

Die Mathematik der Privaten Krankenversicherung.

Ein Leitfaden für PKV-Aktuarinnen und -Aktuare.

– Teil E: Tarifänderungen –

München, Stand: 3. Juli 2017.

ANDREAS LENCKNER, Aktuar DAV.

Hinweise:

- Entstanden zur Vorlesung an der Ludwig-Maximilians-Universität München (Fakultät für Mathematik, Informatik und Statistik – Mathematisches Institut – Arbeitsgruppe Stochastik und Finanzmathematik) im Sommersemester 2017. Zitate der Rechtsgrundlagen zum damals aktuellen Stand.
- Sofern wegen der Übersichtlichkeit im Text die männliche Form gewählt wurde, beziehen sich die Angaben selbstverständlich auf Angehörige beider Geschlechter.
- Weiterverarbeitung jeder Art, auch auszugsweise, ausdrücklich nicht gestattet.
- Haftungsausschluss jeglicher Art: alle Angaben sind ohne Gewähr, so dass keine Gewähr für Richtigkeit, Vollständigkeit und Aktualität übernommen werden kann, insbesondere dienen die Inhalte lediglich der Information und stellen keine Rechtsberatung dar.

Übersicht.

1. Tarifänderungen.....	4
1.1 Ursachen einer Tarifänderung.....	4
1.1.1 Tarifwechsel.	4
1.1.2 Prämienanpassung.	7
1.1.2.1 Abweichung bezüglich kalkulierter Versicherungsleistungen.	13
1.1.2.2 Abweichung bezüglich kalkulierter Sterbewahrscheinlichkeiten.....	22
1.2 Darstellung der Netto- und Bruttoprämien im weiteren Versicherungsverlauf bei unveränderten Rechnungsgrundlagen.....	26
1.3 Prämie nach Tarifänderung.	30
1.3.1 Das allgemeine Verfahren.....	32
1.3.2 Berechnung gemäß KVAV.	40
1.3.3 Das Mehrbeitragsverfahren.....	45
1.3.4 Das Zuschlagsverfahren.	47
1.3.5 Das Abschlagsverfahren.	50
1.3.6 Spezialfälle.	53
1.3.6.1 Tarifänderung ohne Umstellungskosten.....	53
1.3.6.2 Änderung der Kopfschäden mit Umstellungskosten.....	56
1.3.6.3 Änderung der Kopfschäden ohne Umstellungskosten. ..	61
1.3.6.4 Änderung des Zillmersatzes.....	67
1.4 Alterungsrückstellung nach einer Tarifänderung.....	71
1.4.1 Allgemeine Darstellung der Alterungsrückstellung nach einer Tarifänderung.	71
1.4.2 Alterungsrückstellung bei einer Tarifänderung ohne Umstellungskosten.	74

1.5	Limitierung bei Prämienanpassung.	77
1.6	Prämie nach mehreren Tarifänderungen.	81
1.6.1	Beitragsdarstellung nach Tarifänderungen.	81
1.6.2	Limitierung bei Prämienanpassung.	85
1.6.3	Zahlbeitrag nach Tarifänderungen.	87

1. Tarifänderungen.

Bei einer Tarifänderung zum erreichten Alter (Änderungsalter) $x+m$ bezüglich des ursprünglichen Eintrittsalters x kann es sich sowohl um einen Tarifwechsel $i \rightarrow_{x/x+m} j$ vom Tarif i zum Tarif j oder um eine Prämienanpassung des Tarifs i (zu interpretieren als Tarifwechsel $i^{neu} \rightarrow_{x/x+m} i^{alt}$, wobei i^{neu} den Tarif nach, i^{alt} vor Prämienanpassung bezeichnet) handeln, in beiden Fällen ist die vorhandene Alterungsrückstellung prämiemindernd einzusetzen.

Die Prämienberechnung bei einer Tarifänderung $i \rightarrow_{x/x+m} j$ erfolgt *unnormiert*, da die Grundkopfschäden $G(i)$ und $G(j)$ grundständig in die Formeln eingehen.

In diesem Kapitel werden o.B.d.A. die Zuschläge \tilde{B} und \tilde{O} für eine erfolgsabhängige Beitragsrückerstattung resp. für die Optionsausübung sowie Beitragsermäßigungen $G\tilde{V}$ und $L\tilde{E}$ für Gruppenversicherungen resp. Leistungseinschränkungen außer Acht gelassen.

1.1 Ursachen einer Tarifänderung.

1.1.1 Tarifwechsel.

§ 146 „Substitutive Krankenversicherung“ VAG.

(1) Soweit die Krankenversicherung ganz oder teilweise den im gesetzlichen Sozialversicherungssystem vorgesehenen Kranken- oder Pflegeversicherungsschutz ersetzen kann (substitutive Krankenversicherung), darf sie im Inland vorbehaltlich des Absatzes 3 nur nach Art der Lebensversicherung betrieben werden, wobei

[...]

4. dem Versicherungsnehmer in dem Versicherungsvertrag das Recht auf Vertragsänderungen durch Wechsel in andere Tarife mit gleichartigem Versicherungsschutz unter Anrechnung der aus der Vertragslaufzeit erworbenen Rechte und der Alterungsrückstellung einzuräumen ist,

[...]

[...]

§ 204 „Tarifwechsel“ VVG.

- (1) Bei bestehendem Versicherungsverhältnis kann der Versicherungsnehmer vom Versicherer verlangen, dass dieser
1. Anträge auf Wechsel in andere Tarife mit gleichartigem Versicherungsschutz unter Anrechnung der aus dem Vertrag erworbenen Rechte und der Alterungsrückstellung annimmt; soweit die Leistungen in dem Tarif, in den der Versicherungsnehmer wechseln will, höher oder umfassender sind als in dem bisherigen Tarif, kann der Versicherer für die Mehrleistung einen Leistungsausschluss oder einen angemessenen Risikozuschlag und insoweit auch eine Wartezeit verlangen; der Versicherungsnehmer kann die Vereinbarung eines Risikozuschlages und einer Wartezeit dadurch abwenden, dass er hinsichtlich der Mehrleistung einen Leistungsausschluss vereinbart; [...]
- [...]
- [...]

§ 12 „Tarife mit gleichartigem Versicherungsschutz“ KVA.

- (1) Als Krankenversicherungstarife mit gleichartigem Versicherungsschutz, in die der Versicherte zu wechseln berechtigt ist, sind Tarife anzusehen, die gleiche Leistungsbereiche wie der bisherige Tarif umfassen und für die der Versicherte versicherungsfähig ist. Leistungsbereiche sind insbesondere:
1. Kostenerstattung für ambulante Heilbehandlung,
 2. Kostenerstattung für stationäre Heilbehandlung sowie Krankentagegeldversicherungen mit Kostenersatzfunktion,
 3. Kostenerstattung für Zahnbehandlung und Zahnersatz,
 4. Krankentagegeld, soweit es nicht zu Nummer 2 gehört,
 5. Krankentagegeld,
 6. Kurtagegeld und Kostenerstattung für Kuren sowie
 7. Pflegekosten und -tagegeld.
- (2) Versicherungsfähigkeit ist eine personengebundene Eigenschaft des Versicherten, deren Wegfall zur Folge hat, dass der Versicherte bedingungsgemäß nicht mehr in diesem Tarif versichert bleiben kann.
- (3) Keine Gleichartigkeit besteht
1. zwischen einem gesetzlichen Versicherungsschutz mit Ergänzungsschutz der privaten Krankenversicherung und einer substitutiven Krankenversicherung sowie
 2. zwischen einem Versicherungsschutz in der Pflegekosten- und Pflegetagegeldversicherung ohne Pflegezulageberechtigung und einer Pflege-Zusatzversicherung mit Pflegezulageberechtigung gemäß § 127 des Elften Buches Sozialgesetzbuch.
- (4) Schließt der Versicherte unter Kündigung des bisherigen Vertrags gleichzeitig einen Vertrag über einen Basistarif bei einem anderen Krankenversicherer ab, sind Zusatzversicherungen, welche Leistungen abdecken, die im bisherigen Versicherungsschutz, nicht jedoch im Basistarif enthalten sind, und für die der Versicherte versicherungsfähig ist, als Tarife mit gleichartigem Versicherungsschutz anzusehen.

§ 3 „Informationspflichten bei der Krankenversicherung“ VVG-InfoV.

(1) Bei der substitutiven Krankenversicherung (§ 146 Absatz 1 des Versicherungsaufsichtsgesetzes) hat der Versicherer dem Versicherungsnehmer gemäß § 7 Absatz 1 Satz 1 des Versicherungsvertragsgesetzes zusätzlich zu den in § 1 Absatz 1 genannten Informationen folgende Informationen zur Verfügung zu stellen:

[...]

4. Hinweise auf die Möglichkeiten zur Beitragsbegrenzung im Alter, insbesondere auf die Möglichkeiten eines Wechsels in den Standardtarif oder Basistarif oder in andere Tarife gemäß § 204 des Versicherungsvertragsgesetzes und der Vereinbarung von Leistungsausschlüssen, sowie auf die Möglichkeit einer Prämienminderung gemäß § 152 Absatz 3 und 4 des Versicherungsaufsichtsgesetzes [im Basistarif Beitragskappung auf GKV-Höchstbeitrag resp. Halbierung bei Hilfebedürftigkeit];

[...]

[...]

§ 6 „Informationspflichten während der Laufzeit des Vertrages“ VVG-InfoV.

[...]

(2) Bei der substitutiven Krankenversicherung nach § 146 Absatz 1 des Versicherungsaufsichtsgesetzes hat der Versicherer bei jeder Prämien-erhöhung unter Beifügung des Textes der gesetzlichen Regelung auf die Möglichkeit des Tarifwechsels (Umstufung) gemäß § 204 des Versicherungsvertragsgesetzes hinzuweisen.

Rechtsgrundlagen zum Tarifwechselrecht.

Das Tarifwechselrecht ist nicht nur in § 146 „Substitutive Krankenversicherung“ Absatz 1 Nummer 4 VAG und § 204 „Tarifwechsel“ VVG verbrieft, sondern in der „Verordnung über Informationspflichten bei Versicherungsverträgen (VVG-Informationspflichtenverordnung – VVG-InfoV)“ für die Substitutive Krankenversicherung zweifach erwähnt.

- Der Versicherer hat zum einen die Interessenten rechtzeitig vor Vertragsabschluss (§ 3 „Informationspflichten bei der Krankenversicherung“ Absatz 1 Nummer 4 VVG-InfoV) und zum anderen die Versicherten bei Prämien-erhöhung (§ 6 „Informationspflichten während der Laufzeit des Vertrages“ Absatz 2 VVG-InfoV) auf das Tarifwechselrecht hinzuweisen.
- Bei Prämien-erhöhungen sind den über-60-jährigen Versicherten diejenigen Tarife zu nennen, die einen gleichartigen Versicherungsschutz wie die bisherigen Tarife bieten und bei einem Wechsel für die Versicherten günstiger wären; für diese Tarife sind die für die Versicherten individuell zu zahlenden Prämien anzugeben (sogenanntes Niederstufungsangebot

gemäß § 6 „Informationspflichten während der Laufzeit des Vertrages“ Absatz 2 VVG-InfoV).

1.1.2 Prämienanpassung.

§ 155 „Prämienänderungen“ VAG.

(1) Bei der nach Art der Lebensversicherung betriebenen Krankenversicherung dürfen Prämienänderungen erst in Kraft gesetzt werden, nachdem ein unabhängiger Treuhänder der Prämienänderung zugestimmt hat. Der Treuhänder hat zu prüfen, ob die Berechnung der Prämien mit den dafür bestehenden Rechtsvorschriften in Einklang steht.

Dazu sind ihm sämtliche für die Prüfung der Prämienänderungen erforderlichen technischen Berechnungsgrundlagen einschließlich der hierfür benötigten kalkulatorischen Herleitungen und statistischen Nachweise vorzulegen.

In den technischen Berechnungsgrundlagen sind die Grundsätze für die Berechnung der Prämien und Alterungsrückstellung einschließlich der verwendeten Rechnungsgrundlagen und mathematischen Formeln vollständig darzustellen.

Die Zustimmung ist zu erteilen, wenn die Voraussetzungen des Satzes 2 erfüllt sind.

[...]

(3) Das Versicherungsunternehmen hat für jeden nach Art der Lebensversicherung kalkulierten Tarif zumindest jährlich die erforderlichen mit den kalkulierten Versicherungsleistungen zu vergleichen.

Ergibt die der Aufsichtsbehörde und dem Treuhänder vorzulegende Gegenüberstellung für einen Tarif eine Abweichung von mehr als 10 Prozent, sofern nicht in den allgemeinen Versicherungsbedingungen ein geringerer Prozentsatz vorgesehen ist, hat das Unternehmen alle Prämien dieses Tarifs zu überprüfen und, wenn die Abweichung als nicht nur vorübergehend anzusehen ist, mit Zustimmung des Treuhänders anzupassen.

Dabei darf auch ein betragsmäßig festgelegter Selbstbehalt angepasst und ein vereinbarter Prämienzuschlag entsprechend geändert werden, soweit der Vertrag dies vorsieht.

Eine Anpassung erfolgt insoweit nicht, als die Versicherungsleistungen zum Zeitpunkt der Erst- oder einer Neukalkulation unzureichend kalkuliert waren und ein ordentlicher und gewissenhafter Aktuar dies insbesondere an Hand der zu diesem Zeitpunkt verfügbaren statistischen Kalkulationsgrundlagen hätte erkennen müssen [Nachholungsverbot].

Ist nach Auffassung des Treuhänders eine Erhöhung oder eine Senkung der Prämien für einen Tarif ganz oder teilweise erforderlich und kann hierüber mit dem Unternehmen eine übereinstimmende Beurteilung nicht erzielt werden, hat der Treuhänder die Aufsichtsbehörde unverzüglich zu unterrichten.

(4) Das Versicherungsunternehmen hat für jeden nach Art der Lebensversicherung kalkulierten Tarif jährlich die erforderlichen mit den kalkulierten Sterbewahrscheinlichkeiten durch Betrachtung von Barwerten zu vergleichen.

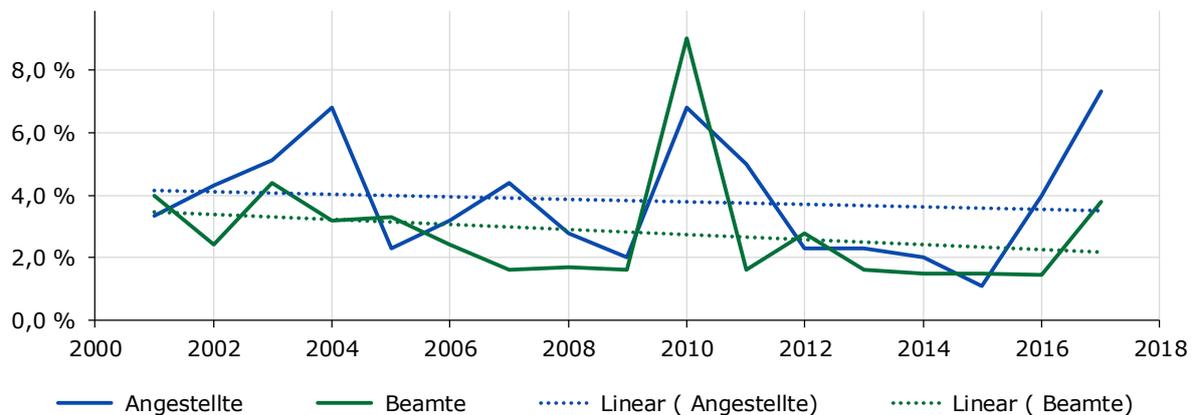
Ergibt die der Aufsichtsbehörde und dem Treuhänder vorzulegende Gegenüberstellung für einen Tarif eine Abweichung von mehr als 5 Prozent, hat das Unternehmen alle Prämien dieses Tarifs zu überprüfen und mit Zustimmung des Treuhänders anzupassen.
Absatz 3 Satz 3 bis 5 ist entsprechend anzuwenden.

§ 203 „Prämien- und Bedingungsanpassung“ VVG.

[...]

- (2) Ist bei einer Krankenversicherung das ordentliche Kündigungsrecht des Versicherers gesetzlich oder vertraglich ausgeschlossen, ist der Versicherer bei einer nicht nur als vorübergehend anzusehenden Veränderung einer für die Prämienkalkulation maßgeblichen Rechnungsgrundlage berechtigt, die Prämie entsprechend den berichtigten Rechnungsgrundlagen auch für bestehende Versicherungsverhältnisse neu festzusetzen, sofern ein unabhängiger Treuhänder die technischen Berechnungsgrundlagen überprüft und der Prämienanpassung zugestimmt hat.
Dabei dürfen auch ein betragsmäßig festgelegter Selbstbehalt angepasst und ein vereinbarter Risikozuschlag entsprechend geändert werden, soweit dies vereinbart ist.
Maßgebliche Rechnungsgrundlagen im Sinn der Sätze 1 und 2 sind die Versicherungsleistungen und die Sterbewahrscheinlichkeiten.
Für die Änderung der Prämien, Prämienzuschläge und Selbstbehalte sowie ihre Überprüfung und Zustimmung durch den Treuhänder gilt § 155 [„Prämienänderungen“] in Verbindung mit einer auf Grund des § 160 [„Verordnungsermächtigung“] des Versicherungsaufsichtsgesetzes erlassenen Rechtsverordnung.
- (3) Ist bei einer Krankenversicherung im Sinn des Absatzes 1 Satz 1 das ordentliche Kündigungsrecht des Versicherers gesetzlich oder vertraglich ausgeschlossen, ist der Versicherer bei einer nicht nur als vorübergehend anzusehenden Veränderung der Verhältnisse des Gesundheitswesens berechtigt, die Allgemeinen Versicherungsbedingungen und die Tarifbestimmungen den veränderten Verhältnissen anzupassen, wenn die Änderungen zur hinreichenden Wahrung der Belange der Versicherungsnehmer erforderlich erscheinen und ein unabhängiger Treuhänder die Voraussetzungen für die Änderungen überprüft und ihre Angemessenheit bestätigt hat.
- (4) Ist eine Bestimmung in Allgemeinen Versicherungsbedingungen des Versicherers durch höchstrichterliche Entscheidung oder durch einen bestandskräftigen Verwaltungsakt für unwirksam erklärt worden, ist § 164 anzuwenden.
- (5) Die Neufestsetzung der Prämie und die Änderungen nach den Absätzen 2 und 3 werden zu Beginn des zweiten Monats wirksam, der auf die Mitteilung der Neufestsetzung oder der Änderungen und der hierfür maßgeblichen Gründe an den Versicherungsnehmer folgt.

Durchschnittliche Beitragserhöhungen des PKV-Bestandes seit 2001.



Zu beachten sind die unterschiedlichen Ursachen für die Anpassungen, z.B. die einmalige Wechselmöglichkeit mit Übertragungswert für Bestandskunden Anfang 2009 oder die Absenkung des Rechnungszinses ab 2015.

Quelle: Nando Sommerfeldt, Holger Zschäpitz: „Auf Privatversicherte wartet historischer Prämienschock“, „Die Welt“, 29.09.2016.

Mögliche Vertragsänderungen durch das Versicherungsunternehmen.

Bestehende Versicherungsverhältnisse können gemäß Versicherungsvertragsgesetz nur in den drei nachstehenden Ausnahmen vom Versicherer geändert werden (§ 203 „Prämien- und Bedingungsanpassung“ Absätze 2 bis 4 VVG):

- Neufestsetzung der Prämie, entsprechende Änderung eines vereinbarten Risikozuschlags und Anpassung des Selbstbehaltes bei einer nachhaltigen Veränderung der Versicherungsleistungen oder der Sterbewahrscheinlichkeiten – sofern ein unabhängiger mathematischer (Aktuar-)Treuhand der Prämienanpassung zugestimmt hat.
- Änderung der Allgemeinen Versicherungsbedingungen und der Tarifbestimmungen bei einer nachhaltigen Veränderung der Verhältnisse des Gesundheitswesens zur Wahrung der Belange der Versicherungsnehmer – sofern ein unabhängiger juristischer Treuhand der Angemessenheit zugestimmt hat.
- Ersetzen einer Bestimmung in den Allgemeinen Versicherungsbedingungen, falls sie durch eine höchstrichterliche Entscheidung oder einen Verwaltungsakt für unwirksam erklärt wurde, sofern die Neuregelung zur angemessenen Vertragsfortführung notwendig ist.

In den bisherigen Ausführungen wurde stets von der realitätsfernen Prämisse ausgegangen, dass sich sämtliche Rechnungsgrundlagen im Laufe der ganzen Versicherungszeit nicht ändern.

Auf Grund vieler Rechtsgrundlagen besteht die Pflicht unter gewissen, fest definierten Umständen die Rechnungsgrundlagen zu überprüfen und ggf. zu aktualisieren.

Verfahren zur Gegenüberstellung von erforderlichen und einkalkulierten Rechnungsgrundlagen:

- Gesetzlich geregeltes, standardisiertes Rechenverfahren mit vorgegebenen Fristen: § 155 „Prämienänderungen“ VAG, § 203 „Prämien- und Bedingungsanpassung“ VVG und Kapitel 3 „Prämienanpassung“ KVAV (§ 15 „Verfahren zur Gegenüberstellung der erforderlichen und der kalkulierten Versicherungsleistungen“, § 16 „Verfahren zur Gegenüberstellung der kalkulierten Sterbewahrscheinlichkeiten und der zuletzt veröffentlichten Sterbewahrscheinlichkeiten“, § 17 „Vorlagefristen“).
- Betrachtung von für die Prämienkalkulation maßgeblichen Rechnungsgrundlagen:
 - Kopfschäden K_x als Versicherungsleistungen (dabei lediglich Berücksichtigung der kurzfristigen Schadenfortschreitung ohne Einrechnung mittel- oder langfristiger Schadenänderungen – gültige Beiträge i.a. noch ausreichend bei kurzfristiger Schadensteigerung);
 - Sterbewahrscheinlichkeiten q_x .
- Bemerkung: die anderen Rechnungsgrundlagen (Zins, Stornowahrscheinlichkeiten, Zuschläge, Übertragungswert) können keine Beitragsüberprüfung auslösen.
- Getrennte Berechnung für jede Beobachtungseinheit sämtlicher Tarife.
- Pflicht zur jährlich Durchführung.
- Vorlage der Gegenüberstellung beim (mathematischen Aktuar-)Treuhandler und bei der Aufsichtsbehörde BaFin (Bundesanstalt für Finanzdienstleistungsaufsicht) innerhalb von vier Monaten nach dem Ende des Beobachtungszeitraumes (bei Kalenderjahrbetrachtung bis zum 30.04. des Folgejahres).

Prämienanpassung.

- Falls die Gegenüberstellung ergibt, dass in einer Beobachtungseinheit eine der maßgeblichen Rechnungsgrundlagen nicht mehr ausreicht (Auslösende Faktor bezüglich des Schadens gemäß Abschnitt 1.1.2.1, p. 13 resp. bezüglich der Sterbewahrscheinlichkeiten gemäß Abschnitt 1.1.2.2, p. 22), sind stets alle Rechnungsgrundlagen der betreffenden Beobachtungseinheit zu überprüfen und ggf. zu aktualisieren.

- Bei einer Prämienanpassung gilt das sogenannte Nachholungsverbot gemäß § 155 „Prämienänderungen“ Absatz 3 Satz 3 VAG: War bei der vorhergehenden (Erst- oder Nach-)Kalkulation eine der Rechnungsgrundlagen unzureichend angesetzt und hätte dies ein ordentlicher und gewissenhafter Aktuar zu erkennen gehabt, darf derjenige Anteil der Prämienanpassung, der auf diesen Missetand zurückzuführen ist, nicht von den Versicherten erhoben werden. Die daraus resultierende (nachgeholte) Prämienhöhung ist vielmehr vom Versicherungsunternehmen selbst zu tragen.

Rechnungsgrundlage	Auslöser für Anpassung	Änderungsmöglichkeit/-pflicht *)
Rechnungszins r	—	JA
Sterbewahrscheinlichkeiten q_x	JA	JA
Stornowahrscheinlichkeiten w_x	—	JA
Kopfschäden K_x	JA	JA
Zuschlag τ zur Umlage der Begrenzung der Beitragshöhe im Basistarif gemäß § 12g des Versicherungsaufsichtsgesetzes	—	JA
Wartezeit- und Selektionsersparnisse	—	JA
Nachlass für Leistungsausschlüsse LE_x	—	JA
Zillmersatz α_x^Z	—	JA
Sicherheitszuschlag $\sigma_{j/s}$	—	i.d.R. nur Senkung möglich (ggf. Bindung an $\sigma_{j/s}^\alpha$)
Zuschlag $\alpha_{j/s}^\sigma$ für die unmittelbaren Abschlusskosten in den ersten Versicherungsjahren	—	i.d.R. nur Senkung möglich (aber Bindung an $\sigma_{j/s}^\alpha$)
Zuschlag $\alpha_{s/j}^u$ für die unmittelbaren Abschlusskosten	—	JA (bei beitragsproportionalem Zuschlag i.d.R. nur Senkung möglich)
Zuschlag α^m für die mittelbaren Abschlusskosten	—	JA
Zuschlag ρ für die Schadenregulierungskosten	—	JA
Zuschlag β für die sonstigen Verwaltungskosten	—	JA
Zuschlag B für eine erfolgsunabhängige Beitragsrückerstattung	—	JA
Zuschlag Ω^{BT} für den Basistarif	—	JA
Zuschlag $\Omega_{j/s}^{ST}$ für den Standardtarif	—	JA
Zuschlag für die Optionsausübung O_x	—	JA
Gruppenversicherungs-Kostennachlass GV_x	—	JA
Übertrittswahrscheinlichkeiten zur Berechnung des Übertragungswertes	—	JA
Formal nicht vorhandene Rechnungsgrundlagen dürfen bei einer Anpassung nicht nachträglich eingeführt werden (sofern nicht gesetzgeberisch verpflichtend), daher sind diese bei der Erstkalkulation anzusetzen und mit Null zu bewerten.		
*) Nur unter der Prämisse des Nachholungsverbots gemäß § 155 „Prämienänderungen“ Absatz 3 Satz 3 VAG.		

1.1.2.1 Abweichung bezüglich kalkulierter Versicherungsleistungen.

§ 15 „Verfahren zur Gegenüberstellung der erforderlichen und der kalkulierten Versicherungsleistungen“ KVAV.

- (1) Die Gegenüberstellung nach § 155 Absatz 3 Satz 1 und 2 des Versicherungsaufsichtsgesetzes ist jährlich und für jede Beobachtungseinheit eines Tarifs getrennt durchzuführen.
Kinder und Jugendliche können als einheitliche Beobachtungseinheit zusammengefasst werden.
Der Beobachtungszeitraum ist der nach § 6 Absatz 1 Satz 2 maßgebliche Zeitraum.
Die erforderlichen Versicherungsleistungen sind aus den beobachteten abzuleiten.
Hierzu sind die Leistungen und die zugehörigen Bestände auf die Beobachtungszeiträume abzugrenzen.
Ferner sind Wartezeit- und Selektionsersparnisse sowie erhobene Risikozuschläge zu berücksichtigen.
- (2) Die tatsächlichen Grundkopfschäden der letzten drei Beobachtungszeiträume sind nach der Formel des Abschnitts A der Anlage 2 zu ermitteln.
Soweit sich im Tarif Leistungsänderungen ergeben haben, sind die tatsächlichen Grundkopfschäden auf das aktuelle Leistungsversprechen umzurechnen.
- (3) Die Berechnung der erforderlichen Versicherungsleistungen erfolgt nach der Formel des Abschnitts B der Anlage 2.
Bei der Gegenüberstellung nach § 155 Absatz 3 Satz 2 des Versicherungsaufsichtsgesetzes ist der tatsächliche, auf den 18 Monate nach Ende des letzten Beobachtungszeitraumes liegenden Zeitpunkt extrapolierte Grundkopfschaden mit dem Grundkopfschaden, der für das Ende dieses Zeitraumes rechnerisch festgelegt ist, zu vergleichen.
Die Verwendung gleichwertiger Verfahren zur Berechnung der erforderlichen Versicherungsleistungen ist zulässig, wenn das Versicherungsunternehmen zum Zeitpunkt der Einführung eines Tarifes dieses Verfahren der Aufsichtsbehörde unter Angabe der Formeln und Beifügung der versicherungsmathematischen Herleitung darlegt.
Bei bestehenden Tarifen kann auf ein anderes Verfahren nur aus wichtigem Grund in unmittelbarem Anschluss an eine Prämienanpassung übergegangen werden; Satz 3 gilt entsprechend.
- (4) Ist in einer Beobachtungseinheit eines Tarifes die Anzahl der Versicherten nicht ausreichend groß, um die Schadenerwartung statistisch gesichert zu ermitteln, ist die Gegenüberstellung der erforderlichen und der kalkulierten Versicherungsleistungen an Hand des Schadenverlaufs der Tarife vorzunehmen, deren Rechnungsgrundlagen zur Erstkalkulation verwendet worden sind.
Sind bei der Erstkalkulation die von der Bundesanstalt veröffentlichten Wahrscheinlichkeitstafeln verwendet worden, so sind die erforderlichen Versicherungsleistungen an Hand dieser Wahrscheinlichkeitstafeln zu berechnen.

Die von der Bundesanstalt veröffentlichten Wahrscheinlichkeitstabellen sind auch dann zu verwenden, wenn das Unternehmen auf die Rechnungsgrundlagen der Erstkalkulation nach Satz 1 nicht zurückgreifen kann.

Ist die Erstkalkulation in anderer Weise vorgenommen worden, so sind die erforderlichen Versicherungsleistungen auf Grund vergleichbarer aussagefähiger Grundlagen zu ermitteln.

- (5) Abweichend von den Absätzen 3 und 4 sind zur Ermittlung der erforderlichen Versicherungsleistungen in den Tarifen der freiwilligen Pflegeversicherung die Ergebnisse der Statistik der Pflegepflichtversicherung des Verbandes der Privaten Krankenversicherung e.V. zu verwenden, solange in dem zu beobachtenden Tarif weniger als 10.000 natürliche Personen versichert sind.

Ergibt die Statistik der Pflegepflichtversicherung, dass im abgelaufenen Kalenderjahr die tatsächlichen Pflegedauern oder Pflegehäufigkeiten von den rechnungsmäßigen Ansätzen in den technischen Rechnungsgrundlagen für die Pflegekrankenversicherung des Verbandes der Privaten Krankenversicherung e.V. um mehr als 10 Prozent abweichen, hat das Versicherungsunternehmen alle Prämien der Pflegetagegeldtarife und Pflegekostentarife zu überprüfen.

Zusätzlich hat es die Prämien der Pflegekostentarife zu überprüfen, wenn im abgelaufenen Kalenderjahr nach der Statistik der Pflegepflichtversicherung die Pflegekosten pro Tag von dem rechnungsmäßigen Ansatz um mehr als 10 Prozent abweichen.

Anlage 2. „Berechnung des Grundkopfschadens und der erforderlichen Versicherungsleistungen nach § 15 Absatz 2 und 3.“ KVAV.

A. Tatsächlicher Grundkopfschaden eines Beobachtungsjahres.

S = abgegrenzter Schaden der Beobachtungseinheit im Beobachtungszeitraum abzüglich der Nettorisikozuschläge und einschließlich der geschlechtsunabhängig verteilten Leistungen wegen Schwangerschaft und Mutterschaft

L_x = abgegrenzter mittlerer Bestand der Beobachtungseinheit im Beobachtungszeitraum für das Alter x

k_x = rechnungsmäßiger Profilwert für das Alter x

Tatsächlicher Grundkopfschaden:

$$G = \frac{S}{\sum_x L_x \cdot k_x}$$

Dabei wird über alle Alter x der Beobachtungseinheit summiert.

Die Wirkungen von Wartezeit und Selektion sind ausreichend zu berücksichtigen.

B. Verfahren zur Berechnung der erforderlichen Versicherungsleistungen.

$t-2, t-1, t$ = die letzten drei Beobachtungszeiträume

G_{t-2}, G_{t-1}, G_t = tatsächliche Grundkopfschäden gemäß Abschnitt A umgerechnet auf das Leistungsversprechen, das zum Extrapolationszeitpunkt gültig sein wird, und unter Zugrundelegung der aktuellen rechnungsmäßigen Profile

Extrapolierter Grundkopfschaden:

$$\bar{G} = \frac{3}{2} \cdot (G_t - G_{t-2}) + \frac{1}{3} \cdot (G_{t-2} + G_{t-1} + G_t)$$

Erforderliche Versicherungsleistungen:

$$S_{erf} = \bar{G} \cdot \sum_x L_x \cdot k_x$$

mit L_x und k_x gemäß Abschnitt A und Summation über alle Alter x .

Dieser Abschnitt basiert auf der Rechnungsgrundlage Kopfschäden, die im entsprechenden Abschnitt erläutert wird. Als Alterseinteilung ist dabei die Beobachtungseinheit \hat{x} relevant.

Aus Gründen der Übersichtlichkeit wird in diesem Abschnitt ein Tarifindex weggelassen.

Das aktuelle Jahr wird mit t_0 bezeichnet, die davor liegenden Jahre mit $t_0-1, t_0-2, t_0-3, \dots$.

Kriterien für Prämienanpassungspflicht bezüglich der Rechnungsgrundlage Versicherungsleistungen.

- § 155 „Prämienänderungen“ Absatz 3 VAG gibt vor, dass eine Anpassung bei mehr als zehn Prozent Abweichung (sofern kein geringerer Prozentsatz in den Versicherungsbedingungen verankert, wobei die Bundesanstalt für Finanzdienstleistungsaufsicht BaFin i.d.R. derzeit Prozentsätze unter fünf Prozent nicht akzeptiert) erforderlich ist, sofern die Abweichung nicht als nur vorübergehend anzusehen ist.
- § 203 „Prämien- und Bedingungsanpassung“ Absatz 2 VVG gibt vor, dass eine Anpassung bei einer nicht nur als vorübergehend anzusehender Veränderung durchzuführen ist – ohne Nennung eines konkreten Prozentsatzes.

Verfahren zur Gegenüberstellung der erforderlichen und der kalkulierten Versicherungsleistungen gemäß KVAV.

• Zahlenbeispiel zur Berechnung gemäß KVAV ($G^{t_0} = 9,00$).

Ausgangsdaten					
Jahr τ	t0-3	t0-2	t0-1	t0	t0+1
$S^{\wedge\tau}$	6.350	6.750	6.800		
- $RZ^{\wedge\tau}$	700	750	800		
+ $WSE^{\wedge\tau}$	350	400	455		
$ST^{\wedge\tau}$ (tats.)	6.000	6.400	6.455		
$G^{\wedge t_0}$ (rm.)	9,00	9,00	9,00	9,00	
$L^{\wedge\tau}_1$	82,30	87,30	93,50		
$L^{\wedge\tau}_2$	84,20	95,00	90,50		
$L^{\wedge\tau}_3$	29,60	32,60	9,50		
$L^{\wedge\tau}_4$	76,40	76,40	81,00		
$L^{\wedge\tau}_5$	46,30	46,30	50,50		
$k^{\wedge t_0}_1$ (rm.)	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
$k^{\wedge t_0}_2$ (rm.)	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
$k^{\wedge t_0}_3$ (rm.)	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50
$k^{\wedge t_0}_4$ (rm.)	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50
$k^{\wedge t_0}_5$ (rm.)	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00
$\sum L^{\wedge\tau}_x \cdot k^{\wedge t_0}_x$	633,40	653,70	653,25		
$SR^{\wedge\tau}$ (rm.)	5.701	5.883	5.879		

$= G^{\wedge t_0}$ (rm.) * $\sum L^{\wedge\tau}_x \cdot k^{\wedge t_0}_x$

Berechnung des Auslösenden Faktors gemäß § 14 Abs. 2, 3 KalV					
$ST^{\wedge\tau}$ (tats.)	6.000	6.400	6.455		
$\sum L^{\wedge\tau}_x \cdot k^{\wedge t_0}_x$	633,4	653,7	653,3		
$G^{\wedge\tau}$ (tats.)	9,47	9,79	9,88		
$G^{\wedge\text{quer}}$ (ausgegl., extrapol.)			Extrapolation zu	10,33	
$G^{\wedge t_0}$ (rm.)			9,00		
$AF^{\wedge S}$			Grenzwert für Anpassung	10 %	
				1,1478	Anp.

$= ST^{\wedge\tau}$ (tats.) / $\sum L^{\wedge\tau}_x \cdot k^{\wedge t_0}_x$

• Zahlenbeispiel zur Berechnung gemäß KVAV ($G^{t_0} = 9,50$).

Ausgangsdaten					
Jahr τ	t0-3	t0-2	t0-1	t0	t0+1
$S^{\wedge\tau}$	6.350	6.750	6.800		
- $RZ^{\wedge\tau}$	700	750	800		
+ $WSE^{\wedge\tau}$	350	400	455		
$ST^{\wedge\tau}$ (tats.)	6.000	6.400	6.455		
$G^{\wedge t_0}$ (rm.)	9,50	9,50	9,50	9,50	
$L^{\wedge\tau}_1$	82,30	87,30	93,50		
$L^{\wedge\tau}_2$	84,20	95,00	90,50		
$L^{\wedge\tau}_3$	29,60	32,60	9,50		
$L^{\wedge\tau}_4$	76,40	76,40	81,00		
$L^{\wedge\tau}_5$	46,30	46,30	50,50		
$k^{\wedge t_0}_1$ (rm.)	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
$k^{\wedge t_0}_2$ (rm.)	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
$k^{\wedge t_0}_3$ (rm.)	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50
$k^{\wedge t_0}_4$ (rm.)	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50
$k^{\wedge t_0}_5$ (rm.)	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00
$\sum L^{\wedge\tau}_x \cdot k^{\wedge t_0}_x$	633,40	653,70	653,25		
$SR^{\wedge\tau}$ (rm.)	6.017	6.210	6.206		

$= G^{\wedge t_0}$ (rm.) * $\sum L^{\wedge\tau}_x \cdot k^{\wedge t_0}_x$

Berechnung des Auslösenden Faktors gemäß § 14 Abs. 2, 3 KalV			
ST ^T (tats.)	6.000	6.400	6.455
Σ L ^T _x · k ^{t0} _x	633,4	653,7	653,3
G ^T (tats.)	9,47	9,79	9,88
G ^{quer} (ausgegl., extrapol.)			Extrapolation zu 10,33
			= ST ^T (tats.) / Σ L ^T _x · k ^{t0} _x
G ^{t0} (rm.)		9,50	
		Grenzwert für Anpassung	10 %
AF ^S		1,0874	keine

Bemerkung.

