

Fachgrundsatz der Deutschen Aktuarvereinigung e. V.

Best Estimate in der Lebensversicherung

Hinweis

Köln, 24. Juni 2025

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 Aktuare² 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 ein Hinweis. Hinweise sind Fachgrundsätze, die bei aktuariellen Erwägungen zu berücksichtigen sind, über deren Verwendung aber im Einzelfall im Rahmen der Standesregeln frei entschieden werden kann und die konkrete Einzelfragen behandeln.

Anwendungsbereich

Dieser Fachgrundsatz betrifft Aktuarinnen und Aktuare in der Lebensversicherung.³

Der Anwendungsbereich dieses Fachgrundsatzes umfasst die Bewertung von Produkten, Beständen und Teilbeständen der Lebensversicherung.

Inhalt des Hinweises

Der Begriff „Best Estimate“ hat in der aktuariellen Praxis zunehmend an Bedeutung gewonnen. Vorgaben zu Inhalt und Anforderungen an die Herleitung eines Best Estimates finden sich insbesondere in den Anwendungsgebieten Solvency II, IFRS und Market Consistent Embedded Value (MCEV), in denen explizit eine „beste Schätzung“ verschiedener Größen – z. B. Rückstellungen, Garantien und Optionen, künftige Überschussbeteiligung – gefordert wird.

Vor diesem Hintergrund ist es sinnvoll, allgemeine Kriterien zur Definition von „Best Estimate“ zu formulieren, sowie konkrete mathematische Methoden und Verfahren zu erarbeiten, mit denen eine „beste Schätzung“ von Werten erstellt werden kann.

Der Fokus der Ausarbeitung des vorliegenden Dokuments liegt primär auf Brutto-Werten (d. h. vor passiver Rückversicherung) von Verbindlichkeiten sowie Cashflow-Größen. Die Bestimmung eines Best Estimates der Kapitalanlagen wird nicht behandelt. Auch Besonderheiten von unternehmensinternen Steuerungsfragen – wie z. B. dem Pricing – sind nicht Gegenstand dieser Ausführung.

Dieser Überblick dient nur der ersten Orientierung und ersetzt nicht die Berücksichtigung der Ausführungen des Fachgrundsatzes.

¹ Der Vorstand dankt der Arbeitsgruppe *Best Estimate in der Lebensversicherung* ausdrücklich für die geleistete Arbeit, namentlich Dr. Dr. Michael Fauser (Leitung), Dr. Volker Brauer, Peter Chrubasik, Volker Hanne-mann, Dr. Franziska Kuhlmann, Stephan Meyer, Tanja Sanne, Ulrich Pasdika, Karl-Heinz Schaller, Dr. Frank Schiller, Esther Schütz, Gudrun Trieb, Dr. Erich Walter.

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.

Schlagworte

Best Estimate, Solvency II, IFRS, Market Consistent Embedded Value

Verabschiedung, Gültigkeitszeitraum und Erstanwendung

Dieser Hinweis ist durch den Vorstand der DAV am 24. Juni 2025 verabschiedet worden und tritt mit der Bekanntgabe auf der Internetseite der DAV in Kraft.

Er ersetzt den gleichnamigen Hinweis vom 27. Juni 2019.

This abstract summarises the DAV professional standard of practice „Best Estimate in der Lebensversicherung“ which underwent the DAV due process for the adoption of professional standards of practice and was approved by the DAV executive board on 24. June 2025.

Best estimate in Life Insurance

This professional principle applies to actuaries in life insurance.

The scope of this professional principle covers the valuation of products, portfolios and sub-portfolios of life insurance.

The term "best estimate" has become increasingly important in actuarial practice. Specifications on the content and requirements for the derivation of a best estimate can be found in particular in the application areas of Solvency II, IFRS and Market Consistent Embedded Value (MCEV), which explicitly require a "best estimate" of various variables - e.g. provisions, guarantees and options, future profit participation.

Against this background, it makes sense to formulate general criteria for the definition of "best estimate", as well as to elaborate concrete mathematical methods and procedures with which a "best estimate" of values can be produced.

The focus of the elaboration of this document is primarily on gross values (i.e. before passive reinsurance) of liabilities as well as cash flow quantities. The determination of a best estimate of investments is not addressed. Also, specifics of internal management issues - such as pricing - are not covered in this paper.

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 „Best Estimate in der Lebensversicherung (Best estimate in Life Insurance)“ is an advisory note. Advisory notes are professional standards that are to be taken into account in actuarial considerations, the application of which can be freely decided upon in individual cases, however, within the framework of the code of conduct, and which address specific questions.

1. Begrifflichkeiten und Anwendungsgebiete	6
1.1. Best Estimate	6
1.2. Hedgebare und nicht hedgebare Risiken.....	6
1.3. Anwendungsgebiete.....	7
2. Risikomarge	7
2.1. Hedgebare Risiken.....	7
2.2. Nicht hedgebare Risiken	7
2.3. Behandlung von hedgebaren und nicht-hedgebaren Risiken in einem integrierten Modell.....	8
3. Best Estimate Berechnung versicherungstechnischer Rückstellungen	8
3.1. Allgemeine Prinzipien.....	8
3.1.1. Segmentierung, kleine Bestände, Sonderbestände	9
3.1.2. Bestandsverdichtungen	10
3.2. Biometrische Rechnungsgrundlagen	11
3.2.1. Sterblichkeit und Langlebigkeit	12
3.2.2. Invalidität.....	14
3.2.3. Pflege	15
3.2.4. Weitere biometrische Rechnungsgrundlagen.....	16
3.3. Nicht-biometrische Rechnungsgrundlagen	16
3.3.1. Storno	16
3.3.2. Kapitalabfindung	17
3.3.3. Weitere nicht-biometrische Rechnungsgrundlagen.....	17
3.4. Kostenannahmen	17
3.5. Zinsannahmen	18
3.6. Optionen und Garantien	19
3.6.1. Allgemeine Grundsätze	19
3.6.2. Berechnungsmethoden.....	19

1. Begrifflichkeiten und Anwendungsgebiete

1.1. Best Estimate

Als „Best Estimate“ einer Größe wird in diesem Papier grundsätzlich eine geeignete Schätzung des Erwartungswertes dieser Größe ohne Margen – insbesondere ohne Sicherheitsmargen – auf Basis der aktuell vorhandenen Informationen verstanden⁴. Werden Marktwerte als Basis verwendet, müsste für Best Estimate Werte theoretisch die Sicherheitsmarge herausgerechnet werden. In der Praxis wird üblicherweise, ein unbereinigter Best Estimate bestimmt, da der Marktwert die entscheidende Größe ist (siehe dazu auch Kapitel 2.1). Die Sicherheitsmarge ist ausschließlich als Kompensation für die Risikoübernahme durch andere Marktteilnehmer zu sehen.

1.2. Hedgebare und nicht hedgebare Risiken

Um den Wert von versicherungstechnischen Verpflichtungen zu bestimmen, zieht man möglichst Marktpreise zur Bewertung heran. Dafür teilt man die Zahlungsströme in „hedgebare“ und „nicht hedgebare“ Risiken auf:

- **Hedgebare Risiken** sind Risiken, die in einem effizienten Markt mit hinreichender Tiefe und Liquidität⁵ durch Finanzinstrumente abgesichert werden können. Sie definieren sich also über die Existenz eines perfekten Hedges oder eines replizierenden Portfolios auf einem liquiden, transparenten und ausreichend großen Markt.⁶ Ein Beispiel sind Sturmschäden, die durch Cat Bonds abgesichert werden können.
- **Nicht hedgebare Risiken** sind Risiken, für die keine (exakte) Absicherung auf dem Kapitalmarkt möglich ist. Dabei kann es sich um Finanzrisiken handeln, für die keine passenden Absicherungsinstrumente am Markt vorhanden sind. Ein Beispiel wäre eine Zinsverpflichtung über 20 Jahre hinaus, da am Markt keine Swaptions mit entsprechend langen Laufzeiten vorhanden sind bzw. der Markt nicht hinreichend tief und liquide ist. Die klassischen versicherungstechnischen Risiken wie Langlebigkeit oder Kostenrisiko fallen ebenfalls unter die nicht hedgebaren Risiken.

Eine Einstufung unter die nicht hedgebaren Risiken kann revidiert werden, sofern das zugrundeliegende Rahmenwerk dies vorsieht. Eine Revision könnte z.B. vorgenommen werden, wenn entsprechende Finanzinstrumente am Markt eingeführt werden und diese im nötigen Umfang verfügbar sind und gehandelt werden. Sollte es beispielsweise in Zukunft einen effizienten Markt für Langlebigkeitsbonds geben, könnte das Langlebigkeitsrisiko als hedgebar eingestuft werden.

In einem ausreichend tiefen und liquiden Markt muss der Wert einer Verpflichtung gleich dem Marktwert der Finanzinstrumente, mit denen sie abgesichert werden kann, sein. Verpflichtungen aus hedgebaren Risiken werden deshalb durch die Marktpreise der entsprechenden Finanzinstrumente bewertet („mark to market“).

Für die nicht hedgebaren Risiken werden dagegen Modelle für die Bewertung herangezogen, da keine Marktpreise existieren („mark to model“). Die Bewertung dieser Risiken erfolgt unter Zuhilfenahme des Best Estimates gemäß Abschnitt 3 zu- bzw. abzüglich einer Risikomarge (vgl. Abschnitt 2).

⁴ Zu beachten ist, dass der Begriff Best Estimate in Ausarbeitungen zu den verschiedenen Anwendungsgebieten teilweise auch inklusive Margen verstanden wird. Im Kontext von Solvency II ist hierbei die Risikomarge gemeint.

⁵ Die Markttiefe beschreibt die Fähigkeit des Marktes, ausreichend Handelsvolumen bereitzustellen, das sich durch eine geringe Preisvolatilität auszeichnet. Die Marktliquidität ist definiert als die Möglichkeit, große Positionen sofort zu marktgerechten Preisen kaufen bzw. verkaufen zu können. Voraussetzung für eine hohe Marktliquidität ist u. a. eine ausreichende Markttiefe.

