DAV

DEUTSCHE
AKTUARVEREINIGUNG e.V.

Schriftliche Prüfung im Spezialwissen

Lebensversicherung 2

gemäß Prüfungsordnung 5
der Deutschen Aktuarvereinigung e. V.

am 18. Oktober 2024

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 30 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. Olga Birkmeier, Prof. Dr. Matthias Börger, Prof. Dr. Alexander Kling,
Dr. Sibylle Schweiker

Aufgabe 1. *[Grundlagen und Rahmenbedingungen der Produktentwicklung – Besteuerung und Kostenvergleich] [31 Punkte]*

Die Zwillinge Lisa und Max erben im Alter von 50 Jahren jeweils 100.000 EUR, die sie für die Altersvorsorge zur Seite legen wollen. Während sich Lisa für eine Direktinvestition in einen Aktienfonds entscheidet, legt Max das Geld in eine aufgeschobene Rentenversicherung an, die in den gleichen Fonds investiert. Beide haben sich für eine Anlagedauer von 20 Jahren entschieden.

(a) *[12 Punkte]* Ablaufleistung und Besteuerung des Fondsinvestments

(i) *[2 Punkte]* Wie hoch ist die Ablaufleistung des Fondsinvestments von Lisa vor Steuern, wenn der Fonds eine Rendite von 6% p.a. nach Kosten erwirtschaftet?

Lösung:

- Berechnung der Ablaufleistung vor Steuern (2 Punkte):

$$AL_{Fonds} = 100.000\ EUR \cdot (1 + 6\%)^{20} = 320.713{,}55\ EUR$$

(ii) *[4 Punkte]* Wie hoch ist die Ablaufleistung des Fondsinvestments von Lisa nach Steuern, wenn der Fonds eine Rendite von 6% p.a. nach Kosten erwirtschaftet und alle angefallenen Erträge erst am Ende der Laufzeit versteuert werden müssen?

Gehen Sie der Einfachheit halber davon aus, dass

- keine Vorabpauschalen anfallen,
- alle Steuerfreibeträge bereits anderweitig ausgeschöpft sind und
- weder ein Solidaritätszuschlag noch Kirchenteuer anfallen.

Lösung:

Ablaufleistung vor Steuern	320.713,55 EUR	
Beitrag	100.000,00 EUR	
Unterschiedsbetrag	220.713,55 EUR	1 Punkt
steuerfreie Erträge (Aktienfonds ➔ 30%)	66.214,06 EUR	1 Punkt
zu versteuernder Betrag	154.499,48 EUR	1 Punkt
Abgeltungssteuer (25%)	38.624,87 EUR	1 Punkt

Ablaufleistung nach Steuern	282.088,68 EUR	

(iii) *[6 Punkte]* Wie hoch ist die Ablaufleistung des Fondsinvestments von Lisa nach Steuern, wenn Lisa jedes Jahr einen Fondswechsel vornimmt und damit die erzielten Erträge jedes Jahr sofort versteuern muss? Unterstellen Sie für alle Fonds eine Rendite von 6% p.a. nach Kosten.

Gehen Sie der Einfachheit halber davon aus, dass

- keine Vorabpauschalen anfallen,
- alle Steuerfreibeträge bereits anderweitig ausgeschöpft sind und
- weder ein Solidaritätszuschlag noch Kirchenteuer anfallen.

Lösung:

- Berechnung einer Nachsteuerrendite
  - Rendite vor Steuern: 6%
  - Steuerfreie Erträge: $30\% \cdot 6\% = 1{,}8\%$ (1 Punkt)
  - Zu versteuernde Erträge pro Jahr: $70\% \cdot 6\% = 4{,}2\%$ (1 Punkt)
  - Steuern pro Jahr: $25\% \cdot 4{,}2\% = 1{,}05\%$ (1 Punkt)
  - Nachsteuerrendite: $6\% - 1{,}05\% = 4{,}95\%$ (1 Punkt)
- Berechnung einer Ablaufleistung nach Steuern (2 Punkte)
  - $AL_{Fonds} = 100.000\ EUR \cdot (1 + 4{,}95\%)^{20} = 262.814{,}22\ EUR$

(b) *[13 Punkte]* Ablaufleistung, Besteuerung und Rente der fondsgebundenen Versicherung

(i) *[4 Punkte]* Wie hoch ist die Ablaufleistung der aufgeschobenen Rentenversicherung von Max vor Steuern, wenn der Fonds eine Rendite von 6% p.a. nach Kosten erwirtschaftet und in das Versicherungsprodukt Abschlusskosten in Höhe von 4% des Einmalbeitrags, die direkt vom Einmalbeitrag entnommen werden, sowie laufende Verwaltungskosten in Höhe von 0,3% des Fondsguthabens p.a. eingerechnet sind?

Lösung:

- Berechnung des Sparbeitrags (1 Punkt)

- $100.000\ EUR - 4\% \cdot 100.000\ EUR = 96.000\ EUR$

- Berechnung der Ablaufleistung (3 Punkte):
  - $AL_{Versicherung} = 96.000\ EUR \cdot (1 + 6\%)^{20} \cdot (1 - 0{,}3\%)^{20} = 289.929{,}03\ EUR$

- Alternative
  - $AL_{Versicherung} = 96.000\ EUR \cdot (1 + 6\% - 0{,}3\%)^{20} = 290.918{,}26\ EUR$

(ii) *[5 Punkte]* Wie hoch ist die Ablaufleistung nach Steuern, wenn Max das angesparte Geld nicht verrentet und sein Grenzsteuersatz 35% ist?

Lösung:

- Kriterien Mindestalter 62 und Mindestlaufzeit 12 Jahre erfüllt (1 Punkt)

Ablaufleistung vor Steuern	289.929,03 EUR	
Beitrag	100.000,00 EUR	
Unterschiedsbetrag	189.929,03 EUR	1 Punkt
steuerfreie Erträge (15%)	28.489,35 EUR	1 Punkt
zu versteuernder Betrag	80.719,84 EUR	1 Punkt
Steuern (35%)	28.251,94 EUR	1 Punkt
Ablaufleistung nach Steuern	261.677,09 EUR	

(iii) *[4 Punkte]* Wie hoch ist die monatliche Rente der Fondspolice nach Steuern, wenn der Rentenfaktor für eine monatliche Rente 26 EUR pro 10.000 EUR Guthaben beträgt, der Ertragsanteil im Alter 70 gegeben ist durch 15% und der Grenzsteuersatz von Max 35% beträgt?

