

Herleitung der DAV-Sterbetafel 2006 HUR

DAV-Unterarbeitsgruppe Haftpflicht-Unfallrenten*

Published online: 20 April 2007
© DAV / DGVFM 2007

1 Einleitung

In der Allgemeinen Unfallversicherung, der Kraftfahrt-Unfallversicherung, der Allgemeinen Haftpflichtversicherung sowie der Kraftfahrt-Haftpflichtversicherung werden in bestimmten Fällen Leistungen nur in Form von – hauptsächlich lebenslangen – Renten erbracht. Die Berechnung der entsprechenden Deckungsrückstellung hat nach der Deckungsrückstellungsverordnung zu erfolgen und unterliegt demgemäß den gleichen Anforderungen, wie sie für die Altersrenten aus der Sparte Lebensversicherung gelten. Insbesondere zeichnet auch für diese Deckungsrückstellung ein verantwortlicher Aktuar.

Für die dargestellten Deckungsrückstellungen gibt die Deckungsrückstellungsverordnung die Verwendung einer mit Sicherheiten versehenen Sterbetafel vor. Da es sich in diesem Fall in aller Regel um Unfallopfer (teilweise allerdings auch um deren Angehörige) handelt, ist eine Anwendung der Sterbetafel für die Altersrente nicht ohne weiteres angezeigt. Deshalb war für diese Anwendung die Sterbetafel DAV 1997 HUR abgeleitet worden. Diese beruhte auf den Sterblichkeitserfahrungen einiger großer deutscher HU-Versicherer. In diese Tafel war ein Trend zur Sterblichkeitsverbesserung eingearbeitet, der demjenigen der DAV 1994 R entsprach.

Zur Verbesserung der Datenbasis war im Zusammenhang mit der Erarbeitung der DAV 1997 HUR auf Bitte der DAV die beim Gesamtverband der Deutschen Versicherungswirtschaft geführte Statistik „Sterblichkeit von HUK-Rentenempfängern“ ins Leben gerufen worden, in der die Bestände an HU-Rentenbeziehern und die entsprechenden Toten aus diesen Kollektiven gesammelt werden. In dieser Statistik liegen inzwischen sieben Meldejahrgänge vor.

DAV-Unterarbeitsgruppe Haftpflicht-Unfallrenten, Köln, Germany,
e-mail: marbauer@munichre.com

* Mitglieder der DAV-Unterarbeitsgruppe Haftpflicht-Unfallrenten: H. Bartel, M. Bauer, R. Krüger, H. Loebus, G. Meissler, U. Pasdika, U. Remmert

Mit der Erarbeitung der DAV 2004 R sind neue Erkenntnisse über den Trend der weiteren Sterblichkeitsverbesserung abgeleitet und in eine neue Trendfunktion umgesetzt worden.

Vor dem Hintergrund dieser neuen Trenderkenntnisse und der nunmehr tragfähigen Datenbasis im Rahmen der neuen Statistik hat sich eine Arbeitsgruppe der DAV, die sich aus Mitgliedern des HUK-Ausschusses und der Arbeitsgruppe „Biometrische Rechnungsgrundlagen“ des Ausschusses Lebensversicherung der Deutschen Aktuarvereinigung zusammensetzt, mit der Überprüfung der bisherigen und Erarbeitung einer neuen Sterbetafel befasst. Die Ergebnisse ihrer Arbeit legt die Arbeitsgruppe in der folgenden Ausarbeitung vor.

2 Auswirkungen auf Produkte und Reservierung

Ein Schadenfall in der Haftpflicht- oder Unfallversicherung kann zu Ansprüchen führen, die in Form einer Rente entschädigt werden. In der Haftpflichtversicherung entsteht die Verpflichtung zur Entschädigung des Anspruchs durch Urteil, Anerkenntnis oder Vergleich, in der Unfallversicherung liegt ein bedingungsgemäßer Anspruch zu Grunde.

Unfallrenten entstanden traditionell, weil ab einem bestimmten Alter – üblich war das 65. Lebensjahr – Invaliditätsleistungen bedingungsgemäß nicht mehr als Kapital, sondern als lebenslange Rente zu erbringen waren. Dies erklärt in den Rentnerbeständen das deutliche Übergewicht von Renten im oberen Altersbereich, die auch der Herleitung von HUR-Sterbetafeln zu Grunde liegen. Es ist zu erwarten, dass sich dieser Schwerpunkt etwas abschwächen wird, weil diese Bedingungsgestaltung inzwischen für neue Unfallverträge am Markt weitgehend zugunsten der Kapitalzahlung oder eines Wahlrechts aufgegeben wurde. Dazu kommt, dass sich in den letzten Jahren die Unfallrente als versicherte Leistung marktweit durchgesetzt hat, was zu Rentenleistungen im gesamten Altersbereich führt. Weil diese Leistung aber regelmäßig erst ab einem Invaliditätsgrad von 50% erfolgt, ist die Leistungsfrequenz deutlich niedriger als bei den herkömmlichen Unfallversicherungen. Dies und die bei Bestandsverträgen immer noch häufige Verrentung ab dem 65. Lebensjahr führt zu einer erheblichen Verzögerung des Einflusses neuer Produkte auf die Altersstruktur der Rentnerbestände.

Weil in der Haftpflichtversicherung die Anspruchsberechtigung in jedem Alter entstehen kann und den Geschädigten selbst oder seine Angehörigen betreffen kann, ergeben sich dort anders als in der Unfallversicherung keine typischen Schwerpunkte für die Rentenalter. Auch die in der Unfallversicherung typische Konzentration auf lebenslange Rentenzahlung findet sich bei Haftpflichtrenten nicht, weil dort z. B. auch Verdienstaussfall-, Erwerbsminderungsansprüche oder Ansprüche von Waisen zu erfüllen sind.

Die neue HUR-Sterbetafel wird unmittelbaren Einfluss auf die Deckungsrückstellung neuer und bestehender Renten haben. Eine Differenzierung zwischen Alt- und Neubestand wäre nicht angemessen, weil nur die aktuellen biometrischen Grundlagen eine ausreichende Reservierung sicherstellen. Dem trug auch der Ende 2005 veröffentlichte DAV-Hinweis zur Anpassung der Deckungsrückstellungen für

Haftpflicht- und Unfallrenten im Jahr 2005 Rechnung, der auch von der BaFin mitgetragen wurde¹.

Es kann davon ausgegangen werden, dass auch bei der Entwicklung neuer Produkte in der Unfallversicherung Rentenleistungen weiter an Bedeutung gewinnen werden. Wegen des in der Unfallversicherung üblicherweise kollektiven Kalkulationsansatzes dürften neue biometrische Grundlagen hier nur mittelbar Eingang in die Beitragsbemessung finden. Der Trend zu einer deutlich höheren Lebenserwartung und die demografisch bedingte zunehmende Störung des kollektiven Ausgleichs wird gleichwohl auch bei der Kalkulation zwangsläufig eine angemessene Berücksichtigung der aktuellen biometrischen Erkenntnisse erfordern. Die neue HUR-Sterbetafel liefert dafür eine geeignete und im immer wichtiger werdenden niedrigeren Altersbereich eine gegenüber der alten Tafel verbesserte Grundlage.

In der Haftpflichtversicherung wird der kalkulatorische Einfluss neuer biometrischer Grundlagen naturgemäß noch wesentlich geringer ausfallen, weil Renten dort nur ein untergeordneter Teil des gesamten Leistungsspektrums sind und andere Einflussgrößen und Trends den Schadenaufwand dominieren. Gleichwohl wird man auch dort kalkulatorische Konsequenzen in Erwägung ziehen müssen, wenn man einen signifikanten Einfluss der biometrischen Veränderung auf die Schadenquoten feststellen wird.

3 Datenbasis und Herleitung der Rohdaten

3.1 Datenbasis

Seit 1998 wird beim Gesamtverband der Deutschen Versicherungswirtschaft die Statistik „Sterblichkeit von HUK-Rentenempfängern“ geführt. Im Rahmen dieser HUK-Statistik werden erstmals branchenweit systematisch Daten über Rentenempfänger erfasst, die eine Rente aus einer Haftpflichtversicherung (allgemeine Haftpflicht und Kraftfahrt-Haftpflicht) oder einer Unfallversicherung (allgemeine Unfall und Kraftfahrt-Unfall) erhalten. Insgesamt umfasst der Bestand knapp 250.000 Personen-Bestandsjahre. Im Vergleich zur Größe des Datenbestandes von knapp 40.000 Bestandsjahren, der zur Herleitung der Tafel DAV 1997 HUR verwendet wurde, konnte die Datenbasis also mehr als versechsfacht werden. Ferner haben insgesamt 72 Unternehmen Daten geliefert, so dass erstmals ein Großteil des gesamten Marktes in den Daten repräsentiert ist.

Bei der Interpretation der Daten ist zu beachten, dass auf Grund erfassungstechnischer Mängel davon auszugehen ist, dass nicht alle Toten in den EDV-Systemen erfasst werden bzw. dass einige Totenmeldungen zu spät erfasst werden. Insofern werden die Sterblichkeiten tendenziell unterschätzt, was zu einem impliziten Sicherheitsabschlag führt.

Untersucht wurde auch, ob separate Tafeln für den Bestand an Haftpflichtrentnern und den Bestand an Unfallrentnern erforderlich sind. Da es sich bei allen Unfallrentenbeziehern um Geschädigte handelt, würde man eine höhere Sterblichkeit als bei

¹ VerBaFin 01/06

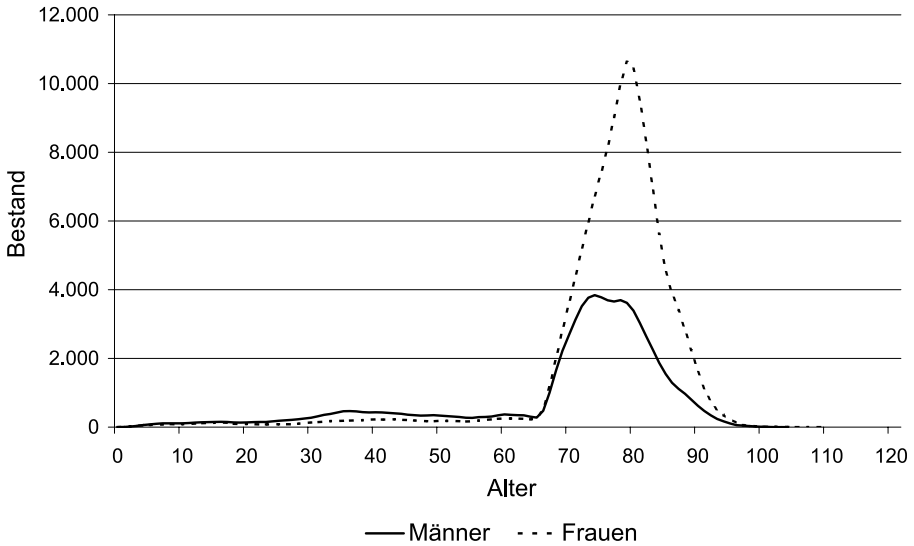


Abb. 1 Altersverteilung der Männer und Frauen

Haftpflichtrentenbeziehern erwarten, bei welchen es sich entweder um Geschädigte oder um hinterbliebene Angehörige handelt. Die empirische Auswertung konnte die erwartete höhere Sterblichkeit von Unfallrentenbeziehern jedoch nicht bestätigen. Insofern wurde auf getrennte Tafeln für Bezieher von Unfall- und Haftpflichtrenten verzichtet. Hinzu kommt, dass nur ein sehr kleiner Bestand an Haftpflichtrenten vorliegt.

