

Standardmodell Versicherungen

Technische Beschreibung für das SST-Standardmodell

Schadenversicherung

Anhang UVG: Marktnahe Bewertung des UVG-Bestandes

31. Oktober 2018



Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	3
2	Rechtliche Grundlagen	3
3	Verpflichtungen des UVG-Bestandes in der SST-Bilanz	4
4	Marktkonsistente Bewertung	6
4.1	Bewertungsansatz im SST-Standardmodell	6
4.2	Approximation von $\varphi_{10/10}(\cdot)$	8
5	Quantifizierung der Risiken der Verpflichtungen des UVG-Bestandes	9
A	Anhang	11
A.1	Glossar	11
A.1.1	Verwendete Begriffe	11
A.1.2	Verwendete mathematische Symbole	12
A.2	Beweis von Lemma 3.1	15
A.3	Verpflichtungen des UVG-Bestandes vor Berücksichtigung der Finanzierung der Teuerungszulagen gemäss Art. 90a UVG	16

1 Einleitung

Diese technische Beschreibung enthält Informationen und Erläuterungen zur marktkonsistenten Bewertung (Abschnitt 4) und zur Risikoabbildung (Abschnitt 5) der Verpflichtungen des UVG-Bestandes, welche den Bestandteil des Standardmodells für Schadensversicherung im Sinne von Artikel 50b der AVO sind. Die technische Beschreibung richtet sich an SST-pflichtige Versicherungsunternehmen, welche das UVG-Geschäft betreiben.

Die Modellierung der entsprechenden Versicherungsrisiken sowie deren Umsetzung im SST-Template wie auch die damit einhergehenden Anforderungen an die Berichterstattung werden in der Technischen Beschreibung des SST-Standardmodells für Schadensversicherung¹ beschrieben.

Für eine Übersicht der verwendeten mathematischen Symbole siehe im Abschnitt A.1.2.

2 Rechtliche Grundlagen

Die vorliegende technische Beschreibung bezieht sich auf das Bundesgesetz über die Unfallversicherung vom 20. März 1981 (UVG; SR 832.20, Stand am 1. September 2017) und die Verordnung über die Unfallversicherung vom 20. Dezember 1982 (UVV; SR 832.202, Stand am 24. Januar 2017), welche per 1. Januar 2017 in Kraft getreten sind.

Des Weiteren nimmt sie Bezug auf die Verordnung über die Beaufsichtigung von privaten Versicherungsunternehmen vom 9. November 2005 (AVO; RS 961.011, Stand am 1. Januar 2016) und das Rundschreiben 2017/3 SST vom 1. Januar 2017 (FINMA-RS 17/3).

In der obligatorischen Unfallversicherung erhalten Bezüger von Invaliden- und Hinterlassenenrenten zum Ausgleich der Teuerung Zulagen, welche Teuerungszulagen genannt werden. Diese gelten als Bestandteil der Renten (Art. 34 Abs. 1 UVG) und werden aufgrund des Landesindexes der Konsumentenpreise (Art. 34 Abs. 2 UVG) festgelegt. Für die Durchführung der Unfallversicherung sind in der Schweiz einheitliche Rechnungsgrundlagen zu verwenden (Art. 89 Abs. 1 UVG). Die Finanzierung der Grundrente und der Teuerungszulagen sind wie folgt geregelt:

Gemäss Art. 90 Abs. 2 UVG haben die Versicherer zur Finanzierung der Invaliden- und Hinterlassenenrenten und der Hilflosenentschädigungen das Kapitaldeckungsverfahren anzuwenden. Die Annahmen über den künftigen Verlauf der Verpflichtungen zusammen mit dem technischen Zinssatz werden Rechnungsgrundlagen genannt. Für die Deckung aller Rentenansprüche (nur Grundrente) aus bereits eingetretenen Unfällen wird in der statutarischen Bilanz Deckungskapital gestellt. Die Grundlagen zur Berechnung des Deckungskapitals sind für alle UVG-Versicherer einheitlich und werden vom Bundesrat genehmigt. Sie werden periodisch überprüft und an veränderte Gegebenheiten angepasst. Die aktuell geltenden Rechnungsgrundlagen sind seit 1. Januar 2014 in Kraft.

¹ Abrufbar unter www.finma.ch > Überwachung > Versicherungen > Spartenübergreifende Instrumente > Schweizerischer Solvenztest (SST)

Um die vom Bundesrat festgesetzten Teuerungszulagen auf den gesprochenen Renten zu garantieren, haben die Privatversicherer (Art. 68 Abs. 1 Bst. a UVG) zusammen mit der Ersatzkasse einen Verein zur langfristigen Sicherung der Finanzierung der Teuerungszulagen für die Berufs- und Nichtberufsunfallversicherung zu errichten. Die Mitgliedschaft im Verein zur Sicherung künftiger Renten ist für alle UVG-Privatversicherer und die Ersatzkasse obligatorisch. Jedes Mitglied des Vereins bildet nach Massgabe von Art. 90a Abs. 2 UVG und Art. 90d UVG, der Statuten sowie des Verwaltungsreglements des Vereins eigene gesonderte Rückstellungen zur Finanzierung der Teuerungszulagen und der teuerungsbedingten Anpassung der Hilflosenentschädigungen, den sog. "Fonds" (im Folgenden Teuerungsfonds).

Gemäss Art. 90a Abs. 3 UVG wird der Teuerungsfonds durch Zinsüberschüsse und weitere Zinserträge, sowie durch Ausgleichszahlungen unter den Mitgliedern (Art. 90a Abs. 5 UVG) und Prämienzuschläge finanziert. Der Gesamtsaldo der Fondsbestände aller Mitglieder hat die langfristige Deckung der gesprochenen Teuerungszulagen auf den bestehenden Renten zu garantieren. Gemäss Art. 90a Abs. 4 UVG sind die primäre Finanzierungsquelle des Teuerungsfonds der Zinsüberschuss, der sich aus der Verzinsung des Deckungskapitals für Grundrenten mit dem Überschusszinssatz ergibt, sowie Zusatzzinsanteile, welche sich aus der Verzinsung der Rückstellungen für Lang- und Kurzfristleistungen ergeben. Sekundäre Einnahmequellen stellen Prämienzuschläge für Teuerungszulagen, auch Umlagebeiträge genannt, dar. Die Prämienzuschläge werden soweit erhoben, als positive Zinsüberschüsse, Zusatzzinsanteile und Zinserträge auf den gesonderten Rückstellungen nicht ausreichen, um die Finanzierung der kapitalisierten, gesprochenen Teuerungszulagen zu gewährleisten.

