DAV
Deutsche
Aktuarvereinigung e.V.

Fachgrundsatz der Deutschen Aktuarvereinigung e. V.

Herleitung der DAV-Sterbetafel 2006 HUR

Richtlinie

Köln, 8. Juni 2026

Präambel

Die Deutsche Aktuarvereinigung (DAV) e. V. hat entsprechend dem Verfahren zur Feststellung von Fachgrundsätzen vom 25. April 2019 den vorliegenden Fachgrundsatz festgestellt.[1] Fachgrundsätze zeichnen sich dadurch aus, dass sie

- aktuarielle und berufsständische Fragen behandeln,
- von grundsätzlicher und praxisrelevanter Bedeutung für Aktuarinnen und Aktuare[2] sind,
- berufsständisch durch ein Feststellungsverfahren legitimiert sind, das allen Aktuarinnen und Aktuaren eine Beteiligung an der Feststellung ermöglicht, und
- ihre ordnungsgemäße Verwendung seitens der Mitglieder durch ein Disziplinarverfahren berufsständisch abgesichert ist.

Dieser Fachgrundsatz ist eine Richtlinie. Richtlinien sind Fachgrundsätze, von deren Bestimmungen bis auf begründbare Einzelfälle nicht abgewichen werden darf und die konkrete Einzelfragen normieren.

Anwendungsbereich

Dieser Fachgrundsatz betrifft Aktuarinnen und Aktuare insbesondere in der Rolle als Verantwortlicher Aktuar in der Schaden-/Unfallversicherung bei der Bewertung von Rentenleistungen der Allgemeinen Haft-pflichtversicherung, der Kraftfahrzeug-Haftpflichtversicherung, der Kraftfahrt-Unfallversicherung sowie der Allgemeinen Unfallversicherung.[3]

Der Anwendungsbereich dieses Fachgrundsatzes umfasst die Berechnung von Deckungsrückstellungen für Rentenleistungen in der Allgemeinen Haftpflichtversicherung, der Kraftfahrzeug-Haftpflichtversicherung, der Kraftfahrt-Unfallversicherung sowie der Allgemeinen Unfallversicherung.

Inhalt der Richtlinie

Die ursprüngliche Ausarbeitung wurde durch die Unterarbeitsgruppe Haftpflicht-Unfallrenten des damaligen HUK-Ausschusses unter Mitwirkung von Mitgliedern der Arbeitsgruppe Biometrische Rechnungsgrundlagen erstellt und 2024 durch die Arbeitsgruppe HUK des Ausschusses Schadenversicherung überprüft.

Die ursprüngliche Untersuchung zur Herleitung der Sterbetafel DAV 2006 HUR fußt auf der im Jahr 2004 veröffentlichten Rententafel DAV 2004 R, welche am 28.Juni 2023 als unverändert zutreffend erneut verabschiedet wurde [DAVAGB].

In dieser Ausarbeitung wird die Herleitung der Tafel DAV 2006 HUR dargestellt. Sie ist relevant für die Reservierung von laufenden Renten aus Haftpflicht- und Unfallversicherungen.

Die Basistafel DAV 2006 HUR konnte erstmals auf Basis marktweiter Versichertendaten hergeleitet werden. Sie wurde dabei aus der Rentensterbetafel DAV 2004 R abgeleitet, die auf deutlich über 100 Beobachtungsjahren basiert. Die Sterblichkeiten der Tafel DAV 2004 R wurden um die Übersterblichkeit der Empfänger von Haftpflicht- und Unfallrenten angepasst. Dies erfolgte durch

---

[1] Der Vorstand dankt der Arbeitsgruppe *HUK* ausdrücklich für die geleistete Arbeit, namentlich Michael Schosser (Leitung), Dr. Christian Pfannschmidt, Dirk Hafer, Georg Neumann, Karsten Vogel, Katrin Stübner, Lutz Oehlenberg, Marc Winkler, Ulrich Remmert, sowie Joachim Baier

[2] Auch wenn hier und im Folgenden die Aktuarinnen und Aktuare explizit genannt werden, spricht die DAV alle Geschlechter und Identitäten gleichermaßen an. Dies gilt auch für alle anderen hier genannten Personengruppen.

[3] Dieser Fachgrundsatz ist an die Mitglieder der DAV gerichtet; seine sachgemäße Anwendung erfordert aktuarielle Fachkenntnisse. Dieser Fachgrundsatz stellt deshalb keinen Ersatz für entsprechende professionelle aktuarielle Dienstleistungen dar. Aktuarielle Entscheidungen mit Auswirkungen auf persönliche Vorsorge und Absicherung, Kapitalanlage oder geschäftliche Aktivitäten sollten ausschließlich auf Basis der Beurteilung durch eine(n) qualifizierte(n) Aktuar DAV/Aktuarin DAV getroffen werden.

einen Vergleich der Sterblichkeit von HUK-Rentnern mit der von Rentnern in der privaten Rentenversicherung. Als Datenquelle für diesen Vergleich diente die beim GDV auf Wunsch der DAV geführte Statistik „Sterblichkeit von HUK-Rentenempfängern“ für die Jahre 1998-2004. Neuere Untersuchen (Statistikjahre 2007-2024) der GDV-Statistik ergaben keine abweichenden Erkenntnisse. Für die Trendannahme wurde auf den Trend der Tafel DAV 2004 R-B20 zurückgegriffen. Diese Tafel wurde im Jahr 2023 auf ihre Angemessenheit überprüft, die uneingeschränkt gegeben ist.

Die folgenden Ausführungen beinhalten die Ableitung der Sterbetafel aus den vorhandenen statistischen Materialien sowie als Ergebnis die Sterbetafel DAV HUR 2006. Dieser Überblick dient nur der Orientierung und ersetzt nicht die Berücksichtigung der Ausführungen des Fachgrundsatzes.

Schlagworte

Richtlinie, HUK, Biometrische Rechnungsgrundlagen

Verabschiedung, Gültigkeitszeitraum und Erstanwendung

Diese Richtlinie ist durch den Vorstand der DAV am 8. Juni 2026 verabschiedet worden und tritt mit der Bekanntgabe auf der Internetseite der DAV in Kraft.

Sie ersetzt die Richtlinie „Herleitung der DAV-Sterbetafel HUR 2006“ vom 27. Juni 2019.

Die Anwendung erfolgt ab dem 8. Juni 2026.

This abstract summarises the DAV professional standard of practice “Herleitung der DAV-Sterbetafel 2006 HUR“ which underwent the DAV due process for the adoption of professional standards of practice and was approved by the DAV executive board on 08.06.2026.

Derivation of the DAV 2006 HUR Mortality Table

This professional guideline applies to actuaries, particularly in their role as Responsible Actuary in non-life insurance, for the valuation of pension benefits in general liability, motor third-party liability, motor accident, and general accident insurance. It covers the calculation of technical provisions for ongoing pension payments in these lines of business.

The derivation of the **DAV 2006 HUR mortality table** builds on the **DAV 2004 R pension table**, which is based on over 100 years of observation and was reaffirmed in 2023. Adjustments were made to account for the higher mortality of liability and accident pension recipients, using GDV statistics from 1998–2004 and confirmed by analyses up to 2024. Trend assumptions follow the DAV 2004 R-B20 table, reviewed for adequacy in 2023.

