

Hinweise:

- Bei diesen Unterlagen handelt sich um Rohmaterialien, die unter anderem in der Vorlesung behandelt wurden. Insbesondere handelt sich hierbei ausdrücklich um keine Zusammenfassung des behandelten Stoffs und es wird gibt **keine umfängliche Darstellung des klausurrelevanten Stoffs** wiedergegeben. In der Vorlesung wird nämlich auch das Skript oder andere Präsentationen direkt herangezogen, manches wird an der Tafel erklärt oder alleinig mündlich angesprochen.
- Da es sich um Arbeits-Rohmaterialien handelt, sind bei der Gestaltung, Struktur und Bezügen, speziell Formelbezügen Einbußen hinzunehmen.
- Sofern wegen der Übersichtlichkeit 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 Stringenz, Fehlerfreiheit, Richtigkeit, Vollständigkeit und Aktualität** übernommen werden kann, insbesondere dienen die Inhalte lediglich der Information und stellen **keine Stoffabgrenzung für die Klausur** dar.

Wichtige Versicherungsarten der PKV.

- Krankheitskostenvollversicherung (ambulant, stationär, zahn)..
- Selbständige Teilversicherung (GKV-Ergänzungskrankheitskostenversicherungen (; ambulant, stationär, zahn).).
- Krankenhaustagegeldversicherung..
- Krankentagegeldversicherung.
- Kurversicherung (Kurtagegeld und Kurkosten).
- Pflegezusatzversicherung (Pflegegeld und Pflegekosten).
- Geförderte Pflegezusatzversicherung.
- Pflegepflichtversicherung.

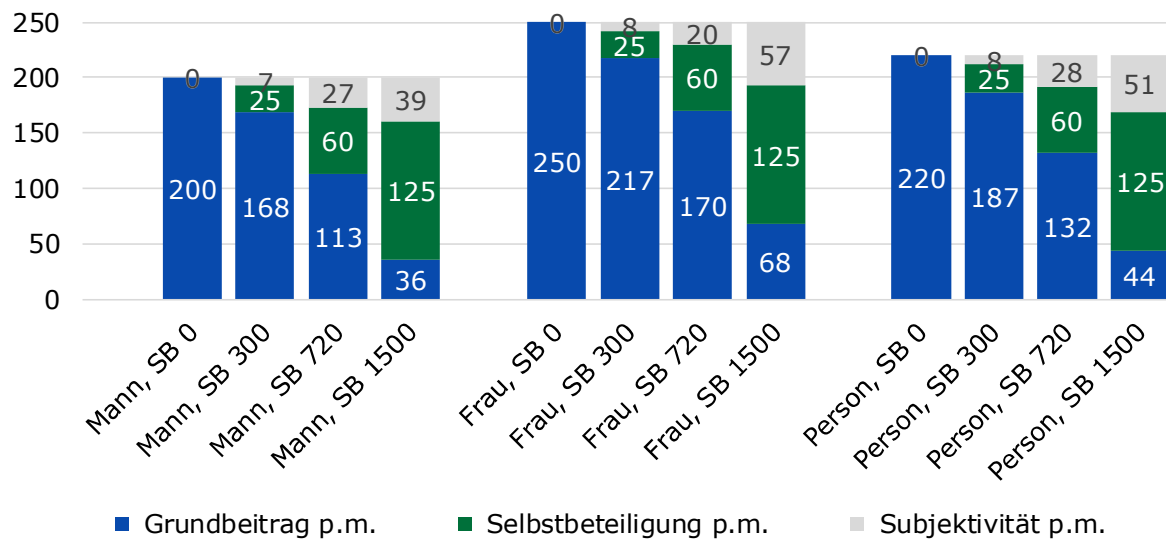
Vereinfachendes Beispiel für absolute Selbstbehalte [abs. SB].							
Tarif	abs. SB	Schadenverteilung				Mittelwert *	Schadenänderung *
		50%	25%	20%	5%		
Rechnungsbetrag RB1							
		0	500	5.000	20.000	2.125	
Erstattungsbeitrag EB1							
Tarif 1	0	0	500	5.000	20.000	2.125	0,0 %
Tarif 2	300	0	200	4.700	19.700	1.975	- 7,1 %
Tarif 3	1.500	0	0	3.500	18.500	1.625	- 23,5 %
Tarif 4	5.000	0	0	0	15.000	750	- 64,7 %
allgemeine Schadensteigerung in Höhe von + 10 Prozent							
Rechnungsbetrag RB2 nach Schadensteigerung							
		0	550	5.500	22.000	2.338	+ 10,0 %
Erstattungsbeitrag EB2							
Tarif 1	0	0	550	5.500	22.000	2.338	+ 10,0 %
Tarif 2	300	0	250	5.200	21.700	2.188	+ 10,8 %
Tarif 3	1.500	0	0	4.000	20.500	1.825	+ 12,3 %
Tarif 4	5.000	0	0	500	17.000	950	+ 26,7 %
SB-Erhöhung wie allg. Schadensteigerung zur Neutralisierung der SB-Entwertung °							
Erstattungsbeitrag EB3							
Tarif 1	0	0	550	5.500	22.000	2.338	+ 10,0 %
Tarif 2	330	0	220	5.170	21.670	2.173	+ 10,0 %
Tarif 3	1.650	0	0	3.850	20.350	1.788	+ 10,0 %
Tarif 4	5.000	0	0	500	17.000	950	+ 26,7 %
* hochgradig abhängig von der Schadenverteilung bezüglich Anzahl und Höhe (ca. fünf Prozent der Schäden belaufen sich über 5.000 Euro).							
° Unter Beachtung der maximal zulässigen Selbstbeteiligung von 5.000 Euro zur Erfüllung der Pflicht zur Versicherung.							

