

# Anpassung des technischen Zinses bei Krankenzusatzversicherungsprodukten mit Tarif nach Eintrittsalter

«Aber hier, wie überhaupt,  
kommt es anders als man glaubt.»  
*W. Busch, 1832-1908*

Dr. Andreas Troxler, Aktuar SAV, Leiter Daten und Analytik, Azenes AG  
Jonas Schneiter, Aktuar SAV

7. Januar 2021

Für Produkte der Krankenzusatzversicherung mit Tarifen, die vom Eintrittsalter abhängen und deren Leistungen mit dem Alter ansteigen, ist der technische Zins (auch: Rechnungszins, Diskontierungszins) sowohl für die Tarifierung als auch für Rückstellungsbildung wichtig. Dieser Artikel beschreibt die versicherungsmathematische Behandlung einer Änderung dieses Parameters und zeigt anhand von realitätsnahen Beispielen, dass das aktuelle Niedrigzinsumfeld zu einem signifikanten Nachfinanzierungsbedarf führen kann. Gemäss dem Prinzip, dass das Versichertenkollektiv aus den Prämien, zusammen mit den Anlagerenditen, seine eigenen Leistungen deckt, soll diese Nachfinanzierung durch eine Tarifanpassung vorgenommen werden, was dank der Prämienanpassungsklausel und der Abwesenheit einer Zinsgarantie möglich ist. Hierbei wirkt sich eine in der Vergangenheit etwaig erzielte Überrendite gegenüber dem bisherigen technischen Zins mildernd aus. Zur Verstetigung der Prämienanpassungen sollen Prämienanpassungen periodisch erfolgen. Eine Verzögerung führt im Extremfall bis zur akuten Gefährdung der Solvenz des Versicherers und ist nicht im Interesse der Versicherten.

**Stichwörter:** Krankenzusatzversicherung, Eintrittsaltertarif, Äquivalenzprinzip, Tarifanpassung, technischer Zins, Rechnungszins, Diskontierungszins, Niedrigzinsumfeld, Solvenzgefährdung

## 1 Einleitung

In der Schweiz ist die Krankenversicherung im Rahmen der sogenannten Grundversicherung mit definierter Leistungsabdeckung obligatorisch. Sie untersteht dem Bundesgesetz über die Krankenversicherung (KVG). Darüber hinaus gehende Leistungen (z.B.: Aufenthalt in der privaten oder halbprivaten Spitalabteilung; gewisse Medikamente; Hilfsmittel; Zahnpflege; etc.) können im Rahmen einer freiwilligen Zusatzversicherung gedeckt werden. Solche Zusatzversicherungen unterstehen dem Versicherungsvertragsgesetz (VVG) und sind Gegenstand dieses Artikels. Der Versicherer ist nicht verpflichtet, einem Antragsteller vorbehaltlos Deckung zu gewähren, verzichtet jedoch in der Regel einseitig auf das Kündigungsrecht. Da es älteren oder vorerkrankten Personen schwerfallen dürfte, bei einem anderen Versicherer Deckung zu erhalten, besteht das Risiko, dass der Versicherer die Prämientarife missbräuchlich hoch ansetzt. Zur Vorbeugung unterliegen die Tarife (und Anpassungen derselben) der vorgängigen Kontrolle durch die Finanzmarktaufsicht (Finma). Nebst dem erwähnten Schutz der Versicherten vor Missbrauch soll diese Prüfung die Solvenz der einzelnen Versicherungseinrichtungen gewährleisten.

Die Morbidität nimmt im Alter zu. Deshalb steigen bei Spitalzusatzversicherungen die zu erwartenden Leistungskosten mit dem Alter der versicherten Person stark an.

Je nach Art des Prämientarifs hat dies unterschiedliche Auswirkungen:

- **Lebensaltertarif:** Der Tarif hängt vom effektiven Alter der versicherten Person ab. Steigen die Leistungen mit dem Lebensalter an, so erhöhen sich auch die Prämien, sodass keine Umverteilung zwischen älteren und jüngeren Versicherten stattfindet. Es besteht eine Solidarität zwischen Versicherten desselben Lebensalters, unabhängig vom Eintrittsalter.
- **Eintrittsaltertarif:** Das Alter der versicherten Person bei Abschluss der Versicherung ist ein Tarifmerkmal, nicht aber das Effektivalter. Die Prämien werden so bemessen, dass sie, zusammen mit den Anlageerträgen, die Leistungskosten über die gesamte voraussichtliche Versicherungsdauer decken. Sind die Kosten mit dem Lebensalter ansteigend, findet eine Umverteilung von Ausgaben und Einnahmen über die Laufzeit der Verträge statt. Die Solidarität besteht zwischen Versicherten mit demselben Eintrittsalter, unabhängig vom Lebensalter.

In der Praxis kommen vor allem Mischformen vor.

Dieser Artikel behandelt Produkte mit Eintrittsaltertarifizierung und einer Umverteilung von Einnahmen und Ausgaben über die Zeit. Analoge Überlegungen gelten für alle Produkte mit Alterungsrückstellungsbedarf, insbesondere auch für Lebensaltertarife, die ab einem Endalter konstant gehalten werden.

Die zeitliche Umverteilung ermöglicht eine Vorsorge für die mit dem Alter ansteigenden Gesundheitskosten. Junge Versicherte bezahlen mehr Prämien, als sie Kosten verursachen. Die Differenz wird in einer Alterungsrückstellung angespart, am Kapitalmarkt angelegt, und steht in späteren Jahren, einschliesslich Verzinsung, zur Verfügung, um die höheren Leistungen im Alter zu decken.

In dieser Betrachtung spielt der Anlageertrag eine wichtige Rolle. Nun setzt die sehr expansive Geldpolitik der führenden Notenbanken, einschliesslich der Schweizerischen Nationalbank, die Erträge für risikoarme Anlagen unter Druck. Das wird am historischen Verlauf der Renditen zehnjähriger Bundesobligationen sichtbar (Abbildung 1).

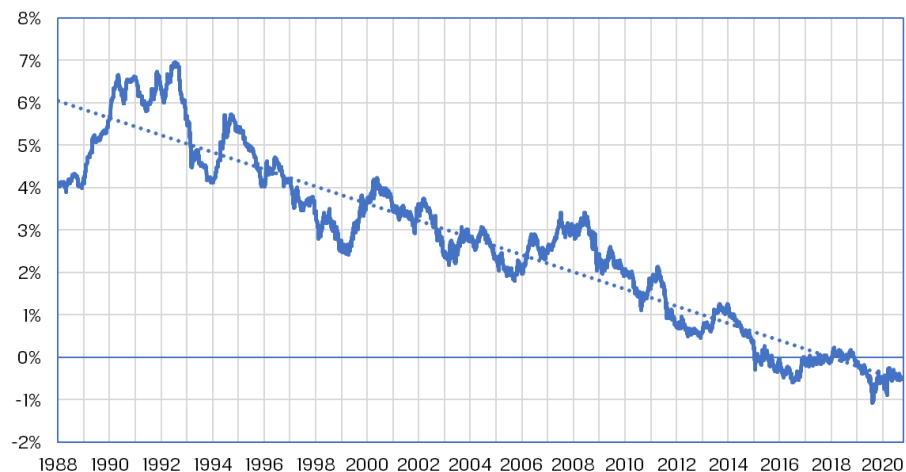


Abbildung 1: Verlauf der Kassazinssätze von eidgenössischen Obligationen zehnjähriger Laufzeit. Quelle: [SNBspot10y]

In Bezug auf die langfristige Deckung und den Vorsorgegedanken ähnelt ein Krankenzusatzversicherungsprodukt mit Eintrittsalterstarif einer Lebensversicherung mit periodischer Prämie. Im Gegensatz zur Lebensversicherung ist das Leistungsversprechen jedoch nicht nominell, sondern kann wie in der Schadenversicherung von zufälligen Ereignissen (z.B. Verschlechterung des Gesundheitszustands) zwischen Versicherungsnehmern sehr stark schwanken, und hängt darüber hinaus stark von der langfristigen Gesundheitskostenentwicklung ab. Weitere Unterschiede zur Lebensversicherung sind die *Abwesenheit einer Zinsgarantie*, und die *vertragliche Möglichkeit von Tarifanpassungen*, um den erwähnten Unwägbarkeiten zu begegnen. Darüber hinaus wird (in der Schweiz) bei Kündigung des Vertrags durch den Versicherungsnehmer keine Alterungsrückstellung mitgegeben, sondern wird verwendet, um für den verbleibenden Bestand den Ausgleich über die Zeit sicherzustellen.

Krankenversicherungsprodukte mit Eintrittsaltertarif garantieren somit keine konstante Prämie über die Laufzeit, da die Tarife bei Änderungen der Rechnungsgrundlagen angepasst werden. Eine Tarifgarantie über die Laufzeit wäre nur schon wegen der unsicheren Entwicklung der Gesundheitskosten utopisch.

Dieser Artikel untersucht, wie sich vor dem Hintergrund des Niedrigzinsumfeldes Änderungen des technischen Zinses (auch: «Rechnungszins», «Diskontierungszins») auf die Alterungsrückstellungen und die versicherungsmathematisch ermittelten Prämien auswirken. Der Einfachheit halber wird zuerst eine einzelne Kohorte von Versicherungsnehmern unter idealisierten Annahmen untersucht und der technische Zins variiert. Anschliessend werden mögliche Varianten zur Wahl des technischen Zinses erläutert, gefolgt von einer Diskussion der Zulässigkeit von Tarifanpassungen aufgrund von Anpassungen des technischen Zinses.