Die Statuten und das Verwaltungsreglement werden vom Bundesrat genehmigt (Art. 90a Abs. 6 UVG). Basierend darauf werden Detailregelungen zur Finanzierung der Teuerungszulage, insbesondere die Zinsanteilssätze der Zinserträge, Prämienzuschläge sowie Ausgleichszahlungen zwischen Mitgliedern vom Verein mittels Verfügung festgelegt (Art. 90a Abs. 4 UVG).

Der Überschusszinssatz ist aktuell in der UVG-Betriebsrechnung als eine Differenz zwischen dem arithmetischen Mittel $\varphi_{10/10}(t)$ des 10-Jahres-Kassazinssatzes der letzten 10 Jahre gemäss Publikation der SNB² ("Durchschnittsrendite Bundesanleihen") und dem technischen Zinsfuß definiert.

3 Verpflichtungen des UVG-Bestandes in der SST-Bilanz

Vor Berücksichtigung der Bestimmungen von Art. 90a UVG zur Finanzierung der Teuerungszulagen bestehen die aus dem UVG-Bestand resultierenden Verpflichtungen eines Versicherers im Sinne von Art. 34 Abs. 1 UVG aus folgenden, nach *Best-Estimate*-Prinzip bewerteten Positionen:

- L 1 UVG-Grundrenten für die Leistungen an Invalide und Hinterlassene,
- L 2 Verpflichtungen für die Zahlungen der Teuerungszulagen an Invalide und Hinterlassene,
- L 3 UVG-Rückstellungen für die Langfrist- und Kurzfristleistungen.

² Abrufbar unter Datenportal der Schweizerischen Nationalbank > Zinssätze, Renditen und Devisenmarkt > Rendite von Obligationen - Tag

Die marktkonsistente Bewertung der dieser Darstellung entsprechenden Verpflichtungen ist im Anhang im Abschnitt 5A.3 aufgeführt.

Bei Berücksichtigung der Finanzierung der Teuerungszulagen muss den Wirkungsmechanismen des Vereins zur Sicherung künftiger Renten Rechnung getragen werden. Diese Wirkungsmechanismen haben den Charakter eines Pools. Des Weiteren handelt es sich bei der UVG-Versicherung in der Schweiz um einen gesetzlich gesicherten Bestand, welcher fast ausschliesslich durch Mitglieder des Vereins betrieben wird. Deshalb kommen bei der marktkonsistenten Bewertung der versicherungstechnischen Verpflichtungen für den UVG-Bestand folgende zwei Garantien zum Tragen:

- G 1 **Inflationsgarantie:** Im Falle, dass für einen UVG-Versicherer sein Teuerungsfonds, das heisst die Zinsüberschüsse zusammen mit den Umlagebeiträgen, nicht zur Finanzierung der Teuerungszulagen ausreichen, finanziert der Gesamtsaldo der Fondsbestände aller Mitglieder die Differenz.
Die Umlagebeiträge sind in Art. 90a Abs. 3 UVG und Art. 92 Abs. 1 UVG verankert.
- G 2 **Zinsgarantie:** Der Teuerungsfonds sichert den technischen Zins auf Grundrenten implizit durch das Recht und die Umsetzbarkeit von zukünftigen Prämienerrhöhungen, um Zinsverluste auf Altbeständen zu finanzieren.
Die Umsetzbarkeit der erwähnten Prämienerrhöhungen ist dadurch gewährleistet, dass es sich um einen gesetzlich gesicherten Bestand handelt und alle UVG-Versicherer nach Art. 68 Abs. 1 Buchstabe a UVG und die Ersatzkasse Mitglieder des Vereins zur Sicherung künftiger Renten sind.

Für Mitglieder des Vereins zur Sicherung künftiger Renten bedeuten

- G 1, dass sie kein Risiko bezüglich der Inflation der Teuerungszulagen tragen.
- G 2, dass sie bezüglich der Rückstellungen für Renten und Langfristleistungen nur noch das Zinsrisiko über einem Referenzzins (aktuell $\varphi_{10/10}$) tragen. Das Zinsrisiko auf Rückstellungen für Kurzfristleistungen wird hingegen vollständig von jedem UVG-Versicherer selbst getragen.

Damit sind die versicherungstechnischen Verpflichtungen L 2 zu ersetzen durch:

- L 2.1 Marktkonsistente Bewertung der künftigen Zahlungen/Zuweisungen an den Teuerungsfonds (Art. 90a Abs. 3 UVG),
- L 2.2 Bis zum Berechnungszeitpunkt $t = 0$ geäuftetes Guthaben $TF(0)$ des Teuerungsfonds zu seinem Nominalwert (Art. 90a Abs. 2 UVG).

Die Garantien G 1 und G 2 wirken sich dahingehend aus, dass kein Gegenpartierisiko gegenüber dem Verein zur Sicherung künftiger Renten in der Bewertung berücksichtigt werden muss.

Das Total der UVG-Verpflichtungen L 1, L 2.1, L 2.2 und L 3 (vor Rückversicherung) geht in der SST-Bilanz in die Position 142) "Best Estimate der Versicherungsverpflichtungen (Schaden): Brutto" ein und entspricht gerade der Position 143) "davon Best Estimate der Verpflichtungen des UVG-Bestandes: Brutto".