Anmerkung: In diesem Beispiel wird bei der Schadenverteilung die Subjektivität nicht beachtet, die sich bei höheren Selbstbehalten ergeben.

Vereinfachendes Beispiel für prozentuale Selbstbehalte [proz. SB].							
proz. SB	SB-Grenze	Schadenverteilung				Mittelwert *	Schadenänderung *
		50%	25%	20%	5%		
Rechnungsbetrag RB1							
		0	500	5.000	20.000	2.125	
Erstattungsbeitrag EB1							
proz. SBSB-Grenze1	20 %	1.500	0	400	4.000	18.500	1.825 - 14,1 %
allgemeine Schadensteigerung in Höhe von + 10 Prozent							
Rechnungsbetrag RB2 nach Schadensteigerung							
		0	550	5.500	22.000	2.338	+ 10,0 %
Erstattungsbeitrag EB2							
proz. SBSB-Grenze1	20 %	1.500	0	440	4.400	20.500	2.015 + 10,4 %
SB-Erhöhung wie allg. Schadensteigerung zur Neutralisierung der SB-Entwertung °							
Erstattungsbeitrag EB3							
proz. SBSB-Grenze3	20 %	1.650	0	440	4.400	20.350	2.008 + 10,0 %
* hochgradig abhängig von der Schadenverteilung bezüglich Anzahl und Höhe (ca. fünf Prozent der Schäden belaufen sich über 5.000 Euro).							
° Unter Beachtung der maximal zulässigen Selbstbeteiligung von 5.000 Euro zur Erfüllung der Pflicht zur Versicherung.							

Anmerkung: In diesem Beispiel wird bei der Schadenverteilung die Subjektivität nicht beachtet, die sich bei einer Rechnungsteuerung bis zu 7500 Euro ($= \frac{1.500 \text{ Euro}}{20\%}$) resp. 8250 Euro ($= \frac{1.650 \text{ Euro}}{20\%}$) ergibt.

Beitragswirkungen unterschiedlicher absoluter Selbstbeteiligungen in einem Ambulanttarif.



Grundlage: Eigene Berechnungen nach PKV-Zahlenberichte 2011/12, 15.

§ 10 „Prämienberechnung“ KVAV.

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

[...]

(3) Abweichend von Absatz 1 [Einzelalter] 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 $\hat{\bar{x}}$.
- Alterskategorien $\bar{\bar{x}}$.

§ 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 Wahrscheinlichkeitstafeln 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 Pflagestage, 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.

§ 4 „Rechnungszins“ KVAV.

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

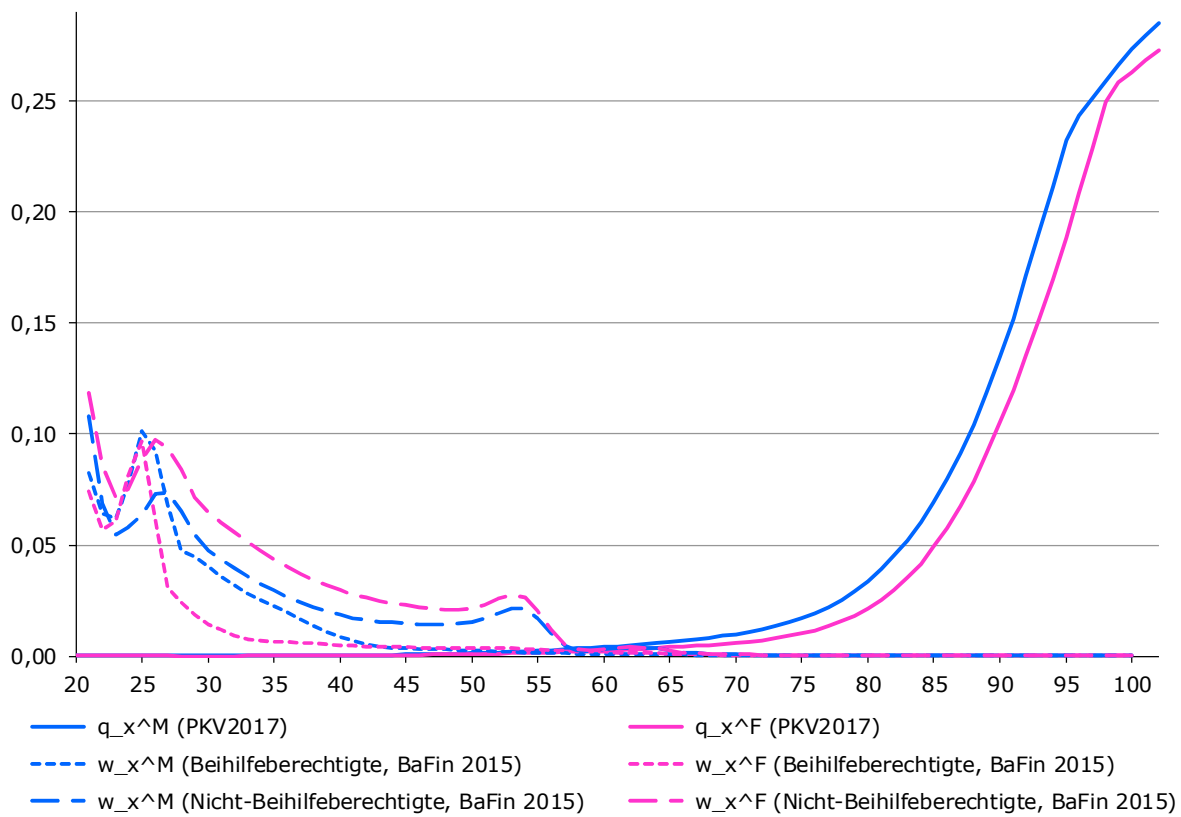
r	Rechnungszins(satz)
$1 + r$	Aufzinsungs-/Askontierungsfaktor
$v := \frac{1}{1+r}$	Abzinsungs-/Diskontierungsfaktor