Lösung:

Ablaufleistung vor Steuern	289.929,03 EUR	
Steuern Ansparphase	- EUR	1 Punkt
Verrenteter Betrag	289.929,03 EUR	
Rente vor Steuern	753,82 EUR	1 Punkt
Ertragsanteil (zu versteuern)	113,07 EUR	1 Punkt

Steuern (35%)	39,58 EUR	1 Punkt
Rente nach Steuern	714,24 EUR	

(c) *[6 Punkte]* Kostenvergleich

Wie hoch sind die Effektivkosten der fondsgebundenen Versicherung, wenn der Fonds Fondsverwaltungsgebühren von 0,4% p.a. enthält und in das Versicherungsprodukt zusätzlich Abschlusskosten in Höhe von 4% des Einmalbeitrags sowie laufende Verwaltungskosten in Höhe von 0,3% des Fondsguthabens p.a. eingerechnet sind?

Lösung:

- Effektivkosten der fondsgebundenen Versicherung
  - Effektivverzinsung auf den gezahlten Bruttobeitrag (Rendite des kostenbelasteten Szenarios, 3 Punkte):

$$\left(\frac{289.929{,}03}{100.000}\right)^{\frac{1}{20}} - 1 = 5{,}47\%$$

  - Rendite des kostenfreien Szenarios ergibt sich als Summe aus Fondsperformance (nach Fondskosten) und Höhe der Fondskosten (2 Punkte): $6\% + 0{,}4\% = 6{,}4\%$
  - Effektivkosten ergeben sich als Differenz aus dem kostenfreien und dem kostenbelasteten Szenario (1 Punkt): $6{,}4\% - 5{,}47\% = 0{,}93\%$

Aufgabe 2. *[Entwicklung eines kapitalmarktnahen Garantieprodukts] [34 Punkte]*

Sie sind Produktentwickler bei einem deutschen Lebensversicherer und sollen das existierende statische Hybridprodukt chancenreicher ausgestalten. Hintergrund der Produktanpassung ist der Wunsch Ihrer neuen Vorstandsvorsitzenden mit einem höheren Renditepotenzial werben zu können. Das Produkt wird als aufgeschobene fondsgebundene Rentenversicherung gegen laufende Beiträge angeboten und ist mit einer Garantie von 80% der eingezahlten Beiträge ausgestattet.

(a) *[4 Punkte]* Beschreiben Sie den Zielmarkt für das angedachte Produkt in wenigen Sätzen (oder stichpunktartig).

Lösung:

- Regelmäßiges Sparen für die Altersvorsorge
- Gewisses Maß an Chancenpotenzial bei gleichzeitiger Sicherheit
- Kunden, die die Sicherheit haben möchten, dass wenigstens ein großer Teil der eingezahlten Beiträge zurückgezahlt wird
- Kunden, die Kapitalmarktschwankungen in gewissem Umfang ertragen können
- Kunden, die die Möglichkeit der Partizipation an Aktieninvestments haben möchten

(b) *[25 Punkte]* Das neue Produkt soll zum anstehenden 75-jährigen Firmenjubiläum vorgestellt werden. In einem offenen Ideen-Brainstorming ist die Produktidee „Mut zur Lücke" entstanden, bei der stets 75% des Barwerts der Garantie in das konventionelle Sicherungsvermögen investiert werden und mit dem Rest „Mut zur Lücke" bewiesen und in Fonds investiert wird.

(i) *[8 Punkte]* Berechnen Sie die Aufteilung des ersten Beitrags auf konventionelles Sicherungsvermögen und Fonds für folgende Vertragskonstellation

- Laufzeit 30 Jahre
- Jährliche Beitragszahlung 1.000 EUR
- Abschlusskosten von 2,5% der Beitragssumme (gleichmäßig entnommen aus den Beiträgen der ersten 5 Jahre)
- Verwaltungskosten von 4% jedes Beitrags und 0,1% des Guthabens p.a..
- Rechnungszins 0,25% p.a.

[Hinweis: Setzen Sie zur Berechnung des Barwerts der Garantie nur den ersten bereits gezahlten Beitrag (und nicht zukünftige Beiträge) an.]

Lösung:

- Höhe der Abschlusskosten: $2{,}5\% \cdot 30 \cdot 1.000\ EUR = 750\ EUR$
- Abschlusskosten p.a. in den ersten fünf Jahren: $150\ EUR$ (1 Punkt)
- Sparbeitrag im 1. Jahr: $1.000\ EUR - 150\ EUR - 4\% \cdot 1.000\ EUR = 810\ EUR$ (1 Punkt)
- Barwert der Garantie:

$$BWG = \frac{80\% \cdot 1.000\ EUR}{(1 + 0{,}25\% - 0{,}1\%)^{20}} = 764{,}82\ EUR\ (3\ Punkte)$$

- Konventionelles Investment: $75\% \cdot 764{,}82\ EUR = 573{,}62\ EUR$ (2 Punkte)
- Fondsinvestment: $810\ EUR - 573{,}62\ EUR = 236{,}38\ EUR$ (1 Punkt)

(ii) *[5 Punkte]* Erläutern Sie Ihrer Vorstandsvorsitzenden anhand des Beispiels, wie stark das Renditepotenzial im ersten Jahr ungefähr steigt, wenn diese dem Fonds ein Renditepotenzial von 6% p.a. und dem konventionellen Sicherungsvermögen ein Renditepotenzial von 2% p.a. zutraut.