## 2 Das Äquivalenzprinzip im Eintrittsaltertarif

Ein reiner Eintrittsaltertarif zeichnet sich dadurch aus, dass das Eintrittsalter ein Tarifmerkmal ist, nicht aber das Effektivalter.

Nachfolgend bezeichnet der Begriff «Kohorte» eine Anzahl von Verträgen, die im gleichen Jahr mit den gleichen Tarifmerkmalen (d.h. auch mit dem gleichen Eintrittsalter) eintreten. Wenn also sowohl das Eintrittsalter als auch das Eintrittsjahr für die ganze betrachtete Kohorte gleich sind, haben sämtliche Verträge der Kohorte im weiteren Verlauf jederzeit das gleiche Alter.

Zunächst eine einzelne Kohorte zu betrachten hat den Vorteil, dass sich Fragestellungen zur Umverteilung zwischen verschiedenen Kohorten mit denselben Tarifmerkmalen nicht ergeben (verschiedene Kohorten würden sich z.B. bezüglich Effektivalter unterscheiden).

### 2.1 Berechnungsgrundlagen und Annahmen

Die technischen Berechnungsgrundlagen sind in der folgenden Tabelle dargestellt.

Grundlage	Wahl für diesen Artikel
Leistungen nach Lebensalter	Kosten für stationäre Kurativbehandlung pro Einwohner, nach [BfS2017], für Männer, skaliert mit dem Faktor 75 %, ab 85 Jahren konstant <sup>1</sup> . Der Verlauf nach Alter ist in Abbildung 2 gepunktet dargestellt und ist für ein stationäres Zusatzversicherungsprodukt typisch.
Sterblichkeit nach Lebensalter	SST-Standardmodell Krankenversicherung 2020, [SSTKranken2020].
Stornorate nach Lebensalter	Ebenda
Technischer Zins	Gegenstand der Diskussion

Tabelle 1: Technische Berechnungsgrundlagen

Wir treffen die folgenden vereinfachenden Annahmen:

- Die Kohorte sei gross genug, sodass zufällige Schwankungen keine Rolle spielen (d.h. es besteht kein Zufallsrisiko).
- Bezüglich des zeitlichen Verlaufs der technischen Berechnungsgrundlagen bestehe zunächst keinerlei Unsicherheit.
- Die Verwaltungskosten seien null.
- Der Prämientarif enthalte keine Risiko- oder Gewinnmarge.

Die exogene Inflation (d.h. die Veränderung der alterungsbereinigten mittleren Leistungskosten über die Zeit) sei durch Tarifanpassungen vollständig kompensiert. Deshalb wird nachfolgend angenommen, sie betrage null. Diese Annahme ist nicht realistisch, jedoch für das Verständnis des vorliegenden Themas nicht zentral. Die Behandlung der exogenen Teuerung in Eintrittsalterstarifen wird in einem separaten Artikel diskutiert, siehe [TB2020].

## 2.2 Umverteilung über die Zeit und das Äquivalenzprinzip

Wie oben beschrieben zeichnet sich ein Eintrittsaltertarif dadurch aus, dass das Effektivalter kein Tarifmerkmal ist. Zu jedem Zeitpunkt ist das Prämienniveau damit unabhängig vom Effektivalter.

Für Spitalzusatzversicherungen steigen die erwarteten Leistungen mit dem Effektivalter an. Dies führt zu einer Umverteilung über die Zeit: Im jungen Alter (zu Beginn der Laufzeit) sind die Prämien höher als die Leistungen, und aus dem Differenzbetrag wird laufend eine Alterungsrückstellung gebildet. Ab einem gewissen Alter ist es umgekehrt, und die Alterungsrückstellung wird durch die höheren Leistungen wieder abgebaut. Die Alterungsrückstellung wird laufend verzinst.

<sup>1</sup> Die Angemessenheit der Annahme eines konstanten Verlaufs ab Alter 85 ist im Einzelfall zu prüfen.

Zu jedem Zeitpunkt gilt das **Äquivalenzprinzip**, also der Grundsatz der Gleichwertigkeit von Leistung und Gegenleistung bei Abschluss eines Vertrages für welchen die individuellen Risikofaktoren kalkuliert werden: Der Barwert der künftigen Leistungen ist gedeckt durch die Alterungsrückstellung und den Barwert der Prämien. In dieser Barwertbetrachtung werden die künftigen Zahlungsströme mit dem technischen Zinssatz diskontiert.

Wegen dieses Zusammenspiels zwischen den Alterungsrückstellungen einerseits und der Differenz zwischen Prämien und Leistungen andererseits muss die Auskömmlichkeit von Tarifniveau und Alterungsrückstellung stets gemeinsam betrachtet werden. Der technische Zins spielt dabei eine wesentliche Rolle, da beide auf einer Barwertbetrachtung beruhen.

Angewandt auf den Zeitpunkt des Vertragsbeginns sagt das Äquivalenzprinzip aus, dass die Prämien der Kohorte, zusammen mit der Verzinsung der Alterungsrückstellung, über die Lebensdauer der Kohorte deren Leistungen finanzieren.

### 2.3 Initiale Tarifierung – konstante Berechnungsgrundlagen

Zunächst wird zusätzlich zu den oben beschriebenen Annahmen vereinfachend angenommen, dass die Berechnungsgrundlagen (inklusive technischer Zins) über die gesamte Lebensdauer der Kohorte konstant bleiben.

Abbildung 2 illustriert unter den beschriebenen Annahmen für eine Kohorte von Versicherungsnehmern mit Eintrittsalter 31 den erwarteten Verlauf von Prämien und Leistungen nach Lebensalter in Abhängigkeit vom technischen Zins.

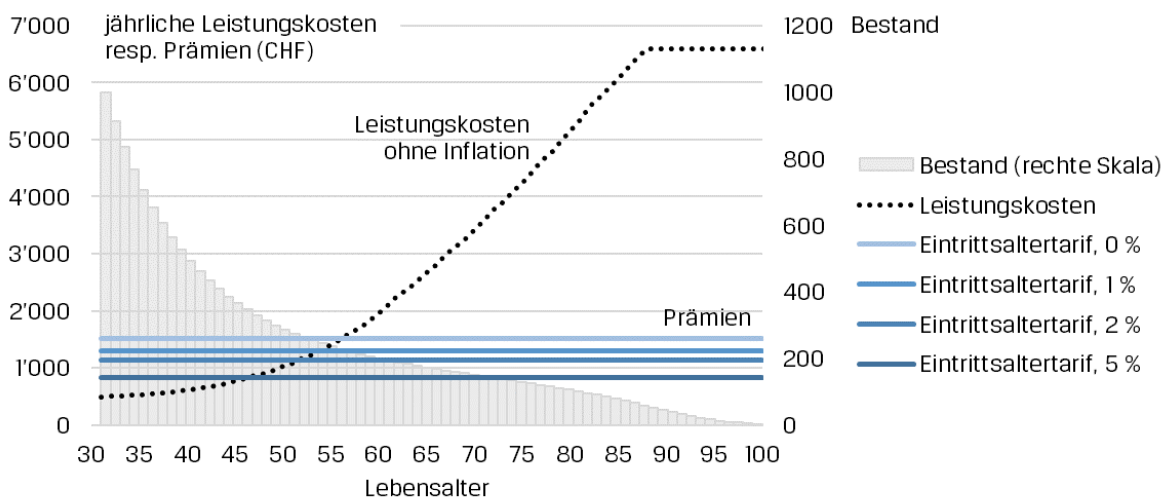


Abbildung 2: Tarifierung nach Eintrittsalter in Abhängigkeit vom technischen Zins. Das Eintrittsalter beträgt 31 Jahre.

Die oberste ausgezogene Linie ist die Eintrittsalterprämie mit einem technischen Zins von 0 %. Im Vergleich mit der gepunkteten Linie wird die Umverteilung über die Zeit ersichtlich, denn die Prämie ist in diesem vereinfachten Beispiel mit zunehmendem Lebensalter konstant. Die Flächen zwischen diesen Linien, rechts und links vom Kreuzungspunkt, sind nicht gleich gross, da der Bestand wegen Storno<sup>2</sup> und Sterblichkeit über die Zeit abnimmt.

Aus Abbildung 2 wird ersichtlich, dass die Prämie im Eintrittsaltertarif stark vom technischen Zins abhängt: Ceteris paribus sind die Prämien mit dem technischen Zinssatz 0 % beinahe doppelt so hoch wie mit 5 %. Mit Blick auf Abbildung 1 sind, je nach Betrachtungszeitpunkt, beide Werte nicht abwegig.

Um das Äquivalenzprinzip mathematisch zu beschreiben, führen wir folgende Notation ein.

Symbol	Bedeutung
$t$	aktuelles Geschäftsjahr; $t + 1$ : Folgejahr; $t - 1$ : Vorjahr
$x$	Eintrittsalter (in Jahren)
$m$	Verweildauer im Portfolio, Anzahl Jahre seit Eintrittsjahr
$X = x + m$	Lebensalter im aktuellen Geschäftsjahr
$A_{x+m}^{(t)}$	Barwert der künftigen Leistungen für einen Vertrag mit Effektivalter $x + m$ , basierend auf Berechnungsgrundlagen zum Zeitpunkt $t$ . Der Barwert berücksichtigt nebst Diskontierung auch Sterblichkeit und Storno.
$\ddot{a}_{x+m}^{(t)}$	Barwert einer künftigen jährlichen Zahlung des konstanten Betrags 1 für einen Vertrag mit Effektivalter $x + m$ , Berechnungsgrundlagen zum Zeitpunkt $t$ . Der Barwert berücksichtigt nebst Diskontierung auch Sterblichkeit und Storno.
$P^{(t)}$	Jahresprämie im Jahr $t$
$V_{x+m}^{(t)}$	Alterungsrückstellung für einen Vertrag mit Effektivalter $x + m$ , Berechnungsgrundlagen zum Zeitpunkt $t$ . Der Barwert berücksichtigt nebst Diskontierung auch Sterblichkeit und Storno.
$\Delta P^{(t)}$	Veränderung der Jahresprämie durch Umstellung der Rechnungsgrundlagen vom Stand $t - 1$ auf Stand $t$ , definiert als $\Delta P^{(t)} := P^{(t)} - P^{(t-1)}$

Tabelle 2: Notation

Da gemäss den eingangs erwähnten Annahmen die technischen Grundlagen zunächst über die gesamte Laufzeit konstant bleiben, kann auf den oberen Index verzichtet werden.