§ 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_α	Kalkulationsbeginnalter
x_ω	Kalkulationsendalter, d.h. $x_\omega = \min\{x, x \geq x_\alpha \mid s_x = 1\}$ (teilweise auch ω 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_α} 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
${}_{\text{StTag}} L' = {}_{\text{StTag}} L'_x \cdot \frac{l_{x+k}}{l_x}$	rechnungsmäßig sich entwickelnder Bestand

Rechnungsmäßige Sterbe- und Stornowahrscheinlichkeiten.



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

		Faktor $f^{qx/wx}$		Endwerte $q/w_{(x, \omega)}$		Startwert	Endwert						
				0,90	0,80	$l_{(x, a)}$	$e_{(x, \omega+1)}$						
				1,00	0,00	100	0,00						
Alter		beobachtete Werte					effektive Werte		rechnungsmäßige Werte				
x	$x_{spez.}$	$L^{\wedge}StTag^{\wedge}_x$	Q^{\wedge}_x	W^{\wedge}_x	q^{\wedge}_x	w^{\wedge}_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_ω	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

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

- $StTag \hat{L}_x$

beobachtete Anzahl der x -jährigen VP in einem Kollektiv zum Beginn des Beobachtungszeitraumes (zum Beispiel Kalenderjahr) ($x_a \leq x \leq x_\omega$)

- ${}^q\hat{L}_x$ 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 ($x_\alpha \leq x \leq x_\omega$)
- $\hat{q}_x := \frac{{}^q\hat{L}_x}{\text{StTag}\hat{L}_x}, \hat{w}_x := \frac{{}^w\hat{L}_x}{\text{StTag}\hat{L}_x}$ 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 ($x_\alpha \leq x \leq x_\omega$)
- 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 Tarifzugehörigkeitsdauer 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 Tarifzugehörigkeit e_{x+1} beträgt – ihre aktuelle restliche Tarifzugehörigkeit beträgt somit $e_{x+1} + 1$ (einschließlich des laufenden Jahres)
 - Für den Durchschnitt der rechnungsmäßigen restlichen Tarifzugehörigkeitsjahre 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

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

Restliche Lebenserwartung in Jahren.								
Alter	Frauen				Männer			
	Bevöl- kerung 2008/10	Bevöl- kerung 2013/15	PKV 2011	PKV 2016	Bevöl- kerung 2008/10	Bevöl- kerung 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

Quelle: PKV-Zahlenberichte 2010-11, 2015.

§ 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 λ ($\lambda = 1, \dots, L$) hat
 - m_λ 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 μ -ten Schadenfalls der λ -ten Person ($\mu = 0, 1, \dots, m_\lambda$, $\lambda = 1, \dots, L$)

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

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

Nummer VP	$\lambda = 1, \dots, L^{\wedge}$ 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^{\wedge}_{λ}	3	2	1	5	1	0	0	0	0	0	
Einzelschäden	$s^{\wedge}_{\lambda, \mu}$	$\mu = 0, 1, \dots, m^{\wedge}_{\lambda}$	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^{\wedge}_{λ}	$\sum_{\mu} \mu s^{\wedge}_{\lambda, \mu}$	20	20	4	37	9	0	0	0	0	
Gesamtschadenhöhe	S^{\wedge}	$\sum_{\lambda} s^{\wedge}_{\lambda}$	90									
mittlerer Bestand	L^{\wedge}	9,50										
Kopfschaden K	S^{\wedge} / L^{\wedge}	9,47										
Aus Gründen der Übersichtlichkeit kein Altersindex												

- \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 ($x_{\alpha} \leq x \leq x_{\omega}$)

$K'_x(t)$ 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 ($x_\alpha \leq x \leq x_\omega, t = 1, \dots, j$)

