

# Standardmodell Versicherungen

Technische Beschreibung für das SST-Standardmodell Kranken

31. Oktober 2020

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Einleitung</b>	<b>6</b>
1.1	Kapitel zu den Grundlagen	6
1.2	Kapitel zur praktischen Implementierung	6
<b>2</b>	<b>Krankenversicherung nach VVG</b>	<b>6</b>
2.1	Definition	6
2.2	Besonderheiten der Krankenversicherung nach VVG	7
2.3	Krankenversicherungsgeschäft in der SST-Bilanz	7
2.3.1	Umfang der Bilanz	7
2.3.2	Positionen in der SST-Bilanz	7
<b>3</b>	<b>SST-Modell für die Krankenversicherung</b>	<b>8</b>
3.1	Umfang des Standardmodells	8
3.2	Produktgruppen	9
3.3	Dokumente und Dateien	10
3.3.1	Technische Beschreibung	10
3.3.2	Bewertungs-Template der <i>LZV</i>	11
3.3.3	SST-Template für Krankenversicherung	11
<b>4</b>	<b>Bewertungsmodell der Langzeitverpflichtungen</b>	<b>11</b>
4.1	Grundsatz	11
4.2	Bewertung der Langzeitverpflichtungen	11
4.3	LZV nach Produktgruppe vor Anwendung des Prämien-Caps	13
4.4	Berechnung der Langzeitverpflichtungen nach Produktgruppe: Parameter	16
4.4.1	Diskontierung	16
4.4.2	Anzahl der Verträge zu Beginn	16
4.4.3	Sterblichkeit getrennt nach Männern und Frauen	16
4.4.4	Storno getrennt nach Produktgruppen, getrennt nach Männern und Frauen	16
4.4.5	Erwartete Prämien pro Vertrag	16

4.4.6	Leistungsinflation für die letzten drei Jahre	17
4.4.7	Erwartete Leistungen pro Vertrag	17
4.4.8	Erwartete Kosten	19
4.5	Anwendung Prämien-Cap sowie Aggregation der Langzeitverpflichtungen	20
4.6	Eintrittsaltertarife	21
<b>5</b>	<b>EK: Versicherungsrisiko Einzelkranken</b>	<b>22</b>
5.1	Risikoarten	22
5.1.1	Aufteilung des Geschäftes	22
5.1.2	Versicherungsrisiko Einzelkranken	23
5.1.3	Reserverisiko	23
5.1.4	URR-Risiko	24
5.1.5	CY-Risiko	25
5.2	Risikomodell der Langzeitverpflichtungen	25
5.2.1	Risikomodell für die Risikofaktoren Sterblichkeit, Storno, Verwaltungskosten und Leistungen	25
5.2.2	Auslenkungen der Risikofaktoren	28
5.2.3	Variationskoeffizient Verwaltungskosten	28
5.2.4	Variationskoeffizient der Leistungen	29
5.3	Szenario Antiselektion	33
5.3.1	Einleitung zur Antiselektion	33
5.3.2	Auswirkung der Antiselektion	33
5.3.3	Ermittlung der Werte im Berechnungs-Template der LZV	34
5.4	CY-Risiko	34
5.5	Aggregation der verschiedenen Risiken Einzelkranken	34
<b>6</b>	<b>KTG: Versicherungsrisiko aus dem Kollektivtaggeld</b>	<b>35</b>
6.1	Parameterrisiko und Zufallsrisiko	35
6.2	Bestimmung der Varianz	36
6.3	Szenario Krankentaggeld	36
<b>7</b>	<b>Versicherungsrisiko Krankengeschäft: Aggregation</b>	<b>37</b>

7.1	Versicherungsrisiko Krankenversicherung vor Szenarien	37
7.2	Szenario-Aggregation	37
7.3	Erwartetes versicherungstechnisches Ergebnis	38
7.3.1	Branche KTG, Kollektivtaggeld	38
7.3.2	Branche EK, Einzelkranken	38
<b>8</b>	<b>Mindestbetrag (<i>Market Value Margin, MVM</i>)</b>	<b>38</b>
<b>9</b>	<b>Unternehmensindividuelle Anpassungen</b>	<b>40</b>
<b>10</b>	<b>Beschreibung des SST-Health-Templates</b>	<b>40</b>
10.2	Tabellenblatt "HE_Ins_Risk_KTG"	41
10.3	Tabellenblatt "HE_ExpctdRes_KTG"	42
10.4	Tabellenblatt "HE_LZV_CF"	42
10.5	Tabellenblatt "HE_CV_Leistungen"	42
10.6	Tabellenblatt "HE_Ins_Risk_EK"	43
10.7	Tabellenblatt "HE_RiskMargin"	43
10.8	Tabellenblatt "HE_input_sst_template"	44
<b>11</b>	<b>Schnittstellen zum übergeordneten SST-Template</b>	<b>45</b>
11.1	Einleitung	45
11.2	Input für Versicherungsrisiko Einzelkranken	45
11.3	Input für Marktrisiko	45
11.4	Input für Versicherungsrisiko aus dem Kollektivtaggeld	45
11.5	Erwartetes versicherungstechnisches Ergebnis	46
11.6	Mindestbetrag der Langzeitverpflichtungen	46
11.7	Input von zusätzlichen Werten	46
<b>A</b>	<b>Parameter</b>	<b>47</b>
A.1	Variationskoeffizienten der Risikofaktoren	47
A.2	Korrelationsmatrizen	47
A.3	Inflationsannahmen	48

A.4	Schätzung der Varianz beim Kollektivtaggeld	48
A.5	Aggregation der Branchen EK und KTG	48
A.6	Wahrscheinlichkeit der Szenarien	48
<b>B</b>	<b>Herleitung der Variationskoeffizienten</b>	<b>49</b>
B.1	Variationskoeffizient Sterblichkeit	49
B.2	Variationskoeffizient Storno	51
<b>C</b>	<b>Berechnung der Leistungsinflation pro Produktgruppe: Vorgehen für den SST 2021</b>	<b>52</b>
C.1	Sachstand	52
C.2	Stationaritätsannahme	52
C.3	Vorgehen	52
<b>D</b>	<b>Erwartete Leistungen pro Vertrag: Vorgehen für den SST 2021</b>	<b>54</b>

## 1 Einleitung

Diese technische Beschreibung (im Folgenden "Modellbeschreibung" genannt) definiert das Standardmodell für die Krankenversicherung und richtet sich an SST-pflichtige Versicherungsunternehmen, welche die Krankenversicherung betreiben (im Folgenden „Krankenversicherer“ genannt).

Nicht Gegenstand dieser Modellbeschreibung sind die Module zur Quantifizierung der Markt- und Kreditrisiken, der Versicherungsrisiken aus anderen Branchen, 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.<sup>1</sup> Siehe insbesondere die *technische Beschreibung für das SST-Standardmodell Aggregation und Mindestbetrag* für eine generelle Herleitung des SSTs sowie die Wegleitung betreffend Szenarien im SST sowie deren technischen Beschreibung.

### 1.1 Kapitel zu den Grundlagen

Kapitel 2 der vorliegenden Modellbeschreibung ist den Besonderheiten des Krankenversicherungsgeschäfts nach VVG sowie der Abbildung des Geschäftes in der SST-Bilanz gewidmet. Kapitel 3 enthält eine Übersicht zum Umfang des SST-Standardmodells Krankenversicherung sowie zu den bereitgestellten Templates und Dokumenten. Kapitel 4 widmet sich der Definition der Langzeitverpflichtungen sowie der Standardmethode zu ihrer Bewertung. Kapitel 5 und 6 zeigen, wie die für die Krankenversicherung relevanten Branchen EK ("Einzelkranken") und KTG ("Kollektivtaggeld") modelliert werden sowie die hierfür getroffenen Annahmen. Kapitel 7 zeigt auf, wie die Risiken der beiden Branchen aggregiert werden, und Kapitel 8 zeigt die Abbildung der versicherungstechnischen Risiken im Mindestbetrag.

### 1.2 Kapitel zur praktischen Implementierung

Kapitel 9 schildert den Rahmen für unternehmensindividuelle Anpassungen am Standardmodell Krankenversicherung. Kapitel 10 enthält eine ausführliche Beschreibung der Anwendung des SST-Health-Templates und Kapitel 11 dient als Beschreibung der Schnittstellen zu anderen von der FINMA vorgegebenen Dateien.

## 2 Krankenversicherung nach VVG

### 2.1 Definition

Krankenversicherung nach VVG ist das Geschäft nach Versicherungszweig B2 und A5 des Anhangs 1 AVO. Es zerfällt in die beiden Branchen Kollektivtaggeld (KTG) sowie Einzelkranken (EK). Geschäft nach KVG ist nicht SST-pflichtig und wird in dem vorliegenden Dokument nicht behandelt.

---

<sup>1</sup> Abrufbar unter [www.finma.ch](http://www.finma.ch) > Überwachung > Versicherungen > Spartenübergreifende Instrumente > Schweizer Solvenztest (SST)

## 2.2 Besonderheiten der Krankenversicherung nach VVG

Eine wesentliche Eigenheit der Einzelversicherung in der Krankenversicherung VVG besteht darin, dass ab dem Zeitpunkt, an dem der Versicherte schwerwiegend erkrankt ist oder als betagt eingestuft wird, kein Vertrag mehr bei einem anderen Krankenversicherer abgeschlossen werden kann. Diese Besonderheit in der Krankenversicherung führt zu einer Verpflichtung, die vertraglich geregelt ist. Die entsprechenden allgemeinen Versicherungsbedingungen der Einzelversicherung enthalten nahezu immer eine Bestimmung, wonach der Versicherer nach Abschluss eines Vertrags nicht von diesem zurücktreten kann. Der Vertrag erneuert sich von Jahr zu Jahr, solange der Versicherte lebt und dieser Vertrag nicht vom Versicherungsnehmer gekündigt wird. So wird sichergestellt, dass ein kranker oder betagter Versicherte versichert bleibt. Eine solche Bestimmung löst eine "lebenslange Verpflichtung" aus. Bei Verträgen, welche der präventiven Tarifkontrolle unterliegen, bedürfen allfällige Tarifanpassungen zudem einer Genehmigung durch die FINMA.

Der Versicherungsnehmer hingegen darf – im Gegensatz zum Versicherer – den Vertrag unter Einhaltung der Kündigungsfrist auflösen. Die quantitativen Auswirkungen dieser lebenslangen Verpflichtung machen sich im SST im risikotragenden Kapital und im Zielkapital bemerkbar, genauer in den *Langzeitverpflichtungen*, siehe hierzu Kapitel 4.

Aufsichtsrechtliche Grundlage zu deren Bewertung und Erfassung im SST ist Art. 3 Abs. 1 und 2 Anhang 3 AVO in Verbindung mit Art. 48 Abs. 1 und Art. 47 Abs. 1 AVO, wonach sämtliche Versicherungsverpflichtungen bestmöglich zu schätzen sind.

## 2.3 Krankenversicherungsgeschäft in der SST-Bilanz

### 2.3.1 Umfang der Bilanz

Der Umfang der Bilanz ist durch Rz 19 FINMA-RS 17/3 "SST" definiert. Für das Einzelkrankengeschäft wird im Standardmodell davon ausgegangen, dass alle während des Vorjahres und bis zum Zeitpunkt  $t_0$  gezeichneten Verträge zum Stichtag  $t_0$  beginnen, sie somit in der SST-Bilanz zum Zeitpunkt  $t_0$  bilanziert werden müssen.

Hingegen trifft das Standardmodell für das Kollektivtaggeld die Annahme, dass die Vereinfachung nach Rz 20 FINMA-RS 17/3 "SST" zulässig ist. Die SST-Bilanz zum Zeitpunkt  $t_0$  enthält entsprechend genau die KTG-Verträge, deren Deckungsperiode vor dem Stichtag begonnen hat.

### 2.3.2 Positionen in der SST-Bilanz

*Brutto* bezieht sich in allen Positionen auf die Betrachtung vor Rückversicherung.

Bezüglich Krankenversicherungsgeschäft sind folgende Positionen von Relevanz; auf der Passiv-Seite:

- Best Estimate der Versicherungsverpflichtungen (Kranken): Brutto
  - davon Best Estimate der Versicherungsverpflichtungen Einzelkranken: Brutto

- *davon Best Estimate der Versicherungsverpflichtungen Kollektivtaggeld: Brutto*

Diese Position enthält insbesondere die entsprechenden Schadenrückstellungen für bereits verdientes Geschäft.

- Best Estimate der Langzeitverpflichtungen (Kranken): Brutto

Siehe Kapitel 4 für den Umfang und eine detaillierte Beschreibung des durch das Standardmodell definierten Bewertungsmethode.

- Schwankungsrückstellungen und weitere statutarische Reserven (Kranken): Brutto

Diese Position sollte in der marktnahen Sicht stets den Wert 0 enthalten.

- Best Estimate der sonstigen Versicherungsverpflichtungen (Kranken): Brutto

Hier sind die Werte aufzunehmen, welche in den obigen Positionen noch nicht erfasst sind. Dies umfasst insbesondere den Barwert des noch unverdienten Geschäfts aus dem Kollektivtaggeld, d.h. den diskontierten Wert der erwarteten künftigen Prämienzahlungen, Schaden- und Kostenerwartungen.

Folgende Positionen sind nur von Relevanz, wenn entsprechende Überschussbeteiligungen existieren. In diesem Fall sind diese im SST-Bericht entsprechend zu erläutern.

- Rückstellungen für vertragliche Überschussbeteiligungen (Kranken): Brutto
- Rückstellungen für Überschussfonds (Kranken): Brutto

### 3 SST-Modell für die Krankenversicherung

#### 3.1 Umfang des Standardmodells

Das Standardmodell Krankenversicherung deckt folgende Bereiche ab:

- Bewertung der Langzeitverpflichtungen, die als Position der SST-Bilanz zum RTK beitragen;
- Modell für das *Versicherungsrisiko Krankenversicherung* aus den Langzeitverpflichtungen sowie dem Kollektivtaggeld, welches zum SST-Zielkapital beiträgt.

Die folgende Übersicht veranschaulicht den Umfang des Standardmodells Krankenversicherung in Bezug auf das SST-Zielkapital, wobei die Bereiche dunkelblau hinterlegt sind, die durch das Standardmodell abgedeckt werden. Hellblau hinterlegt sind Bereiche, in deren Bestimmung die Abbildung des Versicherungsrisikos einfließt, beispielsweise der Mindestbetrag (*Market Value Margin, MVM*). Auf diese wird ebenfalls in der vorliegenden Modellbeschreibung eingegangen.



Tabelle 1: Zusammensetzung des Zielkapitals

Zielkapital						
Einhahresrisikokapital						Diskont. Mindestbetrag
Markt-risiko	Kreditrisiko		Versicherungsrisiko			Zusätz-liche Szena-rien
	Kapital-anlagen	Passive Rückver-sicherung	Lebens-versiche-rung	Kranken-versiche-rung	Aktive Rückver-sicherung	

Tabelle 2: Zusammensetzung des Versicherungsrisikos Krankenversicherung

Versicherungsrisiko Krankenversicherung (Standardmodell)	
Versicherungsrisiko Krankenversicherung vor Szenarien	Zusätzliche Szenarien Antiselektion und KTG
EK: Versicherungsrisiko aus dem Einzelkrankengeschäft vor Szenario	KTG: Versicherungsrisiko aus dem Kollektivtaggeld vor Szenario

Nicht-schweizerisches Krankengeschäft sowie kurzfristiges Krankengeschäft (welches keine Langzeitverpflichtungen auslöst), gehören nicht zum Umfang des Standardmodelles Krankenversicherung. Zu letzterem Geschäft zählen typischerweise kurzfristige Reiseversicherungsverträge. Unfallversicherungsdeckungen fallen grundsätzlich unter das Standardmodell Schadenversicherung. Geschäft, welches nicht im Umfang des Standardmodelles Krankenversicherung abgebildet wird bzw. abgebildet werden kann, ist im Standardmodell Schadenversicherung zu berücksichtigen. Die SST-Währung ist Schweizer Franken (CHF).

### 3.2 Produktgruppen

Im Standardmodell Krankenversicherung werden zwei Branchen betrachtet:

- KTG: Kollektivtaggeld,
- EK: Einzelkranken,

wobei letztere in folgende Produktgruppen aufgeteilt wird:

Produktgruppe	Bezeichnung	Spezifikation
Stationäre Produkte Halbprivat, Privat und Flex	PG1	entsprechende Teilmenge von ADISD02200
Übrige stationäre Produkte	PG2	Allgemein, Spitaltaggeld, usw.; entsprechende Teilmenge von ADISD02200
Ambulante Produkte	PG3	entspricht ADISD02100
Langzeitpflege	PG4	entspricht ADISD02300
Einzeltaggeld	PG5	entspricht ADISD02400

Für die Zwecke der Bewertung der Langzeitverpflichtungen wird folgende Partition von Produktgruppe 1 vorgenommen:

Untergruppe	Bezeichnung	Spezifikation
Stationäre Produkte Halbprivat	PG1a	entsprechende Teilmenge von ADISD02200
Stationäre Produkte Privat	PG1b	entsprechende Teilmenge von ADISD02200
Stationäre Produkte Flex	PG1c	entsprechende Teilmenge von ADISD02200

### 3.3 Dokumente und Dateien

Die FINMA spezifiziert das Standardmodell Krankenversicherung durch die im Folgenden aufgeführten Dokumente und Dateien, die auf der FINMA-Website zum Schweizer Solvenztest (SST) verfügbar sind.<sup>2</sup>

#### 3.3.1 Technische Beschreibung

Das vorliegende Dokument „Standardmodell Versicherungen, Technische Beschreibung für das SST-Standardmodell Krankenversicherung“ (im Folgenden "Modellbeschreibung" genannt) enthält die vollständige technische Beschreibung des Standardmodells für die Krankenversicherung.

<sup>2</sup> Abrufbar unter [www.finma.ch](http://www.finma.ch) > Überwachung > Versicherungen > Spartenübergreifende Instrumente > Schweizer Solvenztest (SST)

### 3.3.2 Bewertungs-Template der LZV

Das Standardmodell Krankenversicherung verwendet für die Berechnung der Höhe der Langzeitverpflichtungen (LZV) eine Standardmethode. Die Excel-Datei „Berechnungs-Template LZV“ enthält eine Implementierung dieser Methode für Lebensaltertarife (siehe Kapitel 4) sowie eine Berechnungshilfe für die Bestimmung der Sensitivitäten der Risikofaktoren (siehe Abschnitt 5.2.2). Im dazugehörigen Dokument „Bewertung der Langzeitverpflichtungen für Krankenversicherer: Benutzerhandbuch des Berechnungs-Templates“ wird der Funktionsumfang und die Anwendung des Berechnungs-Templates der LZV beschrieben.