⁶ Vgl. Abschlussbericht der Arbeitsgruppe „Reservierung von Garantieprodukten“ (Ergebnisbericht des DAV-Ausschusses Lebensversicherung, 17.09.2015) [1].

1.3. Anwendungsgebiete

Die Berechnung eines Best Estimate wird insbesondere im Kontext von Solvency II, IFRS und MCEV vorgenommen. Konkrete Vorgaben zu Inhalt und Anforderungen an die Herleitung eines Best Estimates orientieren sich dabei an den Vorschriften im jeweiligen Anwendungsgebiet. Auf eine detaillierte Darstellung dieser wird im vorliegenden Dokument verzichtet und auf die entsprechenden Regularien gemäß Versicherungsaufsichtsgesetz (VAG), IFRS⁷ bzw. MCEV⁸ verwiesen.

Die nachfolgenden Ausführungen konzentrieren sich im Wesentlichen auf die Anforderungen von Solvency II. Im Kontext anderer Anwendungsgebiete ist das beschriebene Vorgehen daher auf Basis der in dem jeweiligen Anwendungsgebiet gültigen Regularien zu prüfen und ggfs. entsprechend anzupassen.

2. Risikomarge

Wie bereits im vorangehenden Kapitel deutlich wird, ist der Umgang mit Risikomargen bei hedgebaren und nicht hedgebaren Risiken unterschiedlich.

2.1. Hedgebare Risiken

Betrachten wir zunächst die hedgebaren Risiken. Hinter der Bewertung durch Marktwerte steht die Annahme, dass ein Unternehmen seine Verpflichtungen auf ein anderes Unternehmen übertragen kann. Dazu muss es einen funktionierenden Markt für solche Verpflichtungen geben. Ein Unternehmen, welches die Verpflichtungen übernimmt, kann über den Best Estimate hinaus einen Betrag verlangen, der je nach Interpretation

- für die Finanzierung künftiger Risikokapitalkosten oder
- als Prämie für das übernommene Risiko
- als Approximation für die Schätzunsicherheit bei der Berechnung des Best Estimate

dient. In der Praxis ist ein Marktpreis ohne Risikomarge schwer zu ermitteln.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass es aufwändig und letztendlich verzichtbar ist, für hedgebare Risiken einen um die Risikomarge bereinigten Best Estimate zu bestimmen⁹. Die entscheidende Größe ist der Marktpreis, in dem alle Faktoren wie Risikomarge oder Erwartungen der Marktteilnehmer enthalten sind. Für hedgebare Risiken werden grundsätzlich keine Best Estimate-Annahmen benötigt.

2.2. Nicht hedgebare Risiken

Anders sieht es bei den nicht hedgebaren Risiken aus. Zu deren Bewertung benötigt man Modelle, da keine beobachtbaren Marktpreise verfügbar sind. Der Begriff „Best Estimate“ bezieht sich dann nicht nur auf das Ergebnis, sondern auch auf die Eingangsdaten. Diese werden nach Möglichkeit aus Beobachtungen oder Schätzungen so bestimmt, dass sie keine Risikomargen enthalten.

⁷ Für die Bilanzierung von Versicherungsverträgen sind die Rechnungslegungsstandards nach IFRS 17 relevant.

⁸ Für die Berechnung eines MCEV hat das CFO Forum im Oktober 2009 eine Aktualisierung der „Market Consistent Embedded Value Principles“ und der zugehörigen „Basis for Conclusions“ veröffentlicht [2]. Siehe außerdem den DAV-Ergebnisbericht „Market Consistent Embedded Value“ vom 10.4.2018 [3].

⁹ Im Anwendungsfall Solvency II wird bei hedgebaren Risiken keine separate Berechnung einer Risikomarge gefordert.

Bei den nicht hedgebaren Risiken unterscheidet man, beispielsweise im Kontext von Solvency II, grundsätzlich zwischen finanziellen und nicht-finanziellen Risiken¹⁰. Ein Beispiel für ein nicht hedgebares finanzielles Risiko wäre eine langfristige Zinsverpflichtung, für die es am Markt keine Absicherungsmöglichkeit gibt. Berechnungsmethoden für diese Art von Risiken werden im Abschnitt 3.6 „Optionen und Garantien“ thematisiert.

Zu den nicht-finanziellen Risiken gehören unter anderem die versicherungstechnischen Risiken bewertet als Summe von Best Estimate und Risikomarge¹¹. Die Kalkulation der Teilkomponente Best Estimate basiert hierbei auf den in Kapitel 3 vorgestellten Best Estimate Annahmen für die Rechnungsgrundlagen.

2.3. Behandlung von hedgebaren und nicht-hedgebaren Risiken in einem integrierten Modell

In der Praxis wird die Trennung in hedgebare und nicht hedgebare Risiken oft nicht vorgenommen, sondern ein integriertes Modell verwendet. In den gängigen stochastischen Modellen werden nicht direkt Marktpreise verwendet, sondern Zahlungsströme bewertet. Für die Bestimmung der Zahlungsströme und der Deflatoren wird ein Kapitalmarktmodell benötigt, das Entwicklungen von Assetklassen wie Aktien, Bonds oder Immobilien liefert. Damit werden alle finanziellen Risiken (unabhängig davon, ob hedgebar oder nicht hedgebar) gemeinsam in einem Modell bewertet. Die nicht-finanziellen Risiken (z. B. Biometrie) werden nicht stochastisch bewertet, sondern es wird mit festen, vorab geschätzten Best-Estimate-Annahmen gerechnet.

3. Best Estimate Berechnung versicherungstechnischer Rückstellungen

3.1. Allgemeine Prinzipien

Bei der Berechnung von Rückstellungen unter Best Estimate-Annahmen¹² (Schätzung des Erwartungswerts der Barwerte zukünftiger Zahlungsströme) werden Schätzungen für alle unmittelbar mit einem Versicherungsvertrag in Zusammenhang stehenden Zahlungsströme auf Brutto-Basis¹³ sowie entsprechende Abzinsungsfaktoren benötigt. Die Annahmen zur Berechnung des Best Estimates müssen realistisch, angemessen, aktuell und glaubwürdig sein¹⁴. Die Berechnung des Best Estimates basiert auf adäquaten aktuariellen Methoden und statistischen Techniken (vgl. hierzu Abschlussbericht der Arbeitsgruppe „Reservierung von Garantieprodukten“ [1]).

Benötigt werden Daten für wesentliche Ausscheideordnungen der Lebensversicherung, insbesondere für Rechnungsgrundlagen, deren Sensitivität im Rahmen von Risikokapitalberechnungen untersucht wird. Für die Bestimmung der Best-Estimate-Rückstellungen werden im Allgemeinen folgende Rechnungsgrundlagen benötigt:

- Sterblichkeit
- Langlebigkeit
- Invalidität

¹⁰ Für Details vgl. „Solutions to major issues for Solvency II“, CRO-Forum 2006 [4].

¹¹ Im Anwendungsgebiet Solvency II orientiert sich die Berechnung der Risikomarge an § 78 VAG, welche in Artikel 37ff. der Delegierten Rechtsverordnung 2015/35 konkretisiert wird. Zur Berechnung des „Risk Adjustments“ als expliziten Teil der versicherungstechnischen Rückstellung nach IFRS 17 siehe den Ergebnisbericht des Ausschusses Rechnungslegung und Regulierung vom 25.6.2018 „Risikomarge unter IFRS 17“ [22].

¹² Die nachfolgenden Ausführungen konzentrieren sich auf Solvency II. Im Kontext anderer Anwendungsgebiete ist das beschriebene Vorgehen auf Basis der dort gültigen Regularien ggfs. anzupassen.

¹³ D.h. Zahlungsströme vor Berücksichtigung der Rückversicherung.

¹⁴ Detaillierte Anforderungen an die Datenqualität werden z.B. im Kontext von Solvency II im Art. 82 der Solvency II-Richtlinie 2009/138/EG sowie im Art. 19 der Delegierten Rechtsverordnung 2015/35 festgehalten.

- Storno
- Kosten

Darüber hinaus werden Daten für die folgenden Risiken herangezogen:

- Pflege
- Kapitalwahl
- ggfs. weitere Optionen

Für die Abzinsung der Zahlungsströme wird außerdem eine Rechnungsgrundlage Zins benötigt. Im Kontext von Solvency II sind alle genannten Rechnungsgrundlagen anzusetzen. Die aufgeführten Rechnungsgrundlagen korrespondieren mit den wichtigsten Ergebnisquellen der Rechnungslegung nach HGB (vgl. Nachweisungen 218 und 219 gemäß der Verordnung über die Berichterstattung von Versicherungsunternehmen (BerVersV)).

Je nach betrachteter Rechnungsgrundlage können für die Schätzungen außerdem unterschiedliche Zeiträume relevant sein. Für Schätzungen zur Sterblichkeit, zur Invalidisierung, zum Stornoverhalten und zu den Kosten ist grundsätzlich ein Beobachtungszeitraum von drei bis fünf Jahren sinnvoll, wobei dieser in Abhängigkeit der Bestandsgröße variieren kann. Für Aussagen zu Trends ist die Beobachtung von längerfristigen Zeiträumen von Vorteil.