$K_x(t)$

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

$K_x := \sum_{t=1}^j K_x(t)$

rechnungsmäßige Kopfschäden von x -Jährigen als Summe aus den Teilkopfschäden $K_x(t)$ ($x_\alpha \leq x \leq x_\omega$)

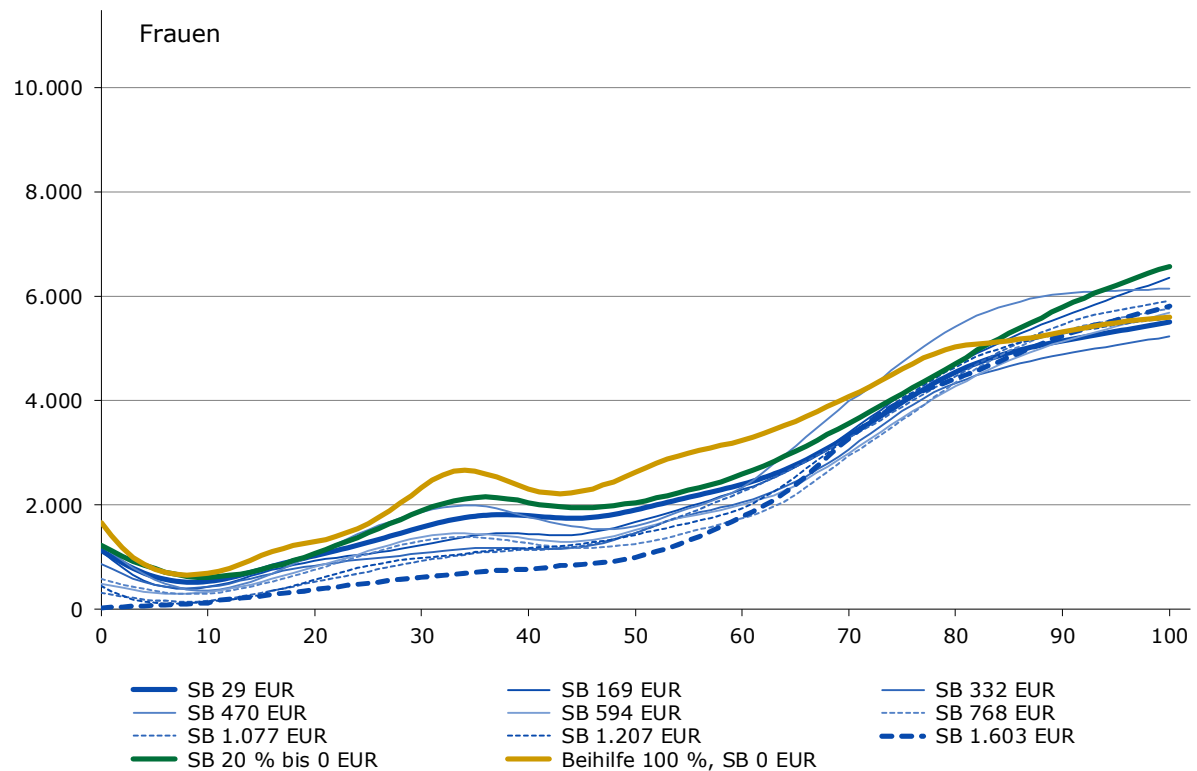
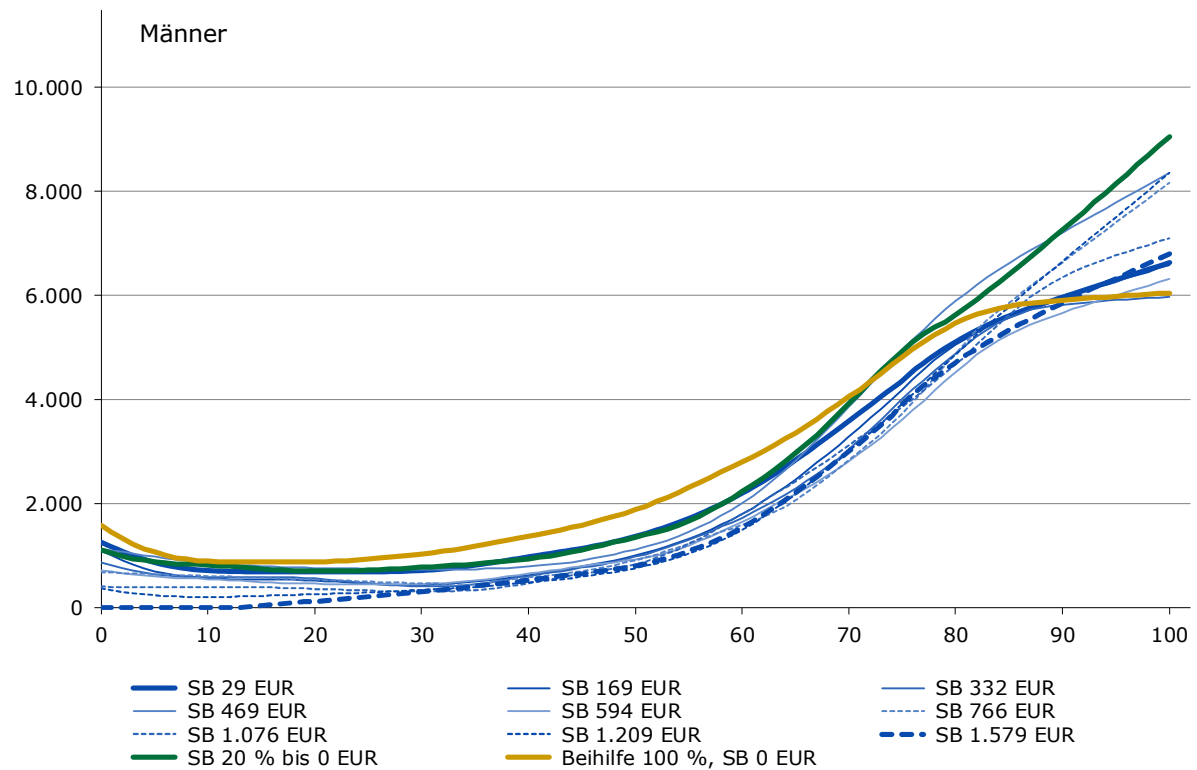
Alter x	x spez.	beob. W			eff. W.	rm. W.
		S^{\wedge}_x	L^{\wedge}_x	K^{\wedge}_x	K'_x	K_x
1	x_α	900	93,5	9,63	9,88	10,00
2		900	90,5	9,94	9,88	10,00
3		100	9,5	10,53	14,82	15,00
4		2.222	81,0	27,43	24,70	25,00
5	x_ω	2.333	50,5	46,20	49,40	50,00