The guideline outlines the methodology for deriving DAV 2006 HUR from available statistical data, providing a framework for reserving ongoing pension liabilities in liability and accident insurance. This summary serves as an orientation and does not replace the detailed provisions of the professional guideline.

Professional standards of practice are DAV publications that – together with the rules of professional conduct – set out the fundamental principles for the correct practice of actuarial activities. Professional standards of practice are characterised by their

- treatment of specialist actuarial and professional issues,
- fundamental significance and practical relevance for actuaries,
- professional legitimisation through a implementation process that allows all actuaries to be involved in such implementation,
- correct application, with members being professionally safeguarded by a disciplinary process.

The professional standard of practice „Herleitung der DAV-Sterbetafel 2006 HUR (Derivation of the DAV 2006 HUR Mortality Table)“ is a guideline. Guidelines are professional standards with regulations that, ex-cept in justifiable individual cases, may not be deviated from, and which standardise specific questions.

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung 7

2. Auswirkungen auf Produkte und Reservierung 8

3. Datenbasis und Herleitung der Rohdaten 9
3.1. Datenbasis 9
3.2. Herleitung der Rohdaten 12

4. Basistafeln erster und zweiter Ordnung 14
4.1. Glättung und Extrapolation 14
4.2. Sicherheitsabschläge 15

5. Projektion des Sterblichkeitstrends 17
5.1. Vorüberlegungen 17
5.2. Trendfunktionen aus DAV 2004 R 17
5.2.1. Trend 2. Ordnung der Tafel DAV 2004 R 17
5.2.2. Trend 1. Ordnung der Tafel DAV 2004 R 18
5.2.3. Die Trends DAV 2004 R-Bestand und DAV 2004 R-B20 18
5.3. Trend für die Tafel DAV 2006 HUR 19

6. Altersverschiebung als Näherungsverfahren 20
6.1. Grundtafel 20
6.2. Altersverschiebung 21

7. Anwendungsbereich 23

8. Überprüfung des Fachgrundsatzes 24

9. Anhang: Tabellen zur DAV 2006 HUR 25
9.1. Teil A: Basistafel erster Ordnung 25
9.2. Teil B: Basistafel zweiter Ordnung 26
9.3. Teil C: Grundtafel erster Ordnung 27
9.4. Teil D: Altersverschiebung 29

10. Literatur 30

1. Einleitung

In der Allgemeinen Unfallversicherung, der Kraftfahrt-Unfallversicherung, der Allgemeinen Haftpflichtversicherung sowie der Kraftfahrt-Haftpflichtversicherung werden in bestimmten Fällen Leistungen in Form von Renten erbracht. Die Berechnung der Deckungsrückstellung erfolgt nach der Deckungsrückstellungsverordnung und unterliegt den gleichen Anforderungen, wie sie für Altersrenten aus der Lebensversicherung gelten. Insbesondere zeichnet auch für diese Deckungsrückstellung ein Verantwortlicher Aktuar.

Die Deckungsrückstellungsverordnung gibt die Verwendung einer mit Sicherheiten versehenen Sterbetafel vor. Da es sich hier in aller Regel um Unfallopfer und zum geringen Teil auch um deren Angehörige handelt, ist eine Anwendung der Sterbetafel für die Altersrente nicht ohne weiteres angezeigt. Deshalb war hierfür die Sterbetafel DAV 1997 HUR aus den Sterblichkeitserfahrungen einiger großer deutscher HU-Versicherer abgeleitet worden.

Zur Verbesserung der Datenbasis wird seit längerem beim GDV jährlich die Statistik „Sterblichkeit von HUK-Rentenempfängern“ geführt, in der die Bestände an HU-Rentenbeziehern und die entsprechenden Toten gesammelt werden.

Mit der Erarbeitung der DAV 2004 R ist eine neue Trendfunktion umgesetzt worden. Diese hat weiterhin uneingeschränkt Gültigkeit.

Vor dem Hintergrund der Trenderkenntnisse und der verbesserten Datenbasis hat eine Arbeitsgruppe der DAV aus Mitgliedern des damaligen HUK-Ausschusses und der Arbeitsgruppe „Biometrische Rechnungsgrundlagen“ des Ausschusses Lebensversicherung die neue Sterbetafel im Jahr 2006 erstellt. Diese Ergebnisse wurden im Jahr 2025 von der Arbeitsgruppe HUK überprüft.

2. Auswirkungen auf Produkte und Reservierung

Ein Schadenfall in der Haftpflicht- oder Unfallversicherung kann zu Ansprüchen führen, die mit 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 als Rente zu erbringen waren. Dies erklärt 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 abschwächen wird, weil diese Bedingungsgestaltung weitgehend zugunsten der Kapitalzahlung oder eines Wahlrechts aufgegeben wurde. Außerdem hat sich die Unfallrente als versicherte Leistung marktweit durchgesetzt und führt zu Renten im gesamten Altersbereich. Weil diese Leistung regelmäßig erst ab einem Invaliditätsgrad von 50% erfolgt, ist die Leistungsfrequenz niedriger als bei Unfallversicherungen mit älterem Beginnjahr. Dies und die im Bestand noch häufige Verrentung ab dem 65. Lebensjahr verzögert den Einfluss neuer Produkte auf die Altersstruktur.

Weil in der Haftpflichtversicherung die Ansprüche in jedem Alter entstehen und den Geschädigten wie auch Angehörige betreffen kann, ergeben sich dort anders als in der Unfallversicherung keine Schwerpunkte für die Rentenalter. Auch eine Konzentration auf lebenslange Rentenzahlung findet sich nicht, weil dort u. a. Ansprüche von Waisen, aus Verdienstausfall oder Erwerbsminderung zu erfüllen sind.

Die HUR-Sterbetafel hat Einfluss auf die Deckungsrückstellung aller Renten. Eine Differenzierung zwischen Alt- und Neubestand ist nicht angemessen, weil nur die aktuellen biometrischen Grundlagen eine ausreichende Reservierung sicher stellen. Dem entsprach auch der 2005 veröffentlichte DAV-Hinweis zur Anpassung der Deckungsrückstellungen für Haftpflicht- und Unfallrenten im Jahr 2005, der auch von der BaFin mitgetragen wurde[4].

Wegen des in der Unfallversicherung üblichen kollektiven Kalkulationsansatzes dürften neue biometrische Grundlagen bei der Produktentwicklung nur mittelbar berücksichtigt werden. Der Trend zu höherer Lebenserwartung und die demografisch bedingte zunehmende Störung des kollektiven Ausgleichs wird allerdings eine Berücksichtigung dieser Erkenntnisse erfordern. Die HUR-Sterbetafel liefert eine geeignete Grundlage.

In der Haftpflichtversicherung wird der Einfluss neuer biometrischer Grundlagen geringer sein, weil Renten dort nur ein kleiner Teil des Leistungsspektrums sind und andere Einflussgrößen und Trends den Schadenaufwand dominieren. Gleichwohl wird man auch dort kalkulatorisch eingreifen müssen, falls ein signifikanter Einfluss der Biometrie auf die Schadenquoten festgestellt wird.

