

Technische Beschreibung für das SST-Standardmodell Schadenversicherung Anhang UVG

Standardmodell Versicherungen

10. Dezember 2024

Inhaltsverzeichnis

1	Zweck und Umfang	4
2	Rechtliche Grundlagen	4
2.1	Rechtliche Grundlagen nach UVG	4
2.2	Rechtliche Grundlagen nach SST	6
3	Inhaltliche Grundlagen	6
3.1	Übersicht über die Leistungen und Garantien im UVG	6
3.1.1	Zahlungsflüsse zwischen UVG-Versicherern und UVG-Versicherten ..	6
3.1.2	Zahlungsflüsse infolge Fondsregeln.....	7
3.2	Vorgaben in Bezug auf UVG-Bestand im SST-Standardmodell.....	9
3.3	UVG-Verpflichtungen aus der SST-Perspektive	9
4	Marktkonforme Bewertung der UVG-Verpflichtungen	10
4.1	Zahlungsströme der Teuerungszulagen	11
4.2	Zahlungsströme der Umlagebeiträge.....	11
4.3	Projektion des Teuerungsfonds bis zum Ende der Abwicklung und seine Auszahlung.....	11
4.4	Zahlungsströme der Ausgleichszahlungen	13
4.5	Projektion der künftigen Zinseinnahmen.....	13
4.5.1	Approximation von φ_{1010}	13
4.5.2	Künftige Zinsüberschüsse	14
4.5.3	Künftige Zusatzfinanzierung	14
5	Quantifizierung der Risiken der UVG-Verpflichtungen	15
5.1	Marktrisiko	15
5.2	Kreditrisiko.....	16
5.3	Versicherungsrisiko	16

6	Technische Implementierung des Modells	17
6.1	Beschreibung des UVG-Valuation-Templates	17
6.2	Beschreibung des R-Pakets "UVG-Tool"	19

1 Zweck und Umfang

Diese technische Beschreibung enthält Informationen und Erläuterungen zur marktkonformen Bewertung (Abschnitt 4) und zur Risikoabbildung (Abschnitt 5) der Verpflichtungen des UVG-Bestandes, welche Bestandteil des Standardmodells für Schadenversicherung im Sinne von Art. 45 Abs. 1 der AVO sind. Die technische Beschreibung richtet sich an SST-pflichtige Versicherungsunternehmen, welche das UVG-Geschäft betreiben.

Nicht Gegenstand dieser Modellbeschreibung sind ferner die Module zur Quantifizierung der Markt- und Kreditrisiken, der UVG-Neuschadenrisiken, der Versicherungsrisiken aus anderen Branchen, des Mindestbetrags, der (aktiven) Rückversicherung sowie die Aggregation der Markt-, Kredit- und Versicherungsrisiken. Bezüglich der im vorliegenden Dokument nicht abgedeckten Inhalte wird auf die weiteren technischen Beschreibungen des Standardmodells Versicherungen verwiesen.¹

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. Januar 2024), die Statuten vom 6. Oktober 2017 und das Verwaltungsreglement vom 15. März 1923 des Vereins zur Sicherung künftiger Renten.

Des Weiteren nimmt sie Bezug auf die Verordnung der FINMA über die Beaufsichtigung von privaten Versicherungsunternehmen (AVO-FINMA; RS 961.011.1) und das SST-Rundschreiben (FINMA-RS 24/1 "SST").

2.1 Rechtliche Grundlagen nach UVG

In der obligatorischen Unfallversicherung werden nach Art. 6 UVG die Versicherungsleistungen bei Berufsunfällen, Nichtberufsunfällen und Berufskrankheiten gewährt. Die Versicherungsleistungen bestehen aus Pflegeleistungen und Kostenvergütungen (Dritter Titel, Kapitel 1 UVG) und aus Geldleistung wie Taggelder und Renten (Dritter Titel, Kapitel 2 UVG).

Gemäss Art. 34 UVG erhalten Bezüger von Invaliden- und Hinterlassenenrenten zum Ausgleich der Teuerung Zulagen, welche Teuerungszulagen genannt werden. Diese gelten als Bestandteil der Renten und werden aufgrund des Landesindexes der Konsumentenpreise festgelegt. Zudem werden die Hilflosenentschädigung infolge Erhöhung des höchstversicherten Verdienstes angepasst, dessen Finanzierung nach den gleichen Regeln wie für die Finanzierung der Teuerungszulagen erfolgt (Art. 90d UVG).

Für die Durchführung der Unfallversicherung sind in der Schweiz einheitliche Rechnungsgrundlagen zu verwenden (Art. 89 Abs. 1 UVG).

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

Art. 90 UVG sieht die Finanzierung der kurzfristigen Versicherungsleistungen und der Invaliden- und Hinterlassenenrenten durch Bildung der Rückstellungen vor (Art. 90 Abs.1 UVG). Sobald die Invaliden- und Hinterlassenenrenten und der Hilflosenentschädigungen festgesetzt sind, wenden die UVG-Versicherer zur Finanzierung aller Rentenansprüche ohne Teuerungszulagen das Kapitaldeckungsverfahren an (Art. 90 Abs.2 UVG). 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.

Zwecks der Finanzierung der Teuerungszulagen bei den UVG-Versicherern ist nach Art. 90a Abs. 1 UVG der Verein zur langfristigen Sicherung der Finanzierung der Teuerungszulagen für die Berufs- und Nichtberufsunfallversicherung errichtet. Die Mitgliedschaft im Verein ist für alle UVG-Privatversicherer obligatorisch. Jedes Mitglied des Vereins bildet nach Massgabe von Art. 90a Abs. 2 UVG eigene gesonderte Rückstellungen zur Finanzierung der Teuerungszulagen und der teuerungsbedingten Anpassung der Hilflosenentschädigungen, den sog. Teuerungsfonds.