	$S^{\wedge}_{\tau+1,m}_x$	$S^{\wedge}_{\tau}_x$	$AS^{\wedge}_{\tau+1,m}_x$
t_4	5.300	6.000	88 %
t_3	5.900	6.400	92 %
t_2	6.400	7.000	91 %
	$AS^{\wedge}_{\tau+1,m}_x$		90 %
t_1	5.810	6.456	

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

		beobachtete Werte			
Alter	x spez.	S^{t1}	AS^{t1}	L_x	K_x
		$\frac{AS^{t1}}{S^{t1}}$	$\frac{AS^{t1}}{S^{t1}}$		
x	x spez.	$\frac{AS^{t1}}{S^{t1}}$	S_x	L_x	K_x
1	x_a	810	900	93,50	9,63
2	x_N	810	900	90,50	9,94
3		90	100	9,50	10,53
4		2.000	2.222	81,00	27,43
5	x_ω	2.100	2.333	50,50	46,20
Summe		5.810	6.455	325,00	

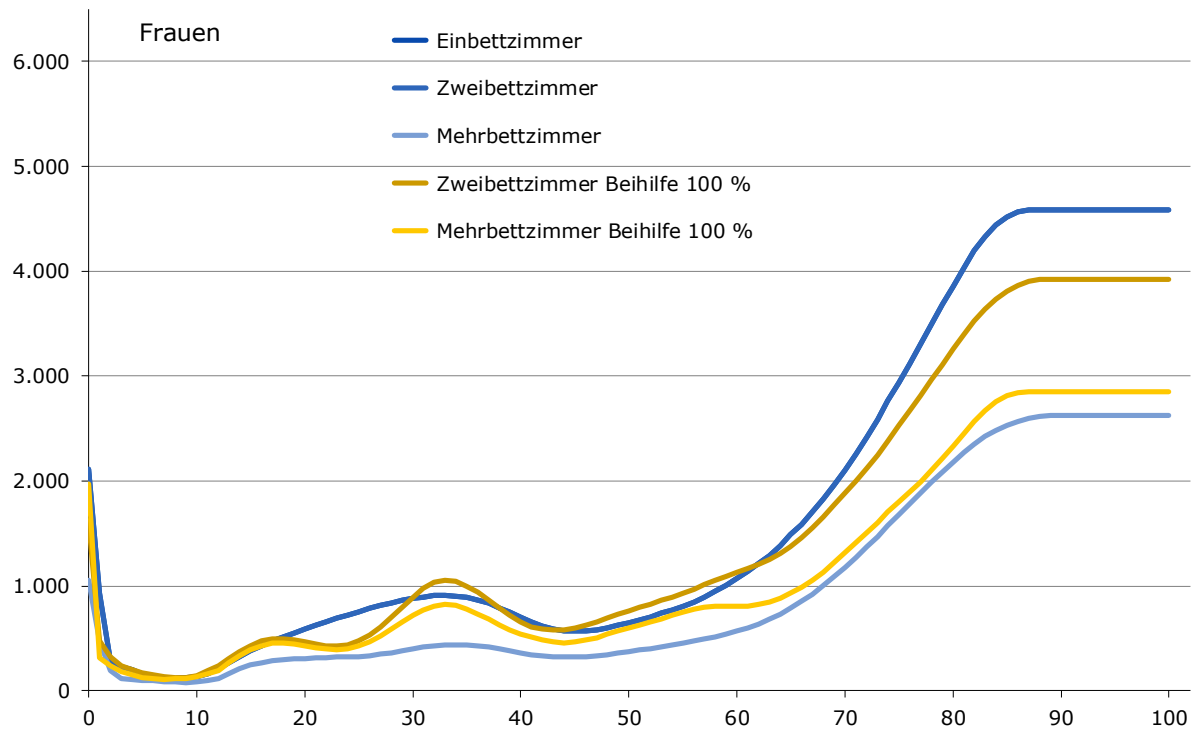
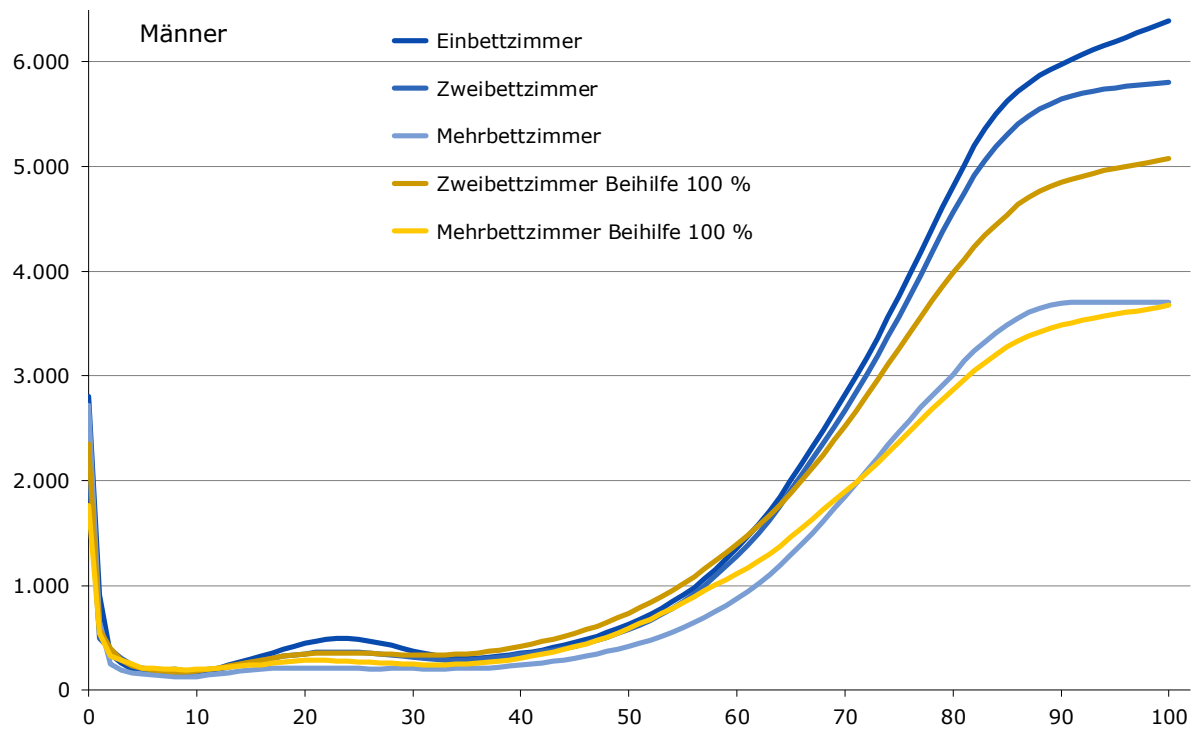
Kopfschäden Ambulanttarife 2015 (BaFin).



