

# **Die Mathematik der Privaten Krankenversicherung.**

## **Ein Leitfaden für PKV-Aktuarinnen und -Aktuare.**

– Teil B: Die Rechnungsgrundlagen –

München, Stand: 5. Juni 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. Die Rechnungsgrundlagen. ....	4
1.1 Rechnungszins.....	13
1.2 Ausscheideordnung. ....	16
1.2.1 Sterbewahrscheinlichkeiten. ....	22
1.2.2 Sonstige Abgangswahrscheinlichkeiten (Stornowahrscheinlichkeiten). ....	24
1.3 Versicherungsleistungen. ....	28
1.3.1 Kopfschäden. ....	28
1.3.2 Krankentage bei Tagegeldversicherungen.....	50
1.4 Zuschläge. ....	55
1.4.1 Sicherheitszuschlag. ....	61
1.4.2 Zuschläge für die unmittelbaren Abschlusskosten. ....	63
1.4.3 Zuschlag für die mittelbaren Abschlusskosten. ....	68
1.4.4 Zuschlag für die Schadenregulierungskosten.....	69
1.4.5 Zuschlag für die sonstigen Verwaltungskosten. ....	70
1.4.6 Zuschlag für eine erfolgsunabhängige Beitragsrückerstattung.....	72
1.4.7 Zuschlag zur Umlage der Begrenzung der Beitragshöhe im Basistarif gemäß § 12g des Versicherungsaufsichtsgesetzes. ....	73
1.4.8 Zuschlag zur Umlage der Mehraufwendungen durch Vorerkrankungen für den Basistarif.....	74
1.4.9 Zuschlag für den Standardtarif.....	75
1.4.10 Weitere tarifliche Zuschläge / Rabatte.....	76
1.4.10.1 Zuschlag für die Optionsausübung.....	77
1.4.10.2 Gruppenversicherungsrabatt.....	77

---

1.4.10.3	Rabatt für Leistungseinschränkungen.....	78
1.4.11	Zuschlagsklassifikation.....	78
1.5	Übertrittswahrscheinlichkeiten zur Berechnung des Übertragungswertes. ....	80
1.6	Lineare Regression.....	81

# 1. Die Rechnungsgrundlagen.

Zunächst wird das aktuariell reine Modell der Kalkulation von Privaten Krankenversicherungen dargestellt – ohne sozialpolitische Einflüsse wie die Umverteilung von Kosten wegen Schwangerschaft und Mutterschaft (fachumgangssprachlich „AGG“), die Berücksichtigung von Übertragungswerten (fachumgangssprachlich „WSG“) und Kalkulation von geschlechtsunabhängigen Prämien (fachumgangssprachlich „Unisex“) –, um so die Struktur in ihrer originären Fassung deutlich darzulegen – diese drei Themenfelder werden in einem gesonderten Kapitel beschrieben.

Die sozialpolitischen Einflüsse beeinflussen nämlich zunächst nur die Bestimmung der Rechnungsgrundlagen und belassen den darauf aufbauenden Rechenapparat grundsätzlich unverändert; AGG und Unisex haben dabei Auswirkungen auf die Kopfschäden, WSG und Unisex auf die Stornowahrscheinlichkeiten, ferner Unisex auf die Sterbewahrscheinlichkeiten und ggf. auf die Kosten. Die Einbeziehung der Auswirkungen in die Rechnungsgrundlagen bedarf darüber hinaus teilweise des kompletten Kalkulationsmodells samt Tarifänderungsmechanismen.

Da die Rechnungsgrundlagen grundsätzlich geschlechtsbezogen bestimmt werden, wird meistens auf die geschlechtsbezogene Bezeichnung „*F/M*“ verzichtet, sollte wegen der Übersichtlichkeit im Text die männliche Form gewählt werden, beziehen sich die Angaben i.d.R. selbstverständlich auf Angehörige beider Geschlechter

Bei der Festlegung der Rechnungsgrundlagen ist zu beachten, dass jede einzelne mit ausreichenden Sicherheiten zu versehen (§ 2 „Rechnungsgrundlagen“ Absatz 3 KVAV) und überprüfbar nachzuweisen (§ 9 „Dokumentationspflichten“ KVAV) ist. Sofern die Rechnungsgrundlagen nicht aus eigenen VU-internen Statistiken herleitbar sind, ist auf andere Daten wie zum Beispiel die BaFin-Wahrscheinlichkeitstabellen (BaFin: Bundesanstalt für Finanzdienstleistungsaufsicht) zurückzugreifen. Damit diese erstellt werden können, gibt „§ 23 Mitteilungspflichten von Daten zu den Versicherungsbeständen“ KVAV vor, dass die Unternehmen bestimmte Daten der BaFin zu liefern haben.

Vor dem Hintergrund anderer Versicherungssparten ist § 3 „Gleiche Rechnungsgrundlagen“ KVAV zu sehen, dass Prämien und Alterungsrückstellungen mit den gleichen Rechnungsgrundlagen zu berechnen sind, was beispielsweise in der Lebensversicherung nicht vorgeschrieben ist.

Bevor die einzelnen Rechnungsgrundlagen gemäß § 2 „Rechnungsgrundlagen“, § 4 „Rechnungszins“, § 5 „Ausscheideordnung“, § 6 „Kopfschäden“, § 7 „Sicherheitszuschlag“ und § 8 „Grundsätze für die Bemessung der sonstigen Zuschläge“ KVAV vorgestellt werden, werden die Jahresbezeichnungen und die Altersbestimmung dargestellt.

## Jahresbezeichnungen.

Üblicherweise wird das aktuelle Jahr mit  $t_0$  bezeichnet, die davorliegenden Jahre  $\tau$  mit  $t_1, t_2, t_3, t_4, t_5, \dots$  ( $t_1 = t_0 - 1, t_2 = t_0 - 2, t_3 = t_0 - 3, t_4 = t_0 - 4, t_5 = t_0 - 5, \dots$ ) – mehr als fünf retrospektive Jahre werden i.d.R. nicht benötigt. Zur Leitfadenerstellung ist  $t_0$  das Jahr 2017, so dass  $t_1$  das Jahr 2016,  $t_2$  das Jahr 2015,  $t_3$  das Jahr 2014,  $t_4$  das Jahr 2013 und  $t_5$  das Jahr 2012 bezeichnet. Zukünftige Jahre erhalten i.d.R. keine spezielle Bezeichnung, so dass das auf  $t_0$  mit  $t_0 - 1$  bezeichnet wird.

## Altersbestimmung.

### § 10 „Prämienberechnung“ KVAV.

(1) Die Prämienberechnung hat [... bezüglich] einer nach Einzelaltern erstellten Prämienstaffel zu erfolgen. [...]

[...]

(3) Abweichend von Absatz 1 dürfen Versicherte bis zur Vollendung des 16. Lebensjahres in der Altersgruppe der Kinder, bis zur Vollendung des 21. Lebensjahres in der Altersgruppe der Jugendlichen geführt werden.

Dabei darf die Altersgruppe der Jugendlichen nicht mehr Alter umfassen als die der Kinder.

In Ausbildungstarifen können Eintrittsaltersgruppen gebildet werden, die höchstens fünf Eintrittsalter umfassen.

(4) Planmäßig steigende Prämien dürfen für Versicherte kalkuliert werden, die das 21. Lebensjahr noch nicht vollendet haben, sowie in Ausbildungstarifen bis zum vollendeten 39. Lebensjahr der Versicherten.

[...]

### Alter.

- Einzelalter  $x'$  oder  $x$ .
- Altersgruppen  $\bar{x}$ .
- Altersbereiche  $\hat{x}$ .
- Beobachtungseinheiten  $\widehat{\bar{x}}$ .
- Alterskategorien  $\bar{\bar{x}}$ .

## Einzelalter.

Bei Einzelalter  $x'$  (Bezeichnung teilweise auch ohne Strich) gibt es unterschiedliche Altersbestimmungen – ungeachtet einer evtl. Geschlechtsdifferenzierung:

- Jahresgenau, d.h. alle VP werden rechnermäßig zum 1. Januar um ein Jahr älter:

$$x' := \text{Kalenderjahr} - \text{Geburtsjahr}.$$

Auf Grund des angenommenen statistischen Mittels der Geburtstage zum 1. Juli (über das Jahr gleich verteilte Geburtstage vorausgesetzt) teilweise zu ungenau.

- Monatsgenau, d.h. alle VP werden rechnermäßig zum jeweiligen Monatsersten ihres Geburtsmonates um ein Jahr älter:

$$x' := \text{Kalenderjahr} - \text{Geburtsjahr} - 1 + \begin{cases} 1 & \text{wenn Geburtsmonat} \leq \text{Kalendermonat,} \\ 0 & \text{sonst} \end{cases}$$

auch nachgelagert zum Monatsende möglich:

$$x' := \text{Kalenderjahr} - \text{Geburtsjahr} - 1 + \begin{cases} 1 & \text{wenn Geburtsmonat} < \text{Kalendermonat.} \\ 0 & \text{sonst} \end{cases}$$

- Tagesgenau, d.h. alle VP werden zum jeweiligen Geburtstag ein Jahr älter.
- Spezielle Alter:
  - $x'_\alpha$  als das Alter, ab dem eine echte Alterungsrückstellung gebildet wird, das sogenannte Kalkulationsanfangsalter. In der Branche sind je nach Tarifart Alter zwischen 18 und 21 üblich, ein höheres Alter als 21 ist auf Grund § 10 „Prämienberechnung“ Absatz 4 KVAV nicht gestattet. Bei Pflgetarifen ist es durchaus sinnvoll, ein niedrigeres Alter zu wählen, um so den Ansparprozess möglichst früh zu beginnen. In diesem Leitfaden wird  $x'_\alpha$  auf 20 gesetzt.
  - $x'_\omega$  (oft auch mit  $\omega$  bezeichnet) als das Alter, bis zum eine echte Alterungsrückstellung gebildet wird, das sogenannte Kalkulationsendalter. Im Laufe einer Nachkalkulation kann es nötig sein, dieses Alter auf Grund von Beobachtungen zu erhöhen. In der Branch orientieren sich die Endalter am Endalter der von der BaFin veröffentlichten Sterbetafel (derzeit 102). Bei Pflgetarifen ist es durchaus sinnvoll, ein höheres Alter zu wählen, da gerade in den letzten Lebensjahren die

höchsten Leistungen anfallen. So sind Alter zwischen 102 und 110 üblich.

- $x'_s$  als das Alter, ab dem sich einige Rechnungsgrößen für erwachsene Versicherte verändern, i.d.R. bei Vollendung des 65. Lebensjahres (d.h.  $x'_s = 65$ ), diese Werte erhalten dann zur Unterscheidung den Index  $j$  resp.  $s$  (junior, senior) für erwachsene Versicherte unter resp. ab dem Alter  $x'_s$ .

### Altersgruppen.

Für Altersgruppen  $\bar{x}$  (Bezeichnung mit einem Querstrich) werden mehrere Einzelalter zur Erhöhung der Aussagekraft von statistischen Auswertungen zusammengefasst. Im Hinblick auf die Beitragskalkulation werden dabei bereits die Alter der Kinder und der Jugendliche jeweils zusammengezogen, für die Erwachsenenalter  $\{x'_\omega, \dots, x'_\omega\}$  sind oftmals fünf Jahre umfassende Altersgruppen üblich. Sofern Personen in Ausbildung nicht unter Erwachsene subsumiert werden, bilden sie eigene Altersgruppen, die maximal fünf Jahre umfassen dürfen, die auf das Alter 38 im Hinblick auf § 10 Absatz 4 KVAV begrenzt werden.

Zum Beispiel ungeachtet einer evtl. Geschlechtsdifferenzierung:

- Kinder:  $K := \bar{K} := \{0, 1, \dots, 14\};$
- Jugendliche:  $J := \bar{J} := \{15, 16, \dots, 19\};$
- Personen in Ausbildung:  $A1 := \bar{A1} := \{x_\alpha, \dots, 24\},$   
 $A2 := \bar{A2} := \{25, 26, \dots, 29\},$   
 $A3 := \bar{A3} := \{30, \dots, 34\};$   
 $A4 := \bar{A4} := \{35, 36, 37, 38\};$
- Erwachsene:  $\bar{22} := \{x_\alpha, 21, \dots, 24\} =: \bar{x}_\alpha,$   
 $\bar{27} := \{25, 26, \dots, 29\},$   
 $\dots,$   
 $\bar{97} := \{95, 96, \dots\},$   
 $\bar{102} := \{100, 101, \dots, x_\omega\} =: \bar{x}_\omega.$

### Bemerkung.

I.d.R. haben Personen mit dem Alter  $x'$  das statistische Durchschnittsalter  $x'+0,5$  nämlich den Mittelwert des Intervalls  $[x';x'+1[$ , Personen der Altersgruppe  $\bar{x}$ ,  $\bar{x} = \{x'_{\text{von}}, \dots, x'_{\text{bis}}\}$  den Mittelwert  $\frac{x'_{\text{bis}}+1 - x'_{\text{von}}}{2}$  des Intervalls  $[x'_{\text{von}}; x'_{\text{bis}}+1[$ .

### Altersbereiche.

Altersbereiche  $\hat{x}$  (Bezeichnungen mit einem Querbogen) werden daten- oder tarifspezifisch (z.B. für Fremdstatistiken resp. für Tarife mit Kalkulation nach Art der Schadensversicherung) festgelegt, zum Beispiel:

- Kinder/Jugendliche:  $\hat{x}_{KJ} := \{0, 1, \dots, 19\}$ ;
- Auszubildende:  $\hat{x}_A := \{30, \dots, 38\}$ ;
- Erwachsene:  $\hat{x}_{E1} := \{x_\alpha, \dots, 39\}$ , oder:
  - $\hat{x}_{E2} := \{40, 41, \dots, 64\}$ ,  $\hat{x}_{E1} := \{x_\alpha, \dots, 45\}$ ,
  - $\hat{x}_{E3} := \{65, 66, \dots, 79\}$ ,  $\hat{x}_{E2} := \{46, 47, \dots, 70\}$ ,
  - $\hat{x}_{E4} := \{80, 81, \dots, x_\omega\}$ ;  $\hat{x}_{E3} := \{71, 72, \dots, x_\omega\}$ .

### Beobachtungseinheiten.

Bei Beobachtungseinheiten  $\hat{\hat{x}}$  (Bezeichnung mit Querstrich und Querbogen) werden die versicherten Personen klassifiziert je nach geschlechtsabhängiger oder geschlechtsunabhängiger Kalkulation eingeteilt (dabei ggf. Subsummierung von Personen in Ausbildung unter Erwachsene).

- In geschlechtsabhängig kalkulierten Tarifen gibt es entweder fünf oder drei Beobachtungseinheiten:
  - Kinder,
  - weibliche Jugendliche,
  - männliche Jugendliche,
    - oder zusammengefasst als Kinder/Jugendliche,
  - Frauen ggf. incl. weiblichen Personen in Ausbildung,
  - Männer ggf. incl. männliche Personen in Ausbildung.
- In geschlechtsunabhängig kalkulierten Tarifen gibt es entweder drei oder zwei Beobachtungseinheiten:



- Kinder,
- Jugendliche,
  - oder zusammengefasst als Kinder/Jugendliche,
- Erwachsene ggf. incl. Auszubildende.

### **Alterskategorien.**

Bei Alterskategorien  $\bar{x}$  (Bezeichnung mit doppeltem Querstrich) werden die versicherten Personen klassifiziert (dabei ggf. Differenzierung für Personen in Ausbildung) gemäß:

- Kinder und Jugendliche  $KJ$  ;
- Erwachsene  $E$  (i.d.R. einschließlich Personen in Ausbildung  $A$ ).

### **Alterseinteilung.**

Im Folgenden bezeichne  $x$  folgende Alterseinteilung – ungeachtet einer evtl. Geschlechtsdifferenzierung:

- Kinder  $K$ ,
- Jugendliche  $J$ ,
- Personen in Ausbildung in den tarifgemäßen Gruppierungen  $A1/2/3/4/...$ ,
- Erwachsene in Einzelalter  $x'$ .

### **Bestände.**

- Stichtagsbestand  ${}^{StTag}\hat{L}_x$  : beobachtete Anzahl der  $x$ -jährigen VP in einem Kollektiv zum Stichtag  $StTag$
- mittlerer Bestand  $\hat{L}_x$  : monatsgenauer Bestand an  $x$ -jährigen VP, d.h. Wertung der anteilmäßigen Kollektivzugehörigkeit im Beobachtungsjahr mit  $\frac{1}{12}$  je angefangenem Monat oder mit  $\frac{1}{360}$  je Tag

## Rechtsgrundlagen.

### § 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
1. die Prämien auf versicherungsmathematischer Grundlage unter Zugrundelegung von Wahrscheinlichkeitstabellen und anderen einschlägigen statistischen Daten zu berechnen sind, insbesondere unter Berücksichtigung der maßgeblichen Annahmen zur Invaliditäts- und Krankheitsgefahr, zur Sterblichkeit, zur Alters- und Geschlechtsabhängigkeit des Risikos und zur Stornowahrscheinlichkeit sowie unter Berücksichtigung von Sicherheits- und sonstigen Zuschlägen sowie eines Rechnungszinses,

[...]

[...]

### § 160 „Verordnungsermächtigung“ VAG.

Das Bundesministerium der Finanzen wird ermächtigt, durch Rechtsverordnung [KVAV] für die nach Art der Lebensversicherung betriebene Krankenversicherung

1. [...] insbesondere zur Berücksichtigung der maßgeblichen Annahmen zur Invaliditäts- und Krankheitsgefahr, zur Pflegebedürftigkeit, zur Sterblichkeit, zur Alters- und Geschlechtsabhängigkeit des Risikos und zur Stornowahrscheinlichkeit sowie die Höhe des Sicherheitszuschlags und des Zinssatzes und die Grundsätze für die Bemessung und Begrenzung der sonstigen Zuschläge festzulegen;

[...]

### § 2 „Rechnungsgrundlagen“ KVAV.

(1) Rechnungsgrundlagen sind:

1. der Rechnungszins,
2. die Ausscheideordnung,
3. die Kopfschäden,
4. der Sicherheitszuschlag,
5. die sonstigen Zuschläge und
6. die Übertrittswahrscheinlichkeiten zur Berechnung des Übertragungswertes nach § 14.

(2) Weitere Rechnungsgrundlagen sind die Krankheitsdauern und die Leistungstage, die Anzahl der Krankenhaus- und der Pflegetage, die Krankenhaus-, die Pflegehäufigkeiten, die Krankheits- und die Pflegekosten

bezogen auf den Leistungstag sowie andere geeignete Rechnungsgrundlagen, die zur Festlegung der Kopfschäden oder Ausscheidewahrscheinlichkeiten erforderlich sind.

- (3) Die Rechnungsgrundlagen sind mit ausreichenden Sicherheiten zu versehen.

### **§ 3 „Gleiche Rechnungsgrundlagen“ KVAV.**

Für die Berechnung der Prämie und der Alterungsrückstellung sind die gleichen Rechnungsgrundlagen zu verwenden.

### **§ 9 „Dokumentationspflichten“ KVAV.**

Alle rechnungsmäßigen Ansätze hat das Versicherungsunternehmen in überprüfbarer Weise zu belegen.

### **§ 23 „Mitteilungspflichten von Daten zu den Versicherungsbeständen“ KVAV.**

- (1) Versicherungsunternehmen mit Sitz im Inland, die die private Krankenversicherung betreiben, haben der Bundesanstalt an Hand der Daten ihrer Versicherungsbestände jährlich folgende auf das jeweils vorangegangene Kalenderjahr bezogene Daten für die inländischen Versicherungsbestände mitzuteilen:
1. aus allen nach Art der Lebensversicherung betriebenen Versicherungstarifen unter Eliminierung der Abgänge der erst während des Kalenderjahres zugegangenen Personen:
    - a) die Anzahl der zu Beginn des Kalenderjahres versicherten natürlichen Personen der Krankenversicherung einschließlich der Pflegekrankenversicherung des Unternehmens und die zugehörigen Abgänge durch Tod, jeweils getrennt nach erreichtem Einzelalter und Geschlecht, wobei die Krankenversicherungen der Beihilfeberechtigten gesondert zu erfassen sind,
    - b) die Anzahl der zu Beginn des Kalenderjahres versicherten natürlichen Personen in den Tarifen der substitutiven Krankenversicherung des Unternehmens und die zugehörigen Abgänge durch Stornierungen, jeweils getrennt für die Beihilfevollversicherung, für die sonstige Vollversicherung, für die Krankentagegeldversicherung und für die Pflegekrankenversicherung sowie zusätzlich getrennt nach erreichtem Einzelalter und Geschlecht;
  2. aus allen Tarifen der substitutiven Krankenversicherung, jeweils getrennt nach Einzelalter und Geschlecht, unter Eliminierung der Werte der Neuzugänge der letzten drei Kalenderjahre und unter Eliminierung der Werte der Personen, deren Versicherung zum Zeitpunkt der Erfassung ruht:
    - a) die Anzahl der versicherten Personen in dem Tarif,

- b) für die Kostenerstattung für ambulante Heilbehandlungen die abgegrenzten Rechnungsbeträge und die abgegrenzten Erstattungsbeträge, jeweils getrennt nach jeder absoluten und prozentualen Selbstbehaltstufe,
- c) für die Kostenerstattung für stationäre Heilbehandlung die abgegrenzten Rechnungsbeträge und die abgegrenzten Erstattungsbeträge, jeweils getrennt für Versicherte, die
  - aa) nur allgemeine Krankenhausleistungen versichert haben,
  - bb) zusätzlich zu Doppelbuchstabe aa Unterbringung im Zweibettzimmer und wahlärztliche Behandlung versichert haben,
  - cc) zusätzlich zu Doppelbuchstabe aa Unterbringung im Einbettzimmer und wahlärztliche Behandlung versichert haben oder
  - dd) zusätzlich zu Doppelbuchstabe aa Unterbringung im Einbettzimmer, wahlärztliche Behandlung und Ersatzkrankenhaustagegeld bei Nichtinanspruchnahme des Einbettzimmers versichert haben,wobei außerdem nach jeder absoluten und prozentualen Selbstbehaltstufe zu trennen ist,
- d) für die Kostenerstattung für Zahnbehandlung und Zahnersatz die abgegrenzten Rechnungsbeträge und die abgegrenzten Erstattungsbeträge, jeweils getrennt nach Zahnbehandlung und Zahnersatz einschließlich Kieferorthopädie sowie zusätzlich getrennt nach jeder absoluten und prozentualen Selbstbehaltstufe,
- e) für das Krankentagegeld die abgegrenzte Anzahl der Leistungstage, jeweils getrennt nach der Karenzzeit,
- f) für die Pflegekosten die abgegrenzte Anzahl der Pflegefälle, die abgegrenzte Anzahl der Pfl egetage, die abgegrenzten Rechnungsbeträge und die abgegrenzten Erstattungsbeträge jeweils getrennt nach ambulanten und stationären Leistungen sowie zusätzlich getrennt nach jeder Pflegestufe,
- g) für die Pfl egetagegelder die abgegrenzte Anzahl der Pflegefälle und die abgegrenzte Anzahl der Pfl egetage.

Bei den Rechnungs- und Erstattungsbeträgen sind die Leistungen wegen Schwangerschaft und Mutterschaft jeweils getrennt auszuweisen; Entsprechendes gilt für die Leistungstage.

- (2) Die Bundesanstalt gibt innerhalb der ersten zwei Monate eines jeden Kalenderjahres den Versicherten bekannt, für welche Tarife die Daten nach Absatz 1 bis spätestens vier Monate nach Ende des Kalenderjahres mitzuteilen sind.

Erfolgt in einem Jahr keine Bekanntmachung der mitteilungspflichtigen Daten, so sind die Daten für die Tarife mitzuteilen, die im vorangegangenen Kalenderjahr mitzuteilen waren.

- (3) Kleinere Vereine im Sinne des § 210 des Versicherungsaufsichtsgesetzes sind von der Mitteilungspflicht nach Absatz 1 befreit.

## 1.1 Rechnungszins.

### § 4 „Rechnungszins“ KVAV.

Der Rechnungszins für die Prämienberechnung und die Berechnung der Alterungsrückstellung darf 3,5 Prozent nicht übersteigen.

$r$	Rechnungszins(satz)
$1 + r$	Aufzinsungs-/Askontierungsfaktor
$v := \frac{1}{1+r}$	Abzinsungs-/Diskontierungsfaktor

#### Definition.

- Der Zinssatz  $r$ , auch Zinsfuß, bezeichnet den Kapitalertrag als prozentualer Zuwachs bei Kapitalanlagen.
- Daraus abgeleitet wird der Aufzinsungs-/Askontierungsfaktor  $1 + r$  und der Abzinsungs-/Diskontierungsfaktor  $v := \frac{1}{1+r}$  (bei  $r = 2,5\%$  ist  $v \approx 0,9756$ ).

#### Bedeutung.

- Auf Grund der langfristigen Vertragslaufzeiten in der Krankenversicherung, hat der Rechnungszinses  $r$  eine große Relevanz.
- Es ist  $C_1 = (1 + r) \cdot C_0$ .
- Mit dem Aufzinsungs-/Askontierungsfaktor  $1 + r$  ergibt sich die Höhe eines angelegten Kapitals  $C_0$  nach Ende der Zinsperiode zu  $(1 + r) \cdot C_0$ .
- Mit dem Abzinsungs-/Diskontierungsfaktor  $v$  gibt die Höhe eines anzulegenden Kapital  $C_{-1}$  an, um nach Ende der Zinsperiode das Kapital  $C_0$  erzielt zu haben:  $C_{-1} = \frac{1}{1+r} \cdot C_0 = v \cdot C_0$  (dazu:  $C_0 = (1 + r) \cdot C_{-1}$ ).
- Die Beziehung zwischen gegenwärtigem Kapital  $C_0$  und Kapital  $C_t$  nach  $t$  Zinsperioden bei gleichbleibendem Zins  $r$  lautet:  $C_t = \prod_{\tau=1}^t (1 + r) \cdot C_0 = (1 + r)^t \cdot C_0$  (hierbei entstehen Zinseszinsseffekte).

#### Retrospektive Betrachtung.

- Rechnungszins in der Krankenversicherung [KV]: maximal 3,5 Prozent – in der Lebensversicherung [LV]: ab 01.01.2017: 0,9 Prozent); aber in KV Anpassungsmöglichkeit im Rahmen einer Beitragsanpassung – in LV ohne Änderungsmöglichkeit während kompletter Laufzeit, daher besonders vorsichtig.

- 2013: 4,03 Prozent Nettoverzinsung in der PKV-Branche, zwischen 2,9 und 4,8 Prozent bei den einzelnen Versicherungsunternehmen [VU] (Quelle: PKV-Verband „Kennzahlen 2013“, [versicherungs-bote.de/id/4820402/PKV-Beitragsanpassungen-2015-Niedrigzins/](http://versicherungs-bote.de/id/4820402/PKV-Beitragsanpassungen-2015-Niedrigzins/)):
  - 6 Prozent mit Nettoverzinsung unter 3,5 Prozent,
  - 57 Prozent mit Nettoverzinsung zwischen 3,5 und unter 4,0 Prozent,
  - 29 Prozent mit Nettoverzinsung zwischen 4,0 und unter 4,5 Prozent,
  - 9 Prozent der VU mit Nettoverzinsung ab 4,0 Prozent.
- In den 1990er Jahren Branchenschnitt stets Nettoverzinsungen zwischen 7,0 und 8,0 Prozent.
- Neu entworfene Tarife ab Anfang 2013 oftmals mit Rechnungszins zwischen 2,5 und unter 3,5 Prozent kalkuliert (Quelle: vielfältige Medienberichte).
- Nachdem 2015 wohl noch ein Unternehmen einen Rechnungszins von 3,5 Prozent ansetzen konnte, ist in der Branche für das Jahr 2017 kein Unternehmen mit einem 3,5-prozentigem Rechnungszins bekannt, der durchschnittlich angesetzte Rechnungszins liegt wohl unter 3,0 Prozent.

### **Wirkung.**

- Der Rechnungszins geht bei der Bildung der Alterungsrückstellungen [AR] durch die Zins-Zuführung ein. Niedrigere Zinssätze bewirken geringere AR-Verzinsungen, was zur Erhöhung der Beiträge führt.