[4] VerBaFin 01/06

3. Datenbasis und Herleitung der Rohdaten

3.1. Datenbasis

Seit 1998 wird beim GDV die Statistik „Sterblichkeit von HUK-Rentenempfängern“ geführt, die branchenweit Daten über Rentenempfänger aus einer Haftpflicht- (allgemeine Haftpflicht und Kraftfahrt-Haftpflicht) oder Unfallversicherung (allgemeine Unfall und Kraftfahrt-Unfall) erfasst. Der Bestand umfasst (2006) knapp 250 Tsd. Personen-Bestandsjahre und bildet einen Großteil des Marktes ab.

Wegen erfassungstechnischer Mängel ist davon auszugehen, dass die Toten nicht vollständig oder verspätet gemeldet werden. Insofern werden die Sterblichkeiten tendenziell unterschätzt, was zu einem impliziten Sicherheitsabschlag führt.

Untersucht wurde auch, ob separate Tafeln für den Bestand an Haftpflicht- und Unfallrentnern erforderlich sind. Da es sich bei allen Unfallrentenbeziehern um Geschädigte handelt, würde man eine höhere Sterblichkeit als bei Haftpflichtrentenbeziehern erwarten, die Geschädigte oder hinterbliebene Angehörige sind. Die Empirie konnte dies nicht bestätigen. Insofern wurde auf getrennte Tafeln verzichtet. Außerdem liegt nur ein kleiner Bestand an Haftpflichtrenten vor.

Abbildung 1 zeigt die Altersverteilung der Männer und Frauen. Gut 80% sind Rentenbezieher von 70 bis 90 Jahren. Die Renten bis knapp unter 70 Jahren stammen meist aus der Haftpflicht, in höheren Altern sind sie meist Unfallrenten.

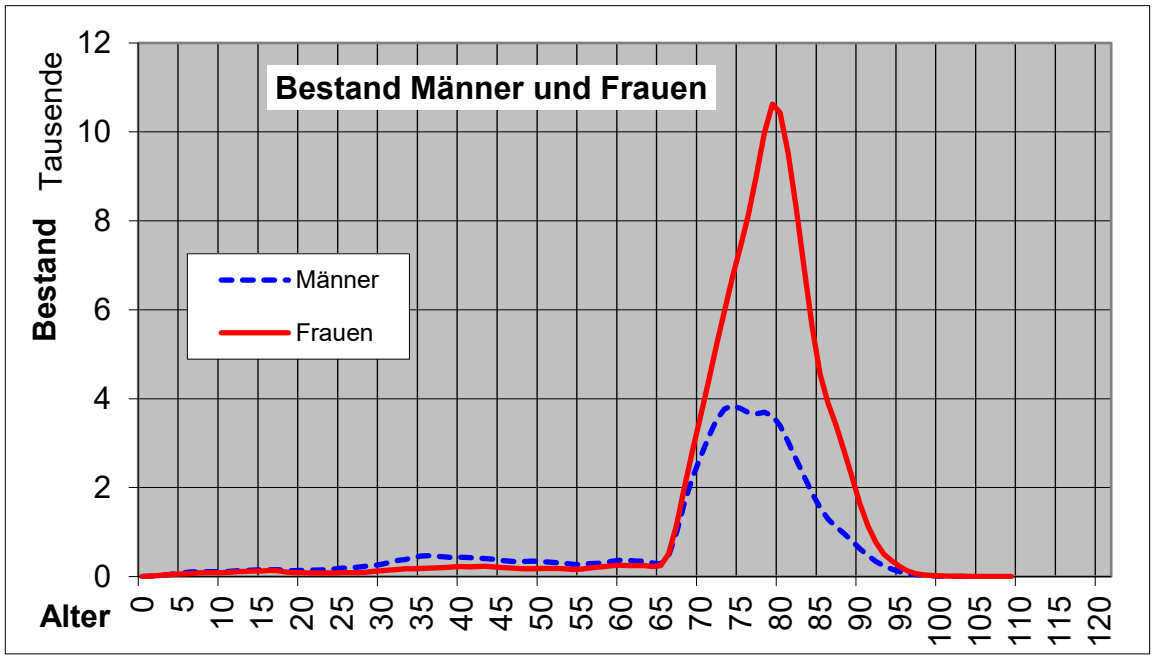

Abbildung 1: Altersverteilung der Männer und Frauen.

Von den knapp 250 Tsd. Beobachtungen entfallen rund 85 Tsd. (rund 34%) auf Männer und 163 Tsd. (rund 66%) auf Frauen (s. Abb. 2).

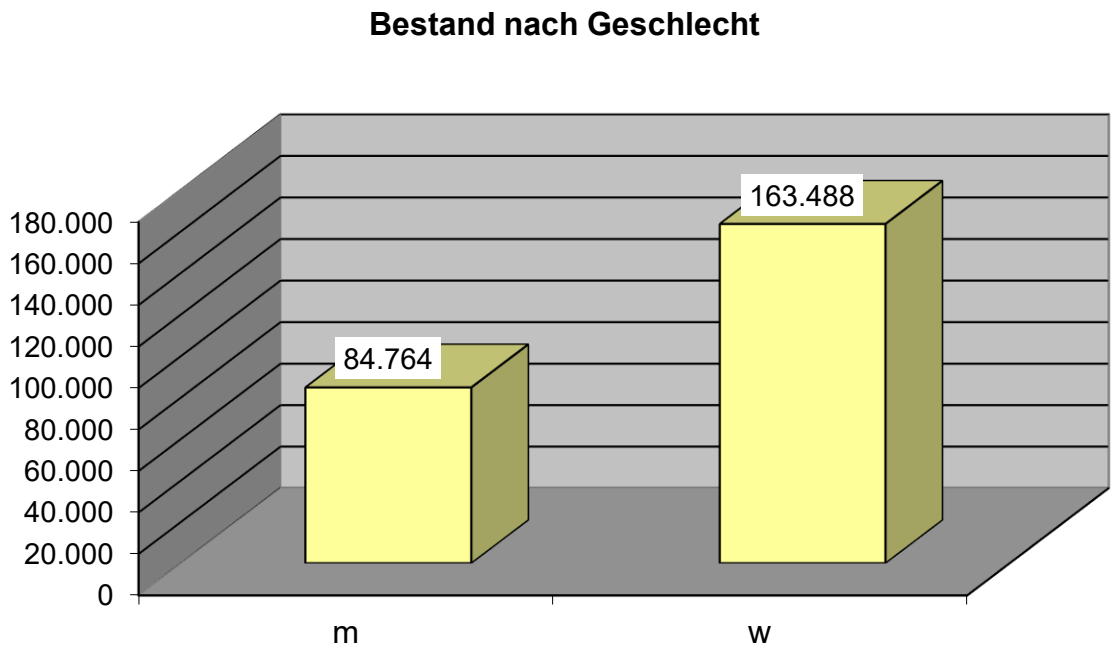

Abbildung 2: Verteilung des Bestandes nach Geschlecht.