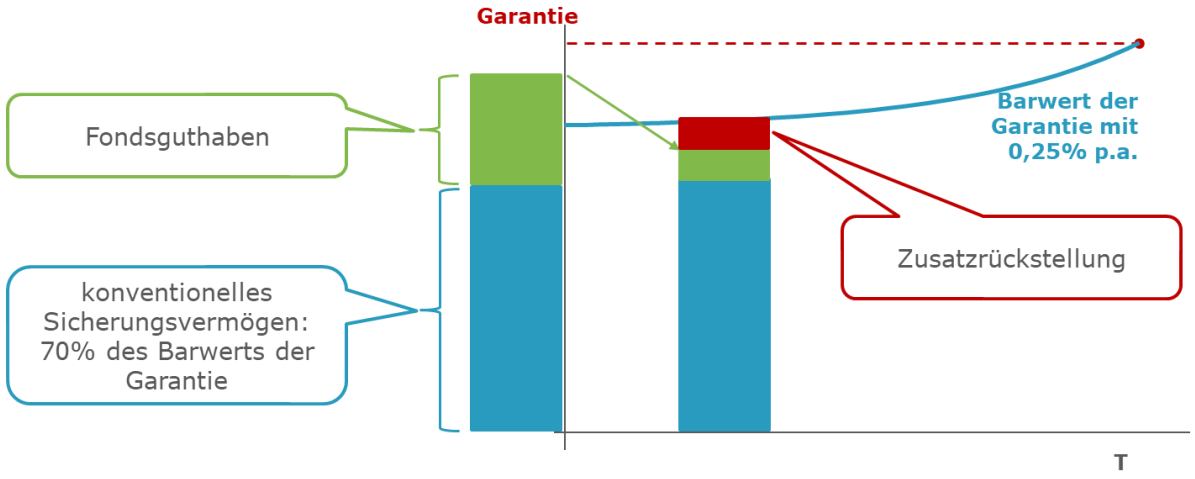
Lösung:

- Relative Aufteilung des Guthabens beim statischen Hybridprodukt (altes Produktdesign, 2 Punkte)
  - Klassik-Anteil: $\frac{764{,}82\ EUR}{810\ EUR} = 94{,}42\%$
  - Fondsanteil: $5{,}58\%$
  - Renditepotenzial im ersten Jahr: $94{,}42\% \cdot 2\% + 5{,}58\% \cdot 6\% = 2{,}22\%\ p.a.$
- Relative Aufteilung des Guthabens beim Mut zur Lücke (2 Punkte)
  - Klassik-Anteil: $\frac{573{,}62\ EUR}{810\ EUR} = 70{,}82\%$
  - Fondsanteil: $29{,}18\%$
  - Renditepotenzial im ersten Jahr: $70{,}82\% \cdot 2\% + 29{,}18\% \cdot 6\% = 3{,}17\%\ p.a.$
- Das Renditepotenzial steigt um ca. 0,94 Prozentpunkte (1 Punkt).

(iii) *[4 Punkte]* Erläutern Sie anhand einer Skizze, ob und in welchem Fall bei diesem Produkt eine Zusatzrückstellung (sog. Herde-Reserve) fällig werden kann.

Lösung:

- Eine Zusatzrückstellung wird dann fällig, wenn das Gesamtguthaben unter den Barwert der Garantie sinkt, siehe folgende Skizze:



(iv) *[8 Punkte]* Berechnen Sie für den Risikomanager des Unternehmens anhand des Beispiels aus (i), wie stark die Fonds im ersten Jahr einbrechen müssen, damit es am Ende des ersten Jahres zu einer Zusatzrückstellung kommt.

Lösung:

- Eine Zusatzrückstellung tritt dann auf, wenn das Gesamtguthaben im ersten Jahr unter den Barwert der Garantie sinkt.
- Im Beispiel
  - Barwert der Garantie zu t=0: $764{,}82\ EUR$
    - Barwert der Garantie zu t=1 (2 Punkte):

$$764{,}82\ EUR \cdot (1 + 0{,}25\% - 0{,}1\%) = 765{,}97\ EUR$$

  - Konventionelles Guthaben zu t=0: $573{,}62\ EUR$
    - Mindestens vorhandenes konventionelles Guthaben zu t=1 ergibt sich aus einer Gutschrift des Garantiezinses abzüglich Kosten (2 Punkte):

$$573{,}62\ EUR \cdot (1 + 0{,}25\% - 0{,}1\%) = 574{,}48\ EUR$$

- Berechnung des Mindestbetrags, der zum Jahresende im Fonds sein muss, ohne dass eine Zusatzrückstellung notwendig wird (2 Punkte):

$$765{,}97\ EUR - 574{,}48\ EUR = 191{,}49\ EUR$$

- Fondsguthaben zu t=0: $236{,}38\ EUR$
  - Fondsverlust, ab dem eine Zusatzrückstellung notwendig wird: (2 Punkte)

$$1 - \frac{191{,}49\ EUR}{236{,}38\ EUR} = 18{,}99\%$$

(c) *[5 Punkte]* Von den alteingesessenen Aktuarinnen und Aktuaren des Unternehmens ernten Sie Unverständnis für Ihren innovativen Mut zur Lücke. Man schlägt Ihnen stattdessen vor, das statische Hybridprodukt durch ein herkömmliches dynamisches 3-Topf-Hybridprodukt zu ersetzen.

(i) *[3 Punkte]* Wie schätzen Sie das Renditepotenzial des dynamischen 3-Topf-Hybridprodukts im Vergleich zu Ihrer Mut-zur-Lücke-Idee ein?

Lösung:

- DHP vermutlich etwas höheres Renditepotenzial (3 Punkte)
  - Anfängliches Fondsinvestment zwar ähnlich zum Mut zur Lücke (Puffer 45 EUR ➔ Fondsinvestment ca. 225 EUR), aber keine dauerhafte Investition in das konventionelle Sicherungsvermögen
  - Insbesondere in guten Szenarien deshalb höheres Renditepotenzial beim DHP
- Gegenargumente (1-2 Punkte)
  - Ggf. höhere Kostenbelastung beim DHP aufgrund zusätzlicher „Garantiekosten" im Garantiefonds

(ii) *[2 Punkte]* Wie schätzen Sie das Risiko einer Zusatzrückstellung (sog. Herde-Reserve) des dynamischen 3-Topf-Hybridprodukts im Vergleich zu Ihrer Mut-zur-Lücke-Idee ein?

Lösung:

- DHP hat kein Risiko einer Zusatzrückstellung, da die Verwendung des Garantiefonds und die Guthabenaufteilung gerade sicherstellen, dass dieser Fall nicht eintreten kann.

Aufgabe 3 *[Stochastische Sterblichkeitsmodellierung] [15 Punkte]*

Ein Start-up möchte eine neue Risikolebensversicherung auf den Markt bringen und benötigt Ihre Unterstützung bei der stochastischen Sterblichkeitsmodellierung für einen Profit Test.