Der Auslösende Faktor ${}^S AF$ stellt sich als Quotient aus dem extrapolierten ausgeglichen Grundkopfschaden G^{t_0+1} zum Jahr t_0+1 (ausgegliche Werte werden mit einem Strich bezeichnet) zu dem rechnungsmäßigen Grundkopfschaden G^{t_0} dar:

$${}^S AF = \frac{G^{t_0+1}}{G^{t_0}}.$$

Wird dieser Bruch mit G^{t_0-1} erweitert, ergibt sich der Auslösende Faktor ${}^S AF$ zu:

$${}^S AF = \frac{G^{t_0+1}}{G^{t_0-1}} \cdot \frac{G^{t_0-1}}{G^{t_0}}.$$

Der Auslösende Faktor ${}^S AF$ setzt sich somit als Produkt aus den beiden Faktoren $\frac{G^{t_0+1}}{G^{t_0-1}}$ und $\frac{G^{t_0-1}}{G^{t_0}}$ zusammen. Dabei kann der Quotient $\frac{G^{t_0+1}}{G^{t_0-1}}$ als Schadenfortschreibung über zwei Jahre (von t_0-1 zu t_0+1), als sogenannter zwei Jahre extrapolierender Trend f , $f = \frac{G^{t_0+1}}{G^{t_0-1}}$ interpretiert werden. $\frac{G^{t_0-1}}{G^{t_0}}$ stellt die Abweichung Q^{t_0-1} , $Q^{t_0-1} = \frac{G^{t_0-1}}{G^{t_0}}$ des ausgeglichen Grundkopfschadens G^{t_0-1} zum Jahr t_0-1 bezüglich des rechnungsmäßigen Grundkopfschaden G^{t_0} , die sogenannte ausgeglichene Quote, dar. Mit diesen Bezeichnungen lautet der Auslösende Faktor ${}^S AF$:

$${}^S AF = f \cdot Q^{t_0-1}.$$

Der Vorteil dieser Schreibweise liegt in der Aufteilung der Betrachtung in den prospektiven Anteil (Trend) und in den retrospektiven Anteil (Quote). Speziell können für Tarife, deren Daten nur eingeschränkte Aussagekraft haben, Erfahrungen aus anderen VU-Tarifen oder aus den BaFin-Wahrscheinlichkeitstabellen in Quote oder Trend eingebracht werden.

Im folgenden Alternativverfahren wird zum einen die Berechnung formalisiert und zum anderen die Quote \hat{Q}^{t_0-1} als Abweichung des beobachteten Grundkopfschadens \hat{G}^{t_0-1} zum Jahr t_0-1 bezüglich des rechnungsmäßigen Grundkopfschadens G^{t_0} berechnet (formelmäßig mittels der entsprechenden Schadensummen).

Alternatives Verfahren zur Bestimmung der erforderlichen Versicherungsleistungen.

• Vorbemerkung.

§ 15 „Verfahren zur Gegenüberstellung der erforderlichen und der kalkulierten Versicherungsleistungen“ Absatz 3 KVAV gestattet ein gleichwertiges Verfahren zur Auslösung einer Anpassung, sofern zum Zeitpunkt der Einführung eines Tarifes dieses Verfahren der Aufsichtsbehörde unter Angabe der Formeln und Beifügung der versicherungsmathematischen Herleitung darlegt wird.

Ein solches wird im Folgenden vorgestellt, dabei stimmt o.B.d.A. der Beobachtungszeitraum mit dem Kalenderjahr überein. Im Unterschied zum KVAV-Verfahren wird hier die Quote \hat{Q}^{t_0-1} als Abweichung des beobachteten Grundkopfschadens \hat{G}^{t_0-1} zum Jahr t_0-1 bezüglich des rechnermäßigen Grundkopfschadens G^{t_0} zu Grunde gelegt und der Auslösende Faktor direkt als Produkt aus Trend (Zukunft) und Quote (Vergangenheit) definiert.

Das aktuelle Jahr sei t_0 , für die drei davor liegenden Jahre τ ($\tau = t_0-3, t_0-2, t_0-1$) liegen Daten vor.

• Tatsächlicher Schaden.

$\hat{S}_{\bar{x}}^{\tau} = \hat{S}_{\bar{x}}^{\tau} - {}^N RZ_{\bar{x}}^{\tau} + {}^N WSE_{\bar{x}}^{\tau}$ tatsächlicher Schaden der Beobachtungseinheit \bar{x} im Jahr τ

$\hat{S}_{\bar{x}}^{\tau} = \sum_{\xi \in \bar{x}} \hat{S}_{\xi}^{\tau}$ beobachteter abgegrenzter Schaden der Beobachtungseinheit \bar{x} im Jahr τ , d.h. im Jahr τ angefallener Schaden (unabhängig vom Zeitpunkt der Regulierung), ggf. mit Schadensschätzung

${}^N RZ_{\bar{x}}^{\tau} = \sum_{\xi \in \bar{x}} {}^N RZ_{\xi}^{\tau}$ Summe der Nettorisikozuschläge der Beobachtungseinheit \bar{x} im Jahr τ ; in Abzug, da Erhöhung des beobachteten Schadens durch Risikozuschläge (Risikozuschläge als Finanzierung des Überschadens)

${}^N RZ_{\xi}^{\tau}$ Summe der Nettorisikozuschläge des Alters ξ im Jahr τ : Erhebung von Risikozuschlägen i.d.R. als Prozentwerte ${}^p RZ_{\xi}^{\tau}(VP)$ auf den Bruttobeitrag, daher Herausrechnung der anteiligen Zuschläge, analog zu ${}^Z B_{\xi} = \frac{{}^Z P_{\xi} + \Gamma_{j/s}}{1 - \Delta_{j/s}} \Rightarrow {}^Z P_{\xi} = (1 - \Delta_{j/s}) \cdot {}^Z B_{\xi} - \Gamma_{j/s}$:
 ${}^N RZ_{\xi}^{\tau} = \sum_{VP_{\xi}} \left[12 \cdot (1 - \Delta_{j/s}) \cdot \tilde{RZ}_{\xi}^{\tau}(VP_{\xi}) - {}^p RZ_{\xi}^{\tau}(VP_{\xi}) \cdot \Gamma_{j/s} \right]$
 mit den ξ -jährigen versicherten Personen VP_{ξ}

(Nichtberücksichtigung der Zillmerung zu Gunsten der Sicherheit, da dadurch Erhöhung des tatsächlichen Schadens $ST_{\hat{x}}^{\tau}$)

$$WSE_{\hat{x}}^{\tau} = \sum_{\xi \in \hat{x}} WSE_{\xi}^{\tau}$$

Summe der rechnungsmäßigen Wartezeit- und Selektionsersparnisse der Beobachtungseinheit \hat{x} im Jahr τ ; in Addition, da Reduktion des beobachteten Schadens durch Wartezeiten und Selektion

$$WSE_{\xi}^{\tau}$$

Summe der rechnungsmäßigen Wartezeit- und Selektionsersparnisse des Alters ξ im Jahr τ : Kopfschadenreduktion bei Neuversicherten, hergeleitet über die geringeren in Anspruch genommenen Leistungen im Vergleich zu gleichaltrigen Längerversicherten

• **Rechnungsmäßiger Schaden.**

$$SR_{\hat{x}}^{\tau} = G_{\hat{x}}^{t_0} \cdot \sum_{\xi \in \hat{x}} \hat{L}_{\xi}^{\tau} \cdot k_{\xi}^{t_0}$$

rechnungsmäßiger Schaden der Beobachtungseinheit \hat{x} im Jahr τ

$$\hat{L}_{\xi}^{\tau}$$

monatsgenauer Bestand des Alters ξ im Jahr τ

$$G_{\hat{x}}^{t_0}$$

rechnungsmäßiger Grundkopfschaden der entsprechenden Beobachtungseinheit \hat{x} im aktuellen Jahr t_0

$$k_{\xi}^{t_0}$$

normierter Kopfschaden des Alters ξ im aktuellen Jahr t_0

• **Schadenquote.**

$$\hat{Q}_{\hat{x}}^{\tau} = \frac{ST_{\hat{x}}^{\tau}}{SR_{\hat{x}}^{\tau}} = \frac{\hat{S}_{\hat{x}}^{\tau} - {}^N R \hat{Z}_{\hat{x}}^{\tau} + {}^N WSE_{\hat{x}}^{\tau}}{G_{\hat{x}}^{t_0} \cdot \sum_{\xi \in \hat{x}} \hat{L}_{\xi}^{\tau} \cdot k_{\xi}^{t_0}}$$

Schadenquote der Beobachtungseinheit \hat{x} im Jahr τ als Gegenüberstellung von tatsächlichem zu rechnungsmäßigem Schaden $ST_{\hat{x}}^{\tau}$ zu $SR_{\hat{x}}^{\tau}$

⇒

beobachtete Schadenabweichung in der Vergangenheit

• **Trendfaktor.**

$$f_{\hat{x}}^{(t_0-3) \rightarrow (t_0-1)} = \frac{G_{\hat{x}}^{t_0+1}}{G_{\hat{x}}^{t_0-1}}$$

24 Monate extrapolierender Trendfaktor der Beobachtungseinheit \hat{x} für die Jahre t_0-3 bis t_0-1

$G_{\bar{x}}^{\tau} = a \cdot \tau + b$ ausgeglichene Bedarfsgrundkopfschäden der Beobachtungseinheit \bar{x} im Jahr τ

\Rightarrow beobachtete Schadenentwicklung in der Vergangenheit zur Extrapolation in die Zukunft

Herleitung:

○ $\hat{G}_{\bar{x}}^{\tau} = \frac{ST_{\bar{x}}^{\tau}}{\sum_{\xi \in \bar{x}} \hat{L}_{\xi}^{\tau} \cdot k_{\xi}^{t_0}}$ Bedarfsgrundkopfschaden der Beobachtungseinheit \bar{x} im Jahr τ ; Bestimmung: im Jahr τ Deckung des tatsächlichen Schadens $ST_{\bar{x}}^{\tau}$ durch rechnungsmäßigen Schaden (zu gegebenem Profil $\{k_{\xi}^{t_0}\}_{\xi}$):
 $= \frac{\hat{S}_{\bar{x}}^{\tau} - {}^N R \hat{Z}_{\bar{x}}^{\tau} + {}^N W S \hat{E}_{\bar{x}}^{\tau}}{\sum_{\xi \in \bar{x}} \hat{L}_{\xi}^{\tau} \cdot k_{\xi}^{t_0}}$
 $\hat{S}_{\bar{x}}^{\tau} - {}^N R \hat{Z}_{\bar{x}}^{\tau} + {}^N W S \hat{E}_{\bar{x}}^{\tau} = G_{\bar{x}}^{\tau} \cdot \sum_{\xi \in \bar{x}} \hat{L}_{\xi}^{\tau} \cdot k_{\xi}^{t_0}$

○ Ausgleich der drei Bedarfsgrundkopfschäden $\hat{G}_{\bar{x}}^{\tau}$, $\tau = t_0-3, t_0-2, t_0-1$ zu $G_{\bar{x}}^{\tau}$ mittels $G_{\bar{x}}^{\tau} = a \cdot \tau + b$ an Hand minimaler Abstandsquadrate (lineare Regression):

$$\sum_{\tau=t_0-3, t_0-2, t_0-1} [(a \cdot \tau + b) - \hat{G}_{\bar{x}}^{\tau}]^2 \rightarrow \min$$

Herleitung wie im Abschnitt Kopfschäden:

$$\Rightarrow a = \frac{1}{2} \cdot (\hat{G}_{\bar{x}}^{t_0-1} - \hat{G}_{\bar{x}}^{t_0-3})$$

$$\Rightarrow b = -a \cdot (t_0 - 2) + \frac{1}{3} \cdot (\hat{G}_{\bar{x}}^{t_0-3} + \hat{G}_{\bar{x}}^{t_0-2} + \hat{G}_{\bar{x}}^{t_0-1})$$

$$\Rightarrow G_{\bar{x}}^{\tau} = \frac{1}{2} \cdot (\hat{G}_{\bar{x}}^{t_0-1} - \hat{G}_{\bar{x}}^{t_0-3}) \cdot \tau - \frac{1}{2} \cdot (\hat{G}_{\bar{x}}^{t_0-1} - \hat{G}_{\bar{x}}^{t_0-3}) \cdot (t_0 - 2) + \frac{1}{3} \cdot (\hat{G}_{\bar{x}}^{t_0-3} + \hat{G}_{\bar{x}}^{t_0-2} + \hat{G}_{\bar{x}}^{t_0-1})$$

○ $G_{\bar{x}}^{t_0-1}$

$$= \frac{1}{2} \cdot (\hat{G}_{\bar{x}}^{t_0-1} - \hat{G}_{\bar{x}}^{t_0-3}) \cdot (t_0 - 1) - \frac{1}{2} \cdot (\hat{G}_{\bar{x}}^{t_0-1} - \hat{G}_{\bar{x}}^{t_0-3}) \cdot (t_0 - 2) + \frac{1}{3} \cdot (\hat{G}_{\bar{x}}^{t_0-3} + \hat{G}_{\bar{x}}^{t_0-2} + \hat{G}_{\bar{x}}^{t_0-1})$$

$$= \frac{1}{2} \cdot (\hat{G}_{\bar{x}}^{t_0-1} - \hat{G}_{\bar{x}}^{t_0-3}) + \frac{1}{3} \cdot (\hat{G}_{\bar{x}}^{t_0-3} + \hat{G}_{\bar{x}}^{t_0-2} + \hat{G}_{\bar{x}}^{t_0-1})$$

○ $G_{\bar{x}}^{t_0+1}$

$$= \frac{1}{2} \cdot (\hat{G}_{\bar{x}}^{t_0-1} - \hat{G}_{\bar{x}}^{t_0-3}) \cdot (t_0 + 1) - \frac{1}{2} \cdot (\hat{G}_{\bar{x}}^{t_0-1} - \hat{G}_{\bar{x}}^{t_0-3}) \cdot (t_0 - 2) + \frac{1}{3} \cdot (\hat{G}_{\bar{x}}^{t_0-3} + \hat{G}_{\bar{x}}^{t_0-2} + \hat{G}_{\bar{x}}^{t_0-1})$$

$$= \frac{3}{2} \cdot (\hat{G}_{\bar{x}}^{t_0-1} - \hat{G}_{\bar{x}}^{t_0-3}) + \frac{1}{3} \cdot (\hat{G}_{\bar{x}}^{t_0-3} + \hat{G}_{\bar{x}}^{t_0-2} + \hat{G}_{\bar{x}}^{t_0-1})$$

• **Auslösender Faktor bezüglich des Schadens.**

$${}^S AF_{\bar{x}} = {}^S AF_{\bar{x}}^{(t_0-3) \rightarrow (t_0-1); (t_0-1)}$$

$$= f_{\bar{x}}^{(t_0-3) \rightarrow (t_0-1)} \cdot \hat{Q}_{\bar{x}}^{t_0-1}$$

Auslösender Faktor bezüglich des Schadens der Beobachtungseinheit \bar{x} als Produkt von 24 Monate extrapolierendem Trendfaktor $f_{\bar{x}}^{(t_0-3) \rightarrow (t_0-1)}$ für die Jahre t_0-3 bis t_0-1 und Schadenquote $\hat{Q}_{\bar{x}}^{t_0-1}$ im Jahr t_0-1

⇒

Zukunftsextrapolation der Schäden unter Berücksichtigung der beobachtete Schadenabweichung in der Vergangenheit

Zur 24-monatigen Extrapolation: Die Quote $\hat{Q}_{\bar{x}}^{t_0-1}$ erstreckt sich auf das gesamte Jahr t_0-1 . In diesem Zeitraum verändern sich die Daten allmählich, so dass vereinfachend die Quote $\hat{Q}_{\bar{x}}^{t_0-1}$ zur Jahresmitte (01.07.) platziert wird. Gemäß § 15 Absatz 3 KVAV ist die Schadenerwartung auf 18 Monate nach Ende des Beobachtungszeitraumes zu terminieren, bei einer Kalenderjahrenbetrachtung ist dies der 1. Juli des Jahres t_0+1 . Demgemäß ist die Quote $\hat{Q}_{\bar{x}}^{t_0-1}$ um 24 Monate vom 1. Juli des Jahres t_0-1 auf den 1. Juli des Jahres t_0+1 zu extrapolieren.

Ferner kann an Hand des Auslösenden Faktors ${}^S AF_{\bar{x}}$ bei unverändertem Profil $\left\{ k_{\xi}^{t_0} \right\}_{\xi}$ der Grundkopfschaden $G_{\bar{x}}^{t_0+1}$ für das Jahr t_0+1 bestimmt werden durch: $G_{\bar{x}}^{t_0+1} = {}^S AF_{\bar{x}} \cdot G_{\bar{x}}^{t_0}$.

• **Zahlenbeispiel zur Berechnung gemäß alternativem Verfahren ($G^{t_0} = 9,00$).**

Ausgangsdaten					
Jahr τ	t0-3	t0-2	t0-1	t0	t0+1
$S^{\wedge}\tau$	6.350	6.750	6.800		
- $RZ^{\wedge}\tau$	700	750	800		
+ $WSE^{\wedge}\tau$	350	400	455		
$ST^{\wedge}\tau$ (tats.)	6.000	6.400	6.455		
$G^{\wedge}t_0$ (rm.)	9,00	9,00	9,00	9,00	
$L^{\wedge}\tau_1$	82,30	87,30	93,50		
$L^{\wedge}\tau_2$	84,20	95,00	90,50		
$L^{\wedge}\tau_3$	29,60	32,60	9,50		
$L^{\wedge}\tau_4$	76,40	76,40	81,00		
$L^{\wedge}\tau_5$	46,30	46,30	50,50		
$k^{\wedge}t_0_1$ (rm.)	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
$k^{\wedge}t_0_2$ (rm.)	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
$k^{\wedge}t_0_3$ (rm.)	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50
$k^{\wedge}t_0_4$ (rm.)	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50
$k^{\wedge}t_0_5$ (rm.)	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00
$\sum L^{\wedge}\tau_x \cdot k^{\wedge}t_0_x$	633,40	653,70	653,25		
$SR^{\wedge}\tau$ (rm.)	5.701	5.883	5.879		= $G^{\wedge}t_0$ (rm.) * $\sum L^{\wedge}\tau_x \cdot k^{\wedge}t_0_x$

Berechnung des Auslösenden Faktors gemäß alternativem Verfahren					
$ST^{\wedge}\tau$ (tats.)	6.000	6.400	6.455		
$SR^{\wedge}\tau$ (rm.)	<u>5.701</u>	<u>5.883</u>	<u>5.879</u>		
$Q^{\wedge}\tau$	<u>1,0524</u>	<u>1,0879</u>	<u>1,0980</u>		
$ST^{\wedge}\tau$ (tats.)	6.000	6.400	6.455		
$\sum L^{\wedge}\tau_x \cdot k^{\wedge}t_0_x$	633	654	653		
$G^{\wedge}\tau$	9,47	9,79	9,88		$\frac{a}{0,2050}$
$G^{\wedge}\tau$	9,51	9,71	9,92		$\frac{b}{10,1233}$
Trend				=>	10,33 1,0413
AF^S				Grenzwert für Anpassung	10 %
				=>	1,1433 Anp.

• **Zahlenbeispiel zur Berechnung gemäß alternativem Verfahren ($G^{t_0} = 9,50$).**

Ausgangsdaten					
Jahr τ	t0-3	t0-2	t0-1	t0	t0+1
$S^{\wedge}\tau$	6.350	6.750	6.800		
- $RZ^{\wedge}\tau$	700	750	800		
+ $WSE^{\wedge}\tau$	350	400	455		
$ST^{\wedge}\tau$ (tats.)	6.000	6.400	6.455		
$G^{\wedge}t_0$ (rm.)	9,50	9,50	9,50	9,50	
$L^{\wedge}\tau_1$	82,30	87,30	93,50		
$L^{\wedge}\tau_2$	84,20	95,00	90,50		
$L^{\wedge}\tau_3$	29,60	32,60	9,50		
$L^{\wedge}\tau_4$	76,40	76,40	81,00		
$L^{\wedge}\tau_5$	46,30	46,30	50,50		
$k^{\wedge}t_0_1$ (rm.)	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
$k^{\wedge}t_0_2$ (rm.)	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
$k^{\wedge}t_0_3$ (rm.)	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50
$k^{\wedge}t_0_4$ (rm.)	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50
$k^{\wedge}t_0_5$ (rm.)	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00
$\sum L^{\wedge}\tau_x \cdot k^{\wedge}t_0_x$	633,40	653,70	653,25		
$SR^{\wedge}\tau$ (rm.)	6.017	6.210	6.206		= $G^{\wedge}t_0$ (rm.) * $\sum L^{\wedge}\tau_x \cdot k^{\wedge}t_0_x$

Berechnung des Auslösenden Faktors gemäß alternativem Verfahren						
$Q^{\wedge}\tau$	$ST^{\wedge}\tau$ (tats.)	6.000	6.400	6.455		
	$SR^{\wedge}\tau$ (rm.)	6.017	6.210	6.206		
		0,9972	1,0306	1,0401		
	$ST^{\wedge}\tau$ (tats.)	6.000	6.400	6.455		
	$\sum L^{\wedge}\tau_x \cdot k^{\wedge}t_0_x$	633	654	653		
	$G^{\wedge}\tau$	9,47	9,79	9,88		a
	$G^{\wedge}\tau$	9,51	9,71	9,92		b
Trend				=> 10,33		
				=> 1,0413		
AF^S				Grenzwert für Anpassung	10 %	
				=> 1,0831	keine	

1.1.2.2 Abweichung bezüglich kalkulierter Sterbewahrscheinlichkeiten.

§ 16 „Verfahren zur Gegenüberstellung der kalkulierten Sterbewahrscheinlichkeiten und der zuletzt veröffentlichten Sterbewahrscheinlichkeiten“ KVAV.

(1) Die Gegenüberstellung nach § 155 Absatz 4 des Versicherungsaufsichtsgesetzes ist jährlich und für jede Beobachtungseinheit eines Tarifs, bei der Sterbewahrscheinlichkeiten kalkulatorisch berücksichtigt werden, getrennt durchzuführen.

Als Barwert der erforderlichen Sterbewahrscheinlichkeiten ist der Leistungsbarwert nach der Formel in Anlage 1 mit Rechnungszins und rechnungsmäßigen Kopfschäden der betrachteten Beobachtungseinheit sowie mit der zuletzt von der Bundesanstalt veröffentlichten Sterbetafel zu bestimmen.

Als Barwert der kalkulierten Sterbewahrscheinlichkeiten ist der Leistungsbarwert nach der Formel in Anlage 1 mit Rechnungszins, rechnungsmäßigen Sterbewahrscheinlichkeiten und rechnungsmäßigen Kopfschäden der betrachteten Beobachtungseinheit zu bestimmen.

Stornowahrscheinlichkeiten dürfen bei der Berechnung der Barwerte gemäß den Sätzen 2 und 3 nicht berücksichtigt werden.

Für die Altersbereiche von 21 bis 45 Jahren, von 46 bis 70 Jahren sowie von 71 bis 95 Jahren ist jeweils das arithmetische Mittel der für die einzelnen Alter ermittelten Quotienten der gemäß Satz 2 bis 4 bestimmten Barwerte zu bilden.

Als Ergebnis der Gegenüberstellung ist das Maximum der für die drei Altersbereiche gemäß Satz 5 ermittelten Werte anzusehen.

(2) Für Krankentagegeldtarife sind bei der Gegenüberstellung gemäß Absatz 1 die Altersbereiche von 21 bis 45 Jahren sowie von 46 bis 65 Jahren zu betrachten.

Dieser Abschnitt basiert auf der Rechnungsgrundlage Sterbewahrscheinlichkeiten, die im Kapitel „Die Rechnungsgrundlagen“ erläutert werden, Stornowahrscheinlichkeiten dürfen zur Feststellung einer Abweichung nicht berücksichtigt werden.

Aus Gründen der Übersichtlichkeit wird in diesem Abschnitt ein Tarifindex weggelassen.

Barwert der erforderlichen Sterbewahrscheinlichkeiten.

${}^q A_x^{erf} = \frac{{}^q U_x^{erf}}{{}^q D_x^{erf}}$	Barwert der erforderlichen Sterbewahrscheinlichkeiten bezüglich q_x^{erf}
$v := \frac{1}{1+r}$	Diskontierungsfaktor zum Rechnungszins r
q_x^{erf}	Sterbewahrscheinlichkeiten der zuletzt von der BaFin veröffentlichten Sterbetafel
${}^q J_{x+1}^{erf} = {}^q J_x^{erf} \cdot (1 - q_x^{erf})$	Lebendenordnung bezüglich q_x^{erf}
k_x	rechnungsmäßige Kopfschäden
${}^q D_x^{erf} := {}^q J_x^{erf} \cdot v^x$	Diskontierte Lebende zum Alter x bezüglich q_x^{erf}
${}^q U_x^{erf} := \sum_{\xi=x}^{x_{\omega}} {}^q D_{\xi}^{erf} \cdot k_{\xi}$	Summe diskontierte normierte Schäden ab Alter x bezüglich q_x^{erf}

Barwert der kalkulierten Sterbewahrscheinlichkeiten.

${}^q A_x^{rm} = \frac{{}^q U_x^{rm}}{{}^q D_x^{rm}}$	Barwert der erforderlichen Sterbewahrscheinlichkeiten bezüglich q_x^{rm}
$v := \frac{1}{1+r}$	Diskontierungsfaktor zum Rechnungszins r
q_x^{rm}	rechnungsmäßige Sterbewahrscheinlichkeiten

$qI_{x+1}^{rm} = qI_x^{rm} \cdot (1 - q_x^{rm})$	Lebendenordnung bezüglich q_x^{rm}
k_x	rechnungsmäßige Kopfschäden
$qD_x^{rm} := qI_x^{rm} \cdot v^x$	Diskontierte Lebende zum Alter x bezüglich q_x^{rm}
$qU_x^{rm} := \sum_{\xi=x}^{\omega} qD_x^{rm} \cdot k_x$	Summe diskontierte normierte Schäden ab Alter x bezüglich q_x^{rm}

Bemerkung.

- Die beiden Barwerte unterscheiden sich nur hinsichtlich der angesetzten Sterbewahrscheinlichkeiten.

Auslösender Faktor bezüglich der Sterbewahrscheinlichkeiten.

$q^A Q_x = \frac{qA_x^{erf}}{qA_x^{rm}}$	Quotient Barwert der erforderlichen Sterbewahrscheinlichkeiten durch Barwert der kalkulierten Sterbewahrscheinlichkeiten je Einzelalter x
$q^A Q_{\overline{21-45}} = \frac{1}{25} \cdot \sum_{\xi=21}^{45} q^A Q_{\xi}$,	Arithmetische Mittel der Quotienten $q^A Q_x$ für die drei Altersbereiche 21 bis 45, 46 bis 70, 71 bis 95
$q^A Q_{\overline{46-70}} = \frac{1}{25} \cdot \sum_{\xi=46}^{70} q^A Q_{\xi}$,	
$q^A Q_{\overline{71-95}} = \frac{1}{25} \cdot \sum_{\xi=71}^{95} q^A Q_{\xi}$	
$q^A AF = \max\left(q^A Q_{\overline{21-45}} ; q^A Q_{\overline{46-70}} ; q^A Q_{\overline{71-95}} \right)$	Auslösender Faktor bezüglich der Sterbewahrscheinlichkeiten als Maximum über die drei Altersbereiche

Kriterien für Prämienanpassungspflicht bezüglich der Rechnungsgrundlage Sterbewahrscheinlichkeiten.

- § 155 „Prämienänderungen“ Absatz 4 VAG gibt vor, dass eine Anpassung bei mehr als fünf Prozent Abweichung erforderlich ist – weder ein anderer Prozentsatz noch eine Bewertung als vorübergehende Abweichung sind möglich.
- § 203 „Prämien- und Bedingungsanpassung“ Absatz 2 VVG gibt vor, dass eine Anpassung bei einer nicht nur als vorübergehend anzusehender Veränderung durchzuführen ist – ohne Nennung eines konkreten Prozentsatzes.

Zahlenbeispiel.

x	v^x	$q^{\text{erf } x}$	$l^{\text{erf } x}$	K x	$D^{\text{erf } x}$	$O^{\text{erf } x}$	$U^{\text{erf } x}$	$A^{\text{erf } x}$	jeweils ohne Ansatz von Stornowahrscheinlichkeiten	
neue Sterbewahrscheinlichkeiten										
1	0,9756	0,01	100	10,00	97,56	975,60	8.535,20	87,49		
2	0,9518	0,02	99	10,00	94,23	942,30	7.559,60	80,22		
3	0,9286	0,03	97	15,00	90,07	1.351,05	6.617,30	73,47		
4	0,9059	0,25	94	25,00	85,15	2.128,75	5.266,25	61,85		
5	0,8838	1,00	71	50,00	62,75	3.137,50	3.137,50	50,00		
einkalkulierte Sterbewahrscheinlichkeiten										
x	v^x	$q^{\text{rm } x}$	$l^{\text{rm } x}$	K x	$D^{\text{rm } x}$	$O^{\text{rm } x}$	$U^{\text{rm } x}$	$A^{\text{rm } x}$	$Q^{\text{qA } x}$	x^{quer}
1	0,9756	0,01	100	10,00	97,56	975,60	8.277,90	84,85	1,0311	
2	0,9518	0,03	99	10,00	94,23	942,30	7.302,30	77,49	1,0352	1,0332
3	0,9286	0,03	96	15,00	89,15	1.337,25	6.360,00	71,34	1,0299	
4	0,9059	0,29	93	25,00	84,25	2.106,25	5.022,75	59,62	1,0374	1,0337
5	0,8838	1,00	66	50,00	58,33	2.916,50	2.916,50	50,00		
									Mittelwerte	
									Maximum	
									1,0337	
									5%	
									keine	

Beispiel mit zwei Altersbereichen: 1 und 2 sowie 3 und 4

AF^q
Grenzwert für Anpassung
Anpassung

Maximum
1,0337
5%
keine

1.2 Darstellung der Netto- und Bruttoprämien im weiteren Versicherungsverlauf bei unveränderten Rechnungsgrundlagen.

Netto- und Bruttoprämien im weiteren Versicherungsverlauf (1:1) bei unveränderten Rechnungsgrundlagen.	
$P_{x/x+m} = P_{x+m} - \frac{V_{x;x+m}}{a_{x+m}}$	<i>ungezillmerte</i> Nettoprämie $P_{x/x+m}$ zum erreichten Alter $x+m$ bei unveränderten Rechnungsgrundlagen
${}^zP_{x/x+m} = P_{x+m} - \frac{{}^zV_{x;x+m}}{a_{x+m}}$	<i>gezillmerte</i> Nettoprämie ${}^zP_{x/x+m}$ zum erreichten Alter $x+m$ bei unveränderten Rechnungsgrundlagen
${}^zB_{x/x+m} = \underbrace{{}^zB_{x+m}}_{\substack{\text{gezillmerte} \\ \text{Bruttoprämie} \\ \text{zum erreichten} \\ \text{Alter } x+m}} - \underbrace{\frac{\alpha_{x+m}^z \cdot {}^zB_{x+m}}{12 \cdot (1 - \Delta_{j/s x+m}) \cdot a_{x+m}}}_{\substack{\text{Bruttozillmerrabatt} \\ \text{zum erreichten} \\ \text{Alter } x+m}} - \underbrace{\frac{{}^zV_{x;x+m}}{(1 - \Delta_{j/s x+m}) \cdot a_{x+m}}}_{\substack{\text{Brutorabatt aus vorhandener} \\ \text{gezillmelter Alterungsrückstellung} \\ \text{zum erreichten Alter } x+m}}$	
${}^zB_{x/x+m} = \underbrace{B_{x+m}}_{\substack{\text{ungezillmerte} \\ \text{Bruttoprämie zum} \\ \text{erreichten Alter } x+m}} - \underbrace{\frac{{}^zV_{x;x+m}}{(1 - \Delta_{j/s x+m}) \cdot a_{x+m}}}_{\substack{\text{Brutorabatt aus vorhandener} \\ \text{gezillmelter Alterungsrückstellung} \\ \text{zum erreichten Alter } x+m}}$	
${}^zB_{x/x+m} = \underbrace{B_{x+m}}_{\substack{\text{ungezillmerte} \\ \text{Bruttoprämie zum} \\ \text{erreichten Alter } x+m}} + \underbrace{\frac{\alpha_x^z \cdot {}^zB_x}{12 \cdot (1 - \Delta_{j/s x+m}) \cdot a_x}}_{\substack{\text{Brutto-Zillmerung} \\ \text{zum Eintrittsalter } x}} - \underbrace{\frac{V_{x;x+m}}{(1 - \Delta_{j/s x+m}) \cdot a_{x+m}}}_{\substack{\text{Brutorabatt aus vorhandener} \\ \text{ungezillmelter Alterungsrückstellung} \\ \text{zum erreichten Alter } x+m}}$	
gezillmerte Bruttoprämie ${}^zB_{x/x+m}$ zum erreichten Alter $x+m$ bei unveränderten Rechnungsgrundlagen	

Herleitung *ungezillmerte* Nettoprämie.

- Die – bei unveränderten Rechnungsgrundlagen – unveränderte *ungezillmerte* Nettoprämie P_x zum erreichten Alter $x+m$ lässt sich darstellen als eine Nettoprämie $P_{x/x+m}$,

$$P_{x/x+m} = P_{x+m} - \frac{V_{x;x+m}}{a_{x+m}},$$

an Hand von Rechnungsgrößen zum erreichten Alter $x+m$ unter Beachtung der angesparten *ungezillmerten* Alterungsrückstellung $V_{x;x+m}$ nach m Jahren; sie setzt sich zusammen aus:

- der *ungezillmerten* Nettoprämie P_{x+m} zum erreichten Alter $x+m$;
- abzüglich des anrechenbaren Nettorabattes $\frac{V_{x;x+m}}{a_{x+m}}$ aus der *ungezillmerten* Alterungsrückstellung $V_{x;x+m}$ zum erreichten Alter $x+m$.

- Begründung: mit $V_{x;x+m} = (P_{x+m} - P_x) \cdot a_{x+m}$:

$$\Rightarrow P_{x+m} - P_x = \frac{V_{x;x+m}}{a_{x+m}}$$

$$\Rightarrow P_x = P_{x+m} - \frac{V_{x;x+m}}{a_{x+m}}. \quad \blacksquare$$

Herleitung gezillerte Nettoprämie.

- Die – bei unveränderten Rechnungsgrundlagen – unveränderte gezillerte Nettoprämie zP_x zum erreichten Alter $x+m$ lässt sich darstellen als eine Nettoprämie ${}^zP_{x/x+m}$,

$${}^zP_{x/x+m} = P_{x+m} - \frac{{}^zV_{x;x+m}}{a_{x+m}},$$

an Hand von Rechnungsgrößen zum erreichten Alter $x+m$ unter Beachtung der angesparten gezillerten Alterungsrückstellung ${}^zV_{x;x+m}$ nach m Jahren; sie setzt sich zusammen aus:

- der ungezillerten Nettoprämie P_{x+m} zum erreichten Alter $x+m$;
 - abzüglich des anrechenbaren Nettorabattes ${}^NR_{x/x+m}$, ${}^NR_{x/x+m} = \frac{{}^zV_{x;x+m}}{a_{x+m}}$ aus der gezillerten Alterungsrückstellung ${}^zV_{x;x+m}$ zum erreichten Alter $x+m$.
- Begründung: mit ${}^zV_{x;x+m} = (P_{x+m} - {}^zP_x) \cdot a_{x+m}$:

$$\Rightarrow P_{x+m} - {}^zP_x = \frac{{}^zV_{x;x+m}}{a_{x+m}}$$

$$\Rightarrow {}^zP_x = P_{x+m} - \frac{{}^zV_{x;x+m}}{a_{x+m}}. \quad \blacksquare$$

Herleitung gezillerte Bruttoprämie.

- Die – bei unveränderten Rechnungsgrundlagen – unveränderte gezillerte jährliche Bruttoprämie zB_x zum erreichten Alter $x+m$ lässt sich darstellen als eine Bruttoprämie ${}^zB_{x/x+m}$,

$${}^zB_{x/x+m} = {}^zB_{x+m} - \frac{\alpha_{x+m}^z \cdot {}^zB_{x+m}}{12 \cdot (1 - \Delta_{j/s|x+m}) \cdot a_{x+m}} - \frac{{}^zV_{x;x+m}}{(1 - \Delta_{j/s|x+m}) \cdot a_{x+m}}$$

an Hand von Rechnungsgrößen zum Alter $x+m$ unter Beachtung der angesparten gezillmerten Alterungsrückstellung ${}^zV_{x;x+m}$ nach m Jahren; sie setzt sich zusammen aus:

- der gezillmerten Bruttoprämie ${}^zB_{x+m}$ zum Alter $x+m$;
- abzüglich des Bruttozillmerrabatts $\frac{\alpha_{x+m}^z \cdot {}^zB_{x+m}}{12 \cdot (1 - \Delta_{j/s|x+m}) \cdot a_{x+m}}$ zum Alter $x+m$;
- abzüglich des anrechenbaren Buttorabattes $\frac{{}^zV_{x;x+m}}{(1 - \Delta_{j/s|x+m}) \cdot a_{x+m}}$ aus der angesparten gezillmerten Alterungsrückstellung ${}^zV_{x;x+m}$ zum Alter $x+m$.