Umlagebeiträge: Die Prämienzuschläge zählen im SST nicht zu den Zahlungsströmen eines UVG-Versicherers, da sie sich auf zukünftige Portfolios beziehen und für einen Versicherer gleichzeitig eine Einnahme wie Ausgabe darstellen. Hingegen darf dem damit verbundenen Umlageverfahren (im Sinne von Art. 90a Abs. 3–4 UVG) in der SST-Risikoabbildung Rechnung getragen werden, siehe dazu auch Abschnitt 4.1.

Rückstellungen und Reserven nach Art.90 Abs. 3 UVG: Die Rückstellungen zur Finanzierung des infolge einer Änderung der vom Bundesrat genehmigten Rechnungsgrundlagen sowie die Reserven zum Ausgleich von Schwankungen der Betriebsergebnisse nach Art. 90 Abs. 3 UVG zählen nicht zum Fremdkapital der ökonomischen SST-Bilanz.

4 Marktkonsistente Bewertung

4.1 Bewertungsansatz im SST-Standardmodell

Für das SST-Standardmodell wird davon ausgegangen, dass sämtliche Zahlungen eines Jahres jeweils am Ende desselben stattfinden.

Im Folgenden wird die Bezeichnung $CF_x(j)$ für Zahlungen des Jahres j an laufenden Renten ($x = R$), an zum Auswertungszeitpunkt bereits gesprochenen Teuerungszulagen ($x = TZ$), an den Teuerungsfonds ($x = T$), an Langfristleistungen ($x = L$) und an Kurzfristleistungen ($x = K$) verwendet. Mit BE_x^u und BE_x^d wird die zugehörigen undiskontierten bzw. die mit der risikolosen FINMA-Zinskurve³ diskontierten Rückstellungen bezeichnet. Um die Notationen kompakt zu halten wird für

„mit der Zinskurve r diskontierter Barwert des Zahlungsstroms CF_x zum Auswertungszeitpunkt t “

die Bezeichnung $D_r(t) \circ BE_x^u$ verwendet.

Dem Teuerungsfonds werden unter anderem Überschusszinsen ($\varphi_{10/10} - z$) auf den Rentenkapitalien und die Zusatzfinanzierung, bestehend aus einem Anteil der $\varphi_{10/10}$ -Zinserträge auf Kurzfristrückstellungen und Langfristrückstellungen, zugewiesen. Der Zinsanteil, als δ bezeichnet, wird vom Verein zur Sicherung künftiger Renten je nach Bedarf periodisch so festgelegt, dass die Zusatzfinanzierung den Abfluss aus dem Fonds wegen negativer Zinsüberschüsse auf den Rentenkapitalien kompensiert.

Die auf dem Fondsbestand $TF(j)$ erwirtschafteten Zinserträge $\varphi_{10/10}(j)TF(j)$ werden im Sinne Art. 90a Abs. 3 UVG vollumfänglich dem Fonds zugeschrieben. Das Guthaben $TF(0)$ gehört dem Teuerungsfonds und muss irgendwann an diesen zurückgezahlt werden, zum Beispiel, damit dieser dem Versicherer die auszurichtenden Teuerungszulagen auf Renten, die teuerungsbedingten Anpassungen der Hilflosenentschädigungen sowie allfällige Ausgleichszahlungen an andere Mitglieder erstattet. Der zugehörige (zum jetzigen Zeitpunkt unbekannt) Zahlungsstrom wird mit $CF_{TF}(j)$ bezeichnet.

³ Abrufbar unter www.finma.ch > Überwachung > Versicherungen > Spartenübergreifende Instrumente > Schweizerischer Solvenztest (SST)

Die zu L 2.1 und L 2.2 gehörigen Zahlungsströme sind gegeben durch:

$$CF_T(j) := (\varphi_{10/10}(j) - z)DK(j) + (1 - \delta) \max\{(\varphi_{10/10}(j) - z)BE_L^u(j), 0\} + \delta\varphi_{10/10}(j)(BE_L^u(j) + BE_K^u(j)) + \varphi_{10/10}(j)TF(j) + CF_{TF}(j), \quad (1)$$

wobei DK das statutarische Deckungskapital für laufende Renten bezeichnet.

Im SST-Standardmodell wird von folgender Vereinfachung für die zu L 2.1 und L 2.2 gehörigen Zahlungsströme ausgegangen:

$$CF_T(j) \approx (\varphi_{10/10}(j) - z)DK(j) + \varphi_{10/10}(j)BE_L^u(j) + \varphi_{10/10}(j)TF(j) + CF_{TF}(j), \quad (2)$$

wobei $\delta = 1$ gesetzt und die Rückstellungen für Kurzfristleistungen gestrichen werden.

Somit ergeben sich folgende totale Zahlungsströme für UVG-Versicherer:

$$\begin{aligned} & \underbrace{CF_R(j)}_{L1} + \underbrace{(\varphi_{10/10}(j) - z)DK(j)}_{L2.1} + \underbrace{\varphi_{10/10}(j)BE_L^u(j)}_{L2.2} + \underbrace{\varphi_{10/10}(j)TF(j) + CF_{TF}(j)}_{L2.2} + \underbrace{CF_L(j) + CF_K(j)}_{L3} \quad (3) \\ & = \underbrace{(CF_R(j) + (\varphi_{10/10}(j) - z)DK(j))}_{\text{Term 1}} + \underbrace{(CF_L(j) + \varphi_{10/10}(j)BE_L^u(j))}_{\text{Term 2}} + \underbrace{\varphi_{10/10}(j)TF(j) + CF_{TF}(j) + CF_K(j)}_{\text{Term 3}}. \end{aligned}$$

Für die marktkonsistente Bewertung von Term 1, Term 2 und Term 3 werden diese zunächst mit $\varphi_{10/10}(\cdot)$ diskontiert und in einem zweiten Schritt werden die Differenzen zur risikolosen Diskontierung betrachtet.