Der Anteil der Unfallrenten beträgt mit rund 218 Tsd. Beobachtungen rund 88%, 30 Tsd., rund 12%, entfallen auf Haftpflichtrenten (s. Abb. 3).

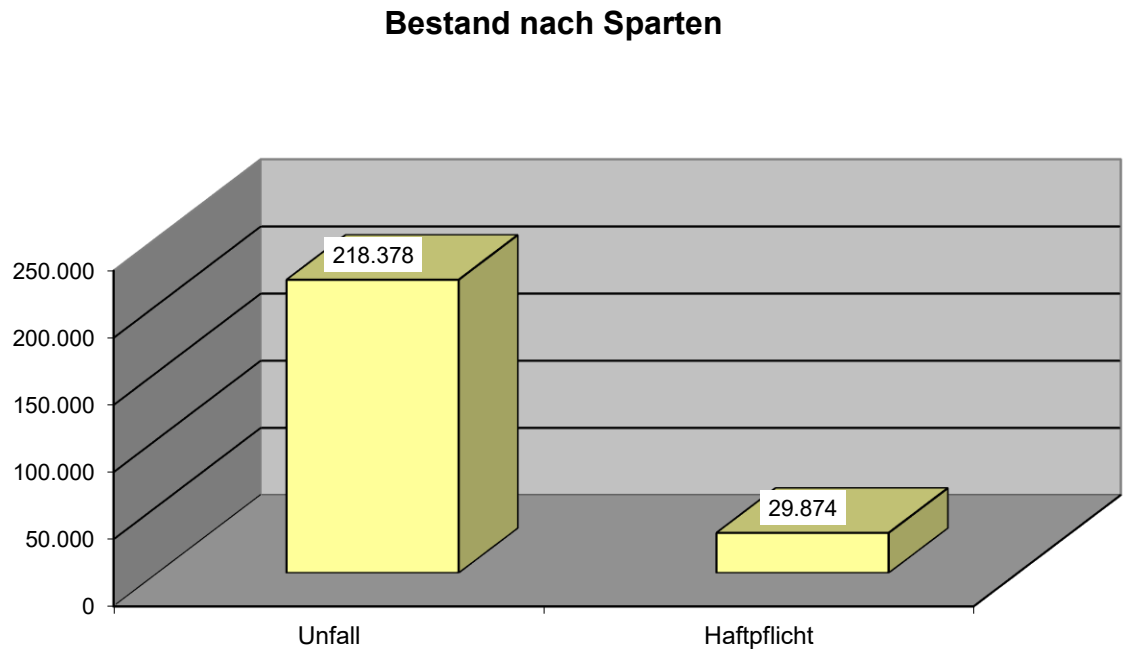

Abbildung 3: Verteilung des Bestandes nach Sparten.

In den Meldejahren seit 1998 konnte die Teilnahme ausgebaut werden. Für das Jahr 2004 sind noch einige Nachmeldungen zu erwarten. Das Bestandsmittel liegt im Jahr 2001 (s. Abb. 4).

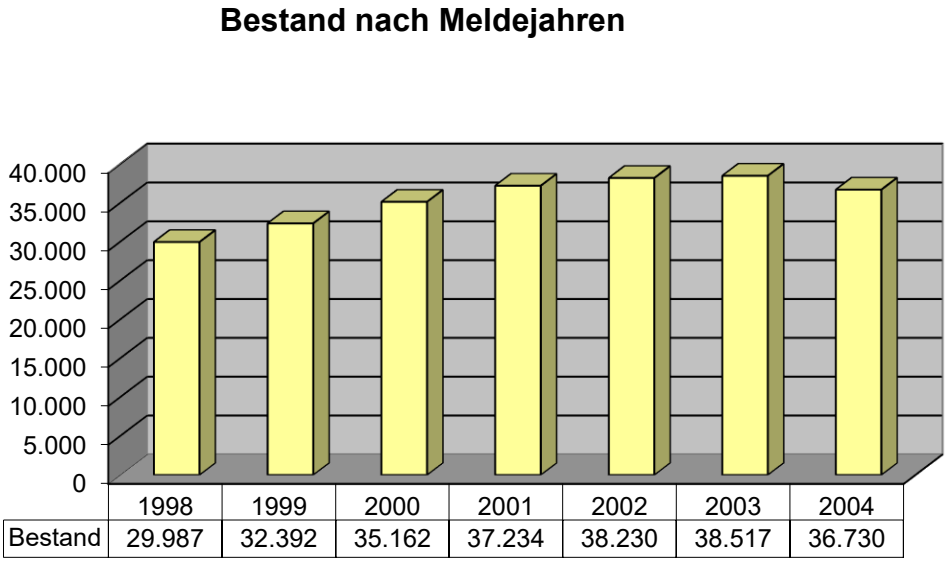

Abbildung 4: Verteilung des Bestandes nach Meldejahren.

Weitere Details zur Struktur des Datenbestandes sind in Tabelle 1 dargestellt.
Es ergeben sich für Männer 5.277 Tote bei einem Bestand von 84.764 und für Frauen 8.655 Tote bei einem Bestand von 163.488 Beobachtungen.

		Unfall		Haftpflicht	
Meldejahr	Geschlecht	Bestand	beobachtete Todesfälle	Bestand	beobachtete Todesfälle
1998	m	7.809	547	2.899	44
1998	w	16.861	786	2.418	36
1999	m	8.234	624	3.184	46
1999	w	18.279	956	2.695	61
2000	m	9.716	705	2.490	51
2000	w	20.985	1.070	1.971	46
2001	m	10.216	787	2.494	33
2001	w	22.575	1.371	1.949	28
2002	m	10.753	786	1.865	49
2002	w	24.124	1.327	1.488	42
2003	m	10.970	864	1.952	41
2003	w	24.094	1.530	1.501	43
2004	m	10.499	674	1.683	26
2004	w	23.263	1.334	1285	25
Summe		**248.252**	**13.932**	**29.874**	**571**

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

3.2. Herleitung der Rohdaten

Da keine Angaben zu Rentenhöhen vorlagen, 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 MJ j x-jährige Person nur näherungsweise bestimmen, da nur Angaben zum Jahr vorliegen. Da das erreichte Alter mit $[x] = \text{MJ j minus Geburtsjahr g}$ geschätzt wird, werden die tatsächlich x-jährig Lebenden in j in vier Beständen berücksichtigt:

l_x^{j-1} = am Ende des MJ (j-1) [x]-jährig Lebende

l_{x-1}^{j-1} = am Ende des MJ (j-1) [x-1]-jährig Lebende

l_x^j = am Ende des MJ j [x]-jährig Lebende

l_{x+1}^j = am Ende des MJ j [x+1]-jährig Lebende

Hier bei stellt l_x^j die im MJ j lebenden x-Jährigen dar, ohne die im MJ Gestorbenen t_x^j. Für die Todesfälle eines MJ bedeutet dies, dass die Personen, die mit geschätztem Alter [x] gestorben sind und deren exaktes Sterbedatum vor ihrem Geburtstag in diesem MJ liegt, tatsächlich (x-1)-jährig gestorben sind:

t_x^j = am Ende des MJ j [x]-jährig Gestorbene

t_{x+1}^j = am Ende des MJ j [x+1]-jährig Gestorbene

Geht man von einer Gleichverteilung der Geburts- und Sterbemonate im Jahr aus, so erhält man nach der Grundidee der Verweildauermethode die relative Sterbehäufigkeit eines x-jährigen im MJ j als