<sup>2</sup> Im Fall von Storno wird die anteilige Alterungsrückstellung nicht an den Versicherungsnehmer mitgegeben, zum Vorteil der verbleibenden Versicherungsnehmer. Mitgabe der Alterungsrückstellung würde zu höheren Tarifen führen.

Nach dem Äquivalenzprinzip muss bei der initialen Tarifierung der Barwert der jährlichen Prämienzahlungen den Barwert der Leistungen decken. Daraus ergibt sich die initiale Prämie (unter der Annahme vorschüssiger Prämien und Leistungen) wie folgt:

$$P \cdot \ddot{a}_x = A_x \quad P = A_x / \ddot{a}_x \quad (1)$$

Zu einem späteren Zeitpunkt, nach  $m$  Jahren, ändern sich die Barwerte der Prämien und der Leistungen unterschiedlich. Die Differenz wird in der Alterungsrückstellung  $V$  angespart, die sich nach der prospektiven Methode wie folgt berechnet:

$$V_{x+m} = A_{x+m} - P \cdot \ddot{a}_{x+m} \quad (2)$$

Die obige Gleichung sagt aus, dass zu jedem Zeitpunkt  $m$  der Barwert der künftigen Leistungen durch die Alterungsrückstellung und den Barwert der künftigen Prämien gedeckt ist.

Abbildung 3 zeigt den Verlauf der Barwerte von Leistungen und Prämien für das obige Beispiel, mit einem technischen Zins von 2 %. Zu Beginn der Laufzeit, am linken Rand der Grafik, sind die Barwerte von Prämien und Leistungen gemäss (1) gleich.

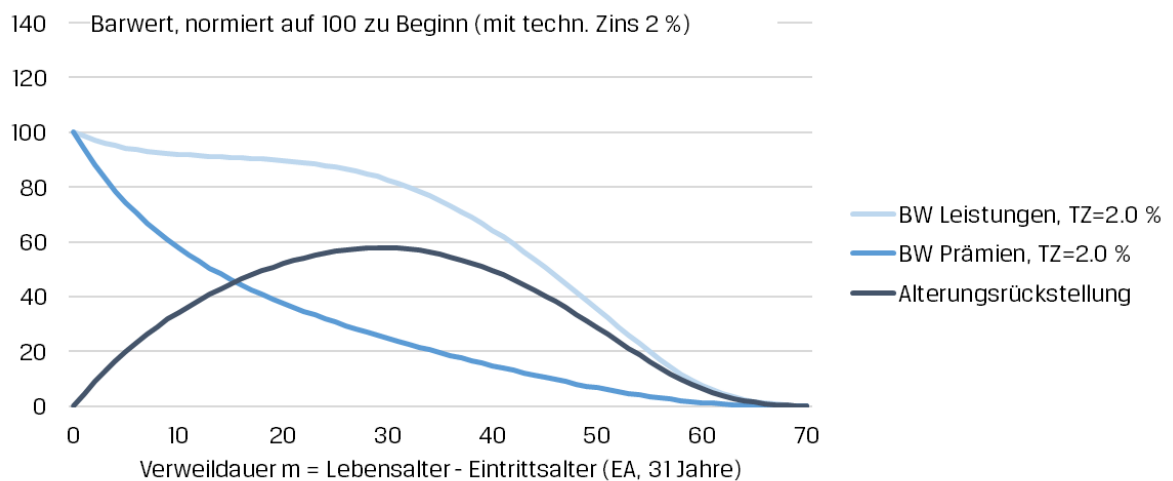


Abbildung 3: Verlauf der Barwerte von künftigen Prämien und Leistungen nach Verweildauer, für eine Kohorte mit Eintrittsalter 31 Jahre. Die Barwerte sind mit einem technischen Zins von 2 % auf den jeweiligen Zeitpunkt diskontiert. Die Alterungsrückstellung entspricht der Differenz der beiden Barwerte.

Im Verlauf der Zeit sinkt der Barwert der künftigen Prämien schneller als der Barwert der künftigen Leistungen, da, wie in Abbildung 2 ersichtlich, zu Beginn die Prämien höher als die Leistungen sind. Die vertikale Differenz zwischen den beiden Kurven ist gemäss (2) die Alterungsrückstellung.



Soweit die Berechnungsgrundlagen exakt mit der Realität übereinstimmen, kann das initiale Prämienniveau über die gesamte Lebensdauer der Kohorte unverändert beibehalten werden. Diese Voraussetzung ist unrealistisch, mit Blick auf Abbildung 1 insbesondere auch in Bezug auf den technischen Zins.

Nachfolgend untersuchen wir die Auswirkungen einer Änderung des technischen Zinses.

#### 2.4 Änderung des technischen Zinses zu Beginn der Laufzeit

Wenn eine einzelne Kohorte betrachtet wird, besteht kein Grund, zu Beginn der Laufzeit den technischen Zins anzupassen, denn es würde von vornherein der aktuelle Wert verwendet. Falls jedoch mehrere Kohorten mit denselben technischen Grundlagen, aber mit unterschiedlichem Eintrittsjahr, gleichzeitig existieren, kann dieser Fall durchaus vorkommen.

Abbildung 4 stellt den Verlauf der Barwerte grafisch dar, für eine Umstellung des technischen Zinses von 2 % auf 1 % zu Beginn der Laufzeit.

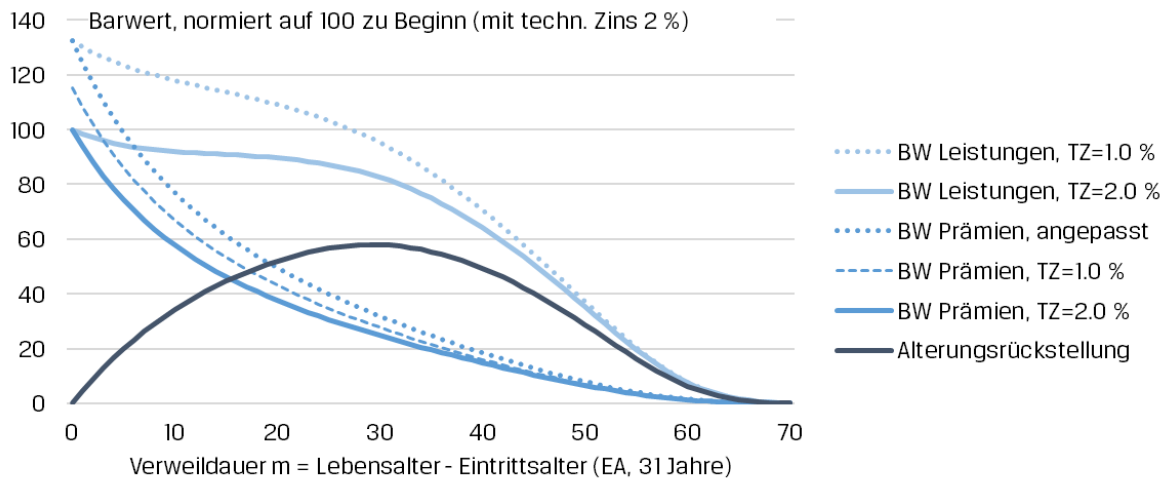


Abbildung 4: Verlauf der Barwerte von künftigen Leistungen und Prämien nach Verweildauer, für eine Kohorte mit Eintrittsalter 31 Jahre. Die ausgezogenen Linien sind mit einem technischen Zins von 2 % auf den jeweiligen Zeitpunkt diskontiert, die gepunkteten Linien mit 1 %. Die gestrichelte Linie zeigt den Barwert der ursprünglichen Prämien, abgezinst mit 1 %.

Die gestrichelte Linie zeigt den Barwert der – zunächst unveränderten, mit einem technischen Zins von 2 % berechneten – Prämie, abgezinst mit dem neuen technischen Zins von 1 %. Gegenüber der Abzinsung mit 2 % erhöht sich der Prämienbarwert. Es zeigt sich jedoch, dass sich der Leistungsbarwert viel stärker erhöht als der Prämienbarwert. Der Grund dafür ist, dass die Leistungen im Verlauf der Zeit stark anwachsen, siehe Abbildung 2, und ihr Barwert deshalb stärker vom technischen Zins abhängt als

der Prämienbarwert. Damit nach dem Äquivalenzprinzip die Prämien, zusammen mit der Verzinsung der Alterungsrückstellung, die Leistungen decken können, muss die Prämie im vorliegenden Beispiel um ca. 15 % angehoben werden, auf das Niveau der gepunkteten Linie. Dieser Befund deckt sich mit Abbildung 2. Die Entwicklung der Alterungsrückstellung mit dem angepassten Prämienbarwert und technischem Zins von 1 % entspricht derjenigen mit technischem Zins von 2 %.

### 2.5 Änderung des technischen Zinses während der Laufzeit

Das nächste Beispiel untersucht die Auswirkung einer Reduktion des technischen Zinses von 2 % auf 1 % nach einer Laufzeit von zehn Jahren (Abbildung 5).