Grundsätzlich wird für jede Rechnungsgrundlage eine eigenständige beste Schätzung vorgenommen. In bestimmten Fällen kann auch eine Differenzierung der Rechnungsgrundlagen nach Teilbeständen erforderlich sein. Ziel ist dabei, das Portfolio in möglichst homogene bzw. disjunkte Gruppen einzuteilen. Nähere Informationen zur Segmentierung sind im nachfolgenden Kapitel 3.1.1 erläutert.¹⁵

3.1.1. Segmentierung, kleine Bestände, Sonderbestände

Die Segmentierung sollte sich in ihrer Granularität an den Eigenschaften des zugrunde liegenden Produkts orientieren. Eine Unterscheidung nach Alter (ggf. nur in Altersbändern von fünf oder zehn Jahren) und Geschlecht kann häufig sinnvoll sein, auch eine Unterscheidung in Normalrisiko und erhöhtes Risiko mit zugehörigem Zuschlag. Für Risikolebensversicherungen kann es weiterhin hilfreich sein, den Raucherstatus als Kriterium zu modellieren, bei Berufsunfähigkeitsversicherungen die Berufsklasse oder bei Storno den Vertriebsweg und die Verweildauer im Bestand. Unter Umständen kann eine Differenzierung der Rechnungsgrundlagen nach Teilbeständen erforderlich sein. Eine Bestandssegmentierung sollte zu den jeweiligen Basisdaten passen und sauber in disjunkte Gruppen abgrenzbar sein.

Sind einzelne Teilbestände zu klein, um signifikante Aussagen treffen zu können, ist es von Vorteil, den Gesamtbestand zu analysieren, um zumindest die grundsätzliche altersabhängige Form der Rechnungsgrundlage ableiten zu können. Bei Verwendung von klassischen Schätzverfahren sollte dabei für den für die Bestandsmodellierung wesentlichen Teil der Segmente eine geeignete Mindestanzahl der Ereignisse (Tod, Inzidenz, Storno) vorliegen¹⁶, andernfalls sind die Segmente zu detailliert gewählt. Bei der Anwendung von komplexeren statistischen Ansätzen, wie etwa Generalized Linear Models, lässt sich direkt aus dem Modell ein Konfidenzintervall für die geschätzte Rechnungsgrundlage ermitteln, das für die wesentlichen Altersbereiche eine vorgegebene maximale Abweichung nicht überschreiten sollte.

Will man für eine detaillierte Analyse oder kleine Bestände Best Estimates ableiten, so sollte man in einem ersten Schritt die Grundform einer Tafel für die grundlegenden erklärenden Variablen (wie etwa Alter und Geschlecht) entweder für den Gesamtbestand oder für vergleichbare Bestände bestimmen. Die Anpassung für die zusätzlichen Variablen bzw. den kleinen Bestand kann

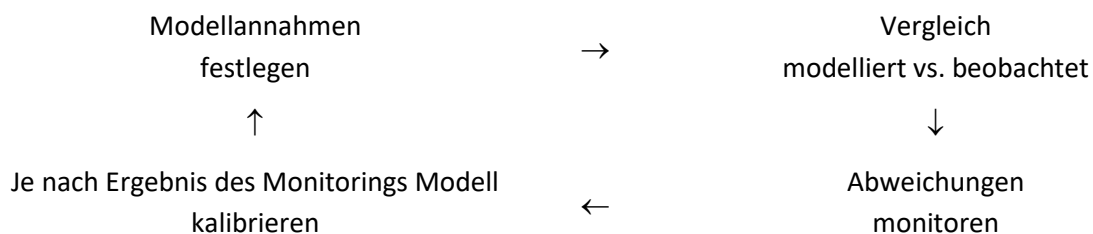
¹⁵ Vgl. auch „Validierung der versicherungstechnischen Rückstellungen unter Solvabilität II“ (DAV-Ergebnisbericht, 16.11.2018) [11].

¹⁶ Siehe hierzu: Herleitung der DAV-Sterbetafel DAV 2008 T für Lebensversicherungen mit Todesfallcharakter (DAV-Richtlinie, erneut verabschiedet 29.11.2022) [6].

man direkt mittels eines Regressionsansatzes über einen linearen oder komplexeren funktionalen Zusammenhang der Grundform und der zusätzlichen Variablen ableiten. Auch hier kann man z. B. durch Generalized Linear Models die beiden Schritte Anpassung der Grundform und Regression der zusätzlichen Variablen in einem Schritt durchführen, um so validere Ergebnisse zu erhalten. Die Ergebnisse können mittels eines Residualplots (Differenz zwischen modellierten und beobachteten Punkten) gegen Trends oder weitere funktionale Zusammenhänge geprüft werden.

Sonderbestände, für die keine ausreichenden Daten zur Anpassung und Modellierung vorliegen, werden über möglichst vergleichbare Bestände angenähert. Sinnvoll ist dabei die Modellierung der Schäden über exogen bekannte Variablen wie z. B. Prämien, Kosten und Zins. Die Güte der Anpassung wird regelmäßig über einen Vergleich von modellierten und tatsächlichen Abrechnungsergebnissen geprüft und ggf. neu angepasst.

Für alle in diesem Abschnitt beschriebenen Anpassungen findet der aktuarielle Kontrollzyklus Anwendung (hier der für die Best-Estimate-Kalibrierung wesentliche Ausschnitt):



3.1.2. Bestandsverdichtungen

Stochastische Berechnungen und „dynamische“ Berechnungen, d. h. Berechnungen unter Berücksichtigung von Managementregeln, zeichnen sich in der Regel durch einen hohen Rechenaufwand aus. Um diesen zu verringern, kann es notwendig sein, anstelle einer einzelvertraglichen Berechnung lediglich eine Auswahl repräsentativer Versicherungsverträge („Modellpunkte“) in die Berechnung einfließen zu lassen. Es kann sich hierbei um echte oder fiktive Verträge handeln. Diese repräsentativen Versicherungsverträge werden im Folgenden als Modellbestand bezeichnet. In diesem Abschnitt werden mögliche Anforderungen an Modellbestände dargestellt. Ein Beispiel für ein Verdichtungsverfahren befindet sich im Anhang.

Je inhomogener der zu verdichtende Bestand ist, desto größer muss der Modellbestand sein, damit er bestimmte Gütekriterien erfüllt. Letztere werden im Folgenden näher beschrieben.

Zentrale Berechnungsgrößen auf Basis des einzelvertraglichen (Teil-)Bestandes, im Folgenden als „Echtbestand“ bezeichnet, sollten durch den Modellbestand möglichst exakt wiedergegeben werden. Ein Beispiel für eine solche „zentrale Größe“ sind die Zahlungsströme eines (Teil-)Bestandes im Hochrechnungszeitraum bei der Bestimmung von Best Estimate Rückstellungen im Anwendungsgebiet Solvency II oder IFRS.

Die Art und die Anzahl dieser „zentralen Berechnungsgrößen“ variieren mit der Aufgabenstellung und Granularität des verwendeten Berechnungsmodells. Je nach Anwendungsgebiet ist es erforderlich, die Zahlungsströme nach Überschuss- und Garantiekomponenten zu trennen. Erfordert die Aufgabenstellung eine Hochrechnung von Bilanzen und Gewinn- und Verlustrechnungen, ist es sinnvoll, zusätzlich zu den Zahlungsströmen auch Bilanz- und GuV-Kenngrößen wirklichkeitsnah abzubilden.

Neben der Wahl der zentralen Berechnungsgrößen ist es wichtig für diese festzulegen, in welcher Höhe Abweichungen zwischen Modellbestand und Echtbestand toleriert werden können. Legt man die Höhe der tolerierten Abweichungen relativ zu den Werten der zentralen Berechnungsgrößen auf Basis des Echtbestands fest, so bedeutet dies bei einem auslaufenden Bestand in der Regel, dass die tolerierten Abweichungen absolut mit zunehmender Prognosedauer abnehmen. Ist die interessierende Zielgröße ein diskontierter Wert, ist es jedoch wichtiger, eine höhere Genauigkeit in den früheren Prognosejahren zu erzielen. In diesem Fall kann es sinnvoll sein, die Toleranzgrenzen für die zentralen Berechnungsgrößen in absoluter Höhe festzulegen.

Generell ist das Toleranzniveau der Aufgabenstellung angemessen zu wählen. Zentrale Berechnungsgrößen mit großem Einfluss auf die Zielgröße werden dabei genauer abgebildet als Berechnungsgrößen mit geringerem Einfluss. Dies ist insbesondere in solchen Fällen von großer Bedeutung, in denen die Größe des Modellbestands beispielsweise durch technische Restriktionen begrenzt ist. In diesem Fall besteht ein Zielkonflikt zwischen der Güte der Bestandsverdichtung, die durch eine Vergrößerung des Modellbestands erhöht werden könnte, und der Modellperformance, welche sich durch eine Vergrößerung des Modellbestands verschlechtert.

Soll der Modellbestand für eine Berechnung auf stochastischen Szenarien, beispielsweise Kapitalmarktszenarien, verwendet werden, so ist es sinnvoll, die Güte des Modellbestands auf unterschiedlichen Szenarien zu testen. Dabei sind Managementregeln des Modells zur Berechnung der Zielgröße zu berücksichtigen¹⁷. Dies bedeutet z. B., dass die unterstellte Überschussbeteiligung zum jeweiligen Kapitalmarktszenario passend justiert wird.

Um ein Gefühl für die Güte des Modellbestands im Hinblick auf die interessierende Zielgröße zu entwickeln, empfehlen wir die Erstellung verschiedener Modellbestände, die die oben genannten Kriterien erfüllen. Ist die Zielgröße robust hinsichtlich des gewählten Modellbestands, kann dieser als angemessen angesehen werden.

3.2. Biometrische Rechnungsgrundlagen

Grundsätzlich wird für jede biometrische Rechnungsgrundlage eine eigenständige beste Schätzung vorgenommen. Die Festlegung eines Best Estimates von biometrischen Rechnungsgrundlagen bezieht sich stets auf einen konkreten, unternehmensindividuellen Bestand. Eine wichtige Orientierung stellt dabei die Herleitung einer entsprechenden DAV-Tafel zweiter Ordnung dar. So kann insbesondere die Methodik für die Ableitung eines unternehmenseigenen Best Estimates aus Unternehmensdaten übernommen werden.