• Es ist:

$$\begin{aligned} {}^zB_{x/x+m} &= {}^zB_{x+m} - \frac{\alpha_{x+m}^z \cdot {}^zB_{x+m}}{12 \cdot (1 - \Delta_{j/s|x+m}) \cdot a_{x+m}} - \frac{{}^zV_{x;x+m}}{(1 - \Delta_{j/s|x+m}) \cdot a_{x+m}} \\ &= B_{x+m} - \frac{{}^zV_{x;x+m}}{(1 - \Delta_{j/s|x+m}) \cdot a_{x+m}} \\ &= B_{x+m} + \frac{\alpha_x^z \cdot {}^zB_x}{12 \cdot (1 - \Delta_{j/s|x+m}) \cdot a_x} - \frac{V_{x;x+m}}{(1 - \Delta_{j/s|x+m}) \cdot a_{x+m}} \end{aligned}$$

• Begründung: mit ${}^zP_\xi = P_\xi + \frac{\alpha_\xi^z}{12 \cdot a_\xi} \cdot {}^zB_\xi$, Formulierung zum Alter $x+m$ und Umstellung $\Rightarrow P_{x+m} = {}^zP_{x+m} - \frac{\alpha_x^z}{12 \cdot a_{x+m}} \cdot {}^zB_{x+m}$:

$${}^zP_x = P_{x+m} - \frac{{}^zV_{x;x+m}}{a_{x+m}}$$

$${}^zP_x = \underbrace{{}^zP_{x+m}}_{\substack{\text{gezillmerte} \\ \text{Nettoprämie} \\ \text{zum Alter } x+m}} - \underbrace{\frac{\alpha_{x+m}^z}{12 \cdot a_{x+m}} \cdot {}^zB_{x+m}}_{\substack{\text{Rabatt in Höhe der} \\ \text{Zillmerprämie} \\ \text{zum Alter } x+m}} - \underbrace{\frac{{}^zV_{x;x+m}}{a_{x+m}}}_{\substack{\text{Rabatt aus vorhandener} \\ \text{gezillmelter Alterungsrückstellung} \\ \text{zum Alter } x+m}}$$

○ mit ${}^zB_{x/x+m} = \frac{{}^zP_x + \Gamma_{j/s|x+m}}{1 - \Delta_{j/s|x+m}}$ zum erreichten Alter $x+m$ (Nettoprämie zum ursprünglichen Eintrittsalter x , Zuschläge zum erreichten Alter $x+m$):

$${}^zB_{x/x+m} = \frac{\overbrace{{}^zP_{x+m} - \frac{\alpha_{x+m}^z}{12 \cdot a_{x+m}} \cdot {}^zB_{x+m} - \frac{{}^zV_{x;x+m}}{a_{x+m}} + \Gamma_{j/s|x+m}}^{{}^zP_x}}{1 - \Delta_{j/s|x+m}}$$

$${}^zB_{x/x+m} = \frac{{}^zP_{x+m} + \Gamma_{j/s|x+m}}{1 - \Delta_{j/s|x+m}} - \frac{\alpha_{x+m}^z \cdot {}^zB_{x+m}}{12 \cdot (1 - \Delta_{j/s|x+m}) \cdot a_{x+m}} - \frac{{}^zV_{x;x+m}}{(1 - \Delta_{j/s|x+m}) \cdot a_{x+m}}$$

$${}^z B_{x/x+m} = \underbrace{{}^z B_{x+m}}_{\substack{\text{gezillmerte} \\ \text{Bruttoprämie} \\ \text{zum erreichten} \\ \text{Alter } x+m}} - \frac{\alpha_{x+m}^z \cdot {}^z B_{x+m}}{12 \cdot (1 - \Delta_{j/s|x+m}) \cdot a_{x+m}} - \frac{{}^z V_{x;x+m}}{(1 - \Delta_{j/s|x+m}) \cdot a_{x+m}}. \quad \square$$

Bruttozillmerrabatt
zum erreichten
Alter $x+m$
Bruttorabatt aus vorhandener
gezillmerter Alterungsrückstellung
zum Alter $x+m$

- mit ${}^z B_{x+m} = B_{x+m} + \frac{\alpha_{x+m}^z \cdot {}^z B_{x+m}}{12 \cdot (1 - \Delta_{j/s|x+m}) \cdot a_{x+m}}$, Formulierung zum Alter $x+m$ und Umstellung $\Rightarrow B_{x+m} = {}^z B_{x+m} - \frac{\alpha_{x+m}^z \cdot {}^z B_{x+m}}{12 \cdot (1 - \Delta_{j/s|x+m}) \cdot a_{x+m}}$:

$${}^z B_{x/x+m} = \underbrace{B_{x+m}}_{\substack{\text{ungezillmerte} \\ \text{Bruttoprämie} \\ \text{zum Alter } x+m}} - \frac{{}^z V_{x;x+m}}{(1 - \Delta_{j/s|x+m}) \cdot a_{x+m}}. \quad \square$$

Bruttorabatt aus vorhandener
gezillmerter Alterungsrückstellung
zum Alter $x+m$

- mit ${}^z V_{x;x+m} = V_{x;x+m} - \frac{\alpha_x^z \cdot {}^z B_x}{12 \cdot a_x} \cdot a_{x+m}$:

$${}^z B_{x/x+m} = B_{x+m} - \frac{V_{x;x+m} - \frac{\alpha_x^z \cdot {}^z B_x}{12 \cdot a_x} \cdot a_{x+m}}{(1 - \Delta_{j/s|x+m}) \cdot a_{x+m}}$$

$${}^z B_{x/x+m} = \underbrace{B_{x+m}}_{\substack{\text{ungezillmerte} \\ \text{Bruttoprämie} \\ \text{zum Alter } x+m}} + \frac{\alpha_x^z \cdot {}^z B_x}{12 \cdot (1 - \Delta_{j/s|x+m}) \cdot a_x} - \frac{V_{x;x+m}}{(1 - \Delta_{j/s|x+m}) \cdot a_{x+m}}. \quad \square \blacksquare$$

Brutto-Zillmerung
zum Alter x
Bruttorabatt aus vorhandener
ungezillmerter Alterungsrückstellung
zum Alter $x+m$

1.3 Prämie nach Tarifänderung.

§ 11 „Berechnung der Prämien bei Prämienanpassung“ KVAV.

- (1) Die Berechnung der Prämien bei Prämienanpassungen hat nach den für die Prämienberechnung geltenden Grundsätzen zu erfolgen.
Dabei ist dem Versicherten der ihm kalkulatorisch zugerechnete Anteil der Alterungsrückstellung nach § 341f des Handelsgesetzbuchs vollständig prämienermindernd anzurechnen; dies gilt nicht für den Teil, der auf die Anwartschaft zur Prämienermäßigung nach § 150 Absatz 2 des Versicherungsaufsichtsgesetzes [gesetzlicher zehnpromzentiger Beitragszuschlag] entfällt und der betragsmäßig anlässlich der Prämienanpassung unverändert bleibt, soweit er nicht prämienermindernd verwendet wird.
- (2) Für die Prämienberechnung bei Prämienanpassungen sind die Formeln des Abschnitts B der Anlage 1 oder andere geeignete Formeln, die den anerkannten Regeln der Versicherungsmathematik entsprechen, zu verwenden.
Eine dabei erforderliche Absenkung des Rechnungszinses um mehr als 0,4 Prozentpunkte kann stufenweise in Zeiträumen von zwölf Monaten ab dem Zeitpunkt der Prämienanpassung erfolgen, wobei sich die Höchstzahl der Stufen aus der gleichmäßigen Verteilung der erforderlichen Absenkung auf Stufen von 0,3 Prozentpunkten ergibt.
Weitere Möglichkeiten der Verwendung von Mitteln zur Begrenzung von Prämienenerhöhungen bleiben unberührt.
In die Prämien der Versicherten, die das 45. Lebensjahr vollendet haben, dürfen keine erneuten einmaligen Kosten eingerechnet werden.

§ 13 „Anrechnung der erworbenen Rechte und der Alterungsrückstellung bei einem Tarifwechsel“ KVAV.

- (1) Bei einem Wechsel in Tarife mit gleichartigem Versicherungsschutz ist für jeden Leistungsbereich dem Versicherten der ihm kalkulatorisch zugerechnete Anteil der Alterungsrückstellung nach § 341f des Handelsgesetzbuchs mit Ausnahme des Teils, der auf die Anwartschaft zur Prämienermäßigung nach § 150 Absatz 2 des Versicherungsaufsichtsgesetzes [gesetzlicher zehnpromzentiger Beitragszuschlag] entfällt und der betragsmäßig anlässlich des Tarifwechsels unverändert bleibt, vollständig prämienermindernd anzurechnen.
Die Anrechnung kann so weit begrenzt werden, dass die für diesen Leistungsbereich zu zahlende anteilige Prämie die Prämie zum ursprünglichen Eintrittsalter nicht unterschreitet.
In diesem Fall ist der nicht angerechnete Teil der Alterungsrückstellung der Rückstellung zur Prämienermäßigung im Alter des Versicherten gutzuschreiben.
Das ursprüngliche Eintrittsalter ist das Alter des Versicherten, zu dem für ihn erstmals nach Vollendung des 21. Lebensjahres eine auf die gesamte Vertragslaufzeit bezogene Alterungsrückstellung bei dem Krankenversicherungsunternehmen gebildet worden ist.
- (2) Bei Versicherten, die nach einem Wechsel gemäß § 204 Absatz 1 Nummer 2b des Versicherungsvertragsgesetzes im Basistarif versichert

sind, wird bei einem Wechsel in Tarife mit gleichartigem Versicherungsschutz während der ersten 18 Monate seit Beginn der Versicherung im Basistarif abweichend von Absatz 1 Satz 1 nur die seit Beginn der Versicherung im Basistarif gebildete Alterungsrückstellung prämiemindernd angerechnet.

Bei Versicherten, die nach einem Wechsel gemäß § 14 Absatz 5 Satz 2 im Basistarif eines dritten Krankenversicherers versichert sind, wird bei einem Wechsel in Tarife mit gleichartigem Versicherungsschutz nur der Betrag angerechnet, der seit dem erstmaligen Wechsel in den Basistarif entstanden ist.

Der nicht angerechnete Teil der Alterungsrückstellung ist in diesen Fällen zu Gunsten der Senkung des Zuschlags gemäß § 8 Absatz 1 Nummer 7 zu verwenden.

- (3) Der Wegfall eines Leistungsbereiches kann als Teilstorno angesehen werden.

Dies gilt auch, wenn der Versicherte lediglich einen Teil des Tagegeldes innerhalb der Leistungsbereiche nach § 12 Absatz 1 Satz 2 Nummer 2 und 4 bis 7 kündigt.

Ist der Versicherte bedingungsgemäß verpflichtet, seinen Versicherungsschutz herabzusetzen, ist ihm die vorhandene Alterungsrückstellung entsprechend Absatz 1 anzurechnen.

Wenn eine Rückstellung für Beitragsermäßigung im Alter nicht zu bilden ist, ist die Alterungsrückstellung über die Begrenzung nach Absatz 1 Satz 2 hinaus prämiemindernd anzurechnen.

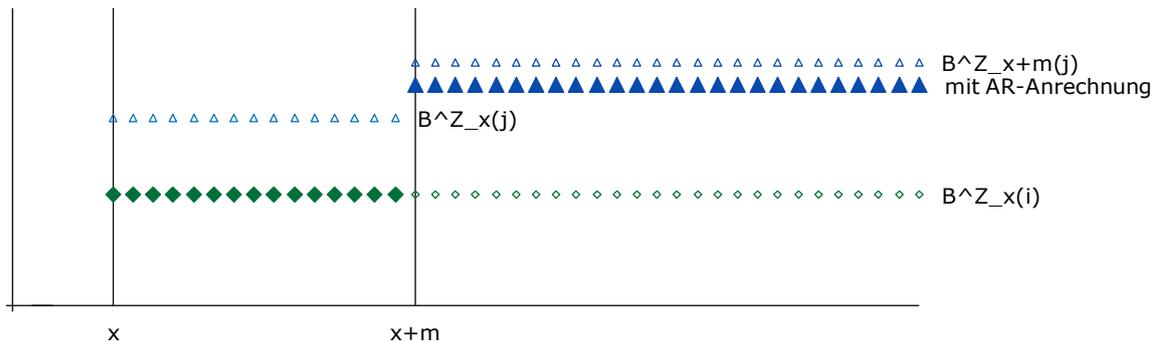
- (4) Stellt der Versicherte nach einer Herabsetzung nach Absatz 3 Satz 3 seinen ursprünglichen Versicherungsschutz innerhalb von fünf Jahren ganz oder teilweise wieder her, ist der nach Absatz 1 Satz 3 zum Zeitpunkt der Herabsetzung gutgeschriebene Teil der Alterungsrückstellung sofort prämiemindernd anzurechnen.

- (5) Für die Prämienberechnung bei Umstufungen sind die Formeln des Abschnitts B der Anlage 1 oder andere geeignete Formeln, die den anerkannten Regeln der Versicherungsmathematik entsprechen, zu verwenden.

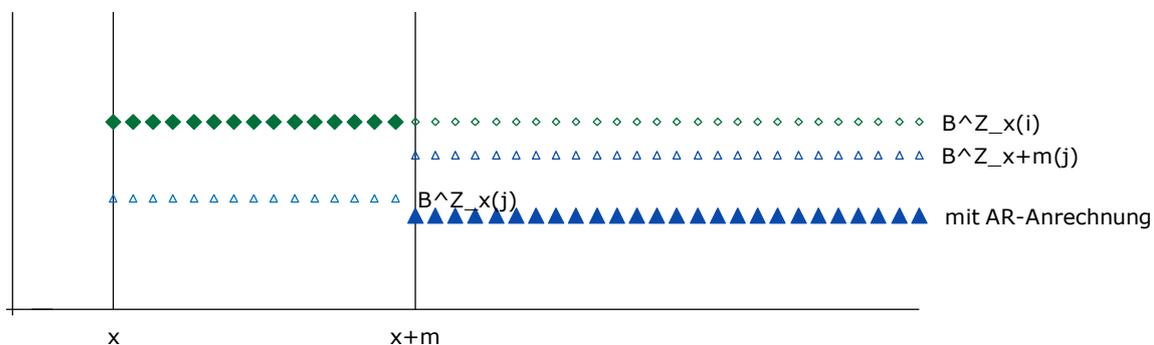
Bei einer Umstufung, die zu einer niedrigeren Prämie führt, sowie bei Wiederherstellung des ursprünglichen Versicherungsschutzes nach Absatz 4 dürfen nicht erneut einmalige Abschlusskosten eingerechnet werden.

Systematische Beitragsverläufe.

**Tarifänderung Tarif i → Tarif j: Höherstufung
Beitragszahlungen bei jeweils unveränderten Rechnungsgrundlagen**



**Tarifänderung Tarif i → Tarif j: Niederstufung
Beitragszahlungen bei jeweils unveränderten Rechnungsgrundlagen**



1.3.1 Das allgemeine Verfahren.

Jahresbruttoprämie nach Tarifänderung. (1:2)	
Jahresbruttoprämie $\bar{B}_{x/x+m}(i; j)$ nach Tarif- änderung $i \rightarrow_{x/x+m} j$	= Jahresnettoprämie $P_{x+m}(j)$ des Tarifs j - Jahresnettorabatt ${}^zR_{x/x+m}(i; j)$ + Zillmerprämie $ZP_{x+m}(i; j)$ + Jahresstückkosten $\Gamma_{j/s x+m}(j)$ des Tarifs j + beitragsproportionaler Zuschlag $\Delta_{j/s x+m}(j) \cdot B_{x;x+m}(i; j)$ bezüglich Tarif j
$\alpha_{x+m}^z(i; j)$	Zillmerstutz auf den monatlichen Mehrbeitrag $\tilde{B}_{x/x+m}(i; j) - {}^z\tilde{B}_x(i)$ zur Deckung der Umstellungskosten
$ZP_{x+m}(i; j) = \frac{\alpha_{x+m}^z(i; j)}{12 \cdot a_{x+m}(j)} \cdot (\bar{B}_{x/x+m}(i; j) - {}^zB_x(i))$	Zillmerprämie

Jahresbruttoprämie nach Tarifänderung: allgemeine Darstellung (1:3)

Jahresbruttoprämie $B_{x/x+m}(i; j)$ für $i \rightarrow_{x/x+m} j$ allgemeine Darstellung

$$\bar{B}_{x/x+m}(i; j) = \frac{12 \cdot a_{x+m}(j)}{12 \cdot a_{x+m}(j) \cdot (1 - \Delta_{j/s|x+m}(j)) - \alpha_{x+m}^z(i; j)} \cdot \left[P_{x+m}(j) - \frac{{}^zV_{x;x+m}(i)}{a_{x+m}(j)} + \Gamma_{j/s|x+m}(j) - \frac{\alpha_{x+m}^z(i; j)}{12 \cdot a_{x+m}(j)} \cdot {}^zB_x(i) \right]$$

$$\bar{B}_{x/x+m}(i; j) = \frac{12 \cdot a_{x+m}(j)}{12 \cdot a_{x+m}(j) \cdot (1 - \Delta_{j/s|x+m}(j)) - \alpha_{x+m}^z(i; j)} \cdot \left[(1 - \Delta_{j/s|x+m}(j)) \cdot B_{x+m}(j) - \frac{{}^zV_{x;x+m}(i)}{a_{x+m}(j)} - \frac{\alpha_{x+m}^z(i; j)}{12 \cdot a_{x+m}(j)} \cdot {}^zB_x(i) \right]$$

$$B_{x/x+m}(i; j) = \min({}^zB_{x+m}(j); \bar{B}_{x/x+m}(i; j))$$

Bemerkung.

- Bei einer Tarifänderung $i \rightarrow_{x/x+m} j$ können Umstellungskosten erhoben und somit in die Prämie eingerechnet werden, zum einen
 - kann bei einer Prämienanpassung bis Vollendung des 45. Lebensjahres (§ 11 „Berechnung der Prämien bei Prämienanpassung“ Absatz 2 Satz 2 KVAV) oder zum anderen
 - bei einer Tarifänderung (§ 13 „Anrechnung der erworbenen Rechte und der Alterungsrückstellung bei einem Tarifwechsel“ Absatz 5 KVAV)

der monatliche Mehrbeitrag $\tilde{B}_{x/x+m}(i^{alt}; j^{neu}) - {}^z\tilde{B}_x(i^{alt})$ resp. $\tilde{B}_{x/x+m}(i; j) - {}^z\tilde{B}_x(i)$ mit dem Multiplikator $\alpha_{x+m}^z(j^{alt}; j^{neu})$ resp. $\alpha_{x+m}^z(i; j)$ verprovisioniert werden. Dies ist jedoch nun dann möglich, wenn durch die Tarifänderung ein positiver Mehrbeitrag entsteht (beispielsweise bei Beitragserhöhungen oder Tarifwechsel mit Höherstufungen).

- Auf Grund von § 146 „Substitutive Krankenversicherung“ Absatz 2 VAG, dass nämlich Prämien für das Neugeschäft nicht niedriger sein dürfen als für den Altbestand, ist der neue vorläufige Beitrag $\bar{B}_{x/x+m}(i; j)$ mit dem Tarifbeitrag ${}^zB_{x+m}(j)$ des Tarifs j zum erreichten Alter $x+m$ zu minimieren:

$$B_{x/x+m}(i; j) = \min({}^zB_{x+m}(j); \bar{B}_{x/x+m}(i; j)).$$

- § 13 „Anrechnung der erworbenen Rechte und der Alterungsrückstellung bei einem Tarifwechsel“ Absatz 1 KVAV gestattet, dass der neue Beitrag

$B_{x/x+m}^{\text{effektiv}}(i; j)$ so weit begrenzt werden kann, dass er den tariflichen Beitrag ${}^zB_{x_0}(j)$ (ohne Anrechnung von Alterungsrückstellungen) zum ursprünglichen Eintrittsalter x_0 nicht unterschreitet:

$$B_{x/x+m}^{\text{effektiv}}(i; j) = \max\left({}^zB_{x_0}(j); B_{x/x+m}(i; j)\right).$$

Das ursprüngliche Eintrittsalter x_0 in einen Tarif ist dasjenige Alter ab 21 der versicherten Person, zu dem erstmals eine auf die gesamte Vertragslaufzeit des Tarifs bezogene Alterungsrückstellung gebildet wird.

Diese Maximierung wird in bei den Berechnungen in diesem Abschnitt nicht berücksichtigt.

Derjenige Teil der Alterungsrückstellung, der auf Grund der Beitragshochsetzung zu keinem Rabatt führt, ist für die Beitragsstabilität ab Alter 65 resp. Beitragsenkung ab Alter 80 zu verwenden.

Prämienkomponenten und Berechnung.

- Die vorläufige Jahresbruttoprämie $\bar{B}_{x/x+m}(i; j)$,

$$\bar{B}_{x/x+m}(i; j) = P_{x+m}(j) - {}^zR_{x/x+m}(i; j) + ZP_{x/x+m}(i; j) + \Gamma_{j/s|x+m}(j) + \Delta_{j/s|x+m}(j) \cdot B_{x;x+m}(i; j)$$

nach einer Tarifänderung $i \rightarrow_{x/x+m} j$ vom Tarif i zum Tarif j zum Änderungsalter $x+m$ bezüglich des ursprünglichen Eintrittsalters x setzt sich zusammen aus (analog ${}^zB_x = P_x + ZP_x + \Gamma_{j/s} + \Delta_{j/s} \cdot {}^zB_x$ – diese allerdings ohne Anrechnung von Alterungsrückstellung):

- der (*ungezillmerten*) Nettoprämie $P_{x+m}(j)$ des Tarifs j zum Änderungsalter $x+m$;
- abzüglich des im Tarif j anrechenbaren Nettorabattes ${}^NR_{x/x+m}(i; j)$ aus der angesparten *gezillmerten* Alterungsrückstellung ${}^zV_{x;x+m}(i)$ bezüglich der m -jährigen Versicherungszeit im Tarif i :

$${}^NR_{x/x+m}(i; j) = \frac{{}^zV_{x;x+m}(i)}{a_{x+m}(j)}$$

(d.h. aus der eingebrachten Alterungsrückstellung $V_{x;x+m}(i)$ kann während der Zugehörigkeit zum Kollektiv des Tarifs j der Rabatt

$${}^NR_{x/x+m}(i; j), \quad {}^NR_{x/x+m}(i; j) = \frac{{}^zV_{x;x+m}(i)}{a_{x+m}(j)}$$

finanziert werden);

- den Umstellungskosten als Zillmerprämie $ZP_{x+m}(i; j)$ zum monatlichen Zillmersatz $\alpha_{x+m}^Z(i; j)$ auf den monatlichen Mehrbeitrag $\tilde{B}_{x/x+m}(i; j) - {}^Z\tilde{B}_x(i)$ (analog $ZP_x = \frac{\alpha_x^Z}{12 \cdot a_x} \cdot {}^ZB_x$):

$$ZP_{x+m}(i; j) = \frac{\alpha_{x+m}^Z(i; j)}{12 \cdot a_{x+m}(j)} \cdot (\bar{B}_{x/x+m}(i; j) - {}^ZB_x(i));$$

- den Stückkosten $\Gamma_{j/s|x+m}(j)$ des Tarifs j ;
- dem Zuschlag $\Delta_{j/s|x+m}(j) \cdot \bar{B}_{x;x+m}(i; j)$ aus dem beitragsproportionalem Zuschlag $\Delta_{j/s|x+m}(j)$ des Tarifs j auf die Bruttoprämie $\bar{B}_{x;x+m}(i; j)$.
- Die Jahresbruttoprämie $\bar{B}_{x/x+m}(i; j)$ nach einer Tarifänderung $i \rightarrow_{x/x+m} j$ vom Tarif i zum Tarif j zum Änderungsalter $x+m$ bezüglich des ursprünglichen Eintrittsalters x lässt sich darstellen:

- bezüglich der Nettoprämie $P_{x+m}(j)$:

$$\bar{B}_{x/x+m}(i; j) = \frac{12 \cdot a_{x+m}(j)}{12 \cdot a_{x+m}(j) \cdot (1 - \Delta_{j/s|x+m}(j)) - \alpha_{x+m}^Z(i; j)} \cdot \left[P_{x+m}(j) - \frac{{}^ZV_{x;x+m}(i)}{a_{x+m}(j)} + \Gamma_{j/s|x+m}(j) - \frac{\alpha_{x+m}^Z(i; j)}{12 \cdot a_{x+m}(j)} \cdot {}^ZB_x(i) \right]$$

- bezüglich der gezillmerten Bruttoprämie ${}^ZB_{x+m}(j)$:

$$\bar{B}_{x/x+m}(i; j) = \frac{12 \cdot a_{x+m}(j)}{12 \cdot a_{x+m}(j) \cdot (1 - \Delta_{j/s|x+m}(j)) - \alpha_{x+m}^Z(i; j)} \cdot \left[(1 - \Delta_{j/s|x+m}(j)) \cdot {}^ZB_{x+m}(j) - \frac{{}^ZV_{x;x+m}(i)}{a_{x+m}(j)} - \frac{\alpha_{x+m}^Z(i; j)}{12 \cdot a_{x+m}(j)} \cdot {}^ZB_x(i) \right]$$

- Abschließend erfolgt die Minimierung mit ${}^ZB_{x+m}(j)$ zu:

$$B_{x/x+m}(i; j) = \min({}^ZB_{x+m}(j) ; \bar{B}_{x/x+m}(i; j)).$$

Herleitung.

$$\bar{B}_{x/x+m}(i; j) =$$

- $\underbrace{P_{x+m}(j)}_{\text{Nettoprämie Tarif } j} - \underbrace{{}^N R_{x/x+m}(i; j)}_{\text{Rabatt aus Vorversicherungszeit}} + \underbrace{ZP_{x/x+m}(i; j)}_{\text{Zillmerprämie}} + \underbrace{\Gamma_{j/s|x+m}(j)}_{\text{Stückkosten Tarif } j} + \underbrace{\Delta_{j/s|x+m}(j) \cdot \bar{B}_{x;x+m}(i; j)}_{\text{Proportionalzuschlag bezüglich Tarif } j}$

$$\bar{B}_{x/x+m}(i; j) = P_{x+m}(j) - \frac{{}^z V_{x;x+m}(i)}{a_{x+m}(j)} + \frac{\alpha_{x+m}^z(i; j)}{12 \cdot a_{x+m}(j)} \cdot (\bar{B}_{x/x+m}(i; j) - {}^z B_x(i)) + \Gamma_{j/s|x+m}(j) + \Delta_{j/s|x+m}(j) \cdot \bar{B}_{x;x+m}(i; j)$$

$$\bar{B}_{x/x+m}(i; j) = P_{x+m}(j) - \frac{{}^z V_{x;x+m}(i)}{a_{x+m}(j)} + \frac{\alpha_{x+m}^z(i; j)}{12 \cdot a_{x+m}(j)} \cdot \bar{B}_{x/x+m}(i; j) - \frac{\alpha_{x+m}^z(i; j)}{12 \cdot a_{x+m}(j)} \cdot {}^z B_x(i) + \Gamma_{j/s|x+m}(j) + \Delta_{j/s|x+m}(j) \cdot \bar{B}_{x;x+m}(i; j)$$

$$\Rightarrow \bar{B}_{x/x+m}(i; j) \cdot \left[1 - \Delta_{j/s|x+m}(j) - \frac{\alpha_{x+m}^z(i; j)}{12 \cdot a_{x+m}(j)} \right] = P_{x+m}(j) - \frac{{}^z V_{x;x+m}(i)}{a_{x+m}(j)} + \Gamma_{j/s|x+m}(j) - \frac{\alpha_{x+m}^z(i; j)}{12 \cdot a_{x+m}(j)} \cdot {}^z B_x(i)$$

$$\bar{B}_{x/x+m}(i; j) \cdot \frac{12 \cdot a_{x+m}(j) \cdot (1 - \Delta_{j/s|x+m}(j)) - \alpha_{x+m}^z(i; j)}{12 \cdot a_{x+m}(j)} = P_{x+m}(j) - \frac{{}^z V_{x;x+m}(i)}{a_{x+m}(j)} + \Gamma_{j/s|x+m}(j) - \frac{\alpha_{x+m}^z(i; j)}{12 \cdot a_{x+m}(j)} \cdot {}^z B_x(i)$$

$$\Rightarrow \bar{B}_{x/x+m}(i; j) = \frac{12 \cdot a_{x+m}(j)}{12 \cdot a_{x+m}(j) \cdot (1 - \Delta_{j/s|x+m}(j)) - \alpha_{x+m}^z(i; j)} \cdot \left[P_{x+m}(j) - \frac{{}^z V_{x;x+m}(i)}{a_{x+m}(j)} + \Gamma_{j/s|x+m}(j) - \frac{\alpha_{x+m}^z(i; j)}{12 \cdot a_{x+m}(j)} \cdot {}^z B_x(i) \right]$$

□

- mit $B_\xi = \frac{P_x + \Gamma_{j/s|\xi}}{1 - \Delta_{j/s|\xi}}$, Formulierung für $x+m$ und Umstellung \Rightarrow

$$P_{x+m} + \Gamma_{j/s|x+m} = (1 - \Delta_{j/s|x+m}) \cdot B_{x+m} :$$

$$\bar{B}_{x/x+m}(i; j) = \frac{12 \cdot a_{x+m}(j)}{12 \cdot a_{x+m}(j) \cdot (1 - \Delta_{j/s|x+m}(j)) - \alpha_{x+m}^z(i; j)} \cdot \left[(1 - \Delta_{j/s|x+m}(j)) B_{x+m}(j) - \frac{{}^z V_{x;x+m}(i)}{a_{x+m}(j)} - \frac{\alpha_{x+m}^z(i; j)}{12 \cdot a_{x+m}(j)} \cdot {}^z B_x(i) \right]$$

□■

Alternative Herleitung mittels Äquivalenzprinzip.

- Netto:

- Ausgabenseite: $G(j) \cdot A_{x+m}(j) + ZB_{x+m}(i; j)$ mit
 $ZB_{x+m}(i; j) = \frac{1}{12} \cdot \alpha_{x+m}^Z(i; j) \cdot (\bar{B}_{x/x+m}(i; j) - {}^ZB_x(i)).$

- Einnahmenseite: $a_{x+m}(j) \cdot {}^ZP_{x/x+m}(i; j) + {}^ZV_{x;x+m}(i).$

- Äquivalenzprinzip:

$$\begin{aligned} \Rightarrow G(j) \cdot A_{x+m}(j) + \frac{1}{12} \cdot \alpha_{x+m}^Z(i; j) \cdot (\bar{B}_{x/x+m}(i; j) - {}^ZB_x(i)) \\ = a_{x+m}(j) \cdot {}^ZP_{x/x+m}(i; j) + {}^ZV_{x;x+m}(i) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \Rightarrow {}^ZP_{x/x+m}(i; j) = \\ \frac{G(j) \cdot A_{x+m}(j)}{a_{x+m}(j)} - \frac{{}^ZV_{x;x+m}(i)}{a_{x+m}(j)} + \frac{\alpha_{x+m}^Z(i; j)}{12 \cdot a_{x+m}(j)} \cdot (\bar{B}_{x/x+m}(i; j) - {}^ZB_x(i)) \end{aligned}$$

Mit $P_{x+m}(j) = G(j) \cdot \frac{A_{x+m}(j)}{a_{x+m}(j)}$:

$$\Rightarrow {}^ZP_{x/x+m}(i; j) = P_{x+m}(j) - \frac{{}^ZV_{x;x+m}(i)}{a_{x+m}(j)} + \frac{\alpha_{x+m}^Z(i; j)}{12 \cdot a_{x+m}(j)} \cdot (\bar{B}_{x/x+m}(i; j) - {}^ZB_x(i)).$$

- Brutto:

- mit $\bar{B}_{x/x+m}(i; j) = \frac{{}^ZP_{x/x+m}(i; j) + \Gamma_{j/s|x+m}(j)}{1 - \Delta_{j/s|x+m}(j)}$:

$$\begin{aligned} \bar{B}_{x/x+m}(i; j) \\ = \frac{1}{1 - \Delta_{j/s|x+m}(j)} \cdot \left[P_{x+m}(j) - \frac{{}^ZV_{x;x+m}(i)}{a_{x+m}(j)} \right. \\ \left. + \frac{\alpha_{x+m}^Z(i; j)}{12 \cdot a_{x+m}(j)} \cdot (\bar{B}_{x/x+m}(i; j) - {}^ZB_x(i)) + \Gamma_{j/s|x+m}(j) \right] \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \Rightarrow \bar{B}_{x/x+m}(i; j) \cdot (1 - \Delta_{j/s|x+m}(j)) \\ = \left[P_{x+m}(j) - \frac{{}^ZV_{x;x+m}(i)}{a_{x+m}(j)} \right. \\ \left. + \frac{\alpha_{x+m}^Z(i; j)}{12 \cdot a_{x+m}(j)} \cdot \bar{B}_{x/x+m}(i; j) - \frac{\alpha_{x+m}^Z(i; j)}{12 \cdot a_{x+m}(j)} \cdot {}^ZB_x(i) + \Gamma_{j/s|x+m}(j) \right] \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \Rightarrow \bar{B}_{x/x+m}(i; j) \cdot \left(1 - \Delta_{j/s|x+m}(j) - \frac{\alpha_{x+m}^Z(i; j)}{12 \cdot a_{x+m}(j)} \right) \\ = \left[P_{x+m}(j) - \frac{{}^ZV_{x;x+m}(i)}{a_{x+m}(j)} + \Gamma_{j/s|x+m}(j) - \frac{\alpha_{x+m}^Z(i; j)}{12 \cdot a_{x+m}(j)} \cdot {}^ZB_x(i) \right] \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} &\Rightarrow \bar{B}_{x/x+m}(i; j) \cdot \frac{12 \cdot a_{x+m}(j) \cdot (1 - \Delta_{j/s|x+m}(j)) - \alpha_{x+m}^Z(i; j)}{12 \cdot a_{x+m}(j)} \\ &= \left[P_{x+m}(j) - \frac{{}^ZV_{x;x+m}(i)}{a_{x+m}(j)} + \Gamma_{j/s|x+m}(j) - \frac{\alpha_{x+m}^Z(i; j)}{12 \cdot a_{x+m}(j)} \cdot {}^ZB_x(i) \right] \\ &\Rightarrow \bar{B}_{x/x+m}(i; j) = \frac{12 \cdot a_{x+m}(j)}{12 \cdot a_{x+m}(j) \cdot (1 - \Delta_{j/s|x+m}(j)) - \alpha_{x+m}^Z(i; j)} \\ &\quad \cdot \left[P_{x+m}(j) - \frac{{}^ZV_{x;x+m}(i)}{a_{x+m}(j)} + \Gamma_{j/s|x+m}(j) - \frac{\alpha_{x+m}^Z(i; j)}{12 \cdot a_{x+m}(j)} \cdot {}^ZB_x(i) \right] \quad \square \end{aligned}$$

- mit $B_\xi = \frac{P_x + \Gamma_{j/s|\xi}}{1 - \Delta_{j/s|\xi}}$, Formulierung für $x+m$ und Umstellung \Rightarrow

$$P_{x+m} + \Gamma_{j/s|x+m} = (1 - \Delta_{j/s|x+m}) \cdot B_{x+m} :$$

$$\bar{B}_{x/x+m}(i; j) = \frac{12 \cdot a_{x+m}(j)}{12 \cdot a_{x+m}(j) \cdot (1 - \Delta_{j/s|x+m}(j)) - \alpha_{x+m}^Z(i; j)} \cdot \left[(1 - \Delta_{j/s|x+m}(j)) B_{x+m}(j) - \frac{{}^ZV_{x;x+m}(i)}{a_{x+m}(j)} - \frac{\alpha_{x+m}^Z(i; j)}{12 \cdot a_{x+m}(j)} \cdot {}^ZB_x(i) \right] \quad \blacksquare$$

Bemerkung.

Nun wird nun eine Tarifänderung $i \rightarrow_{x/x+m} i$ vom Tarif i auf sich selbst zum Änderungsalter $x+m$ bezüglich des ursprünglichen Eintrittsalters x durchgeführt, also alleinig das Älterwerden ohne Änderung der Rechnungsgrundlagen betrachtet. Der Beitrag $B_{x/x+m}(i; i)$, ergibt sich gemäß Formel (1:3, p. 33)

$$\bar{B}_{x/x+m}(i; i) = \frac{12 \cdot a_{x+m}(j)}{12 \cdot a_{x+m}(j) \cdot (1 - \Delta_{j/s|x+m}(j)) - \alpha_{x+m}^Z(i; j)} \cdot \left[P_{x+m}(j) - \frac{{}^ZV_{x;x+m}(i)}{a_{x+m}(j)} + \Gamma_{j/s|x+m}(j) - \frac{\alpha_{x+m}^Z(i; j)}{12 \cdot a_{x+m}(j)} \cdot {}^ZB_x(i) \right]'$$

dabei ist $\alpha_{x+m}^Z(i; j) = 0$, da hierfür keine Umstellungskosten eingerechnet werden können, zu

$$\begin{aligned} &\bar{B}_{x/x+m}(i; i) \\ &= \frac{12 \cdot a_{x+m}(i)}{12 \cdot a_{x+m}(i) \cdot (1 - \Delta_{j/s|x+m}(i))} \cdot \left[P_{x+m}(i) - \frac{{}^ZV_{x;x+m}(i)}{a_{x+m}(i)} + \Gamma_{j/s|x+m}(i) \right] \\ &= \frac{1}{1 - \Delta_{j/s|x+m}} \cdot \left[P_{x+m} - \frac{\overbrace{(P_{x+m} - {}^ZP_x)}^{{}^ZV_{x;x+m}}} \cdot a_{x+m}}{a_{x+m}} + \Gamma_{j/s|x+m} \right] \end{aligned}$$

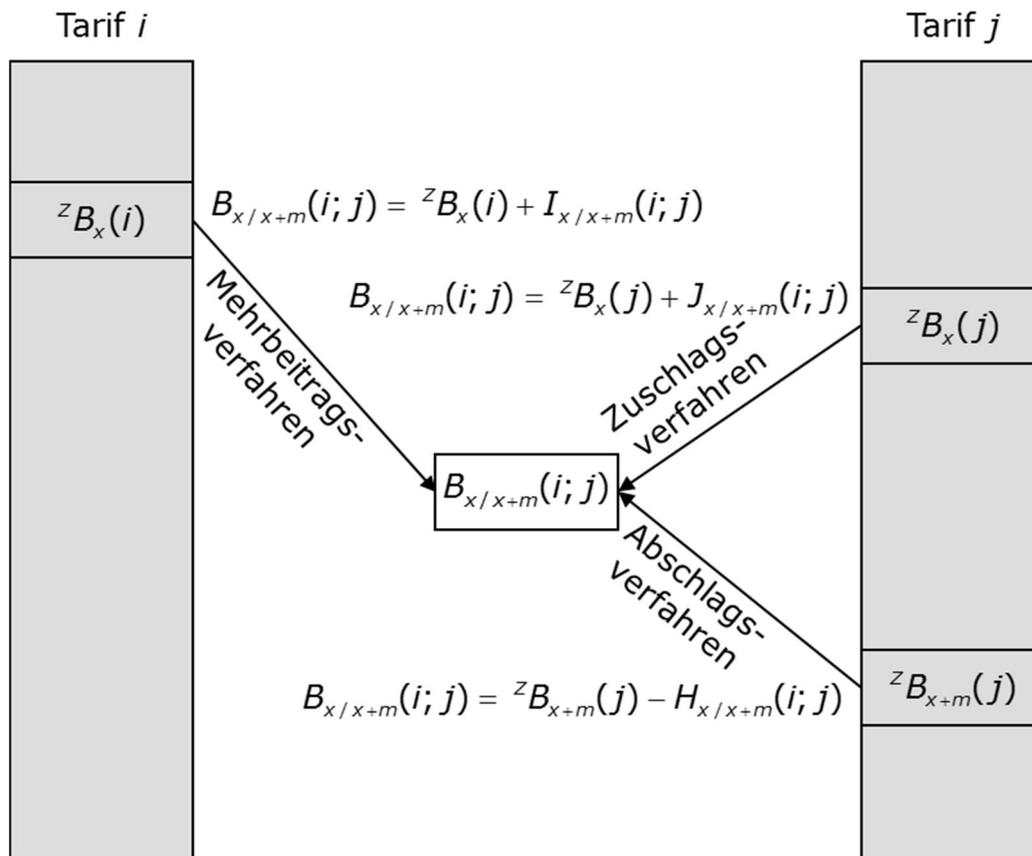
$$= \frac{1}{1 - \Delta_{j/s|x+m}} \cdot [P_{x+m} - (P_{x+m} - {}^zP_x) + \Gamma_{j/s|x+m}]$$

$$= \frac{{}^zP_x + \Gamma_{j/s|x+m}}{1 - \Delta_{j/s|x+m}}.$$

D.h. es ist $B_{x/x+m}(i; j) = \frac{{}^zP_x + \Gamma_{j/s|x+m}}{1 - \Delta_{j/s|x+m}}$, was der Beitragsberechnung ohne

Änderung der Rechnungsgrundlagen entspricht, da die gezillmerte Nettoprämie zP_x seit dem ursprünglichen Eintrittsalters x unverändert bleibt und sich ggf. lediglich die Zuschläge $\Delta_{j/s|x+m}$ und $\Gamma_{j/s|x+m}$ an das erreichte Alter $x+m$ angepasst haben.

Die unterschiedlichen Beitragsänderungsverfahren.