### **Ermittlung.**

- Der Zinssatz selbst ist kein Auslöser für Anpassung. Er wird jedoch bei einer – von der Schaden- oder Sterblichkeitsabweichung initiierten – Anpassung (§ 203 „Prämien- und Bedingungsanpassung“ Absatz 2 VVG) überprüft und ggf. geändert.
- Die Festlegung eines niedrigeren Rechnungszinses erfolgt unter den Prämissen, dass er kurzfristig mindestens erzielbar und mit ausreichenden Sicherheiten (§ 2 „Rechnungsgrundlagen“ Absatz 3 KVAV) versehen ist.
- Der Nachweis der Zinssatzhöhe erfolgt mittels des sogenannten Aktuariellen Unternehmenszinses [AUZ]: der AUZ stellt ein Modell dar, das eine unternehmensindividuelle Prognose für eine Renditeuntergrenze aus aktuarieller Sicht auf der Grundlage zukunftsorientierter Parameter gibt, dabei wird weder der tatsächliche Kapitalanlageerfolg simuliert

noch eine Kapitalanlagestrategie vorgeschlagen noch die Kapitalanlagen einem Stresstest unterzogen.

Die AUZ-Berechnung ergibt sich zweigeteilt:

- aus bestehenden Kapitalanlagen mit bekannter Verzinsung der Vorjahre unter Berücksichtigung von Spezialeffekten;
  - aus anzulegenden Kapitalanlagen mit geschätzter Verzinsung aus Marktzins für Neuanlagen.
- Liegt der AUZ, der im April jeden Jahres für das Folgejahr ermittelt und sodann dem Treuhänder und der BaFin mitzuteilen ist, unter dem maximalen Rechnungszins von 3,5 Prozent, kann das betreffende Unternehmen nicht mehr mit dem maximalen Rechnungszins kalkulieren.

### **Weiterführendes und Quelle.**

Zum Rechnungszins im allgemeinen und zum aktuariellen Unternehmenszins im speziellen: Die Fachgrundsätze/Richtlinien „Der aktuarielle Unternehmenszins in der privaten Krankenversicherung (AUZ)“ und „Aktuarielle Festlegung eines angemessenen Rechnungszinses für eine Beobachtungseinheit“ der Deutschen Aktuarvereinigung e.V., Köln, 02.07.2012 resp. 23.05.2016. Derzeit wird bei der DAV ein neues Grundsatzpapier erarbeitet.

## 1.2 Ausscheideordnung.

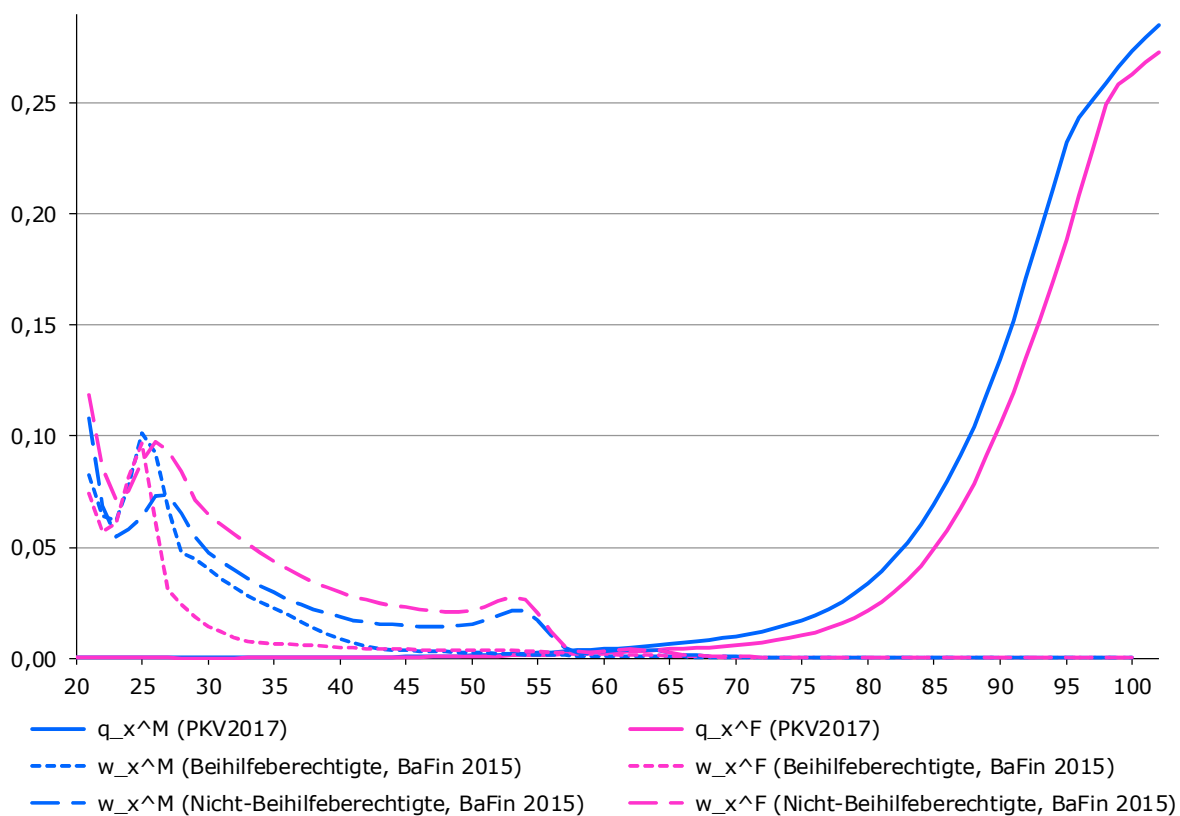
### § 5 „Ausscheideordnung“ KVAV.

- (1) Die Ausscheideordnung enthält die Annahmen zur Sterbewahrscheinlichkeit und zu sonstigen Abgangswahrscheinlichkeiten, die unter dem Gesichtspunkt vorsichtiger Risikoeinschätzung festzulegen und regelmäßig zu überprüfen sind.
- (2) In der privaten Pflege-Pflichtversicherung und bei Gewährung von Versicherung im Basistarif nach § 152 des Versicherungsaufsichtsgesetzes dürfen außer den Sterbewahrscheinlichkeiten sowie den Wahrscheinlichkeiten des Abgangs zur sozialen Pflegeversicherung und gesetzlichen Krankenversicherung keine weiteren Abgangswahrscheinlichkeiten berücksichtigt werden.

$q_x$	(rechnungsmäßige) Sterbewahrscheinlichkeit einer $x$ -jährigen VP
$w_x$	(rechnungsmäßige) Stornowahrscheinlichkeit einer $x$ -jährigen VP
$s_x = q_x + w_x$	(rechnungsmäßige) Ausscheidewahrscheinlichkeit einer $x$ -jährigen VP
$l_x$	Anzahl der $x$ -jährigen Rechnungsmäßig-Lebenden
$x_\alpha$	Kalkulationsbeginnalter
$x_\omega$	Kalkulationsendalter, d.h. $x_\omega = \min \{ x, x \geq x_\alpha \mid s_x = 1 \}$ (teilweise auch $\omega$ gebräuchlich)
$\{q_x\}_{x_\alpha \leq x \leq x_\omega}$	Sterbetafel
$\{w_x\}_{x_\alpha \leq x \leq x_\omega}$	Stornotafel
$\{s_x\}_{x_\alpha \leq x \leq x_\omega}$	Ausscheidetafel
$\{l_x\}_{x_\alpha \leq x \leq x_\omega}$	mit Startwert $l_{x_\alpha}$ und $l_{x+1} = l_x \cdot (1 - s_x)$ für $x > x_\alpha$
	Lebenden- oder Ausscheideordnung
$e_x = (1 - s_x) \cdot (1 + e_{x+1}) + \frac{1}{2} \cdot s_x$	mit $\forall x, x \geq x_\omega + 1 : e_x = 0$
	rechnungsmäßige restliche Tarifzugehörigkeit
${}^{stTag}L'_x = {}^{stTag}L'_x \cdot \frac{l_{x+k}}{l_x}$	rechnungsmäßig sich entwickelnder Bestand



### Rechnungsmäßige Sterbe- und Stornowahrscheinlichkeiten.



Quelle: Bundesanstalt für Finanzdienstleistungsaufsicht: „Wahrscheinlichkeitstabellen in der privaten Krankenversicherung 2015.“

### Definitionen.

- Die (rechnungsmäßige) Sterbewahrscheinlichkeit  $q_x$  zum Alter  $x$  gibt denjenigen Anteil eines Kollektivs von – zum Beginn des Beobachtungszeitraumes –  $x$ -jährigen Personen an, der im Laufe des Beobachtungszeitraumes wahrscheinlich sterbend abgehen wird.
- Die (rechnungsmäßige) Stornowahrscheinlichkeit  $w_x$  zum Alter  $x$  gibt denjenigen Anteil eines Kollektivs von – zum Beginn des Beobachtungszeitraumes –  $x$ -jährigen Personen an, der im Laufe des Beobachtungszeitraumes wahrscheinlich lebend abgehen wird.
- Die (rechnungsmäßige) Ausscheidewahrscheinlichkeit  $s_x$  zum Alter  $x$  gibt denjenigen Anteil eines Kollektivs von – zum Beginn des Beobachtungszeitraumes –  $x$ -jährigen Personen an, der im Laufe des Beobachtungszeitraumes wahrscheinlich abgehen wird.

**Bemerkung.**

- Da die Lebendenordnung nicht unbedingt für einzelne Tarife, sondern vielmehr für Tarifkreise (beispielsweise Vollversicherungstarife für Angestellte/Selbständige, Vollversicherungstarife für Beihilfeberechtigte oder Zusatzversicherungen) festgelegt wird, wird sie auch als tarifunabhängiger Wert bezeichnet.

**Eigenschaften.**

- Unterscheidung zweier einander gegenseitig ausschließende Ursachen, aus einem Versichertenkollektiv auszuscheiden:
  - Tod,
  - Stornierung (damit inbegriffen stets auch Kündigung von Seiten des VU, möglich nur noch bei nicht-substitutiven Versicherung).
- Sterbe- und der Stornowahrscheinlichkeiten sind zwei Zufallsvariablen, deren Erwartungswerte mit statistischen Methoden zu ermitteln ist:
  - Tod: für VU wie für VP rein zufällig.
  - Storno: nur für VU rein zufällig; für VP: teilweise bewusster Schritt (bei Interpretation zu berücksichtigen – dazu Stornogründe).

**Wirkungen.**

- Bei der Festlegung der rechnungsmäßigen verbleibenden Bestandszugehörigkeit ist zu beachten, dass niedrigere Ausscheidewahrscheinlichkeiten zu einer zeitlich längeren Inanspruchnahme der Leistungen führen, so dass dies bei monoton wachsenden Leistungen zu einer vorsichtigeren (i.S.v. mehr Sicherheiten enthaltenden) Kalkulation führt – bei monoton fallenden Leistungen evtl. zu einer unvorsichtigeren Kalkulation. Dies ist bei der Beachtung der ausreichenden Sicherheiten gemäß § 2 „Rechnungsgrundlagen“ Absatz 3 KVAV zu berücksichtigen.
- Auf Grund der Zuführung zur Alterungsrückstellung durch Vererbung (Aufteilung der Alterungsrückstellung der Abgehenden auf die Verbleibenden) bewirkt eine Absenkung eine geringere AR-Vererbung, was unmittelbar zu Erhöhung der Beiträge führt.

**Ermittlung.**

- ${}^{StTag} \hat{L}_x$  beobachtete Anzahl der  $x$ -jährigen VP in einem Kollektiv zum Beginn des Beobachtungszeitraumes (zum Beispiel Kalenderjahr) ( $x_\alpha \leq x \leq x_\omega$ )
- ${}^q \hat{L}_x$  beobachtete Anzahl der zum Beobachtungszeitraumbeginn  $x$ -jährigen VP mit Vertragsbeendigung im Beobachtungszeitraum auf Grund Tod ( $x_\alpha \leq x \leq x_\omega$ )
- ${}^w \hat{L}_x$  beobachtete Anzahl der zum Beobachtungszeitraumbeginn  $x$ -jährigen VP mit Vertragsbeendigung im Beobachtungszeitraum auf Grund Stornierung ( $x_\alpha \leq x \leq x_\omega$ )
- $\hat{q}_x := \frac{{}^q \hat{L}_x}{{}^{StTag} \hat{L}_x}, \hat{w}_x := \frac{{}^w \hat{L}_x}{{}^{StTag} \hat{L}_x}$  beobachtete (rohe) Werte zum Alter  $x$  ( $x_\alpha \leq x \leq x_\omega$ )
- $q'_x, w'_x$  effektive (tatsächliche) Werte zum Alter  $x$ : abgeleitet aus den beobachteten Werten  $\hat{q}_x, \hat{w}_x$  per Glättung, Regression, Ausgleich – üblich sind graphische Verfahren, Regressionsverfahren der minimalen Abstandsquadrate oder WITTAKER-HENDERSON-, B-Splines-Ausgleich ( $x_\alpha \leq x \leq x_\omega$ )
- $q_x, w_x$  rechnungsmäßige (rechnerische) Sterbe- resp. Stornowahrscheinlichkeiten zum Alter  $x$ : abgeleitet aus den effektiven Werten  $q'_x, w'_x$  mit Sicherheitsmargen, Projektion in Zukunft, Trends ( $x_\alpha \leq x \leq x_\omega$ )
- In praxi ist an Stelle der einzelaltersgenauen Bestimmung der Stornowahrscheinlichkeiten eine Methode an Hand von Altersgruppen  $\bar{x}$  üblich:
- $\hat{q}_{\bar{x}} := \frac{{}^q \hat{L}_{\bar{x}}}{{}^{StTag} \hat{L}_{\bar{x}}}, \hat{w}_{\bar{x}} := \frac{{}^w \hat{L}_{\bar{x}}}{{}^{StTag} \hat{L}_{\bar{x}}}$  beobachtete (rohe) Werte in Altersgruppen  $\bar{x}$  ( $\bar{x}_\alpha \leq \bar{x} \leq \bar{x}_\omega$ )
- $q'_{\bar{x}}, w'_{\bar{x}}$  effektive (tatsächliche) Werte in Altersgruppen  $\bar{x}$ : abgeleitet aus den beobachteten Werten  $\hat{q}_{\bar{x}}, \hat{w}_{\bar{x}}$  ( $\bar{x}_\alpha \leq \bar{x} \leq \bar{x}_\omega$ )
- $q_x, w_x$  rechnungsmäßige (rechnerische) Sterbe- resp. Stornowahrscheinlichkeiten in Einzelalter  $x$ : abgeleitet aus den effektiven Werten  $q'_{\bar{x}}, w'_{\bar{x}}$  ( $x_\alpha \leq x \leq x_\omega$ )

- Unter der Prämisse der gemäß § 2 „Rechnungsgrundlagen“ Absatz 3 KVAV gebotenen Vorsicht werden niedrigere Ausscheidewahrscheinlichkeiten angesetzt.

### Definition und Bemerkung.

- Die Entwicklung  $\{l_x\}_{x_\alpha \leq x \leq x_\omega}$  der Anzahl  $l_x$  der  $x$ -jährigen Rechnungsmäßig-Lebenden zum Startwert  $l_{x_\alpha}$  mit  $l_{x+1} = l_x \cdot (1 - s_x)$  heißt (Rechnungsmäßig-)Lebenden- oder Ausscheideordnung. (1:1)
- Als Startwert  $l_{x_\alpha}$  sind beispielsweise 100.000 oder 1.000.000 oder mehr üblich (Beitragskalkulation algebraisch unabhängig vom Startwert, allerdings gibt es numerische Effekte durch Rundungen).
- Es ist  $\forall x, x \geq x_\omega + 1 : l_x = 0$ , da  $s_{x_\omega} = 1$ . (1:2)

### Rechnungsmäßige restliche Tarfzugehörigkeit.

- $l_x$  Anzahl der  $x$ -jährigen Rechnungsmäßig-Lebenden
- $s_x \cdot l_x$  Anzahl der zum Beobachtungszeitraumbeginn  $x$ -jährigen Rechnungsmäßig-Lebenden, die im Laufe des Beobachtungszeitraum ausscheiden – ihre restliche Tarfzugehörigkeitsdauer wird mit durchschnittlich einem halben Jahr angesetzt
- $(1 - s_x) \cdot l_x$  Anzahl der zum Beobachtungszeitraumbeginn  $x$ -jährigen Rechnungsmäßig-Lebenden, die das nächste Alter erreichen, in dem die rechnungsmäßige restliche Tarfzugehörigkeit  $e_{x+1}$  beträgt – ihre aktuelle restliche Tarfzugehörigkeit beträgt somit  $e_{x+1} + 1$  (einschließlich des laufenden Jahres)
- Für den Durchschnitt der rechnungsmäßigen restlichen Tarfzugehörigkeitsjahre von  $x$ -Jährigen ( $x \geq x_\alpha$ ) ist

$$e_x = \frac{[s_x \cdot l_x] \cdot \frac{1}{2} + [(1 - s_x) \cdot l_x] \cdot (1 + e_{x+1})}{l_x}$$

und somit

$$e_x = (1 - s_x) \cdot (1 + e_{x+1}) + \frac{1}{2} \cdot s_x \quad (x_\alpha \leq x < x_\omega) \quad \text{mit} \quad e_{x_\omega} = \frac{1}{2} \quad (s_{x_\omega} = 1).$$

### Sich rechnermäßig entwickelnder Bestand.

- ${}^{StTag} \hat{L}_x$  beobachtete Anzahl der  $x$ -jährigen VP in einem Kollektiv zum Beginn des Beobachtungszeitraumes (zum Beispiel Kalenderjahr) ( $x_\alpha \leq x \leq x_\omega$ )
- ${}^{StTag} L_{x;x+m}^{rm} = {}^{StTag} \hat{L}_x \cdot \frac{l_{x+m}}{l_x}$  Anzahl der von den ursprünglich  $x$ -jährigen VP (Anzahl  ${}^{StTag} \hat{L}_x$ ) rechnermäßig im Kollektiv verbliebenen  $x+m$ -jährigen VP ( $x_\alpha \leq x \leq x_\omega$ )

$$\begin{aligned}
 & {}^{StTag} L_{x;x+m}^{rm} \\
 &= {}^{StTag} L_{x;x+m-1}^{rm} \cdot (1 - s_{x+m-1}) \\
 &= {}^{StTag} L_{x;x+m-2}^{rm} \cdot (1 - s_{x+m-2}) \cdot (1 - s_{x+m-1}) \\
 &= {}^{StTag} L_{x;x+m-m}^{rm} \cdot (1 - s_{x+m-m}) \cdot (1 - s_{x+m-(m-1)}) \cdots (1 - s_{x+m-2}) \cdot (1 - s_{x+m-1}) \\
 &= {}^{StTag} L_{x;x}^{rm} \cdot \frac{1}{l_x} \cdot \underbrace{l_x \cdot (1 - s_x)}_{l_{x+1}} \cdot (1 - s_{x+1}) \cdots (1 - s_{x+m-2}) \cdot (1 - s_{x+m-1}) \\
 &= {}^{StTag} \hat{L}_x \cdot \frac{1}{l_x} \cdot \underbrace{l_{x+1} \cdot (1 - s_{x+1})}_{l_{x+2}} \cdots (1 - s_{x+m-2}) \cdot (1 - s_{x+m-1}) \\
 &= {}^{StTag} \hat{L}_x \cdot \frac{1}{l_x} \cdot \underbrace{l_{x+m-2} \cdot (1 - s_{x+m-2})}_{l_{x+m-1}} \cdot (1 - s_{x+m-1}) \\
 &= {}^{StTag} \hat{L}_x \cdot \frac{1}{l_x} \cdot \underbrace{l_{x+m-1} \cdot (1 - s_{x+m-1})}_{l_{x+m}} \\
 &= {}^{StTag} \hat{L}_x \cdot \frac{l_{x+m}}{l_x} .
 \end{aligned}$$

### Bemerkung.

- Auf Grund der Beachtung von Sicherheiten werden die Ausscheidewahrscheinlichkeiten unterschätzt, so dass die rechnermäßigen restlichen Tarifzugehörigkeiten überschätzt werden.

### 1.2.1 Sterbewahrscheinlichkeiten.

Restliche Lebenserwartung in Jahren.								
Alter	Frauen				Männer			
	Bevölkerung 2008/10	Bevölkerung 2013/15	PKV 2011	PKV 2016	Bevölkerung 2008/10	Bevölkerung 2013/15	PKV 2011	PKV 2016
0	82,6	83,1	87,3	87,7	77,5	78,2	84,0	84,5
10	72,9	73,4	77,4	77,8	67,9	68,5	74,1	74,6
20	63,0	63,5	67,5	67,9	58,1	58,7	64,2	64,7
30	53,2	53,6	57,7	58,0	48,4	48,9	54,4	54,9
40	43,4	43,8	47,8	48,1	38,7	39,3	44,6	45,1
50	33,9	34,2	38,0	38,4	29,5	30,0	34,9	35,4
60	24,9	25,2	28,6	28,9	21,2	21,5	25,7	26,2
70	16,4	16,8	19,6	19,9	13,7	14,1	17,1	17,6
80	9,1	9,3	11,3	11,5	7,7	7,8	9,6	9,9
90	4,3	4,2	5,4	5,4	3,9	3,7	4,6	4,6
100	2,2	2,0	2,2	2,2	2,0	1,8	2,1	2,1
Hinweis: Bevölkerung: beobachtete Werte PKV-Sterbetafel: rechnungsmäßige Werte Quelle: PKV-Zahlenberichte 2010-11, 2015.								

### Eigenschaften.

- Bei PKV-Tarifen erfolgt bei Tod stets eine Vererbung, sofern es keine Todesfalleistung gibt.
- Das Ereignis „Tod“ stellt eine Zufallsvariable dar, da es sowohl für das Versicherungsunternehmen als auch für die versicherte Person rein zufällig (i.S.d. der Stochastik) ist.
- PKV-Sterbetafel sind Periodensterbetafel, da nur abhängig von Alter und Geschlecht (im Gegensatz zu Generationensterbetafel mit Abhängigkeiten von Alter, Geschlecht und Geburtsjahrgang, um so die verlängerte Lebenserwartung der Jüngeren einzurechnen).

### Abhängigkeiten der Sterbewahrscheinlichkeiten.

- Alter.
- Geschlecht.
- Vorversicherungsdauer: auf Grund der immer weiter zurückliegenden Risikoprüfung, nimmt die Sterblichkeit unter Gleichaltrigen mit dieser Dauer zu (was bei der Tafel-Erstellung insofern berücksichtigt wird, dass diejenigen VP eliminiert werden, deren Vorversicherungsdauer noch nicht drei Jahre beträgt).

- Berufsstatus: deutlich längere beobachtete Lebenserwartung bei PKV-Versicherten als bei der deutschen Gesamtbevölkerung, unter den PKV-Versicherten längere Lebenserwartung bei Beamten als bei Angestellten und Selbständigen.

### **Ermittlung.**

- Veränderung der Sterblichkeit als potentieller Auslöser für Anpassung (§ 203 „Prämien- und Bedingungsanpassung“ Absatz 2 VVG), d.h. jährliche Überprüfung des rechnungsmäßigen Ansatzes.
- Für die PKV speziell erstellte geschlechtsabhängige Sterbetafeln gibt es erst seit 1996, zuvor wurde auf Tafeln der Rentenversicherung zurückgegriffen.

Einführung der PKV-Sterbetafeln und zu Grunde liegende PKV-Bestände

- 01.01.1996 aus PKV-Beständen der Jahre 1992-94, Projektion bis zum Jahr 2000 (PKV 2000, Jahreszahl bezüglich Projektion).
- 01.01.2001 aus PKV-Beständen der Jahre 1992-98, Projektion bis zum Jahr 2004 (PKV 2001, Jahreszahl bezüglich Einführung).
- 01.01.2004 aus PKV-Beständen der Jahre 1992-01, Projektion bis zum Jahr 2008 (PKV 2004, Jahreszahl bezüglich Einführung).
- ab 01.01.2007 jährlich zum 01.01. aus PKV-Beständen der Jahre ab 1996 bis drei Jahre vor Einführungsdatum, Projektion auf das vierte Jahr nach Einführungsdatum (PKV  $t$ , Jahreszahl  $t$  bezüglich Einführung).
- Die Herleitung der PKV-Sterbetafeln erfolgt von der Deutschen Aktuarvereinigung (DAV), welche sodann im PKV-Verband beratschlagt und schließlich von der Bundesanstalt für Finanzdienstleistungsaufsicht (BaFin) veröffentlicht wird.
- Grob skizziertes Verfahren zur Berechnung der Sterbetafeln (gemäß DAV-Ausarbeitungen: „Aktualisierung der Sterbetafel für die deutsche Private Krankenversicherung“ der letzten Jahre):
  - Ermittlung der beobachteten Sterbewahrscheinlichkeiten (einzelaltergenau).
  - Ausgleich über die Alter nach WITTAKER-HENDERSON zu effektiven Sterbewahrscheinlichkeiten.
  - Zur Berechnung des zeitlichen Trends:
    - Ausgleich über die Jahre ab 1996 mit logarithmisch-linearem Ansatz;

- Berücksichtigung des statistischen Schwankungsrisikos;
- Abschnittsweise linearer Ausgleich der Trendfaktoren.
- Projektion der effektiven Sterbewahrscheinlichkeiten um sieben Jahre.
- Restriktion auf die Vorläufer-Tafel.
- PKV-Sterbetafeln werden grundsätzlich brancheneinheitlich für alle PKV-Tarife angesetzt.

### **1.2.2 Sonstige Abgangswahrscheinlichkeiten (Stornowahrscheinlichkeiten).**

#### **Eigenschaften.**

- Das Ereignis „Storno“ ist eine Zufallsvariable, obwohl es nur für das Versicherungsunternehmen [VU] zufällig ist – für die versicherte Person ist es oft ein bewusster Schritt wegen bestimmter Gründe (bei Interpretation zu berücksichtigen!), lediglich der Eintritt der GKV-Pflicht kann als objektives Ereignis angesehen werden.

#### **Abhängigkeiten der Stornowahrscheinlichkeiten, Stornogründe.**

- Tarif: Tarifgestaltung, Leistungsbereich, Versicherungsart: Krankheitskostenvollversicherung (wird lebenslang benötigt), Krankentagegeldversicherung KT (wird nur bei Erwerbstätigkeit benötigt), Zusatzversicherungen ohne KT (kann ggf. auf Grund finanzieller Engpässe storniert werden).
- Versicherten-Kollektiv (niedriges Storno bei Beamten, da nur wenige Änderungen des beruflichen Status' – im Gegensatz zu Selbständigen mit höherem Storno auf Grund häufiger Wechsel in sozialversicherungspflichtige Beschäftigungsverhältnisse mit GKV-Pflicht).
- Alter.
- Geschlecht.
- Vorversicherungsdauer: auf Grund des finanziell verlustreicherem VU-Wechsels, nimmt die Stornowahrscheinlichkeit unter Gleichaltrigen mit der Vorversicherungsdauer ab (was bei der Tafel-Erstellung insofern berücksichtigt wird, dass diejenigen VP eliminiert werden, deren Vorversicherungsdauer noch nicht drei Jahre beträgt).



- Gesetzliche Vorschriften (wie Pflicht zur Versicherung, ab Alter 55 quasi keine Aufnahme in GKV mehr möglich, oder allmähliche Renteneintrittsalterverschiebung auf 67).
- Höhe und Ausgestaltung der erfolgsabhängigen Beitragsrückerstattung bei Leistungsfreiheit (Staffelung bezüglich der Anzahl der leistungsfreien Jahre).
- Allgemeine wirtschaftliche Konjunktur (bei besserer Konjunktur mehr sozialversicherungspflichtige Arbeitsplätze, die dann bei Selbständigen zur Kündigung der privaten Krankenversicherung führen kann).
- Zufriedenheit der Versicherten mit dem Versicherer (Kundenservice, Kulanzleistungen, Rechnungsabzüge).
- Höhe und Häufigkeit von Beitragsanpassungen.
- Beim Tarifangebot der Mitwettbewerber sind Beitragsrelationen und Leistungsunterschiede zwischen dem bestehenden Tarif und den Tarifen der Mitwettbewerber relevant. Dabei ist zu beachten, dass bei Tarifneuabschluss beim neuen Unternehmen in der Vollversicherung seit 2009 in die Prämien Übertragungswerte einzurechnen sind und dass in der Krankenversicherung seit 21.12.2012 die Prämien bei Tarifneuabschluss geschlechtsunabhängig zu kalkulieren sind, was Unternehmenswechsel für einzelne Gruppen unattraktiv macht (z.B. für jüngere männliche Versicherte, ältere weibliche Versicherte).
- Vertriebsstruktur, Vorteilshopping (Umdeckung durch Makler).