Eine Best-Estimate-Tafel zeichnet sich dadurch aus, dass sie einen besten Schätzwert für die Beschreibung eines versicherten biometrischen Risikos darstellt. Sie sollte deshalb keine expliziten oder impliziten Sicherheiten enthalten. Im DAV-Hinweis „Best Estimate für Biometrische Rechnungsgrundlagen in der Lebensversicherung“ [15] wurden aus diesem Grund alle Margen in den veröffentlichten DAV-Tafeln untersucht und zusammenfassend aufgelistet. Neben den in der Tafel enthaltenen Margen existieren ggfs. zudem Wechselwirkungen der Rechnungsgrundlagen untereinander (zum Beispiel bei den Rechnungsgrundlagen zu Pflegeversicherungen).

Die Angemessenheit des Best Estimates sollte regelmäßig überprüft werden. Dabei werden neuere Erkenntnisse der DAV, wie beispielsweise Trendberichte und Ergebnisberichte zur Angemessenheit der DAV-Tafeln, berücksichtigt.

Im Folgenden ist das grundsätzliche Vorgehen zur Ableitung eines Best Estimates unter Berücksichtigung wesentlicher Untersuchungsaspekte und Bestandseigenschaften beschrieben. Weitere Informationen, insbesondere zu Datenquellen, Anforderungen an die Datenqualität und relevanten DAV-Tafeln, finden sich im DAV-Hinweis „Best Estimate für Biometrische Rechnungsgrundlagen in der Lebensversicherung“ [15]. Darüber hinaus hat die EIOPA im Kontext von Solvency II Anforderungen an die Datenqualität in den „Leitlinien zur Bewertung von versicherungstechnischen Rückstellungen“ [18] veröffentlicht.

Qualitative Anforderungen an verwendete Daten

Grundsätzlich stehen verschiedene Daten für die Schätzungen der biometrischen Rechnungsgrundlagen zur Verfügung:

- Unternehmensindividuelle Daten
- Versichertendaten (DAV/GDV)

¹⁷ Vgl. Auslegungsentscheidung der BaFin zu Art. 56 der Delegierten Rechtsverordnung 2015/35 [14]

- Rückversicherer-Daten, Versicherungspools
- Bevölkerungsdaten (Statistisches Bundesamt)
- Internationale Erfahrungen
- Sozialversicherungsdaten

Die benötigten Rechnungsgrundlagen werden vorrangig aus unternehmenseigenen Daten gewonnen. Im Idealzustand werden aktuelle Originaldaten (keine abgeleiteten Daten) verwendet. Sofern diese nur unzureichend zur Verfügung stehen oder nicht aussagekräftig sind, besteht die Möglichkeit, vorzugsweise Rechnungsgrundlagen der DAV zu verwenden (ausgehend von den Rechnungsgrundlagen zweiter Ordnung gemäß DAV). Diese Daten sollten um explizite bzw. implizit enthaltene Margen bereinigt werden.

Für neue Risiken bzw. bei unzureichender „Passgenauigkeit“ der Versichertendaten kommen Daten von Versicherungspools, Rückversichererdaten, Bevölkerungsdaten sowie internationale Daten, gegebenenfalls mit entsprechender Anpassung, für die Schätzung des Best Estimate infrage.

Quantitative Anforderungen an verwendete Daten

Für die Festlegung der quantitativen Anforderungen kann auf die vorhandenen Ausarbeitungen der DAV zurückgegriffen werden, z. B. auf die Herleitung der Sterbetafel DAV 2008 T [6]. Nach Auswertung der vorhandenen Rohdaten und einer ggf. geeigneten Aggregation ist es sinnvoll, eine Prüfung vorzunehmen, ob die Daten ausreichend aussagekräftig sind, z. B. in Anlehnung an den Vorschlag von H. Loebus vom 19.09.2008 (siehe Anhang 1).

Falls eine Segmentierung auf Rohdatenbasis aufgrund von quantitativen Anforderungen nicht sinnvoll möglich ist, könnte wie folgt vorgegangen werden:

- Exposure von Teilbeständen des Aggregats bestimmen
- Schätzungen der Relationen vornehmen
- Plausibilisierung gegen das Aggregat

3.2.1. Sterblichkeit und Langlebigkeit

Basissterblichkeit

Die Best-Estimate-Sterbewahrscheinlichkeiten für das Sterblichkeits- und Langlebigkeitsrisiko werden in der Regel zumindest in Abhängigkeit von Geschlecht und erreichtem Alter ermittelt. Ggfs. könnte eine feinere Differenzierung nach weiteren Merkmalen (z. B. Altersvorsorgeschichte, erhöhtes Risiko ja/nein, Produkt, Raucherstatus, Versicherungsjahr, Versicherungssumme, Vertriebsweg) erforderlich werden.

Es bietet sich an, die Best-Estimate-Sterbewahrscheinlichkeiten aus unternehmenseigenen Untersuchungen zu gewinnen. Bei ausreichend großen Beständen kommt dafür die Herleitung unternehmenseigener Best-Estimate-Sterbetafeln in Betracht. Alternativ könnten Faktoren ermittelt werden, die das Verhältnis der unternehmenseigenen Erfahrung zu einer DAV-Tafel wie DAV 2008 T [6] und DAV 2004 R [7] angeben. Solche Faktoren werden grundsätzlich durch einen Vergleich der beobachteten zu den erwarteten Toten und je nach Differenzierungsgrad pauschal oder abgestuft ermittelt. Pauschal bedeutet in diesem Zusammenhang beispielsweise beim Merkmal Alter die Herleitung eines Faktors für alle Altersstufen. Ein abgestufter Ansatz würde dagegen aus verschiedenen Faktoren für Altersbänder von z. B. jeweils zehn Jahren bestehen.

Die Richtlinien zu den DAV-Tafeln DAV 2008 T [6] und DAV 2004 R [7] sowie spätere Ergebnisberichte zur Überprüfung der weiteren Angemessenheit dieser Richtlinien können für die Klärung

methodischer Fragen bei der Auswertung unternehmenseigener Bestände herangezogen werden¹⁸. Insbesondere dürfte die bei der Herleitung der aufgeführten Tafeln angesetzte Selektionsphase von fünf Jahren im Allgemeinen auch für unternehmensindividuelle Betrachtungen angemessen sein. Dies könnte jedoch durch entsprechende Auswertungen verifiziert werden.

Es ist sinnvoll, Effekte durch noch nicht angemeldete oder noch nicht abschließend regulierte Todesfälle durch geeignete Verfahren abzubilden. In der Todesfallversicherung sind solche Effekte erfahrungsgemäß gering und könnten entweder pauschal oder durch einen geeigneten Zeitpuffer zwischen Auswertungszeitpunkt und dem relevanten Beobachtungszeitraum in den Best Estimate einfließen. Bei der Rentenversicherung könnten Todesfallmeldungen in der Bestandsführung auch über andere technische Abgangsgründe abgebildet sein. In der Rentengarantiezeit und bei Verträgen mit Hinterbliebenenzusatzversorgung, bei denen der Todesfall der ersten Person mitunter als VP-Wechsel gekennzeichnet wird, können Todesfälle unter Umständen gar nicht oder nur mit deutlicher Verzögerung erkannt werden. Die Auswirkungen auf den Best Estimate werden durch eine Analyse der Produkte und der Verwaltungspraxis im jeweiligen Unternehmen abgeschätzt.

Zur Plausibilisierung und Bestätigung der unternehmenseigenen Auswertungen bieten sich auch die Ergebnisse aus Rückversicherungspools an. Sie könnten außerdem die unternehmenseigenen Auswertungen ergänzen oder auch ganz ersetzen, wenn die unternehmenseigenen Bestände nicht ausreichend groß sind. Voraussetzung hierfür ist jedoch eine Überprüfung, ob der unternehmenseigene Bestand mit dem Rückversicherungspool vergleichbar ist. Hierbei werden in der Regel risikorelevante Gegebenheiten wie z. B. Produktgestaltung, sozioökonomische Zusammensetzung, Underwriting und Vertriebsweg hinzugezogen.

Ein erster Anhaltspunkt für Best Estimates kann außerdem die Schadenquote aus der internen Rechnungslegung sein. Diese Quote stellt grundsätzlich nur eine sehr grobe Näherung dar und kann insbesondere aufgrund der fehlenden Eliminierung von Selektionseffekten zu Fehlschlüssen führen.

Bei der Festlegung des Best Estimates besteht die Möglichkeit, anzahl- oder summen- bzw. rentengewichtete Sterbewahrscheinlichkeiten zu verwenden. Bei summen- bzw. rentengewichteten Auswertungen treten in der Regel durch die zusätzliche Zufallsvariable der Schadenhöhe stärkere Schwankungen auf. Andererseits bilden summen- bzw. rentengewichtete Auswertungen das wirtschaftliche Risiko angemessener ab. Es ist daher sinnvoll, zwischen der statistischen Aussagekraft solch gewichteter Auswertungen und dem Zusatznutzen durch die Gewichtung in der konkreten Anwendung abzuwägen. Eine Alternative zur Gewichtung stellt die Abstufung nach Versicherungssummen- bzw. Rentenhöhenklassen dar.

Sterblichkeitstrend

Zukünftig zu erwartende Rückgänge der Sterbewahrscheinlichkeiten werden grundsätzlich in Form eines Sterblichkeitstrends angesetzt – dies bedeutet, dass die Sterbewahrscheinlichkeiten neben Alter und Geschlecht sowie den wie oben erläutert möglicherweise erforderlichen weiteren Merkmalen auch nach dem Geburtsjahr differenziert werden.

Ein solcher Sterblichkeitstrend kann aber nur durch die langfristige Beobachtung einer sehr großen und in ihrer Zusammensetzung stabilen Personengesamtheit hergeleitet werden. Das Datenmaterial sollte so beschaffen sein, dass die sich ständig wandelnden Rahmenbedingungen (beispielhaft seien hier nur die Gesetzgebung, die Praxis des Vertriebs und der Risikoprüfung, die Produkte und die Zielgruppen genannt) den zu beobachtenden Trend nicht zu stark überlagern. Bei biometrischen Analysen der DAV, die auf Rückversicherungspools basieren, waren die erforderlichen Voraussetzungen für die umfassende Untersuchung von Langfristrends bislang jedoch

¹⁸ Siehe auch weitere DAV-Richtlinien zu Sterblichkeitsauswertungen: Raucher- und Nichtrauchersterbetafeln für Lebensversicherungen mit Todesfallcharakter [8], Reservierung und Überschussbeteiligung von Rentenversicherungen des Bestandes [12].

nicht gegeben. Daher ist davon auszugehen, dass sie auch auf der Ebene eines einzelnen Unternehmens in der Regel nicht erfüllt sind.