(a) *[3 Punkte]* Die Produktentwicklung fragt Sie, ob Sie das Lee-Carter-Modell oder das Cairns-Blake-Dowd-Modell für die Simulation des neuen Versichertenbestandes für geeigneter halten. Geben Sie eine Empfehlung und begründen Sie diese kurz.

Lösung:

Der relevante Altersbereich umfasst i.W. die Alter 20 bis 75. Da das Cairns-Blake-Dowd-Modell aufgrund der Loglinearitätsannahme nur für höhere Alter geeignet ist, ist es hier keine Option. Die Empfehlung sollte also klar das Lee-Carter-Modell sein.

(b) *[6 Punkte]* Der Bestand wird – in Abhängigkeit von Geschlecht, Raucherstatus, Berufsgruppe etc. – aus mehreren Teilkollektiven mit deutlich unterschiedlicher Sterblichkeit bestehen. Daher arbeiten Sie an einem Mehr-Populationen-Modell, um die Sterblichkeit der Teilkollektive simultan und konsistent projizieren zu können. Auf welche beiden Aspekte müssen Sie bzgl. Konsistenz besonders achten? Was bedeutet dies für die Spezifikation der Trendprozesse?

Lösung:

Die Projektionen der Teilbestände müssen sowohl in Erwartung als auch pfadweise konsistent zueinander verlaufen. Dadurch ergeben sich konkrete Anforderungen an die Trendprozesse. Zum einen müssen die Trend- bzw. Driftparameter so gewählt werden, dass die zentralen Pfade/Erwartungswerte für die Teilkollektive plausibel zueinander verlaufen. Zum anderen müssen die Korrelationen in den Innovationen und Trendänderungen so ausgestaltet sein, dass die Entwicklungen der Teilkollektive in jedem Pfad zumindest grob „in dieselbe Richtung" gehen.

(c) *[6 Punkte]* Beschreiben Sie einen Mehr-Populationen-Ansatz, der für den konkreten Bestand geeignet und praktikabel erscheint. Begründen Sie auch, warum Sie sich für diesen Ansatz entschieden haben und warum gegen alternative Ansätze.

Lösung:

Von den drei bekannten Ansätzen ist nur die Simulation der allgemeinen Sterblichkeitsentwicklung in Kombination mit der Modellierung von Abweichungen für die einzelnen Teilkollektive praktikabel. Dabei werden alle Daten aggregiert und mit einem geeigneten Sterblichkeitsmodell inkl. Trendprozess wird die Sterblichkeitsentwicklung des gesamten Bestandes modelliert. Dauerhafte und temporäre Abweichungen davon für die einzelnen Teilkollektive werden durch einfachere stochastische Prozesse simuliert, die einfacher zu kalibrieren sind und geringere Datenanforderungen stellen. Durch diesen Ansatz können unterschiedliche Sterblichkeitsentwicklungen in den Teilkollektiven modelliert werden, während die Modellkomplexität beherrschbar bleibt.

Ein Ansatz mit separaten Sterblichkeitsmodellen für die einzelnen Teilkollektive, die mit Hilfe einer geeigneten Abhängigkeitsstruktur (z.B. einer Copula) miteinander verknüpft werden, ist hier nicht praktikabel. Bei der Vielzahl an Teilkollektiven ist die Spezifikation einer geeigneten Abhängigkeitsstruktur, die auch in extremen Simulationspfaden zu plausiblen Ergebnissen führt, nahezu unmöglich und extrem aufwändig. Darüber hinaus lässt die Datenlage angesichts einer Produktneuentwicklung vermutlich ohnehin keine valide Schätzung zu.

Die Simulation der allgemeinen Sterblichkeit zzgl. deterministischer Spreads für die einzelnen Teilkollektive ist dagegen zu stark vereinfachend, da potenziell unterschiedliche Sterblichkeitsentwicklungen nicht hinreichend berücksichtigt werden. Es kann nicht davon ausgegangen werden, dass eines der Teilkollektive den Bestand derart dominiert, dass ggf. abweichende Sterblichkeitsentwicklungen in den anderen Teilkollektiven vernachlässigbar wären.

Aufgabe 4. *[Angemessenheit von Modellen] [10 Punkte]*

Vergleichen Sie Art. 56 DVO und Art. 88 DVO zur Angemessenheit von Methoden/Modellen im Rahmen von Solvency II.

(a) Welches Modell/Methode wird jeweils behandelt?

Lösung:

Art 56 DVO behandelt die Angemessenheit von Modellen für die Berechnung der Technical Provisions (TP) und Art 88 DVO die Angemessenheit von Modellen für die Risikorechnung

(b) Nennen Sie jeweils Gemeinsamkeiten und Unterschiede der Artikel.

Lösung:

Gemeinsamkeiten:

- *Angemessenheit von Modellen wird behandelt*
- *Modelle müssen „konservativ" sein*
- *Prüfung/Bewertung der Methode bzgl. Art, Umfang und Komplexi-tät*
- *Bewertung des Fehlers (qualitativ oder quantitativ)*
- *Kein Modell mit geringerem Fehler verfügbar*

Unterschiede:

- *Bei TP-Modellen (Art 56) muss das Modell konservativ bzgl. TP Berechnung und SCR-Rechnung sein („keine Unterschätzung des Risi-kos")*
- *Bei SCR-Modell nur konservativ bzgl Risiko-Rechnung*

(c) Ein Modell zur Berechnung der versicherungstechnischen Rückstellungen, das eine vereinfachende Berechnung vorsieht, ergibt folgende Bewertung für die versicherungstechnischen Rückstellungen:

- Die versicherungstechnischen Rückstellungen, berechnet mit dem Modell, betragen 800 Mio EUR bei einer Gesamtbilanzsumme (= Wert aller Aktiva) von 1000 Mio EUR.

- Da es sich bei dem Modell um eine Vereinfachung handelt, würde bei einer genauen Rechnung der Wert für die versicherungstechnischen Rückstellungen abgeschätzt bei 700 Mio EUR liegen.

- Bei einem angenommenen Aktienschock geht die Bilanzsumme um 200 Mio EUR zurück. Die Rechnung mit dem vereinfachten Modell ergibt eine Höhe der versicherungstechnischen Rückstellungen von 650 EUR. Ohne die Vereinfachung des Modells wäre der Wert bei ca. 600 Mio EUR.

