bestand der internen Anwärter an. Für diese Person sei neben den Zufallsvariablen M und N folgende weitere Zufallsvariable definiert:

K: Anzahl der vollendeten Jahre bis zum Eintritt der Fluktuation

Geben Sie mit Hilfe der Zufallsgrößen K,M,N die Erfüllungsbeträge B_2 und B_3 der folgenden Verpflichtungen an und weisen Sie nach, dass $B = B_2 + B_3$:

- B_2: Anwartschaft eines internen Anwärters auf eine lebenslänglich jährlich vorschüssig zahlbare Invalidenrente, unter der Bedingung, dass er vor Eintritt der Invalidität durch Fluktuation ausscheidet, zahlbar zum ersten Mal zum Beginn des Jahres nach Eintritt der Invalidität, zum letzten Mal zum Beginn des Jahres des Eintritts des Todes.
- B_3 Anwartschaft eines internen Anwärters auf eine lebenslänglich jährlich vorschüssig zahlbare Invalidenrente, falls er durch Invalidität aus dem Bestand der internen Anwärter ausscheidet, zahlbar zum ersten Mal zum Beginn des Jahres nach Eintritt der Invalidität, zum letzten Mal zum Beginn des Jahres des Eintritts des Todes.

Aufgabe 2. *[Allgemeines Modell, Prämien und Reserven, Spar- und Risikoprämie] [20 Punkte]*

Bekanntlich besteht im Rahmen eines Versicherungsvertrages nach m Jahren seit Beginn ($m = 0, 1, \ldots, n-1$ mit n: Laufzeit des Versicherungsvertrages) ein Zusammenhang zwischen dem Barwert der im Jahr m verursachten Leistungen ${}_m\hat{L}_x$, der Prämie ${}_m\hat{P}_x$, den Reserven ${}_mV_x$ und ${}_{m+1}V_x$, der Sparprämie ${}_mP^S_x$ und der Risikoprämie ${}_mP^R_x$ einer Verpflichtung (wobei bei den folgenden Betrachtungen Kosten außen vor gelassen und alle Prämien als jährlich vorschüssig vorausgesetzt werden).

Hiernach gilt für die Sparprämie nach m Jahren seit Beginn ($m = 0, 1, \ldots, n-1$ mit n: Laufzeit des Versicherungsvertrages)

$$ {}_mP^S_x = v \cdot {}_{m+1}V_x - {}_mV_x $$

und für die Risikoprämie nach m Jahren seit Beginn

$$ {}_mP^R_x = {}_m\hat{L}_x - v \cdot q_{x+m} \cdot {}_{m+1}V_x. $$

(a) *[4 Punkte]* Beweisen Sie ${}_m\hat{P}_x = {}_mP^S_x + {}_mP^R_x$, $m = 0, 1, \ldots, n-1$.

(b) *[4 Punkte]* Der Vertrag sieht als Prämie die natürliche Prämie vor: Für jedes Jahr entspricht die ”natürliche Prämie” dem Barwert der in diesem Jahr verursachten Leistungen, also

$$ {}_m\hat{P}_x = {}_m\hat{L}_x, \; m = 0, 1, \ldots, n-1. $$

Berechnen Sie unter der Bedingung ${}_0V_x = 0$ die Reserven ${}_mV_x, m = 0, 1, \ldots, n$, und hieraus ${}_mP^S_x$ und ${}_mP^R_x, m = 0, 1, \ldots, n-1$.

(c) *[8 Punkte]* Der Vertrag sieht als Leistung für den Fall des Ausscheidens die Verrentung der Reserve zum Ende des Jahres vor, also

$$ {}_m\hat{L}_x = q_{x+m} \cdot v \cdot {}_{m+1}V_x, \; m = 0, 1, \ldots, n-1. $$

- Berechnen Sie ${}_mP^S_x$, ${}_mP^R_x$, $m = 0, 1, \ldots, n-1$.
- Stellen Sie ${}_{m+1}V_x$, $m = 0, 1, \ldots, n-1$, unter der Bedingung ${}_0V_x = 0$ in Abhängigkeit der Prämien ${}_k\hat{P}_x$, $k = 0, 1, \ldots, m$, dar.

(d) *[4 Punkte]* Zeigen Sie an einem Beispiel, dass die Sparprämie höher als die Prämie ausfallen kann, wobei Sie ${}_mV_x > 0 \; \forall \; m$ unterstellen können. Erläutern Sie die finanzielle Quelle dieser positiven Differenz zwischen Sparprämie und Prämie.

Aufgabe 3. *[Allgemeines Modell, Prämien und Reserven, Bewertungsverfahren] [7 Punkte]*

Geben Sie die formelmäßige Darstellung der Reserve und der Prämie beim steuerlichen Teilwert gemäß § 6a EStG sowie beim modifizierten Teilwert nach Engbroks an und interpretieren Sie anhand der formelmäßigen Darstellungen auch die Unterschiede in der Prämienbestimmung dieser beider Teilwertverfahren.

Aufgabe 4. *[Markov] [36 Punkte]*

Wie im Seminar vorgestellt ist ein (zeitdiskreter) Markov-Prozess ein stochastischer Prozess $(Z_k)_{k\geq 0}$ mit Werten in einem endlichen Zustandsraum $\mathcal{S} = \{0, \ldots, n\}$, so dass für $j_{k+1} > j_k > \ldots > j_0$ und $P(Z_k = j_k, \ldots, Z_0 = j_0) > 0$ gilt:

$$P(Z_{k+1} = j_{k+1} | Z_k = j_k, \ldots, Z_0 = j_0) = P(Z_{k+1} = j_{k+1} | Z_k = j_k)$$

(sog. Markov-Bedingung).

Im Standardmodell der HEUBECK-RICHTTAFELN 2018 G sind die Zustände (vereinfacht) gegeben durch $\{a, i, r, w, t\}$ mit t dem Zustand Tod ohne weitere Hinterbliebene.