### **Bemerkung.**

- Veränderung des Stornoverhaltens derzeit kein Auslöser für Anpassung, Überprüfung und ggf. Änderung nur bei einer – von der Schaden- oder Sterblichkeitsabweichung initiierten – Anpassung (§ 203 „Prämien- und Bedingungsanpassung“ Absatz 2 VVG).
- Das Problem der Abhängigkeit der Vorversicherungsdauer könnte auf den ersten Blick umgangen werden, indem getrennte Beiträge für Neugeschäft und Bestand kalkuliert werden:
  - Für die Neugeschäftsprämie würden höhere Stornowahrscheinlichkeiten und somit günstigere Beiträge angesetzt werden,
  - für den Bestand würden sich durch geringere Stornowahrscheinlichkeiten höhere Beiträge ergeben.

Dies steht jedoch im Widerspruch zu § 146 „Substitutive Krankenversicherung“ Absatz 2 Satz 2 VAG, in dem vorgeschrieben wird, dass die Prämien für das Neugeschäft nicht niedriger als für den Bestand sein

dürfen, was also eine Zusammenfassung des gesamten Kollektivs zur Folge hat.

- Problem der Abhängigkeit der Vorversicherungsdauer: selbst die Elimination der sogenannten ersten drei Versicherungsjahre (i.e. derjenigen Versicherten mit noch keiner dreijährigen Vertragslaufzeit) ergibt oftmals überschätzte Stornowerte (d.h. zu unvorsichtige), daher erfolgt die Bestimmung der beobachteten Werte nicht an Hand von Personen sondern an Hand der Alterungsrückstellungen:

${}^{StTag}\hat{V}_x$  vorhandene untersuchungsrelevante Alterungsrückstellung der  $x$ -jährigen VP in einem Kollektiv zum Beginn des Beobachtungszeitraumes (zum Beispiel Kalenderjahr) ( $x_\alpha \leq x \leq x_\omega$ )

${}^w\hat{V}_x$  beobachtete frei werdende untersuchungsrelevante Alterungsrückstellung der zum Beobachtungszeitraumbeginn  $x$ -jährigen VP mit Vertragsbeendigung im Beobachtungszeitraum auf Grund Stornierung ( $x_\alpha \leq x \leq x_\omega$ )

$\hat{W}_x := \frac{{}^w\hat{V}_x}{{}^{StTag}\hat{V}_x}$  beobachtete (rohe) Werte ( $x_\alpha \leq x \leq x_\omega$ )

weiter wie in Abschnitt 1.2, p. 16 beschrieben.

- Der im Rahmen des WSG eingeführte Übertragungswert für die substitutive Krankheitskostenvollversicherung (ohne Krankentagegeld, KT – ab 01.01.2009) beeinflusst die Stornowahrscheinlichkeiten: bei einer Vertragsstornierung im Fall eines VU-Wechsels wird ein gewisser, teilweise sogar auch 100-prozentiger Anteil der AR im Tarif des neuen Versicherungsunternehmens angerechnet, d.h. die vorhandene Alterungsrückstellung wird nur teilweise im Kollektiv vererbt.
- Zu § 5 „Ausscheideordnung“ Absatz 2 KVAV:
  - Pflegepflichtversicherung: gemäß § 204 „Tarifwechsel“ Absatz 2 VVG stets Mitgabe der gesamten rechnungsmäßigen AR bei VU-Wechsel, Vererbung lediglich für VP mit Wechsel zur SPV.
  - Basistarif: Mitgabe der gesamten rechnungsmäßigen AR bei VU-Wechsel (sofern keine vorherigen andersweitige Vorversicherungszeiten mit Aufbau von höheren Alterungsrückstellungen) Vererbung lediglich für VP mit Wechsel zur GKV.
- Tagegeldversicherungen: die Festlegung der Stornowahrscheinlichkeiten kann alternativ an Hand der Tagegelderhöhen an Stelle der Versichertenanzahl erfolgen, da das versicherte Tagegeld per se die maßgebliche Rechnungsgrundlage ist.

## Zahlenbeispiel.

						Faktor $f^{qx}/w_x$		0,90	0,80	Startwert	Endwert			
						Endwerte $q/w_x$		1,00	0,00	$l_{(x,a)}$	$e_{(x,\omega+1)}$			
						effektive Werte		rechnungsmäßige Werte						
Alter	$x$	$x_{spez.}$	$L^{StTag^x}$	$Q^x$	$W^x$	$q^x$	$w^x$	$q^x$	$w^x$	$s^x$	$l^x$	$e^x$		
1		$x_a$	100	2	11	0,0200	0,1100	0,0100	0,1000	0,01	0,08	0,09	100	3,4445
2			100	4	15	0,0400	0,1500	0,0300	0,1000	0,03	0,08	0,11	91	2,7357
3			10	0	1	0,0000	0,1000	0,0300	0,0900	0,03	0,07	0,10	81	2,0120
4			100	33	5	0,3300	0,0500	0,3200	0,0400	0,29	0,03	0,32	73	1,1800
5		$x_\omega$	100	99	0	0,9900	0,0000	0,9800	0,0000	1,00	0,00	1,00	50	0,5000
Summe			410	138	32	0,3366	0,0780	0,3276	0,0607	0,3300	0,0500	0,3700	79	1,9662

$L^{StTag^x}$ : Stichtagsbestand zu Beginn des Beobachtungszeitraums  
 Beispielfestlegung,  $q_x$  steigend resp.  $w_x$  fallend angenommen, Sicherheit durch niedrigere Werte:  
 $q^x = \text{MAX}[q^x(x-1); \text{MAX}(0; q^x - 0,01)]$ ,  $q^x = f^{qx} \cdot q^x$   
 $w^x = \text{MIN}[w^x(x-1); \text{MAX}(0; w^x - 0,01)]$ ,  $w^x = f^{wx} \cdot w^x$   
 rotfarbene Werte sind beobachtete oder gesetzte

Derzeit durchläuft die zukünftige Richtlinie „Festlegung von Stornotafeln“ den internen DAV-Abstimmungsprozess, welche wohl noch 2017 publiziert wird. Darin wird aufgezeigt, dass es aktuariell sachgerechter ist, die beobachteten Stornowahrscheinlichkeiten nicht an Hand der versicherten Personen sondern an Hand ihrer Alterungsrückstellungen festzulegen.

Im Vorgriff auf Alterungsrückstellung sei diese Stellungnahme hier schon zusammengefasst: – in Vorbereitung –

## 1.3 Versicherungsleistungen.

### 1.3.1 Kopfschäden.

#### § 6 „Kopfschäden“ KVAV.

- (1) Kopfschäden sind die im Beobachtungszeitraum auf einen Versicherten entfallenden durchschnittlichen Versicherungsleistungen; sie sind für jeden Tarif in Abhängigkeit vom Alter des Versicherten zu ermitteln. Der Beobachtungszeitraum erstreckt sich auf zusammenhängende zwölf Monate; er ist für jeden Tarif gesondert festzulegen und kann nur aus wichtigem Grund im unmittelbaren Anschluss an eine Prämienanpassung geändert werden.
- (2) Werden bei Neueinführung eines Tarifs andere als die von der Bundesanstalt für Finanzdienstleistungsaufsicht (Bundesanstalt) veröffentlichten Wahrscheinlichkeitstabellen verwendet, so sind die ihnen zu Grunde liegenden Annahmen durch geeignete Statistiken zu belegen. Weichen die tariflichen Leistungen von denen ab, die den von der Bundesanstalt veröffentlichten Tabellen zu Grunde liegen, so sind die für den neuen Tarif vorgesehenen Kopfschäden entsprechend abzuändern.
- (3) Bei der Ermittlung der rechnungsmäßigen Kopfschäden für einen bestehenden Tarif sind für die einzelnen Bestandsgruppen die tatsächlichen Schadenergebnisse früherer Jahre mit einzubeziehen und mathematisch-statistische Verfahren zum Ausgleich von Zufallsschwankungen zu verwenden.  
Ist wegen geringer Bestandsgröße der Ausgleich von Zufallsschwankungen auf diese Weise nicht zu erreichen, so sind Stütztarife zu verwenden.  
Liegen auch keine Stütztarife vor, so ist der Schadenbedarf nach mathematisch-statistischen Grundsätzen zu schätzen.

$K_x$	unnormierter (rechnungsmäßiger) Kopfschaden einer $x$ -jährigen VP
$k_x, k_x := \frac{K_x}{K_{x_N}}$	normierter (rechnungsmäßiger) Kopfschaden, Profilwert einer $x$ -jährigen VP
$\{k_x\}_{x_\alpha \leq x \leq x_\omega}$	Profil
$x_N$	Normierungsalter
$G, G = K_{x_N}$	Grundkopfschaden [GKS]
$K_x = G \cdot k_x$	Kopfschaden als Produkt aus Grundkopfschaden und Profilwert
$G' = \frac{\hat{S}}{\sum_{x=x_\alpha}^{x_\omega} L_x \cdot k_x}$	Bedarfsgrundkopfschaden zu beobachtetem Schaden $\hat{S}$ und vorgegebenem Profil $\{k_x\}_{x_\alpha \leq x \leq x_\omega}$

## Vereinfachtes mathematisches Modell.

- $L$  Anzahl der versicherten Personen mit gleichartigen Risiken des Merkmals der anfallenden versicherten Krankheitskosten im jeweiligen Beobachtungszeitraum (zum Beispiel Kalenderjahr) – dieser Personenkreis bildet das sogenannte Kollektiv
- Zufallsereignis Versicherungsfälle im Beobachtungszeitraum:
  - VP  $\lambda$  ( $\lambda = 1, \dots, L$ ) hat
  - $m_\lambda$  Versicherungsfälle ( $m_\lambda \geq 0$ ,  $m_\lambda = 0$  bedeutet Schadenfreiheit)
  - mit den jeweiligen Schadenhöhen  $s_{\lambda,\mu}$  ( $\mu = 0, 1, \dots, m_\lambda$ ).
- Die Schadenhöhen  $s_{\lambda,\mu}$  ( $\mu = 0, 1, \dots, m_\lambda$ ,  $\lambda = 1, \dots, L$ ) können als unabhängig identisch verteilte Zufallsvariablen angesehen werden.

$s_{\lambda,\mu}$  Schadenhöhe des  $\mu$ -ten Schadenfalls der  $\lambda$ -ten Person ( $\mu = 0, 1, \dots, m_\lambda$ ,  $\lambda = 1, \dots, L$ )

$s_\lambda := \sum_{\mu=0}^{m_\lambda} s_{\lambda,\mu}$  Schadenhöhe der  $\lambda$ -ten Person ( $\lambda = 1, \dots, L$ )

$S := \sum_{\lambda=1}^L s_\lambda$  Schadenhöhe aller Personen, i.e. Gesamtschaden

Somit können auch die einzelnen Personenschäden  $s_\lambda$  ( $\lambda = 1, \dots, L$ ) als Zufallsvariablen angesehen werden, denen unterstellt wird, dass sie unabhängig identisch verteilt sind. Sie haben den gemeinsamen Erwartungswert  $E(s)$ . Weiter stellt der Gesamtschaden  $S$  ebenfalls eine Zufallsvariable dar.

- Für den gesuchten Erwartungswert  $E(S)$  von  $S$  gilt – unter der Annahme der Unabhängigkeit:

$$E(S) = E\left(\sum_{\lambda=1}^L s_\lambda\right) = \sum_{\lambda=1}^L E(s_\lambda) = \sum_{\lambda=1}^L E(s) = L \cdot E(s)$$

und somit für die geeignete Schätzfunktion  $\tilde{E}(s)$  für  $E(s)$ :

$$\tilde{E}(s) = \frac{S}{L}$$

mit

- $\hat{E}(s)$  ist erwartungstreu, da  $E(\tilde{E}(s)) = E(s)$ ,
- $\hat{E}(s)$  konvergiert fast sicher gegen  $E(s)$ , da  $p\left(\lim_{L \rightarrow \infty} [\tilde{E}(s) - E(s)] = 0\right) = 1$  nach dem starken Gesetz der großen Zahlen.

**Definition.**

- Der sogenannte Kopfschaden  $K$  ist der Erwartungswert für das Risiko eines einzelnen Personenschadens in einem bestimmten Beobachtungszeitraum mit der Schätzung

$$K = \frac{S}{L}.$$

**Zahlenbeispiel.**

Nummer VP	$\lambda$	$= 1, \dots, L^{\wedge}\text{StTag}$	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Bestandszugehörigkeit			0,5	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Schadenanzahl je VP	$m_{\lambda}$		3	2	1	5	1	0	0	0	0	0
Einzelschäden	$s_{\lambda,\mu}$	$\mu = 0, 1, \dots, m^{\wedge}_{\lambda}$										
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		1	10	5	4	25	9					
		2	4	15		2						
		3	6			3						
		4				2						
	5				5							
Schadenhöhe je VP	$s_{\lambda}$	$\sum_{\mu} s_{\lambda,\mu}$	20	20	4	37	9	0	0	0	0	0
Gesamtschadenhöhe	$S$	$\sum_{\lambda} s_{\lambda}$	90									
mittlerer Bestand	$L$		9,50									
Kopfschaden $K$		$S / L$	9,47									

**Abhängigkeiten der Kopfschäden.**

- Objektive Kriterien:
  - Leistungsversprechen (nominelle vertraglich festgelegte Leistungen).
  - Erfolgsabhängige Beitragsrückerstattung (ea BRE).
  - Geschlecht.
  - Alter.
  - Vorerkrankungen, Gesundheitszustand, Über-/Untergewicht.
  - Ausgeübter Beruf, Berufsstatus (Beihilfeempfänger, Ärzte, Freiberufler, Selbständige, Arbeitnehmende).
  - Region: unter der Landbevölkerung fallen weniger Versicherungsleistungen an, ebenso im deutschen Norden.
  - Vorversicherungsdauer: je länger die bisherige Versicherungsdauer, desto höher der Kopfschaden – besonders in den ersten Versicherungsjahren sehr ausgeprägt, sodann nachlassend; Ursachen: Risikoprüfung (Selektion), vertraglich vereinbarte Wartezeiten und Tarifwechsler aus dem Kollektiv heraus (oft bessere Risiken).
- Subjektive Kriterien:

- Im Gegensatz zum objektiven Kriterien sind bei subjektiven Kriterien persönliche Einstellungen wie Eigeneinschätzungen, Gesundheitsverhalten oder Anspruchsdenken ausschlaggebend. Sie sind von der versicherten Person beeinflussbar und können sich dementsprechend auf die Leistungsanspruchnahme auswirken.
- Leistungsversprechen: niederwertige Tarif werden oftmals von gesünderen und weniger anspruchsvollen Personen gewählt, die daraus resultierende Kopfschadensenkung wird Subjektivität genannt.
- Erweiterungsmöglichkeiten des Versicherungsschutzes durch Zusatztarife: Versicherte ohne Zusatztarife sind oftmals weniger anspruchsvoll und gesünder, die daraus resultierende Kopfschadensenkung wird Subjektivität genannt.
- Lebensweise (Vorsorge, sportlichen Tätigkeiten, Ernährung, Alkohol- und Nikotinkonsum).
- VP-individuelles Anspruchsdenken: insbesondere bei Tarifniederstufungen bemerkbar, dass Tarifwechsler aus höherwertigen Tarifen eine ausgeprägtere Leistungsanspruchnahme aufweisen, als Originärversicherte, denn sie sind das höhere Leistungsversprechen gewohnt.
- Subjektives Verhalten lässt sich besonders bei den folgenden Leistungen beobachten:
  - Steigerungssätze der Gebührenordnungen,
  - ambulante Psychotherapie,
  - Heilpraktikerleistung,
  - stationäre Wahlleistungen Unterkunft im Ein- oder Zweibettzimmer resp. Wahlarzt,
  - Höhe des Zahnersatzes,
  - integriertes Leistungs- und Gesundheitsmanagements,
  - Selbstbeteiligungen / Beitragrückerstattungen.

**Ermittlung.**

- $\hat{L}_x$  monatsgenauer Bestand an  $x$ -Jährigen, d.h. Wertung der anteilmäßigen Kollektivzugehörigkeit im Beobachtungsjahr mit  $\frac{1}{12}$  je Monat ( $x_\alpha \leq x \leq x_\omega$ )
- $\hat{S}_x(t)$  abgegrenzter Schaden der  $x$ -Jährigen für die Teilleistung  $t$ , i.e. derjenige Schaden, der im betreffenden Beobachtungsjahr verursacht wurde, aber auch später reguliert werden kann (im Gegensatz zum unabgegrenzten Schaden, i.e. derjenige Schaden, der im betreffenden Beobachtungsjahr reguliert wurde) ( $x_\alpha \leq x \leq x_\omega$ )
- $\hat{K}_x(t) := \frac{\hat{S}_x(t)}{\hat{L}_x(t)}$  beobachteter Teilkopfschaden von  $x$ -Jährigen aus VU-eigenen retrospektiven Statistiken ( $x_\alpha \leq x \leq x_\omega$ )
- Getrennt nach
  - Teilleistung  $t$  ( $t = 1, \dots, j$ ),
  - ggf. Geschlecht Frauen / Männer,
  - Alter  $x$  ( $x_\alpha \leq x \leq x_\omega$ ).
- Beobachtungszeitraum: ein Kalenderjahr.
- Modifikationen:
  - Die Vorversicherungsdauer wird beachtet
    - durch die Elimination derjenigen VP, deren Vorversicherungsdauer noch keine drei Jahre beträgt (sowohl beim Schaden als auch beim Bestand)
  - oder
    - durch die Einrechnung von rechnungsmäßigen Wartezeit- und Selektionsersparnissen (hergeleitet über die geringeren Leistungshöhen von Neuversicherten im Vergleich zu gleichaltrigen Längerversicherten).

In den ersten Versicherungsjahren sind nämlich geringere Kopfschäden zu erwarten, als in den späteren: zum einen reduzieren vertragliche Wartezeiten die Leistungshöhe und zum anderen ist der Schaden auf Grund der Bemessung der Risikozuschläge bezüglich des aktuell eingeschätzten Gesundheitszustandes niedriger (die kopfschadensenkenden Einflüsse der Risikoprüfung halten in den ersten Versicherungsjahren an, teilweise über einen Zeitraum von zehn Jahren).



Zur konkreten Berechnung der Wartezeit- und Selektionsersparnisse [WSE] wird der Versichertenbestand hinsichtlich der Anzahl der Vorversicherungsjahre entsprechend in Bestand und Neuzugang eingeteilt. Die WSE berechnen sich dann aus der Abweichung zwischen dem rechnungsmäßigen Schaden des Neuzugang (unter Berücksichtigung einer evtl. Schadenschieflage) abzüglich des abgegrenzten Schaden des Neuzugangs abzüglich der Risikozuschläge des Neuzugangs; vereinfacht dargestellt (die Quote wird im späteren Abschnitt zur Prämienanpassung erläutert, die Schäden in diesem Abschnitt):  $WSE = ( \text{Quote des Bestandes} * \text{rechnungsmäßiger Schaden des Neuzugangs} ) - ( \text{abgegrenzter Schaden des Neuzugangs} - \text{RZ des Neuzugangs} )$ .

- Außergewöhnliche die Kopfschäden beeinflussenden Gegebenheiten werden berücksichtigt. Beispielsweise:
  - Änderungen der Abrechnungsvorschriften (GOÄ, GOZ), die meist zu erhöhten Leistungen führen, werden entsprechend beachtet;
  - Extremschäden, die einmalig auftreten, können teilweise reduziert werden;
  - 2006 wurde erstmals für 12-bis-17-jährige Mädchen eine teure einmalige Impfung gegen Gebärmutterhalskrebs empfohlen, 2006 wurde sie bei diesen Jahrgängen durchgeführt, danach ist jedoch nur ein nachwachsender Jahrgang zu impfen, so dass der hohe Aufwand im Jahr 2006 nicht in die Folgejahre extrapolierbar war.
- Abzug von Risikozuschlägen: Durch Risikozuschläge soll der über das normale Maß hinausgehende Schaden (sogenannter Überschaden) finanziert werden. Da die Kopfschäden bezüglich des normalen Maßes bestimmt werden, sind die beobachteten Schäden um die Überschäden zu bereinigen, wobei angenommen wird, dass die Risikozuschläge genau den Überschaden finanzieren.

$K'_x(t)$  effektiver Teilkopfschaden  $t$  von  $x$ -Jährigen: abgeleitet aus den modifizierten beobachteten Werten  $\hat{K}_x(t)$  per Glättung, Regression, Ausgleich – üblich sind graphische Verfahren, Regressionsverfahren der minimalen Abstandsquadrate oder WITTAKER-HENDERSON-, B-Splines-Ausgleiche (  $x_\alpha \leq x \leq x_\omega, t = 1, \dots, j$  )

- Die beobachteten Schäden liegen in der Vergangenheit, entsprechend ist eine Projektion in die Zukunft mit einem geeigneten Trend notwendig, ferner sind die Teilkopfschäden mit ausreichenden Sicherheiten (§ 2 „Rechnungsgrundlagen“ Absatz 3 KVAV) zu versehen.

$K_x(t)$  rechnermäßige Teilkopfschäden  $t$  von  $x$ -Jährigen: abgeleitet aus den effektiven Werten  $K'_x(t)$  mit Sicherheitsmargen, Projektion in die Zukunft ( $x_\alpha \leq x \leq x_\omega, t = 1, \dots, j$ )

- Addition der einzelnen Teilkopfschäden  $K_x(t)$  zu (Gesamt)Kopfschäden  $K_x$

$K_x := \sum_{t=1}^j K_x(t)$  rechnermäßige Kopfschäden von  $x$ -Jährigen als Summe aus den Teilkopfschäden  $K_x(t)$  ( $x_\alpha \leq x \leq x_\omega$ )

### Zahlenbeispiel.

Alter $x$	$x$ spez.	beob. W			eff. W.	rm. W.
		$S^{\wedge} x$	$L^{\wedge} x$	$K^{\wedge} x$	$K' x$	$K x$
1	$x_\alpha$	900	93,5	9,63	9,88	10,00
2		900	90,5	9,94	9,88	10,00
3		100	9,5	10,53	14,82	15,00
4		2.222	81,0	27,43	24,70	25,00
5	$x_\omega$	2.333	50,5	46,20	49,40	50,00

Herleitung im Folgendem.

### Bemerkung.

- In praxi ist an Stelle der einzelaltersgenauen Bestimmung ist eine Methode an Hand von Altersgruppen  $\bar{x}$  üblich.

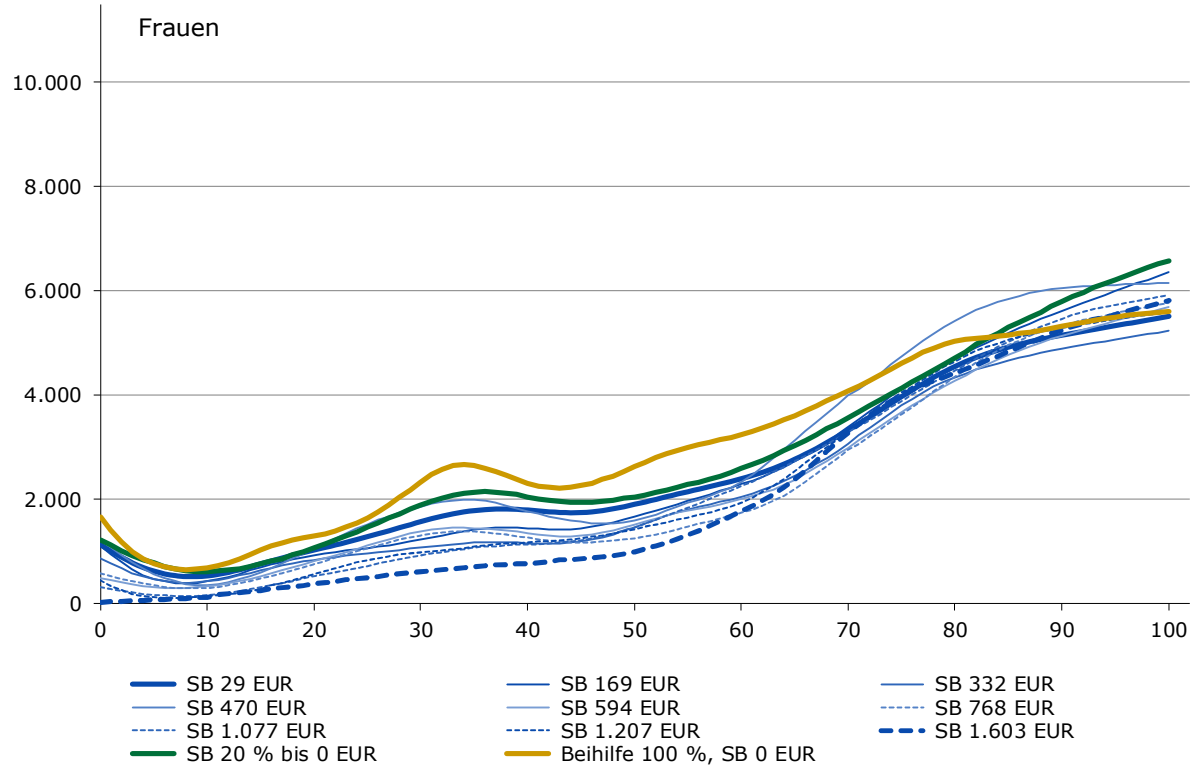
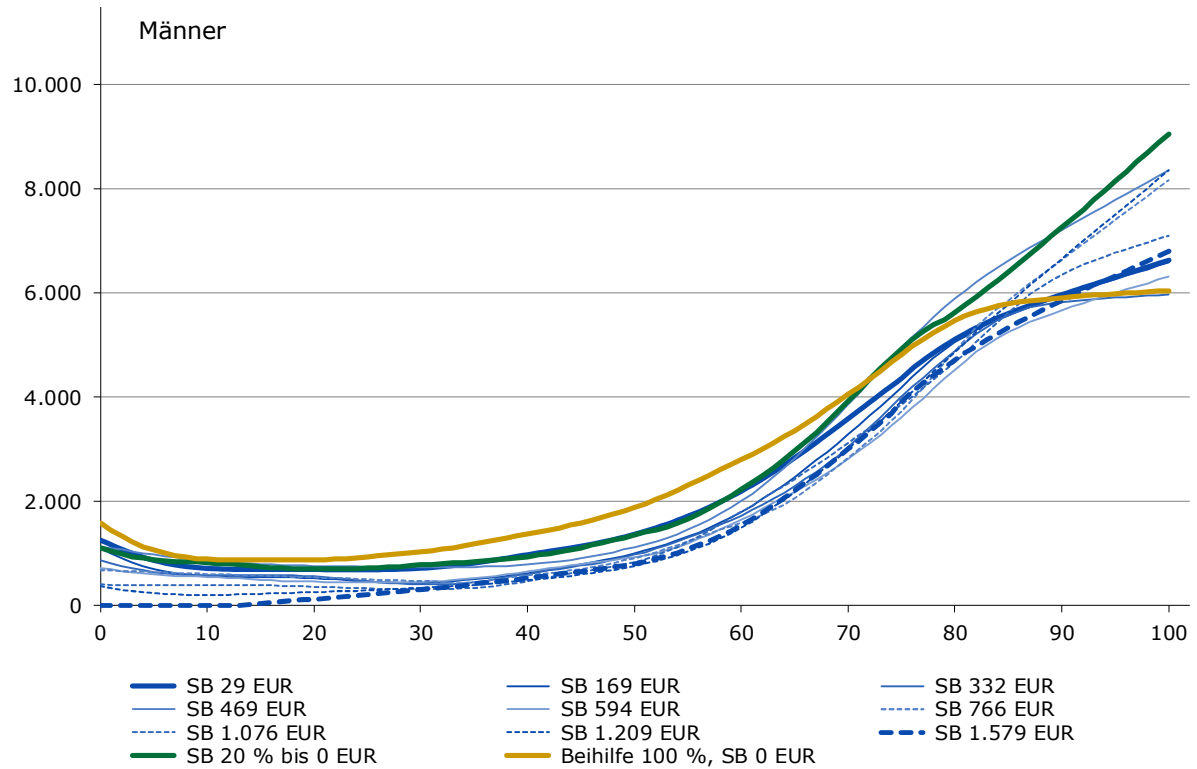
$\hat{K}_{\bar{x}}(t) := \frac{\hat{S}_{\bar{x}}(t)}{\hat{L}_{\bar{x}}(t)}$  beobachtete Werte in den Altersgruppen  $\bar{x}$  ( $\bar{x}_\alpha \leq \bar{x} \leq \bar{x}_\omega, t = 1, \dots, j$ )

$K'_{\bar{x}}(t)$  effektive Werte in den Altersgruppen  $\bar{x}$  ( $\bar{x}_\alpha \leq \bar{x} \leq \bar{x}_\omega, t = 1, \dots, j$ )