### 3.3.3 SST-Template für Krankenversicherung

Die Excel-Datei „SST-Health-Template“ wird für die Dokumentation der Input-Daten und der (Teil-) Ergebnisse und für gewisse im Template automatisierte Berechnungen verwendet. Andere Berechnungen werden ausserhalb des Templates durchgeführt. Das ausgefüllte SST-Health-Template ist der FINMA zusammen mit dem SST-Bericht einzureichen. Eine ausführliche Beschreibung des SST-Health-Templates erfolgt in Kapitel 10.

## 4 Bewertungsmodell der Langzeitverpflichtungen

### 4.1 Grundsatz

*Langzeitverpflichtungen* werden von einem Krankenversicherungsprodukt in der Branche Einzelkranken nur dann ausgelöst, falls

- der Versicherer nach Abschluss eines Vertrags nicht von diesem zurücktreten kann;
- der Versicherungsnehmer – im Gegensatz zum Versicherer – den Vertrag unter Einhaltung der Kündigungsfrist auflösen kann.

Im Folgenden wird die Standardmethode zur Bewertung der Langzeitverpflichtungen im SST beschrieben. Die hier beschriebenen Vorgaben gelten unabhängig davon, ob es sich um Lebensalter- oder Eintrittsaltertarife handelt – bis auf die Abbildung der Prämien im Abschnitt 4.2, welche nur für Lebensaltertarife gilt.

### 4.2 Bewertung der Langzeitverpflichtungen

Der bestmögliche Schätzwert der Langzeitverpflichtungen zum Zeitpunkt  $t_0$  ist der Erwartungswert<sup>3</sup> der künftigen mit einer risikolosen Zinskurve diskontierten, vertraglich zugesicherten Zahlungsflüsse unter Berücksichtigung folgender Grundsätze:

V1. Betrachtete Verträge

---

<sup>3</sup> Dabei handelt es sich um einen Schätzwert, also um eine reelle bestimmte Zahl.

Die Langzeitverpflichtungen berücksichtigen alle zum Stichtag des SST  $t_0$  bestehenden mehrjährigen Verträge der Branche EK, welche nicht durch das Versicherungsunternehmen gekündigt werden können, insbesondere Produkte gemäss Art. 4, Abs. 2, Buchst. r VAG (d.h. solche, deren Tarifierungen einer Genehmigung durch die FINMA unterliegen). Die Projektionsdauer beträgt 50 Jahre.

Der Versicherungsnehmer kann – im Gegensatz zum Versicherer – den Vertrag unter Einhaltung der Kündigungsfrist auflösen. Ein solcher Vertrag erneuert sich von Jahr zu Jahr, solange er nicht vom Versicherungsnehmer gekündigt wird und der Versicherte noch lebt, und ist als mehrjähriger Vertrag eingestuft.

## V2. Betrachtete Cashflows

Der bestmögliche Schätzwert der Langzeitverpflichtungen ist der negative Erwartungswert der mit der FINMA-Zinskurve diskontierten zukünftigen erwarteten Prämien, abzüglich der zukünftigen erwarteten Leistungen, abzüglich der zukünftigen erwarteten Verwaltungskosten, berechnet für die gesamte Lebenszeit des Vertrages, maximal aber 50 Jahre. Die Prämien werden ab dem sechsten Jahr der Projektion begrenzt.

Die zukünftigen Leistungen, Verwaltungskosten und Prämien werden nach Massgabe der aktuellen Informationen und Gegebenheiten zum Stichtag des SST  $t_0$  nach methodischen Vorgaben der FINMA bestimmt. Entwicklungen wie beispielsweise der Anstieg der Gesundheitskosten, die Tarifierungen zur Folge haben können, werden im Bewertungsmodell nicht explizit berücksichtigt, da die künftige exogene Teuerung im Standardmodell gedanklich genau den künftigen Prämienanpassungen entspricht. Basierend auf dieser Modellannahme lässt die FINMA somit keinerlei hypothetische Anpassungen von künftigen Prämien im Standardmodell zu.

Falls im Einzelfall eine rechtskräftige Verfügung zur Prämienanpassung oder ein von der FINMA genehmigter Prämienanpassungsplan vorliegt, dann gilt diese Prämienanpassung nicht mehr als hypothetisch und ist im bestmöglichen Schätzwert der Langzeitverpflichtungen abzubilden.

## V3. Prämien-Cap

Ab dem sechsten Projektionsjahr sind die Prämien in der Projektion der LZV derart zu begrenzen, dass der Schaden-Kosten-Satz des jeweiligen Projektionsjahres einen Wert von 90 % nicht unterschreitet. Potentiell unbegrenzte Gewinnmargen werden vollumfänglich also nur für die ersten fünf Jahre der Projektion angenommen, d.h. für das aktuelle Jahr und die vier folgenden Jahre. Dieser "Cap" der Prämien ist dabei auf Ebene der einzelnen Produktgruppen zu bestimmen. Im Ergebnis darf der für jede Produktgruppe separat zu bestimmende Schaden-Kosten-Satz (definiert durch  $[\text{Leistungen} + \text{Verwaltungskosten gemäss Annahmen SST}] / [\text{Prämien pro Jahr}]$ ) ab dem sechsten Jahr 90 % nicht unterschreiten.

Im nächsten Abschnitt behandeln wir folgende Themen

- Langzeitverpflichtungen nach Produktgruppe vor Anwendung des Prämien-Caps
  - Berechnung der Langzeitverpflichtungen nach Produktgruppe: Parameter
  - Glättungsmethode der Leistungen

- Anwendung des Prämien-Caps
- Aggregation der Langzeitverpflichtungen

### 4.3 LZV nach Produktgruppe vor Anwendung des Prämien-Caps

Die Projektion der LZV wird getrennt nach den Produktgruppen vorgenommen, wobei die PG1 grundsätzlich in drei Untergruppen aufgeteilt wird (siehe Abschnitt 3.2).

Wenn die Aufteilung von PG1 in die drei Untergruppen PG1a Halbprivat, PG1b Privat und PG1c Flex aufgrund einer zu dünnen Datengrundlage nicht als sinnvoll erscheint, können diese drei Untergruppen in begründeten Fällen zusammen als PG1 modelliert werden. Das gewählte Vorgehen ist im Rahmen der SST-Berichterstattung detailliert zu beschreiben und gilt als nicht genehmigungspflichtige Anpassung an das Standardmodell im Sinne von Randziffer 106 FINMA-RS 17/3 "SST".

Im relevanten Bestand gemäss V1. zum Stichtag des SST  $t_0$  sind die Verträge nach Alter und Geschlecht der Versicherten (zum Stichtag) zu gliedern.

Für eine Produktgruppe bzw. Untergruppe ergibt sich:

$$LZV_{\text{without cap}} = \sum_{k \geq 0} v_k \cdot E(-CF_k) = - \sum_{k \geq 0} v_k \cdot (E(CF_k^{\text{male}}) + E(CF_k^{\text{female}}))$$

wobei Geschlecht  $g \in \{\text{male}; \text{female}\}$ .

$$E(CF_k^g) = \sum_{x \geq 0} B_x^g \cdot {}_{(k)}p_x^g \cdot \{ {}_{(k)}\Pi_x^g - {}_{(k)}\Lambda_x^g - {}_{(k)}K_x^g \}$$

Umformuliert lautet dies:

$$\begin{aligned} LZV_{\text{without cap}} &= - \sum_{g \in \{\text{male}; \text{female}\}} \sum_{x \geq 0} B_x^g \cdot \sum_{k \geq 0} v_k \cdot {}_{(k)}p_x^g \cdot \{ {}_{(k)}\Pi_x^g - {}_{(k)}\Lambda_x^g - {}_{(k)}K_x^g \} \\ &= - \sum_{b \in PG} \sum_{k \geq 0} v_k \cdot {}_{(k)}p_{x_b}^{g_b} \cdot \{ {}_{(k)}\Pi_{x_b}^{g_b} - {}_{(k)}\Lambda_{x_b}^{g_b} - {}_{(k)}K_{x_b}^{g_b} \} \end{aligned}$$

Passive Rückversicherung ist in der Darstellung nicht berücksichtigt.

Die Herleitung der zu verwendenden Werte beschreiben wir in Abschnitt 4.4. Wir verwenden hierbei die folgenden Bezeichnungen:

Symbol	Bedeutung	Bemerkung
$LZV_{\text{without cap}}$	Langzeitverpflichtungen ohne Prämien-Cap zum Zeitpunkt $t_0$ für die betrachtete Produktgruppe bzw. Untergruppe PG.	$LZV > 0$ bedeutet einen Bedarf (eine Verpflichtung), $LZV < 0$ ein Guthaben.

Symbol	Bedeutung	Bemerkung
$v_k$	Diskontierungsfaktor	<p><math>v_k := (1 + r_k)^{-k}</math>, d.h. der Diskontierungsfaktor des <math>k</math>-jährigen risikolosen Zinssatzes <math>r_k</math>, der durch die CHF-FINMA-Zinskurve zum Zeitpunkt <math>t_0</math> gegeben ist für <math>1 \leq k \leq 49</math> sowie <math>v_0 = 1</math>.</p> <p>(Zu <math>t_0</math> wird deshalb nicht diskontiert (d.h. <math>v_0 = 1</math>), da im aktuellen Jahr die Prämien, Kosten und Leistungen in der Projektion zu Beginn des Jahres anfallen. Generell fallen Leistungen, Kosten und Prämien im Modell immer zu Beginn des Jahres an.)</p>
$CF_k^g$	Cashflow des Geschlechtes $g \in \{\text{male; female}\}$	Kumulierter Cashflow des $(k + 1)$ -ten Behandlungsjahres, also des Zeitraumes, bei dem $k \leq t < k + 1$ .
$B_x^g$	Anzahl der Verträge der Produktgruppe bzw. der Produkteuntergruppe $PG$ des Alters $x$ und Geschlechtes $g$ zum Zeitpunkt $t_0$ .  (Wir verzichten im weiteren Verlauf auf die explizite Nennung von $PG$ .)	<p><math>x</math> ist das effektive Alter eines Versicherten zum Stichtag <math>t_0</math>. Die Altersklasse <math>x</math> ergibt sich aus dem aktuellen SST-Jahr vermindert um das Geburtsjahr, vermindert um 1.</p> <p>Lediglich Verträge, die zum Stichtag <math>t_0</math> bestehen, werden einbezogen. Verträge hingegen, die vor dem Stichtag enden, werden nicht einbezogen.</p>
${}^{(k)}p_x^g$	Wahrscheinlichkeit des Vertrages des Versicherten, der zum SST-Stichtag $t_0$ das Alter $x$ hat, bis zum Alter $x + k$ zu überleben; unter "Überleben" wird das Fortbestehen des Vertrages verstanden.  Die Überlebenswahrscheinlichkeit ist dabei alters- und geschlechtsabhängig und beruht auf den von der FINMA vorgegebenen Stornowahrscheinlichkeiten und Sterbetafeln.	<p>Für <math>k = 0</math> setzen wir <math>{}_{(0)}p_x^g = 1</math> und für <math>k \geq 1</math></p> ${}^{(k)}p_x^g = \prod_{i=1}^k (1 - q_{x+i-1}^g)(1 - s_{x+i-1}^g)$ <p>Hierbei ist <math>q_x^g</math> die Sterbewahrscheinlichkeit und <math>s_x^g</math> die Stornowahrscheinlichkeit eines Versicherten der Altersklasse <math>x</math> des Geschlechtes <math>g</math>.</p>

Symbol	Bedeutung	Bemerkung
${}^{(k)}\Pi_x^g$	<p>Erwartete Prämien für einen Vertrag eines Versicherten im Alter <math>x + k</math> des Geschlechtes <math>g</math>, der zum Zeitpunkt <math>t_0</math> der Altersklasse <math>x</math> angehört.</p> <p>Da das Standardmodell lediglich Lebensaltertarife abbildet, ist die erwartete Prämie in unserer Darstellung unabhängig vom Alter zu Beginn des Vertrages. Sie ist lediglich abhängig vom Alter <math>x</math> zum Zeitpunkt <math>t_0</math>.</p> <p>Für Eintrittsaltertarife ist die erwartete Prämie vom Versicherungsunternehmen zu bestimmen.</p>	<p>Hierbei nehmen wir folgendes an:</p> ${}^{(k)}\Pi_x^g = {}_{(0)}\Pi_{x+k}^g = E(P_{x+k}^g)$ <p>wobei <math>E(P_{x+k}^g)</math> die für das laufende Jahr erwartete Prämie für einen Vertrag eines Versicherten im Alter <math>x + k</math> des Geschlechtes <math>g</math> zum Zeitpunkt <math>t_0</math> bezeichnet.</p>
${}^{(k)}A_x^g$	<p>Erwartete Leistungen pro Vertrag eines Versicherten im Alter <math>x + k</math> des Geschlechtes <math>g</math>, der zum Zeitpunkt <math>t_0</math> der Altersklasse <math>x</math> angehört.</p>	<p>Hierbei nehmen wir folgendes an:</p> ${}^{(k)}A_x^g = {}_{(0)}A_{x+k}^g = E(L_{x+k}^g)$ <p>wobei <math>E(L_{x+k}^g)</math> die für das laufende Jahr erwarteten Leistungen pro Vertrag eines Versicherten im Alter <math>x + k</math> des Geschlechtes <math>g</math> zum Zeitpunkt <math>t_0</math> bezeichnet.</p> <p>Vorzeichenkonvention: <math>{}^{(k)}A_x^g \geq 0</math>, allfällig negative Leistungen sind besonders zu begründen.</p> <p>Interpretation: gilt <math>E(P_{x+k}^g) - E(L_{x+k}^g) \geq 0</math>, dann ist ein solcher Vertrag im laufenden Jahr "technisch" – also vor Kosten – profitabel.</p>
${}^{(k)}K_x^g$	<p>Erwartete Kosten des Vertrages eines Versicherten im Alter <math>x + k</math> des Geschlechtes <math>g</math>, der zum Zeitpunkt <math>t_0</math> der Altersklasse <math>x</math> angehört.</p>	<p>Hierbei nehmen wir folgendes an:</p> ${}^{(k)}K_x^g = E(\tilde{K}_{x+k}^g)$ <p>wobei <math>E(\tilde{K}_{x+k}^g)</math> die für das laufende Jahr erwarteten, dem Vertrag zuordenbaren Verwaltungskosten eines Versicherten im Alter <math>x + k</math> des Geschlechtes <math>g</math> zum Zeitpunkt <math>t_0</math> bezeichnet.</p> <p>Vorzeichenkonvention: <math>{}^{(k)}K_x^g \geq 0</math>, allfällig negative Kosten sind besonders zu begründen</p> <p>Interpretation: gilt <math>E(P_{x+k}^g) - E(L_{x+k}^g) - E(\tilde{K}_{x+k}^g) \geq 0</math>, dann ist ein solcher Vertrag nach Berücksichtigung von zuordenbaren Verwaltungskosten im laufenden Jahr profitabel.</p>

Symbol	Bedeutung	Bemerkung
$b$	Versicherungsvertrag $b$	$x_b, g_b$ entsprechendes Alter, entsprechendes Geschlecht

#### 4.4 Berechnung der Langzeitverpflichtungen nach Produktegruppe: Parameter

Die hier beschriebenen Vorgaben gelten unabhängig davon, ob es sich um Lebensalter- oder Eintrittsaltertarife handelt. Sie stellen sicher, dass der bestmögliche Schätzwert der Langzeitverpflichtungen in Abhängigkeit von der Risikostruktur ermittelt und durch die einheitlichen Vorgaben zur Parametrisierung grundsätzlich einheitlich für alle Unternehmen bestimmt wird.

##### 4.4.1 Diskontierung

Die Diskontfaktoren ergeben sich aus der FINMA-Zinskurve (vgl. Randziffer 46 FINMA-RS 2017/03 "SST"). Die Daten sind im Blatt "Inputparam" des SST-Health-Templates hinterlegt.

##### 4.4.2 Anzahl der Verträge zu Beginn

Bestimmung von  $B_x^g$ : Die Anzahl der Verträge, welche zu  $t_0$  des aktuellen Jahres je Produktgruppe bzw. je Produktuntergruppe bestehen, getrennt nach Geschlecht und Alter, ist der Versicherungsgesellschaft bekannt.

##### 4.4.3 Sterblichkeit getrennt nach Männern und Frauen

Bestimmung von  $q_x^g$ : Die Best-Estimate-Sterblichkeitsannahme liegt bei den Männern bei 87 % der im LZV-Berechnungs-Template hinterlegten Sterbetafel und bei den Frauen bei 86 %. Bei den Sterbetafeln handelt es sich um die vom Bundesamt für Statistik zuletzt veröffentlichte Bevölkerungssterblichkeit der Schweiz, getrennt nach Geschlechtern. Bei den Sterblichkeiten wird nicht nach Produktegruppen differenziert.

##### 4.4.4 Storno getrennt nach Produktegruppen, getrennt nach Männern und Frauen

Bestimmung von  $s_x^g$ : Als Best-Estimate-Werte werden 100 % der im Rahmen des Feldtest 2017 abgefragten Stornowahrscheinlichkeiten verwendet, die über den Gesamtmarkt aggregiert wurden. Die jeweiligen Parameter zu Storno sind im LZV-Berechnungs-Template hinterlegt und liegen getrennt nach Geschlechtern, Altern sowie Produktegruppen vor.

##### 4.4.5 Erwartete Prämien pro Vertrag

Bestimmung von  $E(P_x^g)$ : die für das laufende Jahr erwartete Prämie für einen Vertrag eines Versicherten im Alter  $x$  des Geschlechtes  $g$  zum Zeitpunkt  $t_0$  ist dem Versicherer je Produktegruppe bzw. Produktuntergruppe bekannt.



#### 4.4.6 Leistungsinflation für die letzten drei Jahre

Diese vergangene nicht-strukturelle Teuerung wird von der FINMA (basierend auf eigenen Analysen sowie Experten-Einschätzungen der FINMA) getrennt nach Produktgruppen vorgegeben und ist im LZV-Berechnungs-Template hinterlegt, siehe Anhang A.3. Die nicht-strukturelle Teuerung differenziert weder nach Alter noch nach Geschlecht. Das Vorgehen zu ihrer Bestimmung wird in Anhang C erläutert.

#### 4.4.7 Erwartete Leistungen pro Vertrag

Das Jahr 2020 fließt *nicht* in die Bestimmung des Leistungsvektors für den SST 2021 ein, da das Jahr 2020 aufgrund von Covid-19 als Ausreisser zu betrachten ist. Anhang D beschreibt, wie das Formelwerk des vorliegenden Abschnittes für den SST 2021 angepasst wird.