(a) *[18 Punkte]* Stellen Sie die folgenden einjährigen Markov'schen Übergangswahrscheinlichkeiten $p_x^{i\to j} = P(Z_{x+1} = j | Z_x = i)$ mit Hilfe der Werte der HEUBECK-RICHTTAFELN 2018 G dar:

(i) *[4 Punkte]* Verbleibewahrscheinlichkeiten $p_x^{a\to a}$, $p_x^{i\to i}$, $p_x^{r\to r}$, $p_x^{w\to w}$;

(ii) *[6 Punkte]* Übergangswahrscheinlichkeiten $p_x^{a\to i}$, $p_x^{i\to w}$, $p_x^{r\to w}$;

(iii) *[3 Punkte]* Übergangswahrscheinlichkeit $p_x^{a\to w}$.

(iv) *[5 Punkte]* Leiten Sie mit den obigen Übergangswahrscheinlichkeiten speziell die Formel für $p_x^{r\to t}$ her. Welche Eigenschaft der Übergangsmatrizen ist hier letztendlich maßgeblich?

(b) *[3 Punkte]* Erläutern Sie kurz, warum ein einzelner Witwenzustand w im Modell der HEUBECK-RICHTTAFELN 2018 G im Grunde nicht ausreichend ist.

(c) *[4 Punkte]* Im Richttafel-Modell folgt aus den Annahmen, dass der Doppelübergang $a \to i \to w$ innerhalb eines Jahres zum selben Zeitpunkt erfolgen muss. Wieso bedeutet dies dann, dass das Heubeck-Modell bei Übergang auf eine monatliche Betrachtung nicht mehr die Markov-Bedingung erfüllen kann?

(d) *[11 Punkte]* Es sei allgemein für Teilmengen $\mathcal{A}, \mathcal{B}$ der Zustandsmenge $\mathcal{S}$ die Übergangswahrscheinlichkeiten $p_x^{\mathcal{A}\to\mathcal{B}}$ definiert als $p_x^{\mathcal{A}\to\mathcal{B}} = P(Z_{x+1} \in \mathcal{B} | Z_x \in \mathcal{A})$.

(i) *[8 Punkte]* Zeigen Sie die folgende allgemeine Konsistenzgleichung für $P(Z_x \in \{i_1, i_2\}) > 0$:

$$p_x^{\{i_1,i_2\}\to j} = p_x^{i_1\to j} \cdot \frac{P(Z_x = i_1)}{P(Z_x \in \{i_1, i_2\})} + p_x^{i_2\to j} \cdot \frac{P(Z_x = i_2)}{P(Z_x \in \{i_1, i_2\})}.$$

(ii) *[3 Punkte]* Wie ergibt sich $p_x^{j\to\{i_1,i_2\}}$ aus $p_x^{j\to i_1}$ und $p_x^{j\to i_2}$? Begründen Sie dies!

Aufgabe 5. *[Prognose und Biometrie] [24 Punkte]*

Für die Firma Z.U.Kunft & Sohn GmbH, die sich mit Kapitalanlagen beschäftigt, soll eine 5-Jahres-Prognose für die Pensionsrückstellungen in der Steuerbilanz erstellt werden.
Es bestehen Zusagen für zwei Geschäftsführer (Vater und Sohn) mit einer Rückstellung in Höhe von rd. 300.000 € sowie insgesamt 18 angestellte Mitarbeiterinnen bzw. Mitarbeiter mit einer Rückstellung in Höhe von rd. 100.000 €. Alle Anspruchsberechtigten haben das 55. Lebensjahr noch nicht vollendet.
Es sind in nächster Zeit keine Neueinstellungen geplant bzw. zu erwarten.

(a) *[8 Punkte]* Sie wollen eine einfache Fortschreibung, d.h. eine deterministische Prognose *ohne* Berücksichtigung der Biometrie durchführen. Herr Z.U.Kunft fragt nun nach, ob eigentlich nicht immer eine stochastische Simulation vorzuziehen wäre?

  (i) *[6 Punkte]* Begründen Sie Ihre Entscheidung anhand der vorliegenden Daten. Geben Sie bitte drei Gründe an.

  (ii) *[2 Punkte]* Wodurch könnten Sie die Prognose ergänzen, um zusätzlich den Risikoaspekt bzgl. der Biometrie zu berücksichtigen.

(b) *[8 Punkte]* Herr Z.U.Kunft wundert sich, wieso Sie hier bzgl. einiger Parameter zwei unterschiedliche Annahmen verwenden wollen. Bei der letzten Prognose durch einen anderen (Nicht-DAV)-Gutachter wären durchgängig dieselben Annahmen genommen worden.

  (i) *[4 Punkte]* Erläutern Sie zunächst den Unterschied zwischen Fortschreibung und Bewertung.

  (ii) *[4 Punkte]* Nennen Sie wenigstens zwei Parameter, bei denen hier Unterschiede auftreten bzw. auftreten könnten, und begründen Sie dies jeweils kurz.

(c) *[8 Punkte]* Der Steuerberater der Firma fragt noch nach, ob man nicht die Biometrie bei der Bewertung anpassen müsste, da die Zusagen der Geschäftsführer den größten Teil der Zusage ausmachen würden, und hier aus sozioökonomischen Gründen von einer deutlich geringen Sterblichkeit auszugehen sei.

  (i) *[4 Punkte]* Nennen Sie je einen Zähl- und einen Verteilungstest zur Überprüfung der Angemessenheit der Biometrie, und erläutern Sie kurz, worauf sich der jeweilige Hypothekentest bei der Überprüfung fokussiert.

  (ii) *[4 Punkte]* Ist im vorliegenden Fall aus Ihrer Sicht eine Anpassung möglich? Begründen Sie kurz Ihre Antwort.

Aufgabe 6. *[17 Punkte]*

Die Firma Pütz GmbH hat Sie mit der Bewertung ihrer Pensionsrückstellungen nach steuerrechtlichen und handelsrechtlichen Bewertungsgrundsätzen zum 31.12.2024 beauftragt.