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

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

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

Bei der Interpretation dieser Sterblichkeiten muss berücksichtigt werden, dass ca. 15 % der Sterbefälle eines MJ technisch in das Vorjahr fallen und als (x-1)-jährig gelten müssten. Dies wird bei vielen Unternehmen nicht berücksichtigt. Hierdurch entsteht eine Altersverschiebung von ca. 2 Monaten. Diese Verschiebung wird nicht herausgerechnet und 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

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

ignorieren die tatsächliche Verweildauerstruktur und führen zu verzerrten Werten. Die Abbildung 5 zeigt die Sterblichkeiten q_x und $q_{x,\,ohne\,Verweildauer}$ für Männer und Frauen: die Berücksichtigung der Verweildauer führt zu glatteren Sterblichkeiten. Für fehlende Alter wurden keine Toten beobachtet; diese können in der logarithmischen Darstellung nicht gezeigt werden.

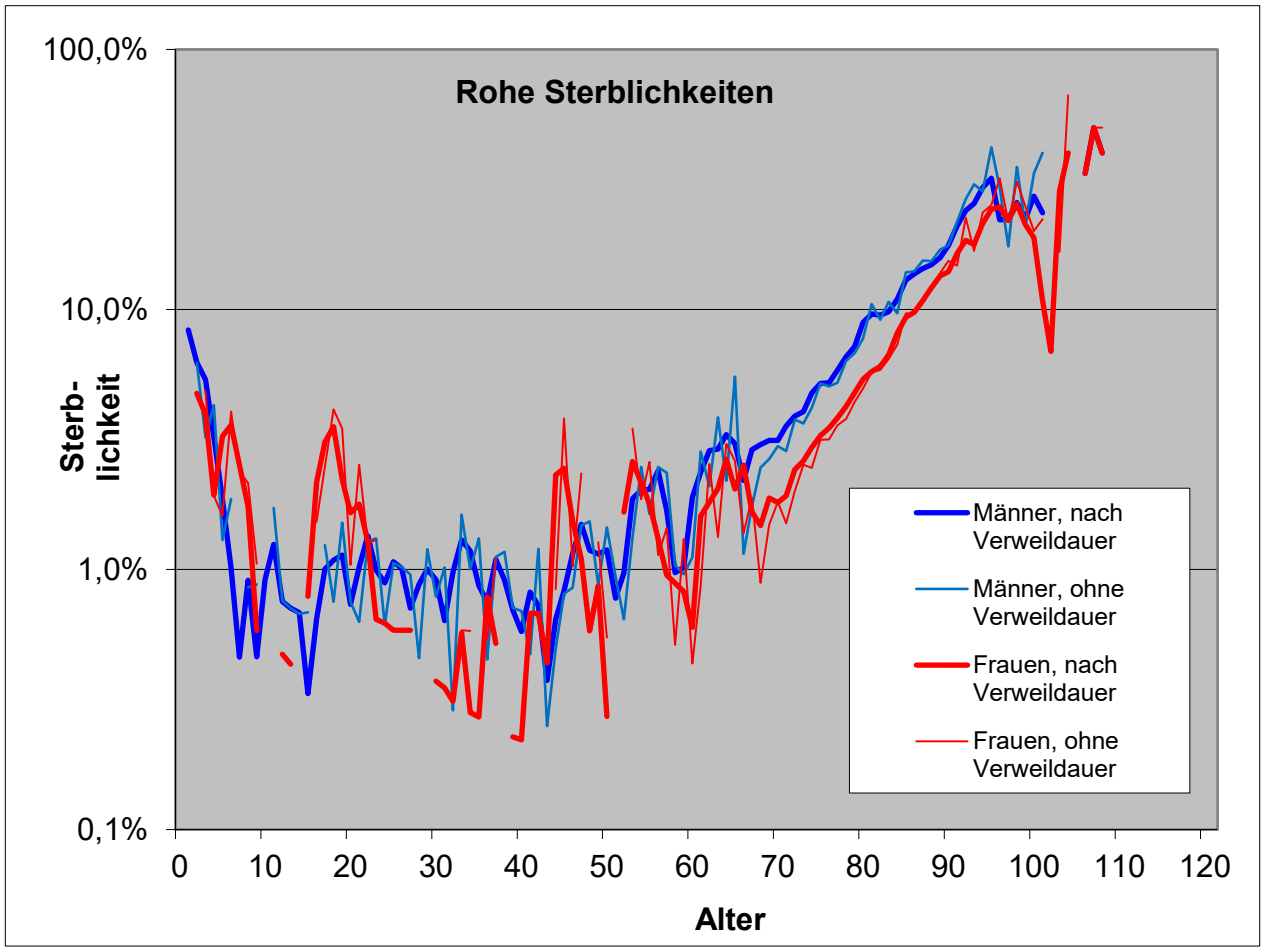

Abbildung 5: Rohsterblichkeiten mit und ohne Verweildauermethode

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 zu Schwankungen; es scheint möglich, eine konstante Sterblichkeit anzusetzen.

4. Basistafeln erster und zweiter Ordnung

Auf Grundlage der rohen Sterblichkeiten werden geschlechtsabhängige Basistafeln abgeleitet. Die Rohdaten werden in einem zentralen Altersbereich geglättet, dann in niedrige und hohe Altersbereiche extrapoliert und schließlich Sicherheitsabschläge bestimmt. Abweichend von der Herleitung der DAV 2004 R [DAVUAG] wird nur eine Aggregattafel und keine Selektionstafel konstruiert. Mögliche Selektionseffekte durch erhöhte Sterblichkeiten in den ersten Jahren und durch Kapitalabfindungen sind nicht (valide) quantifizierbar.

Die Tafel ist wie die DAV 2004 R eine Generationentafel und hat damit ein Bezugsjahr, das sogenannte Basisjahr. Dieses ist der Schwerpunkt des Bestandes 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 geschachtelt statt, so dass eine gemeinsame Darstellung notwendig ist. So entstehen die Basistafeln zweiter Ordnung. Im Abschnitt 4.2 werden Sicherheitsabschläge und Basistafeln erster Ordnung bestimmt.

4.1. Glättung und Extrapolation

Die rohen Sterblichkeiten weisen Zufallsschwankungen auf, die geglättet werden. Es seien:

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 Alter von 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 Verweildauermethode berechnet. Dies führt auf eine rohe Sterblichkeit unter 41 von 0,009555 für Männer und 0,008889 für Frauen. Der Ausgleich der q_x^{2001} im Alter 40 bis 100 erfolgte dann nach dem Verfahren von Whittaker-Henderson (s. [KBLOZ], S. 92ff oder [L1], 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 $\sum_{j \geq 1999} 0,25 \cdot \left(l_x^{j-1} + l_{x-1}^{j-1} + l_x^j + l_{x+1}^j \right) + 0,5 \cdot \left(t_x^j + t_{x+1}^j \right)$ des Bestandes gewählt. Bei Frauen wurden in zwei jüngeren Altern die Rohdaten aufgrund inhaltlich eindeutig als Ausreißer identifizierbaren Werten korrigiert. Für Männer wurde 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 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 Werte der Tafel zweiter Ordnung sind im Anhang in Tabelle 3 ersichtlich.