Bis auf Weiteres verbleibt somit als einzige Möglichkeit für die Herleitung eines Langfristrends die Auswertung von externen Daten, d. h. von Bevölkerungs- bzw. Sozialversicherungsdaten. Eine solche intensive Analyse von Bevölkerungstrends ist im Zusammenhang mit der Herleitung der DAV-Tafeln DAV 2008 T [6] und DAV 2004 R [7] durchgeführt worden. Die Angemessenheit des hergeleiteten Trends für DAV 2004 R [7] wurde bis zum Erreichen der letzten Ausbaustufe der Sicherheitsmargen in 2024 in Form der jährlichen Trendberichte der DAV überwacht und ist nun in den üblichen Rhythmus der Tafelüberprüfungen überführt.¹⁹

Je nach Absicherungsart sind folgende Ansätze für die Trendbestimmung zu berücksichtigen:

- *Todesfallversicherung*: Der Best Estimate des Sterblichkeitstrends bei Todesfallversicherungen wird üblicherweise ausgehend von den Untersuchungen zum Trend zweiter Ordnung in der DAV 2008 T [6] und den darauf aufbauenden Überlegungen im DAV-Hinweis zum „Best Estimate für Biometrische Rechnungsgrundlagen in der Lebensversicherung“ [15] bestimmt.
- *Erlebensfallversicherung*: Der Best Estimate des Sterblichkeitstrends für Versicherungen mit Erlebensfallcharakter wird grundsätzlich ausgehend von den Untersuchungen zum Trend zweiter Ordnung in der DAV 2004 R [7] bestimmt.

In beiden Fällen ist es sinnvoll, neuere Erkenntnisse der DAV zu beachten.

3.2.2. Invalidität

Benötigt werden Best Estimates für die Invalidisierungs- und Sterbewahrscheinlichkeiten der Aktiven sowie die Reaktivierungs- und Sterbewahrscheinlichkeiten der Invaliden.

Die für das Invaliditätsrisiko zentralen Ausscheidewahrscheinlichkeiten (Invalidisierung, Reaktivierung, Invalidensterblichkeit) werden in der Regel zumindest in Abhängigkeit von Geschlecht und erreichtem Alter ermittelt. Es ist zu prüfen, ob grundlegende Unterschiede im Bedingungsmerk (z. B. hinsichtlich der abstrakten Verweisbarkeit) bei der Segmentierung berücksichtigt werden sollten. Bei den Invalidisierungswahrscheinlichkeiten ist darüber hinaus eine Differenzierung nach der Berufsgruppe, bei den Reaktivierungswahrscheinlichkeiten und den Sterbewahrscheinlichkeiten der Invaliden nach der abgelaufenen Dauer seit Eintritt der Invalidität möglich. Ggfs. könnte eine feinere Differenzierung nach weiteren Merkmalen (z. B. Altersvorsorgesituation, erhöhtes Risiko ja/nein, Produkt, Versicherungsjahr, Versicherungssumme, Vertriebsweg, Reaktivierung auch differenziert nach der Berufsgruppe) erforderlich werden.

Der Best Estimate wird grundsätzlich aus unternehmenseigenen Untersuchungen gewonnen. Die Herleitung unternehmenseigener Tafeln dürfte sich allerdings in der Regel wesentlich schwieriger gestalten als beim Sterblichkeits- und dem Langlebighkeitsrisiko, da insbesondere bei der Differenzierung nach Berufsgruppen und der Auswertungen von Invalidenbeständen unternehmenseigene Bestände häufig zu klein sein werden. Sollte dies der Fall sein, zieht man beim Invaliditätsrisiko mehr noch als beim Sterblichkeits- und dem Langlebighkeitsrisiko Faktoren heran, die das Verhältnis der unternehmenseigenen Erfahrung zu einer Standardtafel wie DAV 2021 I [9] oder den Tafeln von Rückversicherern angeben. Solche Faktoren werden in der Regel durch einen Vergleich der beobachteten zu den erwarteten Ausscheidetällen und je nach Differenzierungsgrad wieder pauschal oder abgestuft ermittelt.

Die Herleitung der Tafel DAV 2021 I [9] kann für die Klärung methodischer Fragen bei der Auswertung unternehmenseigener Bestände herangezogen werden. Für die Herleitung der Tafel werden

¹⁹ Vgl. hierzu: Trendansatz 2024 in der Bewertungstafel DAV2004R-Bestand (Ergebnisbericht des DAV-Ausschusses Lebensversicherung, 16.5.2024) [19].

in der Regel die Daten aller Versicherungsjahre genutzt und bei den Invalidisierungswahrscheinlichkeiten eventuell vorhandene Selektionseffekte nicht ausgeblendet. Umgekehrt sind aber alle Risiken, also auch erhöhte Risiken, in die Herleitung der Tafel eingeflossen.

Effekte durch Spätschäden, d. h. noch nicht angemeldete oder noch nicht abschließend regulierte Leistungsfälle, spielen in der Invaliditätsversicherung eine große Rolle. Hier gibt es eine nicht unerhebliche Zeitstrecke zwischen Schadeneintritt und Leistungsanerkennung, die je nach Einzelfall und Regulierungspraxis stark streuen kann. Dies wird durch geeignete Methoden untersucht und entsprechend beim Best Estimate berücksichtigt.

Für die Sterbewahrscheinlichkeiten der Aktiven ist ein geeigneter Best Estimate zu wählen. Aufgrund der meist untergeordneten Bedeutung dieser Rechnungsgrundlage erscheint eine Periodentafel als ausreichend. Im Falle eines ausgeprägten Langlebighkeitsrisikos wird ein Sterblichkeitstrend berücksichtigt.

Ergebnisse aus Rückversicherungspools könnten zur Verprobung und Ergänzung von unternehmensindividuellen Analysen dienen bzw. diese, sofern die Bestände zu gering sind, auch ganz ersetzen. Dabei gelten sinngemäß die beim Sterblichkeits- und Langlebighkeitsrisiko gemachten Ausführungen.

Für die Schadenquote der internen Rechnungslegung können die gleichen Aussagen wie beim Sterblichkeitsrisiko angeführt werden. Beim Berufsunfähigkeitsrisiko wird die Schadenerfahrung aus mehreren relevanten Rechnungsgrundlagen in der Regel in nur einer Kennzahl zusammengefasst.

Aufgrund der Abhängigkeit der Annahme- und Regulierungspraxis von den rechtlichen Rahmenbedingungen und Markttrends ist es sinnvoll, größere Änderungen (z. B. VVG-Reform) bei einer Schätzung entsprechend zu berücksichtigen. Weiterhin ist zu überprüfen, inwieweit das Invaliditätsrisiko vom Arbeitsmarkt beeinflusst wird.

Die Ausführungen zur Anzahl- bzw. Rentengewichtung gelten hier analog wie beim Sterblichkeits- und Langlebighkeitsrisiko.

3.2.3. Pflege

Analog wie bei Invalidität werden hier ebenfalls folgende Best-Estimate-Tafeln als Rechnungsgrundlagen benötigt, die grundsätzlich in Abhängigkeit von Geschlecht und erreichtem Alter ermittelt werden:

- Pflegeinzidenzen,
- Sterbewahrscheinlichkeiten der Aktiven,
- Sterbewahrscheinlichkeiten der Pflegebedürftigen.

Eine Differenzierung der Rechnungsgrundlagen über Geschlecht und Alter hinaus (z. B. Berufsklassen) erscheint derzeit aufgrund der geringen Datenbestände und den fehlenden Erfahrungen nicht sinnvoll.

Infolge der Pflegereform 2016/2017 haben sich mit Verabschiedung des Zweiten und Dritten Pflegegestärkungsgesetzes (PSG II und III) diverse Änderungen, insbesondere in Bezug auf die Definition des Pflegebedürftigkeitsbegriffs und der Einstufung in Pflegegrade, ergeben. Diese Änderungen sollten im Rahmen der Festlegung der Rechnungsgrundlagen entsprechend berücksichtigt werden.²⁰

²⁰ Die DAV-Arbeitsgruppe *Biometrische Rechnungsgrundlagen* hat die Auswirkungen der Pflegereform 2017 auf die Rechnungsgrundlagen der Pflgetafel DAV 2008 P überprüft, siehe hierzu [16].

In die Ableitung der Pflegeeintrittswahrscheinlichkeiten geht u.a. die Definition der Leistungsauslöser ein (Definition nach SGB XI (alte Fassung²¹), ADL-Definition²², Kombination aus ADL und SGB XI (alte Fassung), Einschluss von Demenz, SGB XI (neue Fassung²³)). Liegt dem zu bewertenden Pflegefallprodukt eine Leistungsstaffel zugrunde (z. B. Stufe I: 40 % Leistung, Stufe II: 70 % Leistung und Stufe III: 100 % Leistung bzw. z. B. Grad 1: 0 % Leistung, Grad 2: 40 % Leistung, Grad 3: 70 % Leistung und Grad 4 und 5: 100 % Leistung), so sind Rechnungsgrundlagen für die einzelnen Pflegestufen bzw. Pflegegrade der Leistung sinnvoll, falls nicht eigene, auf das gesamte Produkt zugeschnittene Rechnungsgrundlagen abgeleitet werden.

Wie in der Berufsunfähigkeitsversicherung besteht bei den Pflegebedürftigen zu Beginn der Leistungsphase in der Regel eine erhöhte Sterblichkeit. Somit erscheint es angemessen, die Invalidensterblichkeit als Selektionstafel abzubilden. Auf Reaktivierungswahrscheinlichkeiten für Pflegebedürftige kann aufgrund der untergeordneten Bedeutung verzichtet werden.