Gemäss Art. 90a Abs. 3 UVG wird der Teuerungsfonds durch Zinsüberschüsse und weitere Zinseinnahmen sowie durch Ausgleichszahlungen unter den Mitgliedern finanziert; für nicht durch Zinsüberschüsse gedeckte Teuerungszulagen werden von allen Mitgliedern einheitlich Prämienzuschläge, auch "Umlagebeiträge" genannt, erhoben und im Sinne der Statuten ihren jeweiligen Fonds gutgeschrieben. Dabei legt der Verein einheitliche Prämienzuschläge mittels Verfügung fest (Art. 90a Abs. 4 UVG).

Die Zinseinnahmen bestehen aus

- Zinsüberschüssen auf den Rentendeckungskapitalien, definiert im Verwaltungsreglement des Vereins als eine Differenz zwischen dem arithmetischen Mittel $\varphi_{10/10}(t)$ des 10-Jahres-Kassazinssatzes der letzten 10 Jahre gemäss Publikation der SNB ("Durchschnittsrendite Bundesanleihen") und dem technischen Zinsfuss z ;
- Anteilen von Zinserträgen auf Rückstellungen für Lang- und Kurzfristleistungen, auch als "Zusatzfinanzierung" genannt. Der Zinssatz der Zusatzfinanzierung sind ab 1. Januar 2025 im Verwaltungsreglement des Vereins als $\varphi_{10/10} + 1\%$ definiert. Der Zinsanteilssatz δ wird vom Verein einheitlich für alle Mitglieder mittels Verfügung festgelegt (Art. 90a Abs. 4 UVG);
- Zinserträgen auf den Teuerungsfonds im Rechnungsjahr mit dem Zinssatz von $\varphi_{10/10}$ im Sinne des Verwaltungsreglement des Vereins.

Die Statuten und das Verwaltungsreglement des Vereins werden vom Bundesrat genehmigt (Art. 90a Abs. 6 UVG).

Wird der Saldo der Fondsbestände eines oder mehrerer Mitglieder am Ende eines Rechnungsjahres negativ, so legt der Verein die notwendigen Ausgleichszahlungen unter den Mitgliedern fest (Art. 90a Abs. 5 UVG). Dabei haben die Mitglieder mit positivem Saldo Ausgleichszahlungen zu leisten. Regelmässiger Empfänger von Ausgleichszahlungen ist dabei die Ersatzkasse nach Art. 72 UVG.

Es besteht ein Ausgleichspflicht bei vollständiger Abwicklung der UVG-Verbindlichkeiten (Art. 8 "A" Verwaltungsreglement des Vereins).

Der Gesamtsaldo der Fondsbestände aller Mitglieder hat die langfristige Deckung der gesprochenen Teuerungszulagen auf den bestehenden Renten zu garantieren (Art. 4 Abs. 2c der Statuten des Vereins).

2.2 Rechtliche Grundlagen nach SST

Gemäss Art. 27 und Art. 30 AVO entspricht der marktkonforme Wert von Versicherungsverpflichtungen dem finanziellen Aufwand des Versicherungsunternehmens zu Erfüllung der garantierten Ansprüche aus Versicherungsverträgen. Der bestmögliche Schätzwert der Versicherungsverpflichtungen ist der Erwartungswert der risikolos diskontierten künftigen garantierten Zahlungsflüsse für alle anfallenden künftigen Leistungen, Prämien und Kosten. Diese SST-Prinzipien sind besonders relevant bei der Abbildung des Fondsmechanismus im marktkonformen Wert der UVG-Verpflichtungen (siehe Abschnitt 3.3).

Gemäss Art. 2 Abs. 1 AVO-FINMA ist für die Bewertung der Verbindlichkeiten zum Stichtag und für die Modellierung der 12 Monate (Einjahresperiode) ab Stichtag soweit möglich und sinnvoll die Annahme zugrunde zu legen, dass das Versicherungsunternehmen während dieser Einjahresperiode der eigenen Geschäftsplanung folgt. Diese Regelung gilt auch für die Mitglieder des Vereins zur Sicherung künftiger Renten als eine Gruppe (Pool).

Für die Bewertung der Verbindlichkeiten zum Ende der Einjahresperiode ab Stichtag sind Annahmen zugrunde zu legen, dass das Versicherungsunternehmen kein Neugeschäft schreibt (Art. 2 Abs. 2 und Art. 3 Abs. 4 AVO-FINMA). Insbesondere werden keine Prämienzuschläge aus dem Neugeschäft der künftigen Versicherten im Fondsmechanismus berücksichtigt.

Gemäss Art. 5 Abs. 1 AVO-FINMA muss bei der Berechnung des bestmöglichen Schätzwerts der Versicherungsverpflichtungen und -ansprüche die künftige Inflation, sprich die UVG-Teuerungszulagen und aus ihre gesetzliche Finanzierungsregelung, in den Zahlungsflüssen berücksichtigt werden.

3 Inhaltliche Grundlagen

3.1 Übersicht über die Leistungen und Garantien im UVG

Gestützt auf die rechtlichen Grundlagen UVG fassen wir alle relevanten Leistungen und den entsprechenden Zahlungsverkehr, und die durch die geregelte Finanzierung implizierten Garantien zusammen.

3.1.1 Zahlungsflüsse zwischen UVG-Versicherern und UVG-Versicherten

Die UVG-Versicherten erhalten folgende Zahlungen:

- I. UVG-Versicherte, welche Bezüger von Invaliden- und Hinterlassenenrenten sind, erhalten von einem UVG-Versicherer eine **Grundrente** aus dem Grundrentenanspruch:

$$\{CF_R(t)\}_{t>0}$$

Die Hilflosenentschädigungen können auch zur Grundrente gezahlt werden.

- II. Andere UVG-Abfindungen, wie Pflege- und Heilungskosten, Kostenvergütungen, Taggeld, Integritätsentschädigungen, usw. werden für die Reservierung in folgende zwei Kategorien zusammengefasst:

1. **Langfristleistungen** $\{CF_L(t)\}_{t \geq 0}$, welche hauptsächlich Reserven für potenzielle künftige Rentenfälle darstellen

$$BE_L^u(0) = \sum_{t=0}^{\infty} CF_L(t) = \sum_{j=0}^{\infty} CF_{NR,0}(j) + \sum_{j=1}^{\infty} CF_{NR,1}(j) + \sum_{j=2}^{\infty} CF_{NR,2}(j) + \dots \sum_{j=t}^{\infty} CF_{NR,t}(j) \dots$$

(Bemerkung: $CF_{NR,j}$ steht für die (eine oder mehrere) vom Gericht im Jahr j ausgesprochenen und damit festgelegten Neurenten).