Die Firma bietet den Mitarbeitern betriebliche Altersversorgung im Zuge der Entgeltumwandlung an. Die Mitarbeiter verzichten auf Entgelt, welches der Arbeitgeber dann als Beitrag in eine Rückdeckungsversicherung einzahlt. Die Rentenhöhe im Leistungsfall (Alter 67, Invalidität, Todesfall) entspricht der Höhe der Versicherungsleistung. Es wurde eine jährliche Rentenanpassung um 1 % zugesagt und versichert. Die Zusage wurde 2012 erteilt, es gibt aktuell 15 Anwärter und 3 Rentner im Bestand. Die Rückdeckungsversicherungen wurden an die Mitarbeiter verpfändet.

Zum Stichtag stellt Ihnen die Firma für jeden Mitarbeiter folgende Daten zur Verfügung:

- Geburtsdatum
- Eintrittsdatum
- Geschlecht
- Versicherte Leistung
- Aktivwert der Versicherung

a) [6 Punkte] Was ist bei der Bewertung der Pensionszusage nach steuerrechtlichen Grundsätzen zu beachten? Gehen Sie jeweils auf das zu verwendende Bewertungsverfahren, den Finanzierungsbeginn und das anzusetzende Pensionsalter ein und begründen Sie Ihre Antworten kurz.

b) [6 Punkte] Mit welchen Bewertungsverfahren sind die vorliegenden Pensionsverpflichtungen nach handelsrechtlichen Grundsätzen zu bewerten? Welche Auswirkung hat die Verpfändung auf die Höhe der Pensionsrückstellungen?

c) [5 Punkte] Am Vorstichtag hatte die Pütz GmbH Ihnen fehlerhafte Daten zur Verfügung gestellt. Bei zwei Mitarbeitern waren die Erhöhungen der versicherten Leistung durch die in 2023 erfolgten Beitragszahlungen nicht berücksichtigt. Bei der Datenmeldung zum 31.12.2024 ist der Fehler aufgefallen und wurde korrigiert. Wie wirkt sich die Korrektur auf die steuerliche und die handelsrechtliche Pensionsrückstellung aus?

Aufgabe 7. *[9 Punkte]*

Die Grundsätze ordnungsgemäßer Buchführung bilden den Grundstein für die handelsbilanzielle Bewertung von Vermögensgegenständen und Schulden.

a) [6 Punkte] Nennen Sie zwei Grundsätze ordnungsgemäßer Buchführung, die bei der Bewertung von Pensionsverpflichtungen in der deutschen Handelsbilanz zu beachten sind. Erläutern Sie jeweils kurz, was unter dem jeweiligen Grundsatz zu verstehen ist und wie dieser sich auf die Bewertung bzw. Bilanzierung von Pensionsverpflichtungen auswirkt.

b) [3 Punkte] Nennen Sie einen Grundsatz ordnungsgemäßer Buchführung, der bei der Bewertung bzw. Bilanzierung von Pensionsverpflichtungen nicht oder nur teilweise gilt. Erläutern Sie jeweils kurz, was unter dem Grundsatz zu verstehen ist und inwiefern dieser Grundsatz bei Pensionsverpflichtungen nicht zu berücksichtigen ist.

Aufgabe 8. *[14 Punkte]*

Der IAS19 unterscheidet bei Pensionsverpflichtungen nach sogenannten „Defined Contribution Plänen" (DC-Pläne) und „Defined Benefit Plänen" (DB-Pläne).

a) [3 Punkte] Unter welchen Bedingungen handelt es sich bei einer Pensionsverpflichtung um einen DC-Plan? Unter welchen Voraussetzungen handelt es sich um einen DB-Plan?

b) [5 Punkte] Wie werden die beiden Plan-Arten jeweils in der Bilanz und der GuV behandelt?

c) [6 Punkte] Stellen folgende in Deutschland verbreitete Zusagentypen zwingend einen DC-Plan, zwingend einen DB Plan oder in Abhängigkeit der konkreten Ausgestaltung möglicherweise das eine oder das andere dar? Bitte begründen Sie Ihre Antwort kurz.

i) Eine Direktzusage

ii) Eine Zusage über eine pauschaldotierte Unterstützungskasse

iii) Eine Zusage über eine rückgedeckte Unterstützungskasse

iv) Eine Zusage über eine Direktversicherung

Unterstellen Sie dabei, dass die beteiligten Versicherungen finanziell solide aufgestellt sind und die Überschussanteile ausschließlich zur Leistungserhöhung verwendet werden.

Aufgabe 9. *[20 Punkte]*

Die Innovative Energy AG gewährt ihren Mitarbeitern nach 10, 20 und 30 Dienstjahren jeweils 3 Tage Sonderurlaub. Erstaunt hat die Unternehmensleitung erfahren, dass die Firma hierfür Rückstellungen in der Bilanz bilden muss bzw. kann. Die Unternehmensleitung tritt mit einer Reihe an Fragen an Sie heran:

a) [1 Punkt] Um welche Art von Verpflichtungen handelt es sich?

b) [3 Punkte] Wie wird der Zahlbetrag ermittelt, der der Bewertung zugrunde gelegt wird, wo doch gar keine Zahlung erfolgt?

c) [8 Punkte] Die Firma bilanziert nach EStG, HGB und IFRS. Wie unterscheiden sich die drei Bewertungsvorschriften hinsichtlich bewerteter Leistung, Bewertungsverfahren, Pensionsalter, Zins, Trends und Fluktuation?

d) [2 Punkte] Sind weitere Besonderheiten bei der steuerlichen Bilanzierung zu berücksichtigen?

e) [6 Punkte] Wie würden Sie den Zinsaufwand nach HGB und IFRS ermitteln? Geben Sie jeweils eine Formel für die Berechnung an und begründen Sie Ihre Wahl.