Abbildung 1 zeigt die Verteilung der Männer und Frauen über die Alter. Der Großteil des Bestandes, gut 80%, sind Rentenbezieher im Alter von 70 bis 90 Jahren. Die

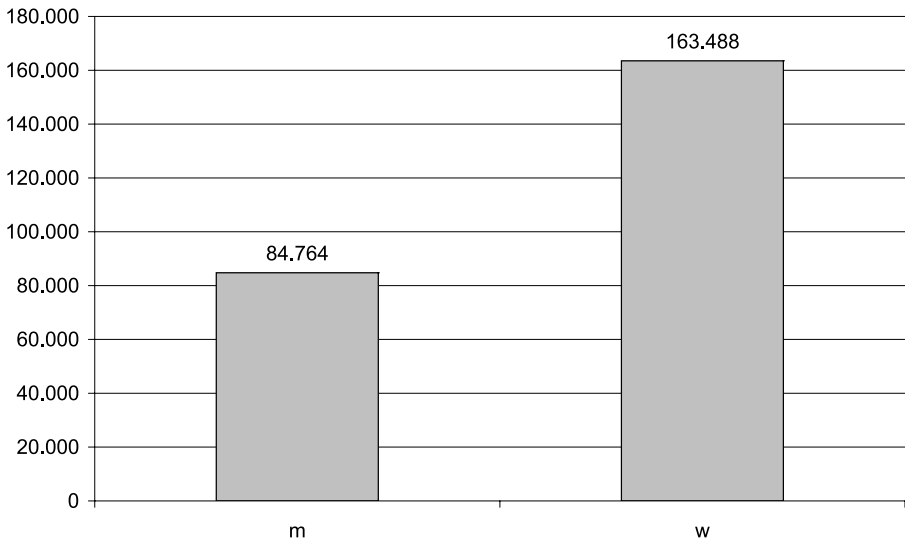


Abb. 2 Verteilung des Bestandes nach Geschlecht

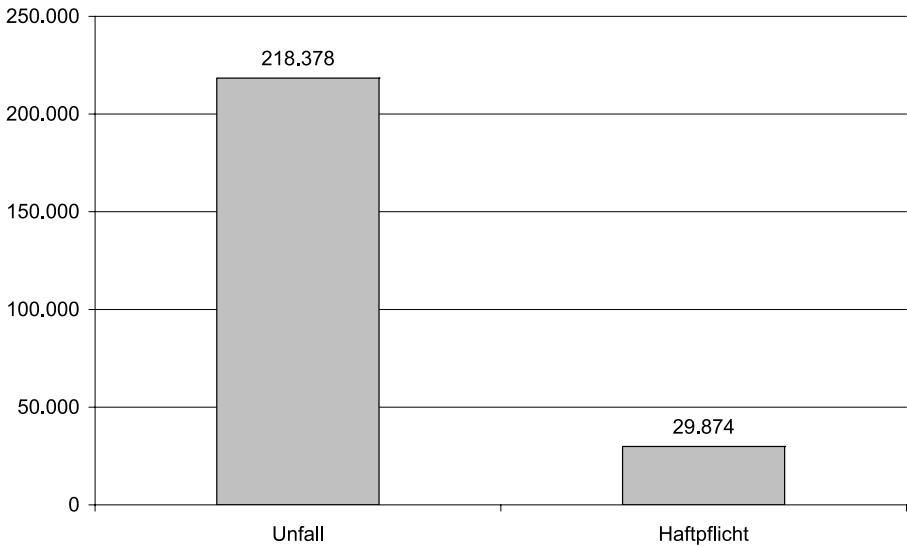


Abb. 3 Verteilung des Bestandes nach Sparten

Renten in Altern knapp unter 70 Jahren sind überwiegend dem Haftpflichtbestand zuzuordnen, während in höheren Altern zum allergrößten Teil Unfallrenten vorliegen. Von den knapp 250.000 Beobachtungen entfallen rund 85.000 Beobachtungen (rund 34%) auf Männer und 163.000 Beobachtungen (rund 66%) auf Frauen siehe Abb. 2. Der Anteil der Unfallrenten am Gesamtbestand beträgt mit rund 218.000 Beobachtungen rund 88%. Die restlichen rund 30.000 Beobachtungen, also rund 12%, entfallen auf Haftpflichtrenten siehe Abb. 3.

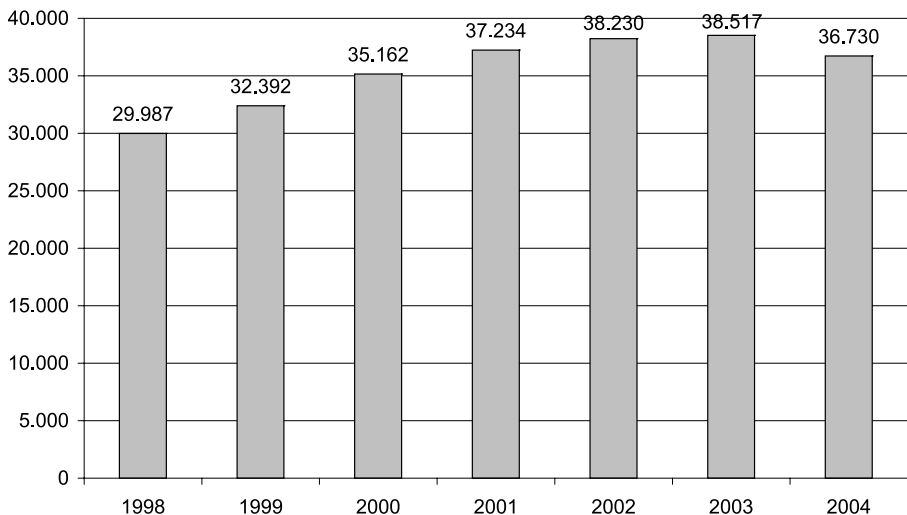


Abb. 4 Verteilung des Bestandes nach Meldejahren

In den Meldejahren seit 1998 konnte die Teilnahme an der Statistik systematisch ausgebaut werden. Für das Jahr 2004 sind noch einige Nachmeldungen zu erwarten. Das Bestandsmittel liegt im Jahr 2001 siehe Abb. 4.

Weitere Details zur Struktur des Datenbestandes sind in Tabelle 1 dargestellt.

Über alle Meldejahre, Alter und Sparten ergeben sich für Männer 5.277 Tote bei einem Bestand von 84.764 Beobachtungen und für Frauen 8.655 Tote bei einem Bestand von 163.488 Beobachtungen.

Tabelle 1 Verteilung des Bestandes und der Todesfälle nach Sparte, Meldejahr und Geschlecht

Sparte	Meldejahr	Geschlecht	Bestand	beobachtete Todesfälle
Unfall	1998	m	7.809	547
Unfall	1998	w	16.861	786
Unfall	1999	m	8.234	624
Unfall	1999	w	18.279	956
Unfall	2000	m	9.716	705
Unfall	2000	w	20.985	1.070
Unfall	2001	m	10.216	787
Unfall	2001	w	22.575	1.371
Unfall	2002	m	10.753	786
Unfall	2002	w	24.124	1.327
Unfall	2003	m	10.970	864
Unfall	2003	w	24.094	1.530
Unfall	2004	m	10.499	674
Unfall	2004	w	23.263	1.334
Haftpflicht	1998	m	2.899	44
Haftpflicht	1998	w	2.418	36
Haftpflicht	1999	m	3.184	46
Haftpflicht	1999	w	2.695	61
Haftpflicht	2000	m	2.490	51
Haftpflicht	2000	w	1.971	46
Haftpflicht	2001	m	2.494	33
Haftpflicht	2001	w	1.949	28
Haftpflicht	2002	m	1.865	49
Haftpflicht	2002	w	1.488	42
Haftpflicht	2003	m	1.952	41
Haftpflicht	2003	w	1.501	43
Haftpflicht	2004	m	1.683	26
Haftpflicht	2004	w	1.285	25
Summe			248.252	13.932

3.2 Herleitung der Rohdaten

Da keine Angaben zu Rentenhöhen verfügbar waren, werden anzahlgewichtete rohe Sterbewahrscheinlichkeiten ermittelt. Aus den Feldern des Datensatzes zur HUK-Statistik lässt sich die relative Sterbewahrscheinlichkeit q_x^j für eine im Meldejahr j x -jährige Person nur näherungsweise bestimmen, da nur Angaben zum Jahr, nicht aber zum Monat oder Tag vorliegen. Da das erreichte Alter x geschätzt wird als $[x] = \text{Meldejahr } j \text{ minus Geburtsjahr } g$, werden die tatsächlich x -jährig Lebenden eines Meldejahres j wie folgt in den vier folgenden Beständen berücksichtigt:

- l_x^{j-1} = am Ende des Meldejahres $(j - 1)$ $[x]$ -jährig Lebende
- l_{x-1}^{j-1} = am Ende des Meldejahres $(j - 1)$ $[x - 1]$ -jährig Lebende
- l_x^j = am Ende des Meldejahres j $[x]$ -jährig Lebende
- l_{x+1}^j = am Ende des Meldejahres j $[x + 1]$ -jährig Lebende.

Hierbei stellt l_x^j die im Meldejahr j lebenden x -Jährigen dar, also ohne die im Meldejahr Gestorbenen t_x^j . Für die Todesfälle eines Meldejahres bedeutet dies, dass die Personen, die mit geschätztem Alter $[x]$ gestorben sind und deren exaktes Sterbedatum vor ihrem Geburtstag in diesem Meldejahr liegt, tatsächlich $(x - 1)$ -jährig gestorben sind. Es werden folgende Bezeichnungen verwendet:

- t_x^j = am Ende des Meldejahres j $[x]$ -jährig Gestorbene
- t_{x+1}^j = am Ende des Meldejahres j $[x + 1]$ -jährig Gestorbene.

Geht man nun von einer gleichmäßigen Verteilung der Geburtsmonate und der Sterbemonate auf das Jahr aus, so erhält man nach der Grundidee der Verweildauerermethode die relative Sterbehäufigkeit eines x -Jährigen im Meldejahr j als

$$q_x^j = \frac{0,5 \cdot (t_x^j + t_{x+1}^j)}{0,25 \cdot (l_x^{j-1} + l_{x-1}^{j-1} + l_x^j + l_{x+1}^j) + 0,5 \cdot (t_x^j + t_{x+1}^j)}, \quad j \geq 1999.$$

Für das erste Meldejahr, $j = 1998$, kann diese Formel nicht verwendet werden, da für $j - 1$ keine Daten vorliegen. Die Sterblichkeit q_x über alle Meldejahre wird berechnet, indem die Toten und Lebenden über alle Meldejahre, beginnend mit 1999, ermittelt werden und dann der entsprechende Quotient gebildet wird:

$$q_x = \frac{\sum_{j \geq 1999} 0,5 \cdot (t_x^j + t_{x+1}^j)}{\sum_{j \geq 1999} 0,25 \cdot (l_x^{j-1} + l_{x-1}^{j-1} + l_x^j + l_{x+1}^j) + 0,5 \cdot (t_x^j + t_{x+1}^j)}.$$

Bei der Interpretation dieser Sterblichkeiten muss berücksichtigt werden, dass grob geschätzt ca. 15% der Sterbefälle eines Meldejahres technisch in das Vorjahr fallen und als $(x - 1)$ -jährig gelten müssten. Dies wird bei vielen meldenden Unternehmen nicht berücksichtigt. Hierdurch entsteht eine Altersverschiebung von ca. zwei Monaten. Diese Verschiebung wird nicht aus den Daten herausgerechnet, sondern als implizite Sicherheitsmarge betrachtet. Der Nenner in obiger Formel entspricht dem mittleren Bestand der Lebenden und wird für die Herleitung der Schwankungszuschläge verwendet.

Relative Sterbehäufigkeiten ermittelt nach der folgenden Formel

$$q_{x, \text{ ohne Verweildauer}} = \frac{\sum_{j \geq 1999} t_x^j}{\sum_{j \geq 1999} (l_x^j + t_x^j)}$$

ignorieren die tatsächliche Verweildauerstruktur und führen zu verzerrten Werten. Die Abb. 5 und 6 zeigen die Sterblichkeiten q_x und $q_{x, \text{ ohne Verweildauer}}$ jeweils für Männer und Frauen. Es wird deutlich, dass die Berücksichtigung der Verweildauer zu glatteren Sterblichkeiten führt. Für die in der Grafik fehlenden Alter wurden keine Toten beobachtet und die Sterblichkeit in Höhe von null kann in der logarithmischen Darstellung nicht angezeigt werden.