Zahlenbeispiel.

$$\bar{B}_{x/x+m}(i; j) = \frac{12 \cdot a_{x+m}(j)}{12 \cdot a_{x+m}(j) \cdot (1 - \Delta_{j/s | x+m}(j)) - \alpha_{x+m}^Z(i; j)} \cdot \left[P_{x+m}(j) - \frac{zV_{x;x+m}(i)}{a_{x+m}(j)} + \Gamma_{j/s | x+m}(j) - \frac{\alpha_{x+m}^Z(i; j)}{12 \cdot a_{x+m}(j)} \cdot zB_x(i) \right] \text{ gemäß Formel (1:3, p. 33).}$$

		r: 2,5%																							
x	x spez.	j/s	q x	w x	s x	l x	v^x	D x	N x	a x	K x	GO x	GU x	GA x	P x	Δ j/s	α^Z x	z x	Δ^r j/s	B^Z r j/s	Γ j/s	P^Z x j/s	B^Z x x	B^~Z x x	
Tarif i (i^alt)	1	x_α	j	0,01	0,08	0,09	100	0,9756	97,56	369,72	3,79	10,00	975,60	6.832,85	70,04	18,48	10,6%	2,00	1,05	17,0%	32,11	5,46	19,68	28,12	2,34
	2	x_N	j	0,03	0,08	0,11	91	0,9518	86,62	272,16	3,14	10,00	866,20	5.857,25	67,62	21,54	10,6%	2,00	1,06	17,0%	32,11	5,46	23,16	32,01	2,67
	3		j	0,03	0,07	0,10	81	0,9286	75,22	185,54	2,47	15,00	1.128,30	4.991,05	66,35	26,86	10,6%	2,00	1,08	17,0%	32,11	5,46	29,45	39,05	3,25
	4		s	0,29	0,03	0,32	73	0,9060	66,13	110,32	1,67	25,00	1.653,25	3.862,75	58,41	34,98	10,6%	1,00	1,06	14,0%	30,73	4,30	37,34	46,58	3,88
	5	x_ω	s	1,00	0,00	1,00	50	0,8839	44,19	44,19	1,00	50,00	2.209,50	2.209,50	50,00	50,00	10,6%	0,00	1,00	14,0%	30,73	4,30	50,00	60,74	5,06

		r: 2,0%																							
x	x spez.	j/s	q x	w x	s x	l x	v^x	D x	N x	a x	K x	GO x	GU x	GA x	P x	Δ j/s	α^Z x	z x	Δ^r j/s	B^Z r j/s	Γ j/s	P^Z x j/s	B^Z x x	B^~Z x x	
Tarif j (i^neu)	1			0,01	0,09	0,10	100	0,9804	98,04	376,32	3,84	11,00	1.078,44	8.949,71	91,29	23,77	10,6%	3,00	1,08	17,0%	43,72	7,43	26,27	37,70	3,14
	2			0,02	0,08	0,10	90	0,9612	86,51	278,28	3,22	11,00	951,61	7.871,27	90,99	28,26	10,6%	3,00	1,10	17,0%	43,72	7,43	31,83	43,92	3,66
	3			0,03	0,07	0,10	81	0,9423	76,33	191,77	2,51	22,00	1.679,26	6.919,66	90,65	36,12	10,6%	3,00	1,13	17,0%	43,72	7,43	41,78	55,05	4,59
	4			0,25	0,02	0,27	73	0,9238	67,44	115,44	1,71	35,00	2.360,40	5.240,40	77,70	45,44	10,6%	1,50	1,09	14,0%	41,78	5,85	50,06	62,54	5,21
	5			1,00	0,00	1,00	53	0,9057	48,00	48,00	1,00	60,00	2.880,00	2.880,00	60,00	60,00	10,6%	0,00	1,00	14,0%	41,78	5,85	60,00	73,66	6,14

		Tarif i (i^alt)					alter Tarifstand					Tarif j (i^neu)					neuer Tarifstand								
		GA x	P^Z x	a x	V 1;3	B^Z x	a x	Δ j/s	1-Δ j/s	α^Z (i;j)	P x	Γ j/s	B^Z x	a x	Δ j/s	1-Δ j/s	α^Z (i;j)	P x	Γ j/s	B^Z x					
x	1			19,68		28,12																			
x+m	3	66,35		2,47		17,74	2,51	10,6%	89,4%	1,00	36,12	7,43	55,05												

Beitrag nach Tarifänderung Tarif i (i^alt) --> 1;3 Tarif j (i^neu)		vor Limitierung	
1. Faktor	Bruch	[12 · 2,51] / [12 · 2,51 · 89,4 % - 1,00] =	1,16
2. Faktor	1. Summand		36,12 = 36,12
	- 2. Summand	17,74 / 2,51 =	7,07
	+ 3. Summand	7,43 =	7,43
	- 4. Summand	([1,00] / [12 · 2,51]) · 28,12 =	0,93
		36,12 - 7,07 + 7,43 - 0,93 =	35,55
neuer Beitrag			
B^quer_1;3(i;j)		1,16 · 35,55 =	41,24
B_3(j)		Minimierung mit	55,05
B_1;3(i;j)	Jahresbeitrag		41,24
B~_1;3(i;j)	Monatsbeitrag	41,24 / 12 =	3,44
Mehrbeitrag bzgl. B^~Z_1(i)		Zuschlag bzgl. B^~Z_1(j)	
B^~Z_1(i)	2,34	B^~Z_1(j)	3,14
I~_1;3(i;j)	3,44 - 2,34 = 1,10	J~_1;3(i;j)	3,44 - 3,14 = 0,30
		Abschlag bzgl. B^~Z_3(j)	
		B^~Z_3(j)	4,59
		H~_1;3(i;j)	4,59 - 3,44 = 1,15

1.3.2 Berechnung gemäß KVAV.

Anlage 1 (zu § 10 Absatz 5, § 11 Absatz 2 und § 13 Absatz 5). Prämienberechnung nach § 10 Absatz 5, § 11 Absatz 2 und § 13 Absatz 5. KVAV.

B. Prämienberechnung bei Prämienanpassungen und Umstufungen.

Die Rechnungsgrundlagen, die vor dem Zeitpunkt der Prämienanpassung gegolten haben, werden mit einem hochgestellten „a“ gekennzeichnet.

α_x'' = einmalige Sanierungs- oder unmittelbare Abschlusskosten, gemessen im Mehrfachen der Differenz zwischen

eigene Bezeichnungen

$$\frac{1}{12} \cdot \alpha_x^Z(i; j)$$

<p>neuer und alter Jahresprämie des bereits Versicherten</p> <p>u = erreichtes Alter zum Zeitpunkt der Prämienanpassung</p> <p>B^a = bisher gezahlte Prämie</p> <p>Jährliche Bruttoprämie eines u-jährigen Versicherten nach der Prämienanpassung:</p>	<p>$B_{x/x+m}^{KVAV}(i; j) =$</p> $g_{x+m}(j) \cdot \begin{bmatrix} (f_{x+m}(j) - \frac{1}{12} \cdot \alpha_{x+m}^Z(j)) \cdot {}^ZB_{x+m}(j) \\ - (f_{x+m}(i) - \frac{1}{12} \cdot \alpha_{x+m}^Z(i)) \cdot {}^ZB_{x+m}(i) \\ + (f_{x+m}(i) - \frac{1}{12} \cdot \alpha_{x+m}^Z(i; j)) \cdot {}^ZB_x(i) \end{bmatrix}$	<p>$x+m$</p> <p>${}^ZB_x(i)$</p>
<p>mit</p> $g_u = \frac{1}{a_u \cdot (1 - \Delta) - \alpha_u''}$ $f_u^a = a_u^a \cdot (1 - \Delta^a)$ $f_u = a_u \cdot (1 - \Delta)$	$g_{x+m}(j) = \frac{1}{a_{x+m}(j) \cdot (1 - \Delta(j)) - \alpha_{x+m}^Z(x+m)}$ $f_{x+m}(i) = a_{x+m}(i) \cdot (1 - \Delta(i))$ $f_{x+m}(j) = a_{x+m}(j) \cdot (1 - \Delta(j))$	
<p>Der Ausdruck für $B_u^{a/n}$ ändert sich entsprechend, wenn</p> <ul style="list-style-type: none"> - ein Kostenzuschlagssystem nach § 8 Absatz 4 Satz 4 [prozentuale Kostenzuschläge auf jeweilige Tarifprämie zum ursprünglichen Eintrittsalter] verwendet wird, - die einmaligen Sanierungskosten in anderer Weise eingerechnet werden, - die unmittelbaren Abschlusskosten bei Umstufung in anderer Weise eingerechnet werden oder - eine andere Formel für die Berechnung der Prämie des Neuzugangs nach § 10 Absatz 5 verwendet wird. <p>Interpolationen der Rechenwerte auf den Zeitpunkt der Prämienanpassung oder der Umstufung sind zulässig.</p>		<p>hier: Δ, Γ ohne Unterscheidung nach j/s</p>

Nachweis der Gleichheit von ohne Unterscheidung der Stückkosten Δ, Γ nach j/s

•
$$B_{x/x+m}^{KVAV}(i; j) = g_{x+m}(j) \cdot \begin{bmatrix} (f_{x+m}(j) - \frac{1}{12} \cdot \alpha_{x+m}^Z(j)) \cdot {}^ZB_{x+m}(j) \\ - (f_{x+m}(i) - \frac{1}{12} \cdot \alpha_{x+m}^Z(i)) \cdot {}^ZB_{x+m}(i) \\ + (f_{x+m}(i) - \frac{1}{12} \cdot \alpha_{x+m}^Z(i; j)) \cdot {}^ZB_x(i) \end{bmatrix}$$

und

•
$$\bar{B}_{x/x+m}(i; j) = \frac{12 \cdot a_{x+m}(j)}{12 \cdot a_{x+m}(j) \cdot (1 - \Delta_{j/s|x+m}(j)) - \alpha_{x+m}^Z(i; j)} \cdot \left[P_{x+m}(j) - \frac{{}^ZV_{x;x+m}(i)}{a_{x+m}(j)} + \Gamma_{j/s|x+m}(j) - \frac{\alpha_{x+m}^Z(i; j)}{12 \cdot a_{x+m}(j)} \cdot {}^ZB_x(i) \right] \text{ge-}$$

mäß Formel (1:3, p. 33):

$$B_{x/x+m}^{KVAV}(i; j)$$

$$= g_{x+m}(j) \cdot \begin{bmatrix} \left(f_{x+m}(j) - \frac{1}{12} \cdot \alpha_{x+m}^Z(j) \right) \cdot {}^Z B_{x+m}(j) \\ - \left(f_{x+m}(i) - \frac{1}{12} \cdot \alpha_{x+m}^Z(i) \right) \cdot {}^Z B_{x+m}(i) \\ + \left(f_{x+m}(i) - \frac{1}{12} \cdot \alpha_{x+m}^Z(i; j) \right) \cdot {}^Z B_x(i) \end{bmatrix}$$

$$= \frac{1}{\begin{bmatrix} a_{x+m}(j) \cdot (1 - \Delta(j)) \\ - \frac{1}{12} \cdot \alpha_{x+m}^Z(x+m) \end{bmatrix}} \cdot \begin{bmatrix} \left[a_{x+m}(j) \cdot (1 - \Delta(j)) - \frac{1}{12} \cdot \alpha_{x+m}^Z(j) \right] \cdot {}^Z B_{x+m}(j) \\ - \left[a_{x+m}(i) \cdot (1 - \Delta(i)) - \frac{1}{12} \cdot \alpha_{x+m}^Z(i) \right] \cdot {}^Z B_{x+m}(i) \\ + \left[a_{x+m}(i) \cdot (1 - \Delta(i)) - \frac{1}{12} \cdot \alpha_{x+m}^Z(i; j) \right] \cdot {}^Z B_x(i) \end{bmatrix}$$

- Erweiterung des Terms um $12 \cdot a_{x+m}(j)$ und Umsortierung:

$$= \frac{12 \cdot a_{x+m}(j)}{\begin{bmatrix} 12 \cdot a_{x+m}(j) \cdot (1 - \Delta(j)) \\ - \alpha_{x+m}^Z(x+m) \end{bmatrix}} \cdot \frac{\begin{bmatrix} \left[a_{x+m}(j) \cdot (1 - \Delta(j)) - \frac{1}{12} \cdot \alpha_{x+m}^Z(j) \right] \cdot {}^Z B_{x+m}(j) \\ - \left[a_{x+m}(i) \cdot (1 - \Delta(i)) - \frac{1}{12} \cdot \alpha_{x+m}^Z(i) \right] \cdot {}^Z B_{x+m}(i) \\ + \left[a_{x+m}(i) \cdot (1 - \Delta(i)) - \frac{1}{12} \cdot \alpha_{x+m}^Z(i; j) \right] \cdot {}^Z B_x(i) \end{bmatrix}}{a_{x+m}(j)}$$

$$= \frac{12 \cdot a_{x+m}(j)}{\begin{bmatrix} 12 \cdot a_{x+m}(j) \cdot (1 - \Delta(j)) \\ - \alpha_{x+m}^Z(x+m) \end{bmatrix}} \cdot \frac{\begin{bmatrix} a_{x+m}(j) \cdot (1 - \Delta(j)) \cdot {}^Z B_{x+m}(j) - \frac{1}{12} \cdot \alpha_{x+m}^Z(j) \cdot {}^Z B_{x+m}(j) \\ - a_{x+m}(i) \cdot (1 - \Delta(i)) \cdot {}^Z B_{x+m}(i) + \frac{1}{12} \cdot \alpha_{x+m}^Z(i) \cdot {}^Z B_{x+m}(i) \\ + a_{x+m}(i) \cdot (1 - \Delta(i)) \cdot {}^Z B_x(i) - \frac{1}{12} \cdot \alpha_{x+m}^Z(i; j) \cdot {}^Z B_x(i) \end{bmatrix}}{a_{x+m}(j)}$$

$$= \frac{12 \cdot a_{x+m}(j)}{\begin{bmatrix} 12 \cdot a_{x+m}(j) \cdot (1 - \Delta(j)) \\ - \alpha_{x+m}^Z(x+m) \end{bmatrix}} \cdot \frac{\begin{bmatrix} a_{x+m}(j) \cdot (1 - \Delta(j)) \cdot {}^Z B_{x+m}(j) - \frac{1}{12} \cdot \alpha_{x+m}^Z(j) \cdot {}^Z B_{x+m}(j) \\ - a_{x+m}(i) \cdot (1 - \Delta(i)) \cdot {}^Z B_{x+m}(i) + \frac{1}{12} \cdot \alpha_{x+m}^Z(i) \cdot {}^Z B_{x+m}(i) \\ + a_{x+m}(i) \cdot (1 - \Delta(i)) \cdot {}^Z B_x(i) - \frac{1}{12} \cdot \alpha_{x+m}^Z(i; j) \cdot {}^Z B_x(i) \end{bmatrix}}{a_{x+m}(j)}$$

$$\begin{aligned}
&= \frac{12 \cdot a_{x+m}(j)}{\left[\begin{array}{l} 12 \cdot a_{x+m}(j) \cdot (1 - \Delta(j)) \\ - \alpha_{x+m}^Z(x+m) \end{array} \right]} \cdot \left\{ \begin{array}{l} \frac{a_{x+m}(j) \cdot (1 - \Delta(j)) \cdot {}^Z B_{x+m}(j) - \frac{1}{12} \cdot \alpha_{x+m}^Z(j) \cdot {}^Z B_{x+m}(j)}{a_{x+m}(j)} \quad \} (1) \\ \left[\frac{a_{x+m}(i) \cdot (1 - \Delta(i)) \cdot {}^Z B_{x+m}(i) - \frac{1}{12} \cdot \alpha_{x+m}^Z(i) \cdot {}^Z B_{x+m}(i)}{-a_{x+m}(i) \cdot (1 - \Delta(i)) \cdot {}^Z B_x(i)} \right] \quad \} (2) \\ - \frac{a_{x+m}(j)}{\frac{\frac{1}{12} \cdot \alpha_{x+m}^Z(i; j) \cdot {}^Z B_x(i)}{a_{x+m}(j)}} \end{array} \right. \\
&= \frac{12 \cdot a_{x+m}(j)}{\left[\begin{array}{l} 12 \cdot a_{x+m}(j) \cdot (1 - \Delta(j)) \\ - \alpha_{x+m}^Z(x+m) \end{array} \right]} \cdot \left\{ \begin{array}{l} P_{x+m}(j) + \Gamma(j) \quad \} (1) \\ - \frac{{}^Z V_{x; x+m}(i)}{a_{x+m}(j)} \quad \} (2) \\ - \frac{\frac{1}{12} \cdot \alpha_{x+m}^Z(i; j) \cdot {}^Z B_x(i)}{a_{x+m}(j)} \end{array} \right. \\
&= \frac{12 \cdot a_{x+m}(j)}{\left[\begin{array}{l} 12 \cdot a_{x+m}(j) \cdot (1 - \Delta(j)) \\ - \alpha_{x+m}^Z(x+m) \end{array} \right]} \cdot \left[P_{x+m}(j) - \frac{{}^Z V_{x; x+m}(i)}{a_{x+m}(j)} + \Gamma(j) - \frac{\alpha_{x+m}^Z(i; j)}{12 \cdot a_{x+m}(j)} \cdot {}^Z B_x(i) \right] \\
&= \bar{B}_{x/x+m}(i; j). \quad \square
\end{aligned}$$

• Ad (1):

$$\frac{a_{x+m}(j) \cdot (1 - \Delta(j)) \cdot {}^Z B_{x+m}(j) - \frac{1}{12} \cdot \alpha_{x+m}^Z(j) \cdot {}^Z B_{x+m}(j)}{a_{x+m}(j)} = P_{x+m}(j) + \Gamma(j)$$

○ mit ${}^Z B_x = B_x + \frac{\alpha_x^Z \cdot {}^Z B_x}{12 \cdot (1 - \Delta_{j/s}) a_x}$ gemäß (7:34) für Tarif j zum Alter $x+m \Rightarrow$

$$(1 - \Delta(j)) a_{x+m}(j) \cdot {}^Z B_{x+m}(j) = (1 - \Delta(j)) a_{x+m}(j) \cdot B_{x+m}(j) + \frac{1}{12} \cdot \alpha_{x+m}^Z(j) \cdot {}^Z B_{x+m}(j)$$

\Rightarrow

$$a_{x+m}(j) \cdot (1 - \Delta(j)) \cdot {}^Z B_{x+m}(j) - \frac{1}{12} \cdot \alpha_{x+m}^Z(j) \cdot {}^Z B_{x+m}(j) = a_{x+m}(j) \cdot (1 - \Delta(j)) \cdot B_{x+m}(j)$$

$$\frac{\overbrace{a_{x+m}(j) \cdot (1 - \Delta(j)) \cdot B_{x+m}(j)}^{a_{x+m}(j) \cdot (1 - \Delta(j)) \cdot B_{x+m}(j)}}{a_{x+m}(j) \cdot (1 - \Delta(j)) \cdot {}^Z B_{x+m}(j) - \frac{1}{12} \cdot \alpha_{x+m}^Z(j) \cdot {}^Z B_{x+m}(j)}}{a_{x+m}(j)}$$

$$= \frac{a_{x+m}(j) \cdot (1 - \Delta(j)) \cdot B_{x+m}(j)}{a_{x+m}(j)}$$

$$= (1 - \Delta(j)) \cdot B_{x+m}(j)$$

- mit $B_x = \frac{P_x + \Gamma_{j/s}}{1 - \Delta_{j/s}}$ gemäß (7:33) für Tarif j zum Alter $x+m \Rightarrow$
 $(1 - \Delta(j)) \cdot B_{x+m}(j) = P_{x+m}(j) + \Gamma(j)$
 $= P_{x+m}(j) + \Gamma(j).$ □

- Ad (2):
$$\frac{\left[\begin{array}{l} a_{x+m}(i) \cdot (1 - \Delta(i)) \cdot {}^zB_{x+m}(i) - \frac{1}{12} \cdot \alpha_{x+m}^z(i) \cdot {}^zB_{x+m}(i) \\ - a_{x+m}(i) \cdot (1 - \Delta(i)) \cdot {}^zB_x(i) \end{array} \right]}{a_{x+m}(j)} - \frac{{}^zV_{x;x+m}(i)}{a_{x+m}(j)}$$

- mit ${}^zB_x = B_x + \frac{\alpha_x^z \cdot {}^zB_x}{12 \cdot (1 - \Delta_{j/s}) \cdot a_x}$ gemäß (7:34) für Tarif i zum Alter $x+m \Rightarrow$
 $(1 - \Delta(i)) \cdot a_{x+m}(i) \cdot {}^zB_{x+m}(i) = (1 - \Delta(i)) \cdot a_{x+m}(i) \cdot B_{x+m}(i) + \frac{1}{12} \cdot \alpha_{x+m}^z(i) \cdot {}^zB_{x+m}(i) \Rightarrow$
 $a_{x+m}(i) \cdot (1 - \Delta(i)) \cdot {}^zB_{x+m}(i) - \frac{1}{12} \cdot \alpha_{x+m}^z(i) \cdot {}^zB_{x+m}(i) = a_{x+m}(i) \cdot (1 - \Delta(i)) \cdot B_{x+m}(i)$

$$\begin{aligned} & \frac{\left[\begin{array}{l} a_{x+m}(i) \cdot (1 - \Delta(i)) \cdot {}^zB_{x+m}(i) - \frac{1}{12} \cdot \alpha_{x+m}^z(i) \cdot {}^zB_{x+m}(i) \\ - a_{x+m}(i) \cdot (1 - \Delta(i)) \cdot {}^zB_x(i) \end{array} \right]}{a_{x+m}(j)} \\ &= \frac{\overbrace{a_{x+m}(i) \cdot (1 - \Delta(i)) \cdot B_{x+m}(i)}^{a_{x+m}(i) \cdot (1 - \Delta(i)) \cdot B_{x+m}(i)} - \frac{1}{12} \cdot \alpha_{x+m}^z(i) \cdot {}^zB_{x+m}(i) - a_{x+m}(i) \cdot (1 - \Delta(i)) \cdot {}^zB_x(i)}{a_{x+m}(j)} \\ &= \frac{a_{x+m}(i) \cdot (1 - \Delta(i)) \cdot B_{x+m}(i) - a_{x+m}(i) \cdot (1 - \Delta(i)) \cdot {}^zB_x(i)}{a_{x+m}(j)} \\ &= \frac{\left[(1 - \Delta(i)) \cdot B_{x+m}(i) - (1 - \Delta(i)) \cdot {}^zB_x(i) \right] \cdot a_{x+m}(i)}{a_{x+m}(j)} \end{aligned}$$

- mit

$${}^zV_{x;x+m} = \left[(1 - \Delta_{j/s|x+m}) \cdot B_{x+m} - (1 - \Delta_{j/s|x}) \cdot {}^zB_x - (\Gamma_{j/s|x+m} - \Gamma_{j/s|x}) \right] \cdot a_{x+m}$$

gemäß (8:14) für Tarif $i \Rightarrow$

$${}^zV_{x;x+m}(i) = \left[(1 - \Delta(i)) \cdot B_{x+m}(i) - (1 - \Delta(i)) \cdot {}^zB_x(i) - (\Gamma(i) - \Gamma(i)) \right] \cdot a_{x+m}(i) \Rightarrow$$

$${}^zV_{x;x+m}(i) = \left[(1 - \Delta(i)) \cdot B_{x+m}(i) - (1 - \Delta(i)) \cdot {}^zB_x(i) \right] \cdot a_{x+m}(i)$$

$$= \frac{\overbrace{\left[(1 - \Delta(i)) \cdot B_{x+m}(i) - (1 - \Delta(i)) \cdot {}^zB_x(i) \right]}^{{}^zV_{x;x+m}(i)}}{a_{x+m}(j)} \cdot a_{x+m}(i)$$

$$= \frac{{}^zV_{x;x+m}(i)}{a_{x+m}(j)}.$$

□■

1.3.3 Das Mehrbeitragsverfahren.

Jahresbruttoprämie nach Tarifänderung: mittels Mehrbeitrag. (1:4)

Jahresbruttoprämie $B_{x/x+m}(i; j)$ für $i \rightarrow_{x/x+m} j$ mittels Mehrbeitrag $I_{x/x+m}(i; j)$

$$B_{x/x+m}(i; j) = {}^zB_x(i) + I_{x/x+m}(i; j)$$

$$\bar{I}_{x/x+m}(i; j) = \frac{12 \cdot a_{x+m}(j)}{12 \cdot a_{x+m}(j) \cdot (1 - \Delta_{j/s|x+m}(j)) - \alpha_{x+m}^z(i; j)} \cdot \left[(1 - \Delta_{j/s|x+m}(j)) \cdot (B_{x+m}(j) - {}^zB_x(i)) - \frac{{}^zV_{x;x+m}(i)}{a_{x+m}(j)} \right]$$

$$I_{x/x+m}(i; j) = \min\left({}^zB_{x+m}(j) - {}^zB_x(i); \bar{I}_{x/x+m}(i; j) \right)$$

Prämienkomponenten und Berechnung.

- Die Jahresbruttoprämie $B_{x/x+m}(i; j)$,

$$B_{x/x+m}(i; j) = {}^zB_x(i) + I_{x/x+m}(i; j),$$

nach Tarifänderung $i \rightarrow_{x/x+m} j$ vom Tarif i zum Tarif j zum Änderungsalter $x+m$ bezüglich des ursprünglichen Eintrittsalters x setzt sich zusammen aus:

- der bisher zu zahlenden gezillmerter Bruttoprämie ${}^zB_x(i)$ des Tarifs i zum Eintrittsalter x ,
- zuzüglich des Mehrbeitrags $I_{x/x+m}(i; j)$:

- Der Mehrbeitrag $I_{x/x+m}(i; j)$ lässt sich darstellen als:

$$\bar{I}_{x/x+m}(i; j) = \frac{12 \cdot a_{x+m}(j)}{12 \cdot a_{x+m}(j) \cdot (1 - \Delta_{j/s|x+m}(j)) - \alpha_{x+m}^z(i; j)} \cdot \left[(1 - \Delta_{j/s|x+m}(j)) \cdot (B_{x+m}(j) - {}^zB_x(i)) - \frac{{}^zV_{x;x+m}(i)}{a_{x+m}(j)} \right]$$

mit anschließender die Minimierung bezüglich ${}^zB_{x+m}(j) - {}^zB_x(i)$ zu:

$$I_{x/x+m}(i; j) = \min\left({}^zB_{x+m}(j) - {}^zB_x(i); \bar{I}_{x/x+m}(i; j) \right).$$

Herleitung.

$$\bar{I}_{x/x+m}(i; j)$$

$$= \bar{B}_{x/x+m}(i; j) - {}^zB_x(i)$$

• mit $\bar{B}_{x/x+m}(i; j) =$

$$\frac{12 \cdot a_{x+m}(j)}{12 \cdot a_{x+m}(j) \cdot (1 - \Delta_{j/s|x+m}(j)) - \alpha_{x+m}^z(i; j)} \cdot \left[P_{x+m}(j) - \frac{{}^zV_{x;x+m}(i)}{a_{x+m}(j)} + \Gamma_{j/s|x+m}(j) - \frac{\alpha_{x+m}^z(i; j)}{12 \cdot a_{x+m}(j)} \cdot {}^zB_x(i) \right]$$

gemäß Formel (1:3, p. 33):

$$= \frac{12 \cdot a_{x+m}(j)}{12 \cdot a_{x+m}(j) \cdot (1 - \Delta_{j/s|x+m}(j)) - \alpha_{x+m}^z(i; j)} \cdot \left[(1 - \Delta_{j/s|x+m}(j)) \cdot B_{x+m}(j) - \frac{{}^zV_{x;x+m}(i)}{a_{x+m}(j)} - \frac{\alpha_{x+m}^z(i; j)}{12 \cdot a_{x+m}(j)} \cdot {}^zB_x(i) \right] - {}^zB_x(i)$$

$$= \frac{12 \cdot a_{x+m}(j)}{12 \cdot a_{x+m}(j) \cdot (1 - \Delta_{j/s|x+m}(j)) - \alpha_{x+m}^z(i; j)} \cdot \left[(1 - \Delta_{j/s|x+m}(j)) \cdot B_{x+m}(j) - \frac{{}^zV_{x;x+m}(i)}{a_{x+m}(j)} - \frac{\alpha_{x+m}^z(i; j)}{12 \cdot a_{x+m}(j)} \cdot {}^zB_x(i) \right] - \frac{12 \cdot a_{x+m}(j) \cdot (1 - \Delta_{j/s|x+m}(j)) - \alpha_{x+m}^z(i; j)}{12 \cdot a_{x+m}(j)} \cdot {}^zB_x(i)$$

$$= \frac{12 \cdot a_{x+m}(j)}{12 \cdot a_{x+m}(j) \cdot (1 - \Delta_{j/s|x+m}(j)) - \alpha_{x+m}^z(i; j)} \cdot \left[(1 - \Delta_{j/s|x+m}(j)) \cdot B_{x+m}(j) - \frac{{}^zV_{x;x+m}(i)}{a_{x+m}(j)} - \frac{\alpha_{x+m}^z(i; j) + 12 \cdot a_{x+m}(j) \cdot (1 - \Delta_{j/s|x+m}(j)) - \alpha_{x+m}^z(i; j)}{12 \cdot a_{x+m}(j)} \cdot {}^zB_x(i) \right]$$

$$= \frac{12 \cdot a_{x+m}(j)}{12 \cdot a_{x+m}(j) \cdot (1 - \Delta_{j/s|x+m}(j)) - \alpha_{x+m}^z(i; j)} \cdot \left[(1 - \Delta_{j/s|x+m}(j)) \cdot B_{x+m}(j) - \frac{{}^zV_{x;x+m}(i)}{a_{x+m}(j)} - \frac{12 \cdot a_{x+m}(j) \cdot (1 - \Delta_{j/s|x+m}(j))}{12 \cdot a_{x+m}(j)} \cdot {}^zB_x(i) \right]$$

$$= \frac{12 \cdot a_{x+m}(j)}{12 \cdot a_{x+m}(j) \cdot (1 - \Delta_{j/s|x+m}(j)) - \alpha_{x+m}^z(i; j)} \cdot \left[(1 - \Delta_{j/s|x+m}(j)) \cdot B_{x+m}(j) - \frac{{}^zV_{x;x+m}(i)}{a_{x+m}(j)} - (1 - \Delta_{j/s|x+m}(j)) \cdot {}^zB_x(i) \right]$$

$$= \frac{12 \cdot a_{x+m}(j)}{12 \cdot a_{x+m}(j) \cdot (1 - \Delta_{j/s|x+m}(j)) - \alpha_{x+m}^z(i; j)} \cdot \left[(1 - \Delta_{j/s|x+m}(j)) \cdot (B_{x+m}(j) - {}^zB_x(i)) - \frac{{}^zV_{x;x+m}(i)}{a_{x+m}(j)} \right]$$

1.3.4 Das Zuschlagsverfahren.

Jahresbruttoprämie nach Tarifänderung: mittels Zuschlag. (1:5)

Jahresbruttoprämie $B_{x/x+m}(i; j)$ für mittels Zuschlag $J_{x/x+m}(i; j)$

$i \rightarrow_{x/x+m} j$

$$B_{x/x+m}(i; j) = {}^z B_x(j) + J_{x/x+m}(i; j)$$

$$\bar{J}_{x/x+m}(i; j) = \frac{\left[\begin{array}{l} 12 \cdot ({}^z V_{x;x+m}(j) - {}^z V_{x;x+m}(i)) + \alpha_{x+m}^z(i; j) \cdot ({}^z B_x(j) - {}^z B_x(i)) \\ - 12 \cdot a_{x+m}(j) \cdot \left[\frac{1 - \Delta_{j/s|x+m}(j)}{1 - \Delta_{j/s|x}(j)} \cdot ({}^z P_x(j) + \Gamma_{j/s|x}(j)) - {}^z P_x(j) - \Gamma_{j/s|x+m}(j) \right] \end{array} \right]}{12 \cdot a_{x+m}(j) \cdot (1 - \Delta_{j/s|x+m}(j)) - \alpha_{x+m}^z(i; j)}$$

$$J_{x/x+m}(i; j) = \min\left({}^z B_{x+m}(j) - {}^z B_x(j); \bar{J}_{x/x+m}(i; j) \right)$$

Prämienkomponenten und Berechnung.

- Die Jahresbruttoprämie $B_{x/x+m}(i; j)$,

$$B_{x/x+m}(i; j) = {}^z B_x(j) + J_{x/x+m}(i; j),$$

nach Tarifänderung $i \rightarrow_{x/x+m} j$ vom Tarif i zum Tarif j zum Änderungsalter $x+m$ bezüglich des ursprünglichen Eintrittsalters x setzt sich zusammen aus:

- der gezillmerten Bruttoprämie ${}^z B_x(j)$ im Tarif j zum ursprünglichen Eintrittsalter x
- zuzüglich des Zuschlags $J_{x/x+m}(i; j)$.
- Der Zuschlag $J_{x/x+m}(i; j)$ lässt sich darstellen als:

$$\bar{J}_{x/x+m}(i; j) = \frac{\left[\begin{array}{l} 12 \cdot ({}^z V_{x;x+m}(j) - {}^z V_{x;x+m}(i)) + \alpha_{x+m}^z(i; j) \cdot ({}^z B_x(j) - {}^z B_x(i)) \\ - 12 \cdot a_{x+m}(j) \cdot \left[\frac{1 - \Delta_{j/s|x+m}(j)}{1 - \Delta_{j/s|x}(j)} \cdot ({}^z P_x(j) + \Gamma_{j/s|x}(j)) - {}^z P_x(j) - \Gamma_{j/s|x+m}(j) \right] \end{array} \right]}{12 \cdot a_{x+m}(j) \cdot (1 - \Delta_{j/s|x+m}(j)) - \alpha_{x+m}^z(i; j)}$$

mit anschließender die Minimierung bezüglich ${}^z B_{x+m}(j) - {}^z B_x(i)$ zu:

$$J_{x/x+m}(i; j) = \min\left({}^z B_{x+m}(j) - {}^z B_x(j); \bar{J}_{x/x+m}(i; j) \right).$$

Herleitung.

$$\bar{J}_{x/x+m}(i; j)$$

$$= B_{x/x+m}(i; j) - {}^zB_x(j)$$

- mit $\bar{B}_{x/x+m}(i; j) = \frac{12 \cdot a_{x+m}(j)}{12 \cdot a_{x+m}(j) \cdot (1 - \Delta_{j/s|x+m}(j)) - \alpha_{x+m}^z(i; j)} \cdot \left[P_{x+m}(j) - \frac{{}^zV_{x;x+m}(i)}{a_{x+m}(j)} + \Gamma_{j/s|x+m}(j) - \frac{\alpha_{x+m}^z(i; j)}{12 \cdot a_{x+m}(j)} \cdot {}^zB_x(i) \right]$
gemäß Formel (1:3, p. 33):

$$= \frac{12 \cdot a_{x+m}(j)}{12 \cdot a_{x+m}(j) \cdot (1 - \Delta_{j/s|x+m}(j)) - \alpha_{x+m}^z(i; j)} \cdot \left[P_{x+m}(j) - \frac{{}^zV_{x;x+m}(i)}{a_{x+m}(j)} + \Gamma_{j/s|x+m}(j) - \frac{\alpha_{x+m}^z(i; j)}{12 \cdot a_{x+m}(j)} \cdot {}^zB_x(i) \right] - {}^zB_x(j)$$

$$= \frac{12 \cdot a_{x+m}(j)}{12 \cdot a_{x+m}(j) \cdot (1 - \Delta_{j/s|x+m}(j)) - \alpha_{x+m}^z(i; j)} \cdot \left[P_{x+m}(j) - \frac{{}^zV_{x;x+m}(i)}{a_{x+m}(j)} + \Gamma_{j/s|x+m}(j) - \frac{\alpha_{x+m}^z(i; j)}{12 \cdot a_{x+m}(j)} \cdot {}^zB_x(i) \right] - \frac{12 \cdot a_{x+m}(j) \cdot (1 - \Delta_{j/s|x+m}(j)) - \alpha_{x+m}^z(i; j)}{12 \cdot a_{x+m}(j)} \cdot {}^zB_x(j)$$

$$= \frac{12 \cdot a_{x+m}(j)}{12 \cdot a_{x+m}(j) \cdot (1 - \Delta_{j/s|x+m}(j)) - \alpha_{x+m}^z(i; j)} \cdot \left[P_{x+m}(j) - \frac{{}^zV_{x;x+m}(i)}{a_{x+m}(j)} + \Gamma_{j/s|x+m}(j) - \frac{\alpha_{x+m}^z(i; j)}{12 \cdot a_{x+m}(j)} \cdot {}^zB_x(i) \right] - \frac{12 \cdot a_{x+m}(j) \cdot (1 - \Delta_{j/s|x+m}(j))}{12 \cdot a_{x+m}(j)} \cdot {}^zB_x(j) + \frac{\alpha_{x+m}^z(i; j)}{12 \cdot a_{x+m}(j)} \cdot {}^zB_x(j)$$

- mit ${}^zB_x(j) = \frac{{}^zP_x(j) + \Gamma_{j/s|x}(j)}{1 - \Delta_{j/s|x}(j)}$:

$$= \frac{12 \cdot a_{x+m}(j)}{12 \cdot a_{x+m}(j) \cdot (1 - \Delta_{j/s|x+m}(j)) - \alpha_{x+m}^z(i; j)} \cdot \left[P_{x+m}(j) - \frac{{}^zV_{x;x+m}(i)}{a_{x+m}(j)} + \Gamma_{j/s|x+m}(j) + \frac{\alpha_{x+m}^z(i; j)}{12 \cdot a_{x+m}(j)} \cdot ({}^zB_x(j) - {}^zB_x(i)) \right] - (1 - \Delta_{j/s|x+m}(j)) \cdot \frac{{}^zP_x(j) + \Gamma_{j/s|x}(j)}{1 - \Delta_{j/s|x}(j)}$$

- Ergänzung um $- {}^zP_x(j) + {}^zP_x(j)$:

$$\begin{aligned}
&= \frac{12 \cdot a_{x+m}(j)}{12 \cdot a_{x+m}(j) \cdot (1 - \Delta_{j/s|x+m}(j)) - \alpha_{x+m}^Z(i; j)} \\
&\quad \cdot \left[P_{x+m}(j) - {}^ZP_x(j) - \frac{{}^ZV_{x;x+m}(i)}{a_{x+m}(j)} + \frac{\alpha_{x+m}^Z(i; j)}{12 \cdot a_{x+m}(j)} \cdot ({}^ZB_x(j) - {}^ZB_x(i)) \right] \\
&\quad \cdot \left[+ {}^ZP_x(j) + \Gamma_{j/s|x+m}(j) - \frac{1 - \Delta_{j/s|x+m}(j)}{1 - \Delta_{j/s|x}(j)} \cdot ({}^ZP_x(j) + \Gamma_{j/s|x}(j)) \right] \\
\bullet \quad &\text{mit } {}^ZV_{x;x+m}(j) = (P_{x+m}(j) - {}^ZP_x(j)) \cdot a_{x+m}(j) \Rightarrow P_{x+m}(j) - {}^ZP_x(j) = \frac{{}^ZV_{x;x+m}(j)}{a_{x+m}(j)} : \\
&= \frac{12 \cdot a_{x+m}(j)}{12 \cdot a_{x+m}(j) \cdot (1 - \Delta_{j/s|x+m}(j)) - \alpha_{x+m}^Z(i; j)} \\
&\quad \cdot \left[\frac{{}^ZV_{x;x+m}(j)}{a_{x+m}(j)} - \frac{{}^ZV_{x;x+m}(i)}{a_{x+m}(j)} + \frac{\alpha_{x+m}^Z(i; j)}{12 \cdot a_{x+m}(j)} \cdot ({}^ZB_x(j) - {}^ZB_x(i)) \right] \\
&\quad \cdot \left[- \left[\frac{1 - \Delta_{j/s|x+m}(j)}{1 - \Delta_{j/s|x}(j)} \cdot ({}^ZP_x(j) + \Gamma_{j/s|x}(j)) - {}^ZP_x(j) - \Gamma_{j/s|x+m}(j) \right] \right] \\
&= \frac{12 \cdot a_{x+m}(j)}{12 \cdot a_{x+m}(j) \cdot (1 - \Delta_{j/s|x+m}(j)) - \alpha_{x+m}^Z(i; j)} \\
&\quad \cdot \left[\frac{{}^ZV_{x;x+m}(j)}{a_{x+m}(j)} - \frac{{}^ZV_{x;x+m}(i)}{a_{x+m}(j)} + \frac{\alpha_{x+m}^Z(i; j)}{12 \cdot a_{x+m}(j)} \cdot ({}^ZB_x(j) - {}^ZB_x(i)) \right] \\
&\quad \cdot \left[- \left[\frac{1 - \Delta_{j/s|x+m}(j)}{1 - \Delta_{j/s|x}(j)} \cdot ({}^ZP_x(j) + \Gamma_{j/s|x}(j)) - {}^ZP_x(j) - \Gamma_{j/s|x+m}(j) \right] \right] \\
&= \frac{12 \cdot ({}^ZV_{x;x+m}(j) - {}^ZV_{x;x+m}(i)) + \alpha_{x+m}^Z(i; j) \cdot ({}^ZB_x(j) - {}^ZB_x(i))}{12 \cdot a_{x+m}(j) \cdot (1 - \Delta_{j/s|x+m}(j)) - \alpha_{x+m}^Z(i; j)} \\
&\quad \cdot \left[- \frac{1 - \Delta_{j/s|x+m}(j)}{1 - \Delta_{j/s|x}(j)} \cdot ({}^ZP_x(j) + \Gamma_{j/s|x}(j)) - {}^ZP_x(j) - \Gamma_{j/s|x+m}(j) \right]
\end{aligned}$$

Interpretation des Zuschlages.