2. **Kurzfristleistungen** $\{CF_K(t)\}_{t \geq 0}$, welche hauptsächlich Taggeld und Heilungskosten umfassen:

$$BE_K^u(0) = \sum_{t=0}^{\infty} CF_K(t)$$

- III. Ausserdem erhalten Bezüger von Invaliden- und Hinterlassenenrenten von ihrem UVG-Versicherer gesetzlich geregelte **Teuerungszulagen** als Ergänzung zur obligatorischen Rente. Hilflosenentschädigungen werden infolge Erhöhung des höchstversicherten Verdiensts angepasst. Teuerungszulagen und teuerungsbedingte Anpassungen der Hilflosenentschädigungen werden hier notiert als: $\{CF_{TZ}(t)\}_{t > 0}$

Der UVG-Versicherer seinerseits bekommt:

- IV. Alle UVG-Versicherten leisten **Prämienzahlungen**, notiert mit $\{P(t)\}_{t \geq 0}$, welche gesetzlich geregelt sind und von der Lohnsumme des Versicherten abhängen.

3.1.2 Zahlungsflüsse infolge Fondsregeln

Der **Teuerungsfonds** entspricht dem bis zum Anfang des Jahres t geäußerten Guthaben, aus dem der Versicherer die bis zum Zeitpunkt t bestätigten Teuerungszulagen und teuerungsbedingten Anpassungen finanziert. Den Stand des eigenen Teuerungsfonds eines UVG-Versicherers zum Zeitpunkt t notieren wir mit $TF(t)$.

Jeder UVG-Versicherer schreibt den Teuerungsfonds für sein Portefeuille nach den in Statuten festgelegten Regeln fort und füllt ihn durch folgende Zinseinnahmen:

- V. **Zinsüberschüsse** auf den Rentendeckungskapitalien, die sich aus der Verzinsung des Deckungskapitals mit dem Überschusszinssatz ergeben:

$$\{(\phi_{10/10}(t) - z) * DK(t)\}_{t \geq 0},$$

- VI. **Zusatzfinanzierung**, welche sich aus Anteilen von Zinserträgen auf Rückstellungen ergibt:

$$\left\{ \begin{array}{l} \max \left\{ \phi_{\frac{10}{10}}(t) - z, 0 \right\} * BE_L^u(t) + \\ \delta * \left(\max \left\{ \phi_{\frac{10}{10}}(t) + 1\%, 0 \right\} * BE_K^u(t) + \max \left\{ \min \left\{ \phi_{\frac{10}{10}}(t), z \right\} + 1\%, 0 \right\} * BE_L^u(t) \right) \end{array} \right\}_{t \geq 0}$$

mit dem Zinsanteilsatz $\delta \in [0,1]$.

VII. **Zinserträge** auf den finanziellen Mitteln des Fonds

$$\phi_{10/10}(t) * TF(t).$$

Diese Zinseinnahmen (V)-(VII) sind von dem UVG-Versicherer zu erwirtschaften und dem eigenen Teuerungsfonds gutzuschreiben. Rechenschaft für diese Zuweisung gibt er dem Verein ab.

Fällt der Stand des Teuerungsfonds eines UVG-Versicherers unter 0 ($TF(t=0) < 0$), so ist der Versicherer berechtigt, in Höhe des Defizits von den anderen Vereinsmitgliedern Zahlungen einzufordern, die dem Fonds dann gutgeschrieben werden. Bleibt umgekehrt im Fonds nach Abwicklung aller Verpflichtungen ein Betrag übrig ($TF(\infty) > 0$), so muss dieser an die übrigen Vereinsmitglieder ausgezahlt werden. Die durch die Fondsrechnung induzierten Zahlungen bilden die Ausgleichszahlungen, die ebenfalls Zahlungsflüsse an den Teuerungsfonds sind:

VIII. **Ausgleichszahlungen** von anderen Mitgliedern, notiert mit $\{A_{pool}^+(t)\}_{t \geq 0}$.

IX. Reichen diese Finanzierungszahlungen nicht aus, werden einheitlich für alle UVG-Versicherer **Umlagebeiträge**, notiert mit $\{U(t)\}_{t \geq 0}$ erhoben und dem Stand des Teuerungsfonds zugeschrieben.

Dem Teuerungsfonds werden folgende Zahlungen entnommen:

- X. Die an Rentenempfänger auszahlenden **Teuerungszulagen** und Leistungen aus Erhöhungen der Hilflosenentschädigung $\{CF_{TZ}(t)\}_{t > 0}$
- XI. An andere Pool-Mitglieder zu zahlende **Ausgleichszahlungen**, notiert mit $\{A_{pool}^-(t)\}_{t \geq 0}$.
- XII. Nach Abwicklung sämtlicher Renten muss ein allfällig im Teuerungsfonds verbleibender Betrag $TF(\infty)$ dem Pool ausgezahlt werden.

Die in dieser Arbeitsnotiz verwendete Vorzeichen-Notation ist wie folgt:

- Die Einnahmen sind negative Grössen, das heisst $U(t) \leq 0, A_{pool}^+(t) \leq 0$,
- Die Ausgaben sind positive Grössen, das heisst $CF_{TZ}(t) \geq 0, A_{pool}^-(t) \geq 0, TF(\infty) \geq 0$
und $\left(\phi_{\frac{10}{10}}(t) - z\right) * DK(t) \geq 0, \phi_{\frac{10}{10}}(t) * TF(t) \geq 0$ und

$$\left((1 - \delta) * \max \left\{ \phi_{\frac{10}{10}}(t) - z, 0 \right\} * BE_L^u(t) + \delta * \left(\phi_{\frac{10}{10}}(t) + 1\% \right) * (BE_K^u(t) + BE_L^u(t)) \right) \geq 0.$$

3.2 Vorgaben in Bezug auf UVG-Bestand im SST-Standardmodell

Künftige Neurenten

Die potenziellen Neurenten im Jahr t sind als Grundrenten zu verstehen, die erst nach dem Bewertungszeitpunkt t rechtlich zuerkannt werden und die in der statutarischen Bilanz zum Zeitpunkt t noch als "Einzelfallrückstellungen für voraussichtliche Rentenfälle" oder aber als "IBNR für Rentenfälle" bezeichnet werden. In der SST-Bilanz zählen sie zu den Langfristleistungen $BE_L(t)$. Sämtliche zukünftigen Zahlungsströme sind als solche zu modellieren.

