



DAV

DEUTSCHE  
AKTUARVEREINIGUNG e.V.

Ergebnisbericht des Ausschusses Enterprise Risk Management

**Unternehmenseigene Bewertungsmodelle, interne  
Risikomodelle und Abgrenzung vom inflationsneutralem  
Bewertungsverfahren (INBV) bzw. der Standardformel in der  
privaten Krankenversicherung**

Köln, 26. Februar 2018

## Präambel

Eine Unterarbeitsgruppe der Arbeitsgruppe *Standardformel in der Krankenversicherung*<sup>1</sup> und der Arbeitsgruppe *Interne Modelle in der Lebensversicherung*<sup>1</sup> des Ausschusses Enterprise Risk Management der Deutschen Aktuarvereinigung (DAV) e. V. hat zum Thema **Unternehmenseigene Bewertungsmodelle, interne Risikomodelle und Abgrenzung vom inflationsneutralem Bewertungsverfahren (INBV) bzw. der Standardformel in der privaten Krankenversicherung** den vorliegenden Ergebnisbericht erstellt.

## Fragestellung

Der Ergebnisbericht beschreibt die Anforderungen und Besonderheiten von unternehmenseigenen Bewertungsmodellen in der privaten Krankenversicherung und behandelt an geeigneter Stelle die Abgrenzung zum von der DAV/PKV-Arbeitsgruppe Solvency II bereitgestellten Tool inflationsneutrales Bewertungsverfahren (INBV) für ein privates Krankenversicherungsunternehmen. Er geht auch auf die Frage ein, welche Überlegungen anzustellen sind, um aufbauend auf unternehmenseigenen Bewertungsmodellen ein internes Risikomodelle zu entwickeln.

Er ist an die Mitglieder und Gremien der DAV zur Information über den Stand der Diskussion und die erzielten Erkenntnisse gerichtet. Er stellt keine berufsständisch legitimierte Position der DAV dar und ist als Hilfestellung für Aktuar im Risikomanagement konzipiert. Insbesondere ist stets zu prüfen, inwieweit die vorgestellten Methoden und Verfahren hinsichtlich ihrer Komplexität geeignet sind, das eingegangene Risiko in Bezug auf die individuelle Risikoexposition angemessen zu bewerten.<sup>2</sup>

## Verabschiedung

Dieser Ergebnisbericht ist durch den Ausschuss Enterprise Risk Management am 26. Februar 2018 verabschiedet worden.

---

<sup>1</sup> Der Ausschuss dankt den beteiligten Personen ausdrücklich für die geleistete Arbeit, namentlich Dr. Martin Leitz-Martini und Gerard Grothues (Leiter der Arbeitsgruppe), Tigran Kalberer (Leiter der Arbeitsgruppe), Florian Steiner (Leiter der Unterarbeitsgruppe), Stefan Hensen, Volker Printz, Philipp Braun, Dr. Monika Bier und Sonja Klink.

<sup>2</sup> Die sachgemäße Anwendung des Ergebnisberichts erfordert aktuarielle Fachkenntnisse. Dieser Ergebnisbericht 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.

## **Inhaltsverzeichnis**

<b>1. Management Summary.....</b>	<b>3</b>
<b>2. Einleitung und Ziel des Ergebnisberichts.....</b>	<b>5</b>
<b>3. Risiken eines Krankenversicherungsunternehmens .....</b>	<b>6</b>
3.1. Einführung internes Modell und die Anforderungen an die Nutzung.....	6
3.2. Risikoprofil einer privaten Krankenversicherung .....	7
3.3. Auswirkungen auf die Modellierung und Motivation für die Anwendung eines unternehmenseigenen Bewertungsmodells.....	10
<b>4. Spezifika der unternehmenseigenen Modellierung in der deutschen privaten Krankenversicherung .....</b>	<b>12</b>
4.1. Spezifika im Bewertungsmodell zur Bewertung versicherungstechnischer Rückstellungen.....	12
4.2. Spezifika hinsichtlich der Risikokapitalberechnung („internes Risikomodell“) .....	13

## **1. Management Summary**

Die Bewertung der versicherungstechnischen Rückstellungen und deren Veränderung unter Solvency II in der privaten Krankenversicherung in Deutschland findet für Verträge, die dem Risikomodul Health SLT zugeordnet werden, in der Branche häufig mit dem von der DAV/PKV-Arbeitsgruppe Solvency II bereitgestellten inflationsneutralen Bewertungsverfahren (INBV) statt, welches auf der Anwendung von Artikel 60 DVO (Vereinfachte Berechnung des besten Schätzwerts für Versicherungsverpflichtungen mit Prämienanpassungsmechanismus) basiert. Obwohl dieses Modell für das unternehmensindividuelle Risikoprofil durchaus angemessen sein kann, unterliegt es deutlichen Vereinfachungen. Insbesondere hängt das allgemeine Risikoprofil einer privaten Krankenversicherung von der Inflation ab, welche im Branchen-Bewertungsmodell INBV zwar nicht explizit berücksichtigt wird, aber sowohl versicherungstechnische als auch Markt-Risiken beeinflusst. Die durch die Inflation induzierte Möglichkeit einer Beitragsanpassung und die damit verbundene Anpassung aller Rechnungsgrundlagen und vor allem des Rechnungszinses unterscheiden die private Krankenversicherung dabei auch von der Lebensversicherung. Das INBV basiert insbesondere auf der Annahme, dass in einer konservativen Näherung davon ausgegangen werden kann, dass Inflation durch Beitragsanpassung vollständig kompensiert werden kann.