- $J_{x/x+m}(i; j)$ mit $B_{x/x+m}(i; j) = {}^ZB_x(j) + J_{x/x+m}(i; j)$:
 - Finanzierung der Lücke in der Alterungsrückstellung gegenüber x -Jährigen;
 - Berücksichtigung der Zillmerung des Mehrbeitrages;
 - ggf. Reduzierung der Zuschläge bei Überschreiten der Altersgrenze j/s ;
 - ggf. Minimierung mit ${}^ZB_{x+m}(j) - {}^ZB_x(j)$.

Bemerkung.

- Bei Nicht-Überschreiten der Altersgrenze j/s ist $\Delta_{j/s|x+m}(j) = \Delta_{j/s|x}(j)$ und $\Gamma_{j/s|x+m}(j) = \Gamma_{j/s|x}(j)$ und damit

$$\bar{j}_{x/x+m}(i; j) = \frac{12 \cdot ({}^zV_{x;x+m}(j) - {}^zV_{x;x+m}(i)) + \alpha_{x+m}^z(i; j) \cdot ({}^zB_x(j) - {}^zB_x(i))}{12 \cdot a_{x+m}(j) \cdot (1 - \Delta_{j/s|x+m}(j)) - \alpha_{x+m}^z(i; j)}.$$

1.3.5 Das Abschlagsverfahren.

Jahresbruttoprämie nach Tarifänderung: mittels Abschlag. (1:6)	
Jahresbruttoprämie $B_{x/x+m}(i; j)$ für	mittels Abschlag
$i \rightarrow_{x/x+m} j$	$H_{x/x+m}(i; j)$
$B_{x/x+m}(i; j) = {}^zB_{x+m}(j) - H_{x/x+m}(i; j)$	
$\bar{H}_{x/x+m}(i; j) = \frac{\alpha_{x+m}^z(j) \cdot {}^zB_{x+m}(j) + 12 \cdot {}^zV_{x;x+m}(i) - \alpha_{x+m}^z(i; j) \cdot ({}^zB_{x+m}(j) - {}^zB_x(i))}{12 \cdot a_{x+m}(j) \cdot (1 - \Delta_{j/s x+m}(j)) - \alpha_{x+m}^z(i; j)}$	
$H_{x/x+m}(i; j) = \max(0; \bar{H}_{x/x+m}(i; j))$	

Prämienkomponenten und Berechnung.

- Die Jahresbruttoprämie $B_{x/x+m}(i; j)$,

$$B_{x/x+m}(i; j) = {}^zB_{x+m}(j) - H_{x/x+m}(i; j),$$

nach Tarifänderung $i \rightarrow_{x/x+m} j$ vom Tarif i zum Tarif j zum Änderungsalter $x+m$ bezüglich des ursprünglichen Eintrittsalters x setzt sich zusammen aus:

- der *gezillmerten* Bruttoprämie ${}^zB_{x+m}(j)$ im Tarif j zum Änderungsalter $x+m$
- *abzüglich* des Abschlags $H_{x/x+m}(i; j)$.
- Der Abschlag $H_{x/x+m}(i; j)$ lässt sich darstellen als:

$$\bar{H}_{x/x+m}(i; j) = \frac{\alpha_{x+m}^z(j) \cdot {}^zB_{x+m}(j) + 12 \cdot {}^zV_{x;x+m}(i) - \alpha_{x+m}^z(i; j) \cdot ({}^zB_{x+m}(j) - {}^zB_x(i))}{12 \cdot a_{x+m}(j) \cdot (1 - \Delta_{j/s|x+m}(j)) - \alpha_{x+m}^z(i; j)}$$

mit anschließender die Maximierung bezüglich 0 zu:

$$H_{x/x+m}(i; j) = \max(0; \bar{H}_{x/x+m}(i; j)).$$

Herleitung.

$$\bar{H}_{x/x+m}(i; j)$$

$$= {}^zB_{x+m}(j) - B_{x/x+m}(i; j)$$

• mit $\bar{B}_{x/x+m}(i; j) =$

$$\frac{12 \cdot a_{x+m}(j)}{12 \cdot a_{x+m}(j) \cdot (1 - \Delta_{j/s|x+m}(j)) - \alpha_{x+m}^z(i; j)} \cdot \left[P_{x+m}(j) - \frac{{}^zV_{x;x+m}(i)}{a_{x+m}(j)} + \Gamma_{j/s|x+m}(j) - \frac{\alpha_{x+m}^z(i; j)}{12 \cdot a_{x+m}(j)} \cdot {}^zB_x(i) \right]$$

gemäß Formel (1:3, p. 33):

$$= {}^zB_{x+m}(j) - \frac{12 \cdot a_{x+m}(j)}{12 \cdot a_{x+m}(j) \cdot (1 - \Delta_{j/s|x+m}(j)) - \alpha_{x+m}^z(i; j)} \cdot \left[(1 - \Delta_{j/s|x+m}(j)) \cdot B_{x+m}(j) - \frac{{}^zV_{x;x+m}(i)}{a_{x+m}(j)} - \frac{\alpha_{x+m}^z(i; j)}{12 \cdot a_{x+m}(j)} \cdot {}^zB_x(i) \right]$$

$$= \frac{12 \cdot a_{x+m}(j)}{12 \cdot a_{x+m}(j) \cdot (1 - \Delta_{j/s|x+m}(j)) - \alpha_{x+m}^z(i; j)} \cdot \left[\frac{12 \cdot a_{x+m}(j) \cdot (1 - \Delta_{j/s|x+m}(j)) - \alpha_{x+m}^z(i; j)}{12 \cdot a_{x+m}(j)} \cdot {}^zB_{x+m}(j) - (1 - \Delta_{j/s|x+m}(j)) \cdot B_{x+m}(j) + \frac{{}^zV_{x;x+m}(i)}{a_{x+m}(j)} + \frac{\alpha_{x+m}^z(i; j)}{12 \cdot a_{x+m}(j)} \cdot {}^zB_x(i) \right]$$

$$= \frac{12 \cdot a_{x+m}(j)}{12 \cdot a_{x+m}(j) \cdot (1 - \Delta_{j/s|x+m}(j)) - \alpha_{x+m}^z(i; j)} \cdot \left[\frac{12 \cdot a_{x+m}(j) \cdot (1 - \Delta_{j/s|x+m}(j))}{12 \cdot a_{x+m}(j)} \cdot {}^zB_{x+m}(j) - \frac{\alpha_{x+m}^z(i; j)}{12 \cdot a_{x+m}(j)} \cdot {}^zB_{x+m}(j) - (1 - \Delta_{j/s|x+m}(j)) \cdot B_{x+m}(j) + \frac{{}^zV_{x;x+m}(i)}{a_{x+m}(j)} + \frac{\alpha_{x+m}^z(i; j)}{12 \cdot a_{x+m}(j)} \cdot {}^zB_x(i) \right]$$

$$= \frac{12 \cdot a_{x+m}(j)}{12 \cdot a_{x+m}(j) \cdot (1 - \Delta_{j/s|x+m}(j)) - \alpha_{x+m}^z(i; j)} \cdot \left[(1 - \Delta_{j/s|x+m}(j)) \cdot {}^zB_{x+m}(j) - (1 - \Delta_{j/s|x+m}(j)) \cdot B_{x+m}(j) + \frac{{}^zV_{x;x+m}(i)}{a_{x+m}(j)} - \frac{\alpha_{x+m}^z(i; j)}{12 \cdot a_{x+m}(j)} \cdot ({}^zB_{x+m}(j) - {}^zB_x(i)) \right]$$

$$= \frac{12 \cdot a_{x+m}(j)}{12 \cdot a_{x+m}(j) \cdot (1 - \Delta_{j/s|x+m}(j)) - \alpha_{x+m}^z(i; j)} \cdot \left[(1 - \Delta_{j/s|x+m}(j)) \cdot ({}^zB_{x+m}(j) - B_{x+m}(j)) + \frac{{}^zV_{x;x+m}(i)}{a_{x+m}(j)} - \frac{\alpha_{x+m}^z(i; j)}{12 \cdot a_{x+m}(j)} \cdot ({}^zB_{x+m}(j) - {}^zB_x(i)) \right]$$

• mit ${}^zB_{\xi}(j) = \frac{{}^zP_{\xi}(j) + \Gamma_{j/s|\xi}(j)}{1 - \Delta_{j/s|\xi}(j)}$ resp. $B_{\xi} = \frac{P_{\xi} + \Gamma_{j/s|\xi}}{1 - \Delta_{j/s|\xi}}$ und ${}^z\rho_{\xi} = \rho_{\xi} + \frac{\alpha_{\xi}^z}{12 \cdot a_{\xi}} \cdot {}^z b_{\xi}$ d.h.

$${}^zP_{x+m} - P_{x+m} = \frac{\alpha_{x+m}^z}{12 \cdot a_{x+m}} \cdot {}^zB_{x+m} \quad \Rightarrow \quad {}^zB_{x+m}(j) - B_{x+m}(j) =$$

$$\frac{{}^zP_{x+m}(j) + \Gamma_{j/s|x+m}(j)}{1 - \Delta_{j/s|x+m}(j)} - \frac{P_{x+m}(j) + \Gamma_{j/s|x+m}(j)}{1 - \Delta_{j/s|x+m}(j)} = \frac{{}^zP_{x+m}(j) - P_{x+m}(j)}{1 - \Delta_{j/s|x+m}(j)} = \frac{\frac{\alpha_{x+m}^z(j)}{12 \cdot a_{x+m}(j)} \cdot {}^zB_{x+m}(j)}{1 - \Delta_{j/s|x+m}(j)}, \text{ d.h.}$$

$$(1 - \Delta_{j/s|x+m}(j)) \cdot ({}^zB_{x+m}(j) - B_{x+m}(j)) = \frac{\alpha_{x+m}^z(j)}{12 \cdot a_{x+m}(j)} \cdot {}^zB_{x+m}(j)$$

$$= \frac{12 \cdot a_{x+m}(j)}{12 \cdot a_{x+m}(j) \cdot (1 - \Delta_{j/s|x+m}(j)) - \alpha_{x+m}^z(i; j)}$$

$$\cdot \left[\frac{\alpha_{x+m}^z(j)}{12 \cdot a_{x+m}(j)} \cdot {}^zB_{x+m}(j) + \frac{{}^zV_{x;x+m}(i)}{a_{x+m}(j)} - \frac{\alpha_{x+m}^z(i; j)}{12 \cdot a_{x+m}(j)} \cdot ({}^zB_{x+m}(j) - {}^zB_x(i)) \right]$$

$$= \frac{\alpha_{x+m}^z(j) \cdot {}^zB_{x+m}(j) + 12 \cdot {}^zV_{x;x+m}(i) - \alpha_{x+m}^z(i; j) \cdot ({}^zB_{x+m}(j) - {}^zB_x(i))}{12 \cdot a_{x+m}(j) \cdot (1 - \Delta_{j/s|x+m}(j)) - \alpha_{x+m}^z(i; j)} \quad \blacksquare$$

Interpretation des Abschlages.

- $H_{x/x+m}(i; j)$ mit $B_{x/x+m}(i; j) = {}^zB_{x+m}(j) - H_{x/x+m}(i; j)$:
 - Herausrechnung der Zillmerung im Beitrag der $x+m$ -Jährigen;
 - Berücksichtigung der vorhandenen Alterungsrückstellung;
 - Einrechnung der Zillmerung des Mehrbeitrages;
 - ggf. Maximierung mit 0.

1.3.6 Spezialfälle.

1.3.6.1 Tarifänderung ohne Umstellungskosten.

Jahresbruttoprämie nach Tarifänderung: ohne Umstellungskosten. (1:7)

Jahresbruttoprämie $B_{x/x+m}(i; j)$ für $i \rightarrow_{x/x+m} j$ bei Tarifänderung ohne Umstellungskosten, d.h. $\alpha_{x+m}^Z(i; j) = 0$, mittels Abschlag

$$H_{x/x+m}(i; j)$$

$$B_{x/x+m}(i; j) = {}^Z B_{x+m}(j) - H_{x/x+m}(i; j)$$

$$H_{x/x+m}(i; j) = \max \left(0 ; \frac{\frac{1}{12} \cdot \alpha_{x+m}^Z(j) \cdot {}^Z B_{x+m}(j) + {}^Z V_{x;x+m}(i)}{(1 - \Delta_{j/s|x+m}(j)) \cdot a_{x+m}(j)} \right)$$

Darstellung und Berechnung.

- Die Jahresbruttoprämie $B_{x/x+m}(i; j)$ nach Tarifänderung $i \rightarrow_{x/x+m} j$ vom Tarif i zum Tarif j
 - ohne Einrechnung von Umstellungskosten, d.h. $\alpha_{x+m}^Z(i; j) = 0$, zum Änderungsalter $x+m$ bezüglich des ursprünglichen Eintrittsalters x lässt sich darstellen als:

$$B_{x/x+m}(i; j) = {}^Z B_{x+m}(j) - H_{x/x+m}(i; j),$$

mit

$$H_{x/x+m}(i; j) = \max \left(0 ; \frac{\frac{1}{12} \cdot \alpha_{x+m}^Z(j) \cdot {}^Z B_{x+m}(j) + {}^Z V_{x;x+m}(i)}{(1 - \Delta_{j/s|x+m}(j)) \cdot a_{x+m}(j)} \right).$$

- Für Prämienanpassungen ist es gebräuchlich, keine Umstellungskosten einzurechnen, da dies ab Vollendung des 45. Lebensjahres § 11 „Berechnung der Prämien bei Prämienanpassung“ Absatz 2 Satz 2 KVAV untersagt. Auch bei Niederstufungen, das sind Tarifwechsel ohne Mehrbeitrag, werden keine Umstellungskosten eingerechnet.

Herleitung.

- Mit $\bar{B}_{x/x+m}(i; j) = \frac{12 \cdot a_{x+m}(j)}{12 \cdot a_{x+m}(j) \cdot (1 - \Delta_{j/s|x+m}(j)) - \alpha_{x+m}^Z(i; j)} \cdot \left[(1 - \Delta_{j/s|x+m}(j)) \cdot B_{x+m}(j) - \frac{{}^Z V_{x;x+m}(i)}{a_{x+m}(j)} - \frac{\alpha_{x+m}^Z(i; j)}{12 \cdot a_{x+m}(j)} \cdot {}^Z B_x(i) \right]$ gemäß Formel (1:3, p. 33):

$$\begin{aligned}
& \bar{B}_{x/x+m}(i; j) \\
&= \frac{12 \cdot a_{x+m}(j)}{12 \cdot a_{x+m}(j) \cdot (1 - \Delta_{j/s|x+m}(j)) - \alpha_{x+m}^Z(i; j)} \\
&\quad \cdot \left[P_{x+m}(j) - \frac{{}^ZV_{x;x+m}(i)}{a_{x+m}(j)} + \Gamma_{j/s|x+m}(j) - \frac{\alpha_{x+m}^Z(i; j)}{12 \cdot a_{x+m}(j)} \cdot {}^ZB_x(i) \right] \\
&= \frac{12 \cdot a_{x+m}(j)}{12 \cdot a_{x+m}(j) \cdot (1 - \Delta_{j/s|x+m}(j)) - 0} \\
&\quad \cdot \left[(1 - \Delta_{j/s|x+m}(j)) \cdot B_{x+m}(j) - \frac{{}^ZV_{x;x+m}(i)}{a_{x+m}(j)} - \frac{0}{12 \cdot a_{x+m}(j)} \cdot {}^ZB_x(i) \right] \\
&= \frac{1}{1 - \Delta_{j/s|x+m}(j)} \cdot \left[(1 - \Delta_{j/s|x+m}(j)) \cdot B_{x+m}(j) - \frac{{}^ZV_{x;x+m}(i)}{a_{x+m}(j)} \right] \\
&\circ \text{ mit } {}^ZB_\xi = B_\xi + \frac{\alpha_\xi^Z \cdot {}^ZB_\xi}{12 \cdot (1 - \Delta_{j/s|\xi}) a_\xi} \Rightarrow B_{x+m}(j) = {}^ZB_{x+m}(j) - \frac{\alpha_{x+m}^Z(j) \cdot {}^ZB_{x+m}(j)}{12 \cdot a_{x+m}(j) \cdot (1 - \Delta_{j/s|x+m}(j))} : \\
&= \frac{1}{1 - \Delta_{j/s|x+m}(j)} \\
&\quad \cdot \left[(1 - \Delta_{j/s|x+m}(j)) \cdot \left({}^ZB_{x+m}(j) - \frac{\alpha_{x+m}^Z(j) \cdot {}^ZB_{x+m}(j)}{12 \cdot a_{x+m}(j) \cdot (1 - \Delta_{j/s|x+m}(j))} \right) - \frac{{}^ZV_{x;x+m}(i)}{a_{x+m}(j)} \right] \\
&= \frac{1}{1 - \Delta_{j/s|x+m}(j)} \\
&\quad \cdot \left[(1 - \Delta_{j/s|x+m}(j)) \cdot {}^ZB_{x+m}(j) - \frac{(1 - \Delta_{j/s|x+m}(j)) \cdot \alpha_{x+m}^Z(j) \cdot {}^ZB_{x+m}(j)}{12 \cdot a_{x+m}(j) \cdot (1 - \Delta_{j/s|x+m}(j))} - \frac{{}^ZV_{x;x+m}(i)}{a_{x+m}(j)} \right] \\
&= {}^ZB_{x+m}(j) - \frac{1}{1 - \Delta_{j/s|x+m}(j)} \cdot \left[\frac{\alpha_{x+m}^Z(j) \cdot {}^ZB_{x+m}(j)}{12 \cdot a_{x+m}(j)} - \frac{{}^ZV_{x;x+m}(i)}{a_{x+m}(j)} \right] \\
&= {}^ZB_{x+m}(j) - \frac{\frac{1}{12} \cdot \alpha_{x+m}^Z(j) \cdot {}^ZB_{x+m}(j) + {}^ZV_{x;x+m}(i)}{(1 - \Delta_{j/s|x+m}(j)) \cdot a_{x+m}(j)}
\end{aligned}$$

○ abschließende Minimierung mit ${}^ZB_{x+m}(j)$:

$$\Rightarrow B_{x/x+m}(i; j) = \min \left({}^ZB_{x+m}(j); {}^ZB_{x+m}(j) - \frac{\frac{1}{12} \cdot \alpha_{x+m}^Z(j) \cdot {}^ZB_{x+m}(j) + {}^ZV_{x;x+m}(i)}{(1 - \Delta_{j/s|x+m}(j)) a_{x+m}(j)} \right)$$

- mit $H_{x/x+m}(i; j)$, $B_{x/x+m}(i; j) = {}^ZB_{x+m}(j) - H_{x/x+m}(i; j)$ gemäß Formel (1:6, p. 50):

$$\Rightarrow H_{x/x+m}(i; j) = \max \left(0 ; \frac{\frac{1}{12} \cdot \alpha_{x+m}^Z(j) \cdot {}^ZB_{x+m}(j) + {}^ZV_{x;x+m}(i)}{(1 - \Delta_{j/s|x+m}(j)) \cdot a_{x+m}(j)} \right). \quad \square$$

- Mit $\alpha_{x+m}^Z(i; j) = 0$ und Formel (1:6, p. 50)

$$\bar{H}_{x/x+m}(i; j) =$$

$$\frac{\alpha_{x+m}^Z(j) \cdot {}^ZB_{x+m}(j) + 12 \cdot {}^ZV_{x;x+m}(i) - \alpha_{x+m}^Z(i; j) \cdot ({}^ZB_{x+m}(j) - {}^ZB_x(i))}{12 \cdot a_{x+m}(j) \cdot (1 - \Delta_{j/s|x+m}(j)) - \alpha_{x+m}^Z(i; j)} \quad \text{folgt di-}$$

rekt

$$\bar{H}_{x/x+m}(i; j)$$

$$= \frac{\alpha_{x+m}^Z(j) \cdot {}^ZB_{x+m}(j) + 12 \cdot {}^ZV_{x;x+m}(i) - \alpha_{x+m}^Z(i; j) \cdot ({}^ZB_{x+m}(j) - {}^ZB_x(i))}{12 \cdot a_{x+m}(j) \cdot (1 - \Delta_{j/s|x+m}(j)) - \alpha_{x+m}^Z(i; j)} \quad \square \blacksquare$$

Bemerkung.

- Für $i \rightarrow_{x/x+m} j$ ohne Einrechnung von Umstellungskosten ergibt sich der neue Beitrag $B_{x/x+m}(i; j)$:
 - aus der Bruttoprämie ${}^ZB_{x+m}(j)$ des Zieltarifs j zum Änderungsalter $x+m$;
 - abzüglich eines Bruttozillmerrabattes $\frac{\frac{1}{12} \cdot \alpha_{x+m}^Z(j) \cdot {}^ZB_{x+m}(j)}{(1 - \Delta_{j/s|x+m}(j)) \cdot a_{x+m}(j)}$ zur Bruttoprämie ${}^ZB_{x+m}(j)$ des Zieltarifs j zum Änderungsalter $x+m$;
 - abzüglich eines Brutorabattes $\frac{{}^ZV_{x;x+m}(i)}{(1 - \Delta_{j/s|x+m}(j)) \cdot a_{x+m}(j)}$ aus der vorhandenen gezillmerten Alterungsrückstellung ${}^ZV_{x;x+m}(i)$ im Ausgangstarif i zum Änderungsalter $x+m$;
 - ggf. Minimierung mit ${}^ZB_{x+m}(j)$.
- Zur Alterungsrückstellung bei Tarifänderung ohne Einrechnung von Umstellungskosten Abschnitt 1.4.2, p. 74.

1.3.6.2 Änderung der Kopfschäden mit Umstellungskosten.

Jahresbruttoprämie nach Tarifänderung: Änderung der Kopfschäden mit Umstellungskosten.		(1:8)
Jahresbruttoprämie $B_{x/x+m}(i^{alt}; i^{neu})$ für $i^{alt} \rightarrow_{x/x+m} i^{neu}$ bei Änderung der Kopfschäden mit Einrechnung von Umstellungskosten bezüglich des gleichen Zillmersatzes $\alpha_{x+m}^Z(i)$		
$B_{x/x+m}(i^{alt}; i^{neu}) = {}^Z B_x(i^{alt}) + I_{x/x+m}(i^{alt}; i^{neu}),$ $I_{x/x+m}(i; j) = \min\left({}^Z B_{x+m}(i^{neu}) - {}^Z B_x(i^{alt}); \bar{I}_{x/x+m}(i; j) \right),$ $\bar{I}_{x/x+m}(i^{alt}; i^{neu}) = {}^Z B_{x+m}(i^{neu}) - {}^Z B_{x+m}(i^{alt})$ $+ \frac{12 \cdot a_{x+m}(i) \cdot (\Delta_{j/s x}(i) - \Delta_{j/s x+m}(i))}{12 \cdot a_{x+m}(i) \cdot (1 - \Delta_{j/s x+m}(i)) - \alpha_{x+m}^Z(i)} \cdot {}^Z B_x(i^{alt})$ $+ \frac{z_{x+m}(i)}{1 - \Delta_{j/s x+m}(i)} \cdot (\Gamma_{j/s x}(i) - \Gamma_{j/s x+m}(i))$	mittels Mehrbeitrag $I_{x/x+m}(i^{alt}; i^{neu})$	
$B_{x/x+m}(i^{alt}; i^{neu}) = {}^Z B_{x+m}(i^{neu}) - H_{x/x+m}(i^{neu}; i^{alt}),$ $H_{x/x+m}(i; j) = \max\left(0; \bar{H}_{x/x+m}(i; j) \right),$ $\bar{H}_{x/x+m}(i^{alt}; i^{neu}) = {}^Z B_{x+m}(i^{alt}) - {}^Z B_x(i^{alt})$ $+ \frac{12 \cdot a_{x+m}(i) \cdot (\Delta_{j/s x}(i) - \Delta_{j/s x+m}(i))}{12 \cdot a_{x+m}(i) \cdot (1 - \Delta_{j/s x+m}(i)) - \alpha_{x+m}^Z(i)} \cdot {}^Z B_x(i^{alt})$ $+ \frac{z_{x+m}(i)}{1 - \Delta_{j/s x+m}(i)} \cdot (\Gamma_{j/s x}(i) - \Gamma_{j/s x+m}(i))$	mittels Abschlag $H_{x/x+m}(i^{alt}; i^{neu})$	

Darstellung und Berechnung.

- Die Jahresbruttoprämie $B_{x/x+m}(i^{alt}; i^{neu})$ nach Prämienanpassung $i^{alt} \rightarrow_{x/x+m} i^{neu}$

- mit Einführung geänderter Kopfschäden $K_x(i^{neu})$
- unter Beibehaltung aller anderen Rechnungsgrundlagen, welche so dann mit dem gemeinsamen Tarifindex i bezeichnet werden,
- und gleichem monatlichen Zillmersatz $\alpha_{x+m}^Z(i^{alt}; i^{neu})$ auf den monatlichen Mehrbeitrag, d.h. $\alpha_{x+m}^Z(i^{alt}; i^{neu}) = \alpha_x^Z(i)$,

zum Änderungsalter $x+m$ bezüglich des ursprünglichen Eintrittsalters x lässt sich darstellen:

- mittels Mehrbeitrag $I_{x/x+m}(i^{alt}; i^{neu})$:

$$B_{x/x+m}(i^{alt}; i^{neu}) = {}^Z B_x(i^{alt}) + I_{x/x+m}(i^{alt}; i^{neu}),$$

$$\begin{aligned}\bar{I}_{x/x+m}(j^{alt}; j^{neu}) &= {}^Z B_{x+m}(j^{neu}) - {}^Z B_{x+m}(j^{alt}) \\ &+ \frac{12 \cdot a_{x+m}(i) \cdot (\Delta_{j/s|x}(i) - \Delta_{j/s|x+m}(i))}{12 \cdot a_{x+m}(i) \cdot (1 - \Delta_{j/s|x+m}(i)) - \alpha_{x+m}^Z(i)} \cdot {}^Z B_x(j^{alt}) \\ &+ \frac{z_{x+m}(i)}{1 - \Delta_{j/s|x+m}(i)} \cdot (\Gamma_{j/s|x}(i) - \Gamma_{j/s|x+m}(i))\end{aligned}$$

mit anschließender die Minimierung bezüglich ${}^Z B_{x+m}(j^{neu}) - {}^Z B_x(j^{alt})$ zu:

$$I_{x/x+m}(i; j) = \min\left({}^Z B_{x+m}(j^{neu}) - {}^Z B_x(j^{alt}); \bar{I}_{x/x+m}(i; j)\right).$$

- mittels Abschlag $H_{x/x+m}(j^{alt}; j^{neu})$:

$$B_{x/x+m}(j^{alt}; j^{neu}) = {}^Z B_{x+m}(j^{neu}) - H_{x/x+m}(j^{neu}; j^{alt}),$$

$$\begin{aligned}\bar{H}_{x/x+m}(j^{alt}; j^{neu}) &= {}^Z B_{x+m}(j^{alt}) - {}^Z B_x(j^{alt}) \\ &+ \frac{12 \cdot a_{x+m}(i) \cdot (\Delta_{j/s|x}(i) - \Delta_{j/s|x+m}(i))}{12 \cdot a_{x+m}(i) \cdot (1 - \Delta_{j/s|x+m}(i)) - \alpha_{x+m}^Z(i)} \cdot {}^Z B_x(j^{alt}) \\ &+ \frac{z_{x+m}(i)}{1 - \Delta_{j/s|x+m}(i)} \cdot (\Gamma_{j/s|x}(i) - \Gamma_{j/s|x+m}(i))\end{aligned}$$

mit anschließender die Maximierung bezüglich 0 zu:

$$H_{x/x+m}(i; j) = \max\left(0; \bar{H}_{x/x+m}(i; j)\right).$$

Herleitung.

- Darstellung an Hand des Abschlages $H_{x/x+m}(j^{alt}; j^{neu})$, $B_{x/x+m}(j^{alt}; j^{neu}) = {}^Z B_{x+m}(j^{neu}) - H_{x/x+m}(j^{neu}; j^{alt})$ gemäß Formel (1:6, p. 50 – ohne Berücksichtigung der Maximierung):

$$\bar{H}_{x/x+m}(i; j) = \frac{\alpha_{x+m}^Z(j) \cdot {}^Z B_{x+m}(j) + 12 \cdot {}^Z V_{x;x+m}(i) - \alpha_{x+m}^Z(i; j) \cdot ({}^Z B_{x+m}(j) - {}^Z B_x(i))}{12 \cdot a_{x+m}(j) \cdot (1 - \Delta_{j/s|x+m}(j)) - \alpha_{x+m}^Z(i; j)}.$$

$$\bar{H}_{x/x+m}(j^{alt}; j^{neu})$$

$$= \frac{\alpha_{x+m}^Z(j^{neu}) \cdot {}^Z B_{x+m}(j^{neu}) + 12 \cdot {}^Z V_{x;x+m}(j^{alt}) - \alpha_{x+m}^Z(i; j^{neu}) \cdot ({}^Z B_{x+m}(j^{neu}) - {}^Z B_x(j^{alt}))}{12 \cdot a_{x+m}(j^{neu}) \cdot (1 - \Delta_{j/s|x+m}(j^{neu})) - \alpha_{x+m}^Z(i; j^{neu})}$$

$$= \frac{\alpha_{x+m}^Z(i) \cdot {}^Z B_{x+m}(j^{neu}) + 12 \cdot {}^Z V_{x;x+m}(j^{alt}) - \alpha_{x+m}^Z(i) \cdot ({}^Z B_{x+m}(j^{neu}) - {}^Z B_x(j^{alt}))}{12 \cdot a_{x+m}(i) \cdot (1 - \Delta_{j/s|x+m}(i)) - \alpha_{x+m}^Z(i)}$$

$$= \frac{\alpha_{x+m}^Z(i) \cdot {}^Z B_{x+m}(j^{neu}) + 12 \cdot {}^Z V_{x;x+m}(j^{alt}) - \alpha_{x+m}^Z(i) \cdot {}^Z B_{x+m}(j^{neu}) + \alpha_{x+m}^Z(i) \cdot {}^Z B_x(j^{alt})}{12 \cdot a_{x+m}(i) \cdot (1 - \Delta_{j/s|x+m}(i)) - \alpha_{x+m}^Z(i)}$$

$$= \frac{12 \cdot {}^ZV_{x;x+m}(i^{alt}) + \alpha_{x+m}^Z(i) \cdot {}^ZB_x(i^{alt})}{12 \cdot a_{x+m}(i) \cdot (1 - \Delta_{j/s|x+m}(i)) - \alpha_{x+m}^Z(i)}$$

o mit

$${}^ZV_{x;x+m}(i^{alt}) = \left[\begin{array}{l} (1 - \Delta_{j/s|x+m}(i))B_{x+m}(i^{alt}) - (1 - \Delta_{j/s|x}(i)){}^ZB_x(i^{alt}) \\ - (\Gamma_{j/s|x+m}(i) - \Gamma_{j/s|x}(i)) \end{array} \right] \cdot a_{x+m}(i) :$$

$$= \frac{\left[\begin{array}{l} (1 - \Delta_{j/s|x+m}(i))B_{x+m}(i^{alt}) \\ - (1 - \Delta_{j/s|x}(i)){}^ZB_x(i^{alt}) \\ - (\Gamma_{j/s|x+m}(i) - \Gamma_{j/s|x}(i)) \end{array} \right] \cdot 12 \cdot a_{x+m}(i) + \alpha_{x+m}^Z(i) \cdot {}^ZB_x(i^{alt})}{12 \cdot a_{x+m}(i) \cdot (1 - \Delta_{j/s|x+m}(i)) - \alpha_{x+m}^Z(i)}$$

$$= \frac{\left[\begin{array}{l} (1 - \Delta_{j/s|x+m}(i)) \cdot B_{x+m}(i^{alt}) \cdot 12 \cdot a_{x+m}(i) \\ - (1 - \Delta_{j/s|x}(i)) \cdot {}^ZB_x(i^{alt}) \cdot 12 \cdot a_{x+m}(i) \\ - (\Gamma_{j/s|x+m}(i) - \Gamma_{j/s|x}(i)) \cdot 12 \cdot a_{x+m}(i) \end{array} \right] + \alpha_{x+m}^Z(i) \cdot {}^ZB_x(i^{alt})}{12 \cdot a_{x+m}(i) \cdot (1 - \Delta_{j/s|x+m}(i)) - \alpha_{x+m}^Z(i)}$$

$$= \frac{(1 - \Delta_{j/s|x+m}(i)) \cdot B_{x+m}(i^{alt}) \cdot 12 \cdot a_{x+m}(i)}{12 \cdot a_{x+m}(i) \cdot (1 - \Delta_{j/s|x+m}(i)) - \alpha_{x+m}^Z(i)} + \frac{(1 - \Delta_{j/s|x}(i)) \cdot {}^ZB_x(i^{alt}) \cdot 12 \cdot a_{x+m}(i) + \alpha_{x+m}^Z(i) \cdot {}^ZB_x(i^{alt})}{12 \cdot a_{x+m}(i) \cdot (1 - \Delta_{j/s|x+m}(i)) - \alpha_{x+m}^Z(i)}$$

$$+ \frac{(\Gamma_{j/s|x}(i) - \Gamma_{j/s|x+m}(i)) \cdot 12 \cdot a_{x+m}(i)}{12 \cdot a_{x+m}(i) \cdot (1 - \Delta_{j/s|x+m}(i)) - \alpha_{x+m}^Z(i)}$$

$$= \frac{12 \cdot a_{x+m}(i) \cdot (1 - \Delta_{j/s|x+m}(i))}{12 \cdot a_{x+m}(i) \cdot (1 - \Delta_{j/s|x+m}(i)) - \alpha_{x+m}^Z(i)} \cdot B_{x+m}(i^{alt})$$

$$+ \frac{-12 \cdot a_{x+m}(i) \cdot (1 - \Delta_{j/s|x}(i)) + \alpha_{x+m}^Z(i)}{12 \cdot a_{x+m}(i) \cdot (1 - \Delta_{j/s|x+m}(i)) - \alpha_{x+m}^Z(i)} \cdot {}^ZB_x(i^{alt})$$

$$+ \frac{12 \cdot a_{x+m}(i)}{12 \cdot a_{x+m}(i) \cdot (1 - \Delta_{j/s|x+m}(i)) - \alpha_{x+m}^Z(i)} \cdot (\Gamma_{j/s|x}(i) - \Gamma_{j/s|x+m}(i))$$

o entsprechende

Erweiterung

um

$$-12 \cdot a_{x+m}(i) \cdot (1 - \Delta_{j/s|x+m}(i)) + 12 \cdot a_{x+m}(i) \cdot (1 - \Delta_{j/s|x+m}(i)) :$$

$$\begin{aligned}
&= \frac{12 \cdot a_{x+m}(i) \cdot (1 - \Delta_{j/s|x+m}(i))}{12 \cdot a_{x+m}(i) \cdot (1 - \Delta_{j/s|x+m}(i)) - \alpha_{x+m}^Z(i)} \cdot B_{x+m}(i^{alt}) \\
&\quad + \frac{\left[-12 \cdot a_{x+m}(i) \cdot (1 - \Delta_{j/s|x+m}(i)) + \alpha_{x+m}^Z(i) \right. \\
&\quad \left. -12 \cdot a_{x+m}(i) \cdot (1 - \Delta_{j/s|x}(i)) + 12 \cdot a_{x+m}(i) \cdot (1 - \Delta_{j/s|x+m}(i)) \right]}{12 \cdot a_{x+m}(i) \cdot (1 - \Delta_{j/s|x+m}(i)) - \alpha_{x+m}^Z(i)} \cdot {}^Z B_x(i^{alt}) \\
&\quad + \frac{12 \cdot a_{x+m}(i)}{12 \cdot a_{x+m}(i) \cdot (1 - \Delta_{j/s|x+m}(i)) - \alpha_{x+m}^Z(i)} \cdot (\Gamma_{j/s|x}(i) - \Gamma_{j/s|x+m}(i)) \\
&= \frac{12 \cdot a_{x+m}(i) \cdot (1 - \Delta_{j/s|x+m}(i))}{12 \cdot a_{x+m}(i) \cdot (1 - \Delta_{j/s|x+m}(i)) - \alpha_{x+m}^Z(i)} \cdot B_{x+m}(i^{alt}) \\
&\quad - \frac{12 \cdot a_{x+m}(i) \cdot (1 - \Delta_{j/s|x+m}(i)) - \alpha_{x+m}^Z(i)}{12 \cdot a_{x+m}(i) \cdot (1 - \Delta_{j/s|x+m}(i)) - \alpha_{x+m}^Z(i)} \cdot {}^Z B_x(i^{alt}) \\
&\quad + \frac{12 \cdot a_{x+m}(i) \cdot (1 - \Delta_{j/s|x+m}(i) - 1 + \Delta_{j/s|x}(i))}{12 \cdot a_{x+m}(i) \cdot (1 - \Delta_{j/s|x+m}(i)) - \alpha_{x+m}^Z(i)} \cdot {}^Z B_x(i^{alt}) \\
&\quad + \frac{12 \cdot a_{x+m}(i)}{12 \cdot a_{x+m}(i) \cdot (1 - \Delta_{j/s|x+m}(i)) - \alpha_{x+m}^Z(i)} \cdot (\Gamma_{j/s|x}(i) - \Gamma_{j/s|x+m}(i))
\end{aligned}$$

- mit $z_\xi = \frac{12 \cdot a_\xi \cdot (1 - \Delta_{j/s})}{12 \cdot a_\xi \cdot (1 - \Delta_{j/s}) - \alpha_\xi^Z}$, Umformulierung für $x+m$, Multiplikation mit

$$\frac{1}{(1 - \Delta_{j/s|x+m}(i))} \Rightarrow \frac{12 \cdot a_{x+m}(i)}{12 \cdot a_{x+m}(i) \cdot (1 - \Delta_{j/s|x+m}(i)) - \alpha_x^Z(i)} = \frac{z_{x+m}(i)}{(1 - \Delta_{j/s|x+m}(i))} :$$

$$\begin{aligned}
&= z_{x+m}(i) \cdot B_{x+m}(i^{alt}) \\
&\quad - {}^Z B_x(i^{alt}) \\
&\quad + \frac{12 \cdot a_{x+m}(i) \cdot (\Delta_{j/s|x}(i) - \Delta_{j/s|x+m}(i))}{12 \cdot a_{x+m}(i) \cdot (1 - \Delta_{j/s|x+m}(i)) - \alpha_{x+m}^Z(i)} \cdot {}^Z B_x(i^{alt}) \\
&\quad + \frac{z_{x+m}(i)}{1 - \Delta_{j/s|x+m}(i)} \cdot (\Gamma_{j/s|x}(i) - \Gamma_{j/s|x+m}(i))
\end{aligned}$$

- mit ${}^Z B_x = z_x \cdot B_x$:

$$\begin{aligned}
\bar{H}_{x/x+m}(i^{alt}; i^{neu}) &= {}^Z B_{x+m}(i^{alt}) - {}^Z B_x(i^{alt}) \\
&\quad + \frac{12 \cdot a_{x+m}(i) \cdot (\Delta_{j/s|x}(i) - \Delta_{j/s|x+m}(i))}{12 \cdot a_{x+m}(i) \cdot (1 - \Delta_{j/s|x+m}(i)) - \alpha_{x+m}^Z(i)} \cdot {}^Z B_x(i^{alt}) \quad \square \\
&\quad + \frac{z_{x+m}(i)}{1 - \Delta_{j/s|x+m}(i)} \cdot (\Gamma_{j/s|x}(i) - \Gamma_{j/s|x+m}(i))
\end{aligned}$$

- Darstellung an Hand des Mehrbeitrags $I_{x/x+m}(i^{alt}; i^{neu})$, $B_{x/x+m}(i^{alt}; i^{neu}) = {}^Z B_x(i^{alt}) + I_{x/x+m}(i^{alt}; i^{neu})$ gemäß Formel (1:4, p. 45):

$$\bar{I}_{x/x+m}(i^{alt}; i^{neu})$$

$$= B_{x/x+m}(j^{alt}; j^{neu}) - {}^Z B_x(j^{alt})$$

- mit dem Abschlag $H_{x/x+m}(j^{alt}; j^{neu})$,
 $B_{x/x+m}(j^{neu}; j^{alt}) = {}^Z B_{x+m}(j^{neu}) - H_{x/x+m}(j^{neu}; j^{alt})$ gemäß Formel (1:6, p. 50 – ohne Berücksichtigung der Maximierung):

$$\begin{aligned} &= {}^Z B_{x+m}(j^{neu}) - \bar{H}_{x/x+m}(j^{neu}; j^{alt}) - {}^Z B_x(j^{alt}) \\ &= {}^Z B_{x+m}(j^{neu}) - ({}^Z B_{x+m}(j^{alt}) - {}^Z B_x(j^{alt})) - {}^Z B_x(j^{alt}) \\ &\quad + \frac{12 \cdot a_{x+m}(i) \cdot (\Delta_{j/s|x}(i) - \Delta_{j/s|x+m}(i))}{12 \cdot a_{x+m}(i) \cdot (1 - \Delta_{j/s|x+m}(i)) - \alpha_{x+m}^Z(i)} \cdot {}^Z B_x(j^{alt}) \\ &\quad + \frac{z_{x+m}(i)}{1 - \Delta_{j/s|x+m}(i)} \cdot (\Gamma_{j/s|x}(i) - \Gamma_{j/s|x+m}(i)) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \bar{I}_{x/x+m}(j^{alt}; j^{neu}) &= {}^Z B_{x+m}(j^{neu}) - {}^Z B_{x+m}(j^{alt}) \\ &\quad + \frac{12 \cdot a_{x+m}(i) \cdot (\Delta_{j/s|x}(i) - \Delta_{j/s|x+m}(i))}{12 \cdot a_{x+m}(i) \cdot (1 - \Delta_{j/s|x+m}(i)) - \alpha_{x+m}^Z(i)} \cdot {}^Z B_x(j^{alt}) \quad \square \\ &\quad + \frac{z_{x+m}(i)}{1 - \Delta_{j/s|x+m}(i)} \cdot (\Gamma_{j/s|x}(i) - \Gamma_{j/s|x+m}(i)) \end{aligned}$$

Bemerkung.