Als Basis für die Herleitung unternehmensspezifischer Rechnungsgrundlagen kann die DAV-Ausarbeitung zur Herleitung der Rechnungsgrundlagen für Pflegerentenversicherungen DAV 2008 P [5] sowie der DAV-Ergebnisbericht zu den Auswirkungen der Pflegereform 2016/2017 [16] verwendet werden. Unternehmenseigene Ergebnisse, Poolanalysen von Rückversicherern und andere Quellen können dabei, falls vorhanden, berücksichtigt werden.

3.2.4. Weitere biometrische Rechnungsgrundlagen

Unternehmensindividuell können ggfs. weitere biometrische Rechnungsgrundlagen materielle Bedeutung haben (beispielsweise Dread Disease, Unfalltod, Heiratswahrscheinlichkeit). In diesem Fall wird analog zu den angeführten Kriterien vorgegangen. Ansonsten sind Näherungsverfahren denkbar.

3.3. Nicht-biometrische Rechnungsgrundlagen

3.3.1. Storno

Zu den nicht-biometrischen Rechnungsgrundlagen gehören unter anderem die Stornowahrscheinlichkeiten.

Aufgrund des in der Regel hohen Einflusses von Storno auf die Zahlungsströme ist eine genaue Analyse des beobachteten Stornoverhaltens in den jeweiligen Beständen notwendig. Diese Rechnungsgrundlage sollte unternehmensindividuell plausibilisiert werden.

Eine ausreichende Datenlage vorausgesetzt, können weitere Differenzierungen wie die Abhängigkeit von der abgelaufenen Dauer bzw. der Restlaufzeit, eine Differenzierung dieser Wahrscheinlichkeiten nach Produktgruppen und/oder Vertriebswegen oder auch eine Differenzierung nach Vertragszuständen (beitragspflichtig, beitragsfrei) notwendig bzw. sinnvoll sein. Unternehmens- bzw. produktspezifisch können noch weitere Differenzierungskriterien notwendig sein.

Für den Zweck der Ermittlung der Best-Estimate-Rechnungsgrundlagen kommt es auch vor, dass der Einfachheit halber unterstellt wird, dass mögliche Abhängigkeiten zwischen dem Kapitalmarkt und dem Stornoverhalten der Versicherungsnehmer klein sind und somit vernachlässigt werden können²⁴. In diesem Fall basiert die Best-Estimate-Schätzung auf einer deterministischen Stornoquote.

In Abhängigkeit vom Produkt und dem Verwendungszweck des Best Estimates kann jedoch eine Schätzung des dynamischen Stornoverhaltens notwendig sein.²⁵ Die Basis der Modellierung eines

²¹ SGB XI gültig bis 31.12.2016 (alte Fassung): Drei Pflegestufen orientiert am Pflegezeitbedarf.

²² ADL-Definition meint die Pflegedefinition, die auf die Aktivitäten des täglichen Lebens abstellt.

²³ SGB XI ab 01.01.2017 (neue Fassung): Fünf Pflegegrade orientiert an der Selbständigkeit.

²⁴ Vgl. hierzu: Stornoabzüge in der Lebensversicherung (DAV-Hinweis, 27.11.2017) [13].

²⁵ Vgl. hierzu: Ergebnisbericht der DAV-Arbeitsgruppe „Optionsbewertungen“ (DAV-Hinweis, 4.3.2019) [10].

dynamischen Stornoverhaltens stellen in der Regel ebenfalls Bestandsauswertungen differenziert nach Laufzeit bzw. Restlaufzeit, Produktgruppe, Vertragszustand (beitragspflichtig/beitragsfrei) und Vertriebsweg dar. Es besteht die Möglichkeit, das Storno in Abhängigkeit vom Kapitalmarkt/Zinsszenario zu modellieren (z. B. der Versicherungsnehmer storniert, wenn die Erhöhungen des Rückkaufwerts in Zukunft einschließlich erwarteter Überschussanteile kleiner als mögliche Kapitalerträge des Versicherungsnehmers auf einen jetzt abgerufenen Rückkaufwert sind). Zusätzlich könnten noch der Einfluss steuerlicher Änderungen und Anreize wie Stornokosten und „Durchhalte“-Boni in Betracht gezogen werden.

Ggfs. ist die Beitragsfreistellung gesondert zu betrachten. Dies gilt beispielsweise für Altersvorsorgeprodukte der ersten Schicht.

3.3.2. Kapitalabfindung

Auch bei der Modellierung des Kapitalwahlrechts bilden in der Regel Bestandsauswertungen die Basis. Hierbei sollten zudem ggfs. vertraglich vereinbarte Aufschuboptionen des Kapitalwahlrechts berücksichtigt werden, da diese unter Beibehaltung des garantierten Rechnungszinses und ggfs. der Überschussbeteiligung Auswirkungen auf den Zeitwert der Optionen und Garantien (engl. time value of options and guarantees bzw. TVOG) haben können. Zusätzlich kann in Abhängigkeit des unterstellten Rahmenwerks eine finanzrationale Ausübung des Kapitalwahlrechts (z. B. der Versicherungsnehmer wählt das Maximum aus Ablaufleistung und einem aktuellen „Marktwert“ seiner Rente) abgebildet werden. Auch sollten Antiselektions-Effekte in Betracht gezogen werden.

3.3.3. Weitere nicht-biometrische Rechnungsgrundlagen

Unternehmensindividuell ist zu prüfen, ob weitere Ausscheidegründe materielle Bedeutung haben. In diesem Fall werden Schätzungen analog der angeführten Kriterien vorgenommen. Ansonsten sind Näherungsverfahren denkbar.

Umgekehrt sind auch nicht-biometrische Rechnungsgrundlagen nach den angeführten Kriterien zu untersuchen, die eine Vergrößerung des Bestandes zur Folge haben (z. B. Dynamisierung).

3.4. Kostenannahmen

Zusätzlich zu den bisher genannten Rechnungsgrundlagen werden Schätzungen der zukünftigen Kosten vorgenommen. Für die Erstellung von Kostenannahmen werden in der Regel sämtliche für die Erfüllung der Versicherungsverpflichtungen anfallenden Kosten herangezogen. Je nach Anwendungsgebiet werden dabei Kosten in der Höhe berücksichtigt, wie sie beim Rechtsträger anfallen, d. h. auf diesen verrechnet werden („legal view“), oder wie sie insgesamt entstehen und dem zugrundeliegenden Geschäft zuzuordnen sind („look through“). Die nachfolgenden Ausführungen sind entsprechend der Vorschriften des zugrundeliegenden Rahmenwerks zu prüfen und ggfs. anzupassen.

Die Kostenannahmen werden grundsätzlich unternehmensindividuell bestimmt und bilden dabei das erwartete Niveau der Abschluss-, Verwaltungs- und Regulierungskosten ab, das sich im Unternehmen ergibt.

Bei den Berechnungen der Kostenannahmen fließen die künftige Inflation für die Verwaltung des Bestandes sowie künftige Kosten für notwendige Investitionen in Verwaltungssysteme ein. Dabei ist es vorteilhaft, dass zunächst analysiert wird, auf welche Kostenbestandteile die Inflation wirkt.

Je nach Anwendungsgebiet werden Produktivitätsfortschritte aus Investitionen vollständig oder nur insoweit angesetzt, wie sie bis zum Ende der Berichtsperiode erreicht wurden. Für die Berechnung der Kostenannahmen werden außergewöhnliche Entwicklungskosten sowie sonstige außergewöhnliche einmalig anfallende Kosten in der Regel eliminiert und getrennt ausgewiesen. Es ist sinnvoll, diese Kosten regelmäßig hinsichtlich ihres einmaligen Charakters zu überprüfen.

Für ihre Kostenannahmen identifizieren und analysieren Unternehmen entsprechende Kosten und legen geeignete Bemessungsgrößen fest. Die Kosten werden grundsätzlich in Abhängigkeit von Bemessungsgrößen ermittelt, die im Folgenden rekaliert werden können (z. B. nach Vorfall,

nach Stück, nach Beiträgen). Hilfreich kann eine Unterscheidung in Kostengruppen sein, z. B. in Abschluss- und Verwaltungskosten oder differenziert nach Produkten. Da verschiedene Arten von Kosten unterschiedlichen Preissteigerungen ausgesetzt sind, kann es sinnvoll sein, nach Kosten-gruppen differenzierte Inflationsraten anzusetzen.

Bei Versicherungsgesellschaften im Run-Off ist ferner zu beachten, dass mit dem Bestandsabbau zwar die variablen Kosten (z. B. für Vertrieb und Marketing) sinken oder wegfallen, allerdings gleichzeitig weiterhin zu tragende Fixkosten einen nicht zu unterschätzenden Faktor im Rahmen der Kostenkalkulation darstellen können. Insbesondere die überwiegend im Dienstleistungsge-schäft anfallenden Kosten für angestelltes Personal und Betriebsmittel sind hiervon betroffen.

3.5. Zinsannahmen

Neben den oben erläuterten Rechnungsgrundlagen wird in den jeweiligen Anwendungsfällen der Barwert der versicherungstechnischen Zahlungsströme berechnet. Dies wird durch die Abzinsung der Zahlungsströme mit einem risikoneutralen Zins sichergestellt, mit dem die erwarteten Kapital-erträge abgebildet werden. Der risikoneutrale Zins kann dabei einen impliziten Einfluss auf die Faktoren (z. B. Kostenannahmen/Inflation, dynamisches Kundenverhalten) haben, die im Rahmen der Berechnung der versicherungstechnischen Zahlungsströme berücksichtigt werden.