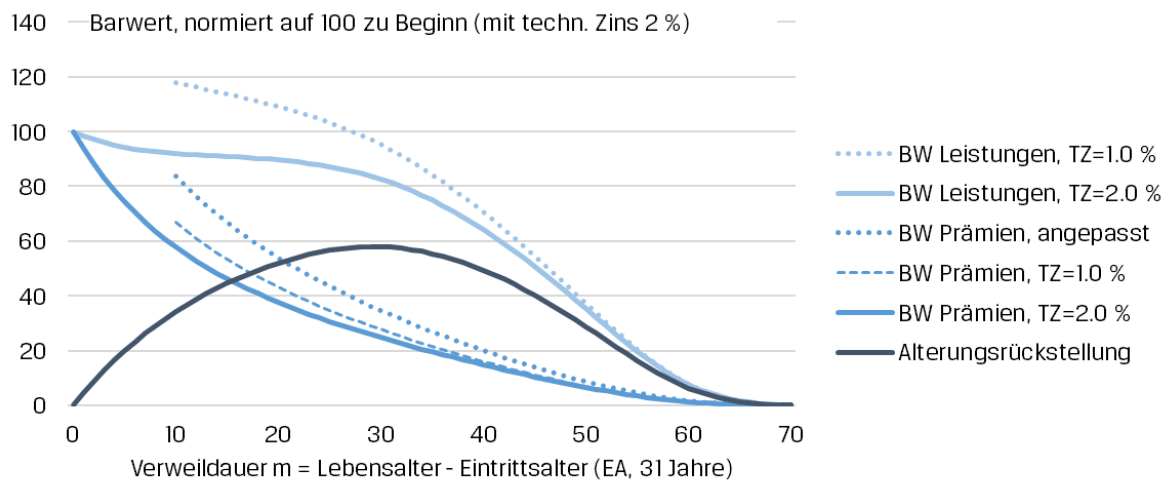


Abbildung 5: Verlauf der Barwerte von künftigen Leistungen und Prämien nach Verweildauer, für eine Kohorte mit Eintrittsalter 31 Jahre. Die ausgezogenen Linien sind mit einem technischen Zins von 2 % auf den jeweiligen Zeitpunkt diskontiert, die gepunkteten Linien mit 1 %. Die gestrichelte Linie zeigt den Barwert der ursprünglichen Prämien, abgezinst mit 1 %.

Wiederum steigt der Barwert der Leistungen stärker an als der Barwert (der zunächst unveränderten) Prämien. Es ergibt sich ein Nachfinanzierungsbedarf.

Auch hier soll das Prinzip gelten, dass die Kohorte durch die Prämien, zusammen mit der Verzinsung der Alterungsrückstellung, über die Lebensdauer ihre eigenen Leistungen finanziert. Damit das möglich ist, muss die Prämie angehoben werden, im vorliegenden Beispiel um 25 %. Ohne diese Prämienanpassung entstünde eine Finanzierungslücke (Abstand zwischen der unteren gepunkteten und der gestrichelten Linie) im Umfang von ca. 50 % der Alterungsrückstellung, oder mehr als dem 4.5-fachen einer Jahresprämie.

Die notwendige Anpassung der Prämie ist stärker als im vorigen Beispiel, da die mit der bisher tieferen Prämie angesparte Alterungsrückstellung nicht ausreicht, um zusammen mit der nunmehr verringerten Verzinsung die Leistungen zu decken.

Wären die Prämien zu Beginn der Laufzeit bereits höher gewesen als mit dem damals gültigen technischen Zins von 2 %, wäre die Erhöhung zum jetzigen Zeitpunkt geringer oder hinfällig. Auf diesen Gedanken kommen wir im folgenden Abschnitt zurück.

Nach diesen einleitenden Beispielen formulieren wir die Zusammenhänge mathematisch, unter Verwendung der Notation von Tabelle 2.

Die Prämienanpassung wird in zwei Schritten berechnet.

- Schritt 1: Berechnung der Alterungsrückstellung (prospektive Berechnungsmethode) mit den Bewertungsannahmen des Vorjahres:

$$V_{x+m}^{(t-1)} = A_{x+m}^{(t-1)} - P^{(t-1)} \cdot \ddot{a}_{x+m}^{(t-1)} \quad (3)$$

- Schritt 2: Das Äquivalenzprinzip verlangt, dass der Barwert der künftigen Leistungen durch die Alterungsrückstellung und den Barwert der künftigen Prämien gedeckt sein muss, mit aktualisierten Berechnungsgrundlagen:

$$A_{x+m}^{(t)} = V_{x+m}^{(t-1)} + P^{(t)} \cdot \ddot{a}_{x+m}^{(t)} \quad (4)$$

In der vorliegenden Fragestellung wird zwischen dem Vorjahr und dem aktuellen Geschäftsjahr nur der technische Zins angepasst. Einsetzen von (3) in (4) ergibt unter Verwendung der Definition  $\Delta P^{(t)} := P^{(t)} - P^{(t-1)}$ :

$$\underbrace{\Delta F}_{\textcircled{3}} = \underbrace{\Delta P^{(t)}}_{\textcircled{3}} \cdot \underbrace{\ddot{a}_{x+m}^{(t)}}_{\textcircled{3}} = \underbrace{\left( A_{x+m}^{(t)} - A_{x+m}^{(t-1)} \right)}_{\textcircled{1}} - \underbrace{P^{(t-1)} \cdot \left( \ddot{a}_{x+m}^{(t)} - \ddot{a}_{x+m}^{(t-1)} \right)}_{\textcircled{2}} \quad (5)$$

In Worten: Der Anstieg des Barwertes der künftigen Leistungen  $\textcircled{1}$  wird teilweise ausgeglichen durch den Anstieg des Barwertes der künftigen Prämien  $\textcircled{2}$ , berechnet mit dem aktuellen Prämieniveau. Da die Duration der Zahlungsströme der Leistungen höher ist als der Prämien, ist dieser Ausgleich unvollständig. Der dadurch entstehende Nachfinanzierungsbedarf  $\textcircled{3}$  wird auf eine Erhöhung der jährlichen Prämie umgelegt. Abbildung 6 zeigt den Zusammenhang (5) grafisch auf.

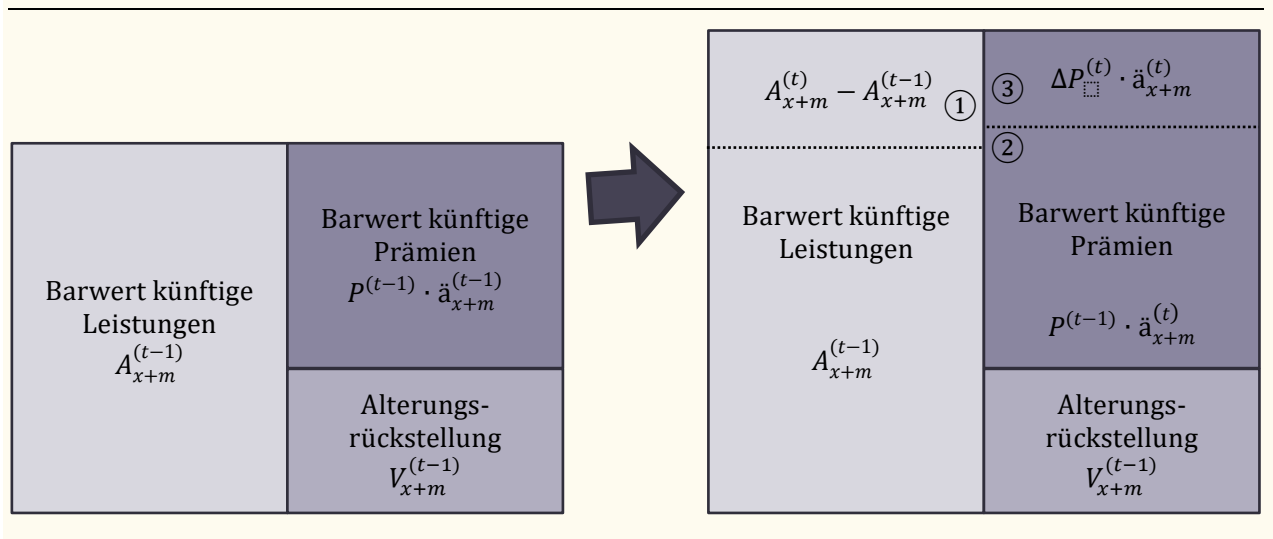


Abbildung 6: Grafische Darstellung der Anpassung eines Eintrittsaltertarifs bezüglich des technischen Zinses.

Tabelle 3 stellt den Nachfinanzierungsbedarf  $\Delta F$  und die sich ergebende äquivalente Prämienanpassung für verschiedene Eintrittsalter und Verweildauern dar, der sich bei einer Umstellung des technischen Zinses von 2 % auf 1 % ergibt.

Eintrittsalter	Nachfinanzierungsbedarf $\Delta F$ relativ zur Jahresprämie			äquivalente relative Prämienerrhöhung		
	Verweildauer 0	10	20	Verweildauer 0	10	20
26	1.9	4.8	7.8	16 %	29 %	41 %
31	2.1	4.6	6.3	15 %	25 %	32 %
36	2.1	3.9	4.7	13 %	20 %	25 %
41	1.9	3.1	3.2	11 %	16 %	18 %

Tabelle 3: Auswirkung einer Umstellung des technischen Zinses von 2 % auf 1 % für verschiedene Eintrittsalter  $x$  und Verweildauern  $m$ . Links: Nachfinanzierungsbedarf  $\Delta F$  gemäss (5), bezogen auf die Jahresprämie Rechts: äquivalente relative Prämienerrhöhung.