Dazu wird folgendes Lemma verwendet:

Lemma 4.1 Für beliebige endliche Zahlungsströme $CF(\cdot)$ und zwei beliebige 1-Jahres-Forwardrates $\phi_1(t) := \phi_1(t, t, t + 1) > -1$ und $\phi_2(t) := \phi_2(t, t, t + 1) > -1$ gilt:

$$\sum_{j=t+1}^{\infty} \frac{CF(j) + (\phi_1(j) - \phi_2(j)) \sum_{k=j}^{\infty} \frac{CF(k)}{\prod_{l=j}^k (1 + \phi_2(l))}}{\prod_{k=t+1}^j (1 + \phi_1(k))} = \sum_{j=t+1}^{\infty} \frac{CF(j)}{\prod_{k=t+1}^j (1 + \phi_2(k))}.$$

Der Beweis folgt im Anhang im Abschnitt A.2.

Für die Terme 1 bis 3 aus der Darstellung (3) ergibt sich daraus:

$$\begin{aligned}
 & \mathbf{D}_\phi(0) \circ (BE_R^u(0) + BE_T^u(0) + BE_L^u(0)) \\
 & := \sum_{j=1}^{\infty} \frac{CF_R(j)}{\prod_{k=1}^j (1 + \varphi_{10/10}(k))} + \sum_{j=1}^{\infty} \frac{CF_T(j)}{\prod_{k=1}^j (1 + \varphi_{10/10}(k))} + \sum_{j=1}^{\infty} \frac{CF_L(j)}{\prod_{k=1}^j (1 + \varphi_{10/10}(k))} \\
 & = \sum_{j=1}^{\infty} \frac{CF_R(j) + (\varphi_{10/10}(j) - z)DK(j)}{\prod_{k=1}^j (1 + \varphi_{10/10}(k))} + \sum_{j=1}^{\infty} \frac{CF_L(j) + \varphi_{10/10}(j)BE_L^u(j)}{\prod_{k=1}^j (1 + \varphi_{10/10}(k))} + \sum_{j=1}^{\infty} \frac{CF_{TF}(j) + \varphi_{10/10}(j)TF(j)}{\prod_{k=1}^j (1 + \varphi_{10/10}(k))} \\
 & = DK(0) + BE_L^u(0) + TF(0).
 \end{aligned}$$

Hierbei haben wir in der dritten Zeile das Lemma 3.1 mit $\phi_1(j) = \varphi_{10/10}(j)$ und $\phi_2(j) = z$ für Term 1 bzw. $\phi_2(j) = 0$ für Term 2 und Term 3 aus (3) verwendet.

Damit erhält man für die marktkonsistente Bewertung der Verpflichtungen des UVG-Bestandes:

$$\begin{aligned}
 BE_{Total}^d(0) &= \mathbf{D}_r(0) \circ (BE_R^u(0) + BE_T^u(0) + BE_L^u(0) + BE_K^u(0)) \\
 &= DK(0) + BE_L^u(0) + TF(0) + \mathbf{D}_r(0) \circ BE_K^u(0) + [\mathbf{D}_r(0) - \mathbf{D}_\phi(0)] \\
 &\quad \circ (BE_R^u(0) + BE_T^u(0) + BE_L^u(0)) \tag{4} \\
 &\approx DK(0) + BE_L^u(0) + TF(0) + \mathbf{D}_r(0) \circ BE_K^u(0) + [\mathbf{D}_r(0) - \mathbf{D}_\phi(0)] \\
 &\quad \circ (BE_R^u(0) + BE_L^u(0))
 \end{aligned}$$

Da der Term $[\mathbf{D}_r(0) - \mathbf{D}_\phi(0)] \circ BE_T^u(0)$ gegenüber den anderen klein ist und die Ermittlung der zugrunde liegenden stochastischen Zahlungsströme mit einem erheblichen Aufwand verbunden ist, wird er im SST-Standardmodell vernachlässigt. Diese Vernachlässigung wird zumindest teilweise durch die Vereinfachung des Zahlungsstroms $CF_T(j)$ in (2) kompensiert.

4.2 Approximation von $\varphi_{10/10}(\cdot)$

Die zukünftige Entwicklung von $\varphi_{10/10}(j)$ ist unbekannt. Da die zugrundeliegenden Kassazinsen auch zur Schätzung der risikolosen FINMA-Zinskurve $r(0, j)$ verwendet werden, wird letztere benutzt, um $\varphi_{10/10}(j)$ als arithmetisches Mittel im Jahr j des 10-Jahres-Kassazinssatzes der vorangegangenen 10 Jahre wie folgt zu approximieren:

$$\varphi_{10/10}(j) := \frac{1}{10} \sum_{k=1}^{10} r(j - k, 10),$$

wobei für $j - k < 0$ die bekannten Kassazinsen der letzten 10 Jahre und für die Projektion in die Zukunft die Relation

$$(1 + r(t + 1, j))^j := \frac{(1 + r(t, j + 1))^{j+1}}{1 + r(t, 1)}$$

verwendet werden. Die Voraussetzung des Lemmas 4.1 besagt, dass wenn Forward-Zinsen auf dem Markt durch $\varphi_{10/10}(j)$ gegeben wären, dann gilt

$$\sum_{j=1}^{\infty} \frac{CF_R(j) + (\varphi_{10/10}(j) - z)DK(j)}{\prod_{k=1}^j (1 + \varphi_{10/10}(k))} = DK(t).$$

Aus dieser letzten Bedingung resultiert folgende Gleichung für $\varphi_{10/10}(0, j)$ -Spot-Zinsen:

$$\prod_{k=0}^{j-1} (1 + \varphi_{10/10}(k)) = (1 + \varphi_{10/10}(0, j))^j$$

und damit erhält man die $\varphi_{10/10}$ -Zinskurve:

$$\varphi_{10/10}(0, j) = \sqrt[j]{\prod_{k=0}^{j-1} (1 + \varphi_{10/10}(k))} - 1.$$

Im SST-Standardmodell werden für die Ermittlung der $\varphi_{10/10}(j)$ -Zinskurve die historischen 10-Jahres-Kassazinssätze verwendet. Diese entstammen der SNB Publikationen zu den Renditen von CHF-Obligationen der Eidgenossenschaft wie folgt:

- Bis 2014: Statistisches Monatsheft August 2015, Zinssätze und Renditen, E4 Renditen von Obligationen;
- Ab 2015: Volkswirtschaftliche Daten, Renditen von Obligationen, Tageswerte, Jahresmittel, gerundet auf vier Nachkommastellen.