Lösungshinweise

Aufgabe 1. *[Allgemeines Modell, Erfüllungsbetrag und Barwert] [33 Punkte]*

(a) B stellt den Erfüllungsbetrag einer Anwartschaft eines Aktiven auf eine lebenslänglich jährlich vorschüssig zahlbare Invalidenrente der Höhe 1 dar, zahlbar zum ersten Mal zum Beginn des Jahres nach Eintritt der Invalidität, zum letzten Mal zum Beginn des Jahres des Eintritts des Todes.

(b) Es gilt $b_{mn} = v^{m+1} \cdot \ddot{a}_{\overline{n-m}|}$ für $n > m$ und $b_{mn} = 0$ sonst.

Damit gilt

$$\begin{aligned}\mathbb{E}[B] &= \sum_{m\geq 0}\sum_{n\geq 0} b_{mn} \cdot \mathbb{P}[B = b_{mn}] \\ &= \sum_{m\geq 0}\sum_{n>m} v^{m+1} \cdot \ddot{a}_{\overline{n-m}|} \cdot \mathbb{P}[M = m, N = n]\end{aligned}$$

(c) Es gilt:

$\mathbb{P}[M = m] = {}_m p_x^a \cdot i_{x+m}$ für $m \geq 0$

sowie

$\mathbb{P}[N = n \,|\, M = m] = {}_{\frac{1}{2}}p^i_{x+m+\frac{1}{2}} \cdot {}_{n-m-1}p^i_{x+m+1} \cdot q^i_{x+n}$ für $n > m$

Damit erhält man:

$$\begin{aligned}\mathbb{E}[B] &= \sum_{m\geq 0}\sum_{n>m} v^{m+1} \cdot \ddot{a}_{\overline{n-m}|} \cdot \mathbb{P}[M = m, N = n] \\ &= \sum_{m\geq 0}\sum_{n>m} v^{m+1} \cdot \ddot{a}_{\overline{n-m}|} \cdot \mathbb{P}[N = n \,|\, M = m] \cdot \mathbb{P}[M = m] \\ &= \sum_{m\geq 0}\sum_{n>m} v^{m+1} \cdot \ddot{a}_{\overline{n-m}|} \cdot {}_{\frac{1}{2}}p^i_{x+m+\frac{1}{2}} \cdot {}_{n-m-1}p^i_{x+m+1} \cdot q^i_{x+n} \cdot {}_m p_x^a \cdot i_{x+m} \\ &= \sum_{m\geq 0}\sum_{n>m} v^{m+1} \cdot {}_m p_x^a \cdot i_{x+m} \cdot {}_{\frac{1}{2}}p^i_{x+m+\frac{1}{2}} \cdot {}_{n-m-1}p^i_{x+m+1} \cdot q^i_{x+n} \cdot \ddot{a}_{\overline{n-m}|}\end{aligned}$$

(d)

$$\begin{aligned}
BW &= \sum_{n>m} {}_{n-m-1}p^i_{x+m+1} \cdot q^i_{x+n} \cdot \ddot{a}_{\overline{n-m}|} \\
&= \sum_{n>m} {}_{n-m-1}p^i_{x+m+1} \cdot (1-p^i_{x+n}) \cdot \ddot{a}_{\overline{n-m}|} \\
&= \sum_{n>m} {}_{n-m-1}p^i_{x+m+1} \cdot \ddot{a}_{\overline{n-m}|} - \sum_{n>m} {}_{n-m-1}p^i_{x+m+1} \cdot p^i_{x+n} \cdot \ddot{a}_{\overline{n-m}|} \\
&= \sum_{n\geq m} {}_{n-m}p^i_{x+m+1} \cdot \ddot{a}_{\overline{n+1-m}|} - \sum_{n>m} {}_{n-m}p^i_{x+m+1} \cdot \ddot{a}_{\overline{n-m}|} \\
&= \ddot{a}_{\overline{1}|} + \sum_{n>m} {}_{n-m}p^i_{x+m+1} \cdot (\ddot{a}_{\overline{n+1-m}|} - \ddot{a}_{\overline{n-m}|}) \\
&= 1 + \sum_{n>m} {}_{n-m}p^i_{x+m+1} \cdot v^{n-m} \\
&= \sum_{n\geq m} {}_{n-m}p^i_{x+m+1} \cdot v^{n-m} \\
&= \sum_{n\geq 0} v^n \cdot {}_np^i_{x+m+1} \\
&= \ddot{a}^i_{x+m+1}
\end{aligned}$$

(e) Es gilt

$$B_2 = v^{M+1} \cdot \ddot{a}_{\overline{N-M}|} \cdot 1_{\{K\leq M<N\}}$$

und

$$B_3 = v^{M+1} \cdot \ddot{a}_{\overline{N-M}|} \cdot 1_{\{K>M,\, N>M\}}$$

Ferner gilt:

$$\begin{aligned}
B_2 + B_3 &= v^{M+1} \cdot \ddot{a}_{\overline{N-M}|} \cdot 1_{\{K\leq M<N\}} + v^{M+1} \cdot \ddot{a}_{\overline{N-M}|} \cdot 1_{\{K>M,\, N>M\}} \\
&= v^{M+1} \cdot \ddot{a}_{\overline{N-M}|} \cdot 1_{\{K\leq M\}} \cdot 1_{\{N>M\}} + v^{M+1} \cdot \ddot{a}_{\overline{N-M}|} \cdot 1_{\{K>M\}} \cdot 1_{\{N>M\}} \\
&= v^{M+1} \cdot \ddot{a}_{\overline{N-M}|} \cdot 1_{\{N>M\}} \cdot (1_{\{K\leq M\}} + 1_{\{K>M\}}) \\
&= v^{M+1} \cdot \ddot{a}_{\overline{N-M}|} \cdot 1_{\{N>M\}}
\end{aligned}$$

Aufgabe 2. *[Allgemeines Modell, Prämien und Reserven, Spar- und Risikoprämie] [20 Punkte]*