- Bei Nicht-Überschreiten der Altersgrenze j/s ist $\Delta_{j/s|x+m}(j) = \Delta_{j/s|x}(j)$ sowie $\Gamma_{j/s|x+m}(j) = \Gamma_{j/s|x}(j)$, so dass der Mehrbeitrag $\bar{I}_{x/x+m}(j^{alt}; j^{neu})$ resp. der Abschlag $\bar{H}_{x/x+m}(j^{alt}; j^{neu})$ bei einer Änderung der Kopfschäden mit Einrechnung von Umstellungskosten beträgt:

$$\bar{I}_{x/x+m}(j^{alt}; j^{neu}) = {}^Z B_{x+m}(j^{neu}) - {}^Z B_{x+m}(j^{alt}),$$

$$\bar{H}_{x/x+m}(j^{alt}; j^{neu}) = {}^Z B_{x+m}(j^{alt}) - {}^Z B_x(j^{alt}),$$

ansonsten werden die Änderungen zwischen Δ_j und Δ_s sowie zwischen Γ_j und Γ_s berücksichtigt.

- An Hand des Mehrbeitrags $\bar{I}_{x/x+m}(j^{alt}; j^{neu})$, $\bar{I}_{x/x+m}(j^{alt}; j^{neu}) = {}^Z B_{x+m}(j^{neu}) - {}^Z B_{x+m}(j^{alt}) + \dots$ wird sichtbar, dass sich eine Änderung der Kopfschäden – bei ansonsten unveränderten Rechnungsgrundlagen – mit Einrechnung von Umstellungskosten für den Bestand unabhängig von Eintrittsalter x in absoluter Höhe gleich auswirkt (abgesehen von der Zuschlagsreduktion, die alters- und nicht prämienanpassungsbedingt ist).

1.3.6.3 Änderung der Kopfschäden ohne Umstellungskosten.

Jahresbruttoprämie nach Tarifänderung: Änderung der Kopfschäden ohne Umstellungskosten.	(1:9)
Jahresbruttoprämie $B_{x/x+m}(i^{alt}; i^{neu})$ für $i^{alt} \rightarrow_{x/x+m} i^{neu}$ bei Änderung der Kopfschäden ohne Einrechnung von Umstellungskosten	
$B_{x/x+m}(i^{alt}; i^{neu}) = {}^Z B_x(i^{alt}) + I_{x/x+m}(i^{alt}; i^{neu}),$ $I_{x/x+m}(i; j) = \min\left({}^Z B_{x+m}(i^{neu}) - {}^Z B_x(i^{alt}); \bar{I}_{x/x+m}(i; j) \right),$ $\bar{I}_{x/x+m}(i^{alt}; i^{neu}) = B_{x+m}(i^{neu}) - B_{x+m}(i^{alt})$ $+ \frac{(\Delta_{j/s x} - \Delta_{j/s x+m}) \cdot {}^Z B_x(i^{alt})}{1 - \Delta_{j/s x+m}} + \frac{\Gamma_{j/s x} - \Gamma_{j/s x+m}}{1 - \Delta_{j/s x+m}}$ <p style="text-align: right;">mittels Mehrbeitrag $I_{x/x+m}(i^{alt}; i^{neu})$</p>	
$B_{x/x+m}(i^{alt}; i^{neu}) = {}^Z B_{x+m}(i^{neu}) - H_{x/x+m}(i^{neu}; i^{alt}),$ $H_{x/x+m}(i; j) = \max\left(0; \bar{H}_{x/x+m}(i; j) \right),$ $\bar{H}_{x/x+m}(i^{alt}; i^{neu}) = \frac{\alpha_{x+m}^Z \cdot ({}^Z B_{x+m}(i^{neu}) - {}^Z B_{x+m}(i^{alt}))}{12 \cdot a_{x+m} \cdot (1 - \Delta_{j/s x+m})}$ $+ {}^Z B_{x+m}(i^{alt}) - {}^Z B_x(i^{alt})$ $+ \frac{(\Delta_{j/s x} - \Delta_{j/s x+m}) \cdot {}^Z B_x(i^{alt})}{1 - \Delta_{j/s x+m}} + \frac{\Gamma_{j/s x} - \Gamma_{j/s x+m}}{1 - \Delta_{j/s x+m}}$ <p style="text-align: right;">mittels Abschlag $H_{x/x+m}(i^{alt}; i^{neu})$</p>	

Darstellung und Berechnung.

- Die Jahresbruttoprämie $B_{x/x+m}(i^{alt}; i^{neu})$ nach Prämienanpassung $i^{alt} \rightarrow_{x/x+m} i^{neu}$

- mit Einführung geänderter Kopfschäden $K_x(i^{neu})$
- unter Beibehaltung aller anderen Rechnungsgrundlagen, welche so dann mit dem gemeinsamen Tarifindex i bezeichnet werden,
- ohne Einrechnung von zusätzlichen Umstellungskosten, $\alpha_{x+m}^Z(i^{alt}; i^{neu}) = 0$,

zum Änderungsalter $x+m$ bezüglich des ursprünglichen Eintrittsalters x lässt sich darstellen:

- mittels Mehrbeitrag $I_{x/x+m}(i^{alt}; i^{neu})$:

$$B_{x/x+m}(i^{alt}; i^{neu}) = {}^Z B_x(i^{alt}) + I_{x/x+m}(i^{alt}; i^{neu}),$$

$$\begin{aligned} \bar{I}_{x/x+m}(i^{alt}; j^{neu}) &= B_{x+m}(i^{neu}) - B_{x+m}(i^{alt}) \\ &+ \frac{(\Delta_{j/s|x} - \Delta_{j/s|x+m}) \cdot {}^Z B_x(i^{alt})}{1 - \Delta_{j/s|x+m}} + \frac{\Gamma_{j/s|x} - \Gamma_{j/s|x+m}}{1 - \Delta_{j/s|x+m}} \end{aligned}$$

mit anschließender die Minimierung bezüglich ${}^Z B_{x+m}(i^{neu}) - {}^Z B_x(i^{alt})$ zu:

$$I_{x/x+m}(i; j) = \min\left({}^Z B_{x+m}(i^{neu}) - {}^Z B_x(i^{alt}); \bar{I}_{x/x+m}(i; j)\right).$$

- mittels Abschlag $H_{x/x+m}(i^{alt}; j^{neu})$:

$$B_{x/x+m}(i^{alt}; j^{neu}) = {}^Z B_{x+m}(i^{neu}) - H_{x/x+m}(i^{neu}; i^{alt}),$$

$$\begin{aligned} \bar{H}_{x/x+m}(i^{alt}; j^{neu}) &= \frac{\alpha_{x+m}^Z \cdot ({}^Z B_{x+m}(i^{neu}) - {}^Z B_{x+m}(i^{alt}))}{12 \cdot a_{x+m} \cdot (1 - \Delta_{j/s|x+m})} \\ &+ {}^Z B_{x+m}(i^{alt}) - {}^Z B_x(i^{alt}) \\ &+ \frac{(\Delta_{j/s|x} - \Delta_{j/s|x+m}) \cdot {}^Z B_x(i^{alt})}{1 - \Delta_{j/s|x+m}} + \frac{\Gamma_{j/s|x} - \Gamma_{j/s|x+m}}{1 - \Delta_{j/s|x+m}} \end{aligned}$$

mit anschließender die Maximierung bezüglich 0 zu:

$$H_{x/x+m}(i; j) = \max\left(0; \bar{H}_{x/x+m}(i; j)\right).$$

Herleitung.

- Auf den gemeinsamen Tarifindex i wird teilweise aus Gründen der Übersichtlichkeit verzichtet.
- Darstellung an Hand des Abschlages $H_{x/x+m}(i^{alt}; j^{neu})$, $B_{x/x+m}(i^{neu}; j^{alt}) = {}^Z B_{x+m}(i^{neu}) - H_{x/x+m}(i^{neu}; j^{alt})$ gemäß Formel (1:6, p. 50 – ohne Berücksichtigung der Maximierung):

$$\bar{H}_{x/x+m}(i; j) = \frac{\alpha_{x+m}^Z(j) \cdot {}^Z B_{x+m}(j) + 12 \cdot {}^Z V_{x;x+m}(i) - \alpha_{x+m}^Z(i; j) \cdot ({}^Z B_{x+m}(j) - {}^Z B_x(i))}{12 \cdot a_{x+m}(j) \cdot (1 - \Delta_{j/s|x+m}(j)) - \alpha_{x+m}^Z(i; j)}$$

$$\bar{H}_{x/x+m}(i^{alt}; j^{neu})$$

$$= \frac{\alpha_{x+m}^Z(i^{neu}) \cdot {}^Z B_{x+m}(i^{neu}) + 12 \cdot {}^Z V_{x;x+m}(i^{alt}) - \alpha_{x+m}^Z(i; j^{neu}) \cdot ({}^Z B_{x+m}(i^{neu}) - {}^Z B_x(i^{alt}))}{12 \cdot a_{x+m}(i^{neu}) \cdot (1 - \Delta_{j/s|x+m}(i^{neu})) - \alpha_{x+m}^Z(i^{alt}; j^{neu})}$$

$$= \frac{\alpha_{x+m}^Z(i) \cdot {}^Z B_{x+m}(i^{neu}) + 12 \cdot {}^Z V_{x;x+m}(i^{alt}) - 0 \cdot ({}^Z B_{x+m}(i^{neu}) - {}^Z B_x(i^{alt}))}{12 \cdot a_{x+m}(i) \cdot (1 - \Delta_{j/s|x+m}(i)) - 0}$$

$$= \frac{\alpha_{x+m}^Z \cdot {}^Z B_{x+m}(i^{neu}) + 12 \cdot {}^Z V_{x;x+m}(i^{alt})}{12 \cdot a_{x+m} \cdot (1 - \Delta_{j/s|x+m})}$$

○ mit

$${}^zV_{x;x+m}(i^{alt}) = \left[\begin{array}{l} (\mathbf{1} - \Delta_{j/s|x+m}(i)) \cdot B_{x+m}(i^{alt}) - (\mathbf{1} - \Delta_{j/s|x}(i)) \cdot {}^zB_x(i^{alt}) \\ - (\Gamma_{j/s|x+m}(i) - \Gamma_{j/s|x}(i)) \end{array} \right] \cdot a_{x+m}(i) :$$

$$= \frac{\alpha_{x+m}^z \cdot {}^zB_{x+m}(i^{neu}) + 12 \cdot \left[\begin{array}{l} (\mathbf{1} - \Delta_{j/s|x+m}) \cdot B_{x+m}(i^{alt}) - (\mathbf{1} - \Delta_{j/s|x}) \cdot {}^zB_x(i^{alt}) \\ - (\Gamma_{j/s|x+m}) \end{array} \right] \cdot a_{x+m}}{12 \cdot a_{x+m} \cdot (\mathbf{1} - \Delta_{j/s|x+m})}$$

$$= \frac{\left[\begin{array}{l} \alpha_{x+m}^z \cdot {}^zB_{x+m}(i^{neu}) \\ + 12 \cdot a_{x+m} \cdot (\mathbf{1} - \Delta_{j/s|x+m}) \cdot B_{x+m}(i^{alt}) \\ - 12 \cdot a_{x+m} \cdot (\mathbf{1} - \Delta_{j/s|x}) \cdot {}^zB_x(i^{alt}) \\ - 12 \cdot a_{x+m} \cdot (\Gamma_{j/s|x+m} - \Gamma_{j/s|x}) \end{array} \right]}{12 \cdot a_{x+m} \cdot (\mathbf{1} - \Delta_{j/s|x+m})}$$

○ mit ${}^zB_\xi = B_\xi + \frac{\alpha_x^z \cdot {}^zB_\xi}{12 \cdot (\mathbf{1} - \Delta_{j/s|\xi}) a_\xi} \Rightarrow$

$$12 \cdot (\mathbf{1} - \Delta_{j/s|\xi}) \cdot a_\xi \cdot {}^zB_\xi = 12 \cdot (\mathbf{1} - \Delta_{j/s|\xi}) \cdot a_\xi \cdot B_\xi + \alpha_\xi^z \cdot {}^zB_\xi \Rightarrow$$

$$12 \cdot (\mathbf{1} - \Delta_{j/s|\xi}) \cdot a_\xi \cdot B_\xi = 12 \cdot (\mathbf{1} - \Delta_{j/s|\xi}) \cdot a_\xi \cdot {}^zB_\xi - \alpha_\xi^z \cdot {}^zB_\xi, \quad \text{Umformulierung}$$

für $x+m \Rightarrow$

$$12 \cdot a_{x+m}(i) \cdot (\mathbf{1} - \Delta_{j/s|x+m}(i)) \cdot B_{x+m}(i^{alt}) = \left[\begin{array}{l} 12 \cdot a_{x+m}(i) \cdot (\mathbf{1} - \Delta_{j/s|x+m}(i)) \cdot {}^zB_{x+m}(i^{alt}) \\ - \alpha_{x+m}^z(i) \cdot {}^zB_{x+m}(i^{alt}) \end{array} \right] :$$

$$= \frac{\left[\begin{array}{l} \alpha_{x+m}^z \cdot {}^zB_{x+m}(i^{neu}) \\ + 12 \cdot a_{x+m} \cdot (\mathbf{1} - \Delta_{j/s|x+m}) \cdot {}^zB_{x+m}(i^{alt}) - \alpha_{x+m}^z \cdot {}^zB_{x+m}(i^{alt}) \\ - 12 \cdot a_{x+m} \cdot (\mathbf{1} - \Delta_{j/s|x}) \cdot {}^zB_x(i^{alt}) \\ - 12 \cdot a_{x+m} \cdot (\Gamma_{j/s|x+m} - \Gamma_{j/s|x}) \end{array} \right]}{12 \cdot a_{x+m} \cdot (\mathbf{1} - \Delta_{j/s|x+m})}$$

$$= \frac{\left[\begin{array}{l} \alpha_{x+m}^z \cdot {}^zB_{x+m}(i^{neu}) - \alpha_{x+m}^z \cdot {}^zB_{x+m}(i^{alt}) \\ 12 \cdot a_{x+m} \cdot (\mathbf{1} - \Delta_{j/s|x+m}) \cdot {}^zB_{x+m}(i^{alt}) \\ - 12 \cdot a_{x+m} \cdot (\mathbf{1} - \Delta_{j/s|x}) \cdot {}^zB_x(i^{alt}) \\ - 12 \cdot a_{x+m} \cdot (\Gamma_{j/s|x+m} - \Gamma_{j/s|x}) \end{array} \right]}{12 \cdot a_{x+m} \cdot (\mathbf{1} - \Delta_{j/s|x+m})}$$

○ entsprechende Erweiterung um $\left[\begin{array}{l} -12 \cdot a_{x+m} \cdot (\mathbf{1} - \Delta_{j/s|x+m}) \cdot {}^zB_x(i^{alt}) \\ + 12 \cdot a_{x+m} \cdot (\mathbf{1} - \Delta_{j/s|x+m}) \cdot {}^zB_x(i^{alt}) \end{array} \right] :$

$$\begin{aligned}
& \left[\begin{aligned}
& \alpha_{x+m}^z \cdot ({}^z B_{x+m}(i^{neu}) - {}^z B_{x+m}(i^{alt})) \\
& + 12 \cdot a_{x+m} \cdot (1 - \Delta_{j/s|x+m}) \cdot {}^z B_{x+m}(i^{alt}) \\
& - 12 \cdot a_{x+m} \cdot (1 - \Delta_{j/s|x+m}) \cdot {}^z B_x(i^{alt}) \\
& + 12 \cdot a_{x+m} \cdot (1 - \Delta_{j/s|x+m}) \cdot {}^z B_x(i^{alt}) \\
& - 12 \cdot a_{x+m} \cdot (1 - \Delta_{j/s|x}) \cdot {}^z B_x(i^{alt}) \\
& - 12 \cdot a_{x+m} \cdot (\Gamma_{j/s|x+m} - \Gamma_{j/s|x})
\end{aligned} \right] \\
= & \frac{12 \cdot a_{x+m} \cdot (1 - \Delta_{j/s|x+m})}{12 \cdot a_{x+m} \cdot (1 - \Delta_{j/s|x+m})} \\
= & \frac{\alpha_{x+m}^z \cdot ({}^z B_{x+m}(i^{neu}) - {}^z B_{x+m}(i^{alt}))}{12 \cdot a_{x+m} \cdot (1 - \Delta_{j/s|x+m})} \\
& + \frac{12 \cdot a_{x+m} \cdot (1 - \Delta_{j/s|x+m}) \cdot {}^z B_{x+m}(i^{alt}) - 12 \cdot a_{x+m} \cdot (1 - \Delta_{j/s|x+m}) \cdot {}^z B_x(i^{alt})}{12 \cdot a_{x+m} \cdot (1 - \Delta_{j/s|x+m})} \\
& + \frac{12 \cdot a_{x+m} \cdot (1 - \Delta_{j/s|x+m}) \cdot {}^z B_x(i^{alt}) - 12 \cdot a_{x+m} \cdot (1 - \Delta_{j/s|x}) \cdot {}^z B_x(i^{alt})}{12 \cdot a_{x+m} \cdot (1 - \Delta_{j/s|x+m})} \\
& + \frac{-12 \cdot a_{x+m} \cdot (\Gamma_{j/s|x+m} - \Gamma_{j/s|x})}{12 \cdot a_{x+m} \cdot (1 - \Delta_{j/s|x+m})} \\
= & \frac{\alpha_{x+m}^z \cdot ({}^z B_{x+m}(i^{neu}) - {}^z B_{x+m}(i^{alt}))}{12 \cdot a_{x+m} \cdot (1 - \Delta_{j/s|x+m})} \\
& + \frac{12 \cdot a_{x+m} \cdot (1 - \Delta_{j/s|x+m}) \cdot ({}^z B_{x+m}(i^{alt}) - {}^z B_x(i^{alt}))}{12 \cdot a_{x+m} \cdot (1 - \Delta_{j/s|x+m})} \\
& + \frac{12 \cdot a_{x+m} \cdot (1 - \Delta_{j/s|x+m} - 1 + \Delta_{j/s|x}) \cdot {}^z B_x(i^{alt})}{12 \cdot a_{x+m} \cdot (1 - \Delta_{j/s|x+m})} \\
& + \frac{\Gamma_{j/s|x} - \Gamma_{j/s|x+m}}{1 - \Delta_{j/s|x+m}} \\
\bar{H}_{x/x+m}(i^{alt}; i^{neu}) = & \frac{\alpha_{x+m}^z \cdot ({}^z B_{x+m}(i^{neu}) - {}^z B_{x+m}(i^{alt}))}{12 \cdot a_{x+m} \cdot (1 - \Delta_{j/s|x+m})} \\
& + {}^z B_{x+m}(i^{alt}) - {}^z B_x(i^{alt}) \quad \square \\
& + \frac{(\Delta_{j/s|x} - \Delta_{j/s|x+m}) \cdot {}^z B_x(i^{alt})}{1 - \Delta_{j/s|x+m}} + \frac{\Gamma_{j/s|x} - \Gamma_{j/s|x+m}}{1 - \Delta_{j/s|x+m}}
\end{aligned}$$

- Darstellung an Hand des Mehrbeitrags $\bar{I}_{x/x+m}(i^{alt}; i^{neu})$, $B_{x/x+m}(i^{alt}; i^{neu}) = {}^z B_x(i^{alt}) + \bar{I}_{x/x+m}(i^{alt}; i^{neu})$ gemäß Formel (1:4, p. 45):

$$\bar{I}_{x/x+m}(i^{alt}; i^{neu})$$

$$= B_{x/x+m}(i^{alt}; i^{neu}) - {}^Z B_x(i^{alt})$$

- mit dem Abschlag $H_{x/x+m}(i^{alt}; i^{neu})$, per $B_{x/x+m}(i^{neu}; i^{alt}) = {}^Z B_{x+m}(i^{neu}) - H_{x/x+m}(i^{neu}; i^{alt})$ gemäß Formel (1:6, p. 50 – ohne Berücksichtigung der Maximierung):

$$\begin{aligned} &= {}^Z B_{x+m}(i^{neu}) - \bar{H}_{x/x+m}(i^{neu}; i^{alt}) - {}^Z B_x(i^{alt}) \\ &= {}^Z B_{x+m}(i^{neu}) - {}^Z B_{x+m}(i^{alt}) + {}^Z B_x(i^{alt}) - {}^Z B_x(i^{alt}) \\ &\quad - \frac{\alpha_{x+m}^Z \cdot ({}^Z B_{x+m}(i^{neu}) - {}^Z B_{x+m}(i^{alt}))}{12 \cdot a_{x+m} \cdot (1 - \Delta_{j/s|x+m})} \\ &\quad - \frac{(\Delta_{j/s|x} - \Delta_{j/s|x+m}) \cdot {}^Z B_x(i^{alt})}{1 - \Delta_{j/s|x+m}} - \frac{\Gamma_{j/s|x} - \Gamma_{j/s|x+m}}{1 - \Delta_{j/s|x+m}} \\ &= ({}^Z B_{x+m}(i^{neu}) - {}^Z B_{x+m}(i^{alt})) - \frac{\alpha_{x+m}^Z \cdot ({}^Z B_{x+m}(i^{neu}) - {}^Z B_{x+m}(i^{alt}))}{12 \cdot a_{x+m} \cdot (1 - \Delta_{j/s|x+m})} \\ &\quad + \frac{(\Delta_{j/s|x} - \Delta_{j/s|x+m}) \cdot {}^Z B_x(i^{alt})}{1 - \Delta_{j/s|x+m}} + \frac{\Gamma_{j/s|x} - \Gamma_{j/s|x+m}}{1 - \Delta_{j/s|x+m}} \\ &= \left(1 - \frac{\alpha_{x+m}^Z}{12 \cdot a_{x+m} \cdot (1 - \Delta_{j/s|x+m})} \right) \cdot ({}^Z B_{x+m}(i^{neu}) - {}^Z B_{x+m}(i^{alt})) \\ &\quad + \frac{(\Delta_{j/s|x} - \Delta_{j/s|x+m}) \cdot {}^Z B_x(i^{alt})}{1 - \Delta_{j/s|x+m}} + \frac{\Gamma_{j/s|x} - \Gamma_{j/s|x+m}}{1 - \Delta_{j/s|x+m}} \end{aligned}$$

- mit ${}^Z B_x = B_x + \frac{\alpha_x^Z \cdot {}^Z B_x}{12 \cdot (1 - \Delta_{j/s}) \cdot a_x} \Rightarrow {}^Z B_x \cdot \left(1 - \frac{\alpha_x^Z \cdot {}^Z B_x}{12 \cdot (1 - \Delta_{j/s}) \cdot a_x} \right) = B_x \Rightarrow$
 ${}^Z B_x \cdot \left(1 - \frac{\alpha_x^Z \cdot {}^Z B_x}{12 \cdot (1 - \Delta_{j/s}) \cdot a_x} \right) = B_x$, Umformulierung für $x+m \Rightarrow$
 ${}^Z B_{x+m}(t) \cdot \left(1 - \frac{\alpha_{x+m}^Z \cdot {}^Z B_{x+m}(t)}{12 \cdot (1 - \Delta_{j/s|x+m}) \cdot a_{x+m}} \right) = B_{x+m}(t)$, $t = i^{alt}, i^{neu}$:

$$\begin{aligned} \bar{I}_{x/x+m}(i^{alt}; i^{neu}) &= B_{x+m}(i^{neu}) - B_{x+m}(i^{alt}) \\ &\quad + \frac{(\Delta_{j/s|x} - \Delta_{j/s|x+m}) \cdot {}^Z B_x(i^{alt})}{1 - \Delta_{j/s|x+m}} + \frac{\Gamma_{j/s|x} - \Gamma_{j/s|x+m}}{1 - \Delta_{j/s|x+m}} \quad \square \blacksquare \end{aligned}$$

Bemerkung.

- Bei Nicht-Überschreiten der Altersgrenze j/s ist $\Delta_{j/s|x+m}(j) = \Delta_{j/s|x}(j)$ sowie $\Gamma_{j/s|x+m}(j) = \Gamma_{j/s|x}(j)$, so dass der Mehrbeitrag $\bar{I}_{x/x+m}(i^{alt}; i^{neu})$ resp. der Abschlag $\bar{H}_{x/x+m}(i^{alt}; i^{neu})$ bei einer Änderung der Kopfschäden ohne Einrechnung von Umstellungskosten beträgt:

$$\bar{I}_{x/x+m}(i^{alt}; i^{neu}) = B_{x+m}(i^{neu}) - B_{x+m}(i^{alt}),$$

$$\bar{H}_{x/x+m}(i^{alt}; i^{neu}) = \frac{\alpha_{x+m}^z \cdot ({}^z B_{x+m}(i^{neu}) - {}^z B_{x+m}(i^{alt}))}{12 \cdot a_{x+m} \cdot (1 - \Delta_{j/s|x+m})} + {}^z B_{x+m}(i^{alt}) - {}^z B_x(i^{alt}),$$

ansonsten werden die Änderungen zwischen Δ_j und Δ_s sowie zwischen Γ_j und Γ_s berücksichtigt.

- An Hand des Mehrbeitrags $\bar{I}_{x/x+m}(i^{alt}; i^{neu})$, $\bar{I}_{x/x+m}(i^{alt}; i^{neu}) = B_{x+m}(i^{neu}) - B_{x+m}(i^{alt}) + \dots$ wird sichtbar, dass sich eine Änderung der Kopfschäden – bei ansonsten unveränderten Rechnungsgrundlagen – ohne Einrechnung von Umstellungskosten für den Bestand unabhängig von Eintrittsalter x in absoluter Höhe gleich auswirkt (abgesehen von der Zuschlagsreduktion, die alters- und nicht prämienanpassungsbedingt ist).
- An Hand des Abschlags $\bar{H}_{x/x+m}(i^{alt}; i^{neu})$, $\bar{H}_{x/x+m}(i^{alt}; i^{neu}) = \frac{\alpha_{x+m}^z \cdot ({}^z B_{x+m}(i^{neu}) - {}^z B_{x+m}(i^{alt}))}{12 \cdot a_{x+m} \cdot (1 - \Delta_{j/s|x+m})} + {}^z B_{x+m}(i^{alt}) - {}^z B_x(i^{alt}) + \dots$ wird sichtbar, dass sich bei einer Änderung der Kopfschäden ohne Einrechnung von Umstellungskosten für den Bestand zu dem Rabatt ${}^z B_{x+m}(i^{alt}) - {}^z B_x(i^{alt})$ (bezüglich der Altersänderung im Tarif i^{alt}) ein Rabatt in Höhe der Zillmerung bezüglich des Mehrbeitrags zum Änderungsalter ergibt, ferner wirkt sich ggf. die Bruttostückkostenänderung aus.

1.3.6.4 Änderung des Zillmersatzes.

Jahresbruttoprämie nach Tarifänderung: Änderung des Zillmersatzes. (1:10)
Jahresbruttoprämie $B_{x/x+m}(i^{alt}; i^{neu})$ für $i^{alt} \rightarrow_{x/x+m} i^{neu}$ bei Änderung des Zillmersatzes
$B_{x/x+m}(i^{alt}; i^{neu}) = {}^Z B_x(i^{alt}) + I_{x/x+m}(i^{alt}; i^{neu})$ mit $\bar{I}_{x/x+m}(i^{alt}; i^{neu}) = \left(\frac{1 - \Delta_{j/s x}(i)}{1 - \Delta_{j/s x+m}(i)} - 1 \right) \cdot {}^Z B_x(i^{alt}) + \frac{\Gamma_{j/s x+m}(i) - \Gamma_{j/s x}(i)}{1 - \Delta_{j/s x+m}(i)},$ $I_{x/x+m}(i^{alt}; i^{neu}) = \min\left({}^Z B_{x+m}(i^{neu}) - {}^Z B_x(i^{alt}); \bar{I}_{x/x+m}(i^{alt}; i^{neu}) \right)$ <p style="text-align: right;">mittels Mehrbeitrag $I_{x/x+m}(i^{alt}; i^{neu})$</p>
$B_{x/x+m}(i^{alt}; i^{neu}) = \min\left({}^Z B_{x+m}(i^{neu}); \bar{B}_{x/x+m}(i^{alt}; i^{neu}) \right),$ $\bar{B}_{x/x+m}(i^{alt}; i^{neu}) = {}^Z B_x(i^{alt}) \cdot \frac{1 - \Delta_{j/s x}(i)}{1 - \Delta_{j/s x+m}(i)} + \frac{\Gamma_{j/s x+m}(i) - \Gamma_{j/s x}(i)}{1 - \Delta_{j/s x+m}(i)}$

Darstellung und Berechnung.

- Die Jahresbruttoprämie $B_{x/x+m}(i^{alt}; i^{neu})$ nach Prämienanpassung $i^{alt} \rightarrow_{x/x+m} i^{neu}$
 - mit Änderung des Zillmersatzes $\alpha_x^Z(i^{neu})$
 - unter Beibehaltung aller anderen Rechnungsgrundlagen, welche so dann mit dem gemeinsamen Tarifindex i bezeichnet werden,
 - ohne Einrechnung von zusätzlichen Umstellungskosten, $\alpha_{x+m}^Z(i^{alt}; i^{neu}) = 0$,

zum Änderungsalter $x+m$ bezüglich des ursprünglichen Eintrittsalters x lässt sich darstellen:

- mittels Mehrbeitragsverfahren

$$B_{x/x+m}(i^{alt}; i^{neu}) = {}^Z B_x(i^{alt}) + I_{x/x+m}(i^{alt}; i^{neu})$$
 mit

$$\bar{I}_{x/x+m}(i^{alt}; i^{neu}) = \left(\frac{1 - \Delta_{j/s|x}(i)}{1 - \Delta_{j/s|x+m}(i)} - 1 \right) \cdot {}^Z B_x(i^{alt}) + \frac{\Gamma_{j/s|x+m}(i) - \Gamma_{j/s|x}(i)}{1 - \Delta_{j/s|x+m}(i)},$$

$$I_{x/x+m}(i^{alt}; i^{neu}) = \min\left({}^Z B_{x+m}(i^{neu}) - {}^Z B_x(i^{alt}); \bar{I}_{x/x+m}(i^{alt}; i^{neu}) \right)$$
- als $B_{x/x+m}(i^{alt}; i^{neu}) = \min\left({}^Z B_{x+m}(i^{neu}); \bar{B}_{x/x+m}(i^{alt}; i^{neu}) \right)$,

$$\bar{B}_{x/x+m}(i^{alt}; i^{neu}) = {}^Z B_x(i^{alt}) \cdot \frac{1 - \Delta_{j/s|x}(i)}{1 - \Delta_{j/s|x+m}(i)} + \frac{\Gamma_{j/s|x+m}(i) - \Gamma_{j/s|x}(i)}{1 - \Delta_{j/s|x+m}(i)}.$$

Herleitung.