Frage: Ist dieses Modell für die Berechnung der versicherungstechnischen Rückstelllungen angemessen im Sinne der DVO? Begründen Sie.

Lösung:

Sowohl bei der aktuellen Marktlage als auch bei Aktienschock, führt das Modell zu einem höheren Betrag der versicherungstechnischen Rückstellungen (770 Mio EUR anstatt 800 Mio EUR , bzw. 650 Mio EUR anstatt 600 Mio EUR).

Betrachtet man jedoch die Risikosituation bzw die Veränderung der Ei-genmittel bei einem Aktienschock ergibt das Modell mit Vereinfachung einen Eigenmittelverlust von 50 Mio EUR (NR: 1000 Mio EUR - 800 Mio EUR = 200 Mio EUR Eigenmittel im Gegensatz zu 800 Mio EUR - 650 Mio EUR = 150 Mio EUR im Aktienschockszenario). Ohne Vereinfachung läge der Eigenmittelverlust bei 100 Mio EUR (NR: 1000 Mio EUR - 700 Mio EUR = 300 Mio EUR zu 800 Mio EUR – 600 Mio EUR = 200 Mio EUR). D.h. das Aktienrisiko wird mit dem Modell mit Vereinfachung unterschätzt. Also ist das Modell gemäß Art 56 DVO nicht angemessen.

Aufgabe 5. *[Veränderungsanalyse] [20 Punkte]*

Beantworten Sie folgende Fragestellungen, dabei reichen stichpunktartige Antworten aus:

(a) Für welche Lebensversicherungsunternehmen ist eine Veränderungsanalyse (variation analysis) vorgeschrieben?

Lösung:

Für alle LVU, die die Standardformel verwenden

(b) Beschreiben Sie die Grundsystematik der Veränderungsanalyse.

Lösung:

Veränderung der Werte der ökonomischen Bilanz vom Vorjahr (t-1) im Vergleich zum aktuellen Bilanzstichtag (t)

(c) Es sind 4 Einzelformulare im Berichtspaket der QRT zur Veränderungsanalyse auszufüllen. Welche 4 Veränderungsanalysen müssen berichtet werden?

Lösung:

Folgende Einzelformulare:

- *Veränderung der Eigenmittel*
- *Veränderung der Kapitalanlagen*
- *Veränderung der versicherungstechnischen Rückstellungen*
- *Zuordnung auf Geschäftsbereich/ LoB (Line of Business)*

(d) In welchem Schritt ist eine Aufteilung auf Treiber/Überleitungsschritte erforderlich? Welche Größe wird hier näher untersucht?

Lösung:

Im Überleitungsschritt der versicherungstechnischen Rückstellungen. Es wird für diesen Teilschritt eine Aufteilung der BEL in die einzelne Veränderungsschritte/ Risikotreiber gefordert.

(e) Im Allgemeinen kann auf Grund der Veränderung in einem Überleitungsschritt keine Aussage gemacht werden, ob es dem Unternehmen dadurch im ökonomischen Sinne besser oder schlechter geht. Erläutern Sie dies an Hand eines konkreten Beispiels zum Überleitungsschritt „Veränderung auf Grund von Änderung des ökonomischen Umfelds".

Lösung:

Bsp: Im Überleitungsschritt „Veränderung auf Grund von Änderung des ökonomischen Umfelds" geht die BEL zurück.

- *Mögliche Ursache: Aktienrückgang. In Folge dessen Rückgang der ZÜB und somit auch der BEL. Aber auch i.A. Rückgang der Eigenmittel durch stärkeren Rückgang der Kapitalanlagen. Insgesamt ist diese Situation für das LVU ökonomisch schlechter als zuvor.*
- *Andere mögliche Ursache: Zinsanstieg. Durch die höhere Diskontierung geht die BEL zurück und zwar i.A. mehr als die Kapitalanlagen (bei LVU mit klassischen Garantieprodukten) und die Eigenmittel steigen. Hier ist die neue Situation für das LVU besser.*

(f) Nennen Sie 5 weitere Überleitungsschritte.

Lösung:

Zum Beispiel (nur 5 zu nennen):

- *Änderung durch Modelländerungen und –korrekturen und Verbesserungen der Datenqualität*
- *Änderungen beim Umfang (Zu- bzw. Verkauf von (Teil-) Portfolios)*
- *Änderung bei Fremdwährungen*
- *Änderung durch Neugeschäft zwischen T-1 und T*
- *Änderung durch Vorrollen der Zinskurve (Wechsel des Diskontierungszeitpunkts von T-1 auf T bei gleicher Zinskurve*
- *Veränderung des besten Schätzwerts aufgrund der projizierten Zu- und Abflüsse im Jahr N – vor dem Zeitraum übernommene Risiken*
- *Änderung durch Abweichung der realisierten von projizierten Cash-in und –out Flows*

- *Veränderung des besten Schätzwerts aufgrund geänderter nicht-wirtschaftlicher Annahmen*

(g) Welche Anforderung gilt für Lebensversicherungsunternehmen, welche ein Internes Modell nutzen? Was ist ein Hauptunterschied? Welcher Vorteil ergibt sich daraus?

Lösung:

Pflicht zur Erstellung einer P&L-Attribution. Hierbei wird u.a. eine Aufteilung der Treiber direkt auf die Eigenmittel verlangt, dadurch lässt dich sofort erkennen, ob dieser Schritt für das Unternehmen ökonomisch gut oder schlecht ist.

Aufgabe 6. *[Solvabilität] [30 Punkte]*

Das Lebensversicherungsunternehmen Pfefferminzia verwendet für die Berechnung der Marktwertbilanz ein eigenes stochastisches Unternehmensmodell. Für die Berechnung der Solvenzkapitalanforderung wird die Standardformel verwendet. Die Pfefferminzia hat keine Rückversicherung abgeschlossen.

Aus dem stochastischen Bewertungsmodell werden zur Berechnung der einzelnen Risikountermodule folgende Werte aus der stochastischen Rechnung ermittelt:

In Mio. EUR	BE-Szenario	Aktien	Zinsrückgang	Zinsanstieg	Ausfall	Langlebigkeit
Marktwerte Aktiva	820	790	860	800	810	820
Garantie	700	700	790	670	700	730
ZÜB	30	20	10	35	25	10

Bei allen anderen Risikountermodulen ergeben sich keine Veränderungen der jeweiligen Werte (bzw. sind diese zu vernachlässigen).