Bestimmung von  $E(L_x^g)$ :

**Schritt 1:** Wir betrachten die letzten drei Behandlungsjahre ( $CY - 1$ ,  $CY - 2$ ,  $CY - 3$ ) vor dem aktuellen Jahr und bestimmen die Anzahl Verträge per 31.12. des jeweiligen Jahres, bezeichnet mit  $B_{CY-1,x}^g$ ,  $B_{CY-2,x}^g$  und  $B_{CY-3,x}^g$ , getrennt nach Produktgruppen bzw. Produkteuntergruppen, Geschlechtern und Alter.

**Schritt 2:** Basierend auf dem aktuellem Daten- und Kenntnisstand zum Zeitpunkt  $t_0$  werden die Leistungen  $l_{CY-1,x}^g$ ,  $l_{CY-2,x}^g$  und  $l_{CY-3,x}^g$  pro Vertrag ermittelt. Die Anzahl Verträge entspricht der oben ermittelten Anzahl Verträge, die Leistungen sind hierbei die bis zum Zeitpunkt  $t_0$  aufgelaufenen Leistungen getrennt nach Behandlungsjahr.

**Schritt 3:** Bestimmung des  $IBNR$ -Faktors  $f_{IBNR}^{PG}$

Es wird die Annahme getroffen, dass die Leistungen für die Behandlungsjahre ( $CY - 2$ ,  $CY - 3$ ) bereits vollständig abgewickelt ("settled") sind. Entsprechend sind im LZV-Berechnungs-Template die Leistungen für diese beiden Jahre *inklusive* aller Zahlungen, welche für diese Behandlungsjahre geleistet worden sind, zu erfassen.

Für das Vorjahr ist hingegen noch eine  $IBNR$ -Korrektur vorzunehmen; hierfür wird der  $IBNR$ -Faktor  $f_{IBNR}^{PG}$  bestimmt. Wir schreiben  $SR^{PG}$  für die Schadenrückstellungen der Produktgruppe  $PG$  und  $ltot_{CY-1}^{PG}$  für die gesamten bis zum Zeitpunkt  $t_0$  bezahlten ("paid") Schäden aus dem Behandlungsjahr  $CY - 1$ . Der  $IBNR$ -Faktor  $f_{IBNR}^{PG}$  wird wie folgt bestimmt:

$$f_{IBNR}^{PG} = \frac{SR^{PG}}{ltot_{CY-1}^{PG}}$$

**Schritt 4:** Anwendung der exogenen Inflation  $i_{market}^{PG}$  aus dem LZV-Berechnungs-Template sowie Anwendung des  $IBNR$ -Faktors. Dies erfolgt auf Ebene der Produktgruppe bzw. Produkteuntergruppe auf Basis der Behandlungsjahre:

$$\begin{aligned}\tilde{l}_{CY-1,x}^g &= (1 + i_{\text{market}}^{PG}) \cdot (1 + f_{IBNR}^{PG}) \cdot l_{CY-1,x}^g \\ \tilde{l}_{CY-2,x}^g &= (1 + i_{\text{market}}^{PG})^2 \cdot l_{CY-2,x}^g \\ \tilde{l}_{CY-3,x}^g &= (1 + i_{\text{market}}^{PG})^3 \cdot l_{CY-3,x}^g\end{aligned}$$

**Schritt 5:** Die erwarteten Leistungen  $l_x^g$  pro Vertrag der Alter  $x \in \{0, \dots, 100\}$  werden gebildet als über die Anzahl Verträge  $B_{CY-1,x}^g$ ,  $B_{CY-2,x}^g$  und  $B_{CY-3,x}^g$  gewichteter Mittelwert über die drei Beobachtungen  $\tilde{l}_{CY-1,x}^g$ ,  $\tilde{l}_{CY-2,x}^g$  und  $\tilde{l}_{CY-3,x}^g$ :

$$l_x^g = \frac{\tilde{l}_{CY-1,x}^g \cdot B_{CY-1,x}^g + \tilde{l}_{CY-2,x}^g \cdot B_{CY-2,x}^g + \tilde{l}_{CY-3,x}^g \cdot B_{CY-3,x}^g}{B_{CY-1,x}^g + B_{CY-2,x}^g + B_{CY-3,x}^g}$$

**Schritt 6:** Glättungsmethode der Leistungen

Für die Alter 0 bis 90 werden zusätzlich Mittelwerte über benachbarte Alter gebildet. Ab dem Alter 91 wird der Bestandes-gewichtete Mittelwert über die Alter 91 bis 100 verwendet. Hierbei wird zudem getrennt nach Geschlechtern und Produktgruppe verfahren.

Die damit berechneten erwarteten Leistungen pro Vertrag und je Produktgruppe bzw. Produkteuntergruppe nach Geschlecht lautet demnach für die verschiedenen Alter  $x \in \{0, 1, \dots, 100\}$  wie folgt:

Für das Alter 0 gilt:

$$E(L_0^g) = \frac{1}{2} \sum_{k=0}^1 l_k^g$$

Für die Alter  $x \in \{1, 2, \dots, 90\}$  gilt:

$$E(L_x^g) = \frac{1}{3} \sum_{k=-1}^1 l_{x+k}^g$$

Für die Alter  $x \in \{91, \dots, 100\}$  gilt:

$$E(L_x^g) = \frac{\sum_{k=91}^{100} \text{Leistungen im Alter } k}{\sum_{k=91}^{100} \text{Anzahl Verträge im Alter } k} = \frac{\sum_{k=91}^{100} B_k^g \cdot l_k^g}{\sum_{k=91}^{100} B_k^g}$$

**Bemerkungen:**

Produktgruppen PG1a, PG1b und PG1c werden bezüglich der Leistungsdaten getrennt betrachtet, besitzen aber den gemeinsamen  $IBNR$ -Faktor  $f_{IBNR}^{PG1}$  der PG1 sowie die gemeinsame exogene Inflation  $i_{\text{market}}^{PG1}$  der PG1.

Mit den Schritten 3 und 4 sind historische Daten transformiert worden, um Werte des aktuellen Jahres aus Sicht von  $t_0$  abbilden zu können. Hier kam lediglich eine *vergangene* Inflation zur Anwendung zur Aktualisierung auf  $t_0$ . Für die Inflation im aktuellen Jahr oder Tarifanpassungen im aktuellen Jahr findet keine Korrektur statt (vgl. auch Prinzip V2).

Bei fehlender oder nur teilweise vorhandener dreijähriger Leistungshistorie (beispielsweise für gewisse Alter oder bei neuen Produkten ohne dreijährige Leistungshistorie) können die fehlenden Werte über Annahmen aus dem Pricing bzw. aus der Tarifierung hergeleitet werden. In begründeten Fällen kann zudem auf eine längere Leistungshistorie (maximal fünf Jahre) abgestellt werden. Das gewählte Vorgehen ist im Rahmen der SST-Berichterstattung detailliert zu begründen und gilt als nicht genehmigungspflichtige Anpassung am Standardmodell im Sinne von Randziffer 106 FINMA-RS 17/3 "SST".

#### 4.4.8 Erwartete Kosten

Bestimmung von  $E(\tilde{K}_x^g)$ : Es werden differenzierte Kostensätze bestimmt, welche auf Ebene der fünf Produktgruppen wirken (nicht aber auf Ebene der Untergruppen: PG1a, PG1b und PG1c werden als gemeinsame Gruppe PG1 behandelt).

Die Methodik zur Bestimmung der jeweiligen Kostensätze auf Ebene der Produktgruppen ergibt sich dabei wie folgt:

**Schritt 1:** Verwaltungsaufwendungen – auf die fünf Produktgruppen abgegrenzt:

- Input: Verwendung des Kontos *315200100 Verwaltungsaufwendungen* für die letzten drei Kalenderjahre.
- Output: Bereinigung des Kontos *315200100 Verwaltungsaufwendungen* um die Verwaltungsaufwendungen, welche mit Sicherheit *nicht* den fünf Produktgruppen der Langzeitverpflichtungen, sondern anderen Produkten / Branchen zuzuordnen sind (etwa Produkte aus KTG- oder UVG-Geschäft, Nicht-VVG-Produkte: hierbei ist unternehmensindividuelles Vorgehen gefordert) und Verminderung dieser bereinigten *Verwaltungskostenaufwendungen* um 5 %.

**Schritt 2:** Informationen zum Risikobestand – auf die fünf Produktgruppen abgegrenzt und gegliedert:

- Input: Risikobestand der letzten drei Kalenderjahre, gesamt über alle Produktgruppen sowie gegliedert nach den fünf Produktgruppen.
- Output: Anteil der jeweiligen Produktgruppe am gesamten Risikobestand der fünf Produktgruppen der letzten drei Kalenderjahre.

**Schritt 3:** Informationen zu den Leistungsdaten – auf die fünf Produktgruppen abgegrenzt und gegliedert:

- Input: Leistungen der letzten drei Kalenderjahre, gesamt und nach den fünf Produktgruppen gegliedert.
- Output: Anteil der jeweiligen Produktgruppe an den gesamten Leistungen aller fünf Produktgruppen der letzten drei Kalenderjahre.

**Schritt 4:** Herunterbrechen der bereinigten Verwaltungsaufwendungen auf die fünf Produktgruppen:

- Input ist bereits aus Schritt 1 bis Schritt 3 vorhanden

- Output sind die Verwaltungsaufwendungen der letzten drei Jahre heruntergebrochen auf die Produktgruppen: gewichtet mit dem Bestand, gewichtet mit den Leistungen
- Hiervon wird noch der Mittelwert gebildet: dies stellt den *Best Estimate der bereinigten Verwaltungsaufwendungen gegliedert nach Produktgruppen* dar.

#### Schritt 5: Kostensatz pro Produktgruppe

- Input: *Verwaltungsaufwendungen* pro Produktgruppe der letzten drei Jahre aus Schritt 4. Pro Produktgruppe wird dann noch die jeweilige Prämie des entsprechenden Jahres benötigt.
- Output: Pro Produktgruppe wird dann durch die jeweilige Prämie des entsprechenden Jahres dividiert, was den *Kostensatz pro Produktgruppe* pro Kalenderjahr ergibt.
- Schliesslich wird noch der Mittelwert über die letzten drei Jahre gebildet (Stabilität), was den *Kostensatz pro Produktgruppe* für die Projektion der Langzeitverpflichtungen ergibt.

Die Aufteilung der Verwaltungskosten, des Risikobestandes, der Leistungen und Prämien werden unternehmensspezifisch vorgenommen und sind im Blatt "Inputparam\_VWK" im LZV-Berechnungs-Template zu erfassen.

### 4.5 Anwendung Prämien-Cap sowie Aggregation der Langzeitverpflichtungen

Das Modell begrenzt die Gewinnmargen ab dem sechsten Jahr der Projektion, potentiell unbegrenzte Gewinnmargen werden vollumfänglich also nur für die ersten fünf Jahre der Projektion angenommen, d.h. für das aktuelle Jahr und die vier folgenden Jahre.

Der Prämien-Cap ist dabei auf Ebene der einzelnen fünf Produktgruppen PG1, PG2, PG3, PG4 und PG5 zu bestimmen. Insbesondere wirkt der Prämien-Cap gesamthaft auf PG1, also nicht getrennt nach PG1a, PG1b, PG1c. Im Ergebnis darf der für jede Produktgruppe separat zu bestimmende Schaden-Kosten-Satz  $\stackrel{\text{def}}{=}$  (Leistungen + Verwaltungskosten gemäss Annahmen SST) / (Prämien pro Jahr) ab dem sechsten Jahr der Projektion 90 % nicht unterschreiten.

Formelmässig ergibt sich:

$$LZV_{PG, \text{ with cap}} = - \left\{ \sum_{k=0}^4 v_k \cdot \left( E(CF_k^{\text{male}}) + E(CF_k^{\text{female}}) \right) + \sum_{k \geq 5} v_k \cdot f_{PG, \text{ cap}} (CF_k^{\text{male}}, CF_k^{\text{female}}) \right\}$$

wobei  $f_{PG, \text{ cap}}$  den Prämien-Cap der Produktgruppe  $PG \in \{PG1, PG2, PG3, PG4, PG5\}$  bezeichnet.

Durch Addition über alle Produktgruppen (der Erwartungswert der Gesamtleistungen entspricht der Summe der Erwartungswerte der Leistungen pro Produktgruppe, da die Produktgruppen eine Partition des Gesamtbestandes bilden) erhält man die Gesamtverpflichtung an Langzeitverpflichtungen LZV, welche in der SST-Bilanz der Position "*Best Estimate der Langzeitverpflichtungen (Kranken): Brutto*" entspricht. Ist sie negativ, so stellt sie ein Guthaben dar, ist sie positiv, einen Bedarf, also eine echte Verpflichtung. Dies entspricht der im SST üblichen Vorzeichenkonvention für die SST-Bilanz.

## 4.6 Eintrittsaltertarife

Die oben beschriebenen Grundsätze und Vorgaben gelten unabhängig davon, ob es sich um Lebensalter- oder Eintrittsaltertarife handelt, bis auf den Ausdruck der Prämien im Abschnitt 4.2, welcher nur für Lebensaltertarife gilt. Sie stellen sicher, dass der bestmögliche Schätzwert der Langzeitverpflichtungen in Abhängigkeit von der Risikostruktur ermittelt und durch die einheitlichen Vorgaben zur Parametrisierung grundsätzlich einheitlich für alle Unternehmen bestimmt wird. Das LZV-Berechnungs-Template der FINMA findet bei Eintrittsaltertarifen keine Anwendung.

Bei der Verwendung eigener Berechnungstools sind die von der FINMA vorgegebenen Parameter zu verwenden, insbesondere:

- Produktgruppen und Produkteuntergruppen
- Diskontierung
- Anzahl der Verträge zu Beginn
- Stornowahrscheinlichkeiten und Sterbetafeln
- Vorgaben zur Leistungsbestimmung
- Exogene Leistungsinfation
- Anwendung Prämien-Cap
- Aufteilung der Kosten auf Produktgruppen

Die zugrundeliegenden Daten der Eintrittsaltertarife sind ebenso wie deren Ergebnisse an die FINMA zu berichten. Konkret sind anzugeben:

- Pro Produktgruppe sämtliche Produktnamen.
- Anzahl Verträge, die Prämien, die Leistungen pro Teilbestand, auf deren Stufe diese Eintrittsaltertarife modelliert werden.
- Ggf. der Input für die Berechnung der Verwaltungskosten analog dem Blatt "HE\_Inputparam\_VWK" in der Excel-Datei „Berechnungs-Template LZV“, falls es ausschliesslich Eintrittsaltertarife gibt und dieses entsprechend nicht eingereicht werden muss.
- Undiskontierte Cashflows für den Basisfall, die Auslenkungen und das Szenario Antiselektion getrennt nach Geschlecht und für jede der sieben Produktgruppen separat, jeweils vor und nach Anwendung des Caps. Hierbei erfolgt die Aggregation auf Ebene der Produktgruppen, nicht auf Ebene der Teilbestände.

*Hinweis:* Für die Berichterstattung an die FINMA kann eine unternehmensindividuelle Variante der Excel-Datei „Berechnungs-Template LZV“ verwendet werden, solange diese die o.g. Daten in analoger Art und Weise enthält. In diesem Kontext von Relevanz sind die Blätter "HE\_Input\_Produkte", "HE\_Input\_1" bis "HE\_Input\_7" und "HE\_Cashflow\_Auslenkung\_0", "HE\_Cashflow\_Auslenkung\_1o", "HE\_Cashflow\_Auslenkung\_1u" etc.

## 5 EK: Versicherungsrisiko Einzelkranken

### 5.1 Risikoarten

#### 5.1.1 Aufteilung des Geschäftes

Wir teilen das Geschäft wie folgt auf:

Underwriting year (UY)		Development year						
		1	2	3	4	5	6	...
Existing business	...	...	...	...	...	...	...	...
	PUY-3							...
	PUY-2							...
	PUY-1							...
	PUY							...
New business	CUY							...
Future business	CUY+1							...
not in scope of SST	...	...	...	...	...	...	...	...

Die Zeilen stellen Zeichnungsjahre dar:

- beim *bestehenden Geschäft* handelt es sich um sämtliche zum Zeitpunkt  $t_0$  laufenden Verträge, welche bis und mit  $t_0$  (rote Linie) gezeichnet wurden;
- das *Neugeschäft des aktuellen Jahres* umfasst alle Verträge, welche zwischen  $t_0$  bis  $t_1$  (lila Linie), also während der Einjahresperiode, gezeichnet werden;
- das *Neugeschäft nach Ende des aktuellen Jahres* umfasst alle Verträge, welche zum Zeitpunkt  $t_1$  oder später gezeichnet werden. Entsprechend Rz 36 FINMA-RS 17/3 "SST" wird bei der Bewertung am Ende der Einjahresperiode die Annahme getroffen, dass kein solches Neugeschäft existiert (grauer Bereich).

Die Spalten stellen Abwicklungsjahre dar (beruhen aber auf einer Behandlungsjahr-Sicht), somit stellt jede Diagonale ein Behandlungsjahr dar. Das aktuelle Behandlungsjahr (welches der Einjahresperiode ab Stichtag entspricht) ist die dunkelgrün und dunkelorange gefärbte Diagonale, vergangene Behandlungsjahre sind hellblau markiert. Zukünftige Behandlungsjahre, die sich aus bis  $t_1$  gezeichnetem Geschäft ergeben, sind hellgrün und hellorange eingefärbt.

### 5.1.2 Versicherungsrisiko Einzelkranken

Wir bezeichnen mit  $BE_t(CF) = E(CF | \mathcal{F}_t)$  den Best Estimate zum Zeitpunkt  $t$  einer Zufallsvariable  $CF$ , welche einen Cashflow darstellt, wobei  $\mathcal{F}_t$  für die Information steht, welche bis zum Zeitpunkt  $t$  verfügbar ist.  $CF$  kann jeden beliebigen Cashflow darstellen, nicht zwingend einen zum Zeitpunkt  $t$  in der SST-Bilanz. Es gilt  $E(BE_t(CF)) = BE_{t_0}(CF)$ , wobei der Erwartungswert  $E$  in Bezug auf  $\mathcal{F}_0$  definiert ist und  $t \geq t_0$ .  $BE_t(CF)$  ist eine Zufallsvariable, während  $BE_{t_0}(CF)$  ein bestmöglicher Schätzwert ist, also eine bestimmte reelle Zahl.

Sofern nicht anders angegeben, werden alle Beträge mit der von der FINMA vorgegebenen Zinskurve in CHF deterministisch auf  $t_0$  diskontiert.