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

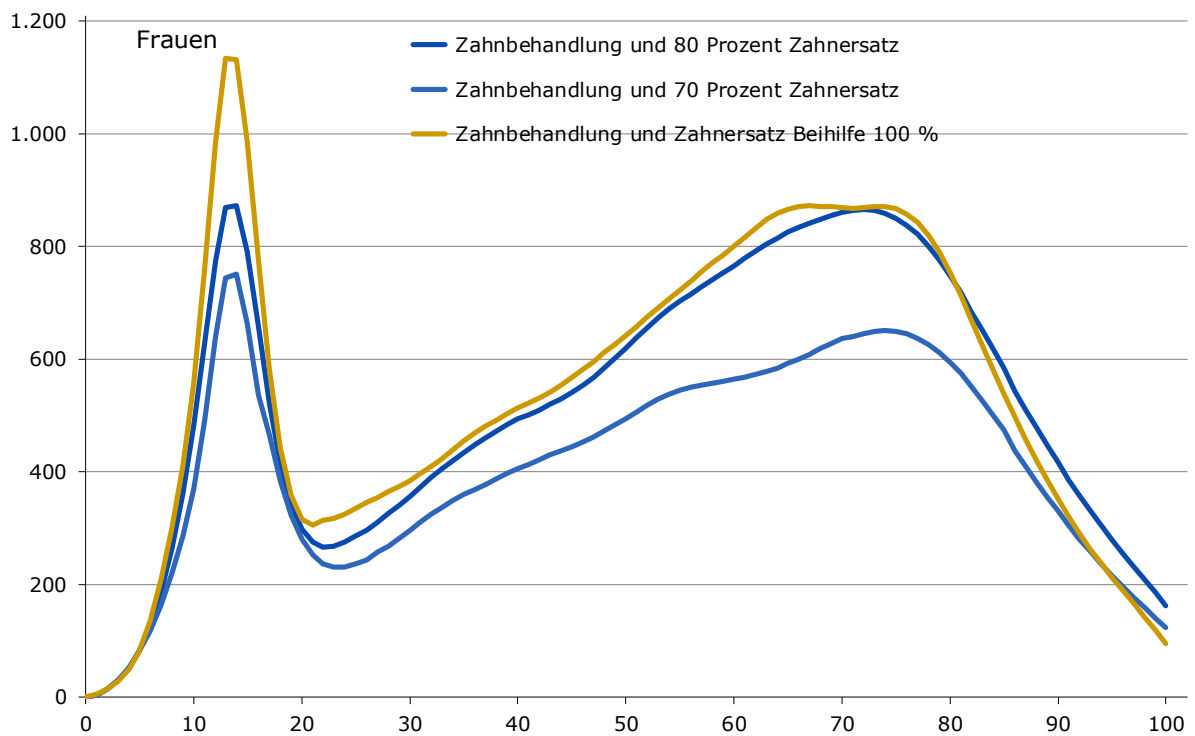
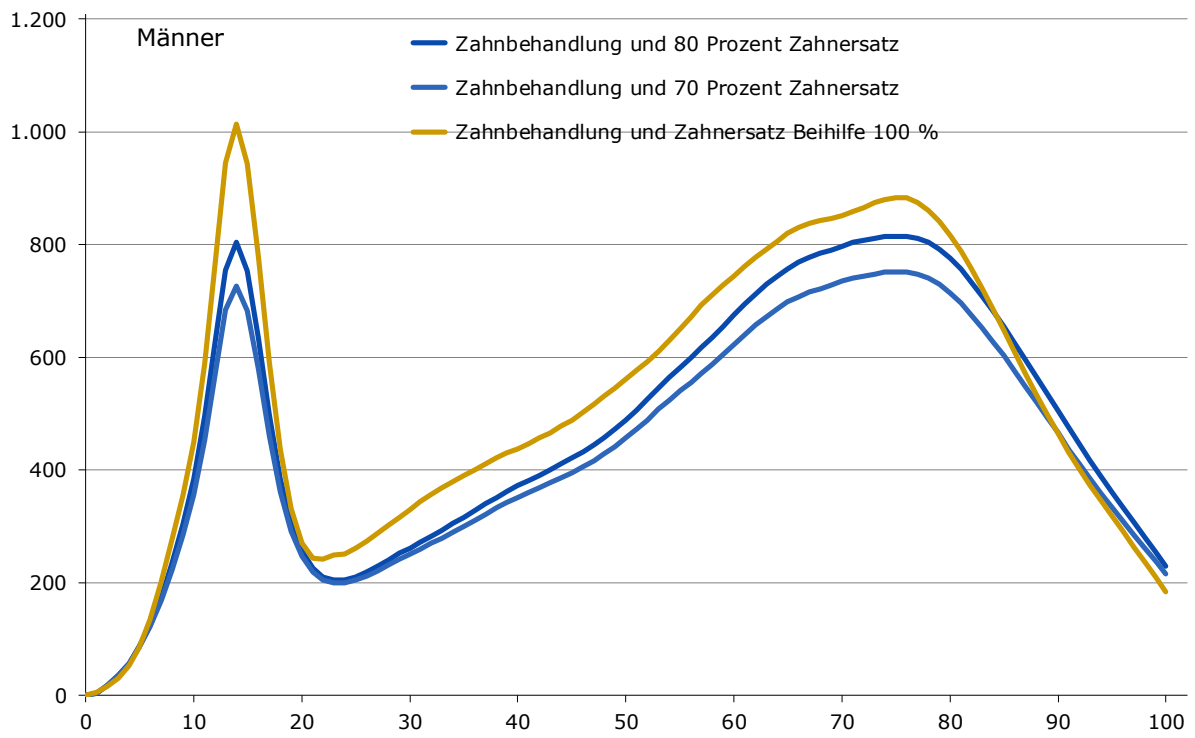
Quelle: BaFin-Wahrscheinlichkeitstabellen 2015.

Kopfschäden Stationärтарufe 2015 (BaFin).