In dem vorliegenden Ergebnisbericht gehen wir auf die Nutzung eines unternehmenseigenen Bewertungsmodells zur Bewertung der versicherungstechnischen Rückstellungen und deren Veränderung unter Solvency II sowie die Verwendung eines internen Risikomodells zur Messung der Risiken unter Solvency II ein. Dabei muss das Risikoprofil des Unternehmens berücksichtigt werden, z. B. bei der Modellierung von Managementregeln und Versicherungsverhalten. Zusätzlich müssen die verwendeten Bewertungsmodelle so konstruiert werden, dass sie neben den Basisszenarien zur Bewertung der versicherungstechnischen Rückstellungen auch Risikoszenarien (z. B. versicherungstechnische Stresse und verschiedene Kapitalmarktentwicklungen) adäquat abbilden können.

Bei der Verwendung eines internen Risikomodells ist zusätzlich auch die unternehmensindividuelle Modellierung aller für das Unternehmen wesentlichen und quantifizierbaren Risiken vorzusehen.

Das INBV wird in der Branche auch „Standardbewertungsmodell“ genannt und manchmal unglücklicherweise weiter verkürzend auch als Standardmodell bezeichnet. Um auch begrifflich klar zu stellen, dass es sich bei diesem Modell nur um eine mögliche Umsetzung der Bewertung der versicherungstechnischen Verpflichtungen unter Verwendung der Vereinfachungen in Artikel 60 DVO im Rahmen von Solvency II handelt und auch nicht um ein regulatorisch privilegiertes Modell handelt, wird in diesem Bericht der Begriff „Branchen-Bewertungsmodell INBV“ bzw. nur „INBV“ verwendet.

Der Begriff „unternehmenseigenes Bewertungsmodell“ ist nicht mit dem Begriff „internes Modell“ (unter Solvency II) zu verwechseln. Er bezeichnet alle Modelle

zur Bewertung der versicherungstechnischen Rückstellungen, welche nicht dem Branchen-Bewertungsmodell INBV entsprechen. Unternehmenseigene Bewertungsmodelle werden verwendet, um das Risikoprofil der Versicherung besser abbilden zu können.

Unternehmenseigene Bewertungsmodelle können auch zur Bewertung der versicherungstechnischen Rückstellungen in der Standardformel unter Solvency II verwendet werden. Hieraus folgt kein internes Modell im Sinne der Solvency-II-Terminologie. Der Begriff „internes Modell“ in der Solvency-II-Terminologie bezeichnet die Verwendung eines internen Risikomodells.

## **2. Einleitung und Ziel des Ergebnisberichts**

Für die Bewertung der versicherungstechnischen Rückstellungen unter Solvency II<sup>3</sup> wurde in Zusammenarbeit der DAV, des PKV-Verbandes und der BaFin das inflationsneutrale Bewertungsverfahren „INBV“ als ein mögliches Bewertungsmodell für die Branche entwickelt, dessen Pflege und Weiterentwicklung mittlerweile vom DAV/PKV-Arbeitskreis Solvency II übernommen wurde.

Alternativ können Unternehmen zur marktkonsistenten Bewertung der versicherungstechnischen Rückstellungen unternehmenseigene Bewertungsmodelle entwickeln, die die kalkulatorischen Besonderheiten des Unternehmens und die regulatorischen Besonderheiten der Privaten Krankenversicherung widerspiegeln. Diese Bewertungsmodelle lassen sich dann sowohl im Rahmen der Standardformel als auch für (partielle) interne Risikomodelle einsetzen. An den Stellen dieses Berichts, an denen auf die Inflation eingegangen wird, wird unterstellt, dass ein unternehmensindividuelles Bewertungsmodell keine Anwendung von Artikel 60 DVO vorsieht.

Unternehmenseigene Bewertungsmodelle werden in der Regel als „Projektionsmodelle“ konstruiert, in denen insbesondere die Zahlungsströme für die versicherungstechnischen Rückstellungen in einem zeitschrittigen Verfahren bestimmt werden, das in der Regel jährlich auch (vereinfachte) HGB-Bilanzen erstellt, die bspw. zur Bestimmung der Überschussbeteiligung benötigt werden.

Das vorliegende Ergebnispapier beschreibt die Spezifika eines unternehmenseigenen Bewertungsmodells eines deutschen Krankenversicherungsunternehmens und an geeigneter Stelle notwendige Erweiterungen des in Deutschland für Krankenversicherungsunternehmen verbreiteten Branchen-Bewertungsmodells INBV zur Bewertung der versicherungstechnischen Rückstellungen und der Berechnung der Standardformel.