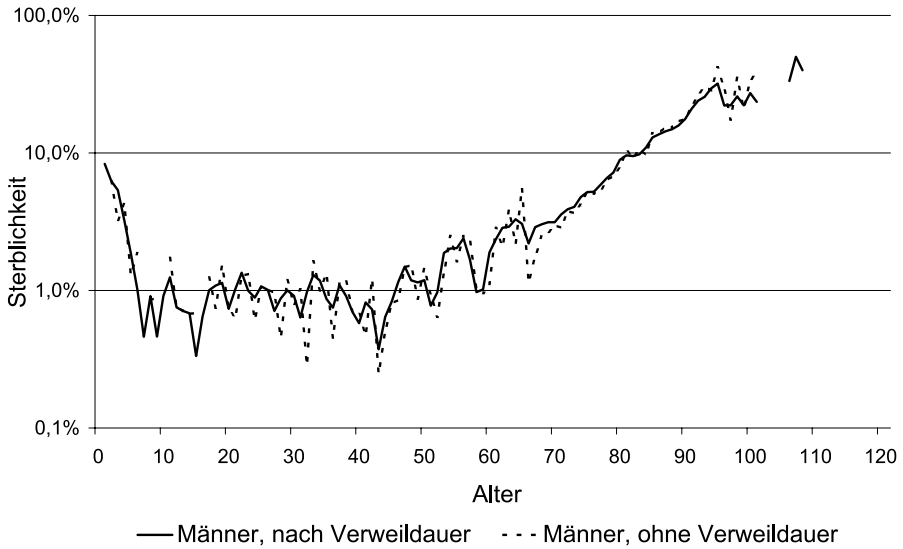


Abb. 5 Rohsterblichkeiten mit und ohne Verweildauermethode, Männer

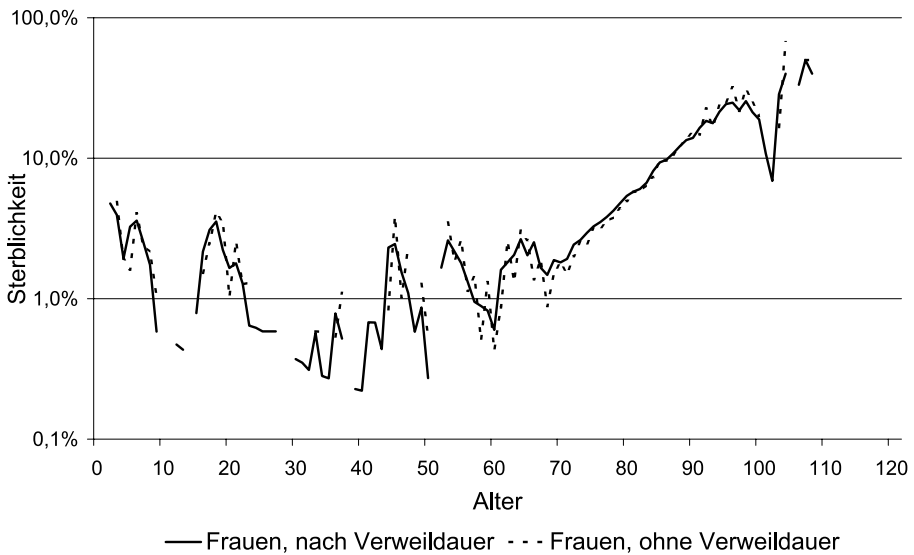


Abb. 6 Rohsterblichkeiten mit und ohne Verweildauermethode, Frauen

In den Altern von 70 bis 95 Jahren ist ein klarer loglinearer Anstieg der rohen Sterblichkeiten zu erkennen. In niedrigeren Altern führt die geringe Anzahl an Beobachtungen zu Schwankungen, es deutet sich jedoch die Möglichkeit an, eine konstante Sterblichkeit anzusetzen.

4 Basistafeln erster und zweiter Ordnung

Auf Grundlage der im vorangegangenen Abschnitt abgeleiteten rohen Sterblichkeiten wurden geschlechtsabhängige Basistafeln abgeleitet. Hierzu werden die Rohdaten in einem zentralen Altersbereich zunächst geglättet, dann in niedrige und hohe Altersbereiche extrapoliert und schließlich Sicherheitsabschläge bestimmt. Abweichend von der Herleitung der DAV 2004 R [2] wird nur eine Aggregattafel und keine Selektionstafel konstruiert. Mögliche Selektionseffekte durch erhöhte Sterblichkeiten in den ersten Jahren und durch Kapitalabfindungen sind aufgrund der Größe der Datenbasis nicht quantifizierbar.

Die Tafel ist wie die DAV 2004 R eine Generationentafel und hat damit ein Bezugsjahr, das sogenannte Basisjahr. Dieses ist der Schwerpunkt des Datenbestandes aus dem die Rohdaten ermittelt wurden und liegt im Jahr 2001. Im Abschnitt 4.1 wird die Glättung der Rohdaten und die Extrapolation in niedrige und hohe Alter dargestellt. Dieser Prozess findet in geschachtelter Form statt, so dass eine gemeinsame Darstellung notwendig ist. Am Ende dieses Prozesses stehen die Basistafeln zweiter Ordnung. Im Abschnitt 4.2 wird die Bestimmung von Sicherheitsabschlägen beschrieben, mit welchen sich Basistafeln erster Ordnung ergeben.

4.1 Glättung und Extrapolation

Die rohen Sterblichkeiten weisen Zufallsschwankungen auf, die durch die Anpassung eines Ausgleichsverfahrens geglättet werden. Es werden die folgenden Bezeichnungen gewählt:

- q_x^{2001} sei die rohe Sterbewahrscheinlichkeit eines x -Jährigen bezogen auf das mittlere Beobachtungsjahr 2001,
- \hat{q}_x^{2001} sei die geglättete Sterbewahrscheinlichkeit eines x -Jährigen bezogen auf das mittlere Beobachtungsjahr 2001,
- l_x^j sei die Anzahl der x -jährigen Lebenden des j -ten Beobachtungsjahres.

Im Altersbereich 41 bis 100 waren sowohl für Männer als auch für Frauen jeweils ausreichende Datenbestände vorhanden, um eine Glättung über die einzelnen Alter durchzuführen. Im Altersbereich unter 41 wurde für Männer und Frauen jeweils eine gesamthafte rohe Sterblichkeit ermittelt; dazu wurde das Verhältnis der Summe aller Toten über die Alter bis 40 und der Summe der Lebenden in diesen Altern gebildet. Die Summen wurden dabei gemäß der Verweildaueremethode berechnet. Dies führt auf eine rohe Sterblichkeit im Altersbereich unter 41 von 0,009555 für Männer und 0,008889 für Frauen. Der Ausgleich der q_x^{2001} im Altersbereich 40 bis 100 erfolgte dann nach dem Verfahren von Whittaker-Henderson (s. [5], S. 92ff. oder [6], S. 508/509). Dabei wurde die rohe Sterblichkeit im Alter 40 mit der Sterblichkeit aus dem Altersbereich unter 41 angesetzt, wobei als Gewicht für das Alter 40 die Summe der Anzahl der Lebenden in den Altern 0 bis 40 gewählt wurde. Als Gewichte für die jeweilige Sterbewahrscheinlichkeit des Alters x , $x > 40$, wurde die Anzahl der Lebenden $\sum_{j \geq 1999} 0,25 \cdot (l_x^{j-1} + l_{x-1}^{j-1} + l_x^j + l_{x+1}^j) + 0,5 \cdot (t_x^j + t_{x+1}^j)$ des betrachteten Bestandes gewählt. Bei Frauen wurden in zwei jüngeren Altern die Rohdaten korrigiert aufgrund inhaltlich eindeutig als Ausreißer identifizierbarer Werte. Für Männer

wurden als Glättungsfaktor zwei und als Glättungsgrad zweite Differenzen angewandt, für Frauen wurde der Glättungsfaktor auf eins gesetzt aber ebenfalls zweite Differenzen gewählt.

Der Altersbereich über 100 kann aufgrund eines zu geringen Stichprobenumfangs nicht auf Basis von Daten aus HUK-Beständen ermittelt werden. Für Alter über 100 wurden deshalb die Sterblichkeiten zweiter Ordnung der DAV 2004 R übernommen. Diese Wahl wurde dadurch gestützt, dass die geglättete Sterblichkeit im Alter 100 keine starken Unstetigkeiten zu den Sterblichkeiten zweiter Ordnung der DAV 2004 R zeigte. Um aber den üblichen Glattheitsansprüchen bei der Erstellung von Sterbetafeln Rechnung zu tragen und damit insbesondere die Anschlussstelle im Alter 100 zu glätten, wurde der gesamte Bereich von 40 bis 120 nochmals mit Whittaker-Henderson ausgeglichen. Die Wahl der Gewichte für die Sterblichkeiten war dabei analog zum ersten Glättungsdurchgang jedoch für den Altersbereich 40 bis 120. Der Glättungsfaktor beim zweiten Glättungsdurchgang ist sechs mit dritten Differenzen sowohl für Männer als auch für Frauen. Die für das Alter 40 erhaltene Sterblichkeit wurde dann für alle Alter unter 40 gleichermaßen angesetzt.

Die Werte der so abgeleiteten Tafel zweiter Ordnung sind im Anhang in Tabelle 3 aufgetragen.

4.2 Sicherheitsabschläge

Die Sicherheitsabschläge werden in klassischer Weise aus Schwankungs-, Änderungs- und Irrtumsabschlag zusammengesetzt.

Mit dem Schwankungsabschlag auf die ermittelten Sterblichkeiten der Basistafel soll dem Risiko statistischer Variabilität bei der Anwendung der Rententafel Rechnung getragen werden. Grundlage für die Berechnung ist der Bestand des GDV, welcher auch der Berechnung der Rohdaten und der Glättung zu Grunde gelegen hat. Damit nimmt die Abschlagsbestimmung hier auch auf die in diesem Bestand vorliegende Altersverteilung Bezug. Allerdings wurde die Größe des Modellbestandes auf 5% des betrachteten GDV-Bestandes angesetzt, um eine für den deutschen Markt realistische mittlere Bestandsgröße zu erhalten.

Analog zum Vorgehen in [6, 9] und allgemeiner in [7, 8] wird als Grundidee die Absicherung gegen den Eintritt eines gemäß vorgegebenem Prognoseniveau maximal zulässigen Schadens verfolgt. Als Maß für den Schaden wird wie in [6] und [9] die Anzahl der Toten verwendet. Die konkrete Vorgehensweise zur Berechnung der Schwankungsabschläge folgt dem in der Herleitung der DAV 1997 I [4] ausführlich beschriebenen Verfahren zur Bestimmung des statistischen Schwankungsrisikos für die Invalidensterblichkeiten. Der Schwankungsabschlag wurde dabei altersunabhängig bestimmt, was auch der Vorgehensweise bei der Herleitung der DAV 2004 R entspricht.

Zur Bestimmung des Schwankungsabschlags seien die folgenden Bezeichnungen festgelegt:

l_x	Lebende des Alters x des Modellbestandes,
\hat{q}_x^{2001}	Sterbewahrscheinlichkeit 2. Ordnung,
s	multiplikativer Schwankungsabschlag,

$s_x^\alpha = s\hat{q}_x^{2001}$ additiver Schwankungsabschlag auf \hat{q}_x^{2001} zum Sicherheitsniveau $1 - \alpha$,
 $T_x \sim B(l_x, \hat{q}_x)$ die Zufallsvariable der im Alter x Gestorbenen im Modellbestand,
 $T = \sum_x T_x$ die Zufallsvariable der im Modellbestand insgesamt Gestorbenen,
 $u_{1-\alpha}$ $(1 - \alpha)$ -Quantil der Standardnormalverteilung.