Wir zerlegen:

$$BE_{t_1}(\text{existing+new}) - BE_{t_0}(\text{existing}) = [BE_{t_1}(\text{existing+new}) - BE_{t_0}(\text{existing+new})] + BE_{t_0}(\text{new})$$

Der erste Term rechts von dem Gleichheitszeichen ist eine Differenz des gleichen Cashflows desselben Geschäftes, jedoch mit den Best Estimates zu unterschiedlichen Zeitpunkten  $t_1$  bzw.  $t_0$ . Dieser Term entspricht dem zu messenden einjährigen Versicherungsrisiko Einzelkranken. Das Modell für das Einzelkrankengeschäft sieht eine zentrierte Verteilung vor, aus der sich der Kapitalbedarf über den Expected Shortfall berechnen lässt. Der zweite Term definiert das erwartete Versicherungsergebnis des Neugeschäfts und mindert den Kapitalbedarf.

Das einjährige Versicherungsrisiko Einzelkranken kann gemäss der in Abschnitt 5.1.1 definierten und dargestellten Aufteilung durch die Linearität der Erwartungswerte zerlegt werden. Die zugehörige Zufallsvariable bezeichnen wir im weiteren Verlauf mit  $\Delta P_{EK}$ . Nachfolgend wird zwischen Reserverisiko, CY-Risiko und URR-Risiko unterschieden.

### 5.1.3 Reserverisiko

Das Reserverisiko, auch *PY*-Risiko genannt, bezieht sich auf die vergangenen Behandlungsjahre (hellblaue Kästchen im Diagramm in Abschnitt 5.1.1) und ist definiert durch:

$$BE_{t_1}(\text{existing and earned}) - BE_{t_0}(\text{existing and earned})$$

$BE_{t_0}(\text{existing and earned})$  bezeichnet dabei die Schadenrückstellungen in der SST-Bilanz. Schadenrückstellungen bestehen zum Zeitpunkt  $t_0$  aufgrund der noch zu bezahlenden Behandlungen aus den Vorjahren. Hierbei wird die Annahme getroffen, dass sich die zu  $t_0$  bestehenden Schadenrückstellungen der Krankenversicherer innert Jahresfrist abbauen, also nicht mehrjährig sind, d.h.

$$BE_{t_1}(\text{existing and earned; outstanding at } t_1) = 0.$$

Damit entspricht das Reserverisiko der Differenz zwischen dem Aufwand für die Erledigung (mit Erledigungsdatum vor  $t_1$ ) und der Höhe der dafür bereitstehenden Schadenrückstellungen. Weiter wird angenommen, dass diese Differenz vernachlässigbar ist, womit das Reserverisiko vernachlässigt wird.

#### 5.1.4 URR-Risiko

Das URR-Risiko (URR steht für *unearned risk reserve = unverdiente Risikoreserven*) wird beschrieben durch

$$BE_{t_1}(\text{existing+new, and unearned at } t_1) - BE_{t_0}(\text{existing+new, and unearned at } t_1)$$

Dabei entspricht  $BE_{t_1}(\text{existing+new, and unearned at } t_1)$  den Langzeitverpflichtungen in der SST-Bilanz zum Zeitpunkt  $t_1$ .

Das URR-Risiko wird unter Verwendung der *Stationaritätsannahme* modelliert. Im Sinne einer Vereinfachung geht man davon aus, dass das während der Einjahresperiode geschriebene Neugeschäft gerade das abgehende Geschäft vollständig kompensiert, sog. „Stationaritätsannahme“. Dies bedeutet, dass zu  $t = 1$  die genau gleichen Verträge wie bereits zu  $t = 0$  bewertet werden, der Bestand hat sich nicht verändert. Zwischen  $t = 0$  und  $t = 1$  gehen aber Verträge ab durch Storno sowie Sterblichkeit und alle überlebenden Versicherten werden ein Jahr älter. Die Stationaritätsannahme trifft also nicht nur *implizite* Annahmen für das Neugeschäft, sondern gleicht sogar die endogene Alterung des Bestandes vollständig aus.

In Formeln lautet die Stationaritätsannahme:

$$BE_{t_1}(\text{existing+new, and unearned at } t_1) = BE_{t_1}(\text{existing and unearned})$$

Daraus folgt:

$$BE_{t_0}(\text{existing+new, and unearned at } t_1) = BE_{t_0}(\text{existing and unearned})$$

Dabei entspricht  $BE_{t_0}(\text{existing and unearned})$  den Langzeitverpflichtungen in der SST-Bilanz zum Zeitpunkt  $t_0$  (mit entsprechendem Vorzeichen).

Somit kann das URR-Risiko dargestellt werden als

$$\begin{aligned} & \overbrace{BE_{t_1}(\text{existing+new, and unearned at } t_1) - BE_{t_0}(\text{existing+new, and unearned at } t_1)}^{LZV_1} \\ & = BE_{t_1}(\text{existing and unearned}) - \underbrace{BE_{t_0}(\text{existing and unearned})}_{LZV_0} \end{aligned}$$

Das URR-Risiko besteht aus dem Risikomodell der Langzeitverpflichtungen (siehe Abschnitt 5.2) und dem Szenario Antiselektion (siehe Abschnitt 5.3). Nachfolgend wird das Vorgehen zur Bestimmung des URR-Risikos kurz erläutert.

Aufgrund der getroffenen Stationaritätsannahme ist der Bestand zu  $t_1$  identisch zu dem unter  $t_0$ . Änderungen des Best Estimates zu  $t_1$  ergeben sich folglich nur aufgrund Änderungen der Zinskurve sowie zufälligen Änderungen der Risikofaktoren Sterblichkeit, Storno, Verwaltungskosten und Leistungen. Für diese Risikofaktoren werden zu  $t_1$  andere Werte vorliegen als die zu  $t_0$ . Das Vorgehen wird darin bestehen, ein Wahrscheinlichkeitsmodell für die Änderung dieser Risikofaktoren anzugeben. Der Best Estimate zu  $t_1$  ist daher keine reelle Zahl mehr, sondern eine Zufallsvariable in funktionaler Abhängigkeit von den Risikofaktoren (siehe Abschnitt 5.2.1). Die Risikomessung erfolgt dann auf Basis



dieser Zufallsvariable. Diese Zufallsvariable beschreibt lediglich denjenigen Bereich, welcher im obigen Diagramm hellgrün und hellorange markiert ist.

- *Nicht* gemessen werden mit diesem Ansatz somit Risiken, welche sich aus der vernachlässigten endogenen Alterung im aktuellen Jahr zwischen  $t_0$  und  $t_1$  ergeben.
- *Nicht* gemessen wird mit diesem Ansatz das Risiko, sich für das aktuelle Jahr (dunkelorange Kästchen) zu verschätzen: die im aktuellen Jahr zu leistenden Zahlungen können von der Schätzung abweichen.
- Hingegen werden *implizit* durch diesen Ansatz ein Teil der Neugeschäftsrisiken gemessen, weil das Neugeschäft im aktuellen Jahr gemäss Stationaritätsannahme das durch Storno und Sterblichkeit abgehende Geschäft sowie die Alterung exakt ausgleicht.

Weiter besteht für einen Krankenversicherer das Risiko, dass die gesunden Versicherten ihren Vertrag kündigen, um sich woanders günstiger einzudecken. Die Antiselektion wird durch ein *Massenstorno der jüngeren Altersklassen* abgebildet (siehe Abschnitt 5.3) und als Szenario innerhalb der Versicherungsrisiken aggregiert.

### 5.1.5 CY-Risiko

Das CY-Risiko entspricht dem aktuellen Behandlungsjahr (Behandlung zwischen  $t_0$  und  $t_1$ ), welches durch die dunkelgrünen und dunkelorange Kästchen abgedeckt wird. Es wird beschrieben durch

$$BE_{t_1}(\text{existing and unearned} + \text{new, and earned at } t_1) - BE_{t_0}(\text{existing and unearned} + \text{new, and earned at } t_1)$$

Für das CY-Risiko gilt folgende Annahme:

- Das CY-Risiko des Neugeschäftes (dunkelorange Kästchen) wird vernachlässigt,

und das CY-Risiko des existierenden und unverdienten Geschäftes wird modelliert, da die im aktuellen Jahr zu leistenden Zahlungen von der Schätzung abweichen können, siehe Abschnitt 5.4.

## 5.2 Risikomodell der Langzeitverpflichtungen

### 5.2.1 Risikomodell für die Risikofaktoren Sterblichkeit, Storno, Verwaltungskosten und Leistungen

Das Risikomodell der *LZV* basiert auf den Risikofaktoren Sterblichkeit  $RF_{t,q}$ , Storno  $RF_{t,s}$ , Kosten  $RF_{t,k}$  und Leistungen  $RF_{t,l}$  zum Zeitpunkt  $t$ . Dabei schreiben wir  $RF_t = (RF_{t,q}, RF_{t,s}, RF_{t,k}, RF_{t,l})$  und

- $RF_{t,q}$  = jährliche Sterbewahrscheinlichkeit zum Zeitpunkt  $t$
- $RF_{t,s}$  = jährliche Stornowahrscheinlichkeit zum Zeitpunkt  $t$
- $RF_{t,k}$  = erwartete jährliche Kosten pro Vertrag zum Zeitpunkt  $t$
- $RF_{t,l}$  = erwartete jährliche Leistungen pro Vertrag zum Zeitpunkt  $t$

Diese Risikofaktoren werden als multivariat normalverteilt angenommen mit Erwartungswert  $E(RF_t) = RF_0$ . Die Randverteilungen sind damit auch normalverteilt, was wir mit  $RF_{t,q} \sim N(RF_{0,q}, \sigma_q)$ ,  $RF_{t,s} \sim N(RF_{0,s}, \sigma_s)$ ,  $RF_{t,k} \sim N(RF_{0,k}, \sigma_k)$  und  $RF_{t,l} \sim N(RF_{0,l}, \sigma_l)$  bezeichnen.

Im Folgenden bezeichnet  $\widetilde{LZV}(\cdot)$  die Bewertungsfunktion der Risikofaktoren  $RF_{t,q}$ ,  $RF_{t,s}$ ,  $RF_{t,k}$  und  $RF_{t,l}$  zum Zeitpunkt  $t$ :  $\widetilde{LZV}(RF_{t,q}, RF_{t,s}, RF_{t,k}, RF_{t,l})$ . Die Bewertungsfunktion entspricht den  $LZV$  zum Zeitpunkt  $t = 0$ , und unter der Annahme der Stationarität entspricht sie den  $LZV$  zum Zeitpunkt  $t = 1$ . Dabei ist anzumerken, dass die Bewertung der  $LZV$  nachfolgend auf diese vier Risikofaktoren beschränkt wird, d.h.  $\widetilde{LZV}(\cdot)$  ist eine Funktion, welche von vier Faktoren abhängt, anderen Faktoren werden nicht betrachtet.

Ziel ist es, die Verteilung von  $\Delta \widetilde{LZV}(RF_1) = \widetilde{LZV}(RF_1) - \widetilde{LZV}(RF_0)$  zu bestimmen.

Das Inkrement  $\Delta RF_{1,i}$  des Risikofaktors  $RF_{1,i}$  ist definiert durch die Differenz der Werte des Risikofaktors bei  $t = 1$  und  $t = 0$ :  $\Delta RF_{1,i} = RF_{1,i} - RF_{0,i}$ . Mit  $E(RF_{1,i}) = RF_{0,i}$  folgt, dass  $\Delta RF_{1,i} \sim N(0, \sigma_i^2)$  mit  $RF_0 > 0$  und  $i \in \{q, s, k, l\}$ , wobei  $\sigma_i$  die Standardabweichung des Risikofaktors  $RF_{1,i}$  bezeichnet.

Es wird nach dem Delta-Normal-Modell vorgegangen, d.h. es wird die Modellannahme getroffen, die Veränderung der Langzeitverpflichtungen  $\Delta \widetilde{LZV}$  sei linear abhängig von der stochastischen Änderung des jeweiligen Risikofaktors  $\Delta RF_{t,q}$  bzw.  $\Delta RF_{t,s}$  bzw.  $\Delta RF_{t,k}$  bzw.  $\Delta RF_{t,l}$ , wobei  $\Delta RF_{t,i} = RF_{t,i} - RF_{0,i}$  für  $i \in \{q, s, k, l\}$  gilt.

Zum Zeitpunkt  $t = 0$  gilt  $RF_0 = (RF_{0,q}, RF_{0,s}, RF_{0,k}, RF_{0,l})$  und  $\widetilde{LZV}(RF_0) = LZV_0$ , wobei  $LZV_0$  dem Wert der Langzeitverpflichtungen zum Zeitpunkt  $t = 0$  entspricht. Der Wert von  $LZV_0$  wird gemäss der Formel in Abschnitt 4.3 berechnet, ist demnach bekannt und wird in der SST-Bilanz erfasst.

Zum Zeitpunkt  $t = 0$  ist der genaue Wert von  $\widetilde{LZV}(RF_1)$  nicht explizit bekannt, jedoch ist der funktionale Zusammenhang bekannt. Es gilt

$$\Delta \widetilde{LZV}(RF_1) = \widetilde{LZV}(RF_1) - \widetilde{LZV}(RF_0) \approx \sum_{i \in \{q, s, k, l\}} \frac{\partial \widetilde{LZV}}{\partial RF_{0,i}}(RF_0) \cdot \Delta RF_{1,i},$$

womit die Taylorapproximation erster Ordnung von  $\widetilde{LZV}(RF_1)$  zum Zeitpunkt  $t = 0$  gegeben ist durch

$$\widetilde{LZV}(RF_1) \approx \widetilde{LZV}(RF_0) + \sum_{i \in \{q, s, k, l\}} \frac{\partial \widetilde{LZV}}{\partial RF_{0,i}}(RF_0) \cdot \Delta RF_{1,i}$$

Die partiellen Ableitungen können berechnet werden, indem eine Sekantensteigung als Annäherung der Tangentensteigung verwendet wird, welche durch die partielle Ableitung definiert ist. Für die einzelnen Summanden mit  $i \in \{q, s, k, l\}$  ersetzen wir nun also die jeweilige Tangentensteigung durch eine Sekantensteigung.

$$\begin{aligned} \frac{\partial \widetilde{LZV}}{\partial RF_{0,i}}(RF_0) \cdot \Delta RF_{1,i} &\approx \frac{\widetilde{LZV}(RF_{0,i} \cdot (1 + h_+)) - \widetilde{LZV}(RF_{0,i} \cdot (1 - h_-))}{(h_+ + h_-) \cdot RF_{0,i}} \cdot \Delta RF_{1,i} \\ &= \underbrace{\frac{\widetilde{LZV}(RF_{0,i} \cdot (1 + h_+)) - \widetilde{LZV}(RF_{0,i} \cdot (1 - h_-))}{h_+ + h_-}}_{=\delta_i} \cdot \underbrace{\frac{\Delta RF_{1,i}}{RF_{0,i}}}_{X_i} = \delta_i \cdot X_i, \end{aligned}$$

wobei wir zur Vereinfachung der Notation die Abhängigkeiten von  $\widetilde{LZV}(\cdot)$  von allen übrigen als dem jeweils ausgelenkten Risikofaktor vernachlässigt haben. Die jeweiligen Auslenkungen  $h_+$  und  $h_-$  nach oben und unten werden von FINMA vorgegeben, siehe Abschnitt 5.2.2.

Dabei entspricht  $\delta_i = \frac{\partial \widetilde{LZV}}{\partial RF_{0,i}}(RF_0) \cdot RF_{0,i}$  der sogenannten Delta-Sensitivität, welche keine direkte Ableitung ist, und  $X_i = \frac{\Delta RF_{1,i}}{RF_{0,i}}$  entspricht den relativen Veränderungen der Risikofaktoren. Weiter gilt

$$\Delta \widetilde{LZV}(RF_1) = \widetilde{LZV}(RF_1) - \widetilde{LZV}(RF_0) \approx \sum_{i \in \{q,s,k,l\}} \delta_i \cdot X_i.$$

Mit der Annahme  $E(RF_{1,i}) = RF_{0,i}$  und den Elementareigenschaften des Erwartungswertes

$$Cov(X_i, X_j) = Cov\left(\frac{\Delta RF_{1,i}}{RF_{0,i}}, \frac{\Delta RF_{1,j}}{RF_{0,j}}\right) = \frac{Cov(RF_{1,i}, RF_{1,j})}{RF_{0,i} \cdot RF_{0,j}} = \underbrace{\frac{Cov(RF_{1,i}, RF_{1,j})}{\sigma_i \cdot \sigma_j}}_{=\rho_{ij}} \cdot \underbrace{\frac{\sigma_i}{E(RF_{1,i})}}_{=CV_i} \cdot \underbrace{\frac{\sigma_j}{E(RF_{1,j})}}_{=CV_j},$$

wobei  $\rho_{ij}$  den Korrelationskoeffizienten von  $RF_{1,i}$  und  $RF_{1,j}$  bezeichnet und  $CV_i$  bzw.  $CV_j$  den Variationskoeffizienten des Risikofaktors  $RF_{1,i}$  bzw.  $RF_{1,j}$ , folgt für  $i \in \{q, s, k, l\}$ , dass

- der Erwartungswert von  $X_i$  null ist
- die Kovarianzmatrix  $\Sigma$  von  $(X_q, X_s, X_k, X_l)$  gegeben ist durch

$$\Sigma = \text{diag}(CV_q, CV_s, CV_k, CV_l) \Gamma \text{diag}(CV_q, CV_s, CV_k, CV_l)$$

wobei  $\Gamma$  die Korrelationsmatrix der Risikofaktoren  $RF_1 = (RF_{1,q}, RF_{1,s}, RF_{1,k}, RF_{1,l})$  bezeichnet. Die Variationskoeffizienten und Korrelationsmatrix der Risikofaktoren werden von FINMA vorgegeben und sind im SST-Health-Template hinterlegt, siehe Abschnitt 5.2.3 für  $CV_k$ , 5.2.4 für  $CV_l$  und Anhang B für  $CV_q$  und  $CV_s$ , sowie Anhang A.

Es bleibt die gesamthafte Verteilung von  $\Delta \widetilde{LZV}(RF_1)$  zu bestimmen. Da  $RF_1$  als multivariat normalverteilt angenommen wird, gilt für die gewünschte Normalverteilung:

$$\Delta \widetilde{LZV}(RF_1) \sim N\left(0, \sqrt{\delta^T \text{diag}(CV_q, CV_s, CV_k, CV_l) \Gamma \text{diag}(CV_q, CV_s, CV_k, CV_l) \delta}\right)$$

Insbesondere gilt für die Randverteilung des Risikofaktors  $RF_{1,i}$

$$\Delta \widetilde{LZV}(RF_{1,i}) \sim N(0, \tilde{\delta}_i)$$

wobei  $\tilde{\delta}_i = \delta_i \cdot CV_i$  gilt. Die Bestimmung der durch die Aggregation der vier Risikofaktoren der LZV berechneten gemeinsamen Standardabweichung der LZV, bezeichnet mit  $\sigma_{\Delta LZV(RF_1)} = \sqrt{\tilde{\delta}^T \Gamma \tilde{\delta}} = \sqrt{\delta^T \Sigma \delta}$  erfolgt im SST-Health-Template und wird für die Bestimmung der Gesamtverteilung des *versicherungsrisikos Einzelkranken* weiterverwendet, siehe dazu Abschnitt 5.5.