$K_{\bar{x}}(t),$   
 $K_{\bar{x}} := \sum_{t=1}^j K_{\bar{x}}(t)$  rechnermäßige Werte in den Altersgruppen  $\bar{x}$  ( $\bar{x}_\alpha \leq \bar{x} \leq \bar{x}_\omega, t = 1, \dots, j$ )

$K_x$  einzelaltersgenaue rechnermäßige Kopfschäden  $t$  von  $x$ -Jährigen: abgeleitet aus den altersgruppenbezogenen Werten  $K'_{\bar{x}}(t)$  per Interpolation ( $x_\alpha \leq x \leq x_\omega, t = 1, \dots, j$ )

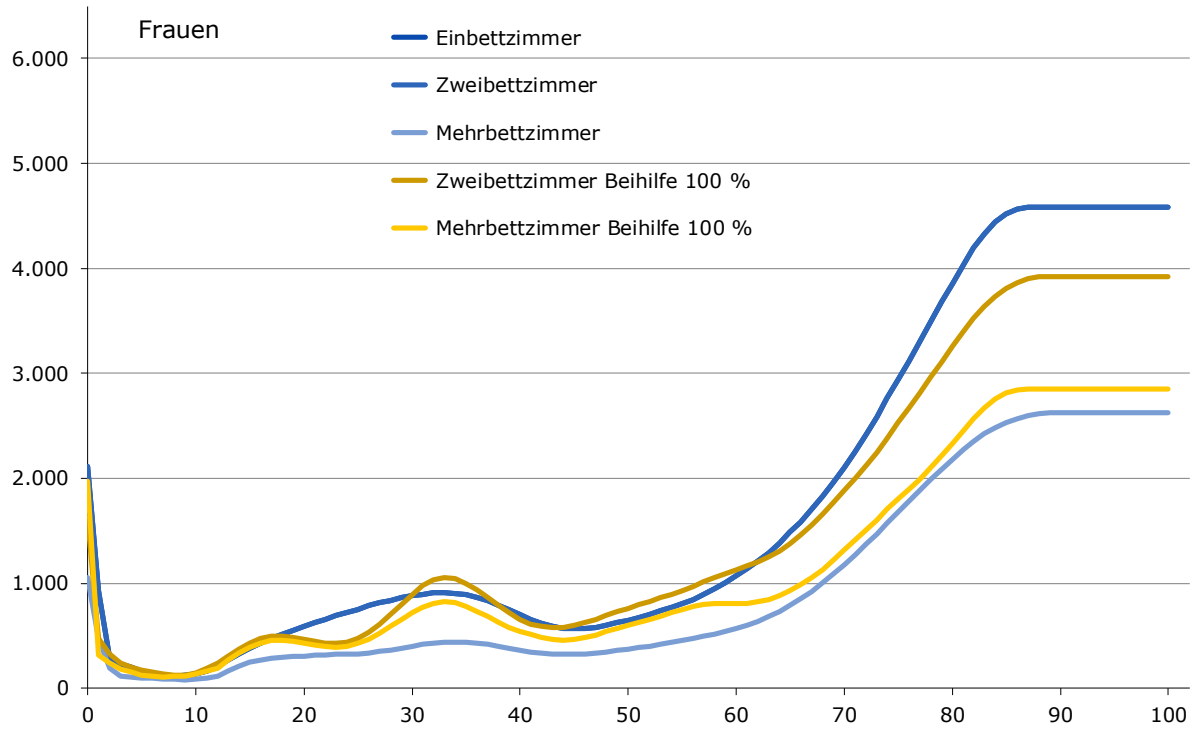
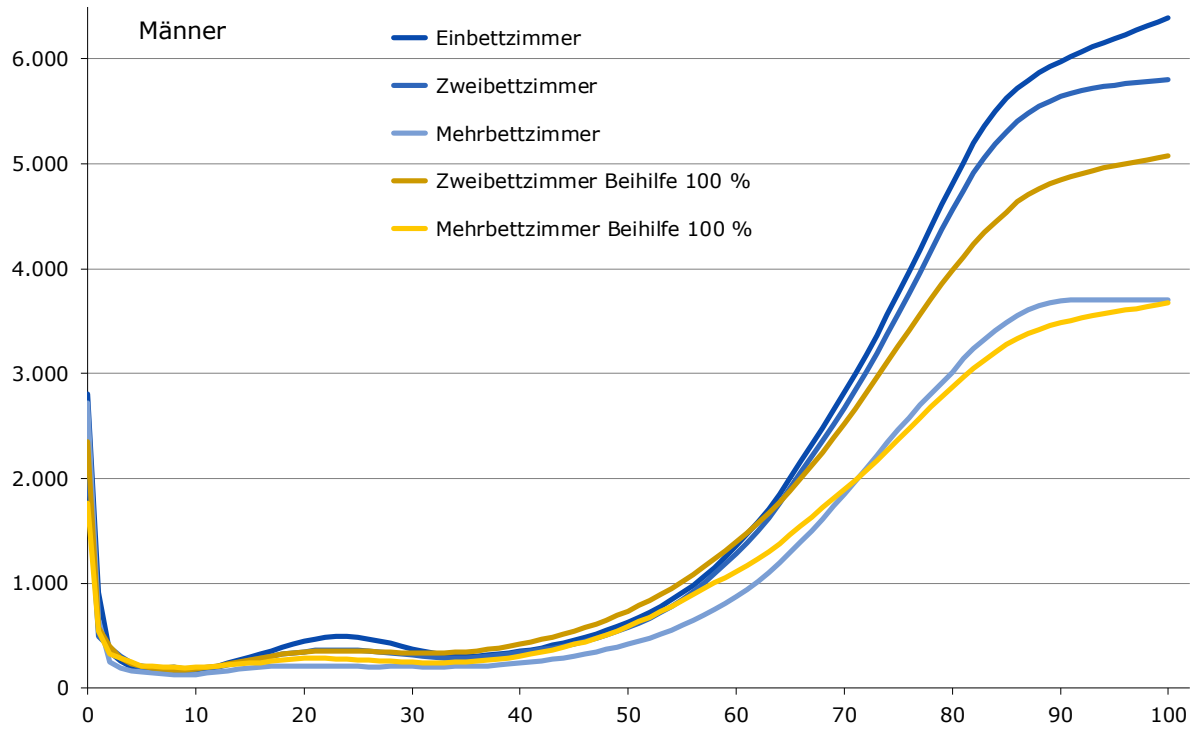
### Kopfschäden Ambulanttarife 2015 (BaFin).



Angegebene Selbstbehalte für Erwachsene, Kinder und Jugendliche geringfügig andere Selbstbehalte.

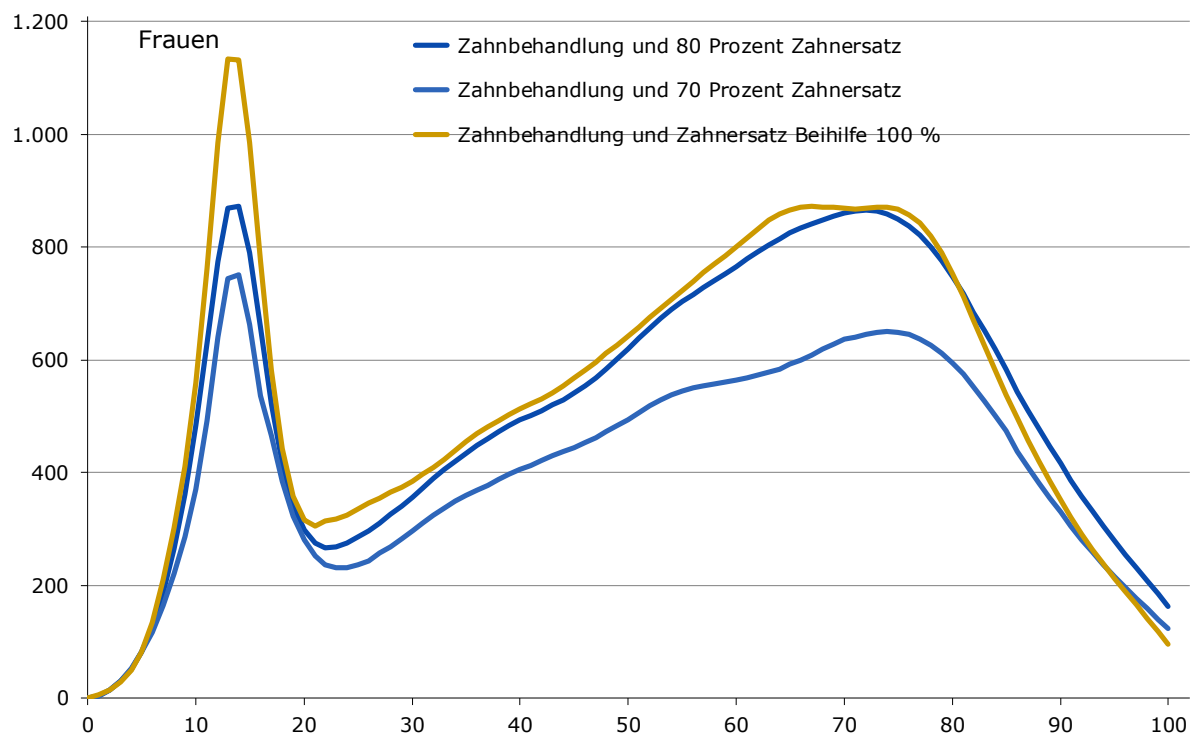
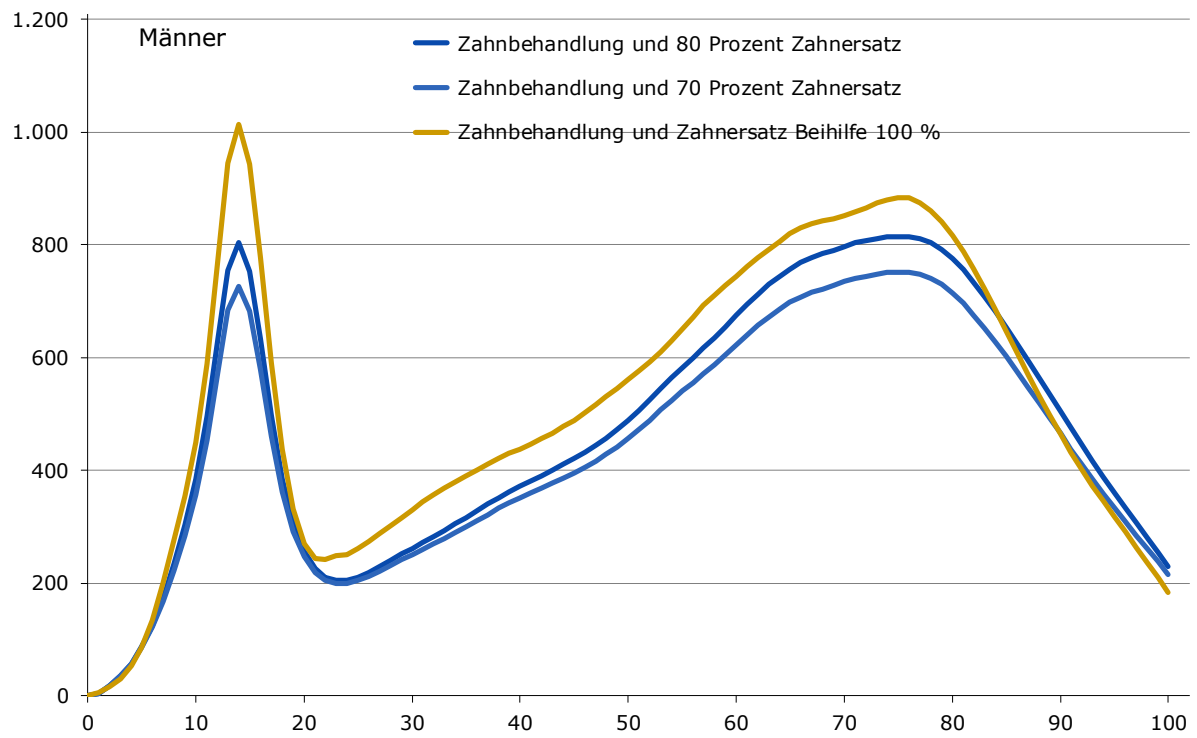
Quelle: BaFin-Wahrscheinlichkeitstabellen 2015.

### Kopfschäden Stationärтарarife 2015 (BaFin).



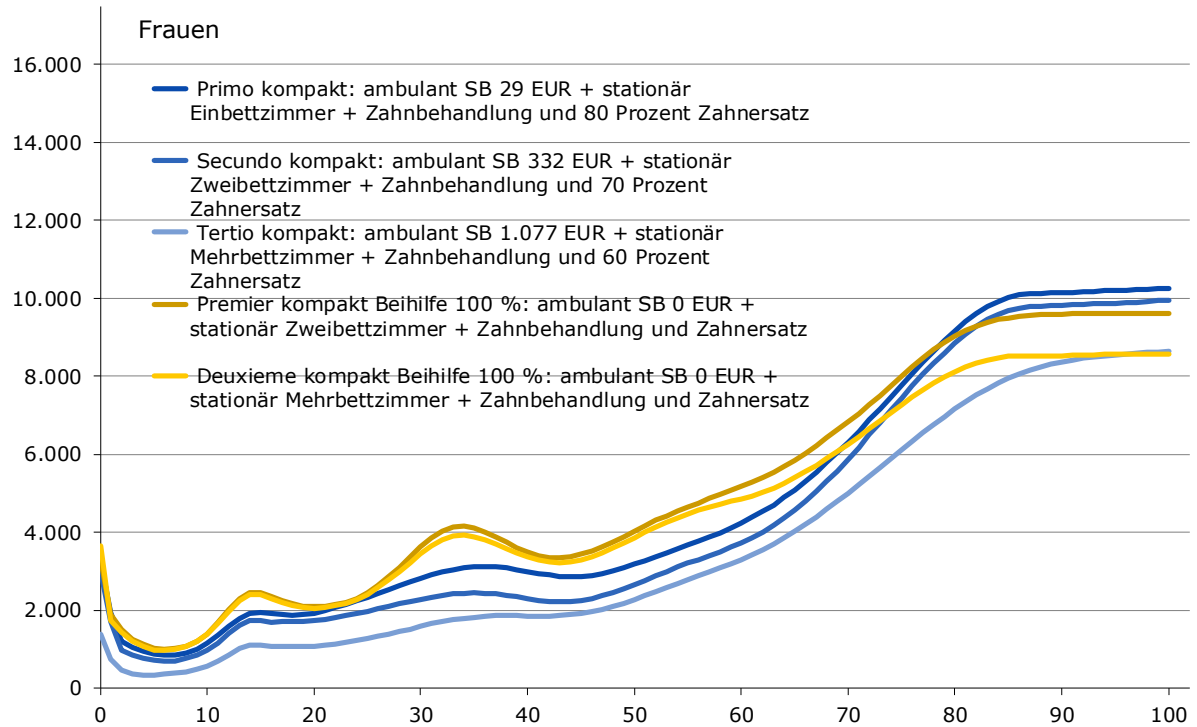
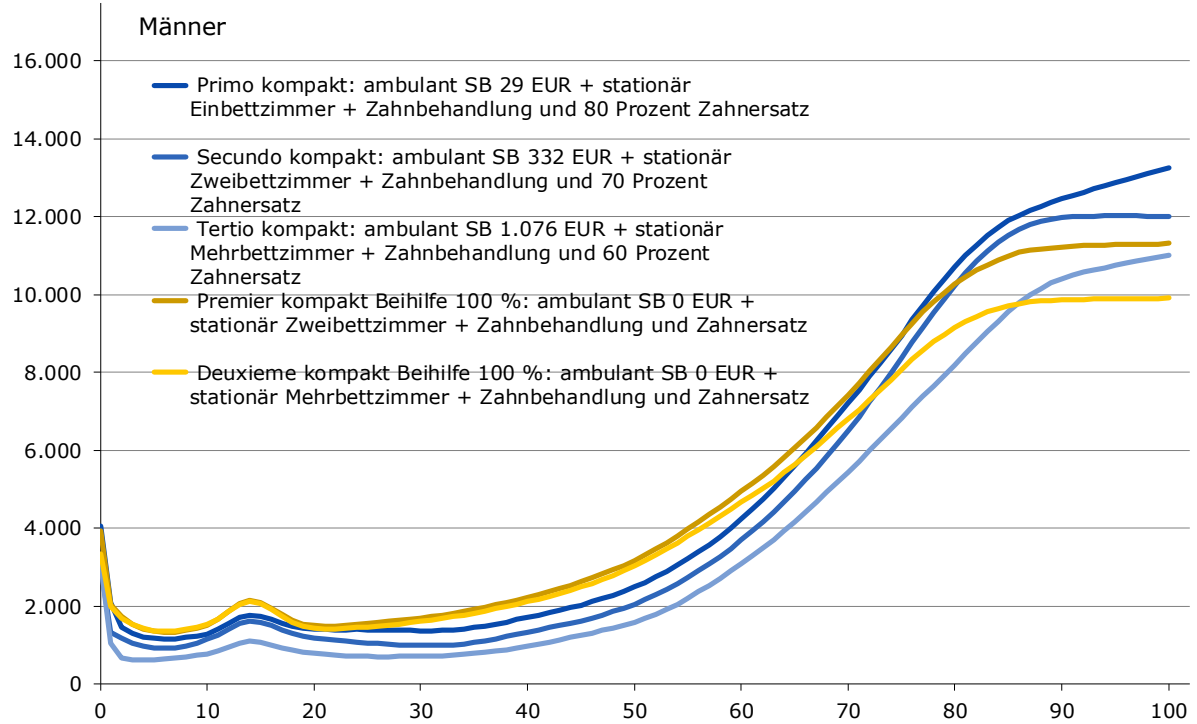
Quelle: BaFin-Wahrscheinlichkeitstafeln 2015.

### Kopfschäden Zahntarife 2015 (BaFin).



Quelle: BaFin-Wahrscheinlichkeitstabellen 2015.

### Kopfschäden Kompakttarife 2015 (BaFin).



Quelle: BaFin-Wahrscheinlichkeitstabellen 2015.

**Bemerkung.**

- Die im Rahmen des AGG eingeführte Umverteilung von Kosten wegen Schwangerschaft und Mutterschutz (ab 01.01.2008) und die im Rahmen von Unisex eingeführte geschlechtsunabhängige Beitragskalkulation (ab 21.12.2012) beeinflussen die Kopfschäden. Bei erster Maßnahme wird die geschlechtsbezogene Differenzierung bezüglich der entsprechenden Teilleistung, bei der zweiten bezüglich des gesamten Kopfschadens aufgehoben.

**Schadenschätzung.**

- Die im Jahr  $\tau$  verursachten Schäden werden i.d.R. im Jahr  $\tau$  selbst und im Folgejahr  $\tau+1$  reguliert (die in den darauf nachfolgenden Jahren regulierten Schäden sind vernachlässigbar und werden andersweitig verbucht und gehen nicht mehr in den Schaden des Jahres  $\tau$  ein). Um nun während des aktuellen Jahres  $t_0$  die abgegrenzten Schaden  $\hat{S}_x^{t_1}$  für das Vorjahr  $t_1$  zu erhalten, sind Schadensschätzungen notwendig. Die so geschätzten Schäden zählen noch zu den beobachteten Werten.
- Im Jahr  $t_0$  seien die abgegrenzten Schäden  $\hat{S}_x^\tau$  der drei Vorvorgängerjahre  $\tau$  ( $\tau = t_4, t_3, t_2$ ) jeweils in Gänze bekannt, für das Jahr  $t_1$  nur diejenigen abgegrenzten Schäden, die im Jahr  $t_1$  und im Jahr  $t_0$  bis einschließlich Monat  $m$  reguliert wurden ( $^{(t_0, m)}\hat{S}_x^{t_1}$ ).
- Bezeichne  $^{(\tau+1, m)}\hat{S}_x^\tau$  diejenigen dem Jahr  $\tau$  zuzuordnenden Schäden, die im Jahr  $\tau$  und im Folgejahr  $\tau+1$  bis einschließlich Monat  $m$  reguliert wurden.
- Die Quotienten

$$^{(\tau+1, m)}AS_x^\tau := \frac{^{(\tau+1, m)}\hat{S}_x^\tau}{\hat{S}_x^\tau}$$

geben jeweils die Anteile der bis einschließlich Monat  $m$  im Folgejahr  $\tau+1$  bekannten Schäden  $^{(\tau+1, m)}\hat{S}_x^\tau$  am Gesamtjahresschaden  $\hat{S}_x^\tau$  wieder,  $^{(\tau+1, m)}\hat{S}_x^\tau = ^{(\tau+1, m)}AS_x^\tau \cdot \hat{S}_x^\tau$ .

- An Hand der drei Quotienten  $^{(t_4+1, m)}AS_x^{t_4}$ ,  $^{(t_3+1, m)}AS_x^{t_3}$ ,  $^{(t_2+1, m)}AS_x^{t_2}$  werden Schadensschätz-Faktoren  $^{(t_0, m)}AS_x^{t_1}$ , beispielsweise als Mittelwert

$$^{(t_0, m)}AS_x^{t_1} = \frac{1}{3} \cdot \sum_{\tau=t_4, t_3, t_2} ^{(\tau+1, m)}AS_x^\tau$$

oder mittels linearer Regression

$$^{(t_0, m)}AS_x^{t_1} = \frac{1}{3} \cdot \sum_{\tau=t_4, t_3, t_2} ^{(\tau+1, m)}AS_x^\tau + \left( ^{(t_4+1, m)}AS_x^{t_4} - ^{(t_2+1, m)}AS_x^{t_2} \right)$$

ermittelt, mit denen nun die erwarteten Gesamtschäden  $\hat{S}_x^{t_1}$  des Jahres  $t_1$  geschätzt werden können:

$$\hat{S}_x^{t_1} = \frac{{}^{(t_0, m)}\hat{S}_x^{t_1}}{{}^{(t_0, m)}AS_x^{t_1}}.$$

- I.d.R. ist es hinreichend genau, die Schätzfaktoren  ${}^{(t_0, m)}AS_x^{t_1}$  altersunabhängig, d.h.  ${}^{(t_0, m)}AS_x^{t_1} \equiv {}^{(t_0, m)}AS^{t_1}$ , an Hand der Gesamtschäden  $\hat{S}^\tau$ ,  $\hat{S}^\tau = \sum_x \hat{S}_x^\tau$  ( $\tau = t_4, t_3, t_2$ ) zu bestimmen.

**Zahlenbeispiel.**

	$S^{\wedge T}_{\wedge(\tau+1,m)}_x$	$S^{\wedge T}_x$	$AS^{\wedge T}_{\wedge(\tau+1,m)}_x$
t <sub>4</sub>	5.300	6.000	88 %
t <sub>3</sub>	5.900	6.400	92 %
t <sub>2</sub>	6.400	7.000	91 %
$AS^{\wedge t_1}_{\wedge(t_0,m)}_x$			
t <sub>1</sub>	5.810	6.456	90 %

$S^{\wedge T}_{\wedge(\tau+1,m)}_x$ : bis einschließlich Monat m des Folgejahres regulierte Schäden  
 $S^{\wedge T}_x$ : Gesamtjahresschaden  
 $AS^{\wedge T}_{\wedge(\tau+1,m)}_x$ : bei einschließlich Monat m bekannter Anteil am Gesamtschaden

		beobachtete Werte			
		$S^{\wedge t_1}_{\wedge(t_1+1,m)}_x$	$AS^{\wedge t_1}_{\wedge(t_1+1,m)}_x$	$L^{\wedge x}$	$K^{\wedge x}$
Alter	x spez.	$\frac{AS^{\wedge t_1}_{\wedge(t_1+1,m)}_x}{S^{\wedge t_1}_{\wedge(t_1+1,m)}_x} \cdot 90\%$			
1	x <sub>a</sub>	810	900	93,50	9,63
2	x <sub>N</sub>	810	900	90,50	9,94
3		90	100	9,50	10,53
4		2.000	2.222	81,00	27,43
5	x <sub>ω</sub>	2.100	2.333	50,50	46,20
Summe		5.810	6.455	325,00	

**Definition.**

- Die Werte  $k_x := \frac{K_x}{K_{x_N}}$  ( $x_a \leq x \leq x_\omega$ ) werden als normierte (rechnungsmäßige) Kopfschäden oder als Profil zum Normierungsalter  $x_N$  bezeichnet, der Wert  $K_{x_N}$  selbst als Grundkopfschaden [GKS]  $G$ .
- Bei einer starken Altersabhängigkeit der Kopfschäden wird ein Profil als steil bezeichnet, bei einer geringen als flach.



**Bemerkung.**

- Es gilt die Beziehung:  $K_x = G \cdot k_x$ . (1:3)
- Als Normierungsalter  $x_N$  werden in praxi häufig  $x_N = 28$ ,  $x_N = 40$ ,  $x_N = 43$  oder  $x_N = 70$  verwendet.
- Die Werte  $k_x$  spiegeln die Altersabhängigkeit zum Normierungsalter  $x_N$  wider, die Relationen sind dimensionslos.
- Ein numerisches Problem entsteht bei der Division durch resp. bei der Multiplikation mit dem Grundkopfschaden, daher werden i.d.R. das Profil und der Grundkopfschaden festgelegt und an Hand der Gleichung (1:3, p. 41) ergeben sich daraus die unnormierten Kopfschäden.
- Die Methode wurde in den Jahren 1935-38 von FRIEDRICH RUSAM (geb. 1907, im Zweiten Weltkrieg vermisst) eingeführt.
- Unnormierte Kopfschäden können an Hand dieser Beziehung mittels voneinander unabhängig ermitteltem Grundkopfschaden und Profil festgelegt werden.
- Bei vielen Versicherungsarten (mit Ausnahme der Pflegeversicherung) sind i.d.R. die Profile von Frauen flacher als die entsprechenden von Männern (die Kopfschäden von Frauen liegen nämlich in jüngeren Jahren über denen von Männern, in höheren Altern dagegen unter denen von Männern, was eine geringere Altersabhängigkeit darstellt).
- I.d.R. wird mit abnehmendem Leistungsversprechen ein Profil steiler (d.h. die Ausprägtheit der Altersabhängigkeit der Kopfschäden nimmt zu); dies sei veranschaulicht an folgendem Beispiel der Ambulanttarife Frauen: Der Kopfschaden im Alter 40 im Tarif mit 20 EUR Selbstbehalt beträgt ca. 1800 EUR, im Alter 100 ca. 5500 EUR, d.h. das 3,1-fache; bei einem Selbstbehalt von 1500 EUR (was ein geringeres Leistungsversprechen darstellt) betragen die Kopfschäden ca. 770 EUR resp. 5800 EUR, also das 7,5-Fache. Bei kleineren Kopfschäden entfaltet nämlich der gleiche absolute Selbstbehalt eine größere prozentuale Wirkung als bei höheren:  $\frac{2.000-20}{2.000} = \frac{1.980}{2.000} = 99,0$  Prozent Erstattung zu  $\frac{6.000-20}{6.000} = \frac{5.980}{6.000} = 99,7$  Prozent Erstattung resp.  $\frac{2.000-1.500}{2.000} = \frac{500}{2.000} = 25$  Prozent Erstattung zu  $\frac{6.000-1.500}{6.000} = \frac{4.500}{6.000} = 75$  Prozent Erstattung (dazu Abschnitt zu Selbstbehalten).

## Zahlenbeispiel.

Alter x	x spez. x <sub>spez.</sub>	beob. W.		eff. W.		rm. W.	
		k <sup>^</sup> <sub>x</sub>	K <sup>^</sup> <sub>x</sub>	k' <sub>x</sub>	K' <sub>x</sub>	k <sub>x</sub>	K <sub>x</sub>
0							
1	x <sub>a</sub>	0,97	9,64	1,00	9,88	1,00	10,00
2	0	1,00	9,94	1,00	9,88	1,00	10,00
3	0	1,06	10,54	1,50	14,82	1,50	15,00
4	0	2,76	27,43	2,50	24,70	2,50	25,00
5	x <sub>ω</sub>	4,65	46,22	5,00	49,40	5,00	50,00
G <sup>^</sup> / G' / G		9,94	9,94	9,88	9,88	10,00	10,00

Herleitung im Folgendem.