5 Quantifizierung der Risiken der Verpflichtungen des UVG-Bestandes

Für Mitglieder des Vereins zur Sicherung künftiger Renten ergeben sich aus den Verpflichtungen L 1, L 2.1, L 2.2 und L 3 aus dem Abschnitt 4 folgende Risiken:

Versicherungstechnische Risiken setzen sich zusammen aus:

- Biometrischen Risiken der laufenden Renten L 1 inklusive zugehöriger Verpflichtung gegenüber dem Teuerungsfonds L 2.1, d.h. biometrischen Risiken der statutarischen Deckungskapitalien inklusive Anteil am „Differenzterm“ in (4)

$$DK(0) + [D_r(0) - D_\phi(0)] \circ BE_R^u(0),$$

- Abwicklungsrisiken der diskontierten *Best-Estimate*-Rückstellungen für Langfristleistungen L 3.1 inklusive zugehöriger Verpflichtung gegenüber dem Teuerungsfonds L 2.1, d.h. Abwicklungsrisiken der undiskontierten Langfristleistungen inklusive Anteil am „Differenzterm“ in (4)

$$BE_L^u(0) + [D_r(0) - D_\phi(0)] \circ BE_L^u(0), \quad \text{und}$$

- Abwicklungsrisiken der mit der risikolosen FINMA-Zinskurve diskontierten Kurzfristleistungen L 3.2 $D_r(0) \circ BE_K^u(0)$.

Marktrisiken setzen sich zusammen aus:

- Zinsrisiken des „Differenzterms“ in (4), d.h. Zinsrisiken auf dem Teil

$$[D_r(0) - D_\phi(0)] \circ (BE_R^u(0) + BE_L^u(0)),$$

- Zinsrisiken der mit der risikolosen FINMA-Zinskurve diskontierten Kurzfristleistungen $D_r(0) \circ BE_K^u(0)$.

Bemerkung 5.1: Für den restlichen Teil des marktkonsistenten Wertes der Verpflichtungen des UVG-Bestandes $BE_{Total}^d(0)$ in der Höhe von

$$DK(0) + BE_L^u(0) + TF(0)$$

trägt ein UVG-Versicherer infolge der Garantie G2 kein Zinsrisiko.

Kreditrisiken gibt es keine. Die Garantien G1 und G2 wirken sich dahingehend aus, dass kein Gegenparteiisiko gegenüber dem Verein zur Sicherung künftiger Renten berücksichtigt werden muss.

A Anhang

A.1 Glossar

A.1.1 Verwendete Begriffe

Fonds: siehe Teuerungsfonds.

Kurzfristleistungen: bestehen aus Taggeldern und Heilungskosten gemäss UVG. Zugehörige Zahlungen bezeichnen wir mit CF_K . Für die undiskontierten und die mit der risikolosen FINMA-Zinskurve⁴ diskontierten zugehörigen Rückstellungen verwenden wir die Symbole BE_K^u und BE_K^d .

Langfristleistungen: umfassen Leistungen an Invalide und Hinterlassene und Leistungen für Hilflosenentschädigungen. Zugehörige Zahlungen bezeichnen wir mit CF_L . Für die undiskontierten und die mit der risikolosen FINMA-Zinskurve diskontierten zugehörigen Rückstellungen verwenden wir die Symbole BE_L^u und BE_L^d . Bei der Ermittlung der undiskontierten Rückstellungen für Langfristleistungen modellieren wir die Verpflichtungen für zukünftige Verrentungen bereits existierender Schäden als Abfindungen in Höhe des mit dem technischen Zinsfuss z diskontierten Barwertes zum Zeitpunkt der Verrentung.

Technischer Zinsfuss: für die Diskontierung der statutarischen Grundrentenleistungen zu verwendender technischer Zins z . Dieser ist Teil der Rechnungsgrundlagen.

Verbraucherpreisinflation: die im SST zu verwendende Verbraucherpreisinflation⁴.

Teuerungsfonds: gesonderte Rückstellungen zur Finanzierung der Teuerungszulagen und der teuerungsbedingten Anpassung der Hilflosenentschädigung, die jedes Mitglied des Vereins zur Sicherung künftiger Renten nach Massgabe von Art. 90a Abs. 2 UVG und Art. 90d UVG, der Statuten sowie des Verwaltungsreglements des Vereins bildet. Zahlungen an den Fonds, die keine Umlagebeiträge sind, bezeichnen wir mit CF_T . Für die undiskontierten und die mit der risikolosen FINMA-Zinskurve diskontierten zugehörigen Rückstellungen verwenden wir die Symbole BE_T^u und BE_T^d .

Teuerungszulagen: sind die in Art. 34 Abs. 1 UVG definierten Zulagen zum Teuerungsausgleich für laufende Renten und die teuerungsbedingten Anpassungen der Hilflosenentschädigungen. Zugehörige Zahlungen bezeichnen wir mit CF_{TZ} . Für die undiskontierten und die mit der risikolosen FINMA-Zinskurve diskontierten zugehörigen Rückstellungen verwenden wir die Symbole BE_{TZ}^u und BE_{TZ}^d .

Grundrentenleistungen: bezeichnen die Leistungen an laufenden Invaliden- und Hinterlassenenrenten ohne Teuerungszulagen gemäss UVG. Zugehörige Zahlungen bezeichnen wir mit CF_R .