Der Nachfinanzierungsbedarf beträgt ein Vielfaches einer Jahresprämie. Umgelegt auf die Prämien ergeben sich Erhöhungssätze im niedrigen bis mittleren zweistelligen Prozentbereich.

## 2.6 Wahl des technischen Zinses

In den vorigen Abschnitten wurde der technische Zins als bekannter Berechnungsparameter vorausgesetzt. Die Wahl dieses Parameters wird nachfolgend diskutiert.

Es soll das Äquivalenzprinzip gelten, wonach die Kohorte durch die Prämien, zusammen mit der Verzinsung der Alterungsrückstellung, über die Lebensdauer ihre eigenen Leistungen finanziert.

Im Rahmen dieses Prinzips sind verschiedene Ansätze denkbar:

- Variante A: Der technische Zins wird regelmässig angepasst und entspricht der jeweiligen erwarteten Anlagerendite. Die Anpassung des technischen Zinses führt gemäss (5) zu einer Tarifierung.
- Variante B: Wahl eines vorsichtigen (niedrigen) technischen Zinses, um die Prämien während der Laufzeit möglichst stabil zu halten.

Ein Beispiel illustriert die beiden Varianten. Zu jedem Zeitpunkt sei nur die jeweilige erwartete Anlagerendite bekannt. Diese Erwartungsgrösse sei von Jahr zu Jahr Schwankungen unterworfen, wie folgt:

- 3 % während der ersten drei Jahre;
- Reduktion um 0.25 % pro Jahr während der darauffolgenden acht Jahre;
- konstant 1 % ab dem neunten Jahr.

Mit Blick auf Abbildung 1 widerspiegelt dieses Szenario schematisch den Verlauf der Kassazinssätze von eidgenössischen Obligationen zehnjähriger Laufzeit in der Periode 2005–2014, wobei der Rückgang ab 2008 schneller ablief. Die weitere Verschärfung der Niedrigzinsphase ab 2015 ist in diesem Szenario nicht abgebildet.

Da in diesem Beispiel der Verlauf der erwarteten Anlagerendite bekannt ist (was in der Realität nicht der Fall ist), kann im Rahmen von Variante B die äquivalente, über die gesamte Laufzeit konstante, Prämie mithilfe von (1) berechnet werden. Sie entspricht einem konstanten technischen Zins von rund 1.1 %, was gegenüber der zu Beginn der Laufzeit erwarteten Anlagerendite einer Vorsichtsmarge von beinahe 2 % entspricht. Abbildung 7 zeigt den Verlauf der Jahresprämie nach beiden Varianten. Nach Variante A («TZ variabel») wird der technische Zins jährlich aktualisiert und die Prämie gemäss (5) angepasst.

Bei beiden Varianten ist der Prämienbarwert über die gesamte Laufzeit gleich hoch und die Prämie reicht aus, um zusammen mit der Verzinsung der Alterungsrückstellung die Leistungen zu decken. In diesem vereinfachten Beispiel entsteht dem Versicherer in beiden Varianten kein Gewinn.

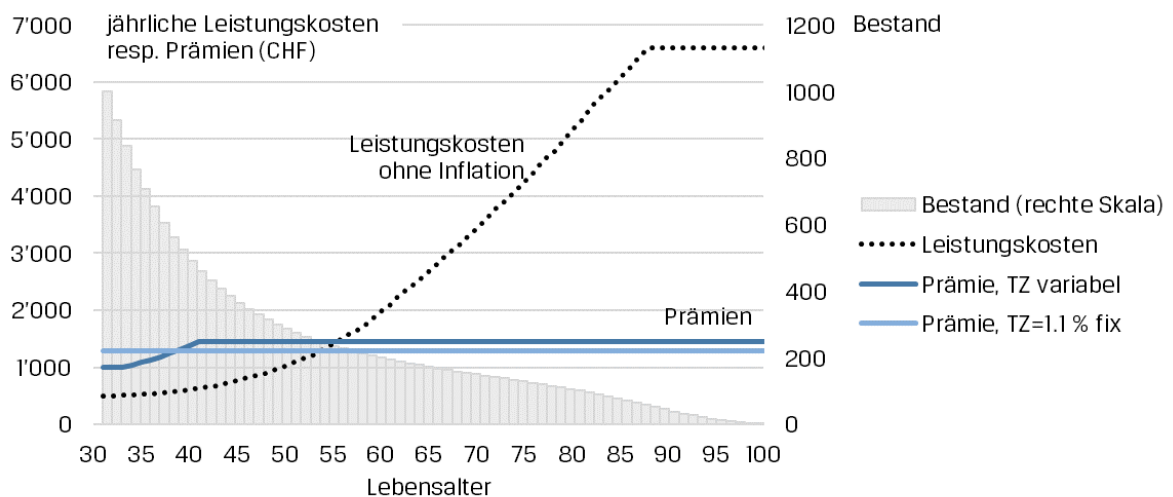


Abbildung 7: Illustration der Auswirkung sinkender Anlagerenditen (3 % während der ersten drei Jahre, Reduktion um 0.25 % pro Jahr in den darauffolgenden acht Jahren, danach konstant 1 %) auf den Prämienverlauf nach Varianten A und B.

Im Hinblick auf Variante B muss klargestellt werden, dass das angemessene Niveau im Voraus nicht kalkulierbar ist, denn die künftig erzielbaren Anlagerenditen hängen unter anderem von der Entwicklung des allgemeinen Zinsniveaus ab. Selbst wenn *im angenommenen Szenario* ein konstanter technischer Zins von rund 1.1 % zu einer über die Laufzeit insgesamt ausreichenden Finanzierung führt, besteht immer noch das Risiko, dass das angenommene Szenario zu optimistisch ist. Angesichts der Ausweitung der ultraexpansiven Geldpolitik führender Notenbanken im Kontext der Covid-19-Pandemie erscheint dieser Einwand durchaus realistisch.

Sinken beispielsweise die Anlagerenditen nach dem neunten Jahr weiter von 1 % auf 0 %, so ergibt sich ein ähnlicher Nachfinanzierungsbedarf, wie im Abschnitt 2.5 beschrieben: Ein Vielfaches der Jahresprämie.

Aus dieser Überlegung wird klar, dass auch bei Variante B Tarifanpassungen nicht unbedingt verhindert werden können, denn eine angemessene Vorsichtsmarge auf dem technischen Zins ist im Vornherein ebenso wenig bekannt wie der Verlauf der Anlagerenditen. Zudem wird mit einer bewusst gewählten Vorsichtsmarge die Gewinnerwartung des Versicherers beeinflusst.

Gegenüber Variante A finden die Tarifanpassungen bei Variante B zu unterschiedlichen Zeitpunkten statt und können unterschiedlich stark ausfallen. Eine Anpassung des technischen Zinses an veränderte Anlagerenditen hängt folglich davon ab, welche der beiden Varianten im Tarif vorgesehen ist:

- Ist der Tarif nach Variante A konstruiert, dann ist eine periodische Anpassung des technischen Zinses und der Prämien gemäss (5) notwendig. Eine Berücksichtigung von Überschussrenditen ist nicht notwendig, da der technische Zins jedes Jahr der erwarteten Anlagerendite entspricht.
- Nach Variante B ist eine Anpassung des technischen Zinses und der Prämien dann angezeigt, wenn selbst die damals vorsichtige Festlegung des technischen Zinses nicht mit den erwarteten Anlagerenditen und den vergangenen Überschussrenditen finanziert werden kann. Das konkrete Vorgehen zur Bestimmung von  $\Delta F$  in Formel (5) ist wie folgt:
  1. Verzinsung der Alterungsrückstellung für die vergangenen Jahre mit der effektiven Anlagerendite anstelle des technischen Zinses, und Ermittlung der Differenz zur Verzinsung mit dem bisherigen technischen Zins.
  2. Reduktion des Nachfinanzierungsbedarfs gemäss Abschnitt 2.5 um diesen Betrag (d.h. Subtraktion des Ergebnisses aus Punkt 1 von der rechten Seite von (5)). Das ergibt eine entsprechend geringere Tarifierung.

Dieser Mechanismus stellt sicher, dass etwaige gegenüber dem technischen Zins erzielte Überrenditen in die Berechnung miteinbezogen werden.

Zusätzlich zu den im Varianten A und B ist eine weitere Variante theoretisch denkbar:

- Variante C: Etwaige Änderungen der erwarteten Anlagerendite seit der initialen Tarifierung sind durch das Eigenkapital des Versicherers zu finanzieren; Prämien erhöhungen sind nur bei drohender Insolvenz des Versicherers erlaubt.

Diese Variante entsteht durch die Sichtweise, dass das Risiko der jährlichen Kapitalanlagerenditen beim Versicherer liegt. Renditen über dem technischen Zins erhöhen das Eigenkapital der Versicherer, ohne dass die Versicherten davon profitieren. So entsteht das Argument, dass umgekehrt die Versicherten nicht die Finanzierung einer zu geringen Rendite zu tragen haben. Allerdings widerspricht die Variante C dem oben postulierten Prinzip, dass die Kohorte durch die Prämien, zusammen mit der Verzinsung der Alterungsrückstellung, über die Lebensdauer ihre eigenen Leistungen finanziert. Aus versicherungsmathematischer Sicht ist sie deshalb unzulässig. Zudem wurde in Variante B aufgezeigt, wie auch in der Vergangenheit erwirtschaftete Überrenditen berücksichtigt werden können.

Mit einer Tarifierung im Rahmen einer Anpassung des technischen Zinses wird nicht das jährliche Anlagerisiko an die Versicherten übergeben. Dieses bleibt als Risiko beim Versicherer. Zum Beispiel wird bei Variante A jedes Jahr der technische Zins an die erwartete Anlagerendite angepasst. Die Abweichung der tatsächlichen Anlagerendite zum Erwartungswert ist als Risiko durch den Versicherer zu tragen.