Der Modellbestand wurde aufgeteilt in die Auswertungszellen Z_1 mit Altern 0–15, Z_2 mit Altern 16–30, Z_3 mit Altern 31–35, . . . , Z_{10} mit Altern 66–70. Für die Alter 71 bis 100 lagen für jedes Alter genügend Tote vor, so dass die Auswertungszellen Z_{11}, \dots, Z_{40} mit den Beständen der einzelnen Alter von 71 bis 100 übereinstimmen und jeweils eine asymptotische Normalverteilung der Todesfälle T_x sichergestellt ist. Im Weiteren bezeichnet l_x die Anzahl der Lebenden der Auswertungszelle Z_x und \hat{q}_x^{2001} die durchschnittliche Sterbewahrscheinlichkeit zweiter Ordnung der Alter aus Z_x . Die Sicherheitsabschläge werden dann so festgesetzt, dass die mit den Sterbewahrscheinlichkeiten $\hat{q}_x^{2001} - s_x^\alpha$ für den Modellbestand berechnete erwartete Anzahl von Todesfällen im gesamten Bestand eine untere Schranke zum Prognoseniveau $1 - \alpha$ für die Zufallsgröße T der Todesfälle im Modellbestand mit den Sterbewahrscheinlichkeiten \hat{q}_x^{2001} ist:

$$P\left(\sum_x T_x \geq \sum_x (\hat{q}_x - s_x^\alpha) l_x\right) = 1 - \alpha.$$

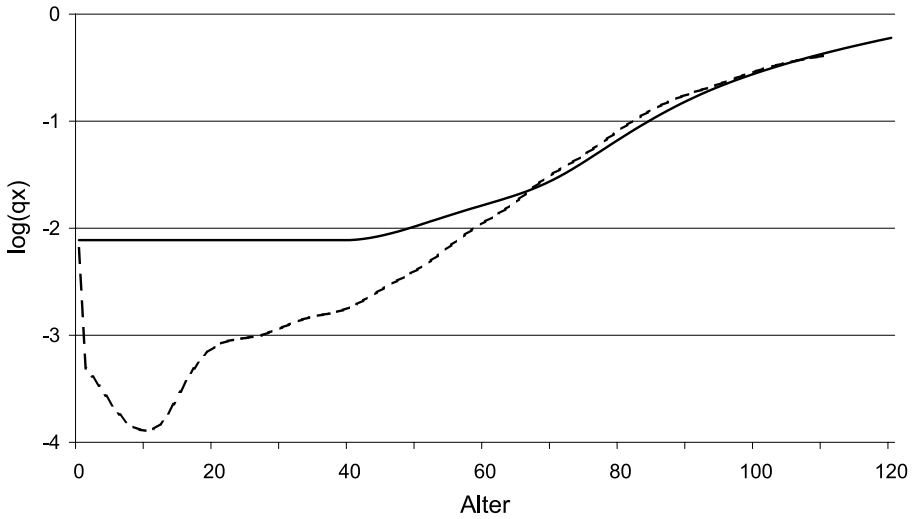
Aufgrund der asymptotischen Normalverteilung von T lässt sich der konstante multiplikative Abschlag s berechnen aus, vgl. [4]:

$$s = \frac{u_{1-\alpha} \sqrt{\text{Var}(T)}}{E(T)} = \frac{u_{1-\alpha} \sqrt{\sum_x l_x \hat{q}_x (1 - \hat{q}_x)}}{\sum_x l_x \hat{q}_x}.$$

Der so ermittelte Abschlag s wurde auch im Altersbereich ab Alter 101 angesetzt. Eine Festlegung des Prognoseniveaus von $\alpha = 0,05$ führt bei Männern auf einen Schwankungsabschlag von 10,22% und für Frauen von 7,99%.

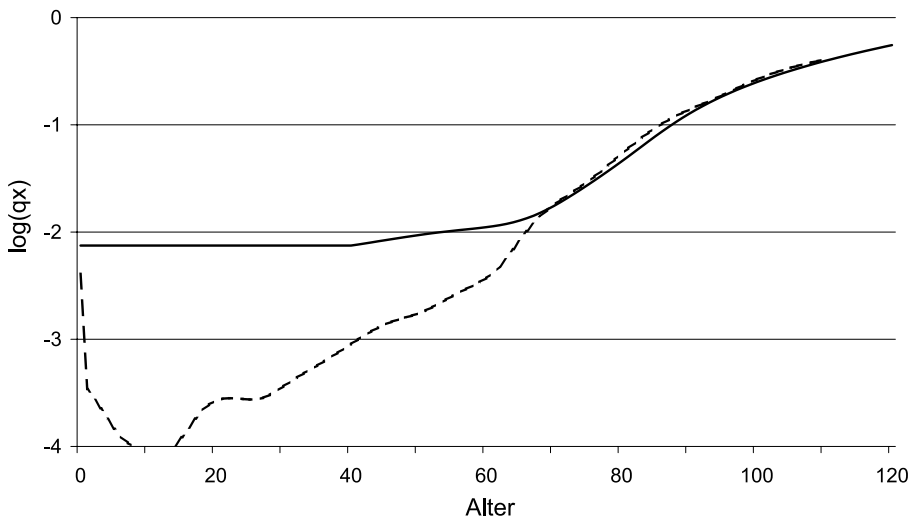
Der Abschlag für Irrtums- und Änderungsrisiken berücksichtigt die Parameterschätzunsicherheiten und das Modellrisiko, insbesondere die zumeist in Unterschieden zwischen Modellbestand und Anwendungsbestand liegenden Risiken.

Zur Berücksichtigung solcher Irrtums- und Änderungsrisiken wurde bei der DAV 2004 R ein pauschaler Abschlag von 10% angesetzt. Da bei HUK-Renten die Leistung erst verzögert eintritt und zudem die Langfristigkeit der Verträge nicht in dem Maße gegeben ist wie bei klassischen Rentenversicherungen, wird ein altersunabhängiger Abschlag von 5% auf die Basistafel als ausreichend angesehen. Weitere Änderungsrisiken werden wie bei der DAV 2004 R in den Zuschlägen auf die Trendfunktion berücksichtigt.



— DAV2006HUR 1.O. Männer — DAV1997HUR 1.O. Männer

Abb. 7 Vergleich der logarithmierten Basistafeln der DAV 2006 HUR und der DAV 1997 HUR erster Ordnung, Männer



— DAV2006HUR 1.O. Frauen — DAV1997HUR 1.O. Frauen

Abb. 8 Vergleich der logarithmierten Basistafeln der DAV 2006 HUR und der DAV 1997 HUR erster Ordnung, Frauen

Die Abschläge für Irrtums-, Änderungs- und statistisches Schwankungsrisiko werden multiplikativ zusammengesetzt. Der Gesamtabschlag auf die Basistafeln beträgt 14,71% für Männer und 12,59% für Frauen.

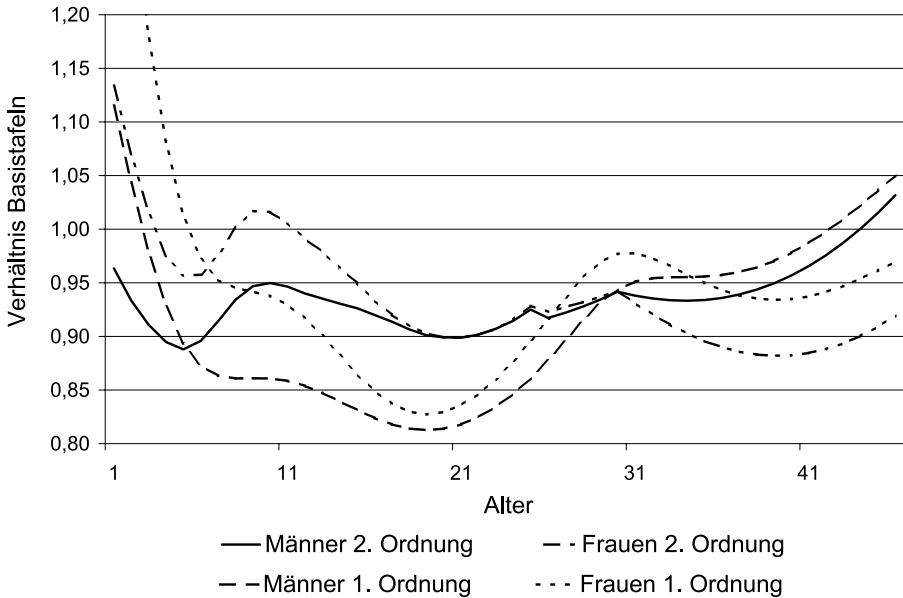


Abb. 9 Verhältnis der Basistafeln der DAV 2006 HUR und der DAV 1997 HUR sowohl erster als auch zweiter Ordnung

Die Tafel erster Ordnung ist im Anhang in Tabelle 2 aufgetragen. Ein Vergleich der Basistafeln erster Ordnung für die DAV 2006 HUR sowie die DAV 1997 HUR ist für Männer und Frauen in den Abb. 7–9 zu finden.

5 Projektion des Sterblichkeitstrends

5.1 Vorüberlegungen

Die langfristigen Verbindlichkeiten, die Haftpflicht- und Unfallrenten im Leistungsbezug für ein Versicherungsunternehmen bedeuten, erfordern eine Berücksichtigung der zu erwartenden künftigen Sterblichkeitsreduktionen der Leistungsbezieher bei der Bemessung von Invalidenreserven. Traditionell orientiert man sich daher bei der Herleitung einer Sterbetafel für Haftpflicht- und Unfallrenten an der Trendfunktion aus der DAV-Tafel für Rentenversicherungen [1].

Es liegen auch international keine gesicherten Erkenntnisse zu der Fragestellung vor, inwieweit sich tatsächliche oder prognostizierte Sterblichkeitsreduktionen bei verunfallten Personen von denen in der Bevölkerung unterscheiden. Der bei diesen Personen möglicherweise besonders wirksame medizinische Fortschritt könnte für einen stärkeren Trend von Sterblichkeitsreduktionen als in der Bevölkerung sprechen. Andererseits ist es auch plausibel anzunehmen, dass diese spezielle Personengruppe aufgrund ihres gesundheitlichen Zustands nur ein begrenztes Potential für weitere Sterblichkeitsreduktionen aufweist.

Die Herleitung einer speziellen Trendfunktion für Haftpflicht- und Unfallrenten aus den Beobachtungsdaten ist nicht möglich, da der Beobachtungszeitraum 1998 bis 2004 zu kurz und von Schwankungen ohne klaren Trend geprägt ist.

In Ermangelung belastbarer Daten zu dieser Fragestellung erscheint es daher sachgerecht, für die Reservierung von Haftpflicht- und Unfallrenten eine Trendfunktion basierend auf den für die Tafel DAV 2004 R entwickelten Ansätzen zu verwenden.

5.2 Trendfunktionen aus DAV 2004 R

In diesem Abschnitt werden die Trendfunktionen erläutert, die in der Rentensterbetafel DAV 2004 R Verwendung fanden. Darauf aufbauend wird in Abschnitt 5.3 der für die Tafel DAV 2006 HUR gewählte Trend dargestellt.

5.2.1 Trend 2. Ordnung der Tafel DAV 2004 R

Aufgrund der bei der Herleitung der Tafel DAV 2004 R gewonnenen Erkenntnisse ist davon auszugehen, dass für privat Rentenversicherte höhere Sterblichkeitsreduktionen zu erwarten sind als für die Bevölkerung. Da es die Datenlage nicht erlaubte, den Trend der Versichertensterblichkeit direkt aus Daten zu Versichertenbeständen herzuleiten, wurde die Trendfunktion 2. Ordnung der Tafel DAV 2004 R in einem ersten Schritt aus Bevölkerungsdaten bestimmt [2]. Anschließend wurde die Trendfunktion noch pauschal erhöht zur Berücksichtigung der höheren Sterblichkeitsreduktionen von Versicherten.

Die Trendfunktion 2. Ordnung der Tafel DAV 2004 R setzt sich zusammen aus einem Starttrend und einem Zieltrend.

Bei der Festlegung des Starttrends wurden der so genannte Kurzfristtrend der im Zeitraum 1990 bis 1999 zu beobachtenden Sterblichkeitsreduktionen und der so genannte Mittelfristtrend entsprechend für den Zeitraum 1972 bis 1999 analysiert. Niveauvergleiche dieser beiden Trends wurden dabei für den Altersbereich 60 bis 89 durchgeführt. Die nachfolgenden Aussagen zu den Niveaus der Trends beziehen sich ebenfalls auf diesen Altersbereich, der aufgrund der Bestandsstruktur auch der für die Haftpflicht- und Unfallrenten maßgebliche Altersbereich ist (vgl. Abschn. 3).

Der Starttrend der Trendfunktion 2. Ordnung der Tafel DAV 2004 R entspricht in diesem Sinne dem Niveau des Kurzfristtrends. Er wurde ermittelt mit Hilfe des sogenannten traditionellen Modells

$$\frac{q_{x,t+1}}{q_{x,t}} = \exp(-F(x)),$$

bei dem die Sterblichkeitsverbesserungen altersabhängig modelliert werden und das zur Vermeidung von Schwankungen zunächst auf den Mittelfristtrend der 28 abgekürzten Sterbetafeln für Westdeutschland St 1971/73 bis St 1998/2000 angewendet wurde². Um für die Männer das Niveau des Kurzfristtrends zu erreichen, wurde zu den jährlichen Sterblichkeitsverbesserungen des geglätteten Mittelfristtrends die mittlere Differenz von Kurz- und Mittelfristtrend im Altersbereich von 60 bis 89 Jah-

² Für 1986/88 wurde dabei die Allgemeine Deutsche Sterbetafel 1986/88 verwendet.

ren in Höhe von 0,3% addiert. Für Frauen wurde der geglättete Mittelfristtrend als Starttrend übernommen, da er etwa auf dem Niveau des Kurzfristrends lag.