⁴ Abrufbar unter www.finma.ch > Überwachung > Versicherungen > Spartenübergreifende Instrumente > Schweizerischer Solvenztest (SST)

Für die undiskontierten und die mit der risikolosen FINMA-Zinskurve diskontierten zugehörigen Rückstellungen verwenden wir die Symbole BE_R^u und BE_R^d .

Überschusszinssatz: ist als Differenz zwischen dem arithmetischen Mittel $\varphi_{10/10}(t)$ des 10-Jahres-Kassazinssatzes der letzten 10 Jahre gemäss Publikation der SNB⁵ und dem technischen Zinsfuss definiert, d.h. er ist gleich $(\varphi_{10/10}(t) - z)$.

Umlagebeiträge: das Recht, Prämienzuschläge gemäss Art. 90a Abs. 3 und Art. 92 Abs. 1 UVG unter gewissen Voraussetzungen zu erheben, um Teuerungszulagen für laufende Renten zu finanzieren. Sie dienen als sekundäre Einnahmequelle des Teuerungsfonds für die Finanzierung von Teuerungszulagen.

Verein zur Sicherung künftiger Renten: Um die vom Bundesrat festgesetzten Teuerungszulagen auf den gesprochenen Renten zu garantieren, haben die Privatversicherer gemäss Art. 90a Abs. 1 UVG zusammen mit der Ersatzkasse einen Verein zur langfristigen Sicherung der Finanzierung der Teuerungszulagen für die Berufs- und Nichtberufsunfallversicherung nach den Bestimmungen des Zivilgesetzbuchs zu errichten.

Zinsüberschüsse: Zinsüberschüssen auf den Rentendeckungskapitalien als primäre Finanzierung der gesonderten Rückstellungen gemäss Art. 90a Abs. 3 UVG. Sie ergeben sich aus der Verzinsung der statutarischen Deckungskapitalien $DK(t)$ für laufende Renten sowie der Rückstellungen $BE_L^u(t)$ der Langfristleistungen mit dem Überschusszinssatz $(\varphi_{10/10}(t) - z)$.

Zusatzfinanzierung: bezeichnet die Anteile von Zinserträgen auf Rückstellungen für Leistungen an Invalide und Hinterlassene sowie für Hilflosenentschädigungen und auf Rückstellungen für Heilungskosten und Taggelder als Finanzierung der gesonderten Rückstellungen Art. 90a Abs. 3 UVG. Die Höhe der Anteile wird durch den Parameter δ vom Verein zur Sicherung künftiger Renten so definiert, dass etwaige negative Zinsüberschüsse auf den Deckungskapitalien für Grundrenten kompensiert werden.

A.1.2 Verwendete mathematische Symbole

$DK(t)$: statutarisches Deckungskapital für Grundrenten, d.h. der mit dem technischen Zinsfuss diskontierte Best-Estimate des Zahlungsstroms $CF_R(\cdot)$ an laufende Renten ohne Teuerungszulagen am Anfang des Jahres t . Es gilt:

$$DK(t) = D_z(t) \circ BE_R^u(t).$$

$BE_K^u(t)$: undiskontierter Best-Estimate des Zahlungsstroms $CF_K(\cdot)$ an Kurzfristleistungen am Anfang des Jahres t .

$BE_K^d(t)$: mit risikoloser FINMA-Zinskurve diskontierter Best-Estimate der Zahlungsströme der Kurzfristleistungen am Anfang des Jahres t . Es gilt:

$$BE_K^d(t) = D_r(t) \circ BE_K^u(t).$$

⁵ Abrufbar unter Datenportal der Schweizerischen Nationalbank > Zinssätze, Renditen und Devisenmarkt > Renditen von Obligationen - Tag

$BE_L^u(t)$: undiskontierter Best-Estimate des Zahlungsstroms $CF_L(\cdot)$ der Langfristleistungen am Anfang des Jahres t . Für dessen Ermittlung modellieren wir die Verpflichtungen für zukünftige Verrentungen bereits existierender Schäden als Abfindungen in Höhe des mit dem technischen Zinsfuss z diskontierten Barwertes zum Zeitpunkt der Verrentung.

$BE_L^d(t)$: mit risikoloser FINMA-Zinskurve diskontierter Best-Estimate der Zahlungsströme der Langfristleistungen am Anfang des Jahres t . Es gilt:

$$BE_L^d(t) = \mathbf{D}_r(t) \circ BE_L^u(t).$$

$BE_R^u(t)$: undiskontierter Best-Estimate des Zahlungsstroms $CF_R(\cdot)$ an laufende Renten ohne Teuerungszulagen am Anfang des Jahres t .

$BE_R^d(t)$: mit risikoloser FINMA-Zinskurve diskontierter Best-Estimate des Zahlungsstroms $CF_R(\cdot)$ an laufende Renten ohne Teuerungszulagen am Anfang des Jahres t . Es gilt:

$$BE_R^d(t) = \mathbf{D}_r(t) \circ BE_R^u(t).$$

$BE_T^u(t)$: undiskontierter Best-Estimate des Zahlungsstroms $CF_T(\cdot)$ an den Teuerungsfonds am Anfang des Jahres t .

$BE_T^d(t)$: mit risikoloser FINMA-Zinskurve diskontierter Best-Estimate des Zahlungsstroms $CF_T(\cdot)$ an den Teuerungsfonds am Anfang des Jahres t . Es gilt:

$$BE_T^d(t) = \mathbf{D}_r(t) \circ BE_T^u(t).$$

$BE_{Total}^d(t)$: mit risikoloser FINMA-Zinskurve diskontierter Best-Estimate aller versicherungstechnischen Zahlungsströme im UVG am Anfang des Jahres t . Es gilt:

$$BE_{Total}^d(t) = BE_R^d(t) + BE_T^d(t) + BE_L^d(t) + BE_K^d(t).$$

$CF_K(t)$: Total der Zahlung an Kurzfristleistungen während des Jahres t . Für die undiskontierten und die mit der risikolosen FINMA-Zinskurve diskontierten zugehörigen Rückstellungen verwenden wir die Symbole BE_K^u und BE_K^d .