## 5.2.2 Auslenkungen der Risikofaktoren

Die Auslenkungen sind wie folgt definiert:

- *Auslenkung 1*: Relative Auslenkung der jährlichen Sterblichkeitsannahme während der ersten fünf Jahre um 20 % nach oben bzw. 20 % nach unten. Ab dem sechsten Jahr gelten wieder Best-Estimate-Annahmen.
- *Auslenkung 2*: Relative Auslenkung der jährlichen Stornoannahmen um 30 % nach oben bzw. 30 % nach unten über die *komplette Projektionsdauer* und unter Berücksichtigung des Prämien-Caps.
- *Auslenkung 3*: Relative Auslenkung der Best-Estimate-Kostenannahme während der ersten fünf Jahre um 20 % nach oben bzw. 20 % nach unten. Ab dem sechsten Jahr gelten wieder Best-Estimate-Annahmen.
- *Auslenkung 4*: Relative Auslenkung der Best-Estimate-Leistungen während der ersten fünf Jahre um 5 % nach oben. Ab dem sechsten Jahr gelten wieder Best-Estimate-Annahmen.

Anhand dieser berechneten Auslenkungen 1 bis 4 werden für  $i \in \{q, s, k, l\}$  die Delta-Sensitivitäten

$$\delta_i = \frac{L\bar{Z}V(RF_{0,i} \cdot (1 + h_+)) - L\bar{Z}V(RF_{0,i} \cdot (1 - h_-))}{h_+ + h_-}$$

bestimmt, welche für die Berechnung der Standardabweichung der einzelnen Risikofaktoren benötigt werden und womit schliesslich die vierdimensionalen Normalverteilung von  $RF_1$  bzw. die eindimensionale Verteilung von  $\Delta LZV(RF_1)$  bestimmt wird, wie sie im SST-Health-Template hinterlegt ist.

## 5.2.3 Variationskoeffizient Verwaltungskosten

### 5.2.3.1 Datengrundlage

Für die Berechnung der Variationskoeffizienten Verwaltungskosten werden folgende Grössen verwendet:

- Total der Verwaltungskosten
- Total der Abschlussaufwendungen
- Total der Prämien
- Jeweils ab dem Jahr 2009 und basierend auf der EHP

### 5.2.3.2 Berechnungsmethode und Aggregation

Für jede Gesellschaft  $g$  wird der Variationskoeffizient Verwaltungskosten bestimmt, welcher mit  $CV_{K_g}$  bezeichnet wird. Es werden die Werte von (Total der Verwaltungskosten – Abschlussaufwendungen) / (Total der Prämien), bezeichnet mit  $K_g$ , ab dem Jahr 2009 verwendet. Für die Berechnung von  $CV_{K_g}$  wird folgende Angabe benötigt:

- Stichprobengrösse  $n$

Als Schätzung für den Erwartungswert von  $K_g$  wird die Schätzfunktion der Mittelwertbildung verwendet:

$$\widehat{E}(K_g) := \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n K_{g,i}$$

wobei  $K_{g,i}$  den Wert von (Total der Verwaltungskosten – Abschlussaufwendungen) / (Total der Prämien) im Jahr  $i$  bezeichnet, mit  $i \in \{1, \dots, n\}$ ,  $n \in \mathbb{N}$ .

Für die Bestimmung des Schätzers für die Standardabweichung von  $K_g$  wird wiederum durch Mittelwertbildung ein Schätzer für den Erwartungswert von  $K_g^2$  bestimmt:

$$\widehat{E}(K_g^2) := \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n K_{g,i}^2$$

Daraus lässt sich mit der Formel für die Varianz die Standardabweichung von  $K_g$  bestimmen,  $\widehat{\sigma}_{K_g} = \sqrt{\widehat{Var}(K_g)} = \sqrt{\widehat{E}(K_g^2) - (\widehat{E}(K_g))^2}$ . Der Variationskoeffizient Verwaltungskosten von Gesellschaft  $g$  kann nun durch die Formel  $CV_{K_g} = \widehat{\sigma}_{K_g} / \widehat{E}(K_g)$  berechnet werden.

Der Variationskoeffizient Verwaltungskosten, welcher als Standardwert von FINMA vorgegeben wird (siehe Anhang A.1), wird schliesslich durch die Bildung des Mittelwertes über die für alle Gesellschaften berechneten Variationskoeffizienten bestimmen, wobei  $m$  der Anzahl Gesellschaften entspricht:

$$CV_K = \frac{1}{m} \sum_{g=1}^m CV_{K_g}$$

### 5.2.4 Variationskoeffizient der Leistungen

Die *Variationskoeffizienten*  $CV_l$  des Risikofaktors Leistungen  $l$  wird *unternehmensspezifisch* bestimmt. Die Berechnungsmethode des *Variationskoeffizienten*  $CV_l$  des Risikofaktors Leistungen wird nachfolgend erläutert.

#### 5.2.4.1 Datengrundlage

Für die Berechnung der Variationskoeffizienten der Leistungen pro Produktgruppe werden folgende Grössen benötigt:

- Leistungen pro Vertrag ab dem Jahr 2013
- Total aller Leistungen (nach Behandlungsjahr inkl. IBNR) dividiert durch die Anzahl Verträge per 31.12. als eine Approximation der *Leistungen pro Vertrag* nach Behandlungsjahr (wobei ein Vertrag als anteilig gezählt werden kann, wenn er nicht das ganze Jahr gültig ist, z.B. vorzeitiger Abgang durch Tod).

Die Daten stammen aus der Berichterstattung (EHP) und aus eigenen Datenaufbereitungen der Gesellschaft:

- Daten ab dem Jahr 2013 (z. B. 8 Jahre aus Sicht des SST 2021).
  - Die Daten aus Fusionierungen oder Käufen aus vergangenen Jahren werden auch erfasst, beispielsweise werden die Daten zu Leistungen einer Krankenkasse oder Krankenversicherung aus dem Jahr 2015, deren Bestand am 1.1.2016 an eine übernehmende Gesellschaft übertragen wurde, für den kompletten betrachteten Zeitraum der derzeitigen Gesellschaft zugeordnet, welche den Bestand übernommen hat.
- Total aller Leistungen (nach Behandlungsjahr inkl. IBNR)
- Bestand per 31.12.
- Erwartete Leistungen pro Vertrag für das aktuelle Jahr; hierbei können die Leistungen pro Behandlungsjahr, wie sie als Input für die Bewertung der Langzeitverpflichtungen aufbereitet wurden, verwendet werden
- Jedes Produkt (Lebensalter- sowie Eintrittsaltertarife) wird einer Produktgruppe gemäss der Definition der Produktgruppen unter 3.2 zugeordnet.

Daraus lassen sich pro Produktgruppe die Leistungen pro Vertrag berechnen.

#### 5.2.4.2 Berechnungsmethode pro Produktgruppe

Es werden pro Produktgruppe die Leistungen pro Vertrag ab dem Jahr 2013 verwendet.  $CV_{L_{gi}}$  bezeichnet den Variationskoeffizienten Leistungen von Produktgruppe  $i$  von der Gesellschaft  $g$ . Für die Berechnung von  $CV_{L_{gi}}$  werden folgende Angaben benötigt:

- Stichprobengrösse  $n$  (z.B.  $n = 8$  für Jahr 2013 bis 2020 aus Sicht des SST 2021)
- Minimum  $a$
- Erstes Quartil  $q_1$
- Mittelwert  $m$
- Drittes Quartil  $q_3$
- Maximum  $b$

Als Schätzer für den Mittelwert  $\bar{X}$  und die Standardabweichung  $S$  der Leistungen pro Vertrag gilt

$$\bar{X}_{gi} \approx \frac{a + 2q_1 + 2m + 2q_3 + b}{8}$$

$$S_{gi} \approx \frac{1}{2} \left( \frac{b-a}{\xi(n)} + \frac{q_3-q_1}{\eta(n)} \right)$$

Die Werte für  $\xi(n)$  und  $\eta(n)$  werden von FINMA vorgegeben und sind im Blatt "HE\_CV\_Leistungen" des SST-Health-Templates hinterlegt. Der Variationskoeffizient Leistungen kann nun für jede einzelne der fünf Produktgruppen durch die Formel  $CV_{L_{gi}} = S_{gi}/\bar{X}_{gi}$  berechnet werden.

*Referenz:* Die Quelle der oben beschriebenen Methodik ist: Xiang Wan, Wenqian Wang, Jiming Liu and Tiejun TongWan, *Estimating the sample mean and standard deviation from the sample size, median, range and/or interquartile range*, BMC Medical Research Methodology 2014, 14:135, <http://www.biomedcentral.com/1471-2288/14/135>, wobei  $\bar{X}_{gi}$  gemäss der dortigen Formel (10) bestimmt wird und  $S_{gi}$  nach der dortigen Formel (12), und  $\xi(n)$  und  $\eta(n)$  aus den dortigen Tabellen hergeleitet werden.

Aufgrund der kurzen Zeitreihe (Jahre 2013 bis 2020 aus Sicht des SST 2021) besteht eine hohe Unsicherheit bei der Parameterschätzung, weshalb die FINMA eine untere und obere Schranke für den Variationskoeffizienten Leistungen vorgibt.

#### 5.2.4.3 Aggregation über die Produktgruppen

Für die Aggregation der Variationskoeffizienten der fünf Produktgruppen werden von der Gesellschaft  $g$  folgende Daten benötigt

- Daten für das aktuelle Jahr: Bestand pro Produktgruppe (Anzahl Verträge) per 01.01. und erwartete Leistungen für das laufende Jahr.

Dabei wird folgende Notation verwendet:

$B_{gi}$  Anzahl Verträge zu Beginn des aktuellen Jahres (Zeitpunkt  $t_0$ ) von Produktgruppe  $i$  für  $i = 1, \dots, 5$

$B_g = \sum_{i=1, \dots, 5} B_{gi}$  die totale Anzahl der Verträge

$w_{gi} = B_{gi}/B_g$  der Anteil der Produktgruppe  $i$

$L_{gi}$  die jährlichen Leistungen pro Vertrag von Produktgruppe  $i$  für das aktuelle Behandlungsjahr

$E_{gi} = E(L_{gi})$  die erwarteten Leistungen pro Vertrag von Produktgruppe  $i$

$CV_{L_{gi}}$  der Variationskoeffizient von Produktgruppe  $i$  von der Gesellschaft  $g$

Für die jährlichen Leistungen pro Vertrag über alle fünf Produktgruppen  $L_g$  gilt

$$L_g = \sum_{i=1}^5 w_{gi} \cdot L_{gi}$$

$$E(L_g) = \sum_{i=1}^5 w_{gi} \cdot E_{gi}$$

$$\sigma(L_g) = \left( \sum_{i,j=1}^5 w_{gi} w_{gj} E_{gi} E_{gj} CV_{L_{gi}} CV_{L_{gj}} \Gamma_{ij} \right)^{1/2} = \sqrt{\vec{w}_g^T \text{diag}(\vec{E}_g) \text{diag}(CV_g) \Gamma_L \text{diag}(\vec{E}_g) \text{diag}(CV_g) \vec{w}_g}$$

wobei  $\Gamma_L$  die Korrelationsmatrix der fünf Produktgruppen entspricht, welche von FINMA vorgegeben wird und im Blatt "HE\_CV\_Leistungen" des SST-Health-Templates hinterlegt ist, siehe Anhang A.2.

Somit haben wir einen Schätzer

$$CV(L_g) = \frac{\sigma(L_g)}{E(L_g)}$$

welcher dem Variationskoeffizienten der jährlichen Leistungen pro Vertrag von der Gesellschaft  $g$  entspricht.

#### 5.2.4.4 Berücksichtigung der Dreijahresmittel

Das LZV-Modell für die Risikomessung verwendet als Risikofaktor ein Dreijahresmittel der Leistungen pro Vertrag, d.h. die Grösse

$$L'_g = \frac{1}{3} (L_g^{(J_1)} + L_g^{(J_2)} + L_g^{(J_3)})$$

Hierbei bezeichnen  $L_g^{(J_1)}$ ,  $L_g^{(J_2)}$  und  $L_g^{(J_3)}$  diejenigen Zufallsvariablen, welche den drei beobachteten Leistungen von  $L_g$  entsprechen. Diese Zufallsvariablen werden als i.i.d. angenommen.

Damit erhält man schliesslich den *unternehmensindividuellen* Variationskoeffizienten der Leistungen der Gesellschaft  $g$  als

$$CV(L'_g) = \min \left( \max \left( \frac{1}{\sqrt{3}} CV(L_g), CV_{min} \right), CV_{max} \right)$$

$CV_{min}$  und  $CV_{max}$  werden von der FINMA vorgegeben und sind im SST-Health-Template hinterlegt, siehe Anhang A.1.



## 5.3 Szenario Antiselektion

### 5.3.1 Einleitung zur Antiselektion

Für einen Krankenversicherer besteht stets das Risiko, dass die gesunden Versicherten ihren Vertrag kündigen, um sich woanders günstiger einzudecken. Älteren Versicherten bzw. Versicherten mit (erheblicher) gesundheitlicher Vorbelastung ist diese Neueindeckung in aller Regel verwehrt, sodass sie ihren bestehenden Vertrag nicht kündigen und den Krankenversicherer nicht verlassen wollen. *Antiselektion* bedeutet, dass die "günstigeren Risiken" gehen, die "teureren Risiken" jedoch im Bestand verbleiben und im Ergebnis der Ausgleich im Kollektiv nicht mehr gegeben ist.

Für die Bestimmung der quantitativen Wirkung des Szenarios "Antiselektion" wird folgendes auslösende Ereignis Massenstorno angenommen:

Zum Zeitpunkt  $t_0$  (oder vor Beginn des aktuellen Jahres) tritt eine Kündigungswelle der Versicherten ein, welche mit einer starken Antiselektion verbunden ist: Ein Grossteil der Versicherungsnehmer, welche jünger als 61 Jahre sind, treten aus dem Bestand aus (siehe dazu Tabelle in Abschnitt 5.3.2). Dies hat im Modell unmittelbare Auswirkungen auf den Wert der Langzeitverpflichtungen, und zwar über den entsprechenden Wegfall der Prämieinnahmen und der Leistungen.

### 5.3.2 Auswirkung der Antiselektion

Wie gewohnt bezeichnet  $LZV$  den Wert der Langzeitverpflichtungen und  $LZV_{AS}$  sei der Wert der Langzeitverpflichtungen nach dem Eintritt des Ereignisses Antiselektion. Dann zeigt  $LZV - LZV_{AS}$  die Auswirkung des Ereignisses Antiselektion.

Ist die Auswirkung  $LZV - LZV_{AS}$  negativ (dies stellt eine Verschlechterung der ökonomischen Situation dar, da dann  $LZV_{AS} > LZV$ ), dann wird für die Bestimmung des Versicherungsrisikos des Einzelkrankengeschäftes ein Szenario aggregiert, welches die Eintrittswahrscheinlichkeit  $\alpha$  besitzt und dessen Auswirkung genau dieser Differenz entspricht. Ist  $LZV - LZV_{AS}$  hingegen positiv (positive ökonomische Auswirkung der Antiselektion), wird hierfür *kein* Szenario aggregiert.

Für die Berechnung von  $LZV_{AS}$  wird folgendes angenommen:

Altersklasse	Den Bestand verlassen	Im Bestand verbleiben
<b>0 bis 50</b>	50%	50%
<b>51 bis 60</b>	40%	60%
<b>61 bis 100</b>	0%	100%

- "Anzahl der Verträge" bezieht sich auf den SST-Stichtag  $t_0$ , den Beginn der Einjahresperiode.

Für die Berechnung der Auswirkung der Antiselektion müssen die entsprechenden Inputs zur Berechnung der  $LZV$  angepasst werden, damit der Wert der Langzeitverpflichtungen *nach* Antiselektion berechnet werden kann. Die Anzahl Verträge sind für alle Alter entsprechend obenstehender Tabelle zu befüllen. Daraus berechnet sich  $LZV_{AS}$ , der Wert der Langzeitverpflichtungen gerechnet mit dem veränderten Bestand nach Antiselektion. Für die Aggregation des Szenarios Antiselektion siehe Kapitel 7.

### 5.3.3 Ermittlung der Werte im Berechnungs-Template der LZV

Für alle Alter sind entsprechend der Tabelle unter 5.3.2 die *Anzahl Verträge je Alter per 01.01.* in den Spalten C und D in den Blättern "HE\_Input\_1" bis "HE\_Input\_7" im Berechnungs-Template der LZV mit den entsprechenden Werten zu befüllen. Anschliessend kann das Makro im Blatt "HE\_Berechnungshilfe" ausgeführt werden und der Wert von  $LZV_{AS}$  befindet sich im Blatt "HE\_Cashflow\_Auslenkung\_0" in der Zelle C149.

### 5.4 CY-Risiko

Das CY-Risiko wird als normalverteilt  $\mathcal{N}(0, \sigma_{g,CY})$  angenommen, wobei  $\sigma_{g,CY}$  lediglich den Risikofaktor der jährlichen Leistungen im aktuellen Jahr der Gesellschaft  $g$  abbildet. Konkret gilt

$$\sigma_{g,CY} = E(LTOT_g) \cdot CV_{g,CY}$$

wobei folgendes zu beachten ist:

- $E(LTOT_g)$  sind die totalen erwarteten Leistungen für das CY-Behandlungsjahr des zu  $t = 0$  bereits bestehenden Geschäftes ("Bestandesgeschäft"). Diese erwarteten Leistungen werden von der Gesellschaft geschätzt, sie orientiert sich dabei an ihren jährlichen Planzahlen gemäss eigener Geschäftsplanung im Sinne von Randziffer 34 des FINMA-RS 2017/3 "SST".
- $CV_{g,CY} = \sqrt{3} \cdot CV(L_g)$ . Letzteres ist der Wert, der sich gemäss der Methode aus Abschnitt 5.2.4 ergibt.  $CV_{g,CY}$  ist ohne die dort vorgenommene Korrektur von  $\frac{1}{\sqrt{3}}$ , da es sich hier um eine *einjährige* Betrachtung handelt; der Wert wird jedoch beschränkt durch  $\sqrt{3} \cdot CV_{min}$  und  $\sqrt{3} \cdot CV_{max}$ .