- Darstellung an Hand des Mehrbeitrags $\bar{I}_{x/x+m}(i^{alt}; i^{neu})$, $B_{x/x+m}(i^{alt}; i^{neu}) = {}^Z B_x(i^{alt}) + I_{x/x+m}(i^{alt}; i^{neu})$ gemäß Formel (1:4, p. 45) unter Beachtung von $B_\xi(i^{neu}) = B_\xi(i^{alt}) = B_\xi(i)$:

$$\begin{aligned} & \bar{I}_{x/x+m}(i; j) \\ &= \frac{12 \cdot a_{x+m}(j)}{12 \cdot a_{x+m}(j) \cdot (1 - \Delta_{j/s|x+m}(j)) - a_{x+m}^Z(i; j)} \cdot \left[(1 - \Delta_{j/s|x+m}(j)) \cdot (B_{x+m}(j) - {}^Z B_x(i)) - \frac{{}^Z V_{x;x+m}(i)}{a_{x+m}(j)} \right] \\ & \bar{I}_{x/x+m}(i^{alt}; i^{neu}) \\ &= \frac{12 \cdot a_{x+m}(i)}{12 \cdot a_{x+m}(i) \cdot (1 - \Delta_{j/s|x+m}(i)) - 0} \\ & \quad \cdot \left[(1 - \Delta_{j/s|x+m}(i)) \cdot (B_{x+m}(i) - {}^Z B_x(i^{alt})) - \frac{{}^Z V_{x;x+m}(i^{alt})}{a_{x+m}(i)} \right] \\ &= \frac{1}{1 - \Delta_{j/s|x+m}(i)} \cdot \left[(1 - \Delta_{j/s|x+m}(i)) \cdot (B_{x+m}(i) - {}^Z B_x(i^{alt})) - \frac{{}^Z V_{x;x+m}(i^{alt})}{a_{x+m}(i)} \right] \\ &= (B_{x+m}(i) - {}^Z B_x(i^{alt})) - \frac{{}^Z V_{x;x+m}(i^{alt})}{(1 - \Delta_{j/s|x+m}(i)) \cdot a_{x+m}(i)} \end{aligned}$$

- mit der Darstellung der Alterungsrückstellung an Hand von kostenbereinigten Bruttoprämien

$${}^Z V_{x;x+m} = \left[(1 - \Delta_{j/s|x+m}) \cdot B_{x+m} - (1 - \Delta_{j/s|x}) \cdot {}^Z B_x - (\Gamma_{j/s|x+m} - \Gamma_{j/s|x}) \right] \cdot a_{x+m}$$

ist

$${}^Z V_{x;x+m}(i^{alt}) = \left[\begin{aligned} & (1 - \Delta_{j/s|x+m}(i)) \cdot B_{x+m}(i) - (1 - \Delta_{j/s|x}(i)) \cdot {}^Z B_x(i^{alt}) \\ & - (\Gamma_{j/s|x+m}(i) - \Gamma_{j/s|x}(i)) \end{aligned} \right] \cdot a_{x+m}(i)$$

und damit

$$\begin{aligned} &= B_{x+m}(i) - {}^Z B_x(i^{alt}) \\ & \quad - \frac{\left[(1 - \Delta_{j/s|x+m}(i)) \cdot B_{x+m}(i) - (1 - \Delta_{j/s|x}(i)) \cdot {}^Z B_x(i^{alt}) - (\Gamma_{j/s|x+m}(i) - \Gamma_{j/s|x}(i)) \right] \cdot a_{x+m}(i)}{(1 - \Delta_{j/s|x+m}(i)) \cdot a_{x+m}(i)} \\ &= B_{x+m}(i) - {}^Z B_x(i^{alt}) \\ & \quad - \frac{\left[(1 - \Delta_{j/s|x+m}(i)) \cdot B_{x+m}(i) - (1 - \Delta_{j/s|x}(i)) \cdot {}^Z B_x(i^{alt}) - (\Gamma_{j/s|x+m}(i) - \Gamma_{j/s|x}(i)) \right]}{1 - \Delta_{j/s|x+m}(i)} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
&= B_{x+m}(i) - {}^Z B_x(i^{alt}) \\
&\quad - \frac{(1 - \Delta_{j/s|x+m}(i)) \cdot B_{x+m}(i)}{1 - \Delta_{j/s|x+m}(i)} + \frac{(1 - \Delta_{j/s|x}(i)) \cdot {}^Z B_x(i^{alt})}{1 - \Delta_{j/s|x+m}(i)} \\
&\quad + \frac{\Gamma_{j/s|x+m}(i) - \Gamma_{j/s|x}(i)}{1 - \Delta_{j/s|x+m}(i)} \\
&= B_{x+m}(i) - {}^Z B_x(i^{alt}) - B_{x+m}(i) \\
&\quad + \frac{1 - \Delta_{j/s|x}(i)}{1 - \Delta_{j/s|x+m}(i)} \cdot {}^Z B_x(i^{alt}) + \frac{\Gamma_{j/s|x+m}(i) - \Gamma_{j/s|x}(i)}{1 - \Delta_{j/s|x+m}(i)} \\
&= \left(\frac{1 - \Delta_{j/s|x}(i)}{1 - \Delta_{j/s|x+m}(i)} - 1 \right) \cdot {}^Z B_x(i^{alt}) + \frac{\Gamma_{j/s|x+m}(i) - \Gamma_{j/s|x}(i)}{1 - \Delta_{j/s|x+m}(i)} \\
&\bar{I}_{x/x+m}(i^{alt}; i^{neu}) = \underbrace{\left(\frac{1 - \Delta_{j/s|x}(i)}{1 - \Delta_{j/s|x+m}(i)} - 1 \right)}_{\leq 0} \cdot {}^Z B_x(i^{alt}) + \underbrace{\frac{\Gamma_{j/s|x+m}(i) - \Gamma_{j/s|x}(i)}{1 - \Delta_{j/s|x+m}(i)}}_{\leq 0}
\end{aligned}$$

$$I_{x/x+m}(i^{alt}; i^{neu}) = \min\left({}^Z B_{x+m}(i^{neu}) - {}^Z B_x(i^{alt}); \bar{I}_{x/x+m}(i^{alt}; i^{neu}) \right). \quad \blacksquare$$

- Alternative Darstellung mit

$$\bar{B}_{x/x+m}(i; j) = \frac{12 \cdot a_{x+m}(j)}{12 \cdot a_{x+m}(j) \cdot (1 - \Delta_{j/s|x+m}(j)) - \alpha_{x+m}^Z(i; j)} \cdot \left[(1 - \Delta_{j/s|x+m}(j)) \cdot B_{x+m}(j) - \frac{{}^Z V_{x;x+m}(i)}{a_{x+m}(j)} - \frac{\alpha_{x+m}^Z(i; j)}{12 \cdot a_{x+m}(j)} \cdot {}^Z B_x(i) \right]$$

gemäß Formel (1:3, p. 33):

$$\begin{aligned}
&\bar{B}_{x/x+m}(i^{alt}; i^{neu}) \\
&= \frac{12 \cdot a_{x+m}(i^{neu})}{12 \cdot a_{x+m}(i^{neu}) \cdot (1 - \Delta_{j/s|x+m}(i^{neu})) - \alpha_{x+m}^Z(i^{alt}; i^{neu})} \\
&\quad \cdot \left[P_{x+m}(i^{neu}) - \frac{{}^Z V_{x;x+m}(i^{alt})}{a_{x+m}(i^{neu})} + \Gamma_{j/s|x+m}(i^{neu}) - \frac{\alpha_{x+m}^Z(i; i^{neu})}{12 \cdot a_{x+m}(i^{neu})} \cdot {}^Z B_x(i) \right] \\
&= \frac{12 \cdot a_{x+m}(i)}{12 \cdot a_{x+m}(i) \cdot (1 - \Delta_{j/s|x+m}(i)) - 0} \cdot \left(P_{x+m}(i) - \frac{{}^Z V_{x;x+m}(i^{alt})}{a_{x+m}(i)} + \Gamma_{j/s|x+m}(i) - 0 \right) \\
&= \frac{1}{1 - \Delta_{j/s|x+m}(i)} \cdot \left(P_{x+m}(i) - \frac{{}^Z V_{x;x+m}(i^{alt})}{a_{x+m}(i)} + \Gamma_{j/s|x+m}(i) \right)
\end{aligned}$$

- mit ${}^Z V_{x;x+m} = (P_{x+m} - {}^Z P_x) \cdot a_{x+m}$:

$$= \frac{1}{1 - \Delta_{j/s|x+m}(i)} \cdot \left(P_{x+m}(i) - \frac{(P_{x+m}(i) - {}^Z P_x(i^{alt})) \cdot a_{x+m}(i)}{a_{x+m}(i)} + \Gamma_{j/s|x+m}(i) \right)$$

$$= \frac{1}{1 - \Delta_{j/s|x+m}(i)} \cdot (P_{x+m}(i) - P_{x+m}(i) + {}^zP_x(i^{alt}) + \Gamma_{j/s|x+m}(i))$$

$$= \frac{{}^zP_x(i^{alt}) + \Gamma_{j/s|x+m}(i)}{1 - \Delta_{j/s|x+m}(i)}$$

- mit Erweiterung um $\Gamma_{j/s|x}(i) - \Gamma_{j/s|x}(i)$, $\frac{1 - \Delta_{j/s|x}(i)}{1 - \Delta_{j/s|x+m}(i)}$ und

$${}^zB_x(i) = \frac{{}^zP_x(i) + \Gamma_{j/s|x}(i)}{1 - \Delta_{j/s|x}(i)} :$$

$$= \frac{{}^zP_x(i^{alt}) + \Gamma_{j/s|x}(i) - \Gamma_{j/s|x}(i) + \Gamma_{j/s|x+m}(i)}{1 - \Delta_{j/s|x+m}(i)}$$

$$= \frac{{}^zP_x(i^{alt}) + \Gamma_{j/s|x}(i)}{1 - \Delta_{j/s|x+m}(i)} + \frac{\Gamma_{j/s|x+m}(i) - \Gamma_{j/s|x}(i)}{1 - \Delta_{j/s|x+m}(i)}$$

$$= \frac{{}^zP_x(i^{alt}) + \Gamma_{j/s|x}(i)}{1 - \Delta_{j/s|x}(i)} \cdot \frac{1 - \Delta_{j/s|x}(i)}{1 - \Delta_{j/s|x+m}(i)} + \frac{\Gamma_{j/s|x+m}(i) - \Gamma_{j/s|x}(i)}{1 - \Delta_{j/s|x+m}(i)}$$

$$\bar{B}_{x/x+m}(i^{alt}; i^{neu}) = {}^zB_x(i^{alt}) \cdot \underbrace{\frac{1 - \Delta_{j/s|x}(i)}{1 - \Delta_{j/s|x+m}(i)}}_{\leq 1} + \underbrace{\frac{\Gamma_{j/s|x+m}(i) - \Gamma_{j/s|x}(i)}{1 - \Delta_{j/s|x+m}(i)}}_{\leq 0}$$

$$\bar{B}_{x/x+m}(i^{alt}; i^{neu}) = {}^zB_x(i^{alt}) \cdot \underbrace{\frac{1 - \Delta_{j/s|x}(i)}{1 - \Delta_{j/s|x+m}(i)}}_{\leq 1} + \underbrace{\frac{\Gamma_{j/s|x+m}(i) - \Gamma_{j/s|x}(i)}{1 - \Delta_{j/s|x+m}(i)}}_{\leq 0}$$

$$B_{x/x+m}(i^{alt}; i^{neu}) = \min({}^zB_{x+m}(i^{neu}); \bar{B}_{x/x+m}(i^{alt}; i^{neu})). \quad \blacksquare$$

Bemerkung.

- Bei Nicht-Überschreiten der Altersgrenze j/s oder Gleichheit aller Zuschläge ist $\Gamma_{j/s|x+m}(j) = \Gamma_{j/s|x}(j)$ und $\Delta_{j/s|x+m}(j) = \Delta_{j/s|x}(j)$, so dass der Mehrbeitrag $\bar{I}_{x/x+m}(i^{alt}; i^{neu})$ Null beträgt:

$$\bar{I}_{x/x+m}(i^{alt}; i^{neu}) = 0, \text{ d.h. } B_{x/x+m}(i; j) = {}^zB_x(i^{alt}),$$

ansonsten wird der Beitrag bezüglich der Zuschlagsänderung entsprechende reduziert.

- Eine Erhöhung der Zillmerung wirkt sich demnach für den Bestand beitragsneutral aus (abgesehen von der evtl. Zuschlagsreduktion, die alters- und nicht prämienanpassungsbedingt ist). So können KVAV-konform ansteigende unmittelbare Abschlusskosten in einen Tarif eingerechnet werden, ohne den Bestand dabei zu belasten.

1.4 Alterungsrückstellung nach einer Tarifänderung.

1.4.1 Allgemeine Darstellung der Alterungsrückstellung nach einer Tarifänderung.

Alterungsrückstellung nach Tarifänderung. (1:11)

Alterungsrückstellung zum Eintrittsalter x , Tarifänderungsalter $x+m$ (Tarifänderung $i \rightarrow_{x/x+m} j$) und erreichtem Alter $x+m+k$

$${}^zV_{(x/x+m); x+m+k}(i; j) = \underbrace{{}^zV_{x+m; x+m+k}(j)}_{\text{Tarifrückstellung zum Änderungsalter } x+m \text{ und erreichtem Alter } x+m+k} + \underbrace{(1 - \Delta_{j/s|x+m}(j)) \cdot a_{x+m+k}(j) \cdot H_{x/x+m}(i; j)}_{\text{Rabattrückstellung zum erreichten Alter } x+m+k}$$

$$\text{mit } H_{x/x+m}(i; j) = {}^zB_{x+m}(j) - B_{x/x+m}(i; j)$$

Berechnung.

- Nach einer Tarifänderung $i \rightarrow_{x/x+m} j$ besteht die Alterungsrückstellung

$${}^zV_{(x/x+m); x+m+k}(i; j),$$

$${}^zV_{(x/x+m); x+m+k}(i; j) = \underbrace{{}^zV_{x+m; x+m+k}(j)}_{\text{Tarifrückstellung zum Änderungsalter } x+m \text{ und erreichtem Alter } x+m+k} + \underbrace{(1 - \Delta_{j/s|x+m}(j)) \cdot a_{x+m+k}(j) \cdot H_{x/x+m}(i; j)}_{\text{Rabattrückstellung zum erreichten Alter } x+m+k}$$

zum erreichten Alter $x+m+k$ bezüglich des ursprünglichen Eintrittsalters x in den Tarif i und des Änderungsalters $x+m$ in den Tarif j aus

- der tariflichen gezillmerten Tarifrückstellung ${}^zV_{x+m; x+m+k}(j)$ im Tarif j zum erreichten Alter $x+m+k$ für die Laufzeit ab dem Änderungsalter $x+m$ und
- der Rabattrückstellung für den Abschlag $H_{x/x+m}(i; j)$, $H_{x/x+m}(i; j) = {}^zB_{x+m}(j) - B_{x/x+m}(i; j)$ welcher die Differenz zwischen der gezillmerten Jahresbruttoprämie ${}^zB_{x+m}(j)$ im Tarif j und der Jahresbruttoprämie $B_{x/x+m}(i; j)$ nach Tarifänderung $i \rightarrow_{x/x+m} j$ zum Änderungsalter $x+m$ darstellt.

Herleitung.

- Mit der Darstellung ${}^zV_{x; x+m} = G \cdot A_{x+m} - {}^zP_x \cdot a_{x+m}$ der gezillmerten Alterungsrückstellung und der Umformulierung für $(x/x+m)$ und $x+m+k$ ist:

$${}^zV_{(x/x+m); x+m+k}(i; j) = G(j) \cdot A_{x+m+k}(j) - {}^zP_{x/x+m}(i; j) \cdot a_{x+m+k}(j).$$

- Mit der Darstellung ${}^zB_x(j) = \frac{{}^zP_x(j) + \Gamma_{j/s|x}(j)}{1 - \Delta_{j/s|x}(j)}$ der gezillerten Bruttoprämie und ${}^zP_x(j) = 1 - \Delta_{j/s|x}(j) \cdot {}^zB_x(j) - \Gamma_{j/s|x}(j)$ ist ${}^zP_{x/x+m}(j) = (1 - \Delta_{j/s|x+m}(j)) \cdot {}^zB_{x/x+m}(j) - \Gamma_{j/s|x+m}(j)$, weiter mit dem Abschlagsverfahren $B_{x/x+m}(i; j) = {}^zB_{x+m}(j) - H_{x/x+m}(i; j)$ gemäß Formel (1:6, p. 50):

$${}^zP_{x/x+m}(j) = (1 - \Delta_{j/s|x+m}(j)) \cdot ({}^zB_{x+m}(j) - H_{x/x+m}(i; j)) - \Gamma_{j/s|x+m}(j)$$

- mit ${}^zB_{x+m}(j) = \frac{{}^zP_{x+m}(j) + \Gamma_{j/s|x+m}(j)}{1 - \Delta_{j/s|x+m}(j)}$:

$${}^zP_{x/x+m}(j) = (1 - \Delta_{j/s|x+m}(j)) \cdot \left(\frac{{}^zP_{x+m}(j) + \Gamma_{j/s|x+m}(j)}{1 - \Delta_{j/s|x+m}(j)} - H_{x/x+m}(i; j) \right) - \Gamma_{j/s|x+m}(j)$$

$${}^zP_{x/x+m}(j) = {}^zP_{x+m}(j) + \Gamma_{j/s|x+m}(j) - (1 - \Delta_{j/s|x+m}(j)) \cdot H_{x/x+m}(i; j) - \Gamma_{j/s|x+m}(j)$$

$${}^zP_{x/x+m}(j) = {}^zP_{x+m}(j) - (1 - \Delta_{j/s|x+m}(j)) \cdot H_{x/x+m}(i; j)$$

$$\Rightarrow {}^zV_{(x/x+m); x+m+k}(i; j)$$

$$= G(j) \cdot A_{x+m+k}(j) - \overbrace{[{}^zP_{x+m}(j) - (1 - \Delta_{j/s|x+m}(j)) \cdot H_{x/x+m}(i; j)]}^{{}^zP_{x/x+m}(j)} \cdot a_{x+m+k}(j)$$

$$G(j) \cdot A_{x+m+k}(j) - \overbrace{[{}^zP_{x+m}(j) - (1 - \Delta_{j/s|x+m}(j)) \cdot H_{x/x+m}(i; j)]}^{{}^zP_{x/x+m}(j)} \cdot a_{x+m+k}(j)$$

$$= \underbrace{G(j) \cdot A_{x+m+k}(j) - {}^zP_{x+m}(j) \cdot a_{x+m+k}(j)}_{V_{x+m;x+m+k}(j)}$$

$$+ (1 - \Delta_{j/s|x+m}(j)) \cdot H_{x/x+m}(i; j) \cdot a_{x+m+k}(j)$$

$$= \underbrace{{}^zV_{x+m;x+m+k}(j)}_{\text{Tarifrückstellung zum Änderungsalter } x+m \text{ und erreichten Alter } x+m+k} + \underbrace{(1 - \Delta_{j/s|x+m}(j)) \cdot a_{x+m+k}(j) \cdot H_{x/x+m}(i; j)}_{\text{Rabattrückstellung zum erreichten Alter } x+m+k}$$

■

Zahlenbeispiel.

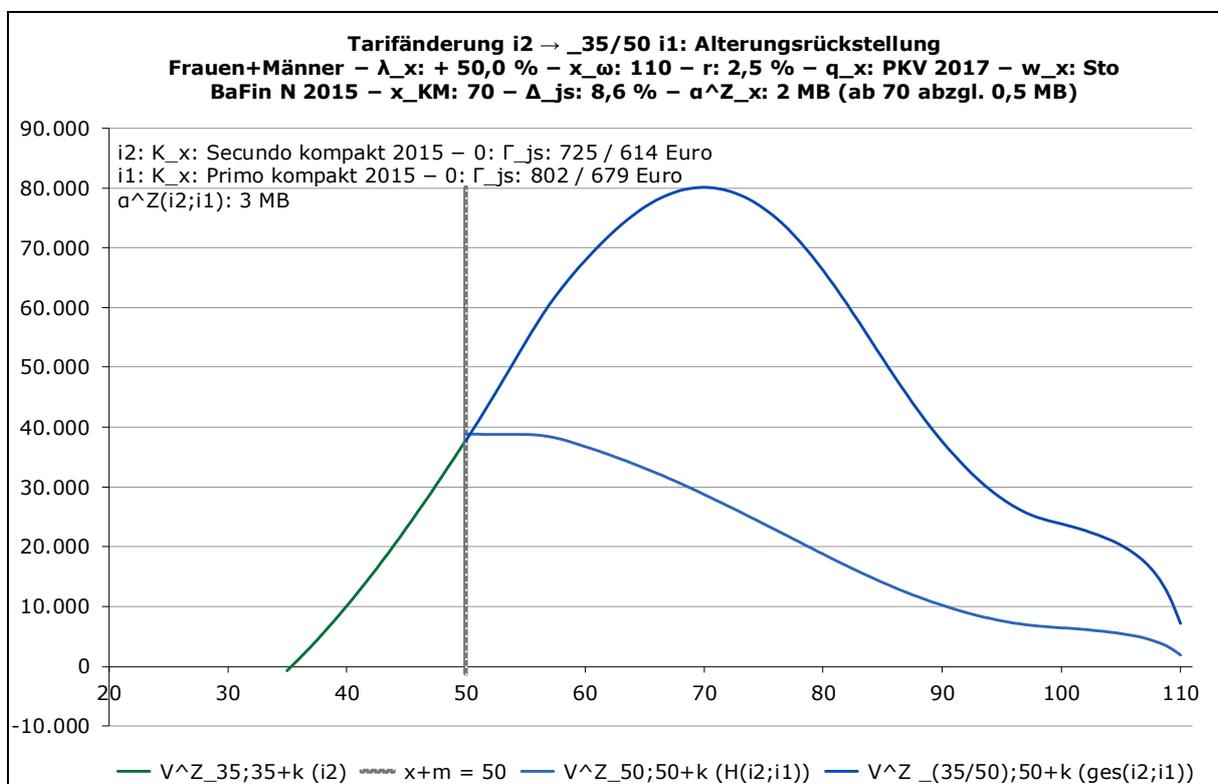
alle Werte beziehen sich auf den Tarif j ($i \wedge \text{neu}$)				monatlicher Abschlag $H \sim 1;3(i;j)$						
				$P \wedge Z_3$ 41,78			$H \sim 1;3(i;j)$ 1,15			
$x+m=3$	GA_		a_	$V \wedge Z_3$			a_	Rabatt-	Gesamt-	
$x+m+k$	$x+m+k$	$x+m+k$	$x+m+k$	$x+m+k$	$\Delta_{j/s}$	$1 - \Delta_{j/s}$	$x+m+k$	rück-	rück-	
								stellung	stellung	
3	90,65	2,51	-14,22	10,6 %	89,4 %	2,51	30,97		16,75	
4	77,70	1,71	6,26	10,6 %	89,4 %	1,71	21,10		27,36	
5	60,00	1,00	18,22	10,6 %	89,4 %	1,00	12,34		30,56	

Zahlenbeispiel.

Substitutive Vollversicherungstarife

- i2: Secundo kompakt mit ambulantem Selbstbehalt von 330 Euro, stationären allgemeinen Krankenhausleistungen und Wahlleistungen (ohne Einbett) sowie Zahnbehandlung und 70 Prozent Erstattung von Zahnersatz,
- i1: Primo kompakt mit ambulantem Selbstbehalt von 30 Euro, stationären allgemeinen Krankenhausleistungen und Wahlleistungen sowie Zahnbehandlung und 80 Prozent Erstattung von Zahnersatz,

2,5 Prozent Rechnungszins, aktueller Ausscheideordnung und durchschnittlichen Kostenansätzen; Eintrittsalter 35, Wechselalter 50.



1.4.2 Alterungsrückstellung bei einer Tarifänderung ohne Umstellungskosten.

Alterungsrückstellung nach Tarifänderung ohne Umstellungskosten. (1:12)

Alterungsrückstellung nach Tarifänderung $i \rightarrow_{x/x+m} j$ ohne Umstellungskosten, d.h. $\alpha_{x+m}^Z(i; j) = 0$

$$\begin{aligned}
 & {}^ZV_{(x/x+m); x+m+k}(i; j) \\
 &= \underbrace{V_{x+m; x+m+k}(j)}_{\text{entsprechende ungezillmerte Alterungsrückstellung}} + \underbrace{\frac{a_{x+m+k}(j)}{a_{x+m}(j)} \cdot {}^ZV_{x; x+m}(i)}_{\text{weiterentwickelte eingebrachte Alterungsrückstellung aus Tarif } i} \\
 &= \underbrace{V_{x; x+m+k}(j)}_{\text{ungezillmerte Alterungsrückstellung im Tarif } j \text{ zum Alter } x+m \text{ bezüglich Tarifbeginn zum Alter } x} - \underbrace{\frac{a_{x+m+k}(j)}{a_{x+m}(j)}}_{\text{Vererbung und Verzinsung}} \cdot \underbrace{(V_{x; x+m}(j) - V_{x; x+m}(i))}_{\text{Lücke in ungezillmelter Alterungsrückstellung in den ersten } m \text{ Jahren auf Grund Versicherung in Tarif } i \text{ statt Tarif } j} - \underbrace{\frac{a_{x+m+k}(j)}{a_{x+m}(j)}}_{\text{Vererbung und Verzinsung}} \cdot \underbrace{\frac{\alpha_x^Z(i) \cdot {}^ZB_x(i)}{12 \cdot a_x(i)} \cdot a_{x+m}(i)}_{\text{ursprünglicher Zillmeranteil im Tarif } i \text{ zum Alter } x \text{ bezogen zum Alter } x+m}
 \end{aligned}$$

Berechnung.

- Nach einer Tarifänderung $i \rightarrow_{x/x+m} j$ ohne Einrechnung von Umstellungskosten, d.h. $\alpha_{x+m}^Z(i; j) = 0$ (dazu Abschnitt 1.3.6.1, p. 53), beträgt die Alterungsrückstellung ${}^ZV_{(x/x+m); x+m+k}(i; j)$ zum erreichten Alter $x+m+k$ bezüglich des ursprünglichen Eintrittsalters x in den Tarif i und des Änderungsalters $x+m$ in den Tarif j

$$\begin{aligned}
 & {}^ZV_{(x/x+m); x+m+k}(i; j) \\
 &= \underbrace{V_{x+m; x+m+k}(j)}_{\text{ungezillmerte Alterungsrückstellung aufgebaut in den Jahren } x+m \text{ bis } x+m+k} + \underbrace{\frac{a_{x+m+k}(j)}{a_{x+m}(j)} \cdot {}^ZV_{x; x+m}(i)}_{\text{weiterentwickelte eingebrachte Alterungsrückstellung aus Tarif } i} \\
 &= \underbrace{V_{x; x+m+k}(j)}_{\text{ungezillmerte Alterungsrückstellung im Tarif } j \text{ zum Alter } x+m \text{ bezüglich Tarifbeginn zum Alter } x} - \underbrace{\frac{a_{x+m+k}(j)}{a_{x+m}(j)}}_{\text{Vererbung und Verzinsung}} \cdot \underbrace{(V_{x; x+m}(j) - V_{x; x+m}(i))}_{\text{Lücke in ungezillmelter Alterungsrückstellung in den ersten } m \text{ Jahren auf Grund Versicherung in Tarif } i \text{ statt Tarif } j} - \underbrace{\frac{a_{x+m+k}(j)}{a_{x+m}(j)}}_{\text{Vererbung und Verzinsung}} \cdot \underbrace{\frac{\alpha_x^Z(i) \cdot {}^ZB_x(i)}{12 \cdot a_x(i)} \cdot a_{x+m}(i)}_{\text{ursprünglicher Zillmeranteil im Tarif } i \text{ zum Alter } x \text{ bezogen zum Alter } x+m}
 \end{aligned}$$

Herleitung.

- Mit ${}^zV_{(x/x+m); x+m+k}(i; j) = {}^zV_{x+m; x+m+k}(j) + (1 - \Delta_{j/s|x+m}(j)) \cdot a_{x+m+k}(j) \cdot H_{x/x+m}(i; j)$ gemäß Formel

(1:11, p. 71) und $H_{x/x+m}(i; j) = \frac{\frac{1}{12} \cdot \alpha_{x+m}^z(j) \cdot {}^zB_{x+m}(j) + {}^zV_{x;x+m}(i)}{(1 - \Delta_{j/s|x+m}(j)) \cdot a_{x+m}(j)}$ gemäß Formel (1:7, p. 53):

$$\begin{aligned} & {}^zV_{(x/x+m); x+m+k}(i; j) \\ &= {}^zV_{x+m; x+m+k}(j) \\ & \quad + (1 - \Delta_{j/s|x+m}(j)) \cdot a_{x+m+k}(j) \cdot \frac{\frac{1}{12} \cdot \alpha_{x+m}^z(j) \cdot {}^zB_{x+m}(j) + {}^zV_{x;x+m}(i)}{(1 - \Delta_{j/s|x+m}(j)) \cdot a_{x+m}(j)} \end{aligned}$$

$$= {}^zV_{x+m; x+m+k}(j) + \frac{a_{x+m+k}(j)}{a_{x+m}(j)} \cdot \left(\frac{1}{12} \cdot \alpha_{x+m}^z(j) \cdot {}^zB_{x+m}(j) + {}^zV_{x;x+m}(i) \right)$$

$$= {}^zV_{x+m; x+m+k}(j) + \frac{a_{x+m+k}(j)}{a_{x+m}(j)} \cdot \frac{1}{12} \cdot \alpha_{x+m}^z(j) \cdot {}^zB_{x+m}(j) + \frac{a_{x+m+k}(j)}{a_{x+m}(j)} \cdot {}^zV_{x;x+m}(i)$$

- mit ${}^zV_{\xi; \xi+\mu} = V_{\xi; \xi+\mu} - \frac{\alpha_{\xi}^z \cdot {}^zB_{\xi}}{12 \cdot a_{\xi}} \cdot a_{\xi+\mu}$, Umformulierung für Eintrittsalter $x+m$ und erreichtes Alter $x+m+k$ für Tarif $j \Rightarrow$

$${}^zV_{x+m; x+m+k}(j) = V_{x+m; x+m+k}(j) - \frac{\alpha_{x+m}^z(j) \cdot {}^zB_{x+m}(j)}{12 \cdot a_{x+m}(j)} \cdot a_{x+m+k}(j):$$

$$= V_{x+m; x+m+k}(j) - \frac{\alpha_{x+m}^z(j) \cdot {}^zB_{x+m}(j)}{12 \cdot a_{x+m}(j)} \cdot a_{x+m+k}(j)$$

$$+ \frac{a_{x+m+k}(j)}{a_{x+m}(j)} \cdot \frac{1}{12} \cdot \alpha_{x+m}^z(j) \cdot {}^zB_{x+m}(j)$$

$$+ \frac{a_{x+m+k}(j)}{a_{x+m}(j)} \cdot {}^zV_{x;x+m}(i)$$

$$= \underbrace{V_{x+m; x+m+k}(j)}_{\text{ungezillerte Alterungsrückstellung aufgebaut in den Jahren } x+m \text{ bis } x+m+k} + \underbrace{\frac{a_{x+m+k}(j)}{a_{x+m}(j)} \cdot {}^zV_{x;x+m}(i)}_{\text{weiterentwickelte eingebrachte Alterungsrückstellung aus Tarif } i}$$

- mit $V_{x;x+m+k} = V_{x;x+m} \cdot \frac{a_{x+m+k}}{a_{x+m}} + V_{x+m; x+m+k} \Rightarrow$

$$V_{x+m; x+m+k} = V_{x;x+m+k} - V_{x;x+m} \cdot \frac{a_{x+m+k}}{a_{x+m}}:$$

$$= V_{x;x+m+k}(j) - \frac{a_{x+m+k}(j)}{a_{x+m}(j)} \cdot V_{x;x+m}(j) + \frac{a_{x+m+k}(j)}{a_{x+m}(j)} \cdot {}^zV_{x;x+m}(i)$$

$$= V_{x;x+m+k}(j) - \frac{a_{x+m+k}(j)}{a_{x+m}(j)} \cdot (V_{x;x+m}(j) - {}^zV_{x;x+m}(i))$$

- mit ${}^zV_{x;x+m} = V_{x;x+m} - \frac{\alpha_x^z \cdot {}^zB_x}{12 \cdot a_x} \cdot a_{x+m}:$

$$= V_{x; x+m+k}(j) - \frac{a_{x+m+k}(j)}{a_{x+m}(j)} \cdot \left(V_{x; x+m}(j) - V_{x; x+m}(i) + \frac{\alpha_x^z(i) \cdot {}^zB_x(i)}{12 \cdot a_x(i)} \cdot a_{x+m}(i) \right)$$

$$= \underbrace{V_{x; x+m+k}(j)}_{\substack{\text{ungezillmerte Alterungsrückstellung im Tarif } j \\ \text{zum Alter } x+m \text{ bezüglich Tarifbeginn } x}} - \underbrace{\frac{a_{x+m+k}(j)}{a_{x+m}(j)}}_{\substack{\text{Vererbung} \\ \text{und} \\ \text{Verzinsung}}} \cdot \underbrace{\left(V_{x; x+m}(j) - V_{x; x+m}(i) \right)}_{\substack{\text{Lücke in ungezillmelter Alterungs-} \\ \text{rückstellung in den ersten } m \text{ Jahren} \\ \text{auf Grund Versicherung in Tarif } i \\ \text{statt Tarif } j}} - \underbrace{\frac{a_{x+m+k}(j)}{a_{x+m}(j)}}_{\substack{\text{Vererbung} \\ \text{und} \\ \text{Verzinsung}}} \cdot \underbrace{\frac{\alpha_x^z(i) \cdot {}^zB_x(i)}{12 \cdot a_x(i)} \cdot a_{x+m}(i)}_{\substack{\text{ursprünglicher Zillmeranteil} \\ \text{im Tarif } i \text{ zum Alter } x \\ \text{bezogen zum Alter } x+m}} \cdot \blacksquare$$

Bemerkung.

- Für $k = 0$ ist ${}^zV_{(x/x+m); x+m+0}(i; j) = {}^zV_{x; x+m}(i)$, so dass eine Tarifänderung ohne Einrechnung von Umstellungskosten keinen Einfluss auf die Alterungsrückstellung hat.

Begründung: Da nämlich die ungezillmerte Alterungsrückstellung $V_{x; x+0}$ zum erreichten Alter $x+m = 0$ Null beträgt, ist

$${}^zV_{(x/x+m); x+m+0}(i; j) = V_{x+m; x+m+0}(j) + \frac{a_{x+m+0}(j)}{a_{x+m}(j)} \cdot {}^zV_{x; x+m}(i) = {}^zV_{x; x+m}(i) \cdot \blacksquare$$

1.5 Limitierung bei Prämienanpassung.

§ 155 „Prämienänderungen“ VAG.

[...]

(2) Der Zustimmung des Treuhänders bedürfen

1. der Zeitpunkt und die Höhe der Entnahme sowie die Verwendung von Mitteln aus der Rückstellung für erfolgsunabhängige Beitragsrückerstattung, soweit sie nach § 150 Absatz 4 zu verwenden sind, und
2. die Verwendung der Mittel aus der Rückstellung für erfolgsabhängige Beitragsrückerstattung.

Der Treuhänder hat in den Fällen des Satzes 1 Nummer 1 und 2 darauf zu achten, dass die in der Satzung und den Versicherungsbedingungen bestimmten Voraussetzungen erfüllt und die Belange der Versicherten ausreichend gewahrt sind.

Bei der Verwendung der Mittel zur Begrenzung von Prämien erhöhungen hat er insbesondere auf die Angemessenheit der Verteilung auf die Versichertenbestände mit einem Prämienzuschlag nach § 149 und ohne einen solchen zu achten sowie dem Gesichtspunkt der Zumutbarkeit der prozentualen und absoluten Prämiensteigerungen für die älteren Versicherten ausreichend Rechnung zu tragen.

[...]

Limitierung bei einer Prämienanpassung.		(1:13)
Limitierung bei einer Prämienanpassung $i^{alt} \rightarrow_{x/x+m} i^{neu}$		
$Lim \tilde{R}_{x/x+m}(i^{alt}; i^{neu}) = \max \left(\begin{array}{l} \tilde{I}_{(x_0;x)/x+m}^{vorLim}(i^{alt}; i^{neu}) - \tilde{I}_{x/x+m}^{max}(i^{alt}; i^{neu}) \\ \tilde{I}_{(x_0;x)/x+m}^{vorLim}(i^{alt}; i^{neu}) - pI_{x/x+m}^{max}(i^{alt}; i^{neu}) \cdot z\tilde{B}_x(i^{alt}) \\ 0 \end{array} \right)$		
Limitierungsrabatt		
$Lim EB_{x/x+m}(i^{alt}; i^{neu}) = 12 \cdot a_{x+m}(i^{neu}) \cdot (1 - \Delta_{j/s}(i^{neu})) \cdot Lim \tilde{R}_{x/x+m}(i^{alt}; i^{neu})$		
Einmalbeitrag		
$\tilde{B}_{x/x+m}^{nachLim}(i^{alt}; i^{neu}) = \tilde{B}_{x/x+m}^{vorLim}(i^{alt}; i^{neu}) - Lim \tilde{R}_{x/x+m}(i^{alt}; i^{neu})$		
Beitrag nach Limitierung		
$z\tilde{B}_x(i^{alt})$		
Beitrag vor Prämienanpassung		
$\tilde{B}_{x/x+m}^{vorLim}(i^{alt}; i^{neu}) = B_{x/x+m}(i^{alt}; i^{neu})$		
Beitrag unmittelbar nach Prämienanpassung vor Limitierung		
$\tilde{I}_{x/x+m}^{vorLim}(i^{alt}; i^{neu}) = \tilde{B}_{x/x+m}^{vorLim}(i^{alt}; i^{neu}) - z\tilde{B}_x(i^{alt}),$		
$\tilde{I}_{x/x+m}^{vorLim}(i^{alt}; i^{neu}) = \frac{\tilde{B}_{x/x+m}^{vorLim}(i^{alt}; i^{neu})}{z\tilde{B}_x(i^{alt})}$		
absoluter und prozentualer Mehrbeitrag vor Limitierung		
$\tilde{I}_{x/x+m}^{max}(i^{alt}; i^{neu}), pI_{x/x+m}^{max}(i^{alt}; i^{neu})$		
absoluter und prozentualer Limitierungsparameter		

In diesem Abschnitt erfolgt die Darstellung an Hand von Monatsbeiträgen.

Beschreibung.

- Für die Prämienanpassung $i^{alt} \rightarrow_{x/x+m} i^{neu}$ ist:

- $z\tilde{B}_x(i^{alt})$ der vor der Prämienanpassung zu entrichtende Beitrag.
- $\tilde{B}_{x/x+m}^{vorLim}(i^{alt}; i^{neu})$ der unmittelbar aus der Prämienanpassung resultierende Beitrag vor Limitierung mit $\tilde{B}_{x/x+m}^{vorLim}(i^{alt}; i^{neu}) = B_{x/x+m}(i^{alt}; i^{neu})$ und $B_{x/x+m}(i^{alt}; i^{neu})$ gemäß Abschnitt 1.3.

- $\tilde{I}_{x/x+m}^{vorLim}(i^{alt}; i^{neu})$ der absolute Mehrbeitrag vor Limitierung:

$$\tilde{I}_{x/x+m}^{vorLim}(i^{alt}; i^{neu}) = \tilde{B}_{x/x+m}^{vorLim}(i^{alt}; i^{neu}) - z\tilde{B}_x(i^{alt}).$$

- $p\tilde{I}_{x/x+m}^{vorLim}(i^{alt}; i^{neu})$ der prozentuale Mehrbeitrag vor Limitierung:

$$p\tilde{I}_{x/x+m}^{vorLim}(i^{alt}; i^{neu}) = \frac{\tilde{B}_{x/x+m}^{vorLim}(i^{alt}; i^{neu})}{z\tilde{B}_x(i^{alt})} - 1 = \frac{\tilde{I}_{x/x+m}^{vorLim}(i^{alt}; i^{neu})}{z\tilde{B}_x(i^{alt})}.$$

- $\tilde{B}_{x/x+m}^{nachLim}(i^{alt}; i^{neu})$ der nach Limitierung zu entrichtende Beitrag:
 $\tilde{B}_{x/x+m}^{nachLim}(i^{alt}; i^{neu}) = \tilde{B}_{x/x+m}^{vorLim}(i^{alt}; i^{neu}) - \text{Lim}\tilde{R}_{x/x+m}(i^{alt}; i^{neu})$ mit dem Limitierungsrabatt $\text{Lim}\tilde{R}_{x/x+m}(i^{alt}; i^{neu})$.

- $\tilde{I}_{x/x+m}^{nachLim}(i^{alt}; i^{neu})$ der absolute Mehrbeitrag nach Limitierung:

$$\begin{aligned} \tilde{I}_{x/x+m}^{nachLim}(i^{alt}; i^{neu}) &= \tilde{B}_{x/x+m}^{nachLim}(i^{alt}; i^{neu}) - z\tilde{B}_x(i^{alt}) \\ &= \tilde{I}_{x/x+m}^{vorLim}(i^{alt}; i^{neu}) - \text{Lim}\tilde{R}_{x/x+m}(i^{alt}; i^{neu}). \end{aligned}$$

- $p\tilde{I}_{x/x+m}^{nachLim}(i^{alt}; i^{neu})$ der prozentuale Mehrbeitrag nach Limitierung:

$$\begin{aligned} p\tilde{I}_{x/x+m}^{nachLim}(i^{alt}; i^{neu}) &= \frac{\tilde{I}_{x/x+m}^{nachLim}(i^{alt}; i^{neu})}{z\tilde{B}_x(i^{alt})} \\ &= \frac{\tilde{I}_{x/x+m}^{vorLim}(i^{alt}; i^{neu}) - \text{Lim}\tilde{R}_{x/x+m}(i^{alt}; i^{neu})}{z\tilde{B}_x(i^{alt})} \\ &= p\tilde{I}_{x/x+m}^{vorLim}(i^{alt}; i^{neu}) - \frac{\text{Lim}\tilde{R}_{x/x+m}(i^{alt}; i^{neu})}{z\tilde{B}_x(i^{alt})}. \end{aligned}$$

- Limitierung:

- Begrenzung des absoluten Mehrbeitrags $\tilde{I}_{x/x+m}^{nachLim}(i^{alt}; i^{neu})$ auf den maximalen absoluten Mehrbeitrag $\tilde{I}_{x/x+m}^{max}(i^{alt}; i^{neu})$,

- Begrenzung des prozentualen Mehrbetrags $p\tilde{I}_{x/x+m}^{nachLim}(i^{alt}; i^{neu})$ auf den maximalen prozentualen Mehrbeitrag $pI_{x/x+m}^{max}(i^{alt}; i^{neu})$.