Die Entwicklung der zu erwartenden Anlagerendite hängt unter anderem wesentlich von der Entwicklung des allgemeinen Zinsumfelds ab. Diese Entwicklung bildet in der

Krankenversicherung auf Basis der obigen Herleitung – im Gegensatz zur Lebensversicherung – einen Bestandteil der Tarifierhöhungen. Entsprechend hat ein sinkendes Zinsumfeld Tarifierhöhungen zur Folge, während ein steigendes Zinsumfeld zu Tarifierkürzungen führen soll.

Der Versicherer kann den technischen Zins bewusst mit einer hohen Vorsichtsmarge wählen. Damit erhöhen sich die initialen Prämien der Versicherungsnehmer und der Versicherer kann jährlich eine Überschussrendite bei den Anlageerträgen erwarten. Die Höhe der Vorsichtsmarge bei der Wahl des technischen Zinses führt entsprechend zu einer tieferen oder höheren Gewinnmarge. Die angemessene Gewinnmarge ist im Hinblick auf das vom Versicherer getragene Risiko zu betrachten und gesamtheitlich mit den Vorsichtsmargen bei den weiteren Rechnungsgrundlagen zu beurteilen. Im technischen Anhang 5.1 wird ein mögliches Vorgehen beschrieben.

Die angestrebte Teilrevision<sup>3</sup> des Finma-Rundschreibens 2010/3 sieht Vorgaben zur Höhe der angemessenen Gewinnmarge vor, ohne dabei jedoch die Höhe der Vorsichtsmargen beim technischen Zins zu berücksichtigen. Die Beschränkung der Gewinnmarge könnte demnach durch eine vorsichtige Wahl des technischen Zinses umgangen werden.

Die auf dem revidierten Rundschreiben basierte Regulierung erlaubt somit über eine Vorsichtsmarge bei der initialen Prämie zusätzliche Gewinnmargen. Für Versicherer, die auf Gewinnmargen zugunsten tieferer Prämien verzichten möchten, ist die Möglichkeit einer Prämienanpassung aufgrund eines veränderten Zinsniveaus zentral.

Die Frage, ob Prämien für Eintrittsalterprodukte aufgrund von Änderungen des technischen Zinses angepasst werden dürfen, ist in der Schweiz strittig und wird deshalb im folgenden Abschnitt weiter vertieft.

## **2.7 Anpassung des technischen Zinses als Tarifierhöhungsgrund**

In der deutschen Privaten Krankenversicherung (PKV) liegen für Erwachsene nur Eintrittsalterstarife vor und die diesbezüglichen Verhältnisse sind klar geregelt. Bereits auf Gesetzesebene<sup>4</sup> sind sogenannte «auslösende Faktoren» für eine Tarifierhöhung festgelegt, nämlich stark steigende Versicherungsleistungen oder eine deutliche Erhöhung der Lebenserwartung. Eine Änderung des technischen Zinses allein löst somit keine Tarifierhöhung aus. Hingegen werden bei einer Tarifierhöhung *sämtliche* Rechnungsgrundlagen, d.h. auch der technische Zins, angepasst.

Auch dieses starre System hat nachteilige Auswirkungen, denn da die auslösenden Faktoren an vordefinierte Schwellwerte gekoppelt sind, fällt eine Anpassung des technischen Zinses umso stärker ins Gewicht und kann zu sprunghaften Tarifierhöhungen

<sup>3</sup> [Finma2020]

<sup>4</sup> Art. 155 VAG (Versicherungsaufsichtsgesetz) und Art. 203 VVG (Versicherungsvertragsgesetz)



führen. Die Deutsche Aktuarvereinigung<sup>5</sup> und die PKV-Industrie<sup>6</sup> fordern deshalb eine Überprüfung der auslösenden Faktoren, mit dem Ziel, die Tarifierpassungen im Interesse der Versicherten zu verstetigen, unter anderem durch einen auslösenden Faktor, der an Änderungen des technischen Zinses gekoppelt ist. Es steht ausser Frage, dass auch nach einer etwaigen Überarbeitung der gesetzlichen Grundlage Änderungen des technischen Zinses vollständig in die Tarifierpassungen einfliessen.

In der Schweiz ist auf Gesetzesstufe<sup>7</sup> festgelegt, dass die Finanzmarktaufsicht prüft, ob sich die genehmigungspflichtigen Tarifier in einem Rahmen halten, der einerseits die Solvenz der einzelnen Versicherungseinrichtungen und andererseits den Schutz der Versicherten vor Missbrauch gewährleistet.

Die Aufsichtspraxis ist auf Ebene Rundschreiben<sup>8</sup> geregelt. Gemäss der aktuellen Fassung evaluiert das Versicherungsunternehmen bei der initialen Tarifiergestaltung die aktuell vorhersehbaren versicherungstechnischen Risiken, mit Ausnahme der nicht im Voraus kalkulierbaren exogene Teuerung<sup>9</sup>. Ein bestehender Tarif darf deshalb im Rahmen einer «ordentlichen Anpassung» nur im Umfang der bislang noch nicht berücksichtigten exogenen Teuerung angepasst werden.

Die Anlageerträge sind Finanzmarktrisiken ausgesetzt, die keine versicherungsmathematischen Risiken im obigen Sinn darstellen. Darüber hinaus sind sie im Voraus ebenso wenig kalkulierbar wie die exogene Teuerung (beispielsweise war selbst ein halbes Jahrzehnt nach der Finanzkrise 2008 nicht vorhersehbar, dass die Periode niedriger Zinsen anhalten beziehungsweise sich weiter verschärfen würde). Falls deswegen das technische Ergebnis eines Produktes nachhaltig negativ wird, muss das Versicherungsunternehmen eine «ausserordentliche Anpassung» beantragen, um das erwartete technische Ergebnis (einschliesslich der dem Produkt zugeteilten Anlageerträge) wieder zumindest auf eine schwarze Null zu bringen.

Diese Vorgehensweise steht in der geplanten Teilrevision des genannten Rundschreibens zur Disposition, da diese Teilrevision eine Tarifierpassung über die exogene Teuerung hinaus nur dann zulässt, «sofern in Art oder Ausmass unvorhersehbare Entwicklungen in der Krankenzusatzversicherung dazu führen, dass vom Tarif eine Solvenzgefährdung des Versicherungsunternehmens ausgeht».

---

<sup>5</sup> [DAV2019]

<sup>6</sup> [PKV2019], p.11

<sup>7</sup> Art. 38 VAG (Versicherungsaufsichtsgesetz)

<sup>8</sup> Finma-Rundschreiben 2010/3, Rz 10, 38, 41. Zurzeit ist eine Teilrevision geplant, siehe [Finma2020].

<sup>9</sup> Die exogene Teuerung ist die Zunahme des Schadenaufwandes pro Versicherten abzüglich der finanziellen Auswirkungen eingetretener Bestandsveränderungen (z.B. Änderung der Altersstruktur).

Das entspricht etwa der im vorigen Abschnitt kurz gestreiften Variante C: Eine Anpassung des technischen Zinses würde zu Lasten des Eigenkapitals des Versicherers gehen. Die folgenden Argumente sprechen gegen dieses Vorgehen:

- Es verletzt das Versicherungsprinzip, wonach die Kohorte durch die Prämien, zusammen mit den Anlagerenditen, über die Lebensdauer ihre eigenen Leistungen finanziert.
- In Abschnitt 2.5 wurde gezeigt, dass aufgrund dieses Prinzips bei der Änderung des technischen Zinses eine Tarifierpassung notwendig wird. In der gesamten Herleitung wurde angenommen, dass der Versicherer keinen Gewinn erzielt. Es ist deshalb keine Missbräuchlichkeit zu erkennen.
- Die mit dem revidierten Rundschreiben vorgesehene Regulierung zu missbräuchlichen Tarifen sieht eine Gewinnbeschränkung vor. Diese kann bei Tarifen mit Eintrittsalter umgangen werden, indem ein sehr tiefer technischer Zins gewählt wird und ausserhalb des versicherungstechnischen Ergebnisses der Gewinn optimiert wird. Umgekehrt werden Versicherer bestraft, die im Sinne der Versicherten den technischen Zins mit wenig Gewinnmarge wählen. Denn für sie wird ohne die Möglichkeit, aufgrund der Anpassung des technischen Zinses die Tarife anzupassen, im aktuellen Umfeld ein negatives Ergebnis erwartet.
- Im Gegensatz zur Lebensversicherung gibt die Krankenzusatzversicherung kein nominelles Leistungsversprechen ab und enthält keinerlei Zinsgarantie. Vielmehr sehen die Verträge die Möglichkeit einer Tarifierpassung explizit vor. In Abschnitt 2.6 wurde gezeigt, dass der Tarif so gestaltet werden kann, dass Schwankungen aufgrund des technischen Zinses in einem verträglichen Rahmen bleiben. Voraussetzung dafür ist, dass die Anpassung regelmässig vorgenommen werden kann, was bereits mit der gegenwärtigen Regelung («Ausserordentliche Anpassung») nicht gegeben ist, und erst recht nicht mit der in der Teilrevision angestrebten Praxis.
- In Abschnitt 2.5 wurde gezeigt, dass der Nachfinanzierungsbedarf, der sich durch die Umstellung des technischen Zinses ergibt, erheblich sein kann. Schon bei einer Senkung des technischen Zinses um einen Prozentpunkt beträgt er ein Vielfaches einer Jahresprämie. Eine Finanzierung durch das Eigenkapital des Versicherungsunternehmens würde dessen Substanz erodieren und die Risiken für die Versicherungsnehmer in den übrigen Produkten einseitig erhöhen. Das ist ungerecht im Sinne einer Gleichbehandlung von Versicherten.
- Eine Nachfinanzierung durch Prämien erhöhungen erst bei akuter Solvenzgefährdung greift zu spät. Die notwendigen Prämien erhöhungen können in dieser Situation erheblich sein, bei gleichzeitig eingegengtem Spielraum zur Abfederung der Auswirkungen. Dies ist nicht im Interesse der Versicherungsnehmer. Insbesondere ältere oder morbidere Versicherungsnehmer können sich den Erhöhungen, mit einer akuten Solvenzgefährdung des Versicherers einhergehend, nicht durch Wechsel des Versicherers entziehen. Hingegen könnte die Situation jüngere oder gesunde Versicherungsnehmer zur Kündigung bewegen. Eine solche Antiselektion könnte die Finanzierungsprobleme akzentuieren, zu Lasten der besonders schutzbedürftigen äl-

teren und morbiden Versicherten. Aus diesen Gründen sind die Solvenz des Versicherungsunternehmens und der Schutz der Versicherungsnehmer unbedingt weit-sichtig zu betrachten.