Der oben genannte Erwartungswert  $E(LTOT_g)$  sollte dabei wie folgt mit dem Berechnungs-Template der LZV plausibilisiert werden:

- Betrachtet wird das erste Abwicklungsjahres der LZV. Hierzu genügt es, im Berechnungs-Template der LZV im Blatt "HE\_Cashflow\_Auslenkung\_0" den entsprechenden Wert der Leistungen dem entsprechenden Leistungs-Cashflow zu entnehmen.
- Da es sich um die Leistungen ohne Verwaltungskosten handelt, wäre für diese Betrachtung mit einem Verwaltungskostensatz von 0 % zu rechnen.
- Gleichermassen sollte mit den unternehmensindividuell abgebildeten Eintrittsaltertarifen verfahren werden.

### 5.5 Aggregation der verschiedenen Risiken Einzelkranken

Die unter 5.2 und 5.4 genannten Verteilungen sind im SST-Health-Template hinterlegt. Die verschiedenen Risiken des Einzelkrankengeschäftes werden als multivariat normalverteilt angenommen und die Korrelationsmatrix, bezeichnet mit  $\Gamma_{EK}$ , wird von FINMA vorgegeben und ist im SST-Health-Template hinterlegt, siehe Anhang A.2.

Die Bestimmung der durch die Aggregation der verschiedenen Risiken des Einzelkrankengeschäftes berechneten gemeinsamen Standardabweichung

$$\sigma_{EK} = \sqrt{(\delta_q \cdot CV_q, \delta_s \cdot CV_s, \delta_k \cdot CV_k, \delta_l \cdot CV_l, \sigma_{CY})^T \Gamma_{EK} (\delta_q \cdot CV_q, \delta_s \cdot CV_s, \delta_k \cdot CV_k, \delta_l \cdot CV_l, \sigma_{CY})}$$

erfolgt im SST-Health-Template und liefert die oben mit  $\Delta P_{EK}$  bezeichnete Zufallsvariable. Diese wird für die Bestimmung der Gesamtverteilung des *Versicherungsrisikos aus dem Krankenversicherungsgeschäft* weiterverwendet, siehe dazu Kapitel 7. Das Szenario Antiselektion aus Abschnitt 5.3 wird noch zu hinzu aggregiert, siehe Abschnitt 7.2.

## 6 KTG: Versicherungsrisiko aus dem Kollektivtaggeld

Die Zufallsvariable  $\Delta P_{KTG}$  misst die von der Branche KTG ausgelösten Änderungen in der SST-Bilanz. Hierbei gilt

$$\Delta P_{KTG} = S_{KTG} + E[Aufwendungen_{KTG} - Prämien_{KTG} + \Delta Schadenrückstellungen_{KTG}]$$

Die Zufallsvariable, welche den Jahresschaden aus der Branche Kollektivtaggeld bezeichnet, wird hierbei mit  $S_{KTG}$  bezeichnet, bei den anderen Grössen wird aus Gründen der Einfachheit lediglich der Erwartungswert gebildet. Im Ergebnis hat  $\Delta P_{KTG}$  dieselbe Varianz wie  $S_{KTG}$ . Für das Verfahren zur Schätzung der Varianz von  $S_{KTG}$  und damit von  $\Delta P_{KTG}$  siehe Abschnitt 6.2.

Die Ermittlung der Standardabweichung aus dem Kollektivtaggeld erfolgt im SST-Health-Template und diese wird für die Bestimmung der Gesamtverteilung des *Versicherungsrisikos aus dem Krankenversicherungsgeschäft* weiterverwendet, siehe dazu Kapitel 7.

### 6.1 Parameterrisiko und Zufallsrisiko

Bei der Bestimmung der Varianz von  $S_{KTG}$  wird zwischen Parameterrisiko und Zufallsrisiko unterschieden:

*Parameterrisiko*: hervorgerufen durch die Unsicherheit in der Schätzung der Parameter, wie z.B. erwartete Teuerung, Erwartungswert der Anzahl der Schäden, mittlere Schadenhöhe, usw. Die dazu führenden Umstände werden durch eine Zufallsvariable  $\theta$  charakterisiert.

*Zufallsrisiko*: hervorgerufen durch zufällige Schwankungen der Anzahl Fälle und der Variabilität der Höhe der einzelnen Fälle, wenn die Parameter als bekannt vorausgesetzt sind.

Sowohl das Parameterrisiko als auch das Zufallsrisiko führen somit zu einem *Varianzbeitrag*. Die gesamte Varianz ist die Summe dieser Beiträge. Es gilt folgende Gleichung, die sich aus den grundlegenden Eigenschaften der bedingten Erwartungen herleiten lässt:

$$Var(S_{KTG}) = Var(E[S_{KTG}|\theta]) + E[Var(S_{KTG}|\theta)]$$

oder

$$Vko^2(S_{KTG}) \stackrel{\text{def}}{=} \frac{Var(S_{KTG})}{E^2[S_{KTG}]} = \frac{Var(E[S_{KTG}|\Theta])}{E^2[S_{KTG}]} + \frac{E[Var(S_{KTG}|\Theta)]}{E^2[S_{KTG}]},$$

wobei  $S_{KTG}$  der Gesamtjahresschaden aus dem Kollektivtaggeld (KTG) ist. Den ersten Term bezeichnen wir als

$$Vko_{PA}^2(S_{KTG}) \stackrel{\text{def}}{=} \frac{Var(E[S_{KTG}|\Theta])}{E^2[S_{KTG}]},$$

den quadrierten Variationskoeffizienten von  $S_{KTG}$  bezüglich des *Parameterrisikos*. Den zweiten Term als

$$Vko_Z^2(S_{KTG}) \stackrel{\text{def}}{=} \frac{E[Var(S_{KTG}|\Theta)]}{E^2[S_{KTG}]},$$

und nennen ihn den quadrierten Variationskoeffizienten von  $S_{KTG}$  bezüglich des *Zufallsrisikos*.

## 6.2 Bestimmung der Varianz

Die Bestimmung der Varianz basiert auf Informationen über die *Anzahl* der Schadenfälle und die *Höhe* der Schäden. Es wird angenommen, dass die Anzahl der Schadenfälle *Poisson*-verteilt ist. Dieser Ansatz führt zu folgender Formel für den Variationskoeffizienten:

$$Vko^2(S_{KTG}) = Vko_{PA}^2(S_{KTG}) + Vko_Z^2(S_{KTG}) = Vko_{PA}^2(S_{KTG}) + \frac{1}{\mu_{M_{KTG}}} \cdot (Vko^2(Y_{KTG}) + 1).$$

Dabei bezeichnet  $\mu_{M_{KTG}}$  die erwartete Anzahl der Schadenfälle und  $Vko(Y_{KTG})$  den Variationskoeffizienten für die Einzelschadenhöhe  $Y_{KTG}$  aus der Branche Kollektivtaggeld.

Die erwartete Anzahl der Schadenfälle  $\mu_{M_{KTG}}$  ist vom Versicherungsunternehmen zu schätzen. Die Variationskoeffizienten der Einzelschadenhöhe  $Vko(Y_{KTG})$  und des Parameterrisikos  $Vko_{PA}(S_{KTG})$  werden von der FINMA vorgegeben, siehe Anhang A.4.

## 6.3 Szenario Krankentaggeld

Zusätzlich zur oben beschriebenen Modellierung des Kollektivtaggelds ist das Szenario "Krankentaggeld" zu aggregieren, siehe dazu Abschnitt 7.2.

Hierbei wird angenommen, dass

- die Anzahl der Bezüger von Krankentaggeld generell um 25 % zunimmt, und
- die Bezugsdauern verdoppelt werden. Vertraglich vereinbarte Begrenzungen der Bezugsdauer können hierbei berücksichtigt werden. In diesem Fall ist das SST-Health-Template entsprechend anzupassen und das Vorgehen ist im SST-Bericht darzulegen.

Falls bei der Auswertung des Szenarios vertraglich vereinbarte Begrenzungen der Bezugsdauer nicht explizit berücksichtigt werden, führt das Szenario zu einer Erhöhung der normalen jährlichen Leistungen um den Faktor 2.5 (=1.25 \* 2). Der damit berechnete Wert (Auswirkung des Ereignisses Krankentaggeld) ist im SST-Health-Template ersichtlich.

Der Wert für die Eintrittswahrscheinlichkeit wird von FINMA vorgegeben und ist im SST-Health-Template hinterlegt, siehe Anhang A.6.

## 7 Versicherungsrisiko Krankengeschäft: Aggregation

Wir nehmen zwei unterschiedliche Arten von Aggregationen vor: in einem ersten Schritt werden die beiden Verteilungen, welche EK und KTG beschreiben, zu einer gemeinsamen Verteilung aggregiert, danach werden in einem zweiten Schritt noch die beiden Szenarien Antiselektion und Krankentaggeld zu dieser gemeinsamen Verteilung aggregiert.

### 7.1 Versicherungsrisiko Krankenversicherung vor Szenarien

Gesucht ist die gesamthafte Änderung der SST-Bilanz  $\Delta P$ , die von den Branchen EK und KTG zum Zeitpunkt  $t = 1$  (vor Szenarien) ausgelöst werden. Diese lässt sich darstellen als

$$\Delta P = \Delta P_{EK} + \Delta P_{KTG}.$$

Hierbei bezeichnen die Zufallsvariablen  $\Delta P_{EK}$  und  $\Delta P_{KTG}$  die jeweils von den Branchen Einzelkranken sowie Kollektivtaggeld ausgelöste Änderung der zugehörigen Positionen in der SST-Bilanz.  $\Delta P_{EK}$  ist das im Abschnitt 5.5 beschriebene Versicherungsrisiko Einzelkranken. Im Standardmodell wird die vereinfachende Annahme getroffen, dass der Zufallsvektor  $(\Delta P_{EK}, \Delta P_{KTG})$  einer zweidimensionalen Normalverteilung genügt. Diese ist durch den Erwartungswertvektor  $\mu = (\mu_{EK}, \mu_{KTG})$  und die Kovarianzmatrix  $\Sigma$  eindeutig spezifiziert. Die versicherungstechnischen Risiken aus der Krankenversicherung (vor Szenarien) sind somit eindeutig bestimmt, wenn die jeweiligen Erwartungswerte und Standardabweichungen von  $\Delta P_{EK}$  und  $\Delta P_{KTG}$  sowie die Korrelation zwischen den beiden Zufallsvariablen bekannt sind. Diese Korrelation wird von der FINMA vorgegeben, siehe Anhang A.5.

Aufgrund dieser Annahmen ergibt sich  $\Delta P$  als eine normalverteilte Zufallsvariable.

### 7.2 Szenario-Aggregation

Die Aggregation des Szenarios Antiselektion sowie des Szenarios Krankentaggeld erfolgt auf Ebene des Versicherungsrisikos des Krankengeschäftes im R-Tool. Der Wert für die jeweilige Eintrittswahrscheinlichkeit wird von FINMA vorgegeben und ist im SST-Health-Template hinterlegt, siehe Anhang A.6.

Das Standardverfahren für die Aggregation von Szenarien wird in der *Technische Beschreibung für das SST-Standardmodell Aggregation und Mindestbetrag* beschrieben.

## 7.3 Erwartetes versicherungstechnisches Ergebnis

### 7.3.1 Branche KTG, Kollektivtaggeld

Der diskontierte Wert der erwarteten künftigen Prämienzahlungen, Schaden- und Kostenerwartungen fliesst bereits in die Bilanz zum Zeitpunkt  $t = 0$  ein. Das erwartete versicherungstechnische Ergebnis speist sich somit gerade aus dem während der Einjahresperiode geschriebenen Neugeschäft.

Aus der Formel in Kapitel 6 ergibt sich unmittelbar:

$$- E[\Delta P_{KTG}] = E[Prämien_{KTG} - Aufwendungen_{KTG} - \Delta Schadenrückstellungen_{KTG} - S_{KTG}]$$

Die Grösse rechts vom Gleichheitszeichen wird *erwartetes versicherungstechnisches Ergebnis* (der Branche KTG) genannt. Um sie zu ermitteln, sind für die Branche KTG die folgenden Erwartungswerte durch die Gesellschaften zu schätzen und im SST-Bericht zu begründen sowie zu dokumentieren (alle Werte verstehen sich abgegrenzt auf die Branche Kollektivtaggeld):

- Erwartete Prämien (verdiente) vor Rückversicherung (für das aktuelle Jahr)
- Erwartete Prämien (verdiente) nach Rückversicherung (für das aktuelle Jahr)
- Erwartete Leistungen (Jahressumme) vor Rückversicherung (für das aktuelle Jahr)
- Erwartete Leistungen (Jahressumme) nach Rückversicherung (für das aktuelle Jahr)
- Veränderung der Schadenrückstellungen (Best Estimate)
- Veränderung der sonstigen Versicherungsrückstellungen (Best Estimate)
- Aufwendungen für den Betrieb, Verwaltungsaufwand
- Andere Aufwendungen (marktnah)

Für diese Schätzungen sind die aktuellsten Informationen zu verwenden, wie sie per SST-Stichtag  $t_0$  vorliegen. Der Grund hierfür ist, dass für den SST die Veränderung des risikotragenden Kapitals zwischen den beiden Zeitpunkten 1. Januar und 31. Dezember eines Kalenderjahres massgebend ist. Die Schätzungen für die Erwartungswerte können Budgetzahlen enthalten, sofern diese begründet werden. Vertieft zu begründen ist insbesondere der Erwartungswert der Leistungen.

### 7.3.2 Branche EK, Einzelkranken

Es wird die Annahme getroffen, dass das erwartete versicherungstechnische Ergebnis des Neugeschäftes für das Einzelkrankengeschäft gleich null ist.

## 8 Mindestbetrag (*Market Value Margin, MVM*)

Der Mindestbetrag zum Zeitpunkt  $t_1$  berechnet sich aus der Summe der Barwerte der Kapitalkosten über alle zukünftigen Jahre nach  $t_1$  für die eigene Erfüllung der Versicherungsverpflichtungen unter der zu diesem Zeitpunkt erwarteten Entwicklung, siehe auch Rz 51-53 und Rz 35-43 des FINMA-RS

2017/3. Insbesondere wird davon ausgegangen, dass das Versicherungsunternehmen ab dem Zeitpunkt  $t_1$  kein Neugeschäft schreibt.

Im Standardmodell für Krankenversicherung fallen für jedes zukünftige Jahr nach  $t_1$  Kapitalkosten auf dem Kapitalbedarf für folgende Risiken an:

- a) dem versicherungstechnischen Risiko der sich in der Abwicklung befindenden Rückstellungen für Langzeitverpflichtungen,
- b) den nicht-hedgebaren Marktrisiken.

Die Berücksichtigung der nicht-hedgebaren Marktrisiken im Mindestbetrag erfolgt über ein einfaches Faktormodell, siehe die technische Beschreibung des Standardmodells Aggregation und Mindestbetrag. Dabei wird die vereinfachende Annahme getroffen, dass sich die Schadenrückstellungen der Krankenversicherer innert Jahresfrist abbauen, also nicht mehrjährig sind.

Bei der Berechnung des Mindestbetrages  $MVM_{Kranken}$  wird das Versicherungsrisiko der LZV (Expected Shortfall  $ES_0^{LZV}$ ) auf zukünftige Zeiträume projiziert. Die Berechnung des Mindestbetrages  $MVM_{Kranken}$ , welcher den obigen Punkt a) umfasst, wird wie folgt vorgenommen:

- In einem ersten Schritt wird der Best Estimate des Barwertes der *Leistungen und Verwaltungskosten* der Langzeitverpflichtungen zu jedem zukünftigen Jahresende geschätzt. Diese 50 Werte der künftigen Barwerte der Leistungen und Verwaltungskosten der LZV, berechnet jeweils auf das Ende der Jahre 2021<sup>4</sup> bis 2070 dienen als Bezugsgrösse zur Schätzung der künftigen Risikobeiträge aus den versicherungstechnischen Risiken der Langzeitverpflichtungen. Diese 50 Werte der künftigen Barwerte, abgezinst auf den Zeitpunkt  $t$ , werden mit  $PV_t(\Lambda_s + K_s)_{s=t}^{49}$  bezeichnet.
- Das versicherungstechnische Risiko der Langzeitverpflichtungen zwischen  $t = 0$  und  $t = 1$  ("Erstjahresrisiko" zwischen dem 1. Januar und dem 31. Dezember des Jahres 2021), bezeichnet mit  $ES_0^{LZV}$ , fliesst in die gesamte Risikoberechnung der Langzeitverpflichtungen ein und ist der Grösse nach bekannt. Somit lässt sich das Erstjahresrisiko ins Verhältnis setzen zum Barwert der Leistungen und Verwaltungskosten der LZV zu Beginn des Jahres 2021, also zu  $t = 0$ , was  $PV_0(\Lambda_s + K_s)_{s=0}^{49}$  entspricht. Dieses Verhältnisses wird dann als proportional zu den künftigen Barwerten der Leistungen und Verwaltungskosten der LZV fortgeschrieben, um die künftigen Risikobeiträge zu bestimmen. Somit sind die Einjahresrisiken zum Ende der Jahre 2021 bis 2070 ermittelt.

In Formeln ausgedrückt berechnet sich das Versicherungsrisiko der LZV zum Zeitpunkt  $t$  durch

$$ES_t^{LZV} = ES_0^{LZV} \cdot \frac{PV_t(\Lambda_s + K_s)_{s=t}^{49}}{PV_0(\Lambda_s + K_s)_{s=0}^{49}}$$

- Diese Einjahresrisiken werden multipliziert mit dem jeweils aktuellen Cost of Capital-Satz und ergeben die Kosten der künftigen Einjahresrisiken. Es handelt sich um nominale Kosten zum

<sup>4</sup> Die Darstellung ist aus Sicht des SST 2021.

Ende der Jahre 2021 bis 2070. Um ihren heutigen Wert zu bestimmen, müssen sie entsprechend diskontiert werden. Der Mindestbetrag ergibt sich dann als Summe der diskontierten Kosten der künftigen Einjahresrisiken.

- Kongruent zu der Definition der Auslenkungen ist die Wirkung der Risikofaktoren Sterblichkeit, Verwaltungskosten sowie Leistungen auf die ersten fünf Jahre begrenzt. Die Wirkung von Storno und CY-Risiko ist zeitlich nicht begrenzt.

## 9 Unternehmensindividuelle Anpassungen

Wo nicht anderweitig vorgegeben, sind die oben genannten Vorgaben zum Standardmodell Krankenversicherung grundsätzlich in der beschriebenen Form umzusetzen. Im Sinne von Randziffer 107 bis 109 des FINMA-RS 2017/3 sind jedoch in begründeten Fällen unternehmensspezifische Anpassungen möglich. Diese sind entsprechend *genehmigungspflichtig*.