(a)

$$\begin{aligned} {}_mP_x^S + {}_mP_x^R &= v\,{}_{m+1}V_x - {}_mV_x + {}_m\hat{L}_x - v\,q_{x+m}\,{}_{m+1}V_x \\ &= {}_m\hat{L}_x + v\,p_{x+m}\,{}_{m+1}V_x - {}_mV_x \quad \text{(versicherungsmath. Bilanzgleichung)} \\ &= {}_m\hat{P}_x \end{aligned}$$

(b)

$$\begin{aligned} v\,p_{x+m}\,{}_{m+1}V_x &= {}_mV_x + {}_m\hat{P}_x - {}_m\hat{L}_x = {}_mV_x \quad \text{für} \quad m = 0, 1, \ldots, n-1 \\ &\Rightarrow \quad {}_mV_x = 0 \quad \forall\, m \\ {}_mP_x^S &= v\,{}_{m+1}V_x - {}_mV_x = 0 \quad (\text{wegen } {}_0V_x = 0) \\ {}_mP_x^R &= {}_m\hat{L}_x = {}_m\hat{P}_x \end{aligned}$$

(c) Für m = 0, 1, . . . , n - 1 gilt:

$$\begin{aligned} {}_m\hat{L}_x &= q_{x+m}\,v\,{}_{m+1}V_x \\ \\ {}_mP_x^R &= q_{x+m}\,v\,{}_{m+1}V_x - v\,q_{x+m}\,{}_{m+1}V_x = 0 \\ \Rightarrow \quad {}_mP_x^S &= {}_m\hat{P}_x \end{aligned}$$

<u>Beh:</u> $\quad {}_{m+1}V_x = \sum_{k=0}^{m} r^{m+1-k}\,{}_k\hat{P}_x$

<u>Beweis (vollständige Induktion):</u>

Es gilt

$$\begin{aligned} v\,{}_{m+1}V_x - {}_mV_x &= {}_mP_x^S = {}_m\hat{P}_x \\ \Rightarrow \quad {}_{m+1}V_x &= r\,({}_mV_x + {}_m\hat{P}_x) \end{aligned}$$

<u>$m = 0$:</u>

$$\begin{aligned} {}_1V_x &= r\,({}_0V_x + {}_0\hat{P}_x) \\ &= r\,{}_0\hat{P}_x \end{aligned}$$

$\underline{m \to m+1:}$

$$\begin{aligned} {}_{m+1}V_x &= r \sum_{k=0}^{m-1} r^{m-k}\, {}_k\hat{P}_x + r\, {}_m\hat{P}_x \\ &= \sum_{k=0}^{m} r^{m+1-k}\, {}_k\hat{P}_x \end{aligned}$$

(d)

$$\begin{aligned} \text{Beispiel:} \quad {}_m\hat{L}_x &= 0 \\ &\Rightarrow {}_mP_x^R = -v\, q_{x+m}\, {}_{m+1}V_x \\ &\Rightarrow {}_mP_x^R < 0 \\ &\Rightarrow {}_mP_x^S = {}_m\hat{P}_x - {}_mP_x^R > {}_m\hat{P}_x \end{aligned}$$

Die Differenz entsteht dadurch, dass die Reserve für wegfallende Verpflichtungen von der Versichertengemeinschaft geerbt wird.

Aufgabe 3. *[Allgemeines Modell, Prämien und Reserven, Bewertungsverfahren] [7 Punkte]*

Das steuerliche Teilwertverfahren lautet:

$$
\begin{aligned}
{}_mV_x &= {}_mB_x^L - P_x \cdot \ddot{a}^a_{x+m,\overline{n-m}|} \\
\text{mit } P_x &= \frac{{}_0B_x^L}{\ddot{a}^a_{x,\overline{n}|}}
\end{aligned}
$$

Das modifizierte Teilwertverfahren (nach Engbroks) lautet:

$$
\begin{aligned}
{}_mV_x &= {}_mB_x^L - P_x^{mod} \cdot \ddot{a}^a_{x+m,\overline{n-m}|} \\
P_{xm}^{mod} &= \frac{v^m \cdot {}_mB_x^L}{\ddot{a}_{\overline{m}|} + v^m \cdot \ddot{a}^a_{x+m,\overline{n-m}|}}
\end{aligned}
$$

In die Ermittlung der Prämie des modifizierten Teilwertes fließt damit das Wissen ein, dass in der Zeit zwischen Finanzierungsbeginn (Eintrittsalter x) und Bilanzstichtag (Alter $x+m$) keine Versorgungsfälle eingetreten sind.

Beim steuerlichen Teilwertverfahren hingegen werden auch die aus Sicht des Finanzierungsbeginns möglichen Versorgungsfälle zwischen Finanzierungsbeginn und Bilanzstichtag berücksichtigt.

Aufgabe 4. *[Markov] [36 Punkte]*

(a) *[18 Punkte]*

(i) *[4 Punkte]*

$$\begin{aligned} p_x^{a\to a} &= P(Z_{x+1}=a|Z_x=a) = 1-q_x^{aa}-i_x \\ p_x^{i\to i} &= P(Z_{x+1}=i|Z_x=i) = 1-q_x^{i} \\ p_x^{r\to r} &= P(Z_{x+1}=r|Z_x=r) = 1-q_x^{r} \\ p_x^{w\to w} &= P(Z_{x+1}=w|Z_x=w) = 1-q_x^{w} \end{aligned}$$

(ii) *[6 Punkte]*

$$\begin{aligned} p_x^{a\to i} &= P(Z_{x+1}=i|Z_x=a) = i_x \cdot \frac{1-q_x^i}{1-\frac{1}{2}\cdot q_x^i} \\ p_x^{i\to w} &= P(Z_{x+1}=w|Z_x=i) = q_x^i \cdot h_x \cdot \frac{1-q_{y(x)}^w}{1-\frac{1}{2}\cdot q_{y(x)}^w} \\ p_x^{r\to w} &= P(Z_{x+1}=w|Z_x=r) = q_x^r \cdot h_x \cdot \frac{1-q_{y(x)}^w}{1-\frac{1}{2}\cdot q_{y(x)}^w} \end{aligned}$$