Dann wurde der Versicherungszuschlag in Höhe von 0,2% jährlicher Sterblichkeitsreduktion addiert. Der Starttrend wurde für hohe Alter auf ein Niveau von 1% überführt und für niedrige Alter auf 3% begrenzt.

Durch eine sogenannte Trenddämpfung, d. h. eine Überführung des Starttrends in einen niedrigeren Zieltrend wurden in der Tafel DAV 2004 R 2. Ordnung Erfahrungen aus dem Ausland und der gegenüber dem Mittel- und dem Kurzfristrend deutlich niedrigere Langfristrend der Bevölkerung berücksichtigt. Die jährlichen Sterblichkeitsreduktionen des Zieltrends entsprechen 75% der jährlichen Sterblichkeitsreduktionen des geglätteten (und für hohe und niedrige Alter extrapolierten) Mittelfristtrends, welcher nur um den Versicherungszuschlag erhöht wurde, nicht aber um die mittlere Differenz von Kurz- und Mittelfristtrend bei den Männern.

5.2.2 *Trend 1. Ordnung der Tafel DAV 2004 R*

Der Trend 1. Ordnung der Tafel DAV 2004 R ergibt sich aus dem Trend 2. Ordnung der Tafel DAV 2004 R durch Anwendung von zwei verschiedenen Zuschlägen.

Der Zuschlag für das Modellrisiko ergibt sich, indem auf die Annahme einer Trenddämpfung verzichtet wird und stattdessen der Starttrend 2. Ordnung über die gesamte Projektionsdauer als Sterblichkeitstrend angenommen wird.

Zusätzlich wurden für das Änderungsrisiko die jährlichen Sterblichkeitsreduktionen, die sich auf Basis des Trends 2. Ordnung zuzüglich des Zuschlags zur Berücksichtigung des Modellrisikos ergeben haben, altersunabhängig pauschal um 0,25% erhöht.

5.2.3 *Die Trends DAV 2004 R-Bestand und DAV 2004 R-B20*

Für die Bestandsreservierung in der privaten Rentenversicherung zum Bilanztermin 31.12.2004 wurde die Tafel DAV 2004 R-Bestand vorgeschlagen [3]. Für diese Tafel wurde bis 2004 der Starttrend 2. Ordnung der Tafel DAV 2004 R angesetzt, der bis 2009 linear auf das Niveau des Zieltrends 2. Ordnung abfällt. Da für die Bestandsreservierung unter anderem wegen der kürzeren Restlaufzeiten nicht die gleiche Sicherheitsmarge wie für das Neugeschäft für erforderlich gehalten wurde, wurde der Trend nur um einen additiven Sicherheitszuschlag von 0,025% erhöht.

Aus aktuarieller Sicht ist es wegen der hohen Unsicherheiten jedoch notwendig, über das im Jahr 2004 handelsrechtlich Erforderliche hinausgehend in den folgenden Jahren das Sicherheitsniveau zu erhöhen. Für den Bilanztermin 31.12.2024 könnte daher die Tafel DAV 2004 R-B20 angewendet werden. Der Trend dieser Tafel unterscheidet sich vom Trend der Tafel DAV 2004 R 1. Ordnung lediglich dadurch, dass der pauschale Änderungszuschlag statt 0,25% nur 0,025% beträgt. Der Zuschlag für das Modellrisiko aus der Tafel DAV 2004 R 1. Ordnung wird dagegen unverändert auch beim Trend der Tafel DAV 2004 R-B20 erhoben.

In den Jahren zwischen 2004 und 2024 soll bei den Altersrenten – eine entsprechende Entwicklung der tatsächlich beobachteten Sterblichkeitsentwicklungen vorausgesetzt – für das Kollektiv aller Versicherungen die Deckungsrückstellung mindestens so

hoch sein wie der linear interpolierte Wert zwischen der Deckungsrückstellung auf Basis von DAV 2004 R-Bestand und der auf Basis von DAV 2004 R-B20.

5.3 Trend für die Tafel DAV 2006 HUR

Da Daten zur tatsächlichen Entwicklung der Sterbewahrscheinlichkeiten von Haftpflicht- und Unfallrentnern nicht vorliegen (vgl. 1.1), erscheint die Anlehnung an die für die Tafel DAV 2004 R entwickelten Ansätze für Trendfunktionen sachgerecht. Insbesondere ist es aus Vorsichtsgründen angemessen, den in allen diesen Funktionen berücksichtigten Versicherungszuschlag auch für die Reservierung von Haftpflicht- und Unfallrentnern vorzusehen, da es sich bei diesen Personen überwiegend auch um versicherte Personen handelt, bei denen erfahrungsgemäß stärkere Sterblichkeitsreduktionen als in der Bevölkerung auftreten. Die Trendfunktion 2. Ordnung der Tafel DAV 2004 R erscheint damit in vollem Umfang auch für die 2. Ordnung der Tafel DAV 2006 HUR geeignet.

Der Trend 1. Ordnung der Tafel DAV 2004 R enthält mit dem Zuschlag von 0,25% eine Sicherheitsmarge für das Änderungsrisiko in einem Umfang, der für die Reservierung von Haftpflicht- und Unfallrenten nicht erforderlich ist. Künftige Haftpflicht- und Unfallrenten werden erst zum Zeitpunkt des Entstehens reserviert und zwar basierend auf den dann aktuellen Rechnungsgrundlagen. Möglicherweise auftretenden Trendänderungen wird bei der Reservierung dadurch Rechnung getragen, dass zum künftigen Zeitpunkt der Reservierung die dann aktuelle Tafel verwendet wird.

Wegen der schnelleren Reaktionsmöglichkeit auf Trendänderungen ist für die Tafel DAV 2006 HUR ein Änderungszuschlag von 0,025% auf den Trend wie in den Tafeln DAV 2004 R-Bestand und DAV 2004 R-B20 angemessen. Das volle Verfahren der Reservierung von Beständen der privaten Rentenversicherung, wie in [3] dargelegt, ist für die Belange der Haftpflicht- und Unfallrentenversicherung dagegen unangemessen aufwändig. Die jährliche Überprüfung und Anpassung der Deckungsrückstellung wie bei den Altersrenten würde in der Haftpflicht- und Unfallrentenversicherung einen unangemessenen Aufwand bedeuten. Um diesen Aufwand zu vermeiden, wird als Trend 1. Ordnung der Tafel DAV 2006 HUR der Trend DAV 2004 R-B20 übernommen. Die Trendfaktoren der Funktion $F(x)$ sind im Anhang in Tabelle 4 und 5 aufgenommen.

Analog zur DAV 2004 R ergibt sich die Fortschreibung der Sterbewahrscheinlichkeiten durch die folgende Formel:

$$q_{x,t} = q_{x,2001} \cdot \exp(-(t - 2001) \cdot F(x)), \quad t \geq 2001.$$

6 Altersverschiebung als Näherungsverfahren

Die mit einer Generationentafel berechneten Prämien und Deckungsrückstellungen hängen nicht nur vom Alter bei Beginn der Rentenzahlung, sondern auch vom jeweiligen Geburtsjahr des Versicherten ab. Im Folgenden wird ein Näherungsverfahren

erläutert, welches die Berechnungen bei der DAV 2006 HUR auf eine eindimensionale Sterbetafel zurückführt.

Dabei wird eine Sterbetafel aus der Schar der Generationentafeln ausgewählt und geeignet modifiziert als sogenannte Grundtafel ausgezeichnet. Dann werden Verschiebungen des tatsächlichen Alters in Abhängigkeit vom Geburtsjahrgang derart bestimmt, dass eine möglichst gute Näherung der exakten versicherungstechnischen Werte durch Verwendung der Grundtafel mit Altersverschiebung erreicht wird. Dabei werden grundsätzlich Versicherte der Geburtsjahrgänge, die größer als das Geburtsjahr der ausgezeichneten Sterbetafel sind, jünger gemacht und solche der Geburtsjahrgänge, die kleiner als das Geburtsjahr der ausgezeichneten Sterbetafel sind, älter gemacht, um so dem Trend der Sterblichkeitsverbesserungen Rechnung zu tragen.

6.1 Grundtafel

Die Ableitung einer Altersverschiebung setzt eine Grundtafel voraus, die mit dem Alter streng monoton wachsende, im Idealfall logarithmisch lineare Sterbewahrscheinlichkeiten aufweist. Da aber bis in die niedrigen Alter um 50 Jahre der Verlauf der Basistafel nahezu konstant ist und sich keine daraus berechnete Generationentafel als Grundtafel für die Altersverschiebung eignet, wird eine Grundtafel mit angenähertem logarithmisch linearem Verlauf auf Basis einer ausgewählten Generationentafel derart konstruiert, dass sich auf Basis des Modellbestands das gleiche Sterblichkeitsniveau wie nach der exakten Tafel ergibt. Als ausgezeichnetes Geburtsjahr wird das Jahr gewählt, das zum einen einen großen Bestandsanteil aufweist und zum anderen eine Bestimmung einer geeigneten Altersverschiebung erlaubt.

Nach früheren Allgemeinen Unfallversicherungs-Bedingungen wurde die Invaliditätsleistung der Unfallversicherung ab einem Alter von 65 Jahren zwangsverrentet. Daraus resultiert ein deutlicher Anstieg der HUR-Rentenbestände ab diesem Alter, also für die Geburtsjahre 1942 und früher. Da in jüngerer Zeit vermehrt die Leistungsart Unfallrente auch für jüngere Unfallopfer angeboten wird und gleichzeitig wegen möglicher Sondereinflüsse kein Kriegsjahrgang gewählt werden sollte, wird der Geburtsjahrgang 1948 als Basis für die Erstellung einer Grundtafel ausgewählt.

Die Grundtafel (GT) für die Altersverschiebung wird wie folgt abgeleitet. Es bezeichnet

q_x^{1948} die Sterbewahrscheinlichkeit eines x -Jährigen des Geburtsjahrganges 1948,

$$q_x^{1948\text{reg}} = \begin{cases} q_x^{1948} & x > 63 \\ \exp(r(x)) & 0 \leq x \leq 63 \\ \exp(r(0)) & x < 0 \end{cases} \quad \text{und}$$

r die Regressionsgerade über die logarithmierten q_x^{1948} des Altersbereichs von 60 bis 80 Jahre (siehe Abb. 10).

Diese Regressionsgeraden r ergeben sich zu

$$\begin{aligned} r(x) &= -7,228271274 + 0,04744315817 \cdot x \\ r(y) &= -7,513144385 + 0,04489424938 \cdot y. \end{aligned}$$

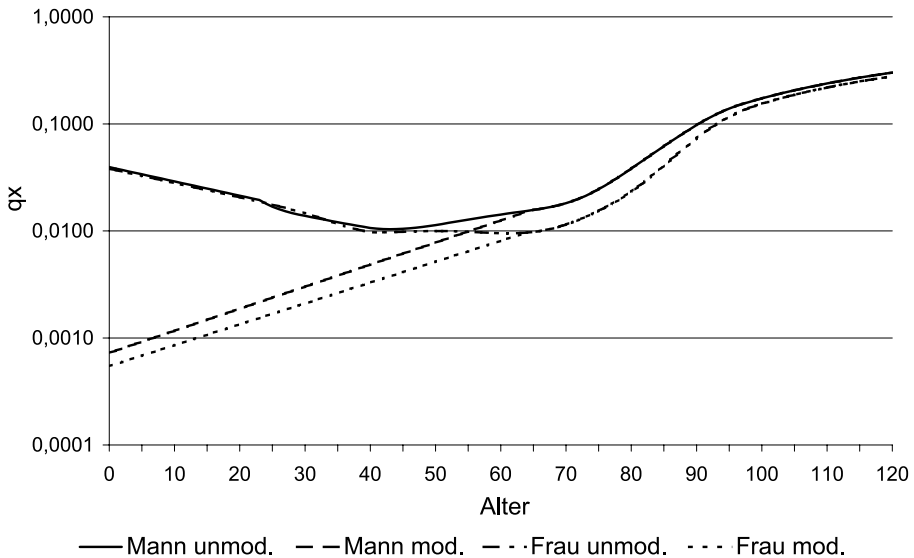


Abb. 10 Modifikation der Generationentafel Jahrgang 1948

6.2 Altersverschiebung

Für jedes Geburtsjahr $\tau = 1910, \dots, 2020$ und für alle Alter x mit $2005 \leq \tau + x \leq 2020$ wird die ganzzahlige Verschiebung $h(\tau, x)$ bestimmt, für welche folgende Bedingung erfüllt ist:

$$\ddot{a}_{x+h(\tau,x)+1}(GT) < \ddot{a}_{x,\tau} \leq \ddot{a}_{x+h(\tau,x)}(GT).$$

Dabei bezeichnet $\ddot{a}_{x,\tau}$ den Leistungsbarwert einer vorschüssigen Leibrente mit jährlicher Zahlungsweise und einem Rechnungszins von 0% gemäß der Generationentafel DAV 2006 HUR. $\ddot{a}_x(GT)$ bezeichnet den Leistungsbarwert einer vorschüssigen Leibrente mit jährlicher Zahlungsweise und einem Rechnungszins von 0% gemäß der Grundtafel aus Abschnitt 1.