## Bemerkung.

- Für gleichartige Tarife, insbesondere Beihilfestufen, stimmen die Profile  $k_x$  überein, lediglich die Grundkopfschäden weichen voneinander ab, daher werden Profile auch als tarifunabhängige Werte bezeichnet.
- Schadenhäufigkeitsparameter: Bei gleichartigen Tarifen  $i$ , die sich bei identischem Leistungsversprechen lediglich durch ihre prozentualen Selbstbehalte  $pSB(i)$  bis zum absoluten Maximalwert  $maxSB(i)$ ,  $maxSB(i) = pSB(i) \cdot RSB$  bei gleichem Rechnungssteuerbetrag  $RSB$  unterscheiden, ist auf den ersten Blick anzunehmen, dass sich die jeweiligen Grundkopfschäden entsprechend der Prozentsätze  $pSB(i)$  staffeln. Da jedoch mit zunehmendem prozentualem Selbstbehalt ein höherer absoluter Eigenbetrag von den Kunden zu entrichten ist, nimmt der Grundkopfschaden überproportional ab (was die sogenannten Subjektivität darstellt).

Sei  $G(i_0)$  der Grundkopfschaden des Tarifs  $i_0$  mit dem kleinsten prozentualen Selbstbehalt  $pSB(i_0)$ , so dann bemisst sich der Grundkopfschaden  $G(i)$  des Tarifs  $i$  mit dem prozentualen Selbstbehalt  $pSB(i)$  zu

$$G(i) = SHP(i_0, i) \cdot \frac{1 - pSB(i)}{1 - pSB(i_0)} \cdot G(i_0)$$

an Hand des sogenannten Schadenhäufigkeitsparameters  $SHP(i_0, i)$ .

Bei  $RSB = 5000$  ist beispielsweise  $SHP(i_0, i_1) = 0,90$  für  $pSB(i_0) = 0\%$  und  $pSB(i_1) = 20\%$  und somit  $G(i_1) = 0,90 \cdot \frac{100\% - 20\%}{100\% - 0\%} \cdot G(i_0) = 0,90 \cdot 0,80 \cdot G(i_0) = 0,72 \cdot G(i_0)$  und nicht  $0,80 \cdot G(i_0)$ , wie es die nominelle Tarifleistung vorgibt.

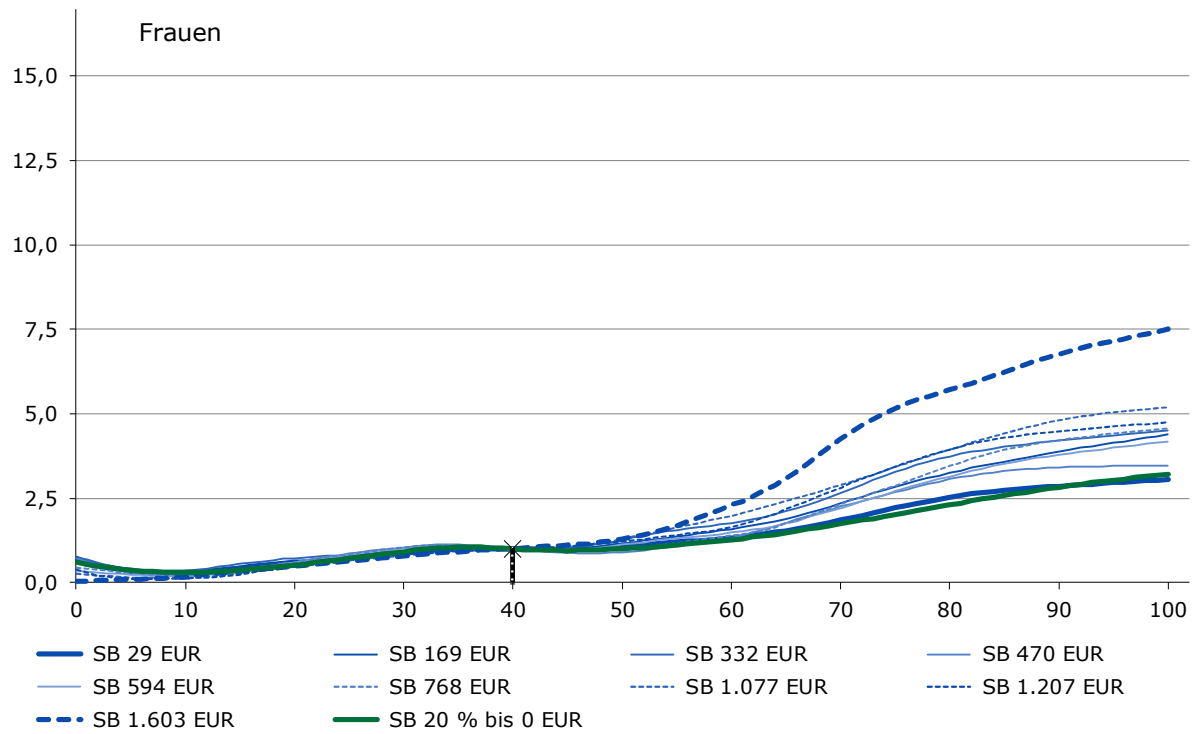
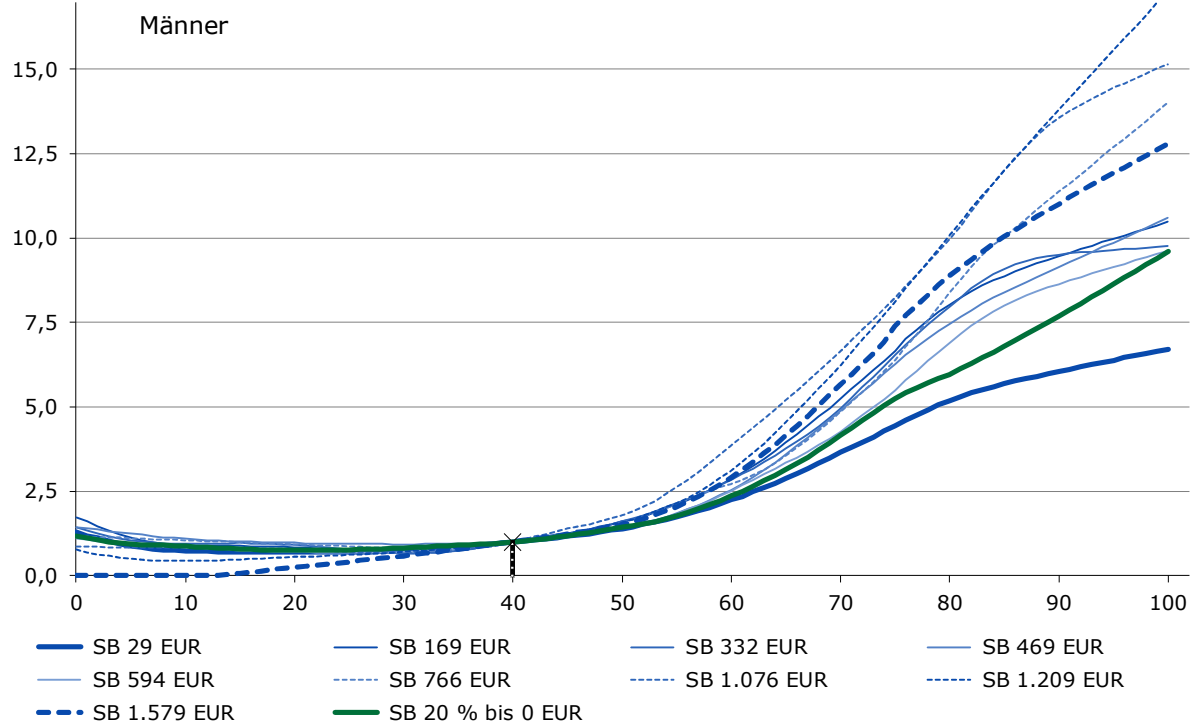
Bei Beihilfestufen sind die Schadenhäufigkeitsparameter  $SHP$  i.d.R. gleich 1, da sich die Tarif- mit der Beihilfeleistung zu 100 Prozent ergibt, so dass von keinem subjektiven Risiko ausgegangen wird.

- Es kann davon ausgegangen werden, dass sich innerhalb eines gewissen Zeitraums die Altersabhängigkeit der Kopfschäden nur marginal ändert,

so dass Profile  $k_x$  über einige Jahre beibehalten werden können und lediglich bei Bedarf die Grundkopfschäden  $G$  mittels Bedarfsgrundkopfschäden  $\hat{G}$  und geeigneten Zukunftsprojektionen neu einzustellen sind. Die Kopfschäden ergeben sich zu  $K_x^{neu} = G^{neu} \cdot k_x$

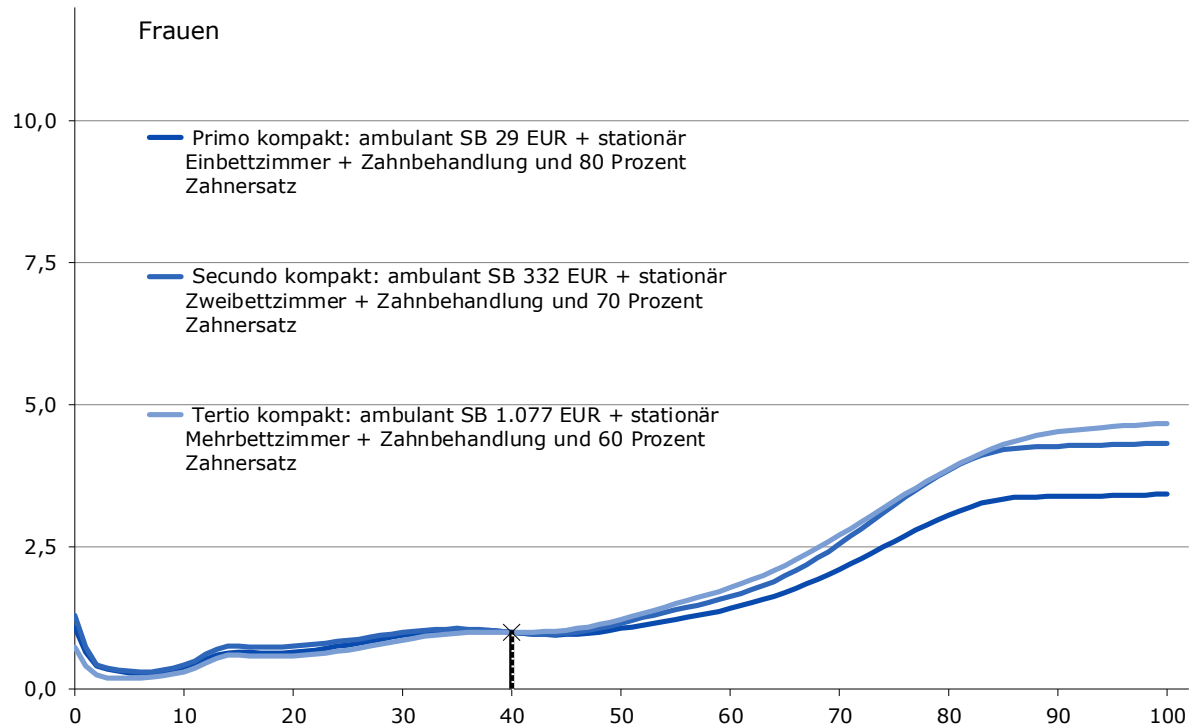
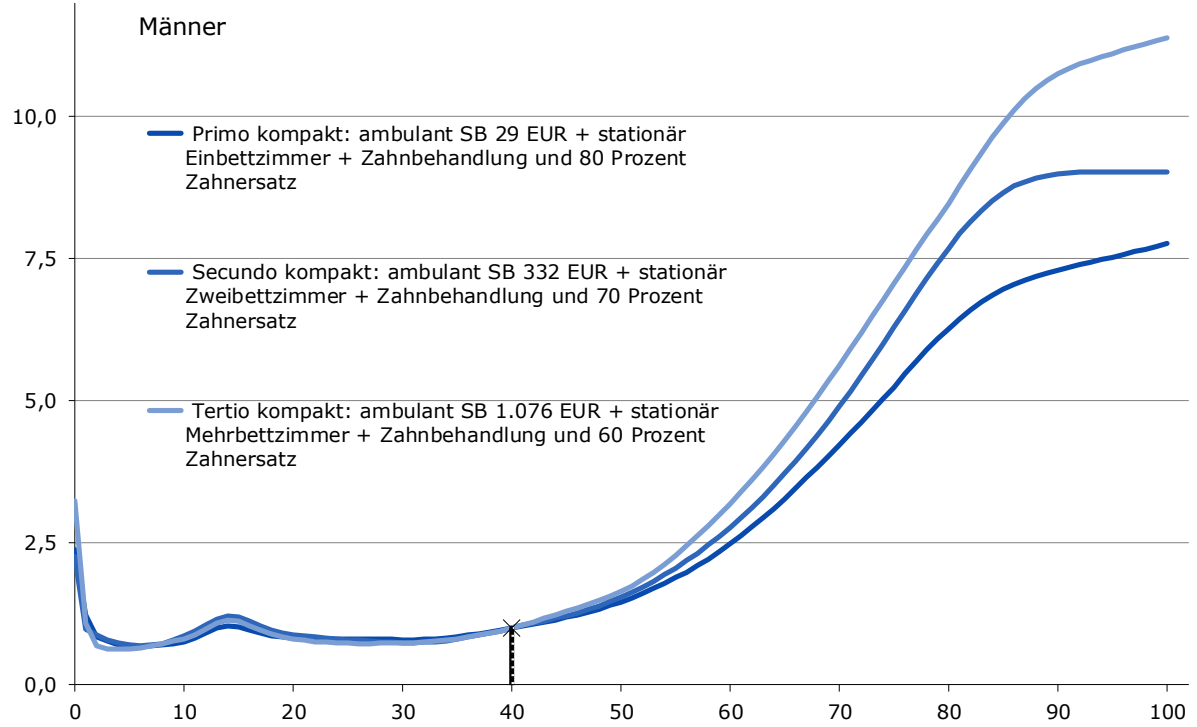
- Für Tarife, die zu wenig Bestand haben, um eigenständig kalkuliert zu werden, oder bei Tarifneueinführungen kann die Kopfschadenbestimmung aufgeteilt werden: die Altersabhängigkeit wird von einem anderen VU-internen Tarif oder von den BaFin-Veröffentlichungen übernommen und damit der Bedarfsgrundkopfschäden  $\hat{G}$  bestimmt, mit einer geeigneten Zukunftsprojektion ergeben sich sodann der Grundkopfschaden  $G$  und die Kopfschäden zu  $K_x = G \cdot k_x$ .

**Profile Ambulanttarife 2015 (BaFin).**



Quelle: BaFin-Wahrscheinlichkeitstafeln 2015.

**Profile Kompakttarife 2015 (BaFin).**



Quelle: BaFin-Wahrscheinlichkeitstabellen 2015.

**Definition.**

- Zu einem (beobachtetem) Gesamtschadenvolumen  $\hat{S}$  der Bestandsgröße  $\hat{L}_x$  und einem vorgegebenem (effektiven oder rechnungsmäßigen) Profil  $k'_x$  ergibt sich der sogenannte Bedarfsgrundkopfschaden  $G'$  aus

$$G' = \frac{\hat{S}}{\sum_{x=x_\alpha}^{x_\omega} \hat{L}_x \cdot k'_x}; \quad (1:4)$$

bezogen auf Altersgruppen  $\bar{x}$  ist

$$G' = \frac{\hat{S}}{\sum_{\bar{x}=\bar{x}_\alpha}^{\bar{x}_\omega} \hat{L}_{\bar{x}} \cdot k_{\bar{x}}},$$

wobei die Bestände  $\hat{L}_{\bar{x}}$  altersgruppenbezogen ermittelt werden und die unnormierten Kopfschäden  $k_{\bar{x}}$  den jeweilig passenden Mittelwert bezüglich der Altersgruppe angeben.

**Hintergrund.**

- Das Schadenvolumen  $\hat{S}$  setzt sich aus den einzelnen abgegrenzten Schäden  $\hat{S}_x$  ( $x_\alpha \leq x \leq x_\omega$ ) zusammen:

$$\hat{S} = \sum_{x=x_\alpha}^{x_\omega} \hat{S}_x.$$

- Gemäß Kopfschadendefinition resp. -ermittlung  $\hat{K}_x = \frac{\hat{S}_x}{\hat{L}_x}$  ist  $\hat{S}_x = \hat{L}_x \cdot \hat{K}_x$  und somit:

$$\hat{S} = \sum_{x=x_\alpha}^{x_\omega} \hat{L}_x \cdot \hat{K}_x \quad \text{resp.} \quad \hat{S} = \sum_{x=x_\alpha}^{x_\omega} \hat{L}_x \cdot K'_x,$$

- gemäß Grundkopfschadenbeziehung  $K'_x = G' \cdot k'_x$ :

$$\hat{S} = \sum_{x=x_\alpha}^{x_\omega} \hat{L}_x \cdot G' \cdot k'_x = G' \cdot \sum_{x=x_\alpha}^{x_\omega} \hat{L}_x \cdot k'_x,$$

- und somit

$$G' = \frac{\hat{S}}{\sum_{x=x_\alpha}^{x_\omega} \hat{L}_x \cdot k'_x}.$$

**Bemerkung.**

- Durch das Bedarfsgrundkopfschaden-Verfahren bleibt der Gesamtschaden  $\hat{S}$  in Summe erhalten, allerdings wird er auf die Alter gemäß dem effektiven Profil umverteilt.

**Zahlenbeispiel.**

Alter x	x_spez.	beob. W		effektive Werte		
		S^ x	L^ x	k' x	K' x	S' x
1	x_a	900	93,50	1,00	9,88	924
2	x_N	900	90,50	1,00	9,88	894
3		100	9,50	1,50	14,82	141
4		2.222	81,00	2,50	24,70	2001
5	x_ω	2.333	50,50	5,00	49,40	2495
Summe		6.455	325,00	6.455		
Σ L^ x * k_x				653,25		
G'		6.455/ 325,00		19,86		

**Grundkopfschadenbestimmung mit Projektion in die Zukunft.**

- In praxi sind im Jahr  $t_0$  aus den beobachteten Gesamtschäden  $\hat{S}^\tau$  der drei davorliegende Jahre ( $\tau = t_1, t_2, t_3$ ) die rechnungsmäßigen Kopfschäden  $K_x$  für das darauffolgende Jahr  $t_0+1$  unter Beachtung von Kostenentwicklungen zu bestimmen. Dabei wird vereinfachend eine lineare Fortschreibung der Schäden angenommen.
- Es liegen die abgegrenzten, ggf. bereinigten Schäden  $\hat{S}^\tau$  (für das Jahr  $t_1$  evtl. geschätzt) und die entsprechenden monatsgenauen Bestände  $\hat{L}_x^\tau$  an  $x$ -Jährigen im Jahr  $\tau$  vor ( $\tau = t_3, t_2, t_1$ ). Das Profil  $k_x$  ist bekannt. Zu bestimmen ist  $G^{t_0+1}$ .

- Dazu werden die Bedarfsgrundkopfschäden  $\hat{G}^\tau$ , berechnet mittels 
$$\hat{G}^\tau = \frac{\hat{S}^\tau}{\sum_{x=x_a}^{x_\omega} \hat{L}_x^\tau \cdot k_x}$$
 gemäß Formel (1:4, p. 46), bezüglich der drei zurückliegenden Jahre linear mittels minimalen Abstandsquadraten zu  $G^\tau$  mit  $G^\tau = a \cdot \tau + b$  ausgeglichen (lineare Regression), d.h.  $\sum_{\tau=t_1, t_2, t_3} [(a \cdot \tau + b) - \hat{G}^\tau]^2$  minimiert.

Für die Lösung dieser Minimumsaufgabe  $\sum_{\tau=t_1, t_2, t_3} (a \cdot \tau + b - \hat{G}^\tau)^2 \rightarrow \min$  sind die beiden partielle Ableitungen nach  $a$  und  $b$  jeweils gleich Null zu setzen und sodann nach  $a$  und  $b$  aufzulösen:

$$\begin{cases} \frac{\partial}{\partial a} \sum_{\tau=t_1, t_2, t_3} (a \cdot \tau + b - \hat{G}^\tau)^2 = 0 \\ \frac{\partial}{\partial b} \sum_{\tau=t_1, t_2, t_3} (a \cdot \tau + b - \hat{G}^\tau)^2 = 0 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \sum_{\tau=t_1, t_2, t_3} 2 \cdot (a \cdot \tau + b - \hat{G}^\tau) \cdot \tau = 0 \\ \sum_{\tau=t_1, t_2, t_3} 2 \cdot (a \cdot \tau + b - \hat{G}^\tau) = 0 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \sum_{\tau=t_1, t_2, t_3} a \cdot \tau^2 + \sum_{\tau=t_1, t_2, t_3} b \cdot \tau - \sum_{\tau=t_1, t_2, t_3} \hat{G}^\tau \cdot \tau = 0 \\ \sum_{\tau=t_1, t_2, t_3} a \cdot \tau + \sum_{\tau=t_1, t_2, t_3} b - \sum_{\tau=t_1, t_2, t_3} \hat{G}^\tau = 0 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} a \cdot \sum_{\tau=t_1, t_2, t_3} \tau^2 + b \cdot \sum_{\tau=t_1, t_2, t_3} \tau - \sum_{\tau=t_1, t_2, t_3} \hat{G}^\tau \cdot \tau = 0 \\ a \cdot \sum_{\tau=t_1, t_2, t_3} \tau + b \cdot \sum_{\tau=t_1, t_2, t_3} 1 - \sum_{\tau=t_1, t_2, t_3} \hat{G}^\tau = 0 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} a \cdot (3 \cdot t_0^2 - 12 \cdot t_0 + 14) + b \cdot (3 \cdot t_0 - 6) \\ \quad - [\hat{G}^{t_1}(t_0 - 1) + \hat{G}^{t_2}(t_0 - 2) + \hat{G}^{t_3} \cdot (t_0 - 3)] = 0 \\ a \cdot (3 \cdot t_0 - 6) + 3 \cdot b - (\hat{G}^{t_1} + \hat{G}^{t_2} + \hat{G}^{t_3}) = 0 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} a \cdot (3 \cdot t_0^2 - 12 \cdot t_0 + 14) + 3 \cdot b \cdot (t_0 - 2) \\ \quad - [\hat{G}^{t_1}(t_0 - 1) + \hat{G}^{t_2}(t_0 - 2) + \hat{G}^{t_3} \cdot (t_0 - 3)] = 0 \\ b = -a \cdot (t_0 - 2) + \frac{1}{3} \cdot (\hat{G}^{t_1} + \hat{G}^{t_2} + \hat{G}^{t_3}) \end{cases}$$

$$\Rightarrow a \cdot (3 \cdot t_0^2 - 12 \cdot t_0 + 14) + \begin{bmatrix} -3 \cdot a \cdot (t_0 - 2) \\ + (\hat{G}^{t_1} + \hat{G}^{t_2} + \hat{G}^{t_3}) \end{bmatrix} \cdot (t_0 - 2) - \begin{bmatrix} \hat{G}^{t_1} \cdot (t_0 - 1) \\ + \hat{G}^{t_2} \cdot (t_0 - 2) \\ + \hat{G}^{t_3} \cdot (t_0 - 3) \end{bmatrix} = 0$$

$$\Rightarrow a \cdot (3 \cdot t_0^2 - 12 \cdot t_0 + 14) + \begin{bmatrix} \hat{G}^{t_1} \cdot (t_0 - 2) \\ + \hat{G}^{t_2} \cdot (t_0 - 2) \\ + \hat{G}^{t_3} \cdot (t_0 - 2) \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} \hat{G}^{t_1} \cdot (t_0 - 1) \\ + \hat{G}^{t_2} \cdot (t_0 - 2) \\ + \hat{G}^{t_3} \cdot (t_0 - 3) \end{bmatrix} = 0$$

$$\Rightarrow a \cdot (+2) + [\hat{G}^{t_1} \cdot (-1) + \hat{G}^{t_3} \cdot (+1)] = 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} a = \frac{1}{2} \cdot (\hat{G}^{t_1} - \hat{G}^{t_3}) \\ b = -a \cdot (t_0 - 2) + \frac{1}{3} \cdot (\hat{G}^{t_1} + \hat{G}^{t_2} + \hat{G}^{t_3}) \end{cases}$$

Es ist insgesamt

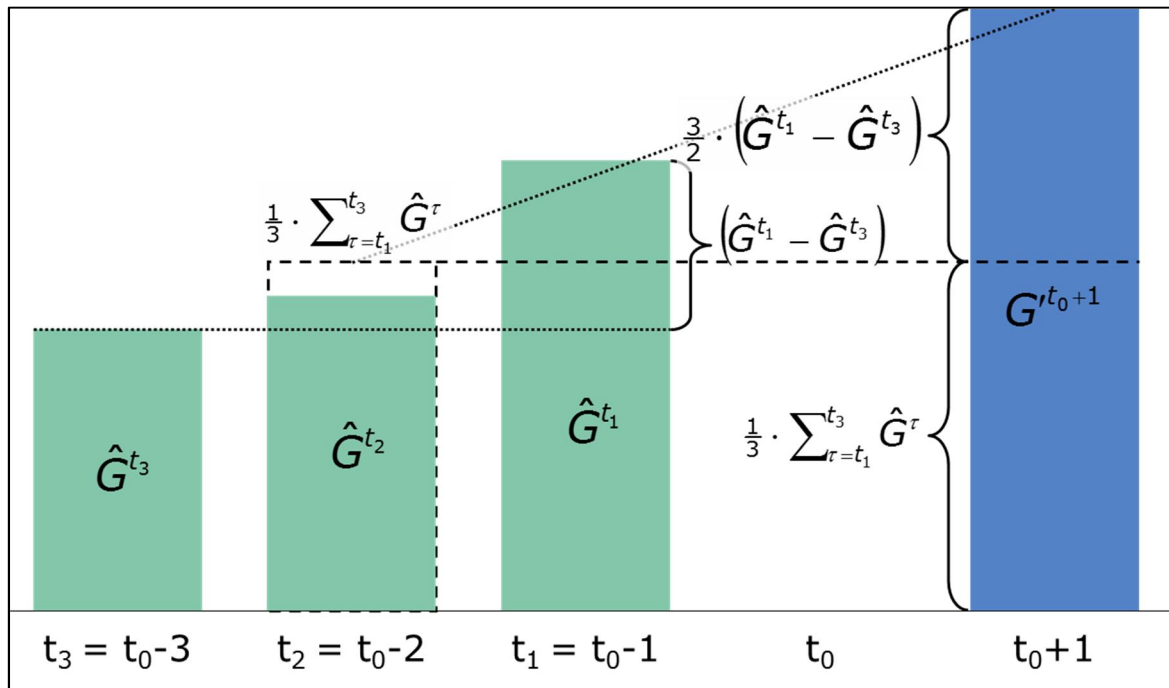
$$G'^r = \frac{1}{2} \cdot (\hat{G}^{t_1} - \hat{G}^{t_3}) \cdot \tau - \frac{1}{2} \cdot (\hat{G}^{t_1} - \hat{G}^{t_3}) \cdot (t_0 - 2) + \frac{1}{3} \cdot (\hat{G}^{t_1} + \hat{G}^{t_2} + \hat{G}^{t_3}).$$

(Dazu auch Abschnitt 1.6, p. 81.)

- Der zu bestimmende Grundkopfschaden  $G'^{t_0+1}$  ergibt sich aus  $G'^{t_0+1} = \frac{1}{2} \cdot (\hat{G}^{t_1} - \hat{G}^{t_3}) \cdot (t_0 + 1) - \frac{1}{2} \cdot (\hat{G}^{t_1} - \hat{G}^{t_3}) \cdot (t_0 - 2) + \frac{1}{3} \cdot (\hat{G}^{t_1} + \hat{G}^{t_2} + \hat{G}^{t_3})$  zu  $G'^{t_0+1} = \frac{3}{2} \cdot (\hat{G}^{t_1} - \hat{G}^{t_3}) + \frac{1}{3} \cdot (\hat{G}^{t_1} + \hat{G}^{t_2} + \hat{G}^{t_3})$ .
- Die Darstellung des Grundkopfschadens  $G'^{t_0+1}$  kann interpretiert werden als der Mittelwert  $\frac{1}{3}(\hat{G}^{t_1} + \hat{G}^{t_2} + \hat{G}^{t_3})$  der Bedarfsgrundkopfschäden der drei Vorjahre, extrapoliert mit dem 1½-fachen Zuwachs  $\frac{3}{2} \cdot (\hat{G}^{t_1} - \hat{G}^{t_3})$  des Bedarfsgrundkopfschadens vom Jahr  $t_3$  zum Jahr  $t_1$ .



- Der Mittelwert der Bedarfsgrundkopfschäden liegt in die Mitte des Jahres  $t_2$  ( $t_2 = t_0 - 2$ ), der Grundkopfschaden  $G^{t_0+1}$  in der Mitte des Jahres  $t_0+1$ , demnach drei Jahre später, so dass der Mittelwert um drei Jahre zu extrapolieren ist. Der Zuwachs des Bedarfsgrundkopfschaden vom Jahr  $t_3$  zum Jahr  $t_1$  geht über zwei Jahre, so dass das 1½-Fache den notwendigen Trend über drei Jahre darstellt.