FINMA gewährt eine Übergangsfrist bis SST 2028, zukünftige Verrentungen abweichend von diesem Bewertungsansatz nur in Form eines Barwertes abzubilden.

Freiwillige Versicherung

Die freiwillige Versicherung gemäss UVG (FV) ist nicht Teil des Fondsmechanismus. Bei der Modellierung des Fondsmechanismus im SST berücksichtigen wir als Vereinfachung den vollständigen Wert des statutarischen Deckungskapitals, d.h. wir exkludieren die FV nicht aus diesem Bestand.

OUFL-Leistungen

Bzgl. OUFL-Leistungen weisen wir darauf hin, dass sie kein Bestandteil der UVG-Betriebsrechnung sind. Entsprechend macht das SST-Standardmodell zur Bewertung UVG keine Vorgaben zur Bewertung des OUFL-Geschäfts.

3.3 UVG-Verpflichtungen aus der SST-Perspektive

Der gesetzlichen Regelung im AVO folgend ist der finanzieller Aufwand eines UVG-Versicherers für Teuerungszulagen durch jährliche Zinserträge und Umlagebeiträge definiert: seine Leistung für die Finanzierung der Teuerungszulagen und Ausgleichszahlungen an andere Poolmitglieder ist durch diese Bestände abgegrenzt:

$$\begin{aligned} & \text{finanzieller Aufwand im Bezug auf Teuerungszulagen im Jahr } j \\ &= \left(\phi_{\frac{10}{10}}(j) - z \right) \cdot DK(j) + \phi_{\frac{10}{10}}(j) \cdot TF(j) + \left(\phi_{\frac{10}{10}}(j) + 1\% \right) * \left(BE_L^u(j) + BE_K^u(j) \right) - U_j \end{aligned}$$

Allerdings ist diese jährliche Zuweisung an den Teuerungsfonds noch nicht mit einer unmittelbaren Leistung an einen externen Dritten verbunden, diese erfolgt erst nachgelagert. Da der Teuerungsfonds selbst nicht aufgezinnt sondern nur als Nominal geführt wird, macht es auch quantitativ einen Unterschied, insbesondere beim Asset-Liability-Match und bei der Bestimmung von Zinssensitivitäten, ob man die Zuweisung an den Teuerungsfonds oder die über diesen finanzierten Cashflows als relevante Verbindlichkeit betrachtet.

Im Sinne einer konsequent ökonomischen Sicht berücksichtigen wir im SST den finanziellen Aufwand als die ausgehenden Leistungen eines UVG-Versicherers bestehend aus den Teuerungszulagen

$CF_{TZ}(j)$ und der Auszahlung eines allfälligen Restbetrags des Teuerungsfonds $TF(\infty)$ an den Pool nach vollständiger Abwicklung der UVG-Verbindlichkeiten:

$$\text{finanzieller Aufwand im Bezug auf Teuerungszulagen} = \sum_{j=1}^{\infty} CF_{TZ}(j) + TF(\infty)$$

Beide Ausdrücke des finanziellen Aufwands haben exakt den gleichen nominalen Wert, aber für die korrekte Abbildung der Zinsrisiken muss auf die ausgehenden Cashflows abgestellt werden.

4 Marktkonforme Bewertung der UVG-Verpflichtungen

In die SST-Bilanz² fliesst der marktkonforme Wert der UVG-Verpflichtungen ein, bestehend aus

1. Obligatorische Grundrenten: $BE_R(0) = \sum_{j=1}^{50} \frac{CF_R(j)}{(1+r_j)^j}$
2. Rückstellungen für Langfristleistungen: $BE_L(0) = \sum_{j=1}^{50} \frac{CF_L(j)}{(1+r_j)^j}$
3. Rückstellungen für Kurzfristleistungen: $BE_K(0) = \sum_{j=1}^{50} \frac{CF_K(j)}{(1+r_j)^j}$
4. ULAE-Rückstellungen
5. Barwert der Teuerungszulagen: $BE_{TZ}(0) = \sum_{j=1}^{50} \frac{CF_{TZ}(j)}{(1+r_j)^j}$
6. Barwert der Umlagebeiträge: $BE_U(0) = \sum_{j=1}^5 \frac{U(j)}{(1+r_j)^j}$
7. Barwert der Ausgleichszahlungen: $BE_{A_{pool}}(0) = \sum_{j=1}^{50} \frac{A_{pool}(j)}{(1+r_j)^j}$
8. Barwert des Teuerungsfonds am Ende der Abwicklung: $\frac{TF^*(50)}{(1+r_{50})^{50}}$

Wobei r_j der risikofreie CHF-Zins zum Zeitpunkt j ist und im Standardmodell eine Projektionsdauer von 50 Jahren angenommen wird. Dies führt zu der Annahme, dass nach 50 Jahren der Bestand entweder gerade vollständig abgewickelt ist oder übertragen wird, d.h. $TF(\infty) = TF^*(50)$, siehe Abschnitt 4.3.

Für die Bewertung dieser Positionen sind die aktuell gültigen Parameter, beispielsweise der technische Zins, δ -Anteil usw., für die Dauer der Abwicklung zu verwenden.

² Bilanzposition (145) "... Best Estimate der Verpflichtungen des UVG-Bestandes: Brutto"

Während die Bestimmung von $BE_R(0)$, $BE_L(0)$ und $BE_K(0)$ generisch ist, muss die Projektion der Teuerungszahlungen und des Teuerungsfonds bis zum Ende der Abwicklung erläutert werden.