In Kapitel 3 wird neben einer Definition eines internen Risikomodells beispielhaft das Risikoprofil eines Krankenversicherungsunternehmens beschrieben. In Kapitel 4 wird auf potentielle Erweiterungen in der Modellierung bei der Verwendung eines unternehmenseigenen Bewertungsmodells und einem internen Risikomodell im Vergleich zum INBV eingegangen.

---

<sup>3</sup> Im Folgenden wird mit Bewertung der versicherungstechnischen Rückstellungen sowohl die Bestimmung im Basisfall als auch in Stressfällen bezeichnet.

### **3. Risiken eines Krankenversicherungsunternehmens**

#### *3.1. Einführung internes Modell und die Anforderungen an die Nutzung*

Ein „internes Modell“ im weiteren Sinne dient der quantitativen Einschätzung der Gesamtrisikosituation. Es ist eingebettet in ein Risikomanagementsystem, mit dem Ziel das aus interner Sicht benötigte Risikokapital auf der Grundlage des unternehmensspezifischen Risikoprofils zu bestimmen. In der Regel wird ein solches Risikomodell auch alle quantifizierbaren Risiken im Sinne der Solvabilitätskapitalanforderung (SCR – Solvency Capital Requirement) unter Solvency II berücksichtigen. Entsprechend dem risikoorientierten Ansatz zur Berechnung der Solvabilitätskapitalanforderung unter Solvency II ist es nach Genehmigung durch die BaFin möglich, anstelle der Standardformel, vollständige oder partielle interne Modelle zur Berechnung von aufsichtsrechtlichen Kapitalanforderungen zu verwenden.

Im Hinblick auf die Berechnung der Solvabilitätskapitalanforderung eines privaten Krankenversicherungsunternehmens für das Geschäft nach Art der Lebensversicherung unter Solvency II bilden Bewertungsmodelle die Grundlage für die Bewertung versicherungstechnischer Rückstellungen, sowohl im Best Estimate als auch in Stressszenarien.

Im Unterschied zur Bewertung der versicherungstechnischen Rückstellungen mittels einer deterministischen Projektion durch das INBV, wobei lediglich die Parametrisierung unternehmensindividuell erfolgt, kann in unternehmenseigenen Bewertungsmodellen auf Besonderheiten des jeweiligen Geschäftsmodells eingegangen werden. Die Angemessenheit jedes Modells zur Bewertung der versicherungstechnischen Rückstellungen bemisst sich anhand der Anforderungen gemäß §§ 74–88 VAG sowie der einschlägigen Anforderungen der delegierten Verordnung (DVO), insbesondere die Artikel 17–61.

Im Rahmen der Standardformel ist es möglich, das INBV oder ein unternehmenseigenes Bewertungsmodell für die versicherungstechnischen Rückstellungen zu verwenden, welches zudem geeignet sein muss, die vorgegebenen Stressszenarien der entsprechenden Risikomodule abzubilden. §§ 96–110 VAG und die einschlägigen Artikel der DVO enthalten die regulatorischen Anforderungen für die Anwendung der Standardformel.

Dahingegen muss ein internes Modell unter Solvency II alle wesentlichen unternehmensindividuellen und quantifizierbaren Risiken umfassen und diese mittels unternehmensindividuell kalibrierten Stressszenarien angemessen abbilden. Die regulatorischen Anforderungen bei Verwendung eines internen Modells sind in §§ 96–98 VAG und §§ 111–121 VAG und dort besonders in §§ 115–121 VAG sowie den Artikeln 222–247 DVO dargelegt. Insbesondere müssen die im internen Modell verwendeten Methoden mit den Methoden konsistent sein, die für die Berechnung der versicherungstechnischen Rückstellungen verwendet werden. Gemäß § 111 VAG ist die Verwendung von internen und partiellen internen Modellen zu beantragen und von der Aufsicht zu genehmigen. Die verwendeten Bewertungsmodelle

sind nach Auslegung der BaFin in Bezug auf ihre Anwendung für die Risikoquantifizierung ebenfalls Genehmigungsgegenstand.

### 3.2. *Risikoprofil einer privaten Krankenversicherung*

#### 3.2.1. Allgemeines

Eine allgemeingültige Darstellung des Risikoprofils eines deutschen Krankenversicherungsunternehmens ist – wie für alle Sparten – schwierig. Eine Besonderheit in der privaten Krankenversicherung ist die Möglichkeit der Anpassung von Rechnungsgrundlagen und Beiträgen sowie die spezifischen Reaktionsmöglichkeiten der Versicherungsnehmer darauf, beispielsweise durch Tarifwechsel. Dies führt zu anderen Problemstellungen als bspw. in der Lebensversicherung.

Die Risikoprofile sind geprägt von dem individuellen Versicherungsportfolio des Unternehmens. So gibt es klassische „Vollanbieter“, aber auch Versicherer mit Fokus auf Nischen oder Beschränkung auf Zusatzversicherungen. Insbesondere der Anteil und die Zusammensetzung des Geschäfts mit Aufbau von Alterungsrückstellungen haben einen deutlichen Einfluss auf das Risikoprofil. Alterungsrückstellungen sind dabei Rückstellungen für künftige Leistungen. Sie sind zum Teil sehr langfristig und unterliegen einer rechnungsmäßigen Verzinsung.