(iii) *[3 Punkte]*

$$\begin{aligned} p_x^{a\to w} &= P(Z_{x+1}=w|Z_x=a) \\ &= \left(q_x^{aa} + i_x \cdot \frac{\frac{1}{2}\cdot q_x^i}{1-\frac{1}{2}\cdot q_x^i}\right) \cdot h_x \cdot \frac{1-q_{y(x)}^w}{1-\frac{1}{2}\cdot q_{y(x)}^w} \\ &= q_x^{aa} \cdot h_x \cdot \frac{1-q_{y(x)}^w}{1-\frac{1}{2}\cdot q_{y(x)}^w} + i_x \cdot \frac{\frac{1}{2}\cdot q_x^i}{1-\frac{1}{2}\cdot q_x^i} \cdot h_x \cdot \frac{1-q_{y(x)}^w}{1-\frac{1}{2}\cdot q_{y(x)}^w} \end{aligned}$$

(iv) *[5 Punkte]*

$$\begin{aligned} p_x^{r\to t} &= P(Z_{x+1}=t|Z_x=r) \\ &= 1-p_x^{r\to r}-p_x^{r\to w} \\ &= 1-\left(1-q_x^r\right)-q_x^r \cdot h_x \cdot \frac{1-q_{y(x)}^w}{1-\frac{1}{2}\cdot q_{y(x)}^w} \\ &= q_x^r - q_x^r \cdot h_x \cdot \frac{1-q_{y(x)}^w}{1-\frac{1}{2}\cdot q_{y(x)}^w} \\ &= q_x^r \cdot \left(1-h_x \cdot \frac{1-q_{y(x)}^w}{1-\frac{1}{2}\cdot q_{y(x)}^w}\right) \end{aligned}$$

Benutzt wird hier, dass die Übergangsmatrizen zeilenstochastisch sind.

(b) *[3 Punkte]*
Für jede mögliche Altersdifferenz der hinterbliebenen Person zur verstorbenen Person im Zeitpunkt des Todes ist ein eigener Zustand zu verwenden, da die Hinterbliebenen kein einheitliches Alter haben (und keinen einheitlichen Geburtsjahrgang) und damit keine einheitlichen Sterbenswahrscheinlichkeiten aufweisen.

(c) *[4 Punkte]* In einem monatlichen Markov-Prozess wäre es möglich, dass ein Anwärter in einem Monat (z.B. Februar) invalidisiert und in einem späteren Monat (z.B. September) verstirbt (Einzelübergänge je Monat), aber damit bezogen auf das gesamte Jahr ein Doppelübergang vorliegt, der nicht zum selben Zeitpunkt geschieht, was im Gegensatz zum Heubeck-Richttafelmodell steht.

(d) *[11 Punkte]*

(i) *[8 Punkte]*

$$\begin{aligned} p_x^{\{i_1,i_2\}\to j} \cdot P(Z_x \in \{i_1,i_2\}) &= P(Z_{x+1}=j | Z_x \in \{i_1,i_2\}) \cdot P(Z_x \in \{i_1,i_2\}) \\ &= P(Z_{x+1}=j, Z_x \in \{i_1,i_2\}) \\ &= P(Z_{x+1}=j, Z_x = i_1) + P(Z_{x+1}=j, Z_x = i_2) \\ &= P(Z_{x+1}=j | Z_x = i_1) \cdot P(Z_x = i_1) \\ &\quad + P(Z_{x+1}=j | Z_x = i_2) \cdot P(Z_x = i_2) \\ &= p_x^{i_1\to j} \cdot P(Z_x = i_1) + p_x^{i_2\to j} \cdot P(Z_x = i_2) \end{aligned}$$

Division durch $P(Z_x \in \{i_1,i_2\})$ liefert das gewünschte Ergebnis.

(ii) *[3 Punkte]*

$$\begin{aligned} p_x^{j\to\{i_1,i_2\}} &= P(Z_{x+1} \in \{i_1,i_2\} | Z_x = j) \\ &= P(Z_{x+1}=i_1 | Z_x = j) + P(Z_{x+1}=i_2 | Z_x = j) \\ &= p_x^{j\to i_1} + p_x^{j\to i_2} \end{aligned}$$

Als alternative Begründung gilt, dass aufgrund der Zeilenstochastik die Summe der Zeilen in den Übergangsmatrizen identisch 1 ist. Damit sind insbesondere die Zeilensummen der Zeile j für die Matrizen mit oder ohne Join gleich (nämlich 1). Da die Summanden $p^{k\to j} = P(Z_{x+1}=k | Z_x = j)$ für alle $k \notin \{i_1,i_2\}$ identisch sind, müssen auch die verbleibenden Terme in den Zeilensummen $p_x^{j\to\{i_1,i_2\}}$ bzw. $p_x^{j\to i_1} + p_x^{j\to i_2}$ gleich sein.

Aufgabe 5. *[Prognose und Biometrie] [24 Punkte]*

(a) *[8 Punkte]*

(i) *[6 Punkte]*
Zur Wahl der einfachen Fortschreibung können die folgenden drei Gründe angefügt werden:

- Die Rückstellung wird dominiert von den Zusagen für die beiden Geschäftsführerzusagen.
- Der Prognosehorizont ist mit 5 Jahren relativ kurz, so dass die rechnungsmäßigen biometrischen Einflüsse kaum merkbar sind.
- Das Alter aller Berechtigten ist relativ jung, so dass die rechnungsmäßigen biometrischen Einflüsse kaum merkbar sind.

(ii) *[2 Punkte]*
Die Prognose kann durch eine Szenario-Analyse ergänzt werden, z.B. Tod oder Invalidität eines Geschäftsführers.