Die Risikomarge wird mit der Vereinfachungsstufe 4 berechnet und beträgt 2% des BEL.

Beim operationellen Risiko greift die Regelung, dass dieses durch 30% der Basissolvenzkapitalanforderung gegeben ist (insbesondere existieren keine unit-linked Produkte).

Sonstige Aktiva und Passiva sind 0.

Bei den Berechnungen sollen keine Steuern berücksichtigt werden.

Berechnen Sie die Bedeckungsquote der Pfefferminzia. Ist die Gesellschaft ausreichend bedeckt?

Lösung:

Das Brutto-SCR ergibt sich aus Differenz der Marktwerte Aktiva und Marktwerte Passiva (ohne Änderung/Berücksichtigung der ZÜB)

Die Nettorechnung berücksichtigt die Änderung der ZÜB

In Mio. EUR	BE-Szenario	Aktien	Zinsrückgang	Zinsanstieg	Ausfall	Leben
Marktwerte Aktiva	820	790	860	800	810	820
Garantie	700	700	790	670	700	730
ZÜB	30	20	10	35	25	10
BEL (Best Estimate Liabilities)	730	720	800	705	725	740
SCR (brutto)		30	50	Kein Risiko	10	30
SCR (netto)		20	30	Kein Risiko	5	10

Brutto (Basissolvenzkapitalanforderung):

SCR(Markt) =

$$\sqrt{SCR(Zinsrückgang)^2 + SCR(Aktien)^2 + 2 * \delta(Zinsrückgang, Aktien) * SCR(Zinsrückgang) * SCR(Aktien)}$$

$$= \sqrt{50^2 + 30^2 + 2 * 0{,}5 * 50 * 30}$$

= 70

SCR (Ausfall) =10

SCR(Langlebigkeit)= 30

$$BSCR(brutto) = \sqrt{\begin{matrix} SCR(Markt)^2 + SCR\,(Ausfall) + SCR(Langlebigkeit)^2 \\ +2 * \delta(Markt, Ausfall) * SCR(Markt) * SCR(Ausfall) \\ +2 * \delta(Markt, Leben) * SCR(Markt) * SCR(Leben) \\ +2 * \delta(Ausfall, Leben) * SCR(Ausfall) * SCR(Leben) \end{matrix}}$$

$$= \sqrt{70^2 + 10^2 + 30^2 + 2 * 0{,}25 * 70 * 10 + 2 * 0{,}25 * 70 * 30 + 2 * 0{,}25 * 10 * 30}$$

= 86,3

Netto:

SCR(Markt,netto) =

$$\sqrt{SCR(Zinsrückgang)^2 + SCR(Aktien)^2 + 2 * \delta(Zinsrückgang, Aktien) * SCR(Zinsrückgang) * SCR(Aktien)}$$

$= \sqrt{30^2 + 20^2 + 2 * 0{,}5 * 30 * 20}$

= 43,6

SCR(Ausfall,netto)=5

SCR(Langlebigkeit,netto)= 10

nBSCR(netto) =

$$\sqrt{\begin{matrix} SCR(Markt,netto)^2 + SCR\,(Ausfall,netto) + SCR(Langlebigkeit,netto)^2 \\ \\ +2 * \delta(Markt,netto;\ \ Ausfall,netto) * SCR(Markt,netto) * SCR(Ausfall,netto) \\ +2 * \delta(Markt,netto;\ \ Leben,netto) * SCR(Markt,netto) * SCR(Leben,netto) \\ +2 * \delta(Ausfall,netto;\ \ Leben,netto) * SCR(Ausfall,netto) * SCR(Leben,netto) \end{matrix}}$$

$= \sqrt{43{,}6^2 + 5^2 + 10^2 + 2 * 0{,}25 * 43{,}6 * 5 + 2 * 0{,}25 * 43{,}6 * 10 + 2 * 0{,}25 * 5 * 10}$

= 48,8

Das operationelle Risiko ergibt sich aus 30% der Basissolvenzkapitalanforderung (brutto).

SCR(Op) = 30% 86,3 = 25,9*

Die Anpassung für die Verlustausgleichsfähigkeit der versicherungstechnischen Rückstellung aus der zukünftigen Überschussbeteiligung ergibt sich aus:

Adj(TP) = -max(min(BSCR-nBSCR; FDB);0)

= - max(min(86,3-48,8; 30);0)

= -30

SCR(gesamt) = BSCR + Adj. +SCR (op)

= 86,3 – 30 + 25,9

= 82,2

zuerst muss die Risikomarge und dann die Eigenmittel berechnet werden

BEL(best estimate) = Garantie + ZÜB = 700 + 30 = 730

Risikomarge

*RM= 2% * BEL = 2% * 730 = 14,6*

Eigenmittel

EM = Aktiva –BEL – RM = 820 – 730 -14,6 = 75,4

Bedeckungsquote = Eigenmittel / SCR(gesamt) = 75,4/82,2= ***91,7%***

Keine ausreichende Bedeckung (Bedeckungsquote < 100%)

Anlagen. *[Korrelationsmatrizen]*

i \ *j*	*Zins*	*Aktien*	*Immobilien*	*Spread*	*Konzentration*	*Wechselkurs*
Zins	*1*	*A*	*A*	*A*	*0*	*0.25*
Aktien	*A*	*1*	*0.75*	*0.75*	*0*	*0.25*
Immobilien	*A*	*0.75*	*1*	*0.5*	*0*	*0.25*
Spread	*A*	*0.75*	*0.5*	*1*	*0*	*0.25*
Konzentration	*0*	*0*	*0*	*0*	*1*	*0*
Wechselkurs	*0.25*	*0.25*	*0.25*	*0.25*	*0*	*1*

Der Faktor A ist 0 bei Zinsanstieg, 0.5 bei Zinsrückgang.