## **2.8 Verallgemeinerung auf ein Portfolio**

Die vorigen Abschnitte waren auf eine einzelne Kohorte bezogen. Ein Portfolio besteht aus einer Vielzahl von Kohorten. Zwischen verschiedenen Kohorten mit denselben Tarifmerkmalen (aber beispielsweise unterschiedlichem Effektivalter und unterschiedlicher Verweildauer im Portfolio) bestehen Solidaritäten.

Analog zur Herleitung in [TB2020] bestehen die oben beschriebenen Effekte auch für ein Portfolio. Aus Tabelle 3 geht hervor, dass sie nach der Lancierung eines Produktes mit der mittleren Verweildauer der Versicherungsnehmer ansteigen und zu einem gewissen Zeitpunkt zu kulminieren können.

Der Nachfinanzierungsbedarf aufgrund einer Reduktion des technischen Zinses besteht sowohl für offene als auch für geschlossene Produkte.

### 3 Zusammenfassung und Ausblick

Die vorgehenden Abschnitte ergeben die folgenden wesentlichen Erkenntnisse:

- Der technische Zins ist bei Krankenzusatzversicherungsprodukten mit Umverteilung über die Zeit ein wichtiger Parameter, sowohl in der Tarifierung als auch in der Rückstellungsbildung. Er ist mit der effektiv erzielbaren Anlagerendite verknüpft.
- Die ultra-expansive Geldpolitik führender Zentralbanken seit der globalen Finanzkrise 2008 sowie die Verschärfung der Niedrigzinspolitik in der Schweiz seit 2015 haben die mit risikoarmen Anlagestrategien erzielbaren Renditen erheblich reduziert. Die finanz- und geldpolitischen Massnahmen im Zusammenhang mit der Covid-19 Pandemie lassen keine baldige Trendumkehr erwarten. Diese Entwicklung führt dazu, dass die Krankenzusatzversicherer den technischen Zins senken müssen.
- Bei Eintrittsaltertarifen führt die Anpassung des technischen Zinses zu einer Differenz zwischen der vorhandenen und benötigten Alterungsrückstellung. Bei einer Absenkung des technischen Zinses ergibt sich ein Nachfinanzierungsbedarf, der selbst bei einer moderaten Reduktion des technischen Zinses ein Vielfaches einer Jahresprämie beträgt.
- Nach dem Prinzip, dass das Versichertenkollektiv durch die Prämien, zusammen mit den Anlagerenditen, über die gesamte Laufzeit seine eigenen Leistungen deckt, soll diese Nachfinanzierung durch eine Tarifierungsanpassung vorgenommen werden. Hierbei wirkt sich eine in der Vergangenheit etwaig erzielte Überrendite gegenüber dem bisherigen technischen Zins mildernd aus.
- Eine Verstetigung der Prämienanpassungen ist im Interesse der Versicherten. Aus diesem Grund sollten Prämien erhöhungen, die aufgrund eines reduzierten technischen Zinses notwendig werden, nicht verzögert werden. Zuwarten bis zur akuten Gefährdung der Solvenz des Versicherers ist fahrlässig und ungerecht.
- Die präventive Tarifaufsicht in der Schweiz prüft, ob die Tarife missbräuchlich hoch sind. Unter diesem Aspekt werden in der Regel keine Tarifierhöhungen aufgrund des veränderten technischen Zinses erlaubt. Gleichzeitig wird die mit der Wahl eines tiefen technischen Zinses ermöglichte Gewinnerwirtschaftung nicht hinterfragt. Es ist fraglich, ob das Vorgehen in dieser Form konsistent ist.

Die obigen Schlussfolgerungen gelten nicht nur für Produkte mit Eintrittsaltertarif, sondern allgemein für Produkte mit Umverteilung über die Zeit, die beispielsweise daraus entstehen kann, dass die Prämien ab einem gewissen Lebensalter konstant gehalten werden.

Bei versicherungsmathematisch begründeten Änderungen der technischen Grundlagen (wie zum Beispiel des technischen Zinses) müssen die Prämien angepasst werden, sofern der Versicherer zeigen kann, dass in der Vergangenheit etwaig erzielte Überschüsse gegenüber den bisherigen technischen Grundlagen nicht ausreichen, um die durch die Änderung entstandene Finanzierungslücke vollständig zu schliessen.

## 4 Quellenangaben und Literaturverweise

Kürzel	Beschreibung
[BfS2017]	Bundesamt für Statistik: «Gesundheitskosten nach Alter und Geschlecht (Schätzung)» <a href="https://www.bfs.admin.ch/bfs/de/home/statistiken/gesundheit/kosten-finanzierung/kosten.assetdetail.12567519.html">https://www.bfs.admin.ch/bfs/de/home/statistiken/gesundheit/kosten-finanzierung/kosten.assetdetail.12567519.html</a>
[DAV2019]	Deutsche Aktuarvereinigung: «Aktuare unterstreichen Reformbedarf in der privaten und gesetzlichen Krankenversicherung», 22.05.2019 <a href="https://aktuar.de/politik-und-presse/pressemeldungen/Pressemitteilungen/2019_05_22_PM_PKV_JPK_final.pdf">https://aktuar.de/politik-und-presse/pressemeldungen/Pressemitteilungen/2019_05_22_PM_PKV_JPK_final.pdf</a>
[Finma2020]	Finma: «Anpassung vom FINMA-Rundschreiben 2010/3 „Krankenversicherung nach VVG“ vom 18. März 2010, Anhörung vom 1. September 2020 bis 2. November 2020», 1.9.2020 <a href="https://www.finma.ch/de/~media/finma/dokumente/dokumentencenter/anhoerungen/laufende-anhoerungen/20200901-krankenzusatzversicherung/e_aenderlass_rs_10_03_anh20200901.pdf?la=de">https://www.finma.ch/de/~media/finma/dokumente/dokumentencenter/anhoerungen/laufende-anhoerungen/20200901-krankenzusatzversicherung/e_aenderlass_rs_10_03_anh20200901.pdf?la=de</a>
[PKV2019]	Verband der Privaten Krankenversicherung: «Rechenschaftsbericht 2018/19», Juni 2019 <a href="https://www.pkv.de/fileadmin/user_upload/PKV/c_Verband/PDF/2019_rechenschaftsbericht-2018-2019.pdf">https://www.pkv.de/fileadmin/user_upload/PKV/c_Verband/PDF/2019_rechenschaftsbericht-2018-2019.pdf</a>
[SNBspot10y]	Schweizerische Nationalbank <a href="https://data.snb.ch/en/topics/ziredev#!/chart/rendeidglfzch">https://data.snb.ch/en/topics/ziredev#!/chart/rendeidglfzch</a>
[SSTKranken2020]	Finma: « Standardmodell Versicherungen, Technische Beschreibung für das SST-Standardmodell Krankenversicherung», 31.10.2019
[TB2020]	A. Troxler, R. Bodenmann: «Berücksichtigung der Teuerung bei Krankenzusatzversicherungen mit Tarif nach Eintrittsalter», 20.10.2020 <a href="https://www.azenes.ch/assets/Dateien/files/2020%20Azenes%20Teuerungsanpassung%20Eintrittsaltertarif%20v100%20final.pdf">https://www.azenes.ch/assets/Dateien/files/2020%20Azenes%20Teuerungsanpassung%20Eintrittsaltertarif%20v100%20final.pdf</a>

## 5 Technischer Anhang

### 5.1 Gewinnerwartung und Vorsichtsmarge bei Berechnungsgrundlagen

In der folgenden Formel (13) wird das Ergebnis des Versicherers für Produkte mit Eintrittsalterstarifen für einen Vertrag in Bestandteile zerlegt, die den technischen Grundlagen (Prämien, Kosten, Leistungen, Anlageergebnis, Sterblichkeit und Storno) zugeordnet werden können. Anhand dieser Zerlegung leitet sich die Auswirkung von Vorsichtsmargen auf einzelnen technischen Grundlagen auf das Ergebnis des Versicherers ab.

Folgendes wird dabei angenommen:

- Das Ergebnis wird nicht durch eine Veränderung der Berechnungsgrundlagen beeinflusst. Es wird in Anlehnung an die Notation von Abschnitt 2.3 auf den oberen Index verzichtet.
- Die Verwaltungskosten werden als prozentualer Abschlag  $(1 - \kappa)$  beim Prämienbarwert berücksichtigt.
- Die Bleibewahrscheinlichkeit berücksichtigt die Sterbe- und der Stornowahrscheinlichkeit.