Beispielhaft findet in klassischen Vollversicherungstarifen und in Pflegetarifen ein sehr schneller und hoher Aufbau von Alterungsrückstellungen statt. Dies kann sich in Abhängigkeit der Kapitalanlageallokation in einem erhöhten Marktrisiko zeigen. Geschäft ohne Aufbau von Alterungsrückstellung unterliegt dagegen meist nur in geringerem Maße Marktrisiken. Überdies kann eine Abhängigkeit etwa von Vertriebswegen beispielsweise im Zusammenhang mit dem Stornorisiko bestehen. Zusätzlich von Bedeutung ist auch die Altersstruktur des jeweiligen Portfolios.

Im Allgemeinen ist der Zeitpunkt von Beitragsanpassungen für die Ausprägung des Risikoprofils von erheblicher Bedeutung. Beispielsweise können Verluste eines Schocks nach Beitragsanpassung durch Volumengewinne teilweise ausgeglichen werden.

Dieser Zeitpunkt der Beitragsanpassung ist abhängig von den auslösenden Faktoren, insbesondere hierbei von der zugrundeliegenden Inflation. Dabei ist die reine Inflation oder Kosteninflation aufgrund allgemeiner Preissteigerungen („allgemeine Inflation“) prinzipiell von Bedeutung. Zusätzlich beinhaltet die medizinische Inflation auch erhöhte Leistungsausgaben etwa aufgrund des medizinischen Fortschritts oder einem geänderten Leistungsanspruchnahme-Verhaltens.

Der Begriff der allgemeinen (Kosten-)Inflation ist somit zu unterscheiden von der medizinischen Inflation.

Der zusätzlich zur allgemeinen (Kosten-)Inflation enthaltene Inflations-Spread in der medizinischen Inflation wird auch als medizinische Überinflation bezeichnet.



### 3.2.2. Risikokategorien

#### Versicherungstechnische Risiken

Das originäre versicherungstechnische Risiko eines Krankenversicherungsunternehmens besteht darin, dass die tatsächlichen Krankheits- und Pflegekosten die erwarteten, in dem Beitrag berücksichtigten Zahlungen übersteigen können. Dieses *Krankheitskostenrisiko* existiert, solange keine Beitragsanpassung durchgeführt werden kann, d. h. für den Zeitraum, in dem die Beiträge unter Umständen nicht auskömmlich sind. Nach Beitragsanpassung bzw. -erhöhung, das heißt nachdem die Auskömmlichkeit der Beiträge wiederhergestellt ist, ergeben sich wiederum zusätzliche Erträge aufgrund des gestiegenen Beitragsvolumens. Je nach dem Verhalten der Versicherungsnehmer, die ggf. durch einen Tarifwechsel oder durch Storno bemüht sind, die gestiegenen Beiträge auszugleichen, kann auch eine Beitragsreduktion die Folge sein.

Darüber hinaus kann steigende oder sinkende Inanspruchnahme bei Krankentagegeldern zu einem *Morbiditätsrisiko* führen.

Als weiteres Element des versicherungstechnischen Risikos ist das *Stornorisiko* zu nennen. Je nach Versicherungsportfolio kann sich das Risiko entweder in einem Rückgang oder in einem Anstieg des Stornos realisieren. Einerseits werden im Stornofall kurzfristig Alterungsrückstellungen frei, die (teilweise) an die Versicherungsnehmer vererbt werden können; andererseits entfällt möglicherweise profitables Geschäft, d. h. künftige Gewinne. Es ist zu analysieren für welche Teilbestände der Vererbungs- oder der Volumeneffekt überwiegt, d. h. ein Stornoanstieg (bzw. -rückgang) mit negativen Auswirkungen verbunden ist.

Wie beim Stornorisiko treten bzgl. Sterblichkeit ausgleichende Vererbungs- und Volumeneffekte auf. Es ist zu analysieren, ob ein Sterblichkeitsanstieg bzw. -rückgang mit negativen Auswirkungen verbunden ist. Je nachdem spricht man von einem *Risiko der Sterblichkeit* oder einem *Risiko der Langlebigkeit*. Das Risiko kann wegen einer Möglichkeit der Beitragsanpassung aufgrund des auslösenden Faktors Sterblichkeit abgeschwächt werden.

Zu den versicherungstechnischen Risiken zählt außerdem das *Kostenrisiko*. Dieses Risiko ist auch im Zusammenhang mit der Inflation zu analysieren.

#### Marktrisiken

Die Beitragsanpassungsmöglichkeit der Privaten Krankenversicherer spielt auch eine deutliche Rolle für die Bewertung der Marktrisiken. Je nach Höhe und Dauer der medizinischen Inflation können Anpassungen zwar vorgenommen werden, dies geschieht in der Regel aber nur verspätet, da eine Beitragsanpassung nur bei Anspringen von auslösenden Faktoren möglich ist, welche auf historischen Schäden basieren. Daher kann nur zeitversetzt auf Kapitalmarktänderungen reagiert werden.