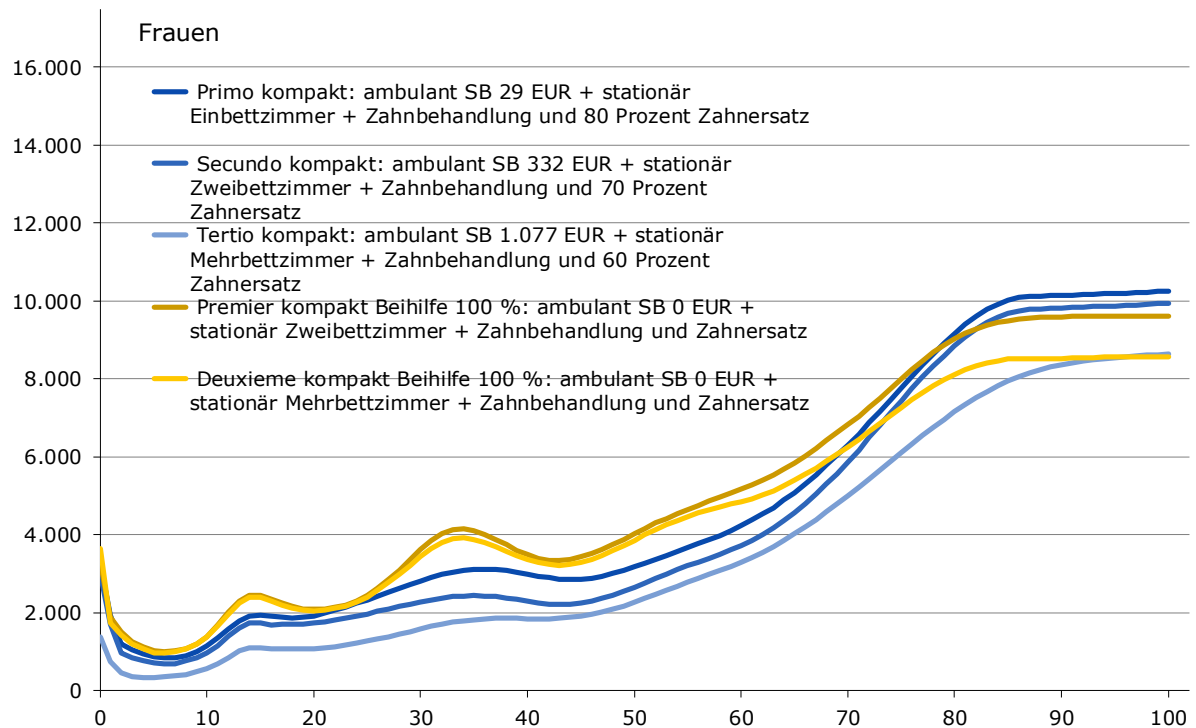
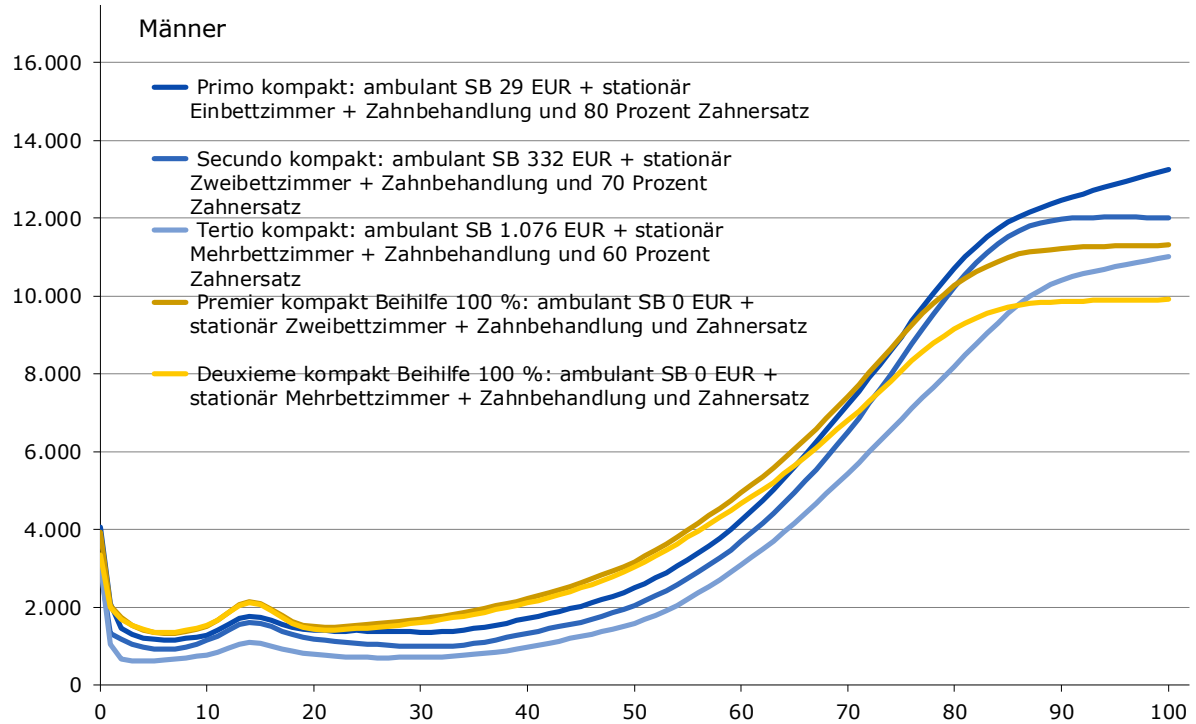
Quelle: BaFin-Wahrscheinlichkeitstafeln 2015.

Kopfschäden Zahntarife 2015 (BaFin).



Quelle: BaFin-Wahrscheinlichkeitstafeln 2015.

Kopfschäden Kompakttarife 2015 (BaFin).



Quelle: BaFin-Wahrscheinlichkeitstafeln 2015.

- Es gilt die Beziehung: $K_x = G \cdot k_x$.

Alter		beob. W		eff. W.		rm. W.	
x	x spez.	k^{\wedge}_x	K^{\wedge}_x	k'_x	K'_x	k_x	K_x
0							
1	x _a	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 _ω	4,65	46,22	5,00	49,40	5,00	50,00
G [^] / G' / G		9,94	9,94	9,88	9,88	10,00	10,00