Erforderlich sind Anpassungen beispielsweise, wenn Produkte vorliegen, welche nicht von den FINMA-Tools abgebildet werden, wie beispielsweise Eintrittsaltertarife. Solche Anpassungen werden beantragt und sind genehmigungspflichtig (siehe insbesondere zu Eintrittsaltertarifen Abschnitt 4.6).

## 10 Beschreibung des SST-Health-Templates

Das Excel-Template („SST-Health-Template“) für das Standardmodell Krankenversicherung dient einerseits der Berichterstattung an die FINMA, andererseits wird dort bereits ein Teil der Berechnungen vorgenommen. Aktualisierungen werden von der FINMA jährlich vorgenommen, etwa für aktualisierte Eingabeparameter. Das SST-Health-Template weist die folgende Struktur auf:

*Tabellenblätter 1 – 4:*

Diese Blätter enthalten erläuternde Informationen sowie aktuelle Daten und Parameter.

*Tabellenblätter 5 – 6:*

Diese Blätter sind der Branche Kollektivtaggeld gewidmet und dienen der Berechnung des versicherungstechnischen Risikos sowie des erwarteten versicherungstechnischen Ergebnisses.

*Tabellenblätter 7 – 9:*

Diese Blätter sind der Branche Einzelkranken gewidmet und dienen der Berechnung des versicherungstechnischen Risikos der Langzeitverpflichtungen.



### Tabellenblätter 10 – 11:

In diesen Blättern werden der Mindestbetrag bestimmt sowie die Ergebnisse der Berechnungen zusammengefasst als Input für das übergeordnete SST-Template.

Im Einzelnen:

Tabelle 3: Übersicht über die Tabellenblätter im SST-Health-Template

Nummer	Name	Beschreibung	Verwendungszweck
5	HE_Ins_Risk_KTG	Versicherungstechnisches Risiko aus dem Kollektivtaggeld	Eingabe und Berechnung
6	HE_ExpctdRes_KTG	Erwartetes versicherungstechnisches Ergebnis aus dem Kollektivtaggeld	Eingabe und Berechnung
7	HE_LZV_CF	Langzeitverpflichtungen und Cashflows aus der Branche Einzelkranken	Eingabe und Berechnung
8	HE_CV_Leistungen	Variationskoeffizient der Leistungen aus der Branche Einzelkranken	Eingabe und Berechnung
9	HE_Ins_Risk_EK	Versicherungstechnisches Risiko Einzelkranken	Eingabe und Berechnung
10	HE_RiskMargin	Mindestbetrag (MVM)	Berechnung
11	HE_input_sst_template	Zusammenstellung der Ergebnisse zur Übertragung in das SST-Template	Eingabe und Information

Eingabebereiche durch das Unternehmen sind im SST-Health-Template mit lachsfarbener Hintergrundfarbe gekennzeichnet.

### 10.2 Tabellenblatt "HE\_Ins\_Risk\_KTG"

#### Eingabe durch das Unternehmen:

Hier erfolgt die Eingabe der erwarteten Leistungen (Jahressumme). Weiter wird die erwartete Anzahl der Schadenfälle sowie die Variationskoeffizienten des Einzelschadens und des Parameterisikos erfasst.

#### Ergebnis:

Es werden folgende Berechnungen durchgeführt:

- Berechnung der Standardabweichung für das Kollektivtaggeld
- Berechnung der Auswirkung des Ereignisses Krankentaggeld.

### 10.3 Tabellenblatt "HE\_ExpctdRes\_KTG"

#### **Eingabe durch das Unternehmen:**

Hier erfolgt die Eingabe der Erwartungswerte der in Abschnitt 7.3.1 aufgeführten Positionen.

#### **Ergebnis:**

Das berechnete Ergebnis ist das erwartete versicherungstechnische Ergebnis aus dem Kollektivtaggeld.

### 10.4 Tabellenblatt "HE\_LZV\_CF"

#### **Eingabe durch das Unternehmen:**

Hier erfolgt die Eingabe der undiskontierten Prämien-Cashflows und Leistungs-Cashflows inkl. Verwaltungskosten getrennt nach Produktgruppe und Geschlecht. Diese können mit Hilfe der Excel-Datei „Berechnungs-Template LZV“ ermittelt werden.

*Hinweis:* Hierbei handelt es sich um die Eingabe der Cashflows vor Anwendung des Prämien-Caps.

#### **Ergebnis:**

Es werden folgende Berechnungen durchgeführt:

- Berechnung der gesamten undiskontierten und diskontierten Cashflows inkl. Prämien-Cap getrennt nach Produktgruppe
- Berechnung des gesamten undiskontierten und diskontierten Cashflows inkl. Prämien-Cap
- Berechnung des Best Estimates der Langzeitverpflichtungen.

*Hinweis:* Der hier berechnete Wert des Best Estimates der LZV entspricht der SST-Bilanzposition "Best Estimate der Langzeitverpflichtungen (Kranken): Brutto".

### 10.5 Tabellenblatt "HE\_CV\_Leistungen"

#### **Eingabe durch das Unternehmen:**

Hier erfolgt die Eingabe der Leistungen (nach Behandlungsjahr, für das Vorjahr inkl. IBNR) ab dem Jahr 2013, des Bestandes per 31.12. sowie der erwarteten Leistungen pro Vertrag für die aktuelle Einjahresperiode.

#### **Ergebnis**

Das berechnete Ergebnis ist der Variationskoeffizient der Leistungen.

## 10.6 Tabellenblatt "HE\_Ins\_Risk\_EK"

### Eingabe aus anderen Tabellenblättern:

Dieses Tabellenblatt verwendet Ergebnisse aus dem Blatt:

- "HE\_LZV\_CF"
- "HE\_CV\_Leistungen"

### Eingabe durch das Unternehmen:

Hier erfolgt die Eingabe der Position "*Statutarische Alterungsrückstellungen aller Produkte*". Weiter erfolgt die Eingabe folgender Werte:

- Wert der LZV abhängig vom Wert des Risikofaktors *Sterblichkeit* (relative Auslenkung des Risikofaktors nach oben und nach unten) (Auslenkung 1)
- Wert der LZV abhängig vom Wert des Risikofaktors *Storno* (relative Auslenkung des Risikofaktors nach oben und nach unten) (Auslenkung 2)
- Wert der LZV abhängig vom Wert des Risikofaktors *Verwaltungskosten* (relative Auslenkung des Risikofaktors nach oben und nach unten) (Auslenkung 3)
- Wert der LZV abhängig vom Wert des Risikofaktors *Leistungen* (relative Auslenkung des Risikofaktors nach oben) (Auslenkung 4)
- Erwartete Leistungen für das CY-Behandlungsjahr des zu  $t_0$  bereits bestehenden Geschäftes
- Wert der LZV nach Ereignis Antiselektion

*Hinweis:* Diese Sensitivitäten der Langzeitverpflichtungen und der Wert der Langzeitverpflichtungen nach dem Ereignis Antiselektion können mit Hilfe der Excel-Datei „Berechnungs-Template LZV“ ermittelt werden.

### Ergebnis:

Das berechnete Ergebnis ist die Standardabweichung der Langzeitverpflichtungen und die Auswirkung des Ereignisses Antiselektion.

## 10.7 Tabellenblatt "HE\_RiskMargin"

### Eingabe aus anderen Tabellenblättern:

Dieses Tabellenblatt verwendet Ergebnisse aus den Blättern:

- "HE\_LZV\_CF"
- "HE\_Ins\_Risk\_EK"

### Eingabe durch das Unternehmen:

Hier erfolgt keine direkte Eingabe durch das Unternehmen.

**Ergebnis:**

Das berechnete Ergebnis ist der Mindestbetrag  $MVM_{Kranken}$ .

## 10.8 Tabellenblatt "HE\_input\_sst\_template"

**Eingabe aus anderen Tabellenblättern:**

Dieses Tabellenblatt verwendet Ergebnisse aus den Blättern:

- "HE\_Ins\_Risk\_KTG"
- "HE\_ExpctdRes\_KTG"
- "HE\_LZV\_CF"
- "HE\_Ins\_Risk\_EK"
- "HE\_RiskMargin"

**Eingabe durch das Unternehmen:**

Hier erfolgt die Eingabe der Position "Anzahl Versicherte (Kopfzählung)" für die Branche Einzelkranken.

**Ergebnis:**

Es werden folgende Ergebnisse der Berechnungen zusammengefasst:

- Undiskontierter Cashflow der dem Zinsrisiko unterworfenen Verbindlichkeiten,
- Standardabweichung Kollektivtaggeld und Standardabweichung Einzelkranken,
- Auswirkung des Ereignisses Antiselektion (negatives Vorzeichen),
- Auswirkung des Ereignisses Krankentaggeld (negatives Vorzeichen),
- Erwartetes versicherungstechnisches Ergebnis aus dem Kollektivtaggeld,
- Mindestbetrag  $MVM_{Kranken}$ ,
- Best Estimate der Langzeitverpflichtungen,
- Versicherungsrisiko Einzelkranken für LZV-Risiko, Sterblichkeit, Storno, Verwaltungskosten, Leistungen, CY-Risiko (Expected Shortfall),
- Einzelkranken: Anzahl Versicherte (Kopfzählung),
- Kollektivtaggeld: Erwartete Prämien (verdiente) vor Rückversicherung,
- Kollektivtaggeld: Erwartete Leistungen (Jahressumme) vor Rückversicherung.

*Hinweis:* Die hier zusammengefassten Ergebnisse werden in das übergeordnete SST-Template übertragen und dort weiterverwendet, siehe dazu Kapitel 11.

## 11 Schnittstellen zum übergeordneten SST-Template

### 11.1 Einleitung

Für die weiteren SST-Berechnungen steht das R-Tool zur Verfügung. Die hierfür als Input-Template benötigte Excel-Datei „SST-Template“<sup>5</sup> (im Folgenden SST-Template genannt) muss in jedem Fall *vollständig* ausgefüllt werden.

Nachfolgend wird im Detail beschrieben, wo die im SST-Health-Template berechneten Inputs im SST-Template einzutragen sind (Abschnitt 11.2 bis 11.6). In Abschnitt 11.7 wird zudem beschrieben, welche zusätzlichen Werte im SST-Template zu erfassen sind.

### 11.2 Input für Versicherungsrisiko Einzelkranken

Die berechnete Standardabweichung der Langzeitverpflichtungen (Einzelkranken) und der berechnete Wert der Auswirkung des Ereignisses Antiselektion sind im Blatt "HE\_input\_sst\_template" des SST-Health-Templates verlinkt und sind im Blatt "Health" im SST-Template manuell einzugeben.

### 11.3 Input für Marktrisiko

Bei der Quantifizierung der Marktrisiken wird die Annahme getroffen, dass sich die Schadenrückstellungen der Krankenversicherer innert Jahresfrist abbauen, also nicht mehrjährig sind. Das führt dazu, dass die Schadenrückstellungen nicht diskontiert werden müssen und somit zinsunabhängig sind.

Von den unter Abschnitt 2.3.2 aufgeführten Bilanzpositionen wird somit nur für die Position "*Best Estimate der Langzeitverpflichtungen (Kranken): Brutto*" angenommen, dass sie Zinsrisiken unterworfen ist.

Ebenfalls zu berücksichtigen ist jedoch der Cashflow des während der Einjahresperiode gezeichneten Neugeschäfts der Branche Kollektivtaggeld (dieser entspricht gerade dem erwarteten Ergebnis).

Zur Bestimmung des Zinsrisikos benötigt das R-Tool als Input im Blatt "Insurance Cashflows" des SST-Template den aggregierten Cashflow, wie er im Blatt "HE\_input\_sst\_template" des SST-Health-Templates zur Verfügung gestellt wird.

### 11.4 Input für Versicherungsrisiko aus dem Kollektivtaggeld

Die berechnete Standardabweichung aus dem Kollektivtaggeld und der berechnete Wert der Auswirkung des Ereignisses Krankentaggeld sind im Blatt "HE\_input\_sst\_template" des SST-Health-Templates verlinkt und sind im SST-Template im Blatt "Health" manuell einzutragen.

---

<sup>5</sup> Abrufbar unter [www.finma.ch](http://www.finma.ch) > Überwachung > Versicherungen > Spartenübergreifende Instrumente > Schweizer Solvenztest (SST)

## 11.5 Erwartetes versicherungstechnisches Ergebnis

Das berechnete erwartete versicherungstechnische Ergebnis der Branche Kollektivtaggeld ist im Blatt "HE\_input\_sst\_template" des SST-Health-Templates verlinkt und ist in das Blatt "General Inputs" im SST-Template manuell zu übertragen.

## 11.6 Mindestbetrag der Langzeitverpflichtungen

Der berechnete Mindestbetrag (hier noch ohne die Berücksichtigung der nicht-hedgebaren Marktrisiken) der Langzeitverpflichtungen ist im Blatt "HE\_input\_sst\_template" des SST-Health-Template verlinkt und im Blatt "General Inputs" im SST-Template einzugeben.

Die Berücksichtigung des nicht-hedgebaren Marktrisikos im Mindestbetrag geschieht erst im R-Tool, siehe die technische Beschreibung des Standardmodells Aggregation und Mindestbetrag. Dafür ist als Hilfsgrösse der bestmögliche Schätzwert der Langzeitverpflichtungen ("*BE Kranken*") im Blatt "General Inputs" im SST-Template manuell einzugeben. Dieser Wert ("*Best Estimate der LZV*") ist im Blatt "HE\_input\_sst\_template" entsprechend verlinkt.

## 11.7 Input von zusätzlichen Werten

Die folgenden Ergebnisse sind im Blatt "HE\_input\_sst\_template" des SST-Health-Templates bereits verlinkt und sind im Blatt "Other Data" im SST-Template manuell einzugeben:

- Versicherungsrisiko Einzelkranken für LZV-Risiko, Sterblichkeit, Storno, Verwaltungskosten, Leistungen und CY-Risiko (Expected Shortfall)
- Einzelkranken: Anzahl Versicherte (Kopfzählung)
- Kollektivtaggeld: Erwartete Prämien (verdiente) vor Rückversicherung
- Kollektivtaggeld: Erwartete Leistungen (Jahressumme) vor Rückversicherung

## A Parameter

### A.1 Variationskoeffizienten der Risikofaktoren

Die *Variationskoeffizienten*  $V_{ko}$  der Risikofaktoren Sterblichkeit  $q$ , Storno  $s$ , Verwaltungskosten  $k$  und Leistungen  $l$  sind gegeben durch

	Faktor Sterblichkeit	Faktor Storno	Verwaltungskosten	Leistungen
Variationskoeffizient	15%	8%	10%	ui-Wert

Der Variationskoeffizient der Leistungen wird *unternehmensspezifisch* bestimmt (vgl. Abschnitt 5.2.4). Für die untere bzw. obere Schranke des *unternehmensspezifisch* berechneten Variationskoeffizient der Leistungen gilt  $CV_{min} = 3.00\%$  bzw.  $CV_{max} = 9.00\%$ .

Die Herleitung des Variationskoeffizienten der Verwaltungskosten befindet sich im Abschnitt 5.2.3. Für die Herleitung von Sterblichkeit und Storno siehe Anhang B.

### A.2 Korrelationsmatrizen

Die *Korrelationsmatrix*  $\Gamma$  zwischen den Risikofaktoren Sterblichkeit  $q$ , Storno  $s$ , Verwaltungskosten  $k$  und Leistungen  $l$  ist gegeben durch

	Faktor Sterblichkeit	Faktor Storno	Verwaltungskosten	Leistungen
Faktor Sterblichkeit	<b>1.00</b>	0.00	0.25	0.00
Faktor Storno	0.00	<b>1.00</b>	0.50	0.00
Verwaltungskosten	0.25	0.50	<b>1.00</b>	0.00
Leistungen	0.00	0.00	0.00	<b>1.00</b>

Die *Korrelationsmatrix*  $\Gamma_{EK}$  zwischen den Risikofaktoren Sterblichkeit  $q$ , Storno  $s$ , Verwaltungskosten  $k$ , Leistungen  $l$  und dem CY-Risiko ist gegeben durch

	Faktor $q$	Faktor $s$	Faktor $k$	Faktor $l$	CY-Risiko
Faktor $q$	<b>1.00</b>	0.00	0.25	0.00	0.00
Faktor $s$	0.00	<b>1.00</b>	0.50	0.00	0.00
Faktor $k$	0.25	0.50	<b>1.00</b>	0.00	0.00
Faktor $l$	0.00	0.00	0.00	<b>1.00</b>	0.50
CY-Risiko	0.00	0.00	0.00	0.50	<b>1.00</b>

Die Korrelationsmatrix  $\Gamma_L$  der fünf Produktgruppen ist gegeben durch

	PG 1	PG 2	PG 3	PG 4	PG 5
PG 1	<b>1.00</b>	0.50	0.50	0.25	0.25
PG 2	0.50	<b>1.00</b>	0.50	0.25	0.25
PG 3	0.50	0.50	<b>1.00</b>	0.25	0.25
PG 4	0.25	0.25	0.25	<b>1.00</b>	0.25
PG 5	0.25	0.25	0.25	0.25	<b>1.00</b>

### A.3 Inflationsannahmen

Die Inflationsparameter für die Berechnung der Leistungen sind konstant über die drei betrachteten Jahre und pro Produktgruppe wie folgt gegeben:

	PG 1 und 2	PG 3	PG 4	PG 5
Korrekturvektor Inflation (p.a.)	0.0%	2.5%	0.0%	0.0%

### A.4 Schätzung der Varianz beim Kollektivtaggeld

Branche KTG, *Standardmethode*

- $\mu_{KTG} = E[KTG]$  (Erwartete Anzahl Schäden; vom Versicherungsunternehmen zu schätzen)
- $Vko(Y_{KTG}) = 2.5$
- $Vko_{PA}(S_{KTG}) = 0.08$

### A.5 Aggregation der Branchen EK und KTG

Korrelationsmatrix zwischen den Branchen EK und KTG

	E (ZV: $\Delta P_{EK}$ )	K (ZV: $\Delta P_{KTG}$ )
EK, Einzelkranken	<b>1.00</b>	0.25
KTG, Kollektivtaggeld	0.25	<b>1.00</b>

### A.6 Wahrscheinlichkeit der Szenarien

Der Wert für die Wahrscheinlichkeit des Szenarios Antiselektion ist gegeben durch  $\alpha = 0.5 \%$ .  
 Der Wert für die Wahrscheinlichkeit des Szenarios Krankentaggeld ist gegeben durch  $\alpha = 0.5 \%$ .