Das *Zinsrisiko* umfasst das Risiko von Veränderungen der (Basis-)Zinskurven. Dabei kann das Risiko einerseits in sinkenden Zinsen bestehen, wenn etwa der Rechnungszins auf dem Kapitalmarkt (vorübergehend) nicht mehr erwirtschaftet werden kann. Andererseits können auch steigende Zinsen negative Auswirkungen haben, z. B. durch Marktwertverluste von langfristigen Investments in niedrig verzinsten Wertpapieren.

Eine besondere Bedeutung für die Krankenversicherung kann auch das Risiko von Zinsschwankungen spielen. Dies äußert sich im *Zinsvolatilitätsrisiko*.

Krankenversicherungsunternehmen sind unter Umständen einem signifikanten *Kreditrisiko* ausgesetzt, welches ebenfalls nur in eingeschränktem Maße von Beitragsanpassungen aufgefangen werden kann. Darunter fallen insbesondere das *Spreadrisiko* (Risiko gegenüber Bonitätsverschlechterungen oder Preisänderungen innerhalb einer fixen Ratingklasse) und das *Migrationsrisiko* (Verschlechterung des „Ratings“ des Kontrahenten). Auch das *Ausfallrisiko* (Ausfall von Forderungen gegenüber Rückversicherern, Vermittlern und Kunden) fällt gelegentlich hierunter, wird zuweilen auch separat betrachtet.

Weiter zu beachten sind das *Aktienrisiko* (Kursrisiko bei Aktien einschließlich Totalverlust), *Immobilienrisiko* (Wertänderungsrisiko bei Immobilien einschließlich Totalverlust) und *Währungsrisiko*, deren Ausprägung abhängig vom Anlage-Portfolio ist.

### Inflationsrisiko

Das *Inflationsrisiko* hat eine besondere Bedeutung für die Krankenversicherungen, da die medizinische Inflation eine große Auswirkung auf die Höhe und die Häufigkeit der Beitragsanpassungen hat. Eine geringe medizinische Inflation verhindert unter Umständen das (rechtzeitige) Anspringen des auslösenden Faktors und damit eine entsprechende Anpassung aller Rechnungsgrundlagen.

Grundsätzlich wirkt eine medizinische In-/Deflation beitragssteigend/-senkend und kann somit deutliche Auswirkungen auf die zukünftige Ertragssituation des Unternehmens haben.

Das Inflationsrisiko umfasst die gesamte medizinische Inflation, also nicht nur die allgemeine (Kosten-)Inflation, sondern auch die medizinische Überinflation.

### Sonstige Risiken

Neben quantifizierbaren Risiken wie bspw. dem operationellen Risiko und dem Risiko aus Pensionsverpflichtungen, existieren nicht quantifizierbare sonstige Risiken, die in der Regel außerhalb des internen Modells (u. a. im Rahmen der ORSA-Berichterstattung) berücksichtigt werden. Diese sind prinzipiell vergleichbar mit der Lebensversicherung. Dabei sind die politischen Risiken, wie beispielsweise die

Einführung einer Bürgerversicherung, für die Krankenversicherung von besonderer Bedeutung.

Verschiedene Risiken können sich bei gleichzeitiger Manifestation auch verstärken, weshalb es zweckmäßig ist, auch kombinierte Stresse zu betrachten.

### 3.3. *Auswirkungen auf die Modellierung und Motivation für die Anwendung eines unternehmenseigenen Bewertungsmodells*

Aus dem Risikoprofil einer privaten Krankenversicherung geht hervor, dass der Modellierung der Beitragsanpassung und damit der Abhängigkeit von der Inflation eine zentrale Bedeutung in unternehmenseigenen Bewertungsmodellen zukommt. Da die Kosteninflation als Teil der medizinischen Inflation stark mit dem Zinsniveau korreliert ist und Krankenversicherungsunternehmen auch unabhängig von der Inflation gegenüber Zinsrisiken exponiert sein können, erscheint es sinnvoll, ein stochastisches Bewertungsmodell zu benutzen. Ziel ist es, die Optionen und Garantien, die aus diesem Zusammenhang und der daraus entstehenden Wechselwirkungen auch während der Projektion angemessen zu reflektieren.

Für die Entwicklung des Rechnungszinses über den Projektionszeitraum sind daher sowohl die gesamte Struktur der Zins- als auch der Inflationskurve in den markt-konsistenten Kapitalmarktszenarien entscheidend. Darüber hinaus hat bspw. auch die Modellierung von Kreditausfällen in dem Projektionsmodell Einfluss auf den aktuariellen Unternehmenszins (AUZ; vgl. die entsprechende Richtlinie<sup>4</sup>) und somit Implikationen auf das Zinsrisiko über die Höhe des Rechnungszinses. Diese Modellierungsansätze stellen eine deutliche Erweiterung gegenüber dem INBV dar.

Ein unternehmenseigenes Bewertungsmodell bietet auch die Möglichkeit, wesentliche Abhängigkeiten zwischen der Aktiv- und Passivseite des Unternehmens während der Projektion abzubilden. Dies geschieht mittels Management-Regeln, die in einem solchen Modell unternehmensspezifisch festgelegt werden können.