4.1 Zahlungsströme der Teuerungszulagen

$CF_{TZ}(j)$ beinhalten die bereits bis $t = 0$ festgelegten Teuerungsanpassungen der laufenden Renten, so auch ihre künftigen Anpassungen an die Teuerung:

Die Zahlungsströme für bis $t = 0$ festgelegten Teuerungsanpassungen sind im SST durch die Angaben des undiskontierten Wertes des entsprechenden Deckungskapitals und des Auszahlungsmusters zu bestimmen: $CF_{TZ,t \leq 0}(j)$.

Gemäss Art. 34 Abs. 2 setzt der Bundesrat die Zulagen aufgrund des Landesindex der Konsumentenpreise fest. Es wird die Annahme getroffen, dass die künftigen Teuerungsanpassungen unmittelbar der (durch FINMA geschätzten und für den SST vorgegebenen) CHF-Konsumentenpreisinflationskurve folgen:

$$CF_{TZ,t > 0}(j) = CF_R(j) * inflation_j + CF_L(j) * inflation_j$$

Die Teuerungszulagen lassen sich auch in Bezug auf entsprechende Renten aufteilen:

Teuerungszulagen für die zum Zeitpunkt $t = 0$ geltenden Grundrenten:

$$CF_{TZ,Rente}(j) = CF_{TZ,t \leq 0}(j) + CF_R(j) * inflation_j$$

Den Barwert dieser Zahlungsflüsse notieren wir mit $BE_{TZ,Rente}(0)$.

Teuerungszulagen für die ab dem Zeitpunkt $t = 1$ geltenden Neurenten:

$$CF_{TZ,Neurente}(j) = CF_L(j) * inflation_j$$

Den Barwert dieser Zahlungsflüsse notieren wir mit $BE_{TZ,Neurente}(0)$.

4.2 Zahlungsströme der Umlagebeiträge

Die Umlagebeiträge werden von den aktiven Prämienzahlern geleistet. Es sind ihre Beiträge $U(j)$ in den nächsten 5 Jahre zu ermitteln.

4.3 Projektion des Teuerungsfonds bis zum Ende der Abwicklung und seine Auszahlung

Nach vollständiger Abwicklung der UVG-Verbindlichkeiten muss der Restbetrag des Teuerungsfonds $TF(\infty)$ an die anderen Mitglieder ausbezahlt werden. Für die Bestimmung dieses Wertes muss der Stand des Teuerungsfonds in jedem einzelnen Jahr $\{TF(j)\}_{j > 0}$ bis zum Ende der Abwicklung projiziert werden.

Für die Bestimmung der Zuweisungen an den Teuerungsfonds bzw. der Zahlungsströme muss die Reihenfolge der Transaktionen präzisiert werden:

- Zum Anfang des Jahres $t = j$ (zum 1. Januar) werden zuerst die Werte $DK(j)$, $BE_L^u(j)$, $BE_K^u(j)$ und $TF(j)$ ermittelt.
- Für das Jahr $t = j$ werden Teuerungszulagen $CF_{TZ}(j)$, Umlagebeiträge $U(j)$ und Zinseinnahmen $\left(\phi_{\frac{10}{10}}(j) - z\right) \cdot DK(j)$, $\phi_{\frac{10}{10}}(j) \cdot TF$, $\left(\phi_{\frac{10}{10}}(j) + 1\%\right) * (BE_L^u(j) + BE_K^u(j))$ bestimmt.
- Als nächstes werden dem Teuerungsfonds Zinseinnahmen und Umlagebeiträge zugewiesen und dann aus dem Teuerungsfonds $TF(j)$ die Teuerungszulagen ausbezahlt. Wir führen hierzu eine spezielle Bezeichnung für diesen Zwischenstand des Teuerungsfonds in beliebigen $t = j$ ein:

$$TF^*(j) = TF(j) + \left(\phi_{\frac{10}{10}}(j) - z\right) \cdot DK(j) + \phi_{\frac{10}{10}}(j) \cdot TF(j) + \left(\phi_{\frac{10}{10}}(j) + 1\%\right) * (BE_L^u(j) + BE_K^u(j)) - U(j) - CF_{TZ}(j)$$

- Ausgehend vom Stand des Teuerungsfonds ($TF^*(j) \geq 0$ oder $TF^*(j) < 0$) werden die Ausgleichszahlungen $A_{pool}(j)$ bestimmt.
- Zum Schluss wird der finale Stand des Teuerungsfonds ermittelt, welcher dann die Eingabe für das Jahr $t = j + 1$ ist:

$$TF(j + 1) = \max\{0; TF^*(j) - A_{pool}^-(j)\}$$

Diese Formel für $TF(j + 1)$ besagt insbesondere:

- wenn $TF^*(j) < 0$, wird das Versicherungsunternehmen durch die Einzahlung anderer Mitglieder vom Betrag $A_{pool}^+(j) = TF^*(j)$ bis zum Niveau $TF(j + 1) = 0$ kompensiert.
- wenn $TF^*(j) \geq 0$, leistet das Versicherungsunternehmen die Auszahlung $A_{pool}^-(j)$ an die anderen Mitglieder, wobei $A_{pool}^-(j) \leq TF^*(j)$. Sein Teuerungsfonds beträgt im Folgejahr $TF(j + 1) = TF^*(j) - A_{pool}^-(j)$.