$CF_L(t)$: Total der Zahlung an Langfristleistungen während des Jahres t . Für die undiskontierten und die mit der risikolosen FINMA-Zinskurve diskontierten zugehörigen Rückstellungen verwenden wir die Symbole BE_L^u und BE_L^d . Bei die Ermittlung der undiskontierten Rückstellungen für Langfristleistungen modellieren wir die Verpflichtungen für zukünftige Verrentungen bereits existierender Schäden als Abfindungen in Höhe des mit dem technischen Zinsfuss z diskontierten Barwertes zum Zeitpunkt der Verrentung.

$CF_R(t)$: Total der Zahlung an laufende Renten ohne Teuerungszulagen während des Jahres t . Für die undiskontierten und die mit der risikolosen FINMA-Zinskurve diskontierten zugehörigen Rückstellungen verwenden wir die Symbole BE_R^u und BE_R^d .

$CF_T(t)$: Total der Zahlung ohne Umlagebeiträge an den Teuerungsfonds während des Jahres t , siehe (2) im Abschnitt 4. Für die undiskontierten und die mit der risikolosen FINMA-Zinskurve diskontierten zugehörigen Rückstellungen verwenden wir die Symbole BE_T^u und BE_T^d .

$CF_{TF}(t)$: das zum Zeitpunkt $t = 0$ geäußnete Guthaben $TF(0)$ des Teuerungsfonds gehört dem Teuerungsfonds und muss irgendwann an diesen zurückgezahlt werden, zum Beispiel, damit dieser dem Versicherer die auszurichtenden Teuerungszulagen auf Renten, die teuerungsbedingten Anpassungen der Hilflosenentschädigungen sowie allfällige Ausgleichszahlungen an andere Mitglieder erstattet. Den zugehörigen (zum jetzigen Zeitpunkt unbekanntem) Zahlungsstrom bezeichnen wir mit $CF_{TF}(j)$.

$CF_{TZ}(t)$: Total der während des Jahres t gezahlten Teuerungszulagen, die zum Auswertungszeitpunkt bereits gesprochen waren. Für die undiskontierten und die mit der risikolosen FINMA-Zinskurve diskontierten zugehörigen Rückstellungen verwenden wir die Symbole BE_{TZ}^u und BE_{TZ}^d .

$TF(t)$: bis zum Anfang des Jahres t geäußnetes Guthaben des Teuerungsfonds gegenüber dem Versicherer (zum Nominalwert). Dieses Guthaben $TF(0)$ zum Zeitpunkt $t = 0$ gehört dem Teuerungsfonds und muss irgendwann an diesen zurückgezahlt werden, zum Beispiel, damit dieser dem Versicherer die Teuerungszulagen erstattet. Den zugehörigen (zum jetzigen Zeitpunkt unbekanntem) Zahlungsstrom bezeichnen wir mit $CF_{TF}(j)$.

$D_\vartheta(t) \circ BE^u(t)$: Barwert zum Anfang des Jahres t , der sich aus dem Zahlungsstrom CF unter der Verwendung einer Zinskurve $\vartheta(t, j)$ ergibt. Es gilt:

$$D_\vartheta(t) \circ BE^u(t) := \sum_{j=t+1}^{\infty} \frac{CF(j)}{(1 + \vartheta(t, j - t))^j}.$$

Hinweis: Im SST-Template verwenden wir die Symbole D_ϑ nicht als Operator, sondern als Barwertfaktor im Sinne von $D_\vartheta := \frac{BE^d(t)}{BE^u(t)}$.

$i(t, j)$: reale Zinsrate im Jahr t für eine Laufzeit von j Jahren basierend auf der risikolosen FINMA-Zinskurve $r(t, j)$ und der Verbraucherpreisinflation $v(t, j)$. Wir verwenden die Approximation $i(t, j) := r(t, j) - v(t, j)$.

$r(t, j)$: risikoloser Nominalzins im Jahr t für eine Laufzeit von j Jahren basierend auf der risikolosen FINMA-Zinskurve.

$v(t, j)$: nominale Inflationsrate im Jahr t für eine Laufzeit von j Jahren basierend auf der Verbraucherpreisinflation.

$\varphi_{10/10}(t)$: arithmetisches Mittel im Jahr t des 10-Jahres-Kassazinssatzes der vorangegangenen 10 Jahre gemäss Publikation der SNB. Die Definition des Überschusszinses durch den Teuerungsfonds bezieht sich auf diesen Zinssatz.

z : technischer Zinsfuss.

A.2 Beweis von Lemma 3.1

Zu beweisen ist die folgende Aussage:

Für beliebige endliche Zahlungsströme $CF(\cdot)$ und beliebige einjährige Forwardrates $\phi_1(t) > -1$ und $\phi_2(t) > -1$ gilt:

$$\begin{aligned}\tilde{R}(t) &:= \sum_{j=t+1}^{\infty} \frac{CF(j) + (\phi_1(j) - \phi_2(j)) \sum_{k=j}^{\infty} \frac{CF(k)}{\prod_{l=j}^k (1 + \phi_2(l))}}{\prod_{k=t+1}^j (1 + \phi_1(k))} \\ &= \sum_{j=t+1}^{\infty} \frac{CF(j)}{\prod_{k=t+1}^j (1 + \phi_2(k))} =: R(t).\end{aligned}$$

Beweis: Als Erstes ist anzumerken, dass

$$\tilde{R}(t) = \sum_{j=t+1}^{\infty} \frac{CF(j) + (\phi_1(j) - \phi_2(j))R(j-1)}{\prod_{k=t+1}^j (1 + \phi_1(k))}.$$

Dann gilt für alle $t > 0$

$$\begin{aligned}\tilde{R}(t) &= \sum_{j=t}^{\infty} \frac{CF(j) + (\phi_1(j) - \phi_2(j))R(j-1)}{\prod_{k=t+1}^j (1 + \phi_1(k))} - CF(t) - (\phi_1(t) - \phi_2(t))R(t-1) \\ &= (1 + \phi_1(t))\tilde{R}(t-1) - CF(t) - (\phi_1(t) - \phi_2(t))R(t-1).\end{aligned}\tag{5}$$