Mit Hilfe einer detaillierteren Abbildung des jeweiligen Unternehmens bieten unternehmenseigene Bewertungsmodelle die Möglichkeit einer verbesserten Analyse, wie das Unternehmen einem bestimmten Risiko ausgesetzt ist und wie das Unternehmen möglicherweise darauf reagieren wird. Es kann also das individuelle Risikoprofil der Unternehmung angemessener reflektiert werden.

Zusätzlich kann in einem unternehmenseigenen Bewertungsmodell das Versicherungsnehmerverhalten (VN-Verhalten) und dabei insbesondere das in der privaten Krankenversicherung existierende Tarifwechselrecht nach § 204 VVG abgebildet

---

<sup>4</sup> Richtlinie „Der aktuarielle Unternehmenszins in der privaten Krankenversicherung (AUZ)“ des DAV-Ausschusses Krankenversicherung vom 02.07.2012 (gültig bis April 2018) bzw. überarbeitete und aktualisierte Version vom 27.11.2017 (gültig ab April 2018)

werden. Insbesondere im Zusammenhang mit Beitragsanpassungen können hierdurch die Risiken angemessener quantifiziert werden.

Insgesamt erlaubt ein unternehmenseigenes Bewertungsmodell ein tiefes Verständnis der eigenen Risikosituation. Der erforderliche Aufwand ist abhängig von der Komplexität des Bewertungsmodells. Auch relativ einfache unternehmenseigene Bewertungsmodelle, in denen nur die wesentlichen risikorelevanten Zusammenhänge dargestellt sind, können wertvolle Erkenntnisse liefern, wenn die Stärken und Schwächen des Bewertungsmodells verstanden werden.

## 4. Spezifika der unternehmenseigenen Modellierung in der deutschen privaten Krankenversicherung

### 4.1. Spezifika im Bewertungsmodell zur Bewertung versicherungstechnischer Rückstellungen

Das INBV beruht auf einer Umbewertung der HGB-Deckungsrückstellung und verwendet lediglich wenige Informationen aus dem Versichertenbestand. So werden zum Beispiel rechnungsmäßige Zahlungsströme nur aggregiert für verschiedene Bestandsgruppen vorgegeben, wodurch die Bestandszusammensetzung (etwa hinsichtlich Tarif- und Altersstruktur) nur implizit berücksichtigt ist. (Eine Übersicht über die erforderlichen Eingaben findet sich im „Anwenderleitfaden INBV“). Dagegen stehen in einem unternehmenseigenen Bewertungsmodell in der Regel deutlich mehr Instrumente zur Abbildung des Versichertenbestandes zur Verfügung.

Als Ausgangsbasis für ein solches unternehmenseigenes Bewertungsmodell könnten möglicherweise bereits bestehende Bewertungsmodelle, etwa zur Bestimmung des „Market Consistent Embedded Value“ (MCEV), infrage kommen (vgl. hierzu den Hinweis der entsprechenden DAV-Arbeitsgruppe<sup>5</sup>). Ein unternehmenseigenes Bewertungsmodell zur Bewertung der versicherungstechnischen Rückstellungen muss nicht zwangsläufig im Rahmen eines (partiellen) internen Modells (Solvency II) eingesetzt werden; auch ein Einsatz im Rahmen der Standardformel ist möglich.

Einerseits besteht in einem unternehmenseigenen Bewertungsmodell die Möglichkeit, die Passivseite granularer abzubilden als im INBV. Andererseits kann es angesichts sehr unterschiedlicher möglicher Entwicklungen am Kapitalmarkt (inkl. Inflation) unter Umständen nicht ausreichen, die Bewertung der Passivseite wie im INBV anhand nur eines deterministischen Szenarios durchzuführen. Man verwendet in stochastischen unternehmenseigenen Bewertungsmodellen risikoneutrale Kapitalmarktszenarien, die zugehörigen Entwicklungen auf der Aktivseite der Bilanz und die entsprechenden Implikationen auf die Passivseite.

Solch ein unternehmenseigenes Bewertungsmodell reagiert auf die Entwicklung von Kapitalmarkt und Aktivseite über sog. *Managementregeln*. Hierbei handelt es sich um Algorithmen, die die Entscheidungen des Managements auch und gerade in „ungewöhnlichen“ Situationen näherungsweise beschreiben.

Typische *Managementregeln* betreffen beispielsweise

- Strategische Realisierung von stillen Reserven
- Überschussbeteiligung, RfB-Zuführung und Aktionärsausschüttungsquote
- Strategische Asset Allokation und Wiederanlage
- Notstandsmanagement

---

<sup>5</sup> Hinweis „Market Consistent Embedded Value in der Krankenversicherung“ des DAV-Ausschusses Krankenversicherung vom 04.12.2014

Darüber hinaus sind folgende *Managementregeln* insbesondere für die Krankenversicherung bedeutend:

- AUZ / Rechnungszinsentwicklung
  - Anders als beim INBV können an dieser Stelle unternehmensindividuelle und strategische Überlegungen in die Bewertung mit aufgenommen werden. Während im INBV ein (fester) Zeitpunkt für Rechnungszinsanpassungen vorgesehen ist, kann in einem unternehmenseigenen Bewertungsmodell abhängig von der Inflationsentwicklung auf schwankende Zinsen reagiert werden. Die überrechnungsmäßigen Kapitalerträge sind dabei im Gegensatz zur Mindestzinsmarge im INBV nicht notwendigerweise über die gesamte Projektion konstant und können etwa auch vom Zinsniveau abhängen.
- Beitragsanpassungen und deren Limitierung
  - Regeln zu diesen Größen sind im INBV per Definition nicht enthalten, können aber große Auswirkungen insbesondere auf das Versicherungsverhalten und auch den zukünftigen Verlauf von Rückstellungen und Zahlungsströmen und damit auf den Wert der Verpflichtungen haben.