i \ *j*	*Sterblichkeit*	*Langlebigkeit*	*Invalidität*	*Kosten*	*Revision*	*Storno*	*Katastrophen*
Sterblichkeit	*1*	*-0.25*	*0.25*	*0.25*	*0*	*0*	*0.25*
Langlebigkeit	*-0.25*	*1*	*0*	*0.25*	*0.25*	*0.25*	*0*
Invalidität	*0.25*	*0*	*1*	*0.5*	*0*	*0*	*0.25*
Kosten	*0.25*	*0.25*	*0.5*	*1*	*0.5*	*0.5*	*0.25*
Revision	*0*	*0.25*	*0*	*0.5*	*1*	*0*	*0*
Storno	*0*	*0.25*	*0*	*0.5*	*0*	*1*	*0.25*
Katastrophen	*0.25*	*0*	*0.25*	*0.25*	*0*	*0.25*	*1*

j	Markt	Gegen-parteiausfall	Lebens-versicherung	Kranken versicherung	Nicht-Lebens-versicherung
Markt	1	0.25	0.25	0.25	0.25
Gegen-parteiausfall	0.25	1	0.25	0.25	0.25
Lebens-versicherung	0.25	0.25	1	0.25	0
Krankenversicherung	0.25	0.25	0.25	1	0
Nicht-Lebens-versicherung	0.25	0.25	0	0	1

Aufgabe 7. *[Dritte Säule von Solvency II] [16 Punkte]*

(a) *[6 Punkte]* Die Regulierung und Beaufsichtigung der Versicherungsbranche im Rahmen von Solvency II soll einen angemessenen Schutz Versicherungsnehmer und Anspruchsberechtigten sicherstellen. Hierbei haben die Offenlegungspflichten der dritten Säule eine wesentliche Bedeutung. Benennen Sie drei Ziele, die hier gesetzt werden. Erläutern Sie jeweils mit einem Beispiel, wie die Veröffentlichungspflichten dazu beitragen, dass diese unterschiedlichen Ziele erreicht werden.

Lösung:

- *Ziele:*
  Steigerung der Transparenz, Marktdisziplin und Stabilität im Versicherungsmarkt sowie Sicherstellung der Informationspflicht an die Öffentlichkeit und die Aufsicht.

  [Pro genanntem richtigen Ziel 1 Punkt, max. 3 Punkte]

- *Mögliche Beispiele:*

  - *Die Bereitstellung einheitlicher Informationen an die Öffentlichkeit (z.B. im SFCR) schafft Transparenz.*

  - *Offenlegung der Risiken sowie dem Umgang damit, fördert ein intensiveres Risikomanagement in den Versicherungsunternehmen, was wiederum zu mehr Marktdisziplin sowie Stabilität im Markt führen kann.*

  - *Veröffentlichungspflichten für Solvency II Kennzahlen ermöglichen neue Vergleichsmöglichkeiten zwischen einzelnen Versicherungsunternehmen und erzeugen somit einen neuen Wettbewerbsdruck, der sich positiv auf Marktdisziplin und Stabiltät auswirken kann.*

  - *Feste Abgabe-Termine und Inhalte der RSR und SFCR Berichte stellen sicher, dass alle vorgegebenen Informationen rechtzeitig und vollständig an Öffentlichkeit bereitgestellt werden.*

  [Pro genanntem Beispiel 1 Punkt, max. 3 Punkte; bepunktet werden hier auch gute eigene Ideen, die Beispiele sollten hierbei jedoch mindestens zwei unterschiedliche Ziele abdecken]

(b) *[10 Punkte]* Benennen Sie die Berichte bzw. Berichtsformate, die gemäß der dritten Säule von Solvency II veröffentlicht werden müssen. Geben Sie hierbei auch jeweils den/die Adressaten, die Berichtshäufigkeiten sowie zwei wesentliche Inhalte an.

Lösung:

Bericht	Adressat	Häufigkeit	Inhalt (2 gefragt)
QRTs (Quantitative Reporting Templates)	Aufsicht	Quartärlich bis jährlich an die Aufsicht gemäß Proportionalitätsprinzip	EOF, SCR, Assets, vt. Rückstellungen, etc.
ORSA-Bericht (unternehmenseigene Risiko- und Solvabilitätsbeurteilung)	Vorstand an die Aufsicht	Jährlich	Gesamt-Solvabilitätsbedarf, Risikotragfähigkeit inklusive Stresse und Planung, risikorelevante Geschäftsentscheidungen, Risikoprofil, etc.
SFCR (Solvency and Financial Condition Report)	Öffentlichkeit auf Unternehmens-Homepage	Jährlich 14 Wochen nach Jahresende	Governance-System, Risikoprofil, Kapitalmanagement, etc.
RSR (Regular Supervisory Reporting)	Aufsicht	Mindestens alle 3 Jahre, je nach Aufforderung. Ansonsten Änderungsbericht	Siehe SFCR

[Je 0,5 Punkte für Nennung des Berichts, des Adressaten, der Häufigkeit, pro richtigem Inhalt (Liste hier nicht vollständig); ergibt pro Bericht max. 2,5 Punkte]

Aufgabe 8. *[Zweite Säule von Solvency II] [9 Punkte]*

Mit DORA (Digital Operational Resilience Act) verfolgt die Europäische Kommission das Ziel, einen einheitlichen Rahmen für ein effektives und umfassendes Management von Cybersicherheits- und IKT-Risiken auf den Finanzmärkten zu schaffen.

Der Vorstand des Lebensversicherungsunternehmens Pfefferminzia hat daher umfassende Maßnahmen zur Stärkung der Cyber-Resilienz verabschiedet, welche sich auf nahezu alle Prozesse des Unternehmens auswirken.

Welche Govenance-Dokumente der zweiten Säule von Solvency II müssen deswegen (im Rahmen des nächsten Aktualisierungszyklus) angepasst werden? Geben Sie dem Vorstand einen Überblick, bei welchen Inhalten er besonderes Augenmerk auf ein adäquates Update haben sollte.

Lösung:

<u>Govenance-Dokumente:</u>
Zunächst muss die veränderte Ausrichtung in der Geschäftsstrategie dargelegt werden. Basierend darauf muss eine konsistente Risikostrategie inklusive Limitsystem abgeleitet werden sowie das interne Kontrollsystem (IKS) überprüft werden.