4.2. Sicherheitsabschläge

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

Mit dem Schwankungsabschlag auf die ermittelten Sterblichkeiten der Basistafel soll dem Risiko statistischer Variabilität 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 GDV-Bestandes angesetzt, um eine für Deutschland realistische Bestandsgröße zu erhalten.

Analog zum Vorgehen in [L1], [SS] und allgemeiner in [P1], [PS] wird als Grundidee die Absicherung gegen den Eintritt eines gemäß vorgegebenem Prognoseniveau maximal zulässigen Schadens verfolgt. Als Maß für den Schaden wird wie in [L1] und [SS] die Anzahl der Toten verwendet. Die konkrete Vorgehensweise zur Berechnung der Schwankungsabschläge folgt dem in der Herleitung der DAV 1997 I [KLM] ausführlich beschriebenen Verfahren zur Bestimmung des statistischen Schwankungsrisikos für die Invaliden-sterblichkeiten. Der Schwankungsabschlag wurde dabei altersunabhängig wie bei der Herleitung der DAV 2004 R bestimmt.

Zur Bestimmung des Schwankungsabschlags seien:

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 Zellen $Z_{11},...,Z_{40}$ 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 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:

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

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

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

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

Der Abschlag für Irrtums- und Änderungsrisiken berücksichtigt die Parameter-Schätzunsicherheiten und das Modellrisiko, insbesondere die zumeist in Unterschieden zwischen Modell- 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 Leistungen erst verzögert eintreten und nicht so langfristig sind 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.

Die Abschläge für Irrtums- und Änderungsrisiken und statistisches Schwankungsrisiko werden multiplikativ zusammengesetzt.

Der **Gesamtabschlag[5] auf die Basistafeln** beträgt

für Männer $1-(1-10{,}22\%)(1-5\%) = \mathbf{14{,}71}\%$ und

für Frauen $1-(1-7{,}99\%)(1-5\%) = \mathbf{12{,}59}\%$.

Die Tafel erster Ordnung ist im Anhang in Tabelle 2 aufgetragen.

[5] In der Version vom 27. Juni 2019 wurde der Gesamtabschlag inkorrekt ausgewiesen.

5. Projektion des Sterblichkeitstrends

5.1. Vorüberlegungen

Die langfristigen Verbindlichkeiten, die Haftpflicht- und Unfallrenten für ein Versicherungsunternehmen bedeuten, erfordern die Berücksichtigung der zu erwartenden künftigen Sterblichkeitsreduktionen der Leistungsbezieher bei der Bemessung von Invalidenreserven. Traditionell orientiert man sich bei der Herleitung einer Sterbetafel für Haftpflicht- und Unfallrenten an der Trendfunktion aus der DAV-Tafel für Rentenversicherungen [DAV8].

Es liegen auch international keine gesicherten Erkenntnisse zu der Frage 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 von belastbareren Daten im Vergleich zur Datenbasis der Sterbetafel DAV 2004 R mit weit mehr als 100 Beobachtungsjahren 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 [DAVUAG]. Anschließend wurde die Trendfunktion noch pauschal zur Berücksichtigung der höheren Sterblichkeitsreduktionen von Versicherten erhöht.

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

Bei der Festlegung des Starttrends wurden der sogenannte Kurzfristtrend der 1990 bis 1999 zu beobachtenden Sterblichkeitsreduktionen und der sogenannte Mittelfristtrend entsprechend für 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. Abschnitt 3).

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

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

ermittelt, 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 wurde[6]. 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 Jahren in Höhe von 0,3% addiert. Für Frauen wurde der geglättete Mittelfristtrend als Starttrend übernommen, da er etwa auf dem Niveau des Kurzfristtrends lag.

Dann wurde der Versichertenzuschlag 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 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 Kurzfristtrend deutlich niedrigere Langfristtrend 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 Versichertenzuschlag erhöht wurde, nicht aber um die mittlere Differenz von Kurz- und Mittelfristtrend bei Männern.

5.2.2. Trend 1. Ordnung der Tafel DAV 2004 R

Der Trend 1. Ordnung der Tafel DAV 2004 R resultiert aus dem Trend 2. Ordnung der Tafel DAV 2004 R nach zwei Zuschlägen:

Der Zuschlag für das Modellrisiko ergibt sich aus dem Verzicht auf die Annahme einer Trenddämpfung. Der Starttrend 2. Ordnung wird über die gesamte Projektionsdauer als Sterblichkeitstrend angenommen.

Zusätzlich wurden für das Änderungsrisiko die jährlichen Sterblichkeitsreduktionen, die sich auf Basis des Trends 2. Ordnung vermehrt um den Zuschlag 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 [DAVUAGN]. 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 die Bestandsreservierung unter anderem wegen der kürzeren Restlaufzeiten nicht die gleiche Sicherheitsmarge wie das Neugeschäft erfordert, 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.

[6] Für 1986/88 wurde dabei die Allgemeine Deutsche Sterbetafel 1986/88 verwendet.

5.3. Trend für die Tafel DAV 2006 HUR

Da Daten zur tatsächlichen Entwicklung der Sterbewahrscheinlichkeiten von Haftpflicht- und Unfallrentnern nicht vorliegen, 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 Versichertenzuschlag 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 basierend auf den dann aktuellen Rechnungsgrundlagen reserviert. Mögliche Trendänderungen werden zum künftigen Zeitpunkt der Reservierung berücksichtigt, indem 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 [DAVUAGN] dargelegt, ist für die Belange der Haftpflicht- und Unfallrentenversicherung dagegen unangemessen aufwändig, insbesondere die jährliche Überprüfung und Anpassung der Deckungsrückstellung wie bei Altersrenten. Um dies zu vermeiden, wird als Trend 1. Ordnung der Tafel DAV 2006 HUR der Trend DAV 2004 R-B20 übernommen.

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 modifiziert als sogenannte Grundtafel ausgezeichnet. Dann werden Verschiebungen des tatsächlichen Alters abhängig vom Geburtsjahrgang so bestimmt, dass eine möglichst gute Näherung der exakten versicherungstechnischen Werte durch Verwendung der Grundtafel mit Altersverschiebung erreicht wird. Dabei werden Versicherte der Geburtsjahrgänge, die größer (kleiner) als das Geburtsjahr der ausgezeichneten Sterbetafel sind, jünger (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 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 linearen Verlauf auf Basis einer ausgewählten Generationentafel so 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 Bestand aufweist und zum anderen die Bestimmung einer geeigneten Alters-verschiebung 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 für die Geburtsjahre bis 1942. Da aktuell vermehrt die Leistungsart Unfallrente auch für jüngere Unfallopfer angeboten wird und gleichzeitig wegen möglicher Sondereinflüsse kein Kriegsjahrgang gewählt werden sollte, wird der Geburtsjahr-gang 1948 als Basis ausgewählt und die Grundtafel (GT) für die Altersverschiebung wie folgt abgeleitet:

Dabei bezeichnet

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

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

r die Regressionsgerade über die logarithmierten q_x^{1948} des Altersbereichs von 60 bis 80 Jahre.