(b) *[8 Punkte]*

(i) *[4 Punkte]*
Bei der Fortschreibung wird der Bestand sowohl zahlenmäßig als auch von der Anspruchshöhe fortgeschrieben. Hierbei fließen i.d.R. die Biometrie sowie Trendannahmen mit ein.
Die Bewertung erfolt dann auf Basis des fortgeschriebenen Bestandes unter Berücksichtigung von Biometrie, Zins, Trendannahmen etc.

(ii) *[4 Punkte]*
Mögliche Parameter, in denen sich Fortschreibung und Bewertung unterscheiden können, sind z.B. (zwei Angaben mit Begründung waren gesucht)

- Pensionsalter – hier kann im Rahmen der Fortschreibung ein anderes Pensionsalter verwendet werden, als in der Bewertung ggf. vorgeschrieben ist.
- Rententrend – in der Steuerbilanz ist i.d.R. kein Rententrend ansetzbar, während er für die Fortschreibung zu berücksichtigen wäre.
- Gehaltstrend – in der Steuerbilanz ist i.d.R. kein Gehaltstrend ansetzbar, während er für die Fortschreibung zu berücksichtigen wäre.
- Biometrie – hier kann ggf. für die Fortschreibung eine abweichende Biometrie angesetzt werden, da für die Steuerbilanz hier Hürden für eine Anpassung gesetzt sind.

(c) *[8 Punkte]*

(i) *[4 Punkte]*
Zähltest (eine Angabe war gefordert):

- Beim Vorzeichentest wird geprüft, ob es keine übermäßige Anzahl von Über- oder Unterschreitung beim Vergleich der tatsächlichen Häufigkeiten zu den rechnungsmäßigen Wahrscheinlichkeiten gibt. Die Höhe der Über- bzw. Unterschreitungen spielt keine Rolle. Der Test ist ein zweiseitiger Test.
- Beim Iterationstest wird geprüft, ob die eine ausreichende Anzahl von Wechseln zwischen Über- und Unterschreitungen beim Vergleich der tatsächlichen Häufigkeiten zu den rechnungsmäßigen Wahrscheinlichkeiten gibt. Die Höhe der Über- bzw. Unterschreitungen spielt keine Rolle, aber deren Clusterungen. Der Test ist ein einseitiger Test.

Verteilungstest (eine Angabe war gefordert):

- Beim Poissontest wird geprüft, ob es insgesamt keine übermäßige Abweichung der tatsächlichen Leistungsfällen zu den rechnungsmäßig erwarteteten gibt. Hier spielt die Gesamtanzahl der Leistungsfälle eine Rolle. Es handelt sich um einen zweiseitigen Test.
- Beim Chi-Quadrat-Test wird geprüft, ob es keine übermäßige quadratische Abweichung der tatsächlichen Leistungsfällen zu den rechnungsmäßig erwarteteten gibt. Hier spielt die Richtung der Abweichungen keine Rolle. Der Chi-Quadrat ist ein einseitiger Test.

(ii) *[4 Punkte]*
Eine Anpassung im Rahmen der Steuerbilanz setzt die Überprüfung mittels eines Hypothesentests voraus. Dabei muss gewährleistet sein, dass die Anzahl der rechnungsmäßigen Leistungsfälle (Tod oder Invalidität) ausreichend hoch ist (mind. 5 insgesamt beim Poissontest bzw. 5 je Altersbereich bei den anderen Tests).
Diese Voraussetzung sind bei dem vorliegenden Bestand von insgesamt 20 Berechtigten im Altersbereich unter 55 Jahre jedoch (offensichtlich) nicht erfüllbar, so dass eine Anpassung für eine Bewertung im Rahmen der Steuerbilanz nicht in Frage kommt.

Aufgabe 6.

a) [6 Punkte] Entgeltumwandlung nach dem 31.12.2000: Es ist das Maximum aus Teilwert und Barwert der Pensionsverpflichtungen zu bilanzieren. Die Rückstellung kann erstmals am Ende des Jahres der Entgeltumwandlung gebildet werden, die steuerlichen Mindestalter müssen nicht erfüllt werden. Als Pensionsalter kommen das vertraglichen Pensionsalter 67 (Grundsatz), ein höheres Pensionsalter sofern realistisch zu erwarten (1. Wahlrecht) oder der frühestmögliche Zeitpunkt der Inanspruchnahme der gesetzlichen Rentenversicherung (2. Wahlrecht) in Betracht. Die zugesagte Rentenerhöhung kann bei der Bewertung berücksichtigt werden.

b) [6 Punkte] Es handelt sich um eine wertpapiergebundene Zusage, da die Leistungen des Arbeitgebers 1:1 den Leistungen der Rückdeckungsversicherung entsprechen („kongruente Rückdeckung"). Die Pensionsverpflichtung ist somit mit dem Aktivwert der Rückdeckungsversicherung zu bewerten. Da die Versicherungen verpfändet sind, handelt es sich um Deckungsvermögen. Der Zeitwert des Deckungsvermögens (entspricht Aktivwert) ist mit dem Wert der Pensionsverpflichtung zu saldieren, es bleibt daher eine Rückstellung der Höhe 0.

c) [5 Punkte] Die steuerliche Pensionsrückstellung der beiden Mitarbeiter war am Vorstichtag zu niedrig. Eine Korrektur ist erst bei Eintritt des Leistungsfalls bzw. bei Ausscheiden aus der Firma möglich. Solange ist ein steuerlicher Fehlbetrag in Höhe der Differenz zwischen der im Vorjahr korrekten Rückstellung und der bilanzierten Rückstellung zu berücksichtigen. Die handelsbilanzielle Rückstellung war trotz des Fehlers korrekt, da die versicherte Leistung keine Relevanz für die handelsbilanzielle Rückstellung (siehe oben) hatte.