Von allen so ermittelten Verschiebungen $h(\tau, x)$ wird für die Geburtsjahrgänge 1910 bis 1929 die minimale Verschiebung $h(\tau)$ und ab dem Geburtsjahrgang 1930 der Mittelwert der Verschiebungen $h(\tau)$ bestimmt:

$$h(\tau) = \begin{cases} \min_x(h(\tau, x)) & \tau < 1930 \\ \frac{1}{16} \cdot \sum_{x=2005-\tau}^{2020-\tau} h(\tau, x) & \tau \geq 1930 \end{cases}$$

Diese Altersverschiebungen $h(\tau)$ sind nur vom Geburtsjahr abhängig. Für Geburtsjahrgänge ab 1930 wird der Mittelwert gewählt, damit im Zeitraum von 2005 bis 2020 für die Leistungsbarwerte der Rentenleistung nach der abgeleiteten Grundtafel die Abweichungen zu den entsprechenden Werten der Generationentafel nicht zu groß werden.

Die sich ergebenden Altersverschiebungen $h(\tau)$ werden auf ganze Jahre gerundet und werden abschließend bei den Männern für die Geburtsjahrgänge 1910 und 1913 und bei den Frauen für die Geburtsjahrgänge 1912 und 2011 monotonisiert.

Bedingt durch den relativ großen Unterschied zwischen Generationensterbetafel 1948 und Grundtafel DAV 2006 HUR liegen die Geburtsjahrgänge, für die keine Altersverschiebung vorgenommen wird, vor dem Basisjahr der Grundtafel. Es sind dies die Jahrgänge 1945 bis 1948 für Männer und die Jahrgänge 1944 bis 1947 für Frauen. Die Grundtafel und die Altersverschiebungen für Männer und Frauen sind den Tabellen 6 und 7 zu entnehmen.

7 Barwertvergleiche

Die aus der neuen Generationentafel sowie der Tafel mit Altersverschiebung resultierenden Barwerte einer sofortbeginnenden vorschüssigen Jahresrente vom Betrag 1 sind im Anhang in Tabelle 8 bis 11 für verschiedene Gitteralter mit Rechnungszins 2,25% nach Geschlecht getrennt abzulesen. Darin findet sich auch eine Gegenüberstellung mit den Barwerten der DAV 1997 HUR mit und ohne Altersverschiebung. Außerdem werden für die jeweiligen Gitteralter die Barwerte der neuen Generationentafel mit den auf Basis der DAV 2004 R gerechneten Barwerten verglichen.

Der Vergleich der für die Jahresrente 1 aufsummierten Deckungsrückstellungen des Modellbestands der DAV 2006 HUR liefert bei Berechnung mit der DAV 2006 HUR-Altersverschiebung für das Rentenbeginnjahr 2007 geschlechtsabhängig bis zu 3,2% höhere Werte, für das Rentenbeginnjahr 2017 bis zu 1,2% höhere Werte als bei Berechnung mit den DAV 2006 HUR-Generationentafeln. Bei einer Berechnung mit der DAV 1997 HUR liegen die Werte bei Berechnung mit der DAV 1997 HUR-Altersverschiebung generell niedriger als bei Berechnung mit den DAV 1997 HUR-Generationentafeln, maximal um 3,0% (siehe Tabelle 12).

8 Anwendungsbereich

Statistische Basis für die Herleitung der Sterbetafel DAV 2006 HUR sind Bestandsdaten zu Haftpflicht- und Unfallrentenversicherungen. Bezüglich der Trendmodellierung wurde auf Erkenntnisse zurückgegriffen, die im Rahmen der Ableitung der DAV 2004 R gewonnen wurden. Die vorliegende Ausarbeitung dokumentiert

- die ermittelten Sterbewahrscheinlichkeiten,
- die zu Grunde liegenden Annahmen über die Veränderung zukünftiger Sterbewahrscheinlichkeiten (Trendfunktion) sowie
- die Sicherheitsmargen, mit denen in der Sterbetafel das statistische Schwankungsrisiko sowie die Änderungs- und Irrtumsrisiken berücksichtigt werden, die bei Herleitung und Anwendung der Sterbetafel auftreten können.

Bei der Auswertung des Beobachtungsbestandes wurden erhebliche Sterblichkeitsunterschiede zwischen den Teilbeständen der beteiligten Unternehmen festgestellt. Gründe für diese Unterschiede könnten z. B. unterschiedliche sozioökonomische Bestandszusammensetzungen sein.

Das bei der Berechnung der statistischen Schwankungsabschläge realisierte Sicherheitsniveau hängt von der konkreten Größe und Struktur des betrachteten Bestandes ab. Die Berechnung basiert hierbei auf einem Modellbestand, dessen Größe einer zu erwartenden mittleren Bestandsgröße an Haftpflicht- Unfallrentenversicherungen entspricht. Ein konkreter Anwendungsbestand wird sich von den bei der Herleitung zu Grunde gelegten Bestandsdaten bzw. dem Modellbestand zum Beispiel im Hinblick auf

- das beobachtete Sterblichkeitsniveau,
- die Bestandsgröße und/oder
- die Bestandsstruktur

unterscheiden.

Der verantwortliche Aktuar muss daher überprüfen, ob

- das Sterblichkeitsniveau der Sterbetafel DAV 2006 HUR sowie
- die Struktur und Höhe der Sicherheitsmargen und das durch sie realisierte Sicherheitsniveau der Sterbetafel DAV 2006 HUR

für die Bestände des Unternehmens angemessen und im Sinne der in der vorliegenden Ausarbeitung beschriebenen Festlegungen ausreichend vorsichtig sind. Zu beachten ist dabei auch, ob den Versicherungsnehmern ein bedingungsgemäßes Kapitalabfindungswahlrecht eingeräumt wurde, welches durch Selektionseffekte zu niedrigeren Sterblichkeiten führt. Die Herleitung der Tafel DAV 2006 HUR basiert auf der im Datenbestand vorzufindenden Mischung bezüglich der bisherigen Ausgestaltung und Handhabung des Kapitalwahlrechts.

Gegebenenfalls muss der verantwortliche Aktuar geeignete Anpassungen des eingerechneten Sterblichkeitsniveaus bzw. der betroffenen Sicherheitsabschläge vornehmen. Eine sich ggf. rechnerisch ergebende Erhöhung des von der jeweiligen Bestandsgröße abhängigen Schwankungsabschlags kann z. B. durch Berücksichtigung einer entsprechend guten Eigenmittelausstattung oder Rückversicherung unterbleiben.

Anhang 1: Tabellen zur DAV 2006 HUR**Teil A: Basistafeln erster und zweiter Ordnung****Tabelle 2** DAV 2006 HUR-Basistafel erster Ordnung

Alter	Männer	Frauen	Alter	Männer	Frauen	Alter	Männer	Frauen
0	0,007742	0,007476	46	0,008916	0,008575	92	0,179701	0,149544
1	0,007742	0,007476	47	0,009270	0,008774	93	0,191447	0,161335
2	0,007742	0,007476	48	0,009666	0,008974	94	0,203465	0,173389
3	0,007742	0,007476	49	0,010100	0,009173	95	0,215739	0,185679
4	0,007742	0,007476	50	0,010571	0,009369	96	0,228263	0,198188
5	0,007742	0,007476	51	0,011075	0,009561	97	0,241030	0,210903
6	0,007742	0,007476	52	0,011608	0,009747	98	0,254038	0,223813
7	0,007742	0,007476	53	0,012168	0,009926	99	0,267287	0,236914
8	0,007742	0,007476	54	0,012751	0,010097	100	0,280775	0,250200
9	0,007742	0,007476	55	0,013354	0,010261	101	0,294502	0,263671
10	0,007742	0,007476	56	0,013974	0,010420	102	0,308469	0,277324
11	0,007742	0,007476	57	0,014612	0,010577	103	0,322675	0,291158
12	0,007742	0,007476	58	0,015268	0,010738	104	0,337120	0,305174
13	0,007742	0,007476	59	0,015942	0,010910	105	0,351805	0,319371
14	0,007742	0,007476	60	0,016640	0,011101	106	0,366730	0,333748
15	0,007742	0,007476	61	0,017368	0,011324	107	0,381894	0,348307
16	0,007742	0,007476	62	0,018137	0,011592	108	0,397297	0,363046
17	0,007742	0,007476	63	0,018960	0,011919	109	0,412940	0,377966
18	0,007742	0,007476	64	0,019854	0,012325	110	0,428822	0,393067
19	0,007742	0,007476	65	0,020842	0,012828	111	0,444944	0,408348
20	0,007742	0,007476	66	0,021949	0,013448	112	0,461305	0,423811
21	0,007742	0,007476	67	0,023207	0,014207	113	0,477905	0,439454
22	0,007742	0,007476	68	0,024649	0,015125	114	0,494745	0,455278
23	0,007742	0,007476	69	0,026313	0,016223	115	0,511825	0,471284
24	0,007742	0,007476	70	0,028238	0,017518	116	0,529144	0,487469
25	0,007742	0,007476	71	0,030466	0,019027	117	0,546702	0,503836
26	0,007742	0,007476	72	0,033035	0,020763	118	0,564500	0,520383
27	0,007742	0,007476	73	0,035983	0,022739	119	0,582537	0,537112
28	0,007742	0,007476	74	0,039341	0,024969	120	0,600813	0,554021
29	0,007742	0,007476	75	0,043134	0,027472	121	1,000000	1,000000
30	0,007742	0,007476	76	0,047383	0,030278			
31	0,007742	0,007476	77	0,052099	0,033426			
32	0,007742	0,007476	78	0,057289	0,036970			
33	0,007742	0,007476	79	0,062957	0,040975			
34	0,007742	0,007476	80	0,069105	0,045510			
35	0,007742	0,007476	81	0,075737	0,050647			
36	0,007742	0,007476	82	0,082859	0,056446			
37	0,007742	0,007476	83	0,090477	0,062948			
38	0,007742	0,007476	84	0,098594	0,070171			
39	0,007742	0,007476	85	0,107208	0,078107			
40	0,007742	0,007476	86	0,116308	0,086722			
41	0,007821	0,007645	87	0,125876	0,095969			
42	0,007947	0,007820	88	0,135886	0,105789			
43	0,008121	0,008001	89	0,146306	0,116116			
44	0,008340	0,008188	90	0,157104	0,126889			
45	0,008606	0,008379	91	0,168245	0,138048			