Für die Projektion des Teuerungsfonds bis zum Ende der Abwicklung $TF(\infty)$ muss die Höhe des Teuerungsfonds in jedem einzelnen Jahr $\{TF(j)\}_{j>0}$ iterativ ermittelt werden:

$$TF(j + 1) = \max\left\{TF(j) - CF_{TZ}(j) + \left(\phi_{\frac{10}{10}}(j) - z\right) \cdot DK(j) + \phi_{\frac{10}{10}}(j) \cdot TF(j) + \left(\phi_{\frac{10}{10}}(j) + 1\%\right) * (BE_L^u(j) + BE_K^u(j)) + U(j) - A_{pool}^-(j); 0\right\}$$

Die Auszahlung des Teuerungsfonds am Ende der Abwicklung entspricht im SST dem Wert $TF^*(50)$ am Ende des Jahres 50, welcher sich aus den im Jahr 50 noch anstehenden Zahlungstransaktionen errechnet:

$$TF^*(50) = TF(50) + \left(\phi_{\frac{10}{10}}(50) - z \right) \cdot DK(50) + \phi_{\frac{10}{10}}(50) \cdot TF(j-1) + \left(\phi_{\frac{10}{10}}(50) + 1\% \right) \\ * (BE_L^u(50) + BE_K^u(50)) - CF_{TZ}(50)$$

4.4 Zahlungsströme der Ausgleichszahlungen

Die Ausgleichszahlungen bestehen aus Auszahlungen an andere Poolmitglieder und Einzahlungen von diesen Gegenparteien:

$$A_{pool}(j) = A_{pool}^+(j) + A_{pool}^-(j)$$

Diese Zahlungsflüsse sind vom Reglement des Vereins festgelegt und jährlich durch die Ersatzkasse geregelt:

Eine Kompensation von anderen Poolmitgliedern in Form von $A_{pool}^+(j)$ bekommt der UVG-Versicherer nur, wenn der Netto-Bestand seines Teuerungsfonds nach vorgenommenen Transaktionen (Auszahlung der Teuerungszulagen und Zuweisung der Zinseinnahmen und Umlagebeiträge) negativ wird: $TF^*(j) < 0$. Dabei bekommt er gerade nur so viel Kompensation, dass der Stand des Teuerungsfonds Niveau 0 erreicht:

$$A_{pool}^+(j) = \min\{0; TF^*(j)\} \leq 0$$

Die Auszahlung an die anderen Poolmitglieder $A_{pool}^-(j)$ wird durch den Verein definiert und hängt vom Bedarf der anderen Poolmitglieder ab; $A_{pool}^-(j)$ kann dabei die Höhe des Teuerungsfonds zum Zeitpunkt $TF^*(j)$ nicht übersteigen: $0 \leq A_{pool}^-(j) \leq TF^*(j)$. (Insbesondere wird keine Auszahlung fällig, wenn der Teuerungsfonds selbst kleiner 0 ist.)

Zusammengefasst haben wir den folgenden Ausdruck für den effektiven Zahlungsstrom $A_{pool}(j)$:

$$A_{pool}(j) = A_{pool}^-(j) + \min\{0; TF^*(j)\} \\ = \min\{A_{pool}^-(j); TF^*(j)\}$$

für alle $0 < j < \infty$ und nach der gesamten Abwicklung des UVG-Bestandes $A_{pool}(\infty) = TF^*(\infty)$.

Im SST treffen wir die konservative Annahme, dass potenzielle jährliche Ausgleichszahlungen an andere Poolmitglieder vernachlässigt werden können: $A_{pool}^-(j) = 0$.

4.5 Projektion der künftigen Zinseinnahmen

4.5.1 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_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 Jahre $j - k < 0$ die bekannten Kassazinsen der letzten 10 Jahre und für die Projektion in die Zukunft folgende Relation verwendet wird:

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

und $r(0, j) = r_j$, respektiv $r(t, j) = r_j$ im Jahr t .

4.5.2 Künftige Zinsüberschüsse

Für die Ermittlung der künftigen Zinsüberschüsse $\left\{ \left(\phi_{\frac{10}{10}}(j) - z \right) \cdot DK(j) \right\}_{j>0}$ benötigt man die statistischen Deckungskapitalien in Bezug auf die aktuellen Versicherten und projiziert bis zum Ende ihrer Abwicklung.

Die Deckungskapitalien in den künftigen Jahren können wie folgt direkt ermittelt werden:

- Das in $t = 0$ bekannte Deckungskapital $DK(0)$ ist ordentlich abzuwickeln.
- Die bei der Bestimmung der Langfristrückstellungen getroffenen Annahmen über den Zeitpunkt der Verrentung der künftigen Renten sind zu berücksichtigen, um entsprechende Deckungskapitalien $\{DK(j)\}_{j>0}$ zu bilden. Diese künftigen Deckungskapitalien unterliegen ihrer jeweiligen Abwicklung.

Wir treffen im SST die Annahme, dass der technische Zins z für das UVG-Geschäft auf seinem Niveau in $t = 0$ bleibt und sich während der Dauer der Projektion nicht mehr ändert.

4.5.3 Künftige Zusatzfinanzierung

Für Ermittlung der künftigen Erträge der Zusatzfinanzierung

$$\left\{ \begin{array}{l} \max \left\{ \phi_{\frac{10}{10}}(t) - z, 0 \right\} * BE_L^u(t) + \\ \delta * \left(\max \left\{ \phi_{\frac{10}{10}}(t) + 1\%, 0 \right\} * BE_K^u(t) + \max \left\{ \min \left\{ \phi_{\frac{10}{10}}(t), z \right\} + 1\%, 0 \right\} * BE_L^u(t) \right) \end{array} \right\}_{t \geq 0}$$

mit dem Zinsanteilsatz $\delta \in [0, 1]$ benötigt man die statistischen Rückstellungen in Bezug auf die aktuellen Versicherten und projiziert bis zum Ende ihrer Abwicklung.

Die Formel des Ertrags lässt sich so umschreiben:

$$\begin{aligned}
 & \max\left\{\phi_{\frac{10}{10}}(t) - z, 0\right\} * BE_L^u(t) \\
 & + \delta * \left(\max\left\{\phi_{\frac{10}{10}}(t) + 1\%, 0\right\} * BE_K^u(t) + \max\left\{\min\left\{\phi_{\frac{10}{10}}(t), z\right\} + 1\%, 0\right\} * BE_L^u(t) \right) \\
 & = \max\left\{\left(\phi_{\frac{10}{10}}(t) - z\right), 0\right\} * BE_L^u(t) \\
 & + \delta * \left(\max\left\{\phi_{\frac{10}{10}}(t) + 1\%, 0\right\} * BE_K^u(t) + \max\left\{\phi_{\frac{10}{10}}(t) - \max\left\{\phi_{\frac{10}{10}}(t) - z, 0\right\} + 1\%, 0\right\} * BE_L^u(t) \right) \\
 & = (1 - \delta) * \max\left\{\phi_{\frac{10}{10}}(t) - z, 0\right\} * BE_L^u(t) + \delta * \max\left\{\phi_{\frac{10}{10}}(t) + 1\%, 0\right\} * (BE_K^u(t) + BE_L^u(t))
 \end{aligned}$$

Im SST-Standardmodell treffen wir eine Annahme, dass der Zinsanteilsatz über die gesamte Abwicklung sich nicht ändert und dem aktuellen Wert von $\delta = 1$ entspricht.