- Alternativ kann der Grundkopfschaden  $G$  für das Jahr  $t_0+1$  auch mittels der letzten vier davorliegenden Jahre ( $\tau = t_4, t_3, t_2, t_1$ ) ermittelt werden. Dazu werden dann die vier Bedarfsgrundkopfschäden  $\hat{G}^\tau$  linear ausgeglichen.

**Zahlenbeispiel.**

$\hat{G}^{t_4}$	$\hat{G}^{t_3}$	$\hat{G}^{t_2}$	$\hat{G}^{t_1}$	$G^{t_0+2}$
	9,79	9,91	9,88	$10,00 = 29,58 / 3 + 1,5 * 0,09 = 9,86 + 0,14 = 10,00$
9,47	9,79	9,91	9,88	10,24 bei Ausgleich über vier Jahre

Alter		beob. W.			eff. W.		rm. W.	
x	x spez.	$L^x$	$k^x$	$K^x$	$k^x$	$K^x$	$k_x$	$K_x$
1	$x_a$	93,5	0,97	9,64	1,00	9,88	1,00	10,00
2	$x_N$	90,5	1,00	9,94	1,00	9,88	1,00	10,00
3		9,5	1,06	10,54	1,50	14,82	1,50	15,00
4		81,0	2,76	27,43	2,50	24,70	2,50	25,00
5	$x_\omega$	50,5	4,65	46,22	5,00	49,40	5,00	50,00
$\hat{G} / \hat{G}' / G$			9,94	9,94	9,88	9,88	10,00	10,00
$\hat{S} / \hat{S}' / S$						6.454		6.533

### 1.3.2 Krankentage bei Tagegeldversicherungen.

#### § 2 „Rechnungsgrundlagen“ Absatz 2 KVAV.

(2) Weitere Rechnungsgrundlagen sind die Krankheitsdauern und die Leistungstage, die Anzahl der Krankenhaus- und der Pflegetage, die Krankenhaus-, die Pflegehäufigkeiten, die Krankheits- und die Pflegekosten bezogen auf den Leistungstag [...]

#### Allgemeine Darstellung.

Bei Tagegeldtarifen sind die Begriffe „Tagegeld“ und „Tagessatz“ zu unterscheiden: der Tagessatz ist der versicherte Tageshöchstbetrag, der je nach Leistungsausgestaltung in reduzierter Höhe gestaffelt als Tagegeld (Betrag je Tag) ausbezahlt wird, z.B. in Abhängigkeit des Pflegegrades (beispielsweise bemisst sich das Tagegeld für den niedrigsten Pflegegrad auf 10 Prozent des Tagessatzes, für den höchsten auf 100 Prozent).

Bei Tagegeldern ist nicht die Anzahl der versicherten Personen nicht die maßgebliche Größe, sondern das versicherte Tagegeld. Dementsprechend werden als Versicherungsleistungen nicht Kopfschäden herangezogen, sondern sogenannte Krankentage  $T_x$ . Die Bestimmung erfolgt analog zu den Kopfschäden bezüglich der abgegrenzten Schäden  $\hat{S}_x$ , das hier die ausbezahlten Tagegelder sind, und dem versicherten Tagegeld  ${}^T\hat{L}_x$ :

$$\hat{T}_x = \frac{\hat{S}_x}{{}^T\hat{L}_x}.$$

Diese beobachteten Werte  $\hat{T}_x$  werden zu den effektiven Krankentage  $T'_x$  ausgeglichen und weiter zu den rechnungsmäßigen Krankentage  $T_x$  mit Sicherheitsmargen und Zukunftsprojektionen versehen.

Die unnormierten rechnungsmäßigen Krankentage entsprechen den jeweiligen jährlichen durchschnittlichen Auszahlungsbeträgen für ein versichertes Tagegeld von 1, also die mittleren Krankentage pro Jahr – unter Berücksichtigung der Karenzzeit.

Aus den unnormierten rechnungsmäßigen Krankentage  $T_x$  ergeben sich die normierten rechnungsmäßigen Krankentage  $t_x$  durch

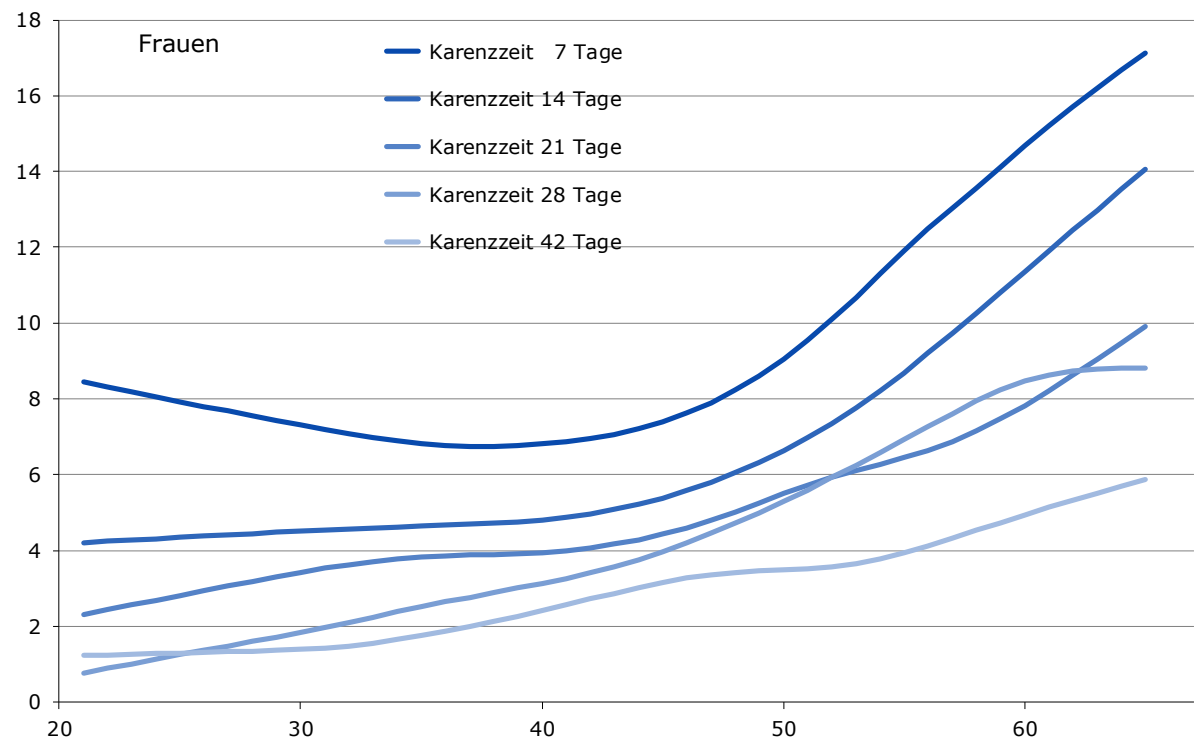
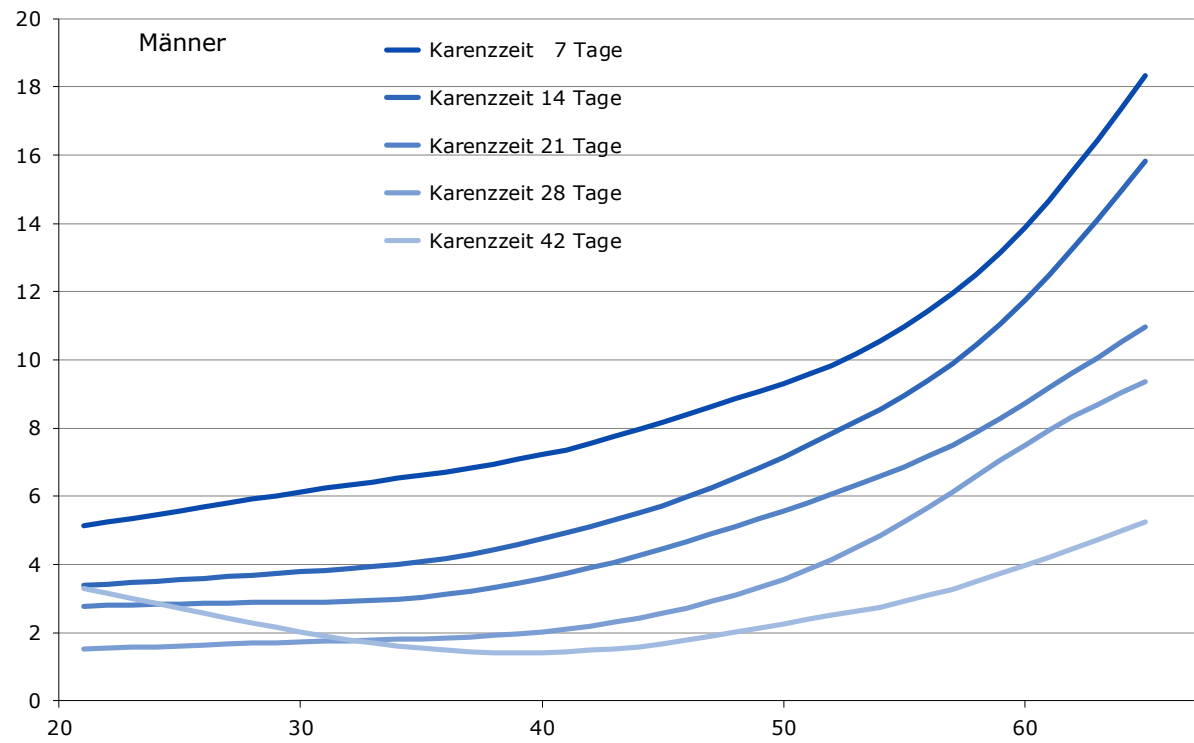
$$t_x = \frac{T_x}{T_{x_N}}, \quad RF := T_{x_N},$$

wobei der Wert  $RF$ ,  $RF = T_{x_N}$  zum Normierungsalter  $x_N$  Reduktionsfaktor heißt. Bei den rechnungsmäßigen Krankentagen war es früher teilweise üblich, auf die Normierung zu verzichten, was einem Reduktionsfaktor von 1,00 entspricht.

Auf Grund der Gleichartigkeit zu den Kopfschäden werden oftmals auch die üblichen Bezeichnungen verwendet, so dass die unnormierten rechnungsmäßigen Krankentage  $T_x$  mit  $K_x$ , die normierten rechnungsmäßigen Krankentage  $t_x$  mit  $k_x$  und der Reduktionsfaktor  $RF$  mit  $G$  bezeichnet werden.

Es sind die gleichen Abhängigkeiten wie bei den Kopfschäden feststellbar, insbesondere bezüglich Berufsstatus und Versicherungsart der Versicherten, so weisen beispielsweise GKV-Versicherte höhere Krankentage als PKV-Vollversicherte auf.

**Krankentage Krankentagegeldtarife 2015 (BaFin).**



Quelle: BaFin-Wahrscheinlichkeitstabellen 2015.

## Verhältnismfaktoren.

Krankentagegeldtarife werden mit unterschiedlichen sogenannten Karenzzeiten angeboten. Eine Karenzzeit bezeichnet denjenigen Zeitraum, in dem noch keine Leistungen gewährt werden, obwohl der Ursprung des versicherten Umstands bereits eingetreten ist. So wird beispielsweise bei einer 42-tägigen Karenzzeit erst ab dem 43. Krankheitstag das Krankentagegeld geleistet.

Sogenannte Verhältnismfaktoren  $VF(k_1; k_2)$  zwischen den Karenzzeiten  $k_1$  und  $k_2$  geben an, wie sich die Reduktionsfaktoren bezüglich  $k_1$  und  $k_2$  unterscheiden. Sie werden abhängig vom Geschlecht und Berufsstatus Arbeitnehmer resp. Selbstständige entwickelt, sind jedoch per se altersunabhängig, was für Karenzzeiten von wenigen Tagen Unterschied ausreichend genau ist.

Diese Verhältnismfaktoren können im VU-eigenem Bestand bestimmt werden oder bei statistisch ungenügend aussagekräftigen Beständen kann auf Veröffentlichungen von HANS-GEORG TIMMER, 1971 resp. CHRISTIAN BRÜNJES, 1985 (sogenannte TIMMER- oder BRÜNJES-Faktoren) zurückgegriffen werden, um so Tarife mit neuen Karenzzeiten zu entwickeln.

## Verfahren.

$VF(0; k)$  Verhältnismfaktor für den Übergang von der Karenzzeit 0 Tage auf die Karenzzeit  $k$  Tage (bei unbefristeter Leistungsdauer)

$T_x(k)$  Krankentage bei einer Karenzzeit von  $k$  Tagen (bei unbefristeter Leistungsdauer)

$$\Rightarrow T_x(k) = VF(0; k) \cdot T_x(0)$$

Sind die Krankentage  $T_x(k_1)$  bei einer Karenzzeit von  $k_1$  Tagen bekannt, so kann mittels  $T_x(k_1) = VF(0; k_1) \cdot T_x(0)$ ,  $T_x(k_2) = VF(0; k_2) \cdot T_x(0)$  errechnet werden:

$$T_x(k_2) = \frac{VF(0; k_2)}{VF(0; k_1)} \cdot T_x(k_1)$$

Dementsprechend können Verhältnismfaktoren  $VF(k_1; k_2)$  für den Übergang von der Karenzzeit  $k_1$  Tage auf die Karenzzeit  $k_x$  Tage definiert werden:

$$VF(k_1; k_2) := \frac{VF(0; k_2)}{VF(0; k_1)}, \text{ so dass } T_x(k_2) = VF(k_1; k_2) \cdot T_x(k_1).$$

**Weiterführendes.**

HANS-GEORG TIMMER: „Neue Untersuchungen über die Kopfschäden in der Tagegeldversicherung“, Blätter der DGVM X/1, Seiten 35 ff., Deutsche Gesellschaft für Versicherungs- und Finanzmathematik e.V., Köln, 1971.

CHRISTIAN BRÜNJES: „Spezifische Rechnungsgrundlagen der Krankentagegeldversicherung“, Blätter der DGVM XVII/2, Seiten 179 ff., Deutsche Gesellschaft für Versicherungs- und Finanzmathematik e.V., Köln, 1985.

## 1.4 Zuschläge.

### § 7 „Sicherheitszuschlag“ KVAV.

In die Prämie ist ein Sicherheitszuschlag von mindestens 5 Prozent der Bruttoprämie einzurechnen, der nicht bereits in anderen Rechnungsgrundlagen enthalten sein darf.

### § 8 „Grundsätze für die Bemessung der sonstigen Zuschläge“ KVAV.

- (1) Die sonstigen Zuschläge umfassen
  1. die unmittelbaren Abschlusskosten,
  2. die mittelbaren Abschlusskosten,
  3. die Schadenregulierungskosten,
  4. die sonstigen Verwaltungskosten,
  5. den Zuschlag für eine erfolgsunabhängige Beitragsrückerstattung,
  6. bei substitutiven Krankenversicherungen den Zuschlag zur Umlage der Begrenzung der Beitragshöhe im Basistarif gemäß § 154 des Versicherungsaufsichtsgesetzes,
  7. für den Basistarif zusätzlich den Zuschlag zur Umlage der Mehraufwendungen durch Vorerkrankungen und
  8. den Zuschlag für den Standardtarif.
- (2) Für die Bemessung der sonstigen Zuschläge sind die tatsächlichen Aufwendungen jeweils gesondert zu erfassen.

Die sonstigen Zuschläge sind so zu bemessen, dass sie die Aufwendungen rechnungsmäßig decken.
- (3) Unmittelbare Abschlusskosten dürfen durch Zillmerung nur in einer solchen Höhe in die Prämien eingerechnet werden, dass die Gesamtalterungsrückstellung eines Zugangsjahres im Tarif höchstens vier Jahre und jede Einzelalterungsrückstellung nicht länger als 15 Jahre und nicht länger als die Hälfte der tariflich vorgesehenen künftigen Vertragsdauer negativ ist.

Ist außer in den Fällen des § 10 Absatz 4 vereinbart, dass sich die Prämie während der Vertragslaufzeit verändert, ohne dass dies durch Anpassungen der Prämie an eine Veränderung des tatsächlichen Schadenbedarfs oder Änderungen des Leistungsumfangs bedingt wäre, darf die Höhe der eingerechneten unmittelbaren Abschlusskosten nicht von der Höhe abweichen, die sich ohne diese Vereinbarung ergeben würde.

Werden die unmittelbaren Abschlusskosten von Versicherungsverträgen teilweise durch einen laufenden Zuschlag gedeckt, darf dieser betragsmäßig während der Versicherungsdauer nur dann erhöht werden, wenn er nach Vollendung des 65. Lebensjahres entfällt [dazu § 27 Absatz 2].
- (4) In die Prämien dürfen mit Ausnahme der Zillmerung und der Zuschläge gemäß Absatz 1 Nummer 6 und 8 nur altersunabhängige absolute Kostenzuschläge eingerechnet werden; die Einrechnung laufender Zuschläge für die unmittelbaren Abschlusskosten ist nach Maßgabe des Absatzes 3 Satz 3 zulässig.

Soweit in Tarifen die altersmäßige Bestandsverteilung vom Gesamtbestand des Unternehmens erheblich abweicht, sind zur Ermittlung der Stückkostenzuschläge Modellbestände zu verwenden.

Hierdurch entstehende Kostenunterdeckungen sind in den anderen, für den Neuzugang offenen Tarifen zu berücksichtigen.

Zulässig ist auch ein Kostenzuschlagssystem, bei dem die prozentualen Kostenzuschläge bei Prämienanpassungen auf Dauer nur auf die Teilprämien bezogen werden, die der aktuellen Tarifprämie zum ursprünglichen Eintrittsalter entsprechen.

Satz 1 gilt nicht für die Prämienberechnung für Kinder und Jugendliche, für Ausbildungs-, Krankenhaustagegeld-, Krankentagegeld-, Kurtagegeld- und Pflegegeldtarife.

- (5) Soweit vereinbart, muss in die Prämien der Tarife, die zum Wechsel in den Standardtarif nach § 257 des Fünften Buches Sozialgesetzbuch berechtigen, ein gesonderter Zuschlag zur Gewährleistung der Beitragsgarantie im Standardtarif und des unternehmensübergreifenden Ausgleichs eingerechnet werden.

Dieser Zuschlag entfällt für die Versicherten, die das 65. Lebensjahr vollendet haben.

#### **§ 43 „Aufwendungen für den Versicherungsbetrieb für eigene Rechnung“ RechVersV (Verordnung über die Rechnungslegung von Versicherungsunternehmen – Versicherungsunternehmens-Rechnungslegungsverordnung).**

- (1) Die gesamten Personal- und Sachaufwendungen des Unternehmens zuzüglich der kalkulatorischen Mietaufwendungen für die eigengenutzten Grundstücke und Bauten sind folgenden Funktionsbereichen zuzuordnen:

1. Regulierung von Versicherungsfällen, Rückkäufen und Rückgewährbeträgen;
2. Abschluss von Versicherungsverträgen;
3. Verwaltung von Versicherungsverträgen;
4. Verwaltung von Kapitalanlagen.

Aufwendungen, die diesen Funktionsbereichen nicht zugeordnet werden können, sind unter dem Posten „Sonstige Aufwendungen“ auszuweisen. [...]

- (2) Als Abschlussaufwendungen sind die durch den Abschluss eines Versicherungsvertrages anfallenden Aufwendungen auszuweisen, auch soweit sie bei den Lebensversicherungsunternehmen und Pensions- und Sterbekassen rechnungsmäßig gedeckt sind.

Die Abschlussaufwendungen umfassen sowohl

1. die unmittelbar zurechenbaren Aufwendungen, wie insbesondere
  - a) die Abschlussprovisionen und Zusatzprovisionen für die Policenausfertigung sowie die Arbeits- und Überweisungsprovisionen für das Beteiligungsgeschäft,
  - b) die Courtagen an die Versicherungsmakler,



- c) die Aufwendungen für die Anlegung der Versicherungsakte, für die Aufnahme des Versicherungsvertrags in den Versicherungsbestand und für die ärztlichen Untersuchungen im Zusammenhang mit dem Abschluss von Versicherungsverträgen, als auch
2. die mittelbar zurechenbaren Aufwendungen, wie insbesondere
- die allgemeinen Werbeaufwendungen,
  - die Sachaufwendungen, die im Zusammenhang mit der Antragsbearbeitung und Policierung anfallen.
- (3) Die Verwaltungsaufwendungen umfassen insbesondere die Aufwendungen für:
- den Beitragseinzug einschließlich der entsprechenden Provisionen;
  - die Bestandsverwaltung einschließlich der entsprechenden Provisionen;
  - die Schadenverhütung und -bekämpfung;
  - die Gesundheitsfürsorge zu Gunsten der Versicherungsnehmer;
  - die Bearbeitung der
    - Beitragsrückerstattung;
    - passiven Rückversicherung und Retrozession.
- [...]

Index $j/s$	für erwachsene Versicherte erwachsene Versicherte unter resp. ab dem Alter $x'_s$
$\sigma_{j/s}$	Sicherheitszuschlag (ggf. unter Abzug von $\alpha_{j/s}^\sigma$ )
$\alpha_{i/s}^\sigma$	Zuschlag für die unmittelbaren Abschlusskosten in den ersten Versicherungsjahren
$\alpha_{s/j}^u$	Zuschlag für die unmittelbaren Abschlusskosten
$\alpha_x^z$	Zillmersatz zur Deckung der unmittelbaren Abschlusskosten
$\alpha^m$	Zuschlag für die mittelbaren Abschlusskosten
$\rho$	Zuschlag für die Schadenregulierungskosten
$\beta$	Zuschlag für die sonstigen Verwaltungskosten
$B_{\varnothing}$	Zuschlag für eine erfolgsunabhängige Beitragsrückerstattung (ea BRE; Majuskel Beta)
$\Omega^{BT}$	Zuschlag für den Basistarif zur Beitragskappung auf GKV-Höchstbeitrag und ggf. Beitragshalbierung bei Hilfsbedürftigkeit
$\Omega_{j/s}^{ST}$	Zuschlag für den Standardtarif
$O_x$	Zuschlag für die Optionsausübung (Majuskel Omikron)
$\Omega_{j/s} = \Omega^{BT} + \Omega_{j/s}^{ST}$	Zuschläge hinsichtlich Basis- und Standardtarife
$\Delta_{j/s} = \sigma_{j/s} + \alpha_{j/s}^\sigma + \Omega_{j/s}$	altersabhängige (beitragsproportionale) Zuschläge
$\tilde{\Delta}_{s/j} = \alpha_{s/j}^u + \alpha^m + \rho + \beta$	altersunabhängige Zuschläge

$\Gamma_{i/s}, \gamma_{i/s}$	unnormierter, normierter jährlicher Stückkostenzuschlag für die Abschluss-, Schadenregulierungs- und Verwaltungskosten bezüglich $\Delta_{j/s}$
$GV_x$	Gruppenversicherungsrabatt
$LE_x$	Rabatt für Leistungseinschränkungen

### Zuschläge.

Mit Ausnahme des Sicherheitszuschlages hat jeder Zuschlag eine vorgeschriebene Verwendung. Je nach Tarif werden die benötigten Zuschlagsarten in ausreichender Höhe als absoluter (d.h. altersunabhängige Euro-Beträge) oder als prozentualer Zuschlag (d.h. altersabhängige Euro-Beträge) angesetzt.

Der Sicherheitszuschlag stellt eine Finanzierungsquelle von Unabwägbarkeiten dar.

Eine besondere Stellung haben die Kostenzuschläge, sie dienen der Deckung der (un)mittelbaren Abschluss-, Schadenregulierungs- und restlichen Verwaltungskosten.

Der Zuschlag für eine erfolgsunabhängige Beitragsrückerstattung und Zuschlag für die Optionsausübung (der seltsamerweise nicht in die KVAV aufgenommen wurde) wird nur in solche Tarife einkalkulierte, die die entsprechende Leistung vorsehen.

Bei substitutiven Tarif sind „Sozialzuschläge“ zu berücksichtigen, die die beiden Sozialtarife Basis- und Standardtarif finanziell stützen.

Beim Basistarif ist Zuschlag zur Umlage der Mehraufwendungen durch Vorerkrankungen einzurechnen, was allerdings kein expliziter Zuschlag ist, sondern in die Kopfschäden eingerechnet wird.

### Kostenklassifikation.

Die Klassifizierung der einzelnen Kosten ist in der „Verordnung über die Rechnungslegung von Versicherungsunternehmen“ (Versicherungsunternehmens-Rechnungslegungsverordnung – RechVersV) vorgeschrieben, gemäß § 43 „Aufwendungen für den Versicherungsbetrieb für eigene Rechnung“ Absatz 1 RechVersV sind die Aufwendungen für den Versicherungsbetrieb den einzelnen Funktionsbereichen zuzuordnen:

- Regulierung von Versicherungsfällen, Rückkäufen und Rückgewährbeiträgen;
- Abschluss von Versicherungsverträgen;

- Verwaltung von Versicherungsverträgen;
- Verwaltung von Kapitalanlagen.

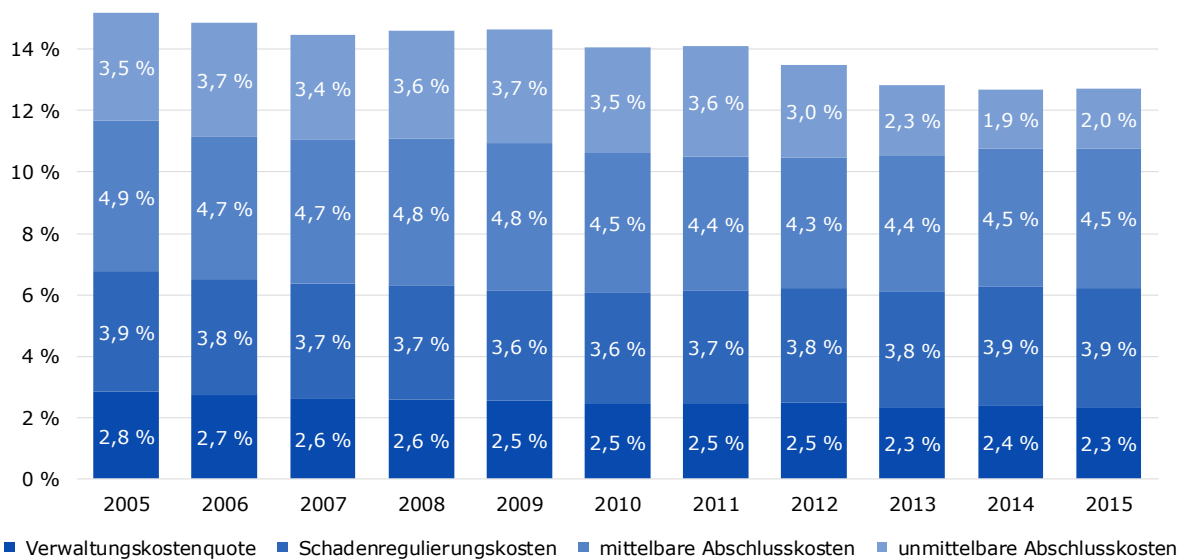
### **Kostenzuschlagssysteme.**

- Bis in die 1990er Jahre wurden die Kostenzuschläge (d.h. die Zuschläge zur Deckung der unmittelbaren Abschlusskosten, der mittelbaren Abschlusskosten, der Schadenregulierungskosten und sonstigen Verwaltungskosten) proportional zur Beitragshöhe bestimmt, was bei hohen Beiträgen (vor allem von älteren Versicherten) zu relativ hohen absoluten Zuschlägen führte.
- Mit der Krankenversicherungsaufsichtsverordnung (KVAV; vormals: Kalkulationsverordnung) wurden die proportionalen Kostenzuschläge für Krankheitskostentarife für Erwachsene auf altersunabhängige Zuschläge, die sogenannten Stückkosten  $\Gamma_{j/s}$ , umgestellt, um so die Zahlenden von höheren Beiträgen zu entlasten. Damit geht jedoch eine Umverteilung von Alt nach Jung einher – sofern eine Altersabhängigkeit der Zuschläge angenommen wird, was bei den Schadenregulierungskosten der Fall ist.
- § 8 „Grundsätze für die Bemessung der sonstigen Zuschläge“ Absatz 4 KVAV lässt weiterhin eine beitragsproportionale Bemessung der Kostenzuschläge für die Prämienberechnung für Kinder, Jugendliche und Personen in Ausbildung sowie bei Tagegeldtarifen zu, für diese Personengruppen und Tarife gelten die diesbezügliche nachstehenden Ausführungen in diesem Kapitel bezüglich der Stückkosten nicht.
- In praxi haben sich für die Krankheitskostentarife mit altersunabhängigen Kosten zwei Zuschlagssysteme herausgebildet:
  - Eine starre Festlegung: Die absoluten Stückkosten  $\Gamma_{j/s}$  werden direkt in absoluter Höhe festgelegt. Dazu werden die entsprechenden Kostenaufwendungen  $\Sigma K$  der letzten Jahre durch die entsprechende Anzahl der Versicherten dividiert und sodann mit Sicherheiten und einem zukunftsextrapolierenden Trend versehen.
  - Eine dynamische Festlegung: Die Stückkosten  $\Gamma_{j/s}$  werden an Hand eines beitragsproportionalen Zuschlags  $\tilde{\Delta}_{j/s}^r$  bezüglich der Jahresprämie  ${}^Z B_{j/s}^r$  zu einem repräsentativen Alter  $x_r$  (sogenannte repräsentative geillmerte Jahresbruttoprämie) festgelegt:  $\Gamma_{j/s} = \tilde{\Delta}_{j/s}^r \cdot {}^Z B_{j/s}^r$  (dazu eigener Abschnitt). Dazu werden die entsprechenden Kostenaufwendungen  $\Sigma K$  der letzten Jahre in Relation zum Gesamtvolumen der entsprechenden repräsentativen Bruttoprämien der einzelnen

Versicherten gesetzt und sodann mit Sicherheiten versehen. Eine Zukunftsextrapolation ist dabei nicht notwendig, da diese in der allgemeinen Beitragsentwicklung enthalten ist.