Weiter ist es in stochastischen unternehmenseigenen Bewertungsmodellen auch möglich und sinnvoll, das *Versicherungsverhalten* (VN-Verhalten) pfadweise abzubilden. An dieser Stelle wären vor allem zu nennen:

- Tarifwechsel
- Dynamisches Stornoverhalten
- Nichtzahlung der Beiträge

Für die Krankenversicherung spielen typische Garantien aus der Lebensversicherung (z. B. Garantiezins bzw. Beitragserhaltungsgarantien) auf Grund der Möglichkeit zur Beitragsanpassung eine untergeordnete Rolle. Vielmehr sind die oben angesprochenen Managementregeln und die Modellierung des Versicherungsverhaltens bei der Bewertung der zu Grunde liegenden Optionen für den Versicherungsnehmer von Bedeutung. Dabei kann es bei Krankenversicherern sogar zu werterhöhenden Effekten kommen, wenn etwa Kapitalmarktverluste im Niedrigzinsumfeld durch entsprechende Beitragsanpassungen ausgeglichen werden können. Gleichzeitig führt die Begrenzung des Höchstrechnungszinses auf 3,5 Prozent (gemäß § 4 KVAV) zu entsprechend hohen Kapitalerträgen bei hohen Zinsen.

#### 4.2. *Spezifika hinsichtlich der Risikokapitalberechnung („internes Risikomodell“)*

In der Standardformel sind sowohl die Risikomodule als auch die zugehörigen Stressszenarien vorgegeben. Dagegen muss ein internes Risikomodell in der Lage

sein, alle quantifizierbaren wesentlichen Risiken basierend auf einer unternehmensindividuellen Risikotaxonomie und Stress-Kalibrierung angemessen abzubilden. Diese unternehmensindividuelle Modellierung ist insbesondere eine notwendige Voraussetzung für den sogenannten Verwendungstest („Use Test“, § 115 VAG), der explizit eine maßgebliche Verwendung im Risikomanagement sowie in der Unternehmenssteuerung fordert – dies geht deutlich über die für die Standardformel geltenden Anforderungen (bspw. im ORSA) hinaus.

Die wesentlichen krankenspezifischen Erweiterungen gegenüber der Standardformel finden sich in der Modellierung von versicherungstechnischen Risiken sowie Marktrisiken.

Wie bereits dargestellt, ergeben sich Gründe für eine unternehmenseigene Risikomodellierung bspw. aus dem Risikoprofil, dem Schwerpunkt der internen Steuerung, den Grenzen der Modellierung oder der Wahl zwischen grundsätzlich äquivalenten mathematisch, statistischen Methoden und Datenquellen.

Die Solvabilitätskapitalanforderungen, auch auf Ebene der einzelnen Risiken, sollen das Risikoprofil des Unternehmens widerspiegeln. Für das Verständnis des Risikoprofils bspw. hinsichtlich Verwendungstests muss neben der Höhe der Solvabilitätskapitalanforderung bspw. auch bekannt sein, ob das Risiko in einer Erhöhung oder Reduktion des jeweiligen Risikofaktors liegt, und wie sich das Risiko im Zeitablauf aufbaut, z. B. ob es unterschiedliche oder gar gegenläufige kurz- und langfristige Auswirkungen gibt.

Das Risikoprofil einer privaten Krankenversicherung ist durch die Besonderheit geprägt, Beiträge unter bestimmten Voraussetzungen anpassen zu können. Dies ist i. d. R. abhängig vom Verlauf der medizinischen Inflation, und stellt somit eine Kombination aus einer zeitlich begrenzten Garantie der Höhe des Beitrags an den Versicherungsnehmer und einer langfristigen Risikoweitergabe durch Anpassung der kalkulatorischen Margen dar.

Die Zuordnung eines Risikofaktors zu einer Risikokategorie ist ebenfalls eine durch die Modellierung zu treffende Auswahl. Das in der Krankenversicherung relevante Inflationsrisiko kann bspw. in eine allgemeine und eine medizinische Überinflation geeignet aufgeteilt und dem Krankheitskostenrisiko als versicherungstechnisches Risiko oder dem Marktrisiko zugeordnet werden. Zudem sind die Marktrisiken von der Möglichkeit gekennzeichnet, Rechnungszinsen in Abhängigkeit vom Inflationsverlauf anzupassen.