Durch die Annahme $\delta = 1$ vereinfachen sich die Erträge der Zusatzfinanzierung zum Ausdruck:

$$\left\{ \left(\phi_{\frac{10}{10}}(j) + 1\% \right) * (BE_L^u(j) + BE_K^u(j)) \right\}_{j>0} .$$

5 Quantifizierung der Risiken der UVG-Verpflichtungen

Das Standardmodell trifft die Annahme, dass die Kompensation durch die Ausgleichzahlungen von anderen Mitgliedern auch in den nicht inflations-relevanten Szenarien der Versicherungs- und Marktrisiken vollständig berücksichtigt werden können. Diese Annahme ist gerechtfertigt, solange marktweit die Teuerungsfonds genügend gefüllt sind, so dass auch in adversen Szenarien der Risikoausgleich vollständig sichergestellt ist.

5.1 Marktrisiko

Dem Zinsrisiko sind sämtliche ermittelte Barwerte der Zahlungsströme aus Renten, Langfristleistungen, Kurzfristleistungen und Teuerungszulagen sowie ihre Finanzierung ausgesetzt. Sie sind im Marktrisikomodell sowie im Mindestbetrag unter den non-hedgeablen Risiken abgebildet.

Dabei sind der Teuerungsfonds am Ende der Abwicklung $TF^*(50)$ sowie die Zahlungsströme der Ausgleichszahlungen $\{A_{pool}(j)\}_{\geq 0}$ zinsabhängige Grössen, so dass das Zinsrisiko ihrer Barwerte

$$\sum_{j=1}^{50} \frac{A_{pool}(j)}{(1+r_j)^j} + \frac{TF^*(50)}{(1+r_{50})^{50}}$$

mittels Delta-Normal-Ansatz des Marktrisikomodells zu modellieren sind.

Diese restlichen Barwerte

$$\sum_{j=1}^{50} \frac{CF_R(j)}{(1+r_j)^j} + \sum_{j=1}^{50} \frac{CF_L(j)}{(1+r_j)^j} + \sum_{j=1}^{50} \frac{CF_K(j)}{(1+r_j)^j} + \sum_{j=1}^{50} \frac{CF_{TZ}(j)}{(1+r_j)^j} + \sum_{j=1}^5 \frac{U(j)}{(1+r_j)^j}$$

werden im Marktrisiko-Standardmodell zusammen mit allen anderen Verpflichtungen direkt ausgewertet (Cashflow-Ansatz).

5.2 Kreditrisiko

Bei einer Netto-Modelling des Rückstellungsrisikos muss das Kreditrisiko der passiven Rückversicherung im Sinne der Technischen Beschreibung Standardmodell Kreditrisiko berücksichtigt werden.

5.3 Versicherungsrisiko

Die UVG-Verpflichtungen zum Zeitpunkt $t = 0$ sind dem Rückstellungsrisiko (PY-Risiko) unterworfen.

Die Grundrenten unterliegen dem biometrischen Risiko, das im Standardmodell Schaden als Parameterrisiko mit Variationskoeffizient von 2 % modelliert wird. Die Basisgrösse für dieses Risiko ist der marktkonforme Wert der Grundrenten am $t = 0$ und die diesen Grundrenten zugehörigen Teuerungszulagen sowie ihre Finanzierung:

$$BE_R(0) + BE_{TZ,Rente}(0) + BE_{Apool}(0)$$

Als eine Vereinfachung verzichten wir auf eine künstliche Aufteilung der Ausgleichszahlungen auf den aktuellen und den neuen Renten.

Die Lang- und Kurzfrüstrückstellungen unterliegen dem vollständigen Rückstellungsrisiko (Zufalls- und Parameterrisiko). Die Basisgrösse für dieses Risiko ist der marktkonforme Wert der Lang- und Kurzfrüstrückstellungen und sowie die den ab $t = 1$ geltenden Grundrenten zugehörigen Teuerungszulagen:

$$BE_K(0) + BE_L(0) + BE_{TZ,Neurente}(0)$$

Im Standardmodell machen wir die Vereinfachung, dass der Barwert des Teuerungsfonds am Ende der Abwicklung einem unwesentlichen Versicherungsrisiko unterliegt und somit vernachlässigt werden kann.

Bei einem Netto-Modelling des Rückstellungsrisikos muss der Effekt der passiven Rückversicherung bei diesen Barwerten und den entsprechenden Auszahlungsmustern auf individuellen Basis berücksichtigt werden.

Für den UVG-Bestand kommt die Inflationsgarantie zum Tragen: Im Falle, dass für einen UVG-Versicherer sein Teuerungsfonds nicht zur Finanzierung der Teuerungszulagen ausreicht, 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. Für UVG-Versicherer bedeutet es, dass sie kein Inflationsrisiko tragen.