Die sogenannten Limitierungsparameter $\tilde{I}_{x/x+m}^{max}(i^{alt}; i^{neu})$ (absolut) und $pI_{x/x+m}^{max}(i^{alt}; i^{neu})$ (prozentual) können geschlechts-, einzelalter- oder altersbereichsabhängig gewählt werden – sowohl bezüglich des technischen Eintrittsalters x als auch des erreichten Alters $x+m$ – dabei ist gemäß § 155 „Prämienänderungen“ Absatz 2 Satz 3 VAG dem Gesichtspunkt der Zumutbarkeit der Prämiensteigerungen für die älteren Versicherten ausreichend Rechnung zu tragen. Sie können für jede Anpassung neu festgelegt werden.

- Bei der Limitierung wird ein nichtnegativer Rabatt $Lim\tilde{R}_{x/x+m}(i^{alt}; i^{neu})$ so vergeben, dass

$$\left\{ \begin{array}{l} \underbrace{\tilde{I}_{x/x+m}^{vorLim}(i^{alt}; i^{neu}) - Lim\tilde{R}_{x/x+m}(i^{alt}; i^{neu})}_{\tilde{I}_{x/x+m}^{nachLim}(i^{alt}; i^{neu})} \stackrel{!}{\leq} \tilde{I}_{x/x+m}^{max}(i^{alt}; i^{neu}) \\ \underbrace{\frac{\tilde{I}_{x/x+m}^{vorLim}(i^{alt}; i^{neu}) - Lim\tilde{R}_{x/x+m}(i^{alt}; i^{neu})}{z\tilde{B}_x(i^{alt})}}_{p\tilde{I}_{x/x+m}^{nachLim}(i^{alt}; i^{neu})} \stackrel{!}{\leq} pI_{x/x+m}^{max}(i^{alt}; i^{neu}) \\ Lim\tilde{R}_{x/x+m}(i^{alt}; i^{neu}) \stackrel{!}{\geq} 0 \end{array} \right.$$

$$\Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} \tilde{I}_{x/x+m}^{vorLim}(i^{alt}; i^{neu}) - Lim\tilde{R}_{x/x+m}(i^{alt}; i^{neu}) \stackrel{!}{\leq} \tilde{I}_{x/x+m}^{max}(i^{alt}; i^{neu}) \\ \tilde{I}_{x/x+m}^{vorLim}(i^{alt}; i^{neu}) - Lim\tilde{R}_{x/x+m}(i^{alt}; i^{neu}) \stackrel{!}{\leq} pI_{x/x+m}^{max}(i^{alt}; i^{neu}) \cdot z\tilde{B}_x(i^{alt}) \\ Lim\tilde{R}_{x/x+m}(i^{alt}; i^{neu}) \stackrel{!}{\geq} 0 \end{array} \right.$$

$$\Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} Lim\tilde{R}_{x/x+m}(i^{alt}; i^{neu}) \stackrel{!}{\geq} \tilde{I}_{x/x+m}^{vorLim}(i^{alt}; i^{neu}) - \tilde{I}_{x/x+m}^{max}(i^{alt}; i^{neu}) \\ Lim\tilde{R}_{x/x+m}(i^{alt}; i^{neu}) \stackrel{!}{\geq} \tilde{I}_{x/x+m}^{vorLim}(i^{alt}; i^{neu}) - pI_{x/x+m}^{max}(i^{alt}; i^{neu}) \cdot z\tilde{B}_x(i^{alt}) \\ Lim\tilde{R}_{x/x+m}(i^{alt}; i^{neu}) \stackrel{!}{\geq} 0 \end{array} \right.$$

$$\Rightarrow Lim\tilde{R}_{x/x+m}(i^{alt}; i^{neu}) = \max \left(\begin{array}{l} \tilde{I}_{x/x+m}^{vorLim}(i^{alt}; i^{neu}) - \tilde{I}_{x/x+m}^{max}(i^{alt}; i^{neu}) \\ \tilde{I}_{x/x+m}^{vorLim}(i^{alt}; i^{neu}) - pI_{x/x+m}^{max}(i^{alt}; i^{neu}) \cdot z\tilde{B}_x(i^{alt}) \\ 0 \end{array} \right)$$

- Der Beitrag $\tilde{B}_{x/x+m}^{nachLim}(i^{alt}; i^{neu})$ nach der Prämienanpassung $i^{alt} \rightarrow_{x/x+m} i^{neu}$ mit Limitierung stellt sich demnach wie folgt dar:

$$\tilde{B}_{x/x+m}^{nachLim}(i^{alt}; i^{neu}) = \tilde{B}_{x/x+m}^{vorLim}(i^{alt}; i^{neu}) - \text{Lim}\tilde{R}_{x/x+m}(i^{alt}; i^{neu})$$

- Zur Finanzierung des Limitierungsrabattes $\text{Lim}\tilde{R}_{x/x+m}(i^{alt}; i^{neu})$ (brutto) ist ein Einmalbeitrag $\text{Lim}EB_{x/x+m}(i^{alt}; i^{neu})$ (netto) für die Rabattrückstellung in Höhe von

$$\text{Lim}EB_{x/x+m}(i^{alt}; i^{neu}) = 12 \cdot a_{x+m}(i^{neu}) \cdot (1 - \Delta_{j/s}(i^{neu})) \cdot \text{Lim}\tilde{R}_{x/x+m}(i^{alt}; i^{neu})$$

notwendig (dazu Formel (1:11, p. 71) – unter Beachtung, dass $\text{Lim}\tilde{R}_{x/x+m}(i^{alt}; i^{neu})$ ein Monatswert und $a_{x+m}(i^{neu})$ ein Jahreswert ist und daher für die Rückstellung der Faktor 12 benötigt wird). Dieser Betrag wird i.d.R. aus der Rückstellung für erfolgsunabhängige Beitragsrückerstattung [RfB] entnommen.

Zahlenbeispiel: Limitierungen mit unterschiedlichen Limitierungsparametern (absolute / prozentuale Limitierung).

Prämienanpassung		Monatsbeitrag
$B^{\wedge}vorLim_{1/3}(i^{\wedge}alt; i^{\wedge}neu)$		3,44
$B^{\wedge}Z_{1}(i^{\wedge}alt)$		2,34
$I^{\wedge}vorLim_{1/3}(i^{\wedge}alt; i^{\wedge}neu)$	$3,44 - 2,34 =$	1,10
$pI^{\wedge}vorLim_{1/3}(i^{\wedge}alt; i^{\wedge}neu)$	$1,10 / 2,34 =$	47,0%
Limitierung		
$I^{\wedge}max_{1/3}(i^{\wedge}alt; i^{\wedge}neu)$		0,50
$pI^{\wedge}max_{1/3}(i^{\wedge}alt; i^{\wedge}neu)$		99,9 %
Limitierung auf 0,50 Euro / 99,9 Prozent		
$R^{\wedge}Lim_{1/3}(i^{\wedge}alt; i^{\wedge}neu)$	$\text{MAX}([1,10 - 0,50] ; [1,10 - 99,9 \% \cdot 2,34] ; [0]) =$	0,60
$I^{\wedge}nachLim_{1/3}(i^{\wedge}alt; i^{\wedge}neu)$	$1,10 - 0,60 =$	0,50
$pI^{\wedge}nachLim_{1/3}(i^{\wedge}alt; i^{\wedge}neu)$	$0,50 / 2,34 =$	21,4 %
$B^{\wedge}nachLim_{1/3}(i^{\wedge}alt; i^{\wedge}neu)$	$2,34 + 1,10 - 0,60 = 3,44 - 0,60 =$	2,84
$EB^{\wedge}Lim_{1/3}(i^{\wedge}alt; i^{\wedge}neu)$	$12 \cdot 2,51 \cdot (1 - 10,6 \%) \cdot 0,60 =$	16,16
Limitierung		
$I^{\wedge}max_{1/3}(i^{\wedge}alt; i^{\wedge}neu)$		99,00
$pI^{\wedge}max_{1/3}(i^{\wedge}alt; i^{\wedge}neu)$		20,0 %
Limitierung auf 99,00 Euro / 20,0 Prozent		
$R^{\wedge}Lim_{1/3}(i^{\wedge}alt; i^{\wedge}neu)$	$\text{MAX}([1,10 - 99,00] ; [1,10 - 20,0 \% \cdot 2,34] ; [0]) =$	0,63
$I^{\wedge}nachLim_{1/3}(i^{\wedge}alt; i^{\wedge}neu)$	$1,10 - 0,63 =$	0,47
$pI^{\wedge}nachLim_{1/3}(i^{\wedge}alt; i^{\wedge}neu)$	$0,47 / 2,34 =$	20,1 %
$B^{\wedge}nachLim_{1/3}(i^{\wedge}alt; i^{\wedge}neu)$	$2,34 + 1,10 - 0,63 = 3,44 - 0,63 =$	2,81
$EB^{\wedge}Lim_{1/3}(i^{\wedge}alt; i^{\wedge}neu)$	$12 \cdot 2,51 \cdot (1 - 10,6 \%) \cdot 0,63 =$	16,96

1.6 Prämie nach mehreren Tarifänderungen.

In diesem Abschnitt erfolgt die Darstellung an Hand von Monatsbeiträgen.

1.6.1 Beitragsdarstellung nach Tarifänderungen.

x_0 ursprüngliches Eintrittsalter

x sogenanntes technisches Eintrittsalter (das Alter zur letzten davorliegenden Tarifänderung, sei es Tarifwechsel oder Prämienanpassung)

$x+m$ das Alter zur Tarifänderung $i \rightarrow_{x/x+m} j$

- Die gesamte – für den Tarif i relevante – Historie für die versicherte Person VP zwischen den Altern x_0 und x verbirgt sich in:
 - Änderungs-/Umstellungsrabatt $\overset{\text{Änd}}{\tilde{R}}_{x_0:x}(VP)$ für sämtliche Tarifänderungen (ohne Limitierungen oder Prämienermäßigungen im Alter);
 - Übertragungswerttrabatt $\overset{\text{ÜW}}{\tilde{R}}_{x_0:x}(VP)$ aus dem eingebrachten Übertragungswert, entstanden im vorherigen Versicherungsunternehmen;
 - Limitierungsrabatt $\overset{\text{Lim}}{\tilde{R}}_{x_0:x}(VP)$ für sämtliche Limitierungen;
 - Altersrabatt $\overset{\text{ÜZ}}{\tilde{R}}_{x_0:x}(VP)$ für sämtliche Prämienermäßigungen im Alter auf Grund von Überzinsen (auf diese Prämienermäßigung gemäß § 150 „Gutschrift zur Alterungsrückstellung; Direktgutschrift“ VAG wird hier nicht weiter eingegangen);
 - GZ-Rabatt $\overset{\text{GZ}}{\tilde{R}}_{x_0:x}(VP)$ für Prämienermäßigungen im Alter auf Grund des gesetzlichen Zuschlags (frühestens ab Alter 65).
- Die Rabattrückstellung ${}^{\ominus}R_{(x_0:x);x}$ ist eine Nettogröße, der Rabatt ${}^{\ominus}\tilde{R}_{x_0:x}$ ($\ominus = \text{Änd, ÜW, Lim, ÜZ, GZ}$) selbst jedoch eine monatliche Bruttogröße, daher geht der Kostenfaktor $12 \cdot (1 - \Delta_{j/s}(i))$ ein. Der Rabatt ${}^{\ominus}\tilde{R}_{x_0:x}$ wird dauerhaft gewährt, so dass der entsprechende Prämienbarwert als Rückstellung ${}^{\ominus}R_{(x_0:x);x}$ mittels des Rentenbarwertes $a_x(i)$ zu stellen ist. Insgesamt ist ${}^{\ominus}R_{(x_0:x);x} = 12 \cdot a_x(i) \cdot (1 - \Delta_{j/s}(i)) \cdot {}^{\ominus}\tilde{R}_{x_0:x}$.

Für die einzelnen Rabatte wird zum Alter x jeweils eine Rückstellung gebildet

$$\begin{aligned}
\check{A}ndV_{(x_0:x);x}(VP) &= 12 \cdot a_x(i) \cdot (1 - \Delta_{j/s}(i)) \cdot \check{A}nd\check{R}_{x_0:x}(VP), \\
\check{U}WV_{(x_0:x);x}(VP) &= 12 \cdot a_x(i) \cdot (1 - \Delta_{j/s}(i)) \cdot \check{U}W\check{R}_{x_0:x}(VP), \\
\check{L}imV_{(x_0:x);x}(VP) &= 12 \cdot a_x(i) \cdot (1 - \Delta_{j/s}(i)) \cdot \check{L}im\check{R}_{x_0:x}(VP), \\
\check{U}ZV_{(x_0:x);x}(VP) &= 12 \cdot a_x(i) \cdot (1 - \Delta_{j/s}(i)) \cdot \check{U}Z\check{R}_{x_0:x}(VP), \\
\check{G}ZV_{(x_0:x);x}(VP) &= 12 \cdot a_x(i) \cdot (1 - \Delta_{j/s}(i)) \cdot \check{G}Z\check{R}_{x_0:x}(VP).
\end{aligned}$$

- Die Alterungsrückstellung $\check{G}ZV_{(x_0:x);x}(VP)$ finanziert vergebene prämierelevante GZ-Rabatte $\check{G}Z\check{R}_{x_0:x}(VP)$ – von dieser Alterungsrückstellung ist diejenige während der Einzahlungsphase (Aufbau der GZ-Rückstellung) zu unterscheiden, aus der nämlich keine Rabatte resultieren, sondern die ein sich aufbauendes verzinsteres und vererbtes Kapital darstellt.
- Für Risikozuschläge (RZ) werden keine Alterungsrückstellungen gebildet.
- Die Rabatte ohne den GZ-Rabatt werden zusammengefasst zu ${}^{p/oGZR}\check{R}_{x_0:x}(VP)$ (auf Grund der Limitierung gemäß Abschnitt 1.6.2, p. 85 wird der GZ-Rabatt $\check{G}Z\check{R}_{x_0:x}(VP)$ nicht miteinbezogen, denn dieser darf bei Limitierungen auf Grund der Gleichbehandlung nicht eingehen), alle Rabatte zu ${}^p\check{R}_{x_0:x}(VP)$:

$$\begin{aligned}
{}^{p/oGZR}\check{R}_{x_0:x}(VP) &:= \check{A}nd\check{R}_{x_0:x}(VP) + \check{U}W\check{R}_{x_0:x}(VP) + \check{L}im\check{R}_{x_0:x}(VP) + \check{U}Z\check{R}_{x_0:x}(VP) \\
{}^p\check{R}_{x_0:x}(VP) &:= \check{A}nd\check{R}_{x_0:x}(VP) + \check{U}W\check{R}_{x_0:x}(VP) + \check{L}im\check{R}_{x_0:x}(VP) + \check{U}Z\check{R}_{x_0:x}(VP) + \check{G}Z\check{R}_{x_0:x}(VP).
\end{aligned}$$

- Monatsbeiträge:
 - Der Beitrag ${}^p\check{B}_{x_0:x}(VP)$ nach der letzten Tarifänderung zum Alter x (ohne GZ und RZ) stellt sich demnach wie folgt dar:

$$\begin{aligned}
{}^p\check{B}_{x_0:x}(VP) &= {}^z\check{B}_x(i) - {}^p\check{R}_{x_0:x}(VP) \\
&= {}^z\check{B}_x(i) - {}^{p/oGZR}\check{R}_{x_0:x}(VP) - \check{G}Z\check{R}_{x_0:x}(VP)
\end{aligned}$$

- Der Beitrag ${}^{p/oGZR}\check{B}_{x_0/x}(VP)$ nach der letzten Tarifänderung ohne GZ-Rabatt (ohne GZ und RZ) stellt sich demnach wie folgt dar:

$${}^{p/oGZR}\check{B}_{x_0/x}(VP) = {}^z\check{B}_x(i) - {}^{p/oGZR}\check{R}_{x_0:x}(VP). \quad (1:14)$$

- Der Beitrag ${}^{gp}\check{B}_{x_0:x}(VP)$ einschließlich gesetzlichem Zuschlag nach der letzten Tarifänderung (ohne RZ) – GZ-Zahlung (ggf. bis Alter 60) und GZ-Rabatt (ggf. ab Alter 65) schließen einander aus – stellt sich demnach wie folgt dar:

$${}^{gp}\check{B}_{x_0:x}(VP) = {}^p\check{B}_{x_0:x}(VP) + \check{G}Z\check{R}_{x_0:x}(VP) \text{ mit}$$

$$G\tilde{Z}_{x_0:x}(VP) = pGZ_x(VP) \cdot {}^p\tilde{B}_{x_0:x}(VP).$$

- Der VP-individuelle Beitrag ${}^{ind}\tilde{B}_{x_0:x}(VP)$ einschließlich gesetzlichem Zuschlag und Risikozuschlag nach der letzten Tarifänderung stellt sich demnach wie folgt dar:

$${}^{ind}\tilde{B}_{x_0:x}(VP) = {}^p\tilde{B}_{x_0:x}(VP) + G\tilde{Z}_{x_0:x}(VP) + R\tilde{Z}_{x_0:x}(VP) \text{ mit}$$

$$R\tilde{Z}_{x_0:x}(VP) = pRZ_x(VP) \cdot {}^p\tilde{B}_{x_0:x}(VP).$$

- Für die Tarifänderung $i \rightarrow_{x/x+m} j$ genügt es daher, den Zeitraum zwischen den Altern x und $x+m$ im Tarif i zu betrachten, welcher sich im Beitrag $\tilde{B}_{x/x+m}(i; j)$ (die Vorläufigkeit betrifft bei Prämienanpassung eine Limitierung gemäß Abschnitt 1.6.2, p. 85) und in den Rabattänderungen widerspiegelt.
- $\tilde{B}_{x/s+m}(i; j)$ ergibt sich gemäß Abschnitt 1.3, p. 30 und daraus der neu vergebene Anpassungsrabatt ${}^{Änd}\tilde{R}_{x/x+m}(i; j)$,

$${}^{Änd}\tilde{R}_{x/x+m}(i; j) = \max\left(0 ; {}^z\tilde{B}_{x+m}(j) - \tilde{B}_{x/s+m}(i; j) \right)$$

(entspricht $\tilde{H}_{x/s+m}(i; j)$, $\tilde{H}_{x/s+m}(i; j) = \frac{1}{12} \cdot H_{x/s+m}(i; j)$, mit $H_{x/s+m}(i; j)$ aus Abschnitte 1.3.5, p. 50 und 1.3.6, p. 53).

- Für die bestehenden Rabatte ${}^{\Theta}\tilde{R}_{x_0:x+m}(VP)$ ($\Theta = \text{Änd, ÜW, Lim, ÜZ, GZ}$) bleibt bei einer Tarifänderung die dazugehörige Alterungsrückstellung ${}^{\Theta R}V_{(x_0:x);x+m}(VP)$ zum erreichten Alter $x+m$ unverändert, d.h. ${}^{\Theta R}V_{(x_0:x);x+m}^{neu}(VP) = {}^{\Theta R}V_{(x_0:x);x+m}^{alt}(VP)$; für die – seit dem Alter x unveränderten – Rabatte ${}^{\Theta}\tilde{R}_{x_0:x+m}$, ${}^{\Theta}\tilde{R}_{x_0:x+m} = {}^{\Theta}\tilde{R}_{x_0:x}$ ($\Theta = \text{Änd, ÜW, Lim, ÜZ}$ – der GZ-Rabatt ${}^{GZ}\tilde{R}_x(VP)$ kann sich bei Vollendung des 80. Lebensjahres erhöhen), hat dies zur Folge:

$$\begin{cases} {}^{\Theta R}V_{(x_0:x);x+m}^{alt}(VP) &= 12 \cdot a_{x+m}(i) \cdot (1 - \Delta_{j/s}(i)) \cdot {}^{\Theta}\tilde{R}_{x_0:x+m}^{alt}(VP) \\ {}^{\Theta R}V_{(x_0:x);x+m}^{neu}(VP) &= 12 \cdot a_{x+m}(j) \cdot (1 - \Delta_{j/s}(j)) \cdot {}^{\Theta}\tilde{R}_{x_0:x+m}^{neu}(VP) \end{cases}$$

$$\Rightarrow 12 \cdot a_{x+m}(j) \cdot (1 - \Delta_{j/s}(j)) \cdot {}^{\Theta}\tilde{R}_{x_0:x+m}^{neu}(VP) = 12 \cdot a_{x+m}(i) \cdot (1 - \Delta_{j/s}(i)) \cdot {}^{\Theta}\tilde{R}_{x_0:x+m}^{alt}(VP)$$

$$\Rightarrow {}^{\Theta}\tilde{R}_{x_0:x+m}^{neu}(VP) = \frac{12 \cdot a_{x+m}(i) \cdot (1 - \Delta_{j/s}(i))}{12 \cdot a_{x+m}(j) \cdot (1 - \Delta_{j/s}(j))} \cdot {}^{\Theta}\tilde{R}_{x_0:x+m}^{alt}(VP),$$

was die sogenannte Rabattumrechnung darstellt, der Wert

$$\left[\frac{12 \cdot a_{x+m}(i) \cdot (1 - \Delta_{j/s}(i))}{12 \cdot a_{x+m}(j) \cdot (1 - \Delta_{j/s}(j))} - 1 \right] \cdot {}^{\ominus} \tilde{R}_{x_0:x+m}^{alt}(VP)$$

wird Rabattentwertung genannt.

Diese Alterungsrückstellungen entwickeln sich im Laufe der fortschreitenden Jahre k weiter mittels ${}^{\ominus} R_{(x_0:x);x+m+k}(VP) = \frac{a_{x+k}(j)}{a_x(j)} \cdot {}^{\ominus} R_{(x_0:x);x+m}(VP)$ (bei gleichbleibendem Rabatt ${}^{\ominus} \tilde{R}_{x_0:x+m}(VP)$ ist nämlich

$${}^{\ominus} R_{(x_0:x);x+m}(VP) = 12 \cdot a_{x+m}(j) \cdot (1 - \Delta_{j/s}(j)) \cdot {}^{\ominus} \tilde{R}_{x_0:x+m}(VP) \quad \text{und}$$

$${}^{\ominus} R_{(x_0:x);x+m+k}(VP) = 12 \cdot a_{x+m+k}(j) \cdot (1 - \Delta_{j/s}(j)) \cdot {}^{\ominus} \tilde{R}_{x_0:x+m+k}(VP).$$

- Der vorläufige neue Monatsbeitrag ${}^p \tilde{B}_{x_0:x+m}^{neu}(VP)$ resp. ${}^{p/oGZR} \tilde{B}_{x_0:x+m}^{neu}(VP)$ (ohne gesetzlichen Zuschlag und ohne Risikozuschlag) nach der Tarifänderung $i \rightarrow_{x/x+m} j$ stellt sich demnach wie folgt dar (die Vorläufigkeit betrifft bei Prämienanpassung eine Limitierung gemäß Abschnitt 1.6.2, p. 85):

mit GZ-Rabatt: (1:15)

$${}^p \tilde{B}_{(x_0:x)/x+m}^{neu}(VP) = z \tilde{B}_{x+m}(j) - \overset{\text{Änd}}{\tilde{R}}_{x/x+m}(i; j) - \frac{12 \cdot a_{x+m}(i) \cdot (1 - \Delta_{j/s}(i))}{12 \cdot a_{x+m}(j) \cdot (1 - \Delta_{j/s}(j))} \cdot {}^p \tilde{R}_{x_0:x+m}^{alt}(VP),$$

ohne GZ-Rabatt: (1:16)

$${}^{p/oGZR} \tilde{B}_{(x_0:x)/x+m}^{neu}(VP) = z \tilde{B}_{x+m}(j) - \overset{\text{Änd}}{\tilde{R}}_{x/x+m}(i; j) - \frac{12 \cdot a_{x+m}(i) \cdot (1 - \Delta_{j/s}(i))}{12 \cdot a_{x+m}(j) \cdot (1 - \Delta_{j/s}(j))} \cdot {}^{p/oGZR} \tilde{R}_{x_0:x+m}^{alt}(VP).$$

- Der gesamte Änderungsrabatt $\overset{\text{Änd}}{\tilde{R}}_{x_0:x+m}^{neu}(VP)$ nach Tarifänderung ergibt sich zu

$$\overset{\text{Änd}}{\tilde{R}}_{x_0:x+m}^{neu}(VP) = \overset{\text{Änd}}{\tilde{R}}_{x/x+m}(VP) + \frac{12 \cdot a_{x+m}(i) \cdot (1 - \Delta_{j/s}(i))}{12 \cdot a_{x+m}(j) \cdot (1 - \Delta_{j/s}(j))} \cdot \overset{\text{Änd}}{\tilde{R}}_{x_0:x+m}^{alt}(VP).$$

1.6.2 Limitierung bei Prämienanpassung.

Auf die Vergabe von Altersrabatten ${}^{\ddot{U}Z}\tilde{R}_{x_0:x}(VP)$ für sämtliche Prämienermäßigungen im Alter auf Grund von Überzinsen und von GZ-Rabatten ${}^{GZ}\tilde{R}_{x_0:x}(VP)$ für Prämienermäßigungen im Alter auf Grund des gesetzlichen Zuschlags wird hier nicht weiter eingegangen.

Beschreibung.

- In die Limitierung darf aus Gleichbehandlungsgründen eine Prämienermäßigung ${}^{GZ}\tilde{R}_x(VP)$ aus dem gesetzlichen Zuschlag GZ (GZ-Rabatt) nicht eingehen (§ 155 „Prämienänderungen“ Absatz 2 Satz 3 VAG), denn eine GZ-zahlende versicherte Person hat von den entrichteten Beiträgen im Vergleich zu einer nicht-GZ-zahlenden versicherte Person zu profitieren. Auch der gesetzliche Zuschlag $G\ddot{Z}$ selbst und Risikozuschläge $R\ddot{Z}$ gehen ebenfalls nicht in die Limitierung ein.
- Für die Prämienanpassung $i^{alt} \rightarrow_{x/x+m} i^{neu}$ ($i \rightarrow_{x/x+m}^{neu} i$) ist – ohne GZ-Rabatte, GZ und RZ:

- Alter Beitrag ${}^{p/oGZR}\tilde{B}_{x_0:x}^{alt}(VP)$ gemäß Formel (1:14, p. 82):

$${}^{p/oGZR}\tilde{B}_{x_0:x}^{alt}(VP) = Z\tilde{B}_x(i) - {}^{p/oGZR}\tilde{R}_{x_0:x}^{alt}(VP).$$

- Neuer Beitrag ${}^{p/oGZR}\tilde{B}_{(x_0:x)/x+m}^{vorLim}(VP)$ vor Limitierung gemäß Formel (1:16, p. 84), wobei der Querstrich durch den Index „ vorLim “ ersetzt wird:

$${}^{p/oGZR}\tilde{B}_{(x_0:x)/x+m}^{vorLim}(VP) = Z\tilde{B}_{x+m}^{neu}(i) - \overset{\text{Änd}}{\tilde{R}}_{x/x+m}(i) - \frac{12 \cdot a_{x+m}^{alt}(i) \cdot (1 - \Delta_{j/s}^{alt}(i))}{12 \cdot a_{x+m}^{neu}(i) \cdot (1 - \Delta_{j/s}^{neu}(i))} \cdot {}^{p/oGZR}\tilde{R}_{x_0:x+m}^{alt}(VP).$$

- Absoluter Mehrbeitrag ${}^{p/oGZR}\tilde{I}_{(x_0:x)/x+m}^{vorLim}(VP)$ vor Limitierung:

$$\begin{aligned} & {}^{p/oGZR}\tilde{I}_{(x_0:x)/x+m}^{vorLim}(VP) \\ &= {}^{p/oGZR}\tilde{B}_{(x_0:x)/x+m}^{vorLim}(VP) - {}^{p/oGZR}\tilde{B}_{x_0:x}^{alt}(VP) \\ &= Z\tilde{B}_{x+m}^{neu}(i) - \overset{\text{Änd}}{\tilde{R}}_{x/x+m}(i) - \frac{12 \cdot a_{x+m}^{alt}(i) \cdot (1 - \Delta_{j/s}^{alt}(i))}{12 \cdot a_{x+m}^{neu}(i) \cdot (1 - \Delta_{j/s}^{neu}(i))} \cdot {}^{p/oGZR}\tilde{R}_{x_0:x+m}^{alt}(VP) \\ &\quad - \left(Z\tilde{B}_{x_0:x}^{alt}(i) - {}^{p/oGZR}\tilde{R}_{x_0:x}^{alt}(VP) \right). \end{aligned}$$

- Prozentualer Mehrbeitrag ${}^{p/oGZR}p\tilde{I}_{(x_0:x)/x+m}^{vorLim}(VP)$ vor Limitierung:

$${}_{p/oGZR} pI_{(x_0:x)/x+m}^{\text{vorLim}}(VP) = \frac{{}_{p/oGZR} \tilde{I}_{(x_0:x)/x+m}^{\text{vorLim}}(VP)}{{}_{p/oGZR} \tilde{B}_{x_0:x}^{\text{alt}}(VP)}.$$

- Limitierung:
 - Begrenzung auf maximalen absoluten Mehrbeitrag $\tilde{I}_{x/x+m}^{\text{max}}(i^{\text{neu}})$,
 - Begrenzung auf maximalen prozentualen Mehrbeitrag $pI_{x/x+m}^{\text{max}}(i^{\text{neu}})$.

Die sogenannten Limitierungsparameter $\tilde{I}_{x/x+m}^{\text{max}}(i^{\text{neu}})$ und $pI_{x/x+m}^{\text{max}}(i^{\text{neu}})$ können geschlechts-, einzelalter- oder altersbereichsabhängig gewählt werden – sowohl bezüglich des technischen Eintrittsalters x als auch des erreichten Alters $x+m$ – dabei ist gemäß § 155 „Prämienänderungen“ Absatz 2 Satz 3 VAG dem Gesichtspunkt der Zumutbarkeit der Prämiensteigerungen für die älteren Versicherten ausreichend Rechnung zu tragen. Sie können für jede Anpassung neu festgelegt werden.

- Bei der Limitierung wird ein nichtnegativer Rabatt $\text{Lim} \tilde{R}_{x/x+m}(VP)$ so vergeben, dass

$$\Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} \frac{{}_{p/oGZR} \tilde{I}_{(x_0:x)/x+m}^{\text{vorLim}}(VP) - \text{Lim} \tilde{R}_{x/x+m}(VP)}{{}_{p/oGZR} \tilde{B}_{x_0:x}^{\text{alt}}(VP)} \stackrel{!}{\leq} \tilde{I}_{x/x+m}^{\text{max}}(i^{\text{neu}}) \\ \frac{{}_{p/oGZR} \tilde{I}_{(x_0:x)/x+m}^{\text{vorLim}}(VP) - \text{Lim} \tilde{R}_{x/x+m}(VP)}{{}_{p/oGZR} \tilde{B}_{x_0:x}^{\text{alt}}(VP)} \stackrel{!}{\leq} pI_{x/x+m}^{\text{max}}(i^{\text{neu}}) \\ \text{Lim} \tilde{R}_{x/x+m}(VP) \stackrel{!}{\geq} 0 \end{array} \right.$$

$$\Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} {}_{p/oGZR} \tilde{I}_{(x_0:x)/x+m}^{\text{vorLim}}(VP) - \text{Lim} \tilde{R}_{x/x+m}(VP) \stackrel{!}{\leq} \tilde{I}_{x/x+m}^{\text{max}}(i^{\text{neu}}) \\ {}_{p/oGZR} \tilde{I}_{(x_0:x)/x+m}^{\text{vorLim}}(VP) - \text{Lim} \tilde{R}_{x/x+m}(VP) \stackrel{!}{\leq} pI_{x/x+m}^{\text{max}}(i^{\text{neu}}) \cdot {}_{p/oGZR} \tilde{B}_{x_0:x}^{\text{alt}}(VP) \\ \text{Lim} \tilde{R}_{x/x+m}(VP) \stackrel{!}{\geq} 0 \end{array} \right.$$

$$\Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} \text{Lim} \tilde{R}_{x/x+m}(VP) \stackrel{!}{\geq} {}_{p/oGZR} \tilde{I}_{(x_0:x)/x+m}^{\text{vorLim}}(VP) - \tilde{I}_{x/x+m}^{\text{max}}(i^{\text{neu}}) \\ \text{Lim} \tilde{R}_{x/x+m}(VP) \stackrel{!}{\geq} {}_{p/oGZR} \tilde{I}_{(x_0:x)/x+m}^{\text{vorLim}}(VP) - pI_{x/x+m}^{\text{max}}(i^{\text{neu}}) \cdot {}_{p/oGZR} \tilde{B}_{x_0:x}^{\text{alt}}(VP) \\ \text{Lim} \tilde{R}_{x/x+m}(VP) \stackrel{!}{\geq} 0 \end{array} \right.$$

$$\Rightarrow \text{Lim} \tilde{R}_{x/x+m}(VP) = \max \left(\begin{array}{l} {}_{p/oGZR} \tilde{I}_{(x_0:x)/x+m}^{\text{vorLim}}(VP) - \tilde{I}_{x/x+m}^{\text{max}}(i^{\text{neu}}) \\ {}_{p/oGZR} \tilde{I}_{(x_0:x)/x+m}^{\text{vorLim}}(VP) - pI_{x/x+m}^{\text{max}}(i^{\text{neu}}) \cdot {}_{p/oGZR} \tilde{B}_{x_0:x}^{\text{alt}}(VP) \\ 0 \end{array} \right).$$

- Der Beitrag ${}^p\tilde{B}_{(x_0:x)/x+m}^{nachLim}(VP)$ (ohne gesetzlichen Zuschlag und ohne Risikozuschlag) nach der Prämienanpassung $i \rightarrow_{x/x+m}^{neu} i$ mit Limitierung stellt sich demnach mit Formel (1:15, p. 84) wie folgt dar:

$$\begin{aligned}
 & {}^p\tilde{B}_{(x_0:x)/x+m}^{nachLim}(VP) && (1:17) \\
 &= {}^p\tilde{B}_{(x_0:x)/x+m}^{vorLim}(VP) - \text{Lim}\tilde{R}_{x/x+m}(VP) \\
 &= Z\tilde{B}_{x+m}^{neu}(i) - \text{Änd}\tilde{R}_{x/x+m}^{neu}(i) - \text{Lim}\tilde{R}_{x/x+m}(VP) \\
 &\quad - \frac{12 \cdot a_{x+m}^{alt}(i) \cdot (1 - \Delta_{j/s}^{alt}(i))}{12 \cdot a_{x+m}^{neu}(i) \cdot (1 - \Delta_{j/s}^{neu}(i))} \cdot {}^p\tilde{R}_{x_0:x+m}^{alt}(VP).
 \end{aligned}$$

- Zur Finanzierung des Limitierungsrabattes $\text{Lim}\tilde{R}_{x/x+m}(VP)$ (brutto) ist ein Einmalbeitrag $\text{Lim}EB_{x+m}(VP)$ (netto) für die Rabattrückstellung in Höhe von

$$\text{Lim}EB_{x+m}(VP) = 12 \cdot a_{x+m}(i) \cdot (1 - \Delta_{j/s}^{neu}(i)) \cdot \text{Lim}\tilde{R}_{x/x+m}(VP) \quad (1:18)$$

notwendig. Dieser Betrag wird i.d.R. aus der Rückstellung für erfolgsunabhängige Beitragsrückerstattung [RfB] entnommen.

- Der gesamte Limitierungsrabatt $\text{Lim}\tilde{R}_{x_0:x+m}^{neu}(VP)$ nach Anpassung ergibt sich zu

$$\text{Lim}\tilde{R}_{x_0:x+m}^{neu}(VP) = \text{Lim}\tilde{R}_{x/x+m}(VP) + \frac{12 \cdot a_{x+m}^{alt}(i) \cdot (1 - \Delta_{j/s}^{alt}(i))}{12 \cdot a_{x+m}^{neu}(i) \cdot (1 - \Delta_{j/s}^{neu}(i))} \cdot \text{Lim}\tilde{R}_{x_0:x+m}^{alt}(VP).$$

1.6.3 Zahlbeitrag nach Tarifänderungen.

Monatsbeitrag.

- Nach einer Tarifänderung ggf. mit Limitierung beträgt der Monatsbeitrag ${}^p\tilde{B}_{x_0:x+m}(VP)$ ohne gesetzlichen Zuschlag und ohne Risikozuschlag entweder gemäß mit Formel (1:15, p. 84) oder gemäß Formel (1:17, p. 87):

$${}^p\tilde{B}_{x_0:x+m}(VP) = \begin{cases} {}^p\tilde{B}_{(x_0:x)/x+m}^{neu}(VP) \\ \text{oder} \\ {}^p\tilde{B}_{(x_0:x)/x+m}^{nachLim}(VP) \end{cases}$$

$${}^p\tilde{B}_{x_0:x+m}(VP) = \left\{ \begin{array}{l} Z\tilde{B}_{x+m}(j) - \text{Änd}\tilde{R}_{x/x+m}^{neu}(i; j) - \frac{12 \cdot a_{x+m}(i) \cdot (1 - \Delta_{j/s}(i))}{12 \cdot a_{x+m}(j) \cdot (1 - \Delta_{j/s}(j))} \cdot p\tilde{R}_{x_0:x+m}^{alt}(VP) \\ \text{oder} \\ Z\tilde{B}_{x+m}^{neu}(i) - \text{Änd}\tilde{R}_{x/x+m}^{neu}(i) - \text{Lim}\tilde{R}_{x/x+m}^{neu}(VP) \\ - \frac{12 \cdot a_{x+m}^{alt}(i) \cdot (1 - \Delta_{j/s}^{alt}(i))}{12 \cdot a_{x+m}^{neu}(i) \cdot (1 - \Delta_{j/s}^{neu}(i))} \cdot p\tilde{R}_{x_0:x+m}^{alt}(VP) \end{array} \right.$$

- Der Beitrag ${}^{gp}\tilde{B}_{x_0:x+m}(VP)$ einschließlich gesetzlichem Zuschlag nach der letzten Tarifänderung (ohne RZ) – GZ-Zahlung (ggf. bis Alter 60) und GZ-Rabatt (ggf. ab Alter 65) schließen einander aus – stellt sich demnach wie folgt dar:

$${}^{gp}\tilde{B}_{x_0:x+m}(VP) = {}^p\tilde{B}_{x_0:x+m}(VP) + G\tilde{Z}_{x_0:x+m}(VP) \text{ mit}$$

$$G\tilde{Z}_{x_0:x+m}(VP) = pGZ_x(VP) \cdot {}^p\tilde{B}_{x_0:x+m}(VP).$$

- Der VP-individuelle Beitrag ${}^{ind}\tilde{B}_{x_0:x+m}(VP)$ einschließlich gesetzlichem Zuschlag und Risikozuschlag nach der letzten Tarifänderung stellt sich demnach wie folgt dar:

$${}^{ind}\tilde{B}_{x_0:x+m}(VP) = {}^p\tilde{B}_{x_0:x+m}(VP) + G\tilde{Z}_{x_0:x+m}(VP) + R\tilde{Z}_{x_0:x+m}(VP) \text{ mit}$$

$$R\tilde{Z}_{x_0:x+m}(VP) = pRZ_x(VP) \cdot {}^p\tilde{B}_{x_0:x+m}(VP).$$