Aufgabe 7.

a) [6 Punkte] Beispielhafte Nennung (es sind noch weitere Antworten möglich):

Einzelbewertungsgrundsatz: Vermögensgegenstände und Schulden sind zum Abschlussstichtag einzeln zu bewerten. Jede Pensionsverpflichtung ist für sich einzeln zu bewerten.

Periodisierungsprinzip: Aufwendungen und Erträge sind unabhängig vom Zeitpunkt der entsprechenden Zahlung zu berücksichtigen. Der Grund, warum überhaupt Pensionsrückstellungen gebildet werden müssen. Der Aufwand ist bereits bei der Erbringung der Arbeitsleistung des Mitarbeiters zu erfassen (=> Zuführung zur Rückstellung) und nicht erst bei der Zahlung der Rente.

b) [3 Punkte] Beispielhafte Nennung (es sind noch weitere Antworten möglich):

Saldierungsverbot: Posten der Aktivseite dürfen nicht mit Posten der Passivseite, Aufwendungen nicht mit Erträgen verrechnet werden. Wird für Pensionsverpflichtungen mit Deckungsvermögen aufgehoben: Pensionsverpflichtungen sind mit dem Wert des Deckungsvermögens zu saldieren, Erträge und Aufwendungen der Vermögensgegenstände sind mit den Aufwänden und Erträgen aus der Abzinsung der Pensionsrückstellung zu verrechnen.

Aufgabe 8.

a) [3 Punkte] Bei einer Pensionsverpflichtung handelt es sich um einen DC-Plan, wenn der Arbeitgeber nur zur Zahlung von Beiträgen an eine Versorgungseinrichtung verpflichtet ist und darüber hinaus (mit Ausnahme der Subsidiärhaftung) keine weitere Verpflichtung trägt. Bei allen sonstigen Pensionsverpflichtungen handelt es sich um DB-Pläne.

b) [5 Punkte] Bei DC-Plänen werden die Beiträge an die externe Versorgungseinrichtung als Personalaufwand erfasst. Darüber hinaus ist keine bilanzielle Erfassung notwendig.

Für Verpflichtungen aus DB-Plänen sind Rückstellungen in der Bilanz zu bilden. In der GuV sind der daraus sich ergebende Zinsaufwand und Dienstzeitaufwand zu erfassen.

c) [6 Punkte] Direktzusage: DB, da sich der Leistungsanspruch stets an den Arbeitgeber richtet.

Pauschaldotierte UK: DB, da sich der Leistungsanspruch stets an den Arbeitgeber richtet.

Rückgedeckte UK: Je nach Ausgestaltung – in der Regel hängt es davon ab, ob die Rentenanpassungsverpflichtung durch die Versicherung abgedeckt ist.

Direktversicherung: DC, da der Arbeitgeber nur subsidiär haftet, keine über die Beitragszahlung hinausgehende Verpflichtung trägt

Aufgabe 9.

a) [1 Punkt] Es handelt sich um Jubiläumsgeldverpflichtungen.

b) [3 Punkte] Der Wert eines Urlaubstages wird auf Basis der durchschnittlichen monatlichen Arbeitstage ermittelt, etwa als 1/22-tel des Monatsgehalts zuzüglich des hierauf entfallenden Sozialversicherungsanteils des Arbeitgebers.

c) [8 Punkte] EStG:
a. 5,5 % Rechnungszins
b. Teilwertverfahren
c. Keine Bewertung des 10-jährigen Dienstjubiläums
d. Keine Berücksichtigung von Trends oder Fluktuation
e. Vertragliche Altersgrenze (d.h. in der Regel Altersgrenze der GRV)

HGB:
a. 7-Jahresdurchschnittszins (15 Jahre oder laufzeitadäquat)
b. Angemessenes Verfahren (mod. Teilwert oder PUC-Methode)
c. Berücksichtigung aller drei Jubiläen
d. Berücksichtigung von Trends und Fluktuation
e. Realistische Altersgrenze

IFRS:
a. Stichtagsaktueller Marktzins (laufzeitadäquat)
b. PUC-Methode
c. Berücksichtigung aller drei Jubiläen
d. Berücksichtigung von Trends und Fluktuation
e. Realistische Altersgrenze

d) [2 Punkte] Bei der Bildung der steuerlichen Rückstellung ist die Maßgeblichkeit der Handelsbilanz zu berücksichtigen. Es darf maximal der handelsbilanzielle Wert angesetzt werden.

(Ebenfalls mögliche Antwort: Die Rückstellung darf nur gebildet werden, wenn das Dienstverhältnis mindestens 10 Jahre bestanden hat, die Zusage schriftlich erteilt ist und soweit die Anwartschaft nach dem 31.12.1992 erworben wurde.)

e) [6 Punkte] Der Zinsaufwand gemäß IAS19 wird in der Regel nach der folgenden Formel ermittelt:

$$IC = (DBO\ per\ 1.1. - 0{,}5 * erw.BP) * i$$

Dabei bezeichnet IC den Zinsaufwand, DBO per 1.1. den Verpflichtungsumfang zum Jahresanfang, erw. BP die erwarteten Leistungszahlungen und i den Rechnungszins zum Jahresanfang. Da sich die Jubiläumsgeldzahlungen im Durchschnitt gleichmäßig über das Jahr verteilen, werden die erwarteten Leistungszahlungen mit 0,5 multipliziert.

Der Rechenweg für den Zinsaufwand ist im HGB nicht vorgegeben. Denkbar wäre eine Ermittlung nach der gleichen Formel wie nach IFRS. Alternativ wäre beispielsweise auch denkbar den Zinsaufwand nach folgender Formel zu ermitteln:

$$IC = \frac{DBO\ per\ 31.12.}{1 + i} * i$$

d.h. auf Basis des Verpflichtungsumfangs zum Ende des Jahres. Man spart sich hierdurch die Bewertung zum Jahresanfang (es wurde zum Vorstichtag bekanntlich keine Rückstellung gebildet, der Verpflichtungsumfang zum 1.1. liegt daher nicht vor).