Tabelle 3 DAV 2006 HUR-Basistafel zweiter Ordnung

Alter	Männer	Frauen	Alter	Männer	Frauen	Alter	Männer	Frauen
0	0,009077	0,008553	46	0,010454	0,009811	92	0,210697	0,171087
1	0,009077	0,008553	47	0,010869	0,010038	93	0,224469	0,184577
2	0,009077	0,008553	48	0,011333	0,010266	94	0,238559	0,198367
3	0,009077	0,008553	49	0,011842	0,010494	95	0,252951	0,212428
4	0,009077	0,008553	50	0,012394	0,010719	96	0,267634	0,226739
5	0,009077	0,008553	51	0,012985	0,010938	97	0,282604	0,241285
6	0,009077	0,008553	52	0,013610	0,011151	98	0,297856	0,256056
7	0,009077	0,008553	53	0,014267	0,011355	99	0,313389	0,271043
8	0,009077	0,008553	54	0,014950	0,011551	100	0,329203	0,286244
9	0,009077	0,008553	55	0,015657	0,011739	101	0,345298	0,301655
10	0,009077	0,008553	56	0,016385	0,011921	102	0,361674	0,317275
11	0,009077	0,008553	57	0,017133	0,012101	103	0,378331	0,333102
12	0,009077	0,008553	58	0,017901	0,012285	104	0,395268	0,349137
13	0,009077	0,008553	59	0,018692	0,012481	105	0,412486	0,365379
14	0,009077	0,008553	60	0,019510	0,012701	106	0,429984	0,381828
15	0,009077	0,008553	61	0,020364	0,012955	107	0,447764	0,398484
16	0,009077	0,008553	62	0,021265	0,013262	108	0,465824	0,415346
17	0,009077	0,008553	63	0,022230	0,013637	109	0,484165	0,432416
18	0,009077	0,008553	64	0,023278	0,014101	110	0,502787	0,449692
19	0,009077	0,008553	65	0,024437	0,014676	111	0,521689	0,467175
20	0,009077	0,008553	66	0,025735	0,015386	112	0,540872	0,484865
21	0,009077	0,008553	67	0,027210	0,016254	113	0,560336	0,502762
22	0,009077	0,008553	68	0,028901	0,017304	114	0,580080	0,520866
23	0,009077	0,008553	69	0,030851	0,018560	115	0,600106	0,539177
24	0,009077	0,008553	70	0,033109	0,020041	116	0,620412	0,557694
25	0,009077	0,008553	71	0,035721	0,021768	117	0,640999	0,576419
26	0,009077	0,008553	72	0,038733	0,023754	118	0,661866	0,595350
27	0,009077	0,008553	73	0,042189	0,026014	119	0,683014	0,614488
28	0,009077	0,008553	74	0,046126	0,028566	120	0,704444	0,633833
29	0,009077	0,008553	75	0,050574	0,031430	121	1,000000	1,000000
30	0,009077	0,008553	76	0,055556	0,034640			
31	0,009077	0,008553	77	0,061085	0,038242			
32	0,009077	0,008553	78	0,067170	0,042296			
33	0,009077	0,008553	79	0,073816	0,046877			
34	0,009077	0,008553	80	0,081024	0,052066			
35	0,009077	0,008553	81	0,088800	0,057943			
36	0,009077	0,008553	82	0,097150	0,064577			
37	0,009077	0,008553	83	0,106082	0,072016			
38	0,009077	0,008553	84	0,115599	0,080280			
39	0,009077	0,008553	85	0,125699	0,089359			
40	0,009077	0,008553	86	0,136369	0,099215			
41	0,009170	0,008746	87	0,147588	0,109795			
42	0,009318	0,008946	88	0,159324	0,121029			
43	0,009521	0,009154	89	0,171542	0,132844			
44	0,009779	0,009367	90	0,184201	0,145168			
45	0,010090	0,009587	91	0,197265	0,157935			

Teil B: Trendfaktoren der DAV 2006 HUR (wie DAV 2004 R B20)**Tabelle 4** Trendfaktoren der DAV 2006 HUR für Männer

Alter	Männer	Alter	Männer	Alter	Männer
0	0,03071697	46	0,02423864	92	0,01159405
1	0,03071697	47	0,02408125	93	0,01111591
2	0,03071697	48	0,02390240	94	0,01074796
3	0,03071697	49	0,02372261	95	0,01049008
4	0,03071697	50	0,02357175	96	0,01034218
5	0,03071697	51	0,02346491	97	0,01030289
6	0,03071697	52	0,02336963	98	0,01030289
7	0,03071697	53	0,02328138	99	0,01030289
8	0,03071697	54	0,02319468	100	0,01030289
9	0,03071697	55	0,02309775	101	0,01030289
10	0,03071697	56	0,02297822	102	0,01030289
11	0,03071697	57	0,02283793	103	0,01030289
12	0,03071697	58	0,02269207	104	0,01030289
13	0,03071697	59	0,02256449	105	0,01030289
14	0,03071697	60	0,02249188	106	0,01030289
15	0,03071697	61	0,02250330	107	0,01030289
16	0,03071697	62	0,02262231	108	0,01030289
17	0,03071697	63	0,02285178	109	0,01030289
18	0,03071697	64	0,02318479	110	0,01030289
19	0,03071697	65	0,02360716	111	0,01030289
20	0,03071697	66	0,02408865	112	0,01030289
21	0,03071697	67	0,02459726	113	0,01030289
22	0,03071697	68	0,02510590	114	0,01030289
23	0,03069099	69	0,02557083	115	0,01030289
24	0,02906998	70	0,02594884	116	0,01030289
25	0,02777884	71	0,02620078	117	0,01030289
26	0,02679668	72	0,02630776	118	0,01030289
27	0,02608749	73	0,02625087	119	0,01030289
28	0,02562296	74	0,02602577	120	0,01030289
29	0,02534597	75	0,02563916	121	1,00000000
30	0,02519060	76	0,02510796		
31	0,02509047	77	0,02444976		
32	0,02499842	78	0,02368692		
33	0,02488455	79	0,02283883		
34	0,02475130	80	0,02192996		
35	0,02464684	81	0,02097067		
36	0,02460358	82	0,01997992		
37	0,02460091	83	0,01899648		
38	0,02460058	84	0,01805042		
39	0,02457810	85	0,01714082		
40	0,02454118	86	0,01626718		
41	0,02452067	87	0,01541343		
42	0,02450430	88	0,01455701		
43	0,02448758	89	0,01369136		
44	0,02444339	90	0,01288156		
45	0,02435959	91	0,01218253		

Tabelle 5 Trendfaktoren der DAV 2006 HUR für Frauen

Alter	Frauen	Alter	Frauen	Alter	Frauen
0	0,03071697	46	0,01995517	92	0,01300171
1	0,03071697	47	0,02022307	93	0,01227709
2	0,03071697	48	0,02050676	94	0,01166580
3	0,03071697	49	0,02080880	95	0,01116763
4	0,03071697	50	0,02111503	96	0,01078240
5	0,03071697	51	0,02142621	97	0,01050998
6	0,03071697	52	0,02171761	98	0,01035030
7	0,03071697	53	0,02195433	99	0,01030289
8	0,03071697	54	0,02212508	100	0,01030289
9	0,03071697	55	0,02223175	101	0,01030289
10	0,03071697	56	0,02226878	102	0,01030289
11	0,03071697	57	0,02224689	103	0,01030289
12	0,03071697	58	0,02217581	104	0,01030289
13	0,03071697	59	0,02206194	105	0,01030289
14	0,03071697	60	0,02194551	106	0,01030289
15	0,03071697	61	0,02187118	107	0,01030289
16	0,03071697	62	0,02188462	108	0,01030289
17	0,03071697	63	0,02202288	109	0,01030289
18	0,03071697	64	0,02228783	110	0,01030289
19	0,03071697	65	0,02264256	111	0,01030289
20	0,03071697	66	0,02305116	112	0,01030289
21	0,03071697	67	0,02349532	113	0,01030289
22	0,03071697	68	0,02396378	114	0,01030289
23	0,03066540	69	0,02444768	115	0,01030289
24	0,03054912	70	0,02491887	116	0,01030289
25	0,03045938	71	0,02534923	117	0,01030289
26	0,03036306	72	0,02571340	118	0,01030289
27	0,03020523	73	0,02600537	119	0,01030289
28	0,02994765	74	0,02619910	120	0,01030289
29	0,02961642	75	0,02627951	121	1,00000000
30	0,02920564	76	0,02623404		
31	0,02862563	77	0,02605951		
32	0,02783050	78	0,02575221		
33	0,02683609	79	0,02532124		
34	0,02569930	80	0,02476048		
35	0,02452122	81	0,02407126		
36	0,02337408	82	0,02326317		
37	0,02234029	83	0,02235431		
38	0,02147153	84	0,02136635		
39	0,02075666	85	0,02031348		
40	0,02018363	86	0,01922032		
41	0,01978051	87	0,01810397		
42	0,01955689	88	0,01698222		
43	0,01949209	89	0,01585816		
44	0,01956202	90	0,01479194		
45	0,01972307	91	0,01383990		

Teil C: Grundtafel und Altersverschiebung**Tabelle 6** DAV 2006 HUR-Grundtafel für die Altersverschiebung

Alter	Männer	Frauen	Alter	Männer	Frauen	Alter	Männer	Frauen
0	0,000726	0,000546	46	0,006436	0,004305	92	0,114334	0,090062
1	0,000761	0,000571	47	0,006748	0,004503	93	0,122730	0,098734
2	0,000798	0,000597	48	0,007076	0,004709	94	0,130948	0,107474
3	0,000837	0,000625	49	0,007420	0,004926	95	0,138863	0,116162
4	0,000877	0,000653	50	0,007781	0,005152	96	0,146316	0,124659
5	0,000920	0,000683	51	0,008159	0,005388	97	0,153177	0,132813
6	0,000965	0,000715	52	0,008555	0,005636	98	0,159790	0,140476
7	0,001012	0,000747	53	0,008971	0,005894	99	0,166401	0,147488
8	0,001061	0,000782	54	0,009407	0,006165	100	0,173001	0,154165
9	0,001112	0,000818	55	0,009864	0,006448	101	0,179601	0,160800
10	0,001166	0,000855	56	0,010343	0,006744	102	0,186193	0,167391
11	0,001223	0,000894	57	0,010845	0,007054	103	0,192768	0,173943
12	0,001282	0,000936	58	0,011372	0,007378	104	0,199336	0,180444
13	0,001345	0,000978	59	0,011925	0,007717	105	0,205890	0,186905
14	0,001410	0,001023	60	0,012504	0,008071	106	0,212422	0,193318
15	0,001479	0,001070	61	0,013112	0,008442	107	0,218935	0,199684
16	0,001550	0,001120	62	0,013749	0,008829	108	0,225435	0,206001
17	0,001626	0,001171	63	0,014417	0,009235	109	0,231908	0,212269
18	0,001705	0,001225	64	0,015382	0,009649	110	0,238358	0,218486
19	0,001788	0,001281	65	0,015699	0,009777	111	0,244783	0,224653
20	0,001875	0,001340	66	0,016048	0,009967	112	0,251182	0,230768
21	0,001966	0,001401	67	0,016448	0,010227	113	0,257559	0,236832
22	0,002061	0,001466	68	0,016915	0,010562	114	0,263902	0,242848
23	0,002161	0,001533	69	0,017476	0,010969	115	0,270208	0,248806
24	0,002266	0,001603	70	0,018167	0,011470	116	0,276489	0,254715
25	0,002376	0,001677	71	0,019013	0,012058	117	0,282736	0,260571
26	0,002492	0,001754	72	0,020043	0,012737	118	0,288950	0,266366
27	0,002613	0,001834	73	0,021284	0,013518	119	0,295127	0,272112
28	0,002740	0,001919	74	0,022776	0,014404	120	0,301263	0,277802
29	0,002873	0,002007	75	0,024536	0,015409	121	1,000000	1,000000
30	0,003013	0,002099	76	0,026595	0,016562			
31	0,003159	0,002195	77	0,028973	0,017886			
32	0,003312	0,002296	78	0,031688	0,019420			
33	0,003473	0,002402	79	0,034768	0,021210			
34	0,003642	0,002512	80	0,038223	0,023322			
35	0,003819	0,002627	81	0,042103	0,025815			
36	0,004005	0,002748	82	0,046420	0,028752			
37	0,004199	0,002874	83	0,051174	0,032192			
38	0,004403	0,003006	84	0,056340	0,036182			
39	0,004617	0,003144	85	0,061947	0,040776			
40	0,004841	0,003288	86	0,067996	0,045990			
41	0,005077	0,003439	87	0,074535	0,051858			
42	0,005323	0,003597	88	0,081643	0,058386			
43	0,005582	0,003762	89	0,089375	0,065610			
44	0,005853	0,003935	90	0,097540	0,073407			
45	0,006138	0,004116	91	0,105902	0,081589			