Diese Regressionsgeraden r ergeben sich zu

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

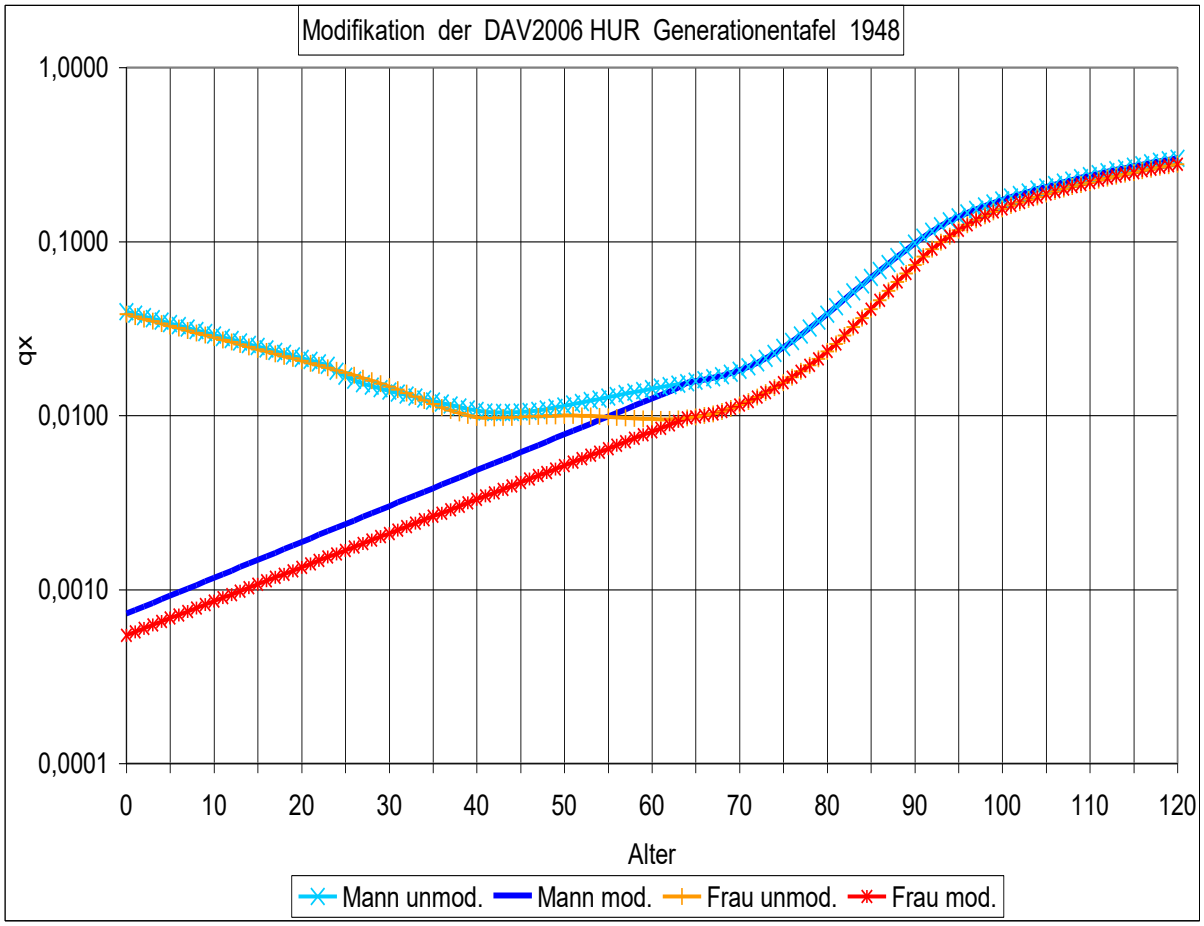

Abbildung 6: Modifikation der Generationentafel Jahrgang 1948

6.2. Altersverschiebung

Für jedes Geburtsjahr $\tau = 1910,\ldots,2020$ und für alle Alter x mit $2020 \geq \tau + x \geq 2005$ 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 6.1.

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:

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

Diese Altersverschiebungen $h(\tau)$ sind nur vom Geburtsjahr abhängig. Für Geburtsjahrgänge ab 1930 wird der Mittelwert gewählt, damit 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 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 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 4 und 5 zu entnehmen.

7. Anwendungsbereich

Statistische Basis für die Herleitung der Sterbetafel DAV 2006 HUR sind Bestandsdaten zu Haftpflicht- und Unfallrentenversicherungen. Bezüglich der Trendmodellierung wurde auf Erkenntnisse aus der Ableitung der DAV 2004 R zurückgegriffen. 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 wurden erhebliche Sterblichkeitsunterschiede zwischen den Teilbeständen der beteiligten Unternehmen festgestellt, möglicherweise aufgrund unterschiedlicher sozioökonomische Bestandszusammensetzungen.

Die Sterbetafel DAV 2006 HUR dient dem Zweck der Berechnung von Deckungsrückstellungen und enthält aus diesem Grunde Sicherheitsmargen, um eine angemessen vorsichtige Rückstellungstellungsbildung zu gewährleisten. Die enthaltenen Sicherheitsmargen stammen dabei im Wesentlichen aus der zugrunde gelegten Sterbetafel DAV 2004 R, die regelmäßig auf ihre Angemessenheit überprüft wird.

Das bei der Berechnung der statistischen Schwankungsabschläge realisierte Sicherheitsniveau hängt darüber hinaus von der konkreten Größe und Struktur des Bestandes ab. Die Berechnung basiert auf einem Modellbestand, dessen Größe einer zu erwartenden mittleren Bestandsgröße an Haftpflicht- und Unfallrentenversicherungen entspricht. Ein Anwendungsbestand wird sich hiervon zum Beispiel im Hinblick auf

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

unterscheiden.

Der Verantwortliche Aktuar muss daher prüfen, 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 Anpassungen des eingerechneten Sterblichkeitsniveaus bzw. der betroffenen Sicherheitsabschläge vornehmen. Eine sich ggf. rechnerisch ergebende Erhöhung des von der jeweiligen Bestandsgröße abhängigen Schwankungsabschlags könnte durch Berücksichtigung einer entsprechend guten Eigenmittelausstattung oder Rückversicherung unterbleiben.

8. Überprüfung des Fachgrundsatzes

Im Jahr 2025 wurde der vorstehende Fachgrundsatz turnusgemäß hinsichtlich seiner Aktualität und Angemessenheit überprüft. Diese Prüfung umfasste die angewandte Methodik, die verwendete Datengrundlage sowie eine Einschätzung des resultierenden Sicherheitsniveaus der Sterbetafel DAV HUR 2006.

Die angewandte Methodik, die auf der Analyse der Übersterblichkeit eines geeigneten Bestands an Haftpflicht- und Unfall-Rentnern über der Sterblichkeit der gut untersuchten Rentensterbetafel DAV 2004 R beruht, wird angesichts des vergleichsweise kleinen verfügbaren Datenbestands (insgesamt ca. 900.000 Personen-Bestandsjahre) weiterhin als angemessen betrachtet.