6 Technische Implementierung des Modells

6.1 Beschreibung des UVG-Valuation-Templates

Das Excel-basierte UVG-Template beinhaltet folgende Blätter:

1. "Intro_SM_UVG_Valuation" mit einleitenden Instruktionen zum Template
2. "Inputparam" mit den seitens FINMA zur Verfügung gestellten und für die UVG-Bewertung relevanten Parametern:
 - a. Risikolose Zinskurve für CHF per Stichtag und entsprechende Diskontierungsfaktoren
 - b. Historische Kassazinssätze von Eidgenössischen Obligationen für 10-jährige Laufzeit für die letzten 10 Jahre vor dem laufenden Jahr
 - c. $\phi_{10/10}$ -Zinsen als 10-jähriger Durchschnitt der 10-jährigen Bundesobligationen im und ab dem laufenden Jahr
 - d. CHF-Verbraucherpreisinflationskurve per Stichtag
 - e. UVG technischer Zins per Stichtag und entsprechende Diskontierungsfaktoren
 - f. Prozentsatz für Umlagebeiträge (Prämienzuschlag) per Stichtag
 - g. Hilfsparameter für Auslenkung der Risikofaktoren
3. "UVG_Input_Data" mit den von Versicherungsunternehmen einzutragenden Daten:
 - a. Barwerte per Stichtag, wie Deckungskapital der Grundrente, undiskontierte Rückstellungen für Grundrenten, für Langfristleistungen, für Kurzfristleistungen, für ULAE und für festgesetzte Teuerungszulagen sowie geäuftetes Guthaben des Teuerungsfonds $TF(0)$
 - b. Benutzte inkrementelle Zahlungsmuster für Grundrenten, für gesamten Langfristleistungen, für Langfristrückstellung für Langfristleistungen ohne künftige Renten, für Kurzfristleistungen und für festgesetzte Teuerungszulagen.
 - c. Zahlungsströme für künftige Neurenten ab dem laufenden Jahr

- d. In künftigen 5 Jahren anfallende Umlagebeiträge in Bezug auf die aktuellen Versicherten
4. "UVG_Calculations" mit den Berechnungsschritten für die Ermittlung folgender Werte per Stichtag:
- a. Diskontierter Best Estimate-Wert der Grundrente
 - b. Diskontierte Schadenrückstellung für Langfristleistungen
 - c. Diskontierte Schadenrückstellung für Kurzfristleistungen
 - d. Diskontierter Best Estimate-Wert der Teuerungszulagen
 - e. Diskontierter Barwert des Teuerungsfonds am Ende der Abwicklung
 - f. Inkrementelle Zahlungsflüsse der bestehenden und der neuen Renten
 - g. Inkrementelle Zahlungsflüsse der bis zum Stichtag gesprochene und der ab dem Stichtag zuerkannte Teuerungszulagen
 - h. Inkrementelle Zinseinnahmen bestehend aus Zinsüberschüsse, Zusatzfinanzierung und Zinserträge auf Teuerungsfonds
 - i. Inkrementelle Zahlungsflüsse der Ausgleichszahlungen
 - j. Auszahlung des Teuerungsfonds am Ende der Abwicklung
5. "UVG_Output" mit den für die weitere Berechnung in anderen Templates benötigten Werten:
- a. **für das SST-Nonlife-Template:** Eingangsschadenrückstellung (Brutto) per Stichtag für die SST-Standardversicherungsbranchen "5a UVG, nicht verrentete Fälle" und "5b UVG-Renten" als Eingabe für das Blatt "NL_Segments_CH_direct".
 - b. **für das SST-Nonlife-Template:** Benutzte inkrementelle Zahlungsmuster PY (Brutto) für SST-Standardversicherungsbranchen "5a UVG, nicht verrentete Fälle" und "5b UVG-Renten" als Eingabe für das Blatt "NL_Segments_CH_direct".
Bemerkung: für eine Netto-Modellierung müssen die Daten individuell angepasst werden.
 - c. **für das SST-Nonlife-Template:** Undiskontierter Wert des Teuerungsfonds am Ende der Abwicklung als Eingabe für das Blatt "NL_Input_SST_Template" in der Zelle "F47".
Bemerkung: benutzt als Ergänzung zur Ermittlung des Triggers, ob das nicht-hedgbare Marktrisiko als vernachlässigbar gilt.

- d. **für das SST-Nonlife-Template:** inkrementelle Zahlungsfüsse der Ausgleichszahlungen als Eingabe für das Blatt "NL_Input_SST_Template" in die Zeile 73.

Bemerkung: Da die Ausgleichszahlungen im Delta-Normal-Ansatz des Zinsrisikos berücksichtigt werden, müssen sie aus den gesamthaften Zahlungsflüssen der Schadenversicherung herausgerechnet werden. Da es sich um *eingehende* Cash-flows handelt ($A_{pool}^+(j) \leq 0$ für alle Abwicklungsjahre j), vergrößert dies die verbliebenen gesamten Zahlungsflüsse.

- e. **Check der Bilanzposition 145 im SST-Template:** Best Estimate der Verpflichtungen des UVG-Bestandes (Brutto).

6. "Configuration" ein Hilfsblatt für das R-Paket.

7. "Glossary" ein Hilfsblatt für die Sprachauswahl.

6.2 Beschreibung des R-Pakets "UVG-Tool"

Das R-Paket "UVG-Tool" benötigt die Programme R, RTools und RStudio. Betreffend generelle Fragen zur Installation verweisen wir auf das Dokument "IT Notes". Das R-Paket "UVG-Tool" ist ebenfalls zu installieren.

Die Berechnung mittels R-Pakets "UVG-Tool" ist nach Ausfüllen des Blattes "UVG_Input_Data" im UVG-Template auszuführen. Dafür ist im R-Studio die Funktion "UVGCalculations()" aufzurufen. Das System fragt automatisch nach dem Pfad zum entsprechenden UVG-Template. Alternativ kann dieser Pfad in die Funktion "UVGCalculations()" eingefügt werden.

Das Paket beinhaltet folgende Programme:

1. "phi1010_calculation.R" mit einer Funktion zur Ermittlung der $\phi_{10/10}$ -Zinsen.
2. "delta_sensitivity_computation.R" mit einem Programm zur Ermittlung der Delta-Sensitivitäten für den Barwert der Ausgleichszahlungen und des Wert des Teuerungsfonds am Ende der Abwicklung.
3. Programme zum Einlesen des UVG-Templates: "Template.R", "ImportTransformation.R", "Import.R", "Error.R", "HelperFunctions.R" und "Checks.R".

Das Ergebnis des R-Codes ist ein separates Excel-Blatt mit Zinssensitivitäten in Form von Delta-Termen zur weiteren Verwendung bei der Bestimmung des Marktrisikos; das Ergebnis gilt als Eingabe für das Blatt "Delta Terms" im SST-Template.