Tabelle 7 DAV 2006 HUR Altersverschiebung

Jahr	Männer	Frauen	Jahr	Männer	Frauen	Jahr	Männer	Frauen
1910	8	7	1956	-3	-2	2002	-9	-6
1911	8	7	1957	-3	-2	2003	-9	-6
1912	8	7	1958	-3	-3	2004	-10	-6
1913	8	7	1959	-3	-3	2005	-10	-7
1914	8	7	1960	-4	-3	2006	-10	-7
1915	7	6	1961	-4	-3	2007	-10	-7
1916	7	6	1962	-4	-3	2008	-10	-7
1917	6	5	1963	-4	-3	2009	-10	-7
1918	6	5	1964	-5	-3	2010	-10	-7
1919	5	5	1965	-5	-3	2011	-10	-7
1920	5	4	1966	-5	-4	2012	-10	-7
1921	5	4	1967	-5	-4	2013	-10	-7
1922	5	4	1968	-5	-4	2014	-10	-7
1923	4	4	1969	-6	-4	2015	-10	-7
1924	4	4	1970	-6	-4	2016	-10	-7
1925	4	3	1971	-6	-4	2017	-10	-7
1926	4	3	1972	-6	-4	2018	-10	-7
1927	4	3	1973	-6	-4	2019	-10	-7
1928	3	3	1974	-7	-5	2020	-10	-7
1929	3	3	1975	-7	-5	2002	-9	-6
1930	3	3	1976	-7	-5	2003	-9	-6
1931	3	2	1977	-7	-5	2004	-10	-6
1932	3	2	1978	-7	-5	2005	-10	-7
1933	3	2	1979	-8	-5	2006	-10	-7
1934	2	2	1980	-8	-5	2007	-10	-7
1935	2	2	1981	-8	-5	2008	-10	-7
1936	2	2	1982	-8	-5	2009	-10	-7
1937	2	2	1983	-8	-5	2010	-10	-7
1938	2	2	1984	-8	-5	2011	-10	-7
1939	2	1	1985	-8	-5	2012	-10	-7
1940	1	1	1986	-8	-6			
1941	1	1	1987	-8	-6			
1942	1	1	1988	-8	-6			
1943	1	1	1989	-9	-6			
1944	1	0	1990	-9	-6			
1945	0	0	1991	-9	-6			
1946	0	0	1992	-9	-6			
1947	0	0	1993	-9	-6			
1948	0	-1	1994	-9	-6			
1949	-1	-1	1995	-9	-6			
1950	-1	-1	1996	-9	-6			
1951	-1	-1	1997	-9	-6			
1952	-2	-1	1998	-9	-6			
1953	-2	-2	1999	-9	-6			
1954	-2	-2	2000	-9	-6			
1955	-2	-2	2001	-9	-6			

Anhang 2: Tabellen zu Barwertvergleichen

Tabelle 8 Vergleich Nettoeinmalprämien für eine sofortbeginnende vorschüssige Jahresrente vom Betrag 1, Rechnungszins 2,25%, Beginnjahr 2007, Mann

Alter	DAV 1997 HUR						
	DAV 2006 HUR (1)	DAV 1997 HUR exakt (2)	Altersver- schiebung (3)	DAV 2004 R Aggregat (4)	(1)/(2)	(1)/(3)	(1)/(4)
20	32,255	33,793	33,255	36,513	95%	97%	88%
25	31,143	32,329	32,014	35,304	96%	97%	88%
30	29,896	30,686	30,402	33,918	97%	98%	88%
35	28,463	28,860	28,569	32,330	99%	100%	88%
40	26,802	26,822	26,861	30,549	100%	100%	88%
45	24,897	24,570	24,553	28,573	101%	101%	87%
50	22,824	22,133	22,009	26,391	103%	104%	86%
55	20,641	19,541	19,729	23,999	106%	105%	86%
60	18,354	16,892	16,912	21,367	109%	109%	86%
65	15,927	14,214	14,033	18,515	112%	113%	86%
70	13,354	11,666	11,746	15,565	114%	114%	86%
75	10,776	9,318	9,133	12,622	116%	118%	85%
80	8,446	7,249	7,304	9,795	117%	116%	86%
85	6,540	5,694	5,663	7,337	115%	115%	89%
90	5,097	4,621	4,622	5,491	110%	110%	93%
95	4,066	3,783	3,627	4,257	107%	112%	96%

Tabelle 9 Vergleich Nettoeinmalprämien für eine sofortbeginnende vorschüssige Jahresrente vom Betrag 1, Rechnungszins 2,25%, Beginnjahr 2007, Frau

Alter	DAV 1997 HUR						
	DAV 2006 HUR (1)	DAV 1997 HUR exakt (2)	Altersver- schiebung (3)	DAV 2004 R Aggregat (4)	(1)/(2)	(1)/(3)	(1)/(4)
20	33,010	35,697	35,795	37,392	92%	92%	88%
25	31,998	34,425	34,510	36,280	93%	93%	88%
30	30,860	32,980	33,079	35,012	94%	93%	88%
35	29,586	31,356	31,440	33,572	94%	94%	88%
40	28,156	29,544	29,586	31,957	95%	95%	88%
45	26,554	27,537	27,514	30,156	96%	97%	88%
50	24,797	25,311	25,190	28,147	98%	98%	88%
55	22,850	22,830	23,022	25,905	100%	99%	88%
60	20,659	20,095	20,137	23,412	103%	103%	88%
65	18,187	17,145	17,037	20,667	106%	107%	88%
70	15,476	14,269	13,970	17,699	108%	111%	87%
75	12,682	11,515	10,882	14,616	110%	117%	87%
80	9,991	8,948	8,580	11,524	112%	116%	87%
85	7,619	6,887	6,701	8,689	111%	114%	88%
90	5,789	5,395	4,955	6,531	107%	117%	89%
95	4,512	4,222	3,890	5,082	107%	116%	89%

Tabelle 10 Vergleich Nettoeinmalprämien der Grundtafel mit Altersverschiebung DAV 2006 HUR für eine sofortbeginnende vorschüssige Jahresrente vom Betrag 1, Rechnungszins 2,25%, Beginnjahr 2007, Mann

Alter	DAV 2006 HUR		DAV 1997 HUR		DAV 2004 R		
	Altersverschiebung (1)	DAV 1997 HUR exakt (2)	Altersverschiebung (3)	DAV 2004 R Aggregat (4)	(1)/(2)	(1)/(3)	(1)/(4)
20	33,326	33,793	33,255	36,513	99%	100%	91%
25	32,140	32,329	32,014	35,304	99%	100%	91%
30	30,603	30,686	30,402	33,918	100%	101%	90%
35	28,941	28,860	28,569	32,330	100%	101%	90%
40	27,156	26,822	26,861	30,549	101%	101%	89%
45	25,255	24,570	24,553	28,573	103%	103%	88%
50	23,245	22,133	22,009	26,391	105%	106%	88%
55	21,135	19,541	19,729	23,999	108%	107%	88%
60	18,560	16,892	16,912	21,367	110%	110%	87%
65	16,259	14,214	14,033	18,515	114%	116%	88%
70	13,715	11,666	11,746	15,565	118%	117%	88%
75	11,016	9,318	9,133	12,622	118%	121%	87%
80	8,526	7,249	7,304	9,795	118%	117%	87%
85	6,548	5,694	5,663	7,337	115%	116%	89%
90	5,271	4,621	4,622	5,491	114%	114%	96%
95	4,340	3,783	3,627	4,257	115%	120%	102%

Tabelle 11 Vergleich Nettoeinmalprämien der Grundtafel mit Altersverschiebung DAV 2006 HUR für eine sofortbeginnende vorschüssige Jahresrente vom Betrag 1, Rechnungszins 2,25%, Beginnjahr 2007, Frau

Alter	DAV 2006 HUR		DAV 1997 HUR		DAV 2004 R		
	Altersverschiebung (1)	DAV 1997 HUR exakt (2)	Altersverschiebung (3)	DAV 2004 R Aggregat (4)	(1)/(2)	(1)/(3)	(1)/(4)
20	34,440	35,697	35,795	37,392	96%	96%	92%
25	33,113	34,425	34,510	36,280	96%	96%	91%
30	31,910	32,980	33,079	35,012	97%	96%	91%
35	30,346	31,356	31,440	33,572	97%	97%	90%
40	28,939	29,544	29,586	31,957	98%	98%	91%
45	27,126	27,537	27,514	30,156	99%	99%	90%
50	25,173	25,311	25,190	28,147	99%	100%	89%
55	23,079	22,830	23,022	25,905	101%	100%	89%
60	20,837	20,095	20,137	23,412	104%	103%	89%
65	18,430	17,145	17,037	20,667	107%	108%	89%
70	15,732	14,269	13,970	17,699	110%	113%	89%
75	13,315	11,515	10,882	14,616	116%	122%	91%
80	10,373	8,948	8,580	11,524	116%	121%	90%
85	7,787	6,887	6,701	8,689	113%	116%	90%
90	6,000	5,395	4,955	6,531	111%	121%	92%
95	4,813	4,222	3,890	5,082	114%	124%	95%

Tabelle 12 Vergleich der für die Jahresrente 1 aufsummierten Deckungsrückstellungen des Modellbestands zur DAV HUR 2006

		HUR 06	2,75%	2,25%	HUR 97	2,75% alt	2,25% alt
Rentenbeginnjahr							
2007							
Mann	Gen.	984.329	1.043.806	Gen.	911.064	963.812	
	mit AV	1.009.922	1.071.371	mit AV	902.186	954.135	
	AV/Gen.	102,6%	102,6%	AV/Gen.	99,0%	99,0%	
Frau	Gen.	1.695.618	1.774.582	Gen.	1.575.340	1.645.556	
	mit AV	1.748.986	1.831.759	mit AV	1.530.546	1.597.667	
	AV/Gen.	103,1%	103,2%	AV/Gen.	97,2%	97,1%	
2012							
Mann	Gen.	1.018.920	1.081.688	Gen.	927.347	981.506	
	mit AV	1.034.319	1.097.998	mit AV	917.278	970.578	
	AV/Gen.	101,5%	101,5%	AV/Gen.	98,9%	98,9%	
Frau	Gen.	1.758.914	1.842.876	Gen.	1.612.959	1.685.778	
	mit AV	1.795.940	1.882.316	mit AV	1.565.889	1.635.766	
	AV/Gen.	102,1%	102,1%	AV/Gen.	97,1%	97,0%	
2017							
Mann	Gen.	1.052.665	1.118.700	Gen.	943.495	999.070	
	mit AV	1.059.834	1.125.882	mit AV	934.347	989.137	
	AV/Gen.	100,7%	100,6%	AV/Gen.	99,0%	99,0%	
Frau	Gen.	1.820.878	1.909.874	Gen.	1.649.971	1.725.421	
	mit AV	1.842.545	1.932.849	mit AV	1.609.633	1.682.764	
	AV/Gen.	101,2%	101,2%	AV/Gen.	97,6%	97,5%	

Literatur

1. DAV-Mitteilung Nr. 8 (1997) Sterbetafel 1997 HUR, www.aktuar.de/download/dav-mitteilungen/DAV-M%20Nr.08.pdf
2. DAV-Unterarbeitsgruppe Rentnersterblichkeit (2005) Herleitung der DAV-Sterbetafel 2004 R für Rentenversicherungen. Blätter DGVM XXVII:199–313
3. DAV-Unterarbeitsgruppe Neubewertung der Rentenbestände: Reservierung und Überschussbeteiligung von Rentenversicherungen des Bestands, www.aktuar.de/download/Reserveauffuellung-Renten-160905.pdf, letzte Aktualisierung: 16.09.2005
4. Kolster N, Loebus H, Mörtlbauer W (1998) Neue Rechnungsgrundlagen für die Berufsunfähigkeitsversicherung. Blätter DGVM XXIII:519–592
5. Kakies P, Behrens H-G, Loebus H, Oehlers-Vogel B, Zschoyan B (1985) Methodik von Sterblichkeitsuntersuchungen. Schriftenreihe Angewandte Versicherungsmathematik Heft 15, Verlag Versicherungswirtschaft e.V., Karlsruhe
6. Loebus H (1994) Bestimmung einer angemessenen Sterbetafel für Lebensversicherungen mit Todesfallcharakter. Blätter DGVM XXI:497–524
7. Pannenberg M (1997) Statistische Schwankungszuschläge für biometrische Rechnungsgrundlagen in der Lebensversicherung. Blätter DGVM XXIII:35–64
8. Pannenberg M, Schütz E (1998) Sicherheitszuschläge für biometrische Rechnungsgrundlagen in der Lebensversicherung, Transactions of the 26th International Congress of Actuaries, Birmingham, Volume 6, pp. 481–511. Bell and Bain, Glasgow
9. Schmithals B, Schütz E (1995) Herleitung der DAV-Sterbetafel 1994 R für Rentenversicherungen. Blätter DGVM XXII:29–69