Für eine Beurteilung des verwendeten Datenmaterials aus den Jahren 1998 bis 2004 wurden die Sterblichkeiten der Tafel DAV 2006 HUR mit neueren Beobachtungsdaten aus den Jahren 2007 bis 2024 verglichen. Die GDV-Statistik[7] für 2007 bis 2024 zeigt bei einem Marktanteil[8] zwischen 45% und 73%, dass die Sterblichkeit bei Frauen und Männern anzahlgewichtet insgesamt in allen Meldejahren – bis auf jeweils ein Meldejahr bei Haftpflicht-Renten – mindestens auf dem Niveau der Grundtafel DAV 2006 HUR liegt. Hierbei wurde für Männer ab Geburtsjahr 2004 eine Altersverschiebung von -10 und bei Frauen ab Geburtsjahr 2005 von -7 eingerechnet.

Summiert über alle Beobachtungsjahre lag die Zahl der beobachteten Todesfälle mehr als 30% über der der erwarteten Todesfälle mit steigender Tendenz. Eine Unterteilung in Alterskohorten erscheint aufgrund der relativ geringen Anzahl an Todesfällen nicht zielführend.

Es ist daher davon auszugehen, dass die Tafel DAV 2006 HUR 1. Ordnung weiterhin als ausreichend anzusehen ist und dass die darin enthaltenen Sicherheiten angemessen sind.[9] Insbesondere hat sich das Sicherheitsniveau der Tafel seit ihrer Einführung im Jahre 2006 (Gesamtabschlag auf die Basistafel 1. Ordnung von 14,71 % bei Männern bzw. 12,59 % bei Frauen) nicht verringert.

Bei der Erarbeitung der Tafel DAV 2006 HUR wurde die Altersverschiebung bis zum Geburtsjahrgang 2020 festgelegt. Für die Geburtsjahrgänge ab 2021 können noch keine validen Aussagen hinsichtlich der Sterblichkeit(sentwicklung) getroffen werden. Um die Sterbetafel auch für jüngere Jahrgänge von Rentenempfängern anwenden zu können, wurde bei der aktuellen Überarbeitung die Altersverschiebung für Geburtsjahrgänge bis 2030 fortgeschrieben. Rein pragmatisch wurde hierbei die Altersverschiebung $h(\tau, x)$ für die Jahre bis 2030 um 1 vermindert (Männer -11, Frauen -8).

Die Altersverschiebung dient lediglich der Approximation, als Endalter der Sterbetafel wird weiterhin 121 fixiert.

[7] Sterblichkeit von HUK-Rentenempfängern bis 2024 vom 27.10.2025

[8] Gemessen an den zusammengefassten Bruttobeitragseinnahmen für Allgemeine Haftpflicht, Allgemeine Unfall, Kraftfahrt-Haftpflicht und -Unfall

[9] Selbstverständlich muss weiterhin jeder Verantwortliche Aktuar überprüfen, ob unternehmensindividuelle Sachverhalte bestehen, die gegen eine unveränderte Übernahme der in den Richtlinien hergeleiteten Sterbetafeln für die Reservierung eines bestimmten Unternehmens sprechen und gegebenenfalls geeignete Anpassungen der Sterbetafeln vornehmen.

9. Anhang: Tabellen zur DAV 2006 HUR

9.1. Teil A: 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 2: DAV 2006 HUR-Basistafel erster Ordnung.

9.2. Teil B: 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				

Tabelle 3: DAV 2006 HUR-Basistafel zweiter Ordnung.

9.3. Teil C: Grundtafel erster Ordnung

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 4: DAV 2006 HUR Grundtafel für die Altersverschiebung.

9.4. Teil D: Altersverschiebung

Männer 1. Ordnung				**Frauen 1. Ordnung**		
Geburtsjahrgang t				**Geburtsjahrgang** t		
von	**bis**	**Altersverschiebung h(**t)		**von**	**bis**	**Altersverschiebung h(**t)
1910	1914	8		1910	1914	7
1915	1916	7		1915	1916	6
1917	1918	6		1917	1919	5
1919	1922	5		1920	1924	4
1923	1927	4		1925	1930	3
1928	1933	3		1931	1938	2
1934	1939	2		1939	1943	1
1940	1944	1		1944	1947	0
1945	1948	0		1948	1952	-1
1949	1951	-1		1953	1957	-2
1952	1955	-2		1958	1965	-3
1956	1959	-3		1966	1973	-4
1960	1963	-4		1974	1985	-5
1964	1968	-5		1986	2004	-6
1969	1973	-6		2005	2020	-7
1974	1978	-7		2021	2030	-8
1979	1988	-8				
1989	2003	-9				
2004	2020	-10				
2021	2030	-11				

Tabelle 5: DAV 2006 HUR Altersverschiebung

10. Literatur

[DAV8] DAV-Mitteilung Nr. 8 Sterbetafel 1997 HUR, www.aktuar.de/download/dav-mitteilungen/DAV-M%20Nr.08.pdf.

[DAVAGB] *DAV-Arbeitsgruppe Biometrische Rechnungsgrundlagen:* Herleitung der Sterbetafel 2004 R für Rentenversicherungen, Fachgrundsatz vom 28.06.2023

[DAVUAG] *DAV-Unterarbeitsgruppe Rentnersterblichkeit.:* Herleitung der DAV-Sterbetafel 2004 R für Rentenversicherungen, Blätter DGVFM XXVII (2005), 199-313.

[DAVUAGN] *DAV-Unterarbeitsgruppe Neubewertung der Rentenbestände:* Reservierung und Überschussbeteiligung von Rentenversicherungen des Bestands, www.aktuar.de/download/Reserveauffuellung-Renten-160905.pdf.

[KLM] *Kolster, N., Loebus, H., Mörtlbauer, W.:* Neue Rechnungsgrundlagen für die Berufsunfähigkeitsversicherung, Blätter DGVM XXIII (1998), 519-592.

[KBLOZ] *Kakies, P., Behrens, H.-G., Loebus, H., Oehlers-Vogel, B., Zschoyan, B.:* Methodik von Sterblichkeitsuntersuchungen, Schriftenreihe Angewandte Versicherungsmathematik Heft 15, Verlag Versicherungswirtschaft e.V., Karlsruhe, 1985.

[L1] *Loebus, H.:* Bestimmung einer angemessenen Sterbetafel für Lebensversicherungen mit Todesfallcharakter, Blätter DGVM XXI (1994), 497–524.

[P1] *Pannenberg, M.:* Statistische Schwankungszuschläge für biometrische Rechnungsgrundlagen in der Lebensversicherung, Blätter DGVM XXIII (1997), 35–64.

[PS] *Pannenberg, M., Schütz, E.:* Sicherheitszuschläge für biometrische Rechnungsgrundlagen in der Lebensversicherung, Transactions of the 26th International Congress of Actuaries, Birmingham 1998, Volume 6, 481–511.

[SS] *Schmithals, B., Schütz, E.:* Herleitung der DAV-Sterbetafel 1994 R für Rentenversicherungen, Blätter DGVM XXII (1995), 29–69.