- Die Kostenfestlegung an Hand des beitragsproportionalen Zuschlags  $\tilde{\Delta}_{j/s}$  hat den Vorteil, dass dieser Zuschlag  $\tilde{\Delta}_{j/s}^r$  für bestimmte Tarifkreise zusammen bestimmt werden kann, beispielsweise separat für die Krankheitskostenvolltarife für Arbeitnehmende, für Selbständige, für Beihilfeberechtigte, für spezielle Gruppenversicherungsberechtigte, für GKV-Zusatztarife, für Pflegetarife etc.
- Die Ungenauigkeit der Doppelbedeutung von  $\alpha$ ,  $\beta$  und  $\sigma$  bezüglich des zweifachen Absolut- oder Prozent-Charakters wird hingenommen, da sich die beiden Formen gegenseitig ausschließen und nur in diesem Kapitel verwendet werden.
- Die Stückkosten  $\Gamma_{j/s}$  für Erwachsene unter resp. ab 65 Jahre (Grenzalter  $x_s$ ) unterscheiden sich evtl. bezüglich der unmittelbaren Abschlusskosten  $\alpha_{s/j}^u$ , die ggf. mit Vollendung des 65. Lebensjahres wegfallen. Demnach ist  $\Gamma_j \geq \Gamma_s$ .
- Jeder Zuschlag ist formal für die Kalkulation anzusetzen, ggf. mit dem Wert Null. Die Einführung eines zunächst nicht angesetzten Zuschlags im Laufe der Jahre ist nicht zulässig (sofern nicht gesetzgeberisch verpflichtend), daher der Null-Platzhalter.

### Branchendurchschnittliche Prozentuale Kostensätze 2005-15.



Quelle: Gerhard Reichl: „Gesundheitssystem vor dem Härte-test“, Versicherungswirtschaft vom 02.11.2016.

#### 1.4.1 Sicherheitszuschlag.

$\sigma_{j/s}$  Sicherheitszuschlag (ggf. unter Abzug von  $\alpha_{j/s}^{\sigma}$  in den ersten Versicherungsjahren)

#### Definition.

- Der Sicherheitszuschlag  $\sigma_{j/s}$  ist ein per se zweckungebundener, mindestens fünf Prozent betragender beitragsproportionaler Zuschlag.  $\sigma_{j/s}$  kann für Erwachsene unter resp. ab 65 Jahre (Grenzalter  $x_s$ ) unterschiedlich angesetzt werden, er hat jedoch mindestens 5 Prozent zu betragen. Ggf. kann er in den ersten Versicherungsjahren beispielsweise zur Finanzierung der unmittelbaren Abschlusskosten auf mindestens fünf Prozent reduziert werden. Es ergeben sich daraus altersabhängige absolute Zuschläge.

#### Bemerkung.

- Der Prozentsatz des Sicherheitszuschlages kann im Verlauf der Vertragsdauer nicht erhöht werden. Eine Senkung ist möglich, da prämienerdend.

## Verwendung.

- Keine explizit zugeordnete Verwendung, insbesondere nicht für die übrigen Rechnungsgrundlagen.
- Der Sicherheitszuschlag  $\sigma_{j/s}$  dient zum Ausgleich von Schwankungen oder unvorhersehbarer Entwicklungen der übrigen Rechnungsgrundlagen (Zins, Ausscheideordnung, Kopfschäden, Kosten, übrige Aufwendungen) sowie zur Kompensation bei Fehleinschätzungen. Damit können beispielsweise zu niedrige Zinserträge oder übermäßige Kosten wegen Epidemien finanziert werden. Dabei ist zu beachten, dass die Festlegung der Rechnungsgrundlagen immer an Hand von Vergangenheitswerten erfolgt und lediglich eine Zukunftsprognose geben, die naturgemäß stets mit Unsicherheiten behaftet ist.
- Der Sicherheitszuschlag ist auch vor dem Hintergrund der Anpassungsinitiierung zu sehen: es besteht (derzeit) keine Anpassungsinitiierung bei einer Abweichung der beobachteten Werte von den rechnungsmäßigen Werten bei den Rechnungsgrundlagen Zins, Stornowahrscheinlichkeiten oder Kosten; bei den Rechnungsgrundlagen Kopfschäden oder Sterbewahrscheinlichkeiten gibt es Anpassungsinitiierungen erst, wenn die Abweichungen der beobachteten von den rechnungsmäßigen Werten gewisse Grenzwerte (Kopfschäden beispielsweise 5 oder 10 Prozent, Sterbewahrscheinlichkeiten 5 Prozent) übersteigen. Im Rahmen einer Anpassung werden jedoch sämtliche Rechnungsgrundlagen aktualisiert.
- Entsprechen alle rechnungsmäßigen Rechnungsgrundlagen mindestens den beobachteten Werten, so fließt der Sicherheitszuschlag in die Unternehmensüberschüsse.
- Es können Teile, die die vorgegebenen 5 Prozent überschreiten, teilweise andersweitig verwendet werden.
  - Beispielsweise in den ersten Versicherungsjahren zur Finanzierung der unmittelbaren Abschlusskosten ( $\alpha_{j/s}^\sigma$ , dazu Abschnitt 1.4.2, p. 63), da zu Vertragsbeginn für die Unabwägbarkeiten bei den Kopfschäden auf Grund der zuvor durchgeführten Risikoprüfung ein reduzierter Sicherheitszuschlag genügt. Auf Grund der geforderten Beitragskonstanz ist dabei die Gleichheit der Zuschläge in den betreffenden ersten und in den darauf folgenden Versicherungsjahren ( $\sigma_{j/s}^\alpha := \alpha_{j/s}^\sigma + \sigma_{j/s}^{\text{erste VJ}} = \sigma_{j/s}^{\text{spätere VJ}}$ ) zu beachten.
  - Beispielsweise in den Altern unter 65 Jahre (Grenzalter  $x_s$ ) für den Zuschlag  $\Omega_{j/s}^{ST}$  für den Standardtarif (dazu Abschnitt 1.4.9, p. 75), der ab Alter 65 entfällt. Auf Grund der geforderten Beitragskonstanz ist dabei die Gleichheit der Zuschläge in den betreffenden Lebensjahren ( $\sigma_j^\alpha + \Omega_j^{ST} = \sigma_s$ ) zu beachten.

**Wirkung.**

- Höhere Zuschläge bewirken höhere Prämien.

**Ermittlung.**

- Die Mindesthöhe beträgt 5 Prozent, vom BaFin werden Zuschläge bis maximal 15 Prozent i.d.R. nicht beanstandet.
- Der Prozentwert (in Summe mit  $\alpha_{j/s}^{\sigma}$  mit  $\Omega_{j/s}^{ST}$ ) ist mit Ausnahme der Zweiteilung bezüglich des Grenzalters 65 i.d.R. altersunabhängig.

**1.4.2 Zuschläge für die unmittelbaren Abschlusskosten.**

$\alpha_{s/j}^u$	Zuschlag für die unmittelbaren Abschlusskosten
$\alpha_{i/s}^{\sigma}$	Zuschlag für die unmittelbaren Abschlusskosten in den ersten Versicherungsjahren
$\alpha_x^z$	Zillmersatz zur Deckung der unmittelbaren Abschlusskosten

**§ 50 „Entgelt bei der Vermittlung substitutiver Krankenversicherungsverträge“ VAG.**

(1) Die Versicherungsunternehmen dürfen Versicherungsvermittlern für den Abschluss von substitutiven Krankenversicherungen in einem Geschäftsjahr keine Abschlussprovisionen oder sonstigen Vergütungen gewähren, die insgesamt 3 Prozent der Bruttobeitragssumme des Neuzugangs übersteigen.

Die Bruttobeitragssumme entspricht der über 25 Jahre hochgerechneten Erstprämie ohne den Zuschlag gemäß § 149 [Prämienzuschlag in der substitutiven Krankenversicherung].

Die in einem Geschäftsjahr für den Abschluss von substitutiven Krankenversicherungen an einen einzelnen Versicherungsvermittler gewährten Zahlungen und sonstigen geldwerten Vorteile dürfen 3,3 Prozent der Bruttobeitragssumme des von ihm vermittelten Geschäfts nicht übersteigen.

Die im Einzelfall für den Abschluss gewährte Abschlussprovision und eine sonstige Vergütung dürfen zusammen 3,3 Prozent der Bruttobeitragssumme des vermittelten Vertrags nicht übersteigen.

[...]

**Definition.**

- Der Zuschlag  $\alpha_{s/j}^u$  für die unmittelbaren Abschlusskosten ist ein altersunabhängiger Stückkostenzuschlag zur Finanzierung der Aufwendungen, die direkt bei der Akquise entstehen; ein laufender Zuschlag  $\alpha_{s/j}^u$  entfällt

ggf. bei Vollendung des 65. Lebensjahres (Grenzalter  $x_s$ ; § 8 „Grundsätze für die Bemessung der sonstigen Zuschläge“ Absatz 3 Satz 3 KVAV). Es ergeben sich daraus altersunabhängige absolute Zuschläge.

- Der Zuschlag  $\alpha_{j/s}^{\sigma}$  für die unmittelbaren Abschlusskosten in den ersten Versicherungsjahren (zumeist nur im ersten Versicherungsjahr) ist ein beitragsproportionaler Zuschlag zu Lasten von Teilen des Sicherheitszuschlages  $\sigma_{j/s}^{\alpha}$ , die die vorgegebene Marke von 5 Prozent überschreiten. Es ergeben sich daraus altersabhängige absolute Zuschläge, die nur in den betreffenden ersten Versicherungsjahren erhoben werden (dazu Abschnitt 1.4.1, p. 61).
- Der Zillmersatz  $\alpha_x^Z$  gibt die Anzahl derjenigen Monatsbeiträge an, die zusätzlich zur Deckung der unmittelbaren Abschlusskosten in die Prämie eingerechnet werden.
- Obwohl die Abschlusskosten zu Vertragsbeginn anfallen, werden sie nachgelagert finanziert, was eigentlich dem Vorsichtsprinzip der Kalkulation widerspricht. Um dieses Risiko einzugrenzen wurde auch die fünfjährige Stornohaftung eingeführt.

### **Beschränkung, Stornohaftung.**

- Die Abschlussprovisionen in der substitutiven Krankenversicherungen sind gemäß § 50 „Entgelt bei der Vermittlung substitutiver Krankenversicherungsverträge“ VAG auf 9,0 Monatsbeiträge (MB) beschränkt. Dieser Wert errechnet sich aus den vorgegebenen 3 Prozent der Bruttobeitragssumme des Neuzugangs und der Definition dieser Summe als über 25 Jahre hochgerechneten Erstprämie: 3 Prozent mal 25 Jahre mal 12 Monate = 9,0 MB.
- Damit die Versicherungsunternehmen diese Vorschrift nicht mit anderen Zuwendungen an die Versicherungsvermittler umgehen, sind Zahlungen und sonstigen geldwerten Vorteile für den Abschluss von substitutiven Krankenversicherungen auf 3,3 Prozent der der Bruttobeitragssumme des Neuzugangs beschränkt, d.h. auf 9,9 Monatsbeiträge: 3,3 Prozent mal 25 Jahre mal 12 Monate = 9,9 MB.
- Gemäß § 49 „Stornohaftung“ Absatz 1 VAG beträgt in der substitutiven Krankenversicherung die Stornohaftungszeit fünf Jahre (sie gilt allerdings nicht bei Kündigung in Folge von GKV-Versicherungspflicht). Wird ein Vertrag innerhalb der ersten fünf Jahre aufgelöst, steht dem Vermittler nur der ratierliche Anteil der Abschlussprovision zu.



**Bemerkung.**

- Zuschlag für die unmittelbaren Abschlusskosten im ersten Versicherungsjahr:
  - Im Gegensatz zum Zuschlag  $\alpha_{s/j}^u$  ist der Zuschlag  $\alpha_{j/s}^\sigma$  altersabhängig.
  - Teile des Sicherheitszuschlages  $\sigma_{j/s}$ , die die vorgegebenen 5 Prozent überschreiten, können in den ersten Versicherungsjahren zur Finanzierung der unmittelbaren Abschlusskosten herangezogen werden, so dass  $\alpha_{j/s}^\sigma \leq \max(\sigma_{j/s} - 5\%; 0)$ . Auf Grund der geforderten Beitragskonstanz ist dabei die Gleichheit der Zuschlagssumme in den betreffenden ersten und in den darauf folgenden Versicherungsjahren ( $\sigma_{j/s}^\alpha := \alpha_{j/s}^\sigma + \sigma_{j/s}^{\text{erste VJ}} = \sigma_{j/s}^{\text{spätere VJ}}$ ) zu beachten (dazu Abschnitt 1.4.1, p. 61).
- Zillmerverfahren (dazu eigener Abschnitt):
  - Das sogenannte Zillmerverfahren (kurz: Zillmerung) wurde 1863 für die deutsche Lebensversicherung von AUGUST ZILLMER (1831-1893) entwickelt.
  - I.d.R. wird der Zillmersatz  $\alpha_x^Z$  mindestens in den neugeschäftsmöglichen Altern einheitlich angesetzt und sodann kontinuierlich auf Null zurückgeführt. Diese Rückführung erfolgt in kleineren Schritten, so dass die wachsende Monotonie der Beiträge gewährleistet ist (was ansonsten zu einem Widerspruch zu § 146 „Substitutive Krankenversicherung“ Absatz 2 Satz 2 VAG (keine günstigeren Prämien für das Neugeschäft als im Altbestand – nach einem Alterswechsel) führen würde). Ferner ist § 8 „Grundsätze für die Bemessung der sonstigen Zuschläge“ Absatz 3 Satz 1 KVAV (begrenzte Anzahl von Jahren mit negativen gezillmerten Alterungsrückstellungen) bei der Festlegung der Zillmerung zu beachten.
  - Die Zillmerung birgt komplexe Eigenschaften beim Tarifwechsel, bei der Alterrückstellung und bei der Berechnung des Übertragungswertes.
  - In der Lebensversicherung wird mittlerweile teilweise auf sie verzichtet, da sie juristisch angreifbar ist. Mittelfristig könnte die Zillmerung sowohl in der Lebens- als auch in der Krankenversicherung untersagt werden.

- Zuschlag für die unmittelbaren Abschlusskosten  $\alpha_{s/j}^u$  :
  - Ein eventuelles Absinken der Beiträge zum Alter 65 (Grenzalter  $x_s$ ), verursacht durch den Entfall des Zuschlags  $\alpha_{s/j}^u$ , stellt keinen Widerspruch zu § 164 „Substitutive Krankenversicherung“ Absatz 2 Satz 2 VAG (keine günstigeren Prämien für das Neugeschäft als im Altbestand – nach einem Alterswechsel) dar, da bei Vollendung des 65. Lebensjahres dieser Beitragsbestandteil gemäß § 8 „Grundsätze für die Bemessung der sonstigen Zuschläge“ Absatz 3 Satz 3 KVAV für den Versicherungsnehmer zu entfallen hat.

### **Verwendung.**

- Finanzierung der Kosten, die direkt mit einem Vertragsabschluss (insbesondere Neuabschluss oder Vertragsänderung mit Leistungserhöhung) entstehen, insbesondere (§ 43 „Aufwendungen für den Versicherungsbetrieb für eigene Rechnung“ Absatz 2 Nr. 1 RechVersV):
  - Abschlussprovisionen oder feste Vergütungen für Vermittler;
  - Superprovisionen: zusätzliche Vergütungen für weitere Personen, die unmittelbar am Vertragsabschluss mitgewirkt;
  - die Courtagen an die Versicherungsmakler;
  - Reisekosten, die unmittelbar mit dem Abschluss angefallen sind;
  - Bearbeitung des Versicherungsantrages mit Durchführung der Risikoprüfung.

### **Finanzierung der unmittelbaren Abschlusskosten.**

- Laufender altersunabhängiger Beitragszuschlag  $\alpha_{s/j}^u$ .
- Altersabhängiger Beitragszuschlag  $\alpha_{s/j}^\sigma$  in den ersten Versicherungsjahren.
- Altersabhängige Zillmerung.
- Altersabhängige Wartezeit- und Selektionsersparnisse: in den ersten Versicherungsjahren sind geringere Kopfschäden zu erwarten, als sie rechnungsmäßig angesetzt sind (dazu Abschnitt 0, p. 27). Zum einen reduzieren vertragliche Wartezeiten die Leistungshöhe und zum anderen ist der Schaden auf Grund der zu Vertragsbeginn durchgeführten Risikoprüfung niedriger. Diese – in den ersten Versicherungsjahren – entstehenden Ersparnisse können zur Finanzierung der – zu Vertragsbeginn anfallenden – unmittelbaren Abschlusskosten verwendet werden.

- Bei Kindern und Jugendlichen sind Wartezeit- und Selektionsersparnisse quasi nicht nachweisbar, da auf Grund der verpflichtenden Kinderversicherung sowohl Risikoprüfung als auch Wartezeiten größtenteils entfallen. Da ferner keine Zillmerung durchgeführt wird, gibt es nur die beiden Beitragszuschläge  $\alpha_{s/j}^u$  und  $\alpha_{s/j}^\sigma$  zur potentiellen Deckung der unmittelbaren Abschlusskosten.
- Bei der Deckung der unmittelbaren Abschlusskosten handelt sich hauptsächlich um nachgelagerte Finanzierungen.

### **Wirkung.**

- Höhere Zuschläge bewirken höhere Prämien.

### **Ermittlung.**

- Die zu deckenden Kostenaufwendungen für unmittelbare Abschlusskosten werden zuerst um die Beträge aus dem altersabhängigen Beitragszuschlag  $\alpha_{s/j}^\sigma$ , der Zillmerung sowie der Wartezeit- und Selektionsersparnisse reduziert. Für die Festlegung der Finanzierung der restlichen Kosten, d.h. Bestimmung von  $\alpha_{s/j}^u$ , gibt es zwei alternative Systeme:
  - Starre Festlegung: Die restlichen absoluten unmittelbaren Abschlusskosten werden direkt festgelegt: Dazu werden die entsprechenden reduzierten Kostenaufwendungen der letzten Jahre durch die entsprechende Anzahl der unter-65-jährigen Versicherten (Grenzalter  $x_s$ ) dividiert und sodann mit Sicherheiten und einem zukunftsextrapolierenden Trend versehen.
  - Dynamische Festlegung: Die restlichen unmittelbaren Abschlusskosten werden an Hand eines Zuschlags  $\alpha_{s/j}^u$  bezüglich des Jahresbeitrags  ${}^ZB_j^r$  zu einem repräsentativen Alter  $x_r$  (sogenannte repräsentative gezillmerte Jahresbruttoprämie) festgelegt:  $\alpha_{s/j}^u \cdot {}^ZB_j^r$  (dazu eigener Abschnitt). Dazu werden die restlichen Kostenaufwendungen der letzten Jahre in Relation zum Gesamtvolumen der entsprechenden repräsentativen Bruttoprämien der einzelnen unter-65-jährigen Versicherten (Grenzalter  $x_s$ ) gesetzt und sodann mit Sicherheiten versehen. Eine Zukunftsextrapolation ist dabei nicht notwendig, da diese in der allgemeinen Beitragsentwicklung enthalten ist.

Da allerdings während der Vertragslaufzeit der laufende altersunabhängige Zuschlag  $\alpha_{s/j}^u$  nicht erhöht werden darf, erfolgt die Ermittlung oftmals in anderer Reihenfolge: Von den zu deckenden Kostenaufwendungen für unmittelbare Abschlusskosten werden die Beträge aus

dem Zuschlag  $\alpha_{s/j}^u$ , aus dem Beitragszuschlag  $\alpha_{j/s}^\sigma$  sowie der Wartezeit- und Selektionsersparnisse abgezogen. Dieses reduzierte Kostenvolumen wird auf die Beitragseinnahmen des Neugeschäftes bezogen und ergibt so die notwendige Anzahl  $\alpha_x^Z$  an zu zillmernden Monatsbeiträgen, den Zillmersatz. Eine Erhöhung des Zillmersatzes wirkt sich für den Bestand nicht prämienvorteilhaft aus (dazu eigener Abschnitt).

- Da der Bestand von der Neugewinnung von Kunden profitiert, beispielsweise zur gemeinsamen Tragung gewisser Fixkosten oder die Umverteilung der Stückkosten, ist es gerechtfertigt, dass auch der Bestand weiterhin sich allmählich erhöhende Abschlusskosten durch den Zuschlag  $\alpha_{s/j}^u$  entrichtet, obwohl im strengen Sinne seine Abschlusskosten vom Betrag her fixiert sind.
- Verbandsdurchschnittlich werden ca. 2,0 Prozent (2015) der eingenommenen PKV-Beiträge (über alle Versicherungsarten) für die unmittelbaren und mittelbaren Abschlusskosten benötigt.

### 1.4.3 Zuschlag für die mittelbaren Abschlusskosten.

$\alpha^m$	Zuschlag für die mittelbaren Abschlusskosten
------------	--

#### Definition.

- Der Zuschlag  $\alpha^m$  für die mittelbaren Abschlusskosten ist ein altersunabhängiger Stückkostenzuschlag zur Finanzierung der Aufwendungen, die indirekt bei der Akquise entstehen. Es ergeben sich daraus altersunabhängige absolute Zuschläge.

#### Verwendung.

- Finanzierung der Kosten, die indirekt mit Vertragsabschlüssen (Neuabschlüssen oder Änderungen) entstehen, der laufenden Kosten in den Vertriebs- und Vertragsabteilungen sowie zur Kundengewinnung (§ 43 „Aufwendungen für den Versicherungsbetrieb für eigene Rechnung“ Absatz 2 Nr. 2 RechVersV):
  - Sachaufwendungen im Zusammenhang mit Antragsbearbeitung, Risikoprüfung und Policierung;
  - Erstellung des Versicherungsscheins;
  - allgemeine Organisation;
  - Schulung der Belegschaft;

- allgemeine Werbung.

### **Wirkung.**

- Höhere Zuschläge bewirken höhere Prämien.

### **Ermittlung.**

- Alternative Systeme:
  - Starre Festlegung: Die absoluten mittelbaren Abschlusskosten werden direkt festgelegt: Dazu werden die entsprechenden Kostenaufwendungen der letzten Jahre durch die entsprechende Anzahl der Versicherten dividiert und sodann mit Sicherheiten und einem zukunftsextrapolierenden Trend versehen.
  - Dynamische Festlegung: Die mittelbaren Abschlusskosten werden an Hand eines Zuschlags  $\alpha^m$  bezüglich des Jahresbeitrags  ${}^zB_s^r$  zu einem repräsentativen Alter  $x_r$  (sogenannte repräsentative gezillmerte Jahresbruttoprämie) festgelegt:  $\alpha^m \cdot {}^zB_s^r$ . Dazu werden die entsprechenden Kostenaufwendungen der letzten Jahre in Relation zum Gesamtvolumen der entsprechenden repräsentativen Bruttoprämien der einzelnen Versicherten gesetzt und sodann mit Sicherheiten versehen. Eine Zukunftsextrapolation ist dabei nicht notwendig, da diese in der allgemeinen Beitragsentwicklung enthalten ist.
- Verbandsdurchschnittlich werden ca. 4,5 Prozent (2015) der eingenommenen PKV-Beiträge (über alle Versicherungsarten) für die unmittelbaren und mittelbaren Abschlusskosten benötigt.

#### **1.4.4 Zuschlag für die Schadenregulierungskosten.**

$\rho$	Zuschlag für die Schadenregulierungskosten
--------	--

### **Definition.**

- Der Zuschlag  $\rho$  für die Schadenregulierungskosten ist ein altersunabhängiger Stückkostenzuschlag zur Finanzierung der Aufwendungen, die bei der Schadenregulierung entstehen. Es ergeben sich daraus altersunabhängige absolute Zuschläge.

## Verwendung.

- Finanzierung der kompletten Aufwendungen, die bei der administrativen Schadenregulierung entstehen, d.h. bei der Bearbeitung, Abrechnung und Erstattung von Schäden oder Tagegeldern, dazu gehören auch diesbezügliche Gutachter- und Prozesskosten.

## Wirkung.

- Höhere Zuschläge bewirken höhere Prämien.

## Ermittlung.

- Alternative Systeme:
  - Starre Festlegung: Die absoluten Schadenregulierungskosten werden direkt festgelegt: Dazu werden die entsprechenden Kostenaufwendungen der letzten Jahre durch die entsprechende Anzahl der Versicherten dividiert und sodann mit Sicherheiten und einem zukunfts-extrapolierenden Trend versehen.
  - Dynamische Festlegung: Die Schadenregulierungskosten werden an Hand eines Zuschlags  $\rho$  bezüglich des Jahresbeitrags  ${}^zB_s^r$  zu einem repräsentativen Alter  $x_r$  (sogenannte repräsentative gezillmerte Jahresbruttoprämie) festgelegt:  $\rho \cdot {}^zB_s^r$ . Dazu werden die entsprechenden Kostenaufwendungen der letzten Jahre in Relation zum Gesamtvolumen der entsprechenden repräsentativen Bruttoprämien der einzelnen Versicherten gesetzt und sodann mit Sicherheiten versehen. Eine Zukunftsextrapolation ist dabei nicht notwendig, da diese in der allgemeinen Beitragsentwicklung enthalten ist.
- Verbandsdurchschnittlich werden ca. 3,9 Prozent (2015) der eingenommenen PKV-Beiträge (über alle Versicherungsarten) für die Schadenregulierungskosten.

### 1.4.5 Zuschlag für die sonstigen Verwaltungskosten.

$\beta$	Zuschlag für die sonstigen Verwaltungskosten
---------	--

## Definition.

- Der Zuschlag  $\beta$  für die sonstigen Verwaltungskosten ist ein altersunabhängiger Stückkostenzuschlag zur Finanzierung der Aufwendungen, die bei der Verwaltung entstehen. Es ergeben sich daraus altersunabhängige absolute Zuschläge.

## Verwendung.

- Finanzierung der laufenden Personal- und Sachaufwendungen für den Versicherungsbetrieb (ohne Abschluss- und Schadenregulierungskosten), wie (§ 43 „Aufwendungen für den Versicherungsbetrieb für eigene Rechnung“ Absatz 3 RechVersV):
  - Beitragseinzug;
  - Bestandsverwaltung, -vergütung;
  - Kundenbetreuung und -beratung;
  - Investitionen (zum Beispiel in die Datenverarbeitung);
  - Abschreibungen und Wertberichtigungen auf Betriebs- und Geschäftsausstattung;
  - Kapitalanlagen (soweit sie nicht vom Zinsertrag abgezogen werden).

## Wirkung.

- Höhere Zuschläge bewirken höhere Prämien.