Bei der Diskontierung der Zahlungsströme kann auf veröffentlichte Zinsstrukturkurven zurückge-griffen werden. Ein Beispiel dafür ist die einheitliche, monatlich von der EIOPA veröffentlichte Zins-strukturkurve, die unter Solvency II aufsichtsrechtlich als Basis für die Kalibrierung von risikoneut-ralen Szenarien vorgegeben wird. Die von EIOPA vorgegebene Zinsstrukturkurve versucht inter-national eine gleichlaufende Bewertung der versicherungstechnischen Rückstellungen sicherzu-stellen. Für andere Verwendungszwecke (z. B. IFRS) könnten ggf. abweichende Überlegungen unter Berücksichtigung vergleichbarer Anforderungen herangezogen werden.

Die folgenden Ausführungen beziehen sich auf die Solvency-II-spezifische EIOPA-Zinsstruktur-kurve. Sie basiert auf folgenden Rechnungsgrundlagen²⁶:

- Grundlage der risikofreien Zinsstrukturkurve sind Swap-Zinssätze der betreffenden Währung, bereinigt um einen Abschlag für das Kreditrisiko. Charakteristisch für Swap-Zinssätze ist hier-bei, dass sie aufgrund der Art ihrer Handelsabwicklung als nahezu risikofrei bewertet werden können und gegenüber Staatsanleihen den Vorteil eines Marktes mit hoher Liquidität und geringen Geld-Brief-Spannen bieten.
- Da hinreichend tiefe und liquide Märkte nur in gewissen Laufzeitsegmenten anzunehmen sind und für Zinssätze sehr langer Laufzeiten generell keine Marktbeobachtungen vorliegen, wird für Laufzeiten jenseits des Last Liquid Points eine Extrapolation der risikofreien Zinskurve durch Überleitung der Einjahres-Forwards gegen eine von der EIOPA festgelegte Ultimate Forward Rate herangezogen (vgl. Artikel 47 der Delegierten Rechtsverordnung 2015/35).
- Darüber hinaus besteht die Möglichkeit, Anpassungen dieser Basiszinskurve vorzunehmen. Hierfür existieren grundsätzlich zwei Verfahren im Bereich der Lebensversicherung:
 - Eine Volatilitätsanpassung, die infolge von kurzfristigen negativen Einflüssen am Kapitalmarkt zur Dämpfung von Marktschwankungen anrechenbar ist (vgl. § 82 VAG).
 - Eine unternehmensspezifische Matching-Anpassung zur Eliminierung der Bewer-tungsdiskrepanz zwischen Vermögenswerten und Verbindlichkeiten (vgl. § 80 VAG).²⁷

²⁶ Vgl. § 77 ff. VAG bzw. Artikel 43 ff. der Delegierten Rechtsverordnung 2015/35.

²⁷ Die Bildung einer Matching-Anpassung gemäß § 80 VAG für den deutschen Versicherungsmarkt hat der-zeit keine Relevanz, da die restriktiven Anforderungen an die Bestände deutscher Lebensversicherungen nicht erfüllt werden.

Weitere Details zur Ableitung der risikofreien Zinsstrukturkurve finden sich in der von EIOPA veröffentlichten technischen Dokumentation zur Berechnung der risikofreien Zinsstrukturkurven.

Infolge der Niedrigzinsphase sind darüber hinaus Risiken aus negativen Zinsen in den entsprechenden Modellen (z. B. in Form eines Verschiebungsparameters im Rahmen der Festlegung der Kapitalmarktszenarien) geeignet zu berücksichtigen.

3.6. Optionen und Garantien

Bei der Berechnung des Best Estimates als „bestem Schätzwert“ werden auch die in den Verträgen enthaltenen Optionen und Garantien berücksichtigt. Hierbei werden für die Bestimmung des Wertes von Optionen und Garantien Managementregeln und Versicherungsnehmerverhalten modelliert.

Dabei bilden Managementregeln die Steuerung des Unternehmens in Abhängigkeit von Veränderungen am Kapitalmarkt ab. Beispiele für solche Regeln sind Investmentregeln oder die Festlegung der Überschussbeteiligung. Beispiele für zu modellierendes Versicherungsnehmerverhalten sind Storno/Beitragsfreistellung oder Kapitalabfindung.

Damit sind auch die davon abhängigen zukünftigen Zahlungsströme nicht deterministisch und es werden besondere Bewertungsmethoden benötigt.

3.6.1. Allgemeine Grundsätze

Ziel ist, den finanzmathematisch objektiven Wert der Optionen und Garantien zu ermitteln („risikoneutrale Bewertung“). Die Diskontierung der Zahlungsströme basiert hierbei auf den Zinssätzen der risikolosen Zinsstrukturkurve, die gegebenenfalls um Aufschläge zur Bewertung langfristiger Garantien erhöht werden (vgl. Kapitel 3.5).

Der Wert der Optionen und Garantien basiert – sofern verfügbar – in der Regel auf aktuellen Marktdaten („marktkonsistente Bewertung“). Die Parameter für das jeweilige Bewertungsverfahren werden also an aktuellen beobachteten Marktpreisen kalibriert.

Die modellierten Managementregeln und das angenommene Versicherungsnehmerverhalten sollten trotz der Vereinfachungen, die ein Modell immer mit sich bringt, realitätsnah sein und einen gewissen festgelegten Standard hinsichtlich Transparenz, Konsistenz und Plausibilität erfüllen. Außerdem sollte das Modell stabile Ergebnisse liefern. Dies wird auch explizit in den Vorschriften des VAG verlangt (vgl. zum Beispiel § 120 VAG). Dort werden erhebliche Anforderungen bzgl. Methodik, Herleitung der Annahmen, Berichterstattung, Qualitätssicherung und Dokumentation gestellt.

Die Managementregeln werden durch den Vorstand festgelegt und verantwortet. Der Verantwortliche Aktuar und die Versicherungsmathematische Funktion (VMF) prüfen sie auf Konsistenz und Plausibilität sowie auf eine angemessene Umsetzung im Bewertungsmodell. Das Regelwerk, wie die Managementregeln und das Versicherungsnehmerverhalten festgestellt werden (z. B. die Stornowahrscheinlichkeiten), sollte schriftlich fixiert werden. Dieses Regelwerk umfasst auch, wie und wann die Annahmen geändert werden können.²⁸

3.6.2. Berechnungsmethoden

Stochastische Simulation

Der Vorteil der stochastischen Simulation liegt in der Flexibilität: Es können Versicherungsnehmerverhalten und Managementregeln verhältnismäßig detailliert abgebildet werden. Es ist sinnvoll, die Angemessenheit der Modellierung hierbei regelmäßig auf hinreichend vielen stochastischen Einzelpfaden zu überprüfen und die auftretenden Effekte zu analysieren, insbesondere auf extremen Pfaden (z. B. dauerhaft hohe/niedrige Zinsen, starke Zinsänderungen im Zeitablauf).

²⁸ Vgl. Abschlussbericht der DAV-Arbeitsgruppe „Reservierung von Garantieprodukten“ (Ergebnisbericht des DAV-Ausschusses Lebensversicherung, 17.09.2015) [1].

Darüber hinaus werden implizit Korrelationen zwischen den einzelnen Optionen und Garantien berücksichtigt, weil innerhalb der Simulationsrechnung alle Optionen und Garantien gemeinsam betrachtet werden. Ein stochastisches Modell ist allerdings aufwändig in der Umsetzung. Zwar können einzelne Komponenten – wie z. B. die Szenarien inklusive Kalibrierung an aktuelle Marktdaten – eingekauft werden, trotzdem bleibt ein hoher Implementierungsaufwand. Es muss sichergestellt werden, dass die Kalibrierung der Szenarien die unternehmensspezifischen Gegebenheiten angemessen abbildet²⁹. Ein einfaches stochastisches Modell zur Bewertung von Optionen und Garantien wird in dem Ergebnisbericht der DAV-Arbeitsgruppe „Optionsbewertung“ [10] beschrieben.

Replizierendes Portfolio

Für vorgegebene Szenarien werden zunächst die Zahlungsströme der Passivseite berechnet. Dann wird ein Portfolio aus Finanzinstrumenten konstruiert, welches diese Zahlungsströme möglichst gut repliziert. Dabei wird die Auswahl der Instrumente angepasst, falls die Replikation nicht gut genug ist. Der Wert des replizierenden Portfolios wird dann als Approximation für den Wert der Verpflichtungen verwendet. Der Vorteil dieser Methode ist, dass Bewertungen ohne großen Rechenaufwand durchgeführt werden können, wenn das replizierende Portfolio einmal bestimmt ist. Nachteile sind:

- Die Ermittlung des replizierenden Portfolios ist in der Regel kein automatisierter Vorgang, sondern die Auswahl der passenden Finanzinstrumente muss iterativ erfolgen.
- Die Auswahl der passenden Finanzinstrumente ist nicht eindeutig. Stark abweichende replizierende Portfolios können die vorgegebenen Zahlungsströme ähnlich gut abbilden, sich aber im Stressfall völlig abweichend verhalten.
- Zahlungsströme bzw. Verpflichtungen in der Lebensversicherung, die in der Regel über sehr lange Zeiträume gelten und/oder auf biometrischen Ereignissen und Kundenverhalten beruhen, können in der Regel nicht durch am Markt vorhandene Instrumente repliziert werden.