Als Erstes wird die einjährige Bleibewahrscheinlichkeit  $p_x$  eingeführt und daraus die  $t$ -jährige Bleibewahrscheinlichkeit einer versicherten Person mit Alter  $x$  abgeleitet:

$${}_t p_x = p_x \cdot p_{x+1} \cdot p_{x+2} \cdot \dots \cdot p_{x+t-1} \quad (6)$$

Es folgt daraus für  $t$ -jährige Bleibewahrscheinlichkeit einer versicherten Person mit Alter  $x + 1$ :

$${}_t p_{x+1} = p_{x+1} \cdot p_{x+2} \cdot \dots \cdot p_{x+t-1} \cdot p_{x+t} = \frac{p_x \cdot p_{x+1} \cdot p_{x+2} \cdot \dots \cdot p_{x+t-1} \cdot p_{x+t}}{p_x} = \frac{{}_{t+1} p_x}{p_x} \quad (7)$$

Der Barwert einer künftigen jährlichen Zahlung des konstanten Betrags 1 ergibt sich aus der folgenden Formel, wobei  $v := 1/(1 + i)$  der Diskontierungsfaktor zum technischen Zins  $i$  bezeichnet und  $\omega$  das maximale Lebensalter:

$$\ddot{a}_{x+m} = \sum_{k=0}^{\omega-x-m} v^k \cdot {}_k p_{x+m} \quad (8)$$

Es folgt aufgrund von (7):

$$\begin{aligned} \ddot{a}_{x+m+1} &= \sum_{k=0}^{\omega-x-m-1} v^k \cdot {}_k p_{x+m+1} = \sum_{k=0}^{\omega-x-m-1} \frac{v^{k+1} \cdot {}_{k+1} p_{x+m}}{v \cdot p_{x+m}} = \frac{1}{v \cdot p_{x+m}} \sum_{l=1}^{\omega-x-m} v^l \cdot {}_l p_{x+m} \\ &= \frac{1}{v \cdot p_{x+m}} \left( \sum_{l=0}^{\omega-x-m} v^l \cdot {}_l p_{x+m} - 1 \right) = \frac{1}{v \cdot p_{x+m}} (\ddot{a}_{x+m} - 1) \end{aligned} \quad (9)$$

Das gleiche gilt für den Barwert der künftigen Leistungen, wobei  $L_x$  die Leistung einer  $x$ -jährigen Person bezeichnet:

$$A_{x+m} = \sum_{k=0}^{\omega-x-m} v^k \cdot {}_k p_{x+m} \cdot L_{x+m+k} \quad (10)$$

$$\begin{aligned} A_{x+m+1} &= \sum_{k=0}^{\omega-x-m-1} v^k \cdot {}_k p_{x+m+1} \cdot L_{x+m+1+k} = \sum_{k=0}^{\omega-x-m-1} \frac{v^{k+1} \cdot {}_{k+1} p_{x+m} \cdot L_{x+m+1+k}}{v \cdot p_{x+m}} \\ &= \frac{1}{v \cdot p_{x+m}} \sum_{l=1}^{\omega-x-m} v^l \cdot {}_l p_{x+m} \cdot L_{x+m+l} \\ &= \frac{1}{v \cdot p_{x+m}} \left( \sum_{l=0}^{\omega-x-m} v^l \cdot {}_l p_{x+m} \cdot L_{x+m+l} - L_{x+m} \right) = \frac{1}{v \cdot p_{x+m}} (A_{x+m} - L_{x+m}) \end{aligned} \quad (11)$$

Als Nächstes wird die Veränderung der Alterungsrückstellung über ein Kalenderjahr aufgeführt:

$$\begin{aligned} V_{x+m+1} - V_{x+m} &= A_{x+m+1} - P \cdot (1 - \kappa) \cdot \ddot{a}_{x+m+1} - V_{x+m} \\ &= \frac{1}{v \cdot p_{x+m}} (A_{x+m} - L_{x+m}) - P \cdot (1 - \kappa) \cdot \frac{1}{v \cdot p_{x+m}} (\ddot{a}_{x+m} - 1) - V_{x+m} \\ &= \frac{1}{v \cdot p_{x+m}} (V_{x+m} + P \cdot (1 - \kappa) - L_{x+m}) - V_{x+m} \\ &= \frac{1+i}{p_{x+m}} (P - \kappa \cdot P - L_{x+m}) + \frac{1+i}{p_{x+m}} \cdot V_{x+m} - \frac{p_{x+m}}{p_{x+m}} \cdot V_{x+m} \\ &= \frac{1+i}{p_{x+m}} (P - \kappa \cdot P - L_{x+m}) + \frac{i}{p_{x+m}} \cdot V_{x+m} + \frac{(1-p_{x+m})}{p_{x+m}} \cdot V_{x+m} \end{aligned} \quad (12)$$

Das Ergebnis lässt sich nun wie folgt zerlegen, wobei «AE» das Anlageergebnis und «eff» effektive Grössen bezeichnet:

$$\begin{aligned}
 \text{Ergebnis} &= P^{\text{eff}} - K^{\text{eff}} - L_{x+m}^{\text{eff}} - (V_{x+m+1} - V_{x+m}) + AE^{\text{eff}} \\
 &= P^{\text{eff}} - K^{\text{eff}} - L_{x+m}^{\text{eff}} \\
 &\quad - \left( \frac{1+i}{p_{x+m}} (P - \kappa \cdot P - L_{x+m}) + \frac{i}{p_{x+m}} \cdot V_{x+m} + \frac{(1-p_{x+m})}{p_{x+m}} \cdot V_{x+m} \right) + AE^{\text{eff}} \\
 &= \left[ P^{\text{eff}} - \frac{1+i}{p_{x+m}} \cdot P \right] + \left[ -K^{\text{eff}} + \frac{1+i}{p_{x+m}} \cdot \kappa \cdot P \right] + \left[ -L_{x+m}^{\text{eff}} + \frac{1+i}{p_{x+m}} \cdot L_{x+m} \right] \\
 &\quad + \left[ AE^{\text{eff}} - \frac{i}{p_{x+m}} \cdot V_{x+m} \right] + \left[ -\frac{(1-p_{x+m})}{p_{x+m}} \cdot V_{x+m} \right] \\
 &= \underbrace{\left[ P^{\text{eff}} - \frac{1}{p_{x+m}} \cdot P \right]}_{\text{"Prämienresultat"}} + \underbrace{\left[ -K^{\text{eff}} + \frac{1}{p_{x+m}} \cdot \kappa \cdot P \right]}_{\text{"Kostenergebnis"}} + \underbrace{\left[ -L_{x+m}^{\text{eff}} + \frac{1}{p_{x+m}} \cdot L_{x+m} \right]}_{\text{"Leistungsergebnis"}} \\
 &\quad + \underbrace{\left[ AE^{\text{eff}} - \frac{i}{p_{x+m}} \cdot (V_{x+m} + P - \kappa \cdot P - L_{x+m}) \right]}_{\text{"Netto-Anlageergebnis"}} + \underbrace{\left[ -\frac{(1-p_{x+m})}{p_{x+m}} \cdot V_{x+m} \right]}_{\text{"Sterblichkeits- und Stornoergebnis"}}
 \end{aligned} \tag{13}$$

Das Ergebnis lässt sich somit in fünf Teile aufspalten:

- **Prämienresultat:** Die Abweichung der effektiven Prämieinnahmen von den mit den Berechnungsgrundlagen des Vorjahres prognostizierten Prämieinnahmen.
- **Kostenergebnis:** Die Abweichung der effektiven Betriebskosten von den mit den Berechnungsgrundlagen des Vorjahres prognostizierten Betriebskosten.
- **Leistungsergebnis:** Die Abweichung der effektiven Leistungskosten von den mit den Berechnungsgrundlagen des Vorjahres prognostizierten Leistungskosten.
- **Netto-Anlageergebnis:** Die Differenz der Anlagerendite zur Verzinsung der Alterungsrückstellungen auf Basis des gewählten technischen Zinses.
- **Sterblichkeits- und Stornoergebnis:** Im vorliegenden Fall wird angenommen, dass die versicherte Person mit Alter  $x + m + 1$  im Bestand ist und damit das Alter  $x + m$  überlebt hat, obwohl die Berechnungsgrundlagen von einer Wahrscheinlichkeit  $p_{x+m}$  ausgehen. Daher liegt ein negatives Sterblichkeits- und Stornoergebnis vor. Über den gesamten Bestand scheiden einige Versicherungsnehmer aus und andere verbleiben im Bestand. Die Differenz der Bewertung mit den im Bestand verbliebenen Versicherten im Vergleich zu der Bewertung mit den prognostizierten Wahrscheinlichkeiten ergibt das Sterblichkeits- und Stornoergebnis des Bestandes. Da der effektive Bestand auch auf die weiteren Ergebnisse einen Einfluss hat, findet sich auch dort der Faktor  $p_{x+m}$ .

Das Ergebnis des Versicherers hängt davon ab, in welcher Höhe und bei welchen Komponenten eine Vorsichts-, resp. Risikomarge berücksichtigt wird. Zum Beispiel kann der Kostensatz bei der Bewertung absichtlich um einige Prozentpunkte über dem erwarteten Betriebskostensatz gewählt werden. Damit resultiert auf Basis dieser Marge ein positives Kostenergebnis. Es können auch vorsichtige Sterblichkeits- oder Stornoannahmen oder eine vorsichtige Leistungskurve für die erwarteten Leistungskosten



gewählt werden. Alternativ oder ergänzend kann der technische Zins vorsichtig gewählt werden. Die Gewinnmarge hängt von der Gesamtheit der berücksichtigten Margen in den Berechnungsgrundlagen ab.