Sei N der Zeitpunkt mit $CF(t) = 0$ für alle $t > N$. Für $t = N$ erhält man:

$$0 = \tilde{R}(N) = (1 + \phi_1(N))\tilde{R}(N-1) - CF(N) - (\phi_1(N) - \phi_2(N))R(N-1)$$

und unter Verwendung von $CF(N) = (1 + \phi_2(N))R(N-1)$ gilt damit:

$$\tilde{R}(N-1) = R(N-1).$$

Falls für ein $t > 1$ die Aussage des Lemmas korrekt ist, dann folgt aus (5):

$$\begin{aligned}0 = \tilde{R}(t) - R(t) &= (1 + \phi_1(N))\tilde{R}(t-1) - CF(t) - R(t) - (\phi_1(t) - \phi_2(t))R(t-1) \\ &= (1 + \phi_1(N))\tilde{R}(t-1) - (1 + \phi_2(t))R(t-1) - (\phi_1(t) - \phi_2(t))R(t-1),\end{aligned}$$

womit die Korrektheit der Aussage für $t - 1$ gezeigt ist. Somit ist des Lemmas 3.1 mittels Rekursion bewiesen. ■

A.3 Verpflichtungen des UVG-Bestandes vor Berücksichtigung der Finanzierung der Teuerungszulagen gemäss Art. 90a UVG

Zur Illustration der Wirkungsweise des Pools wird im folgenden die Situation dargestellt, in der die Verpflichtungen des UVG-Bestandes noch vor Berücksichtigung der Finanzierung der Teuerungszulagen gemäss Art. 90a UVG betrachtet werden.

Vor Berücksichtigung der Bestimmungen Art. 90a UVG zur Finanzierung der Teuerungszulagen bestehen die Verpflichtungen eines Versicherers im Sinne von Art. 34 Abs. 1 UVG aus folgenden nach *Best-Estimate*-Prinzip bewerteten Positionen:

- L 1 UVG-Grundrenten für die Leistungen an Invalide und Hinterlassene,
- L 2 Verpflichtungen für die Zahlungen der Teuerungszulagen an Invalide und Hinterlassene,
- L 3 UVG-Rückstellungen für die Langfrist- und Kurzfristleistungen.

Damit würde man folgende Zahlungsströme für das Jahr j erhalten:

$$\underbrace{CF_R(j)}_{L1} + \underbrace{CF_{TZ}(j) + \left((1 + v(0, j))^j - 1 \right) (CF_R(j) + CF_{TZ}(j))}_{L2} + \underbrace{CF_L(j) + CF_K(j)}_{L3}, \quad (6)$$

wobei $v(0, j)$ die Inflationskurve bezeichnet wird, die vom Bundesrat als Teuerungsanpassung im Sinne Art. 34 Abs. 2 UVG und Art. 44 Abs. 1 UVV aufgrund des Landesindex der Konsumentenpreise festgelegt wird. Dafür gibt die FINMA eine Verbraucherpreisinflation vor.⁶

Damit würde der zweite Summand von Term L2 in (6) die in künftigen Jahren j entstehende Teuerungsanpassung auf den Grundrenten und den bereits bis $t = 0$ gesprochenen Teuerungszulagen darstellen.

Für den zu L3 gehörigen, mit der risikolosen FINMA-Zinskurve $r(t, j)$ diskontierten *Best-Estimate* am Anfang des Berechnungsjahres $t = 0$ würde folgen:

$$BE_R^d(0) + BE_L^d(0) := \sum_{j=1}^{\infty} \frac{CF_R(j) + CF_L(j)}{(1 + r(0, j))^j} := \mathbf{D}_r(0) \circ (BE_R^u(0) + BE_L^u(0)).$$

Die Zahlungsströme L1 und L2 könnten wie folgt dargestellt werden:

$$\begin{aligned} BE_R^d(0) + BE_{TZ}^d(0) &:= \sum_{j=1}^{\infty} \frac{(1 + v(0, j))^j (CF_R(j) + CF_{TZ}(j))}{(1 + r(0, j))^j} \\ &\approx \sum_{j=1}^{\infty} \frac{(CF_R(j) + CF_{TZ}(j))}{(1 + i(0, j))^j} := \mathbf{D}_i(0) \circ (BE_R^u(0) + BE_{TZ}^u(0)), \end{aligned}$$

wobei sich der reale Zinssatz $i(0, j)$ aus dem nominalen Zins abzüglich Inflationsrate ermitteln liesse:

⁶ Abrufbar unter www.finma.ch > Überwachung > Versicherungen > Spartenübergreifende Instrumente > Schweizerischer Solvenztest (SST)

$$i(t, j) := r(t, j) - v(t, j).$$

Zusammengefasst erhalte man für die risikofrei diskontierten versicherungstechnischen Verpflichtungen des UVG-Bestandes

$$BE_{Total}^d(0) = \mathbf{D}_i(0) \circ (BE_R^u(0) + BE_{TZ}^u(0)) + \mathbf{D}_r(0) \circ (BE_K^u(0) + BE_L^u(0)). \quad (7)$$

Aus den Verpflichtungen L1–L3 würden sich entsprechend folgende Risiken ergeben:

Versicherungstechnische Risiken setzten sich zusammen aus:

- Biometrischen Risiken der diskontierten *Best-Estimate*-Rückstellungen für laufende Renten inklusive Teuerungszulagen L1–L2 und
- Abwicklungsrisiken der Lang- und Kurzfristleistungen L3.

Marktrisiken setzten sich zusammen aus:

- Inflationsrisiken der Teuerungszulagen in L2 und
- Zinsrisiken basierend auf der Diskontierung sämtlicher Zahlungsströme L1–L3.

Kreditrisiken gäbe es unverändert keine.