## B Herleitung der Variationskoeffizienten

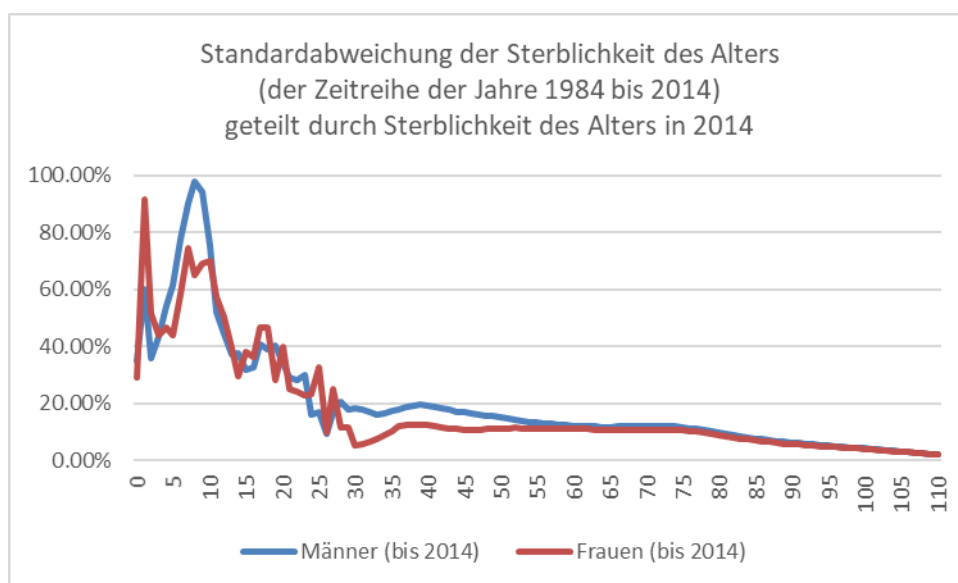
### B.1 Variationskoeffizient Sterblichkeit

*Datengrundlage:*

Grundlage für die Berechnung des Variationskoeffizienten der Sterblichkeit ist die Generationentafel des Bundesamtes für Statistik, Herleitungsdokument: *Estimation des durées de vie par génération vom Mai 2015* (Quelle: Bundesamt für Statistik).

*Berechnungsmethode:*

Betrachtet wird zunächst je Alter die Zeitreihe der Sterblichkeit von 1984 bis 2014, deren Varianz und Standardabweichung über die Zeit bestimmt wird. Die so ermittelte Standardabweichung je Alter wird dividiert durch die Sterblichkeit des jeweiligen Alters im Jahre 2014. Dies ergibt zunächst folgende Ergebnisse:

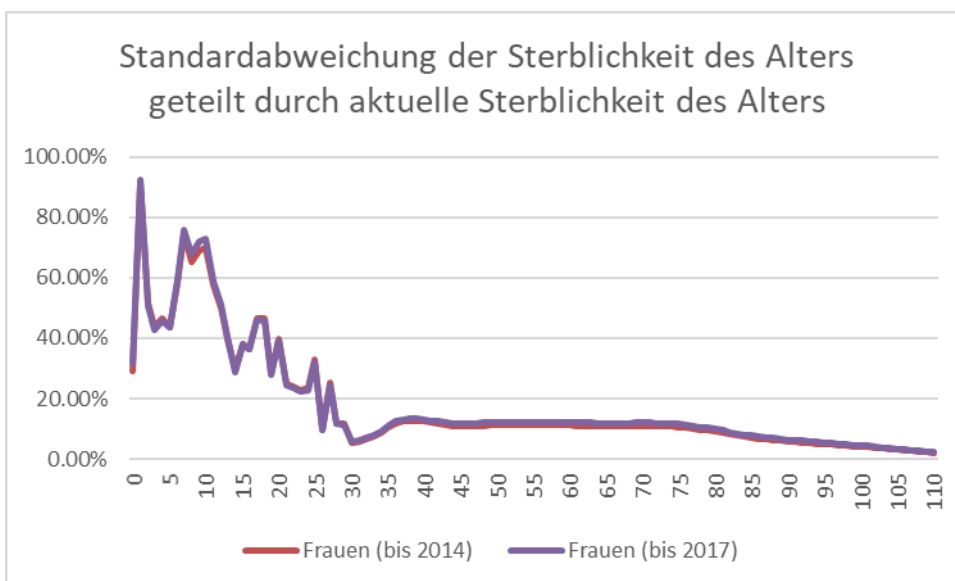
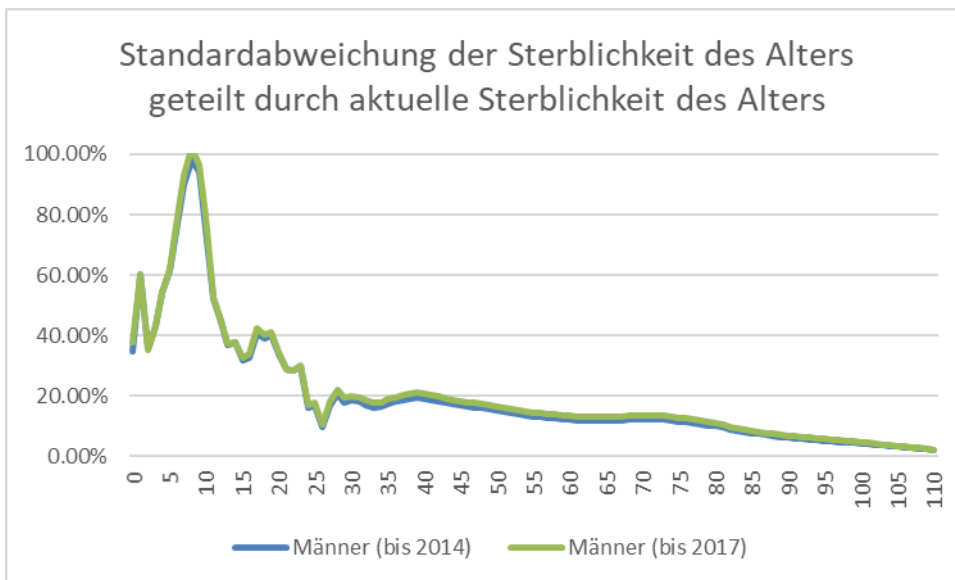


Die Abweichungen über die Alter sind offenkundig. Dasselbe gilt in der Folge für Mittelwerte, welche über verschiedene Altersklassen gebildet werden, wie folgende Tabelle zeigt (Geschlechtermix: 50% Frauen, 50% Männer):

Altersklassen	Mittelwert über die Altersklassen (Zeitreihe 1984 bis 2014)
0 bis 100	19.08%
26 bis 100	11.17%
50 bis 100	9.57%
60 bis 100	8.82%
70 bis 100	8.18%

*Plausibilisierung:*

Wir erweitern die Zeitreihe, betrachten jetzt Werte von 1984 bis 2017 und dividieren durch die jeweilige Sterblichkeit des Jahres 2017. Dies ergibt leicht abweichende (höhere) Ergebnisse sowohl für die Männer als auch für die Frauen, wie die nachfolgenden Grafiken zeigen:



### Schlussfolgerungen Sterblichkeit:

Schliesslich ergeben sich die folgenden Mittelwerte über die Altersklassen (Geschlechtermix: 50% Frauen, 50% Männer), welche bei der verlängerten Zeitreihe leicht grösser sind:

Altersklassen	Mittelwert über die Altersklassen (Zeitreihe 1984 bis 2014)	Mittelwert über die Altersklassen (Zeitreihe 1984 bis 2017)
<b>0 bis 100</b>	19.08%	20.05%
<b>26 bis 100</b>	11.17%	12.15%
<b>50 bis 100</b>	9.57%	10.51%
<b>60 bis 100</b>	8.82%	9.70%
<b>70 bis 100</b>	8.18%	8.98%

Die rechte Spalte zeigt wiederum auf, dass der Variationskoeffizienten stark abhängig ist von der betrachteten Altersklasse, wobei 15% als recht guter Kompromiss für eine Vorgabe im Standardmodell erscheint. Daher gibt die FINMA den Variationskoeffizienten Sterblichkeit  $CV_q = 15\%$  als Standardwert vor (siehe Anhang A.1).

## B.2 Variationskoeffizient Storno

### Datengrundlage:

Grundlage für die Berechnung des Variationskoeffizienten von Storno sind die im Rahmen des Feldtests 2017 erhaltenen Stornodaten, welche (nach Alter getrennt) die Jahre 2012 bis 2016 abdecken.

### Berechnungsmethode und Aggregation:

Für eine bestimmte Gesellschaft  $g$  werden die beobachteten Stornoquoten von Verträgen über alle Altersklassen und Produkte zusammengenommen und als fünf Beobachtungen betrachtet, d.h. jeweils für die Jahre 2012, 2013, 2014, 2015 und 2016.

Für eine Gesellschaft  $g$  wird der Variationskoeffizient des Einjahresstorno bestimmt, welcher mit  $CV_{S_g}$  bezeichnet wird. Die Berechnung erfolgt anhand der Methode aus Abschnitt 5.2.4, mit sinngemässen Annahmen. Somit ist der Variationskoeffizient des Einjahresstorno gegeben durch  $CV'_{S_g} = CV_{S_g} / \sqrt{5}$ .

Basierend auf den Daten der 11 Teilnehmer am Feldtest 2017 bestimmt die FINMA den Standardwert von  $CV'_S = 8\%$  (siehe Anhang A.1). Dabei ist anzumerken, dass Stornowahrscheinlichkeiten und entsprechende Variationskoeffizienten für eine individuelle Gesellschaft grundsätzlich nur basierend auf tiefgreifenden Marktanalysen bestimmt werden könnten, ansonsten wäre die Aussagekraft ungenügend. Daher hat FINMA diesen Variationskoeffizienten über die gesamte Industrie bestimmt.

## C Berechnung der Leistungsinflation pro Produktegruppe: Vorgehen für den SST 2021

### C.1 Sachstand

Die Vorgabe zur vergangenen Teuerung wird lediglich dazu verwendet, im Zuge des SST Leistungsdaten früherer Jahre so zu korrigieren, als ob sie die zum Zeitpunkt  $t_0$  geltenden Bedingungen erfüllen und damit einen Best-Estimate zum Zeitpunkt  $t_0$  herbeizuführen. Sie dient jedoch nicht als Basis für eine allfällige Herleitung zukünftiger Inflationsannahmen, weder im Rahmen des SST noch für Zwecke der Tarifierung.

### C.2 Stationaritätsannahme

Im Sinne einer vereinfachenden Interpretation wird davon ausgegangen, dass das während eines Kalenderjahres geschriebene Neugeschäft gerade das abgehende Geschäft vollständig kompensiert, hierbei handelt es sich um die sogenannte „Stationaritätsannahme“: zwischen 1.1. und 31.12. eines jeden Kalenderjahres gehen naturgemäss Verträge durch Storno sowie Sterblichkeit ab, und alle überlebenden Versicherten werden ein Jahr älter. Die *Stationaritätsannahme* trifft also nicht nur implizite Annahmen für das Neugeschäft, sondern gleicht gedanklich sogar die "Alterung" des zu Beginn des Jahres vorhandenen Bestandes vollständig aus.

### C.3 Vorgehen

Die der FINMA vorliegenden Daten differenzieren derzeit nicht nach "nicht-struktureller" oder "sonstiger" Teuerung. Unter der Annahme, dass die Stationarität je Produktegruppe auf dem Gesamtmarkt gegeben ist, werden folgende Berechnungen für die vergangene nicht-strukturelle Leistungsinflation vorgenommen.

#### Schritt 1:

Aus dem Blatt "HE\_CV\_Leistungen" werden  $n = 7$  Jahre zwischen 2013 und 2019 gewählt. Diese seien im Folgenden mit  $-6, -5, \dots, -2, -1, 0$  indiziert, wobei der Index für den Zeitpunkt am Jahresende steht (z.B. 0 steht für  $CY - 1$ , d.h. für den Zeitraum von  $t_{-1}$  bis  $t_0$ ), und die Daten werden auf Produktegruppenebene des gesamten Krankenversicherungsmarktes gewählt.

#### Schritt 2:

Für jedes Jahr  $i = 1, \dots, n$  wird die Anzahl Verträge per 31.12. pro Produktegruppe  $g$  extrahiert:  $B_{i-n}^g$ .<sup>6</sup>

---

<sup>6</sup> Die Anzahl der Verträge ist dabei über die Zeit nur ungefähr konstant, was zeigt, dass die Annahme der Stationarität nicht vollständig erfüllt ist.

### Schritt 3:

Für  $i = 1, \dots, n$  werden die Gesamtzahlungen für Leistungen pro Produktegruppe  $g$  per 31.12. extrahiert:  $L_{i-n}^g$ . Anschliessend werden die bezahlten Leistungen pro Vertrag berechnet:  $L_{i-n}^g = L_{i-n}^g / B_{i-n}^g$ .

### Schritt 4:

Für  $i = 2, \dots, n$  werden die  $n - 1$  Inflationsraten wie folgt bestimmt:

$$i_{i-n}^g = \frac{L_{i-n}^g}{L_{i-n-1}^g} - 1.$$

Die mittlere Marktinflationsrate berechnet sich schliesslich pro Produktegruppe  $g$  durch folgende Formel:

$$i_{\text{Markt}}^g = \left[ \frac{1}{n-1} \sum_{i=2}^n (1 + i_{i-n}^g) \right] - 1.$$

### *Bemerkungen:*

Die Vorgabe zur vergangenen nicht-strukturellen Leistungsinflation wird für jeden anstehenden SST aufgrund neuer Daten überprüft. Im Sinne einer wünschenswerten SST-Modellstabilität erfolgt eine Anpassung der Vorgabe zur Leistungsinflation pro Produktegruppe durch die FINMA nur dann, falls die Abweichung der neu ermittelten Inflationsraten zu sehr von den jeweiligen Inflationsraten des letztjährigen SST abweichen sollte.

Expert Judgement fliesst vor allem bei der Zusammenführung der Daten sowie der schlussendlichen Wahl der Punkte der Zeitreihe ein, für den SST 2021 wurden die Werte der Jahre 2013 bis 2019 gewählt und die Herleitung in einer Arbeitsgruppe zwischen FINMA und SVV intensiv besprochen.

## D Erwartete Leistungen pro Vertrag: Vorgehen für den SST 2021

Das Jahr 2020 fließt nicht in die Bestimmung des Leistungsvektors ein, da das Jahr 2020 aufgrund von Covid-19 als Ausreisser zu betrachten ist.

Für den SST 2021 erfolgt daher eine Anpassung der Bestimmung des Leistungsvektors, welcher für die Projektion der Langzeitverpflichtungen (LZV) verwendet wird. Der Abschnitt 4.4.7 dieser technischen Beschreibung wird dabei (unter Beibehaltung der dort verwendeten Notation) wie folgt angepasst und ist im LZV-Template für den SST 2021 entsprechend implementiert.

Bestimmung von  $E(L_x^g)$ :

**Schritt 1:** Wir betrachten die drei Behandlungsjahre ( $CY - 2$ ,  $CY - 3$ ,  $CY - 4$ ) vor dem aktuellen Jahr und bestimmen die Anzahl Verträge per 31.12. des jeweiligen Jahres, bezeichnet mit  $B_{CY-2,x}^g$ ,  $B_{CY-3,x}^g$  und  $B_{CY-4,x}^g$ , getrennt nach Produktgruppen bzw. Produkteuntergruppen, Geschlechtern und Alter.

Für den SST 2021 gilt damit:  $CY - 2 = 2019$ ,  $CY - 3 = 2018$ ,  $CY - 4 = 2017$ .

**Schritt 2:** Basierend auf dem aktuellem Daten- und Kenntnisstand zum Zeitpunkt  $t_0$  werden die Leistungen  $l_{CY-2,x}^g$ ,  $l_{CY-3,x}^g$  und  $l_{CY-4,x}^g$  pro Vertrag ermittelt. Die Anzahl Verträge entspricht der oben ermittelten Anzahl Verträge, die Leistungen sind hierbei die bis zum Zeitpunkt  $t_0 - 1$  aufgelaufenen Leistungen getrennt nach Behandlungsjahr.

**Schritt 3:** Anwendung der Inflationsvorgabe  $i_{market}^{PG}$  aus dem LZV-Berechnungs-Template. Dies erfolgt auf Ebene der Produktgruppe bzw. Produkteuntergruppe auf Basis der Behandlungsjahre:

$$\begin{aligned}\tilde{l}_{CY-2,x}^g &= (1 + i_{market}^{PG})^2 \cdot l_{CY-2,x}^g \\ \tilde{l}_{CY-3,x}^g &= (1 + i_{market}^{PG})^3 \cdot l_{CY-3,x}^g \\ \tilde{l}_{CY-4,x}^g &= (1 + i_{market}^{PG})^4 \cdot l_{CY-4,x}^g\end{aligned}$$

**Schritt 4:** Die erwarteten Leistungen  $l_x^g$  pro Vertrag der Alter  $x \in \{0, \dots, 100\}$  werden gebildet als über die Anzahl Verträge  $B_{CY-2,x}^g$ ,  $B_{CY-3,x}^g$  und  $B_{CY-4,x}^g$  gewichteter Mittelwert über die drei Beobachtungen  $\tilde{l}_{CY-2,x}^g$ ,  $\tilde{l}_{CY-3,x}^g$  und  $\tilde{l}_{CY-4,x}^g$ :

$$l_x^g = \frac{\tilde{l}_{CY-2,x}^g \cdot B_{CY-2,x}^g + \tilde{l}_{CY-3,x}^g \cdot B_{CY-3,x}^g + \tilde{l}_{CY-4,x}^g \cdot B_{CY-4,x}^g}{B_{CY-2,x}^g + B_{CY-3,x}^g + B_{CY-4,x}^g}$$

**Schritt 5:** Die Glättungsmethode der Leistungen erfolgt wie im Abschnitt 4.4.7 beschrieben.

*Bemerkungen:*

Auf den  $IBNR$ -Faktor  $f_{IBNR}^{PG}$  wird verzichtet, da die Daten des Behandlungsjahres  $CY - 2 = 2019$  bei der Erstellung des SST-Berichtes 2021 nahezu vollständig vorliegen sollten und daher nicht mehr auf Basis einer Schätzung korrigiert werden müssen.

Produktgruppen PG1a, PG1b und PG1c werden bezüglich der Leistungsdaten getrennt betrachtet, besitzen aber die gemeinsame Inflationsvorgabe  $i_{market}^{PG1}$  der PG1.

Dies ist im LZV-Template für den SST 2021 entsprechend implementiert und im Benutzerhandbuch Berechnungs-Template LZV wird das Formelwerk für die Abschnitte 2.2.3 bis 2.2.9 wie folgt angepasst: "Vorjahr" wird ersetzt durch "Vorvorjahr".