## Ermittlung.

- Alternative Systeme:
  - Starre Festlegung: Die sonstigen Verwaltungskosten werden direkt festgelegt: Dazu werden die entsprechenden Kostenaufwendungen der letzten Jahre durch die entsprechende Anzahl der Versicherten dividiert und sodann mit Sicherheiten und einem zukunfts-extrapolierenden Trend versehen.
  - Dynamische Festlegung: Die sonstigen Verwaltungskosten werden an Hand eines Zuschlags  $\beta$  bezüglich des Jahresbeitrags  ${}^Z B_s^r$  zu einem repräsentativen Alter  $x_r$  (sogenannte repräsentative gezillmerte Jahresbruttoprämie) festgelegt:  $\beta \cdot {}^Z B_s^r$ . Dazu werden die entsprechenden Kostenaufwendungen der letzten Jahre in Relation zum Gesamtvolumen der entsprechenden repräsentativen Bruttoprämien der einzelnen Versicherten gesetzt und sodann mit Sicherheiten versehen. Eine Zukunftsextrapolation ist dabei nicht notwendig, da diese in der allgemeinen Beitragsentwicklung enthalten ist.
- Verbandsdurchschnittlich werden ca. 2,3 Prozent (2015) der eingenommenen PKV-Beiträge (über alle Versicherungsarten) für die sonstigen Verwaltungskosten benötigt.

### 1.4.6 Zuschlag für eine erfolgsunabhängige Beitragsrückerstattung.

$B_{\bar{x}}$	Zuschlag für eine erfolgsunabhängige Beitragsrückerstattung (Majuskel Beta)
---------------	---

#### Definition.

- Bei Tarifen mit garantierter Beitragsrückerstattung bei Leistungsfreiheit finanziert der Zuschlag  $B_{\bar{x}}$  je Beobachtungseinheit  $\hat{X}$  für eine erfolgsunabhängige Beitragsrückerstattung (eu BRE) die Rückerstattungsbeträge. Gemäß § 8 „Grundsätze für die Bemessung der sonstigen Zuschläge“ Absatz 4 KVAV ist  $B_{\bar{x}}$  altersbereichsabhängig: für Erwachsene ist dieser Zuschlag altersunabhängig anzusetzen, so dass sich für Kinder, Jugendliche, Personen in Ausbildung und Erwachsene jeweils altersunabhängige absolute Zuschläge ergeben.

#### Verwendung.

- Finanzierung der rückerstatteten Beträge auf Grund Leistungsfreiheit in vertraglich vereinbarter Höhe (absolute Beträge oder anteilige Beiträge, evtl. ansteigend in ununterbrochener Perioden der Leistungsfreiheit).

#### Wirkung.

- Höhere Zuschläge bewirken höhere Prämien.

#### Ermittlung.

- Da der Zuschlag rein risikobezogen, d.h. ohne Ansparprozess kalkuliert wird, werden die Auszahlungsbeträge der letzten Jahre auf die entsprechenden Versicherten aufgeteilt und sodann mit Sicherheiten versehen. I.d.R. ist von keinem systematischen zukunftsgerichteten Trend auszugehen. Ferner sind der Sicherheitszuschlag gemäß Abschnitt 1.4.1, p. 61 und Kosten zu berücksichtigen.
- Sofern der Tarif eine absolute eu BRE in gleicher Höhe für alle versicherten Personen vorsieht (altersunabhängig), profitieren eher die Jüngeren davon, da bei ihnen durchschnittlich weniger Schäden anfallen. Bei dieser Regelung hat Bestandsverteilung bezüglich der Alter einen großen Einfluss auf die Höhe des Zuschlags  $B$ .



### 1.4.7 Zuschlag zur Umlage der Begrenzung der Beitragshöhe im Basistarif gemäß § 154 des Versicherungsaufsichtsgesetzes.

$\Omega^{BT}$	Zuschlag für den Basistarif zur Beitragskappung auf GKV-Höchstbeitrag und ggf. Beitragshalbierung bei Hilfsbedürftigkeit
---------------	--

#### Definition.

- Der Zuschlag  $\Omega^{BT}$  zur Umlage der Begrenzung der Beitragshöhe im Basistarif gemäß § 154 „Risikoausgleich“ des Versicherungsaufsichtsgesetzes ist ein beitragsproportionaler Zuschlag (§ 8 „Grundsätze für die Bemessung der sonstigen Zuschläge“ Absatz 4 KVAV) zur Gewährleistung der Beitragsgarantien im Basistarif (Beitragskappung auf GKV-Höchstbeitrag und ggf. Beitragshalbierung bei Hilfsbedürftigkeit).  $\Omega^{BT}$  entfällt nicht bei Vollendung des 65. Lebensjahres (Grenzalter  $x_s$ ). Es ergeben sich altersabhängige absolute Zuschläge.
- Der Zuschlag ist nur in Tarife der substitutiven Krankenversicherung einzurechnen, da nur diese Versicherten das Recht haben und benötigen, in den Basistarif zu wechseln.
- Der beitragsproportionale Zuschlag ist für alle Vollversicherten sämtlicher Versicherungsunternehmen, die den Basistarif anbieten, in gleicher prozentualer Höhe anzusetzen (§ 154 „Risikoausgleich“ Absatz 1 VAG).

#### Verwendung.

- Der 2009 eingeführte Basistarif beinhaltet die Sozialfunktion, dass die Versicherten nicht mehr als den GKV-Höchstbeitrag zu entrichten haben, ferner dass bei Vorliegen einer Hilfsbedürftigkeit die Beiträge halbiert werden. Diese Beitragsausfälle werden mit  $\Omega^{BT}$  finanziert.

#### Wirkung.

- Höhere Zuschläge bewirken höhere Prämien.

#### Ermittlung.

- Im Jahr 2015 waren knapp 30 Tsd. Personen im Basistarif versichert (davon ein Fünftel von Personen mit Beihilfeberechtigung), von denen fast alle in die GKV-Höchstbeitrags-Kappung fielen. Bei knapp 17 Tsd. Versicherten wurde der Beitrag wegen Hilfsbedürftigkeit halbiert. Die daraus entstehenden Mehraufwendungen sind auf die knapp 9 Mio. Substitutiv-Versicherten sämtlicher beteiligter Versicherungsunternehmen so

zu verteilen, dass jeder Versicherte die gleiche prozentuale Belastung trägt (Quelle: PKV-Zahlenbericht 2013).

- Der PKV-Verband errechnet an Hand der gemeldeten Beitragsausfälle und Beitragseinnahmen der einzelnen Versicherungsunternehmen die Höhe des Zuschlags  $\Omega^{BT}$  aus, er beträgt derzeit 0,6 Prozent.

#### **1.4.8 Zuschlag zur Umlage der Mehraufwendungen durch Vorerkrankungen für den Basistarif.**

$\tau$	Zuschlag zur Umlage der Mehraufwendungen durch Vorerkrankungen für den Basistarif
--------	---

##### **Definition.**

- Im Basistarif ist der Zuschlag  $\tau$  zur Umlage der Mehraufwendungen durch Vorerkrankungen ein altersunabhängiger Zuschlag zur Deckung des Überschadens im Basistarif. Er ist nur in den Basistarif einzurechnen. Es ergeben sich altersabhängige absolute Zuschläge.
- Der Zuschlag  $\tau$  ist kein Zuschlag von der Art der übrigen Zuschläge gemäß § 8 „Grundsätze für die Bemessung der sonstigen Zuschläge“ KVAV, da er kein Prämienzuschlag ist, sondern eine altersunabhängige absolute Erhöhung der Kopfschäden im Basistarif.

##### **Verwendung.**

- Finanzierung des Überschadens im Basistarif, der durch den Kontrahierungszwang und der damit unterbleibenden Erhebung von Risikozuschlägen entsteht.
- Zunächst tragen demnach die Versicherten im Basistarif selbst diesen Überschaden. Da die daraus resultierende Kopfschadenerhöhung zu Beiträgen führen, die fast alle über dem GKV-Höchstbeitrag liegen, führt dieser Zuschlag zu einem erhöhten Kappungsvolumen, das wiederum durch den – dadurch erhöhten – Zuschlag  $\Omega^{BT}$  (dazu Abschnitt 1.4.7, p. 73) von allen Substitutiv-Versicherten finanziert wird.

##### **Wirkung.**

- Höhere Kopfschaden-Zuschläge bewirken höhere Prämien.

## Ermittlung.

- Im Rahmen der verbandseinheitlichen Kalkulation durch Annahmen des entstehenden Überschadens.

### 1.4.9 Zuschlag für den Standardtarif.

$\Omega_{j/s}^{ST}$	Zuschlag für den Standardtarif
---------------------	--------------------------------

#### Definition.

- Der Zuschlag  $\Omega_{j/s}^{ST}$  für den Standardtarif ist ein beitragsproportionaler Zuschlag (§ 8 „Grundsätze für die Bemessung der sonstigen Zuschläge“ Absatz 4 KVAV) zur Gewährleistung der Beitragsgarantie im Standardtarif und des unternehmensübergreifenden Risikoausgleichs, der bei Vollendung des 65. Lebensjahres entfällt (Grenzalter  $x_s$ ; § 8 „Grundsätze für die Bemessung der sonstigen Zuschläge“ Absatz 5 KVAV). Es ergeben sich altersabhängige absolute Zuschläge.
- Der Zuschlag ist nur in diejenigen Tarife der substitutiven Krankenversicherung einzurechnen, die das Recht auf einen Wechsel in den Standardtarif haben, daher nicht in Tarife mit Übertragungswert oder mit geschlechtsunabhängiger Kalkulation (die Versicherten dieser Tarife haben derzeit lediglich das Recht, in den Basistarif zu wechseln, da 2009 der Basistarif den Standardtarif als Sozialtarif ablöste).

#### Bemerkung.

- Ein eventuelles Absinken der Beiträge zum Alter 65 (Grenzalter  $x_s$ ), verursacht durch den Entfall des Zuschlags  $\Omega_{j/s}^{ST}$ , stellt keinen Widerspruch zu § 146 „Substitutive Krankenversicherung“ Absatz 2 Satz 2 VAG (keine günstigeren Prämien für das Neugeschäft als im Altbestand – nach einem Alterswechsel) dar, da bei Vollendung des 65. Lebensjahres dieser Beitragsbestandteil gemäß § 8 „Grundsätze für die Bemessung der sonstigen Zuschläge“ Absatz 3 Satz 3 KVAV für den Versicherungsnehmer zu entfallen hat.

#### Verwendung.

- Der 1994 eingeführte Standardtarif beinhaltet die Sozialfunktion, dass die Versicherten nicht mehr als den GKV-Höchstbeitrag, gewisse Ehegat-

ten resp. eingetragene Lebenspartner zusammen nicht mehr als 150 Prozent des GKV-Höchstbetrags als Beitrag zu entrichten haben. Diese daraus resultierenden Beitragsausfälle werden von denjenigen Versicherten übernommen, die das Recht haben, in den Standardtarif zu wechseln, indem in diese substitutiven Tarife ein Zuschlag eingerechnet wird (ab 01.07.1994).

- Ferner liegt dem Tarif eine branchenweite einheitliche Nettokalkulation zu Grunde mit dem derzeitigen rechnungsmäßigen Zinssatz unter 3,5 Prozent. Da nicht jedes Unternehmen diesen Zins erwirtschaften kann (dazu Abschnitt 1.1, p. 13), wird die Lücke mit einem VU-individuellen Zuschlag gedeckt, der in die betreffenden substitutive Tarife der einzelnen VU eingerechnet wird – hierbei gibt es keinen VU-übergreifenden Ausgleich (ab 01.07.2004).
- Im Standardtarif für Beihilfeberechtigte (STB) ist eine Erhebung von Risikozuschlägen im Rahmen von Öffnungsaktionen nicht möglich. Zur Finanzierung des daraus entstehenden Überschadens wird in die Beihilfetarife ein entsprechender Zuschlag eingerechnet (ab 01.07.2000).

### **Wirkung.**

- Höhere Zuschläge bewirken höhere Prämien.

### **Ermittlung.**

- Im Jahr 2015 waren knapp 46 Tsd. Personen im Standardtarif versichert (davon ca. ein Siebtel von Personen mit Beihilfeberechtigung), mit Beitragskappung auf den GKV-Höchstbeitrag waren es ca. 330, so dass der Zuschlag hierfür fast zu vernachlässigen ist (Quelle: PKV-Zahlenbericht 2015).
- Der PKV-Verband veranschlagt für die Beitragskappung einen Zuschlag in Höhe von unter 0,1 Prozent.
- Da die Zinsunterschreitung sehr VU-individuell ausfällt, von der Anzahl der Standardtarif-Versicherungen in Relation zu den anderen Substitutiv-Versicherungen in den betreffenden VU abhängt und es keinen VU-übergreifenden Ausgleich gibt, kann hier kein Richtwert angegeben werden.

#### **1.4.10 Weitere tarifliche Zuschläge / Rabatte.**

Neben in den § 8 „Grundsätze für die Bemessung der sonstigen Zuschläge“ Absatz 1 KVAV genannten Zuschläge gibt es noch weitere Zuschläge resp.

Rabatte, die wichtigsten sind die nachfolgend beschriebenen: Zuschlag für die Optionsausübung, Gruppenversicherungsrabatt und Rabatt für Leistungseinschränkungen.

#### **1.4.10.1 Zuschlag für die Optionsausübung.**

$O_x$	Zuschlag für die Optionsausübung (Majuskel Omikron)
-------	---

Die vertraglich garantierte Wechseloption in Tarifen auf höherwertige Tarife ohne erneute Gesundheitsüberprüfung für die Mehrleistung wird mit dem sogenannten Optionszuschlag  $O_x$  in den Beitrag eingerechnet. Er ist i.d.R. ein altersabhängiger absoluter Beitragszuschlag.

Mit dem Optionszuschlag wird der Überschaden finanziert, der durch die fehlende Gesundheitsprüfung für die Mehrleistung entsteht, um so das Versichertenkollektiv des aufnehmenden Tarifs durch diese Tarifwechsler nicht zu belasten.

Da die Option im Prinzip eine Risikoteilnachtsversicherung darstellt, wird der hierfür veranschlagte Beitrag an Hand der Prämien Differenz zu denjenigen Tarifen, in die die Option ausgeführt werden kann, an Hand der angenommenen Risikoverschlechterung bemessen, dazu gehen Ausübewahrscheinlichkeiten in die möglichen Zieltarife ein. Ferner sind Sicherheiten, der Sicherheitszuschlag gemäß Abschnitt 1.4.1, p 61 und Kosten zu berücksichtigen. Eine Berechnung des Zuschlags  $O_x$  für die Optionsausübung erfolgt in einem eigenen Abschnitt.

#### **Bemerkung.**

Wird § 8 „Grundsätze für die Bemessung der sonstigen Zuschläge“ Absatz 8 KVAV als abgeschlossene Aufzählung angesehen, d.h. dass allein die aufgeführten Zuschläge erhoben werden können, ist die Option als Leistung zu betrachten und in die Kopfschäden einzurechnen.

#### **1.4.10.2 Gruppenversicherungsrabatt.**

$GV_x$	Gruppenversicherungsrabatt
--------	----------------------------

Der im Rahmen von Gruppenversicherungen gewährte Beitragsvorteil hat sowohl in Höhe als auch Begründung nachweisbar zu sein.

Bei Kostenrabatten sind die Kosteneinsparungspotentiale – beispielsweise durch Einsparungen bei den Abschluss- oder den Verwaltungskosten – in überprüfbarer Form darzustellen.

Oftmals wird diese Vergünstigung nicht direkt in die Prämie eingerechnet, sondern die Prämie wird für alle Versicherten zusammen mit den regulären

Kosten, d.h. auch für diejenigen, die nicht in den Genuss der Gruppenversicherungsvergünstigung kommen, kalkuliert. Die Vergünstigungsberechtigten erhalten auf diesen Beitrag den vereinbarten Nachlass  $GV_x$ , der i.d.R. ein Stückkostenrabatt darstellt und somit für Erwachsene eine Unterscheidung nur bezüglich des Grenzalters  $x_s$  hat.

Gibt es für die berechtigten Personen auf Grund eines verbesserten Schadenverlaufs Beitragseinsparungen, werden diese Tarife mit eigenständigen, entsprechend niedrigeren Kopfschäden (dazu Abschnitte 1.3, p. 28) kalkuliert.

### 1.4.10.3 Rabatt für Leistungseinschränkungen.

$LE_x$	Rabatt für Leistungseinschränkungen
--------	-------------------------------------

Bei einigen älteren Tarifen besteht laut Versicherungsbedingungen die Möglichkeit, eine Einschränkung einer gesamten Teilleistung (zum Beispiel Krankenhauswahlleistungen, Medikamente) zu vereinbaren, was mit einem nachzuweisenden Prämiennachlass  $LE_x$  abgegolten wird. (Derzeit nicht mehr üblich.)

Davon sind Leistungsausschlüsse für Mehrleistungen im Rahmen eines Tarifwechsels gemäß § 204 „Tarifwechsel“ Absatz 1 VVG zu unterscheiden. Dieser Leistungsausschluss ist diagnosebezogen (zum Beispiel erfolgt für vereinbarte nicht versicherte Krankheiten gar keine Leistung) und führt zu keiner Prämienminderung.

### 1.4.11 Zuschlagsklassifikation.

Die Zuschläge (mit Ausnahme der Zillmerung gemäß Abschnitt 1.4.2, p. 63, da diese in die gezillmerte Nettoprämie eingerechnet wird, und des hier nicht zu berücksichtigenden Zuschlags zur Umlage der Mehraufwendungen durch Vorerkrankungen für den Basistarif gemäß Abschnitt 1.4.8, p. 74) werden zu drei Zuschlagstypen zusammengefasst:

- Altersabhängige Zuschläge
  - $\sigma_{j/s}$  Sicherheitszuschlag (ggf. unter Abzug von  $\alpha_{j/s}^\sigma$ ) Abschnitt 1.4.1, p. 61
  - $\alpha_{j/s}^\sigma$  Zuschlag für die unmittelbaren Abschlusskosten in den ersten Versicherungsjahren Abschnitt 1.4.2, p. 63
  - $\Omega^{BT}$  Zuschlag für den Basistarif zur Beitragskappung auf GKV-Höchstbeitrag und ggf. Beitragshalbierung bei Hilfsbedürftigkeit Abschnitt 1.4.7, p. 73

- $\Omega_{j/s}^{ST}$  Zuschlag für den Standardtarif Abschnitt 1.4.9, p. 75
- $\Omega_{j/s} = \Omega^{BT} + \Omega_{j/s}^{ST}$  Zuschläge hinsichtlich Basis- und Standardtarife
- $\Delta_{j/s} = \sigma_{j/s}^{\alpha} + \alpha_{j/s}^{\sigma} + \Omega_{j/s}$  beitragsproportionale Zuschläge
- Altersunabhängige Kostenzuschläge
  - $\alpha_{s/j}^u$  Zuschlag für die unmittelbaren Abschlusskosten Abschnitt 1.4.2, p. 63
  - $\alpha^m$  Zuschlag für die mittelbaren Abschlusskosten Abschnitt 1.4.3, p. 68
  - $\rho$  Zuschlag für die Schadenregulierungskosten Abschnitt 1.4.4, p. 69
  - $\beta$  Zuschlag für die sonstigen Verwaltungskosten Abschnitt 1.4.5, p. 70
  - $\tilde{\Delta}_{s/j} = \alpha_{s/j}^u + \alpha^m + \rho + \beta$  altersunabhängige Zuschläge
  - $\Gamma_{j/s}, \gamma_{j/s}$  unnormierter, normierter jährlicher Stückkostenzuschlag für die Abschluss-, Schadenregulierungs- und Verwaltungskosten bezüglich  $\tilde{\Delta}_{j/s}$
- Weitere absolute Zuschläge
  - $B_{\bar{x}}$  Zuschlag für eine erfolgsunabhängige Beitragsrückerstattung Abschnitt 1.4.6, p. 72
  - $O_x$  Zuschlag für die Optionsausübung Abschnitt 1.4.10.1, p. 77
  - $GV_x$  Gruppenversicherungsrabatt Abschnitt 1.4.10.2, p. 77
  - $LE_x$  Rabatt für Leistungseinschränkungen Abschnitt 1.4.10.3, p. 78

## **1.5 Übertrittswahrscheinlichkeiten zur Berechnung des Übertragungswertes.**

Die Rechnungsgrundlage der Übertrittswahrscheinlichkeiten zur Berechnung des Übertragungswertes gehört nicht zu den reinen aktuariellen Berechnungsgrößen, sondern ist sozialpolitisch verordnet, so dass eine Erläuterung in einem eigenen Kapitel erfolgt.



## 1.6 Lineare Regression.

Regressionsgerade  $y = a \cdot x + b$  zu den beobachteten Werten  $(\hat{x}_i; \hat{y}_i)$  bezüglich der Gewichte  $g_i$  ( $i \in N$ ) bezüglich minimalen Abstandsquadraten:

Für die Lösung dieser Minimumsaufgabe  $\sum_i g_i \cdot (y_i - \hat{y}_i)^2 \rightarrow \min$  sind die beiden partielle Ableitungen nach  $a$  und  $b$  jeweils gleich Null zu setzen und sodann nach  $a$  und  $b$  aufzulösen

$$\begin{aligned} & \sum_i g_i \cdot (y_i - \hat{y}_i)^2 \rightarrow \min : \\ \Rightarrow & \sum_i g_i \cdot (a \cdot \hat{x}_i + b - \hat{y}_i)^2 \rightarrow \min \\ \Rightarrow & \begin{cases} \frac{\partial}{\partial a} \sum_i g_i \cdot (a \cdot \hat{x}_i + b - \hat{y}_i)^2 = 0 \\ \frac{\partial}{\partial b} \sum_i g_i \cdot (a \cdot \hat{x}_i + b - \hat{y}_i)^2 = 0 \end{cases} \\ \Rightarrow & \begin{cases} \sum_i g_i \cdot 2 \cdot (a \cdot \hat{x}_i + b - \hat{y}_i) \cdot \hat{x}_i = 0 \\ \sum_i g_i \cdot 2 \cdot (a \cdot \hat{x}_i + b - \hat{y}_i) \cdot 1 = 0 \end{cases} \\ \Rightarrow & \begin{cases} 2 \cdot \sum_i (g_i \cdot \hat{x}_i^2 \cdot a + g_i \cdot \hat{x}_i \cdot b - g_i \cdot \hat{x}_i \cdot \hat{y}_i) = 0 \\ 2 \cdot \sum_i (g_i \cdot \hat{x}_i \cdot a + g_i \cdot b - g_i \cdot \hat{y}_i) = 0 \end{cases} \\ \Rightarrow & \begin{cases} \underbrace{\sum_i g_i \cdot \hat{x}_i^2}_{=:E} \cdot a + \underbrace{\sum_i g_i \cdot \hat{x}_i}_{=:F} \cdot b - \underbrace{\sum_i g_i \cdot \hat{x}_i \cdot \hat{y}_i}_{=:H} = 0 \\ \underbrace{\sum_i g_i \cdot \hat{x}_i}_{=:F} \cdot a + \underbrace{\sum_i g_i}_{=:G} \cdot b - \underbrace{\sum_i g_i \cdot \hat{y}_i}_{=:I} = 0 \end{cases} \\ \Rightarrow & \begin{cases} E \cdot a + F \cdot b - H = 0 \\ F \cdot a + G \cdot b - I = 0 \end{cases} \\ \Rightarrow & \begin{cases} \frac{E}{F} \cdot a + b - \frac{H}{F} = 0 \\ \frac{E}{G} \cdot a + b - \frac{I}{G} = 0 \end{cases} \\ \Rightarrow & \begin{cases} \left(\frac{E}{F} - \frac{E}{G}\right) \cdot a - \left(\frac{H}{F} - \frac{I}{G}\right) = 0 \\ \frac{E}{G} \cdot a + b - \frac{I}{G} = 0 \end{cases} \\ \Rightarrow & \begin{cases} \left(\frac{E}{F} - \frac{E}{G}\right) \cdot a = \left(\frac{H}{F} - \frac{I}{G}\right) \\ b = -\frac{E}{G} \cdot a + \frac{I}{G} \end{cases} \\ \Rightarrow & \begin{cases} a = \frac{\frac{H}{F} - \frac{I}{G}}{\frac{E}{F} - \frac{E}{G}} \\ b = -\frac{E}{G} \cdot a + \frac{I}{G} \end{cases} \end{aligned}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} a = \frac{G \cdot H - F \cdot I}{G \cdot E - F \cdot F} \\ b = -\frac{F}{G} \cdot a + \frac{I}{G} \end{cases} \text{ mit } \begin{cases} E = \sum_i g_i \cdot \hat{x}_i^2 \\ F = \sum_i g_i \cdot \hat{x}_i \\ G = \sum_i g_i \\ H = \sum_i g_i \cdot \hat{x}_i \cdot \hat{y}_i \\ I = \sum_i g_i \cdot \hat{y}_i \end{cases}$$

- Spezialfall, drei Punkte mit äquidistanten x-Achsen-Abschnitten:  $i = 3$ ,  $g_i \equiv 1$ ,  $x_1 = x_0 - d$ ,  $x_2 = x_0$ ,  $x_3 = x_0 + d$ :

$$E = \sum_{i=1}^3 \hat{x}_i^2 = \hat{x}_0^2 - 2d \cdot \hat{x}_0 + d^2 + \hat{x}_0^2 + \hat{x}_0^2 + 2d \cdot \hat{x}_0 + d^2 = 3 \cdot \hat{x}_0^2 + 2d^2$$

$$F = \sum_{i=1}^3 \hat{x}_i = 3 \cdot \hat{x}_0$$

$$G = \sum_{i=1}^3 1 = 3$$

$$H = \sum_{i=1}^3 \hat{x}_i \cdot \hat{y}_i = \hat{x}_0 \cdot \hat{y}_1 - d \cdot \hat{y}_1 + \hat{x}_0 \cdot \hat{y}_2 + \hat{x}_0 \cdot \hat{y}_3 + d \cdot \hat{y}_3$$

$$I = \sum_{i=1}^3 \hat{y}_i = \hat{y}_1 + \hat{y}_2 + \hat{y}_3$$

$$a = \frac{G \cdot H - F \cdot I}{G \cdot E - F \cdot F}$$

$$= \frac{3 \cdot (\hat{x}_0 \cdot \hat{y}_1 - d \cdot \hat{y}_1 + \hat{x}_0 \cdot \hat{y}_2 + \hat{x}_0 \cdot \hat{y}_3 + d \cdot \hat{y}_3) - (3 \cdot \hat{x}_0) \cdot (\hat{y}_1 + \hat{y}_2 + \hat{y}_3)}{3 \cdot (3 \cdot \hat{x}_0^2 + 2d^2) - (3 \cdot \hat{x}_0) \cdot (3 \cdot \hat{x}_0)}$$

$$= \frac{(3 \cdot \hat{x}_0 \cdot \hat{y}_1 - 3d \cdot \hat{y}_1 + 3 \cdot \hat{x}_0 \cdot \hat{y}_2 + 3 \cdot \hat{x}_0 \cdot \hat{y}_3 + 3d \cdot \hat{y}_3) - (9 \cdot \hat{x}_0 \cdot \hat{y}_1 + 9 \cdot \hat{x}_0 \cdot \hat{y}_2 + 9 \cdot \hat{x}_0 \cdot \hat{y}_3)}{(9 \cdot \hat{x}_0^2 + 6d^2) - (9 \cdot \hat{x}_0^2)}$$

$$= \frac{-3d \cdot \hat{y}_1 + 3d \cdot \hat{y}_3}{6d^2}$$

$$= \frac{\hat{y}_3 - \hat{y}_1}{2d^2}$$

$$b = -\frac{F}{G} \cdot a + \frac{I}{G}$$

$$= -\frac{3 \cdot \hat{x}_0}{3} \cdot \frac{\hat{y}_3 - \hat{y}_1}{2d^2} + \frac{\hat{y}_1 + \hat{y}_2 + \hat{y}_3}{3}$$

$$= \frac{\hat{y}_1 + \hat{y}_2 + \hat{y}_3}{3} - \frac{\hat{x}_0 \cdot (\hat{y}_3 - \hat{y}_1)}{2d^2}$$

$$\begin{cases} a = \frac{\hat{y}_3 - \hat{y}_1}{2d^2} \\ b = \frac{\hat{y}_1 + \hat{y}_2 + \hat{y}_3}{3} - \frac{\hat{x}_0 \cdot (\hat{y}_3 - \hat{y}_1)}{2d^2} \end{cases}$$

- Spezialfall, drei Punkte mit x-Achsen-Abschnitten von 1:  $i = 3$ ,  $g_i \equiv 1$ ,  $x_1 = x_0 - 1$ ,  $x_2 = x_0$ ,  $x_3 = x_0 + 1$  ( $d = 1$ ):

$$\begin{cases} a &= \frac{1}{2} \cdot (\hat{y}_3 - \hat{y}_1) \\ b &= \frac{1}{3} \cdot (\hat{y}_1 + \hat{y}_2 + \hat{y}_3) - \frac{1}{2} \cdot \hat{x}_0 \cdot (\hat{y}_3 - \hat{y}_1) \end{cases}$$