[Je 0,5 Punkte für Nennung von Geschäftsbericht, Risikostrategie, Limitsystem, IKS; ergibt 2 Punkte]

<u>Zu aktualisierende Inhalte:</u>

- *Geschäftsstrategie: Beschreibung und Motivation der Umsetzung der Steigerung der Cyber-Resilienz. Z.B. Ausführungen zur neuen IT-Strategie, der mittel- und langfristige Stärkung der Cyber-Resilienz, der strategischen Ausrichtung bei Drittanbietern etc. [2 Punkte]*
- *Risikostrategie: Aktualisierung der Einschätzung der Risikotragfähigkeit z.B. beim Informationsrisiken [1 Punkt], sowie Ableitung des ggf. neuen Risikoappetits [1 Punkt].*
- *Limitsystem: Neusetzung der Limite zur Steuerung von Cyber-Risiken. [1,5 Punkte]*
- *IKS: Neue Beurteilung der bestehenden Kontrollen, Ableitung von Aktualisierungsbedarf, Aufsetzen neuer Kontrollen und/oder KRIs. [1,5 Punkte]*

Aufgabe 9. *[Risikomanagement - Risikoappetit] [7 Punkte]*

Was versteht man unter dem Risikoappetit eines Lebensversicherungsunternehmens? Wie kann dieser konkret definiert und gesteuert werden?

Nennen Sie zwei ganz konkrete Beispiele sowie die zugehörige Ableitung, Logik und die anschließende Steuerungsmöglichkeiten.

Lösung:

- *Unter Risikoappetit versteht man das bewusste Eingehen von Risiken zur Erreichung der strategischen Ziele unter Berücksichtigung der auf der Basis des Solvenzmodells überwachten Risikotragfähigkeit, d.h. der Fähigkeit, Verluste aus eingegangenen Risiken zu kompensieren. [2 Punkte]*

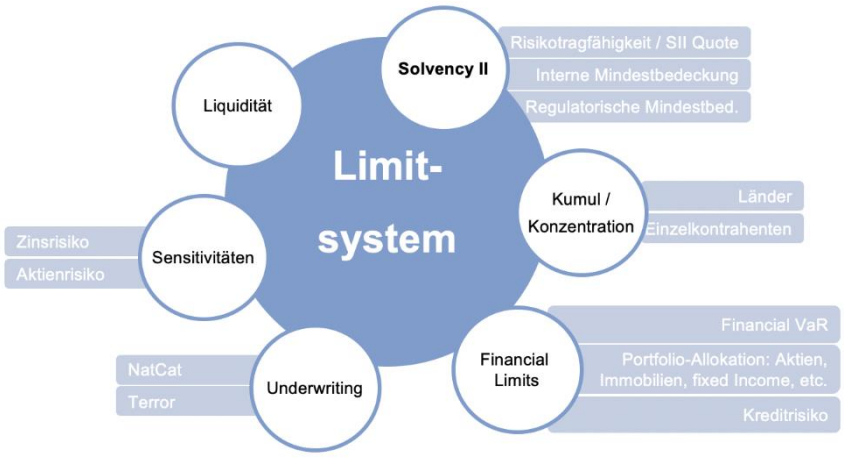
- *Der konkrete Risikoappetit eines Unternehmens drückt sich in Form eines Limit-Systems sowie in dem akzeptierten Risikoprofil als Ergebnis eines unternehmensindividuellen Risk Assessements aus. [2 Punkte]*

Beispiele

- *Steuerung der Risikotragfähigkeit in Form von einer internen Zielgröße für die SII Quote inklusive Limitsystem*

- *Steuerung von ausgewählten Sensitivitäten der SII-Quote mit Hilfe von internen Akzeptanzbereichen.*

- *Weitere Beispiele entlang der Seminarfolie denkbar.*



[je 1,5 Punkte]

Aufgabe 10. *[ALM] [8 Punkte]*

(a) *[2 Punkte]* Das Thema Asset-Liability-Management ist kein neues Konzept und wird in der Versicherungs-Branche schon sehr viele Jahre aktiv praktiziert. Dennoch schätzen insbesondere Lebensversicherer ALM im Rahmen von ORSA als immer wichtiger ein. Nennen Sie zwei wesentliche Treiber für die nach wie vor zunehmende Bedeutung von ALM.

Lösung:

- *Ergebnisdruck (Niedrigzins zu neuem Zinsumfeld, Wettbewerbsdruck)*
- *Regulatorik (Solvency II, ZZR)*

(b) *[2 Punkte]* Sowohl im Niedrigzinsumfeld als auch in dem schnell gestiegenen Zinsumfeld stellt die Zinssensitivität gerade bei Lebensversicherern eine große Herausforderung dar. Was versteht man unter Zinssensitivität und warum ist diese bei klassischen Lebensversicherer besonders relevant?

Lösung:

Als Zinssensitivität wird die Preissensivität bezeichnet, die bei Finanzprodukten auftritt und angibt, wie stark deren Barwert auf Änderungen des Marktzinses reagiert.

Bei einem klassischen Lebensversicherungsunternehmen ist typischerweise die Laufzeit der Passiv-Seite aufgrund der langlaufenden Produkte sehr lange, weshalb der Barwert stark darauf reagiert.

(c) *[4 Punkte]* Wie kann die Zinssensitivität im Rahmen vom ALM gesteuert werden? Beschreiben Sie kurz die Grundidee und beschreiben Sie zwei Maßnahmen, die vorgenommen werden können.

Lösung:

Bei einem klassischen Lebensversicherungsunternehmen ist typischerweise die Duration der Passiv-Seite aufgrund der langlaufenden Produkte länger als die Duration der Aktiv-Seite aufgrund der geringen Verfügbarkeit von langlaufenden Kapitalanlagen am Markt.

Die Durations-Lücke ergibt sich als Differenz der beiden. Da sich die Zinssensitivität mit wachsender Durationslücke erhöht, ist die Schließlung dieser das Ziel des Durationsmatchings.

Also kommen folgende beiden Maßnahmen in Frage:

- *Verlängerung der Aktiv-Seite: z.B. durch mehr Investitionen in langlaufende Investments wie lange Bunds oder alternative Investments, Immobilien etc.*
- *Sukzessive Reduktion der Duration der Passiv-Seite: z.B. durch Einführung von neuen Produkten mit verkürzten Laufzeiten/Garantien, mehr Fokus auf biometrische Produkte, Verkauf/anderweitige Auslagerung von Altbeständen.*

…….