²⁹ Vgl. Auslegungsentscheidung der BaFin vom 10.11.2016 zum Thema „Anforderungen an Kapitalmarktmodelle für die Bewertung der versicherungstechnischen Rückstellungen unter Solvency II“ [21]

Literaturverzeichnis

- [1] Reservierung von Garantieprodukten (DAV-Ergebnisbericht, 17.09.2015)
- [2] Market consistent Embedded Value <http://www.cfoforum.eu> hier insbesondere „MCEV Principles & Guidance“ und „MCEV Basis for Conclusions“
- [3] Market Consistent Embedded Value (DAV-Ergebnisbericht, 10.4.2018)
- [4] CRO Forum and CEA: Solutions to major issues for solvency II vom 23.12.2005, Pfad:
- [5] Herleitung der Rechnungsgrundlagen DAV 2008 P für die Pflegerenten(zusatz)versicherung (DAV-Richtlinie, 15.01.2025)
- [6] Herleitung der DAV-Sterbetafel DAV 2008 T für Lebensversicherungen mit Todesfallcharakter (DAV-Richtlinie, erneut verabschiedet 29.11.2022)
- [7] Herleitung der DAV-Sterbetafel DAV 2004 R für Rentenversicherungen (DAV-Richtlinie, 28.6.2023)
- [8] Raucher- und Nichtrauchersterbetafeln für Lebensversicherungen mit Todesfallcharakter (DAV-Richtlinie, 29.11.2022)
- [9] Neue Rechnungsgrundlagen für die Berufsunfähigkeitsversicherung DAV 2021 I (DAV-Hinweis, 26.1.2022)
- [10] Optionsbewertung (DAV-Ergebnisbericht, 04.03.2019)
- [11] Validierung der versicherungstechnischen Rückstellungen unter Solvabilität II (DAV-Ergebnisbericht, 16.11.2018)
- [12] Reservierung und Überschussbeteiligung von Rentenversicherungen des Bestandes (DAV-Richtlinie, 14.09.2005, aktualisiert am 12.1.2018)
- [13] Stornoabzüge in der Lebensversicherung (DAV-Hinweis, 27.1.2022)
- [14] Auslegungsentscheidung der BaFin vom 15.11.2018 zu Art. 56 der Delegierten Rechtsverordnung 2015/35; Pfad: https://www.bafin.de/SharedDocs/Veroeffentlichungen/DE/Meldung/2018/meldung_181115_ae_versicherungstechnische_rueckstellungen.html
- [15] Best Estimate für Biometrische Rechnungsgrundlagen in der Lebensversicherung (DAV-Hinweis, 23.6.2020)
- [16] Auswirkungen der Pflegereform 2016/2017 auf die Rechnungsgrundlagen DAV 2008 P für Pflegerenten(zusatz)versicherungen (DAV-Ergebnisbericht, erneut verabschiedet 15.1.2025)
- [17] Technische Dokumentation zur Berechnung der risikofreien Zinsstrukturkurven vom August 2024 (EIOPA-BoS-24-310); Pfad: https://www.eiopa.europa.eu/document/download/1fc961ef-2198-4e1c-ad6e-d2a1914215bf_en?filename=EIOPA-BoS-24-310-RFR-Technical-Documentation.pdf
- [18] Leitlinien zur Bewertung von versicherungstechnischen Rückstellungen (EIOPA-BoS-14/166 DE); Pfad: https://eiopa.europa.eu/Publications/Guidelines/TP_Financial_document_DE.pdf
- [19] Trendansatz 2024 in der Bewertungstafel DAV 2004 R-Bestand (DAV-Ergebnisbericht, 16.5.2024)
- [20] Herleitung von Rechnungsgrundlagen für die Erwerbsunfähigkeitsversicherung DAV 1998 EU (DAV-Hinweis, 29.11.2022)
- [21] Auslegungsentscheidung der BaFin vom 10.11.2016 zum Thema „Anforderungen an Kapitalmarktmodelle für die Bewertung der versicherungstechnischen Rückstellungen unter

Solvency II“; Pfad: https://www.bafin.de/SharedDocs/Veroeffentlichungen/DE/Auslegungsgutsentscheidung/VA/ae_161111_kapitalmarktmodelle_va.html

- [22] Risikomarge unter IFRS 17 (Ergebnisbericht des Ausschusses Rechnungslegung und Regulierung, 25.6.2018)

Anhang 1: Statistischer Test für Abweichungen von (Best Estimate) Rechnungsgrundlagen; hier: Ausscheidewahrscheinlichkeiten Storno, Sterblichkeit, Anpassungsquoten, Kapitalwahlrechtsquoten (H. Loebus, 19.9.2008)

Ausscheidewahrscheinlichkeiten hängen in der Regel von einer Vielzahl von Parametern (Merkmalen) wie erreichtem Alter, Geschlecht, abgelaufener Dauer, Vertriebsweg, Eintrittsalter (Vertragsdauer) ab und weisen auch für die einzelnen Merkmalausprägungen eines Parameters unterschiedliche Werte auf, die in Abhängigkeit der Teilkollektivgröße oder eines bestimmten Parameters (z. B. Vertriebsweg) im Zeitablauf stark schwanken können.

Tests auf die einzelnen Wahrscheinlichkeiten führen dann in der Regel zu Ablehnungen. Um dieses Problem zu umgehen, werden deshalb nicht die einzelnen Wahrscheinlichkeiten, sondern für ein Kollektiv die Summe der beobachteten Abgänge gegen den aus den einzelnen Wahrscheinlichkeiten über alle Parameter und Merkmalausprägungen resultierenden Erwartungswert von Abgängen zum Niveau α getestet, d. h. die Hypothese, dass das Ausscheideniveau noch innerhalb eines zulässigen Intervalls liegt, wird nicht verworfen, wenn für

l_x	Versichertenbestand der Merkmalausprägung x (z. B. des Alters x)
T_x^A	binomialverteilte Zufallsvariable der aus l_x mit Ausscheidgrund A Ausgeschiedenen
T^A	$= \sum_x T_x^A$
q_x^A	Ausscheidewahrscheinlichkeit des Grunds A (z. B. Storno, Tod)
$u_{1-\alpha}$	Standardnormalverteilungs-Quantil zum Sicherheitsniveau $1 - \alpha$

gilt:

$$\sum_x l_x \cdot (1 - s^\alpha) \cdot q_x^A \leq \sum_x T_x \leq \sum_x l_x \cdot (1 + s^\alpha) \cdot q_x^A$$

mit

$$s^\alpha = \frac{\sqrt{\sum_x l_x \cdot q_x^A \cdot (1 - q_x^A)}}{\sum_x l_x \cdot q_x^A} \cdot u_{\frac{1-\alpha}{2}} = \frac{\sigma(T^A)}{E(T^A)} \cdot u_{\frac{1-\alpha}{2}},^{30}$$

d. h.

$$P\left(\sum_x l_x \cdot (1 - s^\alpha) \cdot q_x^A \leq \sum_x T_x \leq \sum_x l_x \cdot (1 + s^\alpha) \cdot q_x^A\right) \geq 1 - \alpha.$$

³⁰ Pannenberg, M. (1997), Statistische Schwankungszuschläge für biometrische Rechnungsgrundlagen in der Lebensversicherung, Blätter DGVM XXIII, Seite 35 ff.

Anhang 2: Beispiel für ein Verdichtungsverfahren

In diesem Beispiel soll ein Modellbestand gefunden werden, der zukünftige Jahresüberschüsse ebenso geeignet abbildet wie die zukünftigen versicherungstechnischen Cashflows.

Für diese Anforderungen werden entsprechende Zielgrößen ermittelt, indem für ausgewählte Szenarien (z. B. „gut“, „mittel“, „schlecht“) einzelvertragliche Hochrechnungen auf dem abzubildenden Bestand (B) durchgeführt werden.

In einem weiteren Schritt sind Kandidaten für den Modellbestand auszuwählen. Bei diesen so genannten Modellpunkten kann es sich um Einzelverträge oder um vorverdichtete Bestände handeln. Bei der Auswahl der Modellpunkte sollte darauf geachtet werden, dass der abzubildende Bestand in seiner Struktur repräsentativ getroffen wird und keine für die Aufgabenstellung wesentlichen Informationen verloren gehen. Sollen beispielsweise Renten- und Berufsunfähigkeitsversicherungen für den Modellbestand separat ausgewertet werden, so sollten natürlich beide durch Repräsentanten im Modellbestand erhalten sein.³¹ Nun können die Werte der interessierenden Größen (hier: Jahresüberschüsse (JÜ) und versicherungstechnische Cashflows (CF) der Jahre 1 bis N) für jeden Modellpunkt (MP) bestimmt werden.

Auf dieser Grundlage sind optimale Gewichte x_j^* für die Modellpunkte $j = 1, \dots, m$ zu ermitteln, so dass die Summe der Zielgrößen der gewichteten Modellpunkte möglichst genau der Zielgröße des abzubildenden Bestandes entspricht. Mathematisch formuliert bedeutet dies:

$$\|A \cdot x - b\| \rightarrow \min!,$$

wobei

$$A \cdot x = x_1 \cdot \begin{bmatrix} J\ddot{U}_{MP1}(1) \\ J\ddot{U}_{MP1}(2) \\ \vdots \\ J\ddot{U}_{MP1}(N) \\ CF_{MP1}(1) \\ CF_{MP1}(2) \\ \vdots \\ CF_{MP1}(N) \end{bmatrix} + x_2 \cdot \begin{bmatrix} J\ddot{U}_{MP2}(1) \\ J\ddot{U}_{MP2}(2) \\ \vdots \\ J\ddot{U}_{MP2}(N) \\ CF_{MP2}(1) \\ CF_{MP2}(2) \\ \vdots \\ CF_{MP2}(N) \end{bmatrix} + \dots + x_m \cdot \begin{bmatrix} J\ddot{U}_{MPm}(1) \\ J\ddot{U}_{MPm}(2) \\ \vdots \\ J\ddot{U}_{MPm}(N) \\ CF_{MPm}(1) \\ CF_{MPm}(2) \\ \vdots \\ CF_{MPm}(N) \end{bmatrix},$$

$$b^T = [J\ddot{U}_B(1) \quad J\ddot{U}_B(2) \quad \dots \quad J\ddot{U}_B(N) \quad CF_B(1) \quad CF_B(2) \quad \dots \quad CF_B(N)]$$

und $\|\cdot\|$ eine geeignete Matrixnorm ist.

Als Nebenbedingung ist es in der Regel sinnvoll, positive Gewichte x_j^* zu fordern. Weiterhin kann es notwendig sein, die Anzahl der positiven Gewichte zu begrenzen, um die Größe des Modellbestands zu beschränken.

³¹ Die Anforderung, BU- und Rentenversicherungen separat auswerten zu können, ist im in diesem Beispiel formulierten Optimierungsproblem nicht explizit enthalten, könnte jedoch durch entsprechende Erweiterung berücksichtigt werden.