Ferner wird das Bild des Risikoprofils dadurch bestimmt, wie die Aktiv- und Passivbestände sowie die Managementregeln in dem der Risikoberechnung zugrundeliegenden unternehmenseigenen Bewertungsmodell berücksichtigt werden. Dieses Bewertungsmodell muss daher geeignet sein, die relevanten Risiken angemessen abzubilden. Dies bedeutet, dass bspw. eine Verdichtung des Bestands risikoadäquat erfolgen muss und die Managementregeln auch in Stressszenarien angemessen und anwendbar sein müssen. Die folgenden Abschnitte enthalten Beispiele für

krankenspezifische Fragestellungen im Rahmen eines internen Modells für versicherungstechnische Risiken, Marktrisiken sowie deren Aggregation. Damit ist allerdings nicht gesagt, dass Teile dieser Anforderungen – insbesondere an ein Bewertungsmodell – nicht auch für Standardformel-Anwender gelten.

#### 4.2.1. Versicherungstechnische Risiken

Zur Berechnung der versicherungstechnischen Risiken wird bspw. die Verteilung der wesentlichen bestimmenden Größen benötigt (bspw. Sterblichkeitsraten für das Sterblichkeitsrisiko), um die Verteilung der Eigenmittel mit Hilfe des zugrundeliegenden unternehmenseigenen Bewertungsmodells zu bestimmen.

Demzufolge ergeben sich häufig Fragestellungen in Zusammenhang mit dem Bewertungsmodell, die zur adäquaten Abbildung der versicherungstechnischen Risiken berücksichtigt werden müssen. Im Folgenden finden sich einige Beispiele dazu:

##### Beispiel Abbildung der Bestände in Bewertungsmodellen:

Ausgangsbasis für Projektionen sind i. d. R. stichtagsbezogene Aktiv- und Passivbestände, die für Modellierungszwecke angepasst und verdichtet werden, da eine Projektion der gesamten Bestände laufzeit- und speicherplatzbedingt nicht möglich ist.

- Versichertenbestände in der Startbilanz:

Insbesondere aus Gründen der Materialität bleiben bestimmte Tarifsätze aus der einzelvertraglichen Datenbank häufig unberücksichtigt. Die Startbilanz wird folglich durch Skalierung der Aktiv- oder Passivseite erstellt. Darüber hinaus können ähnliche Tarife durch festgelegte Zuordnungsvorschriften (Mapping) zusammengefasst werden. Die Zusammenfassung von Tarifen kann alternativ bspw. auch über Optimierungsalgorithmen unter vorab festgelegten Nebenbedingungen erfolgen. Bei diesen Verfahren gehen einzelne Tarifmerkmale verloren. Bei der Erstellung der Startbilanzbestände ist auf eine risiko-adäquate und nicht nur eine bewertungsadäquate Abbildung zu achten und die entsprechenden Risikomerkmale der Versicherten sollten erhalten bleiben.

- Segmentierung der Versichertenbestände:

Die Versichertenbestände eines Versicherers lassen sich je nach Geschäftsstrategie des Krankenversicherers in verschiedene Segmente unterteilen. So kann bspw. nach Vollversicherung, Zusatzversicherung, Pflegeversicherung, Geschäft nach Art der Lebensversicherung oder nach Art der Schadenversicherung, langlaufend oder kurzlaufend oder nach Altersgruppen unterschieden werden. In Zusammenhang



mit der Risikokapitalberechnung stellen sich konkret bspw. die Fragen, ob es ein Segment gibt, auf dem Massenstorno relevant ist oder ob die Pflegeversicherung einem Sterblichkeits- oder Langleblichkeitsrisiko unterliegt. Die für ein Unternehmen relevanten Segmente sollten daher hinsichtlich einzelner Risikofaktoren analysiert werden, da sonst fälschlich kompensierende Effekte das Ergebnis unkontrolliert beeinträchtigen können.

#### Beispiel Definition versicherungstechnische Stressszenarien für das Risikomodell:

Innerhalb einer unternehmensindividuellen Risikotaxonomie sollten die für die Risikokapitalberechnung verwendeten konkreten Stressszenarien unter Berücksichtigung der konkreten Gestaltung des verwendeten Bewertungsmodells festgelegt werden. Unterscheidet man bspw. im unternehmenseigenen Bewertungsmodell nach medizinischer und allgemeiner Inflation, so sollte sich dies auch bei der Definition der Stressszenarien widerspiegeln. Die Modellierung der Inflation sollte zudem konsistent zu den verwendeten risikoneutralen Szenarien sein.

#### Beispiel Konsistenz Kalibrierung Stressszenarien im Risikomodell zum Bewertungsmodell:

In einem unternehmenseigenen Bewertungsmodell werden in der Regel Annahmen über die zeitliche Entwicklung von Rechnungsgrundlagen getroffen. In der Modellierung des Krankenversicherungsgeschäfts sind diese Annahmen aufgrund der Beitragsanpassungsmöglichkeit sowohl für Rechnungsgrundlagen erster als auch zweiter Ordnung zu treffen und basieren bspw. auf den Schaden- und Tarifdaten. Alternativ können bspw. Annahmen über Margen zwischen Rechnungsgrundlagen erster und zweiter Ordnung aus GuV-Daten abgeleitet werden. Im Rahmen der Herleitung der Stressszenarien ist darauf zu achten, dass die Kalibrierung konsistent zum gewählten Modellansatz und den gewählten Datenquellen ist.

#### Beispiel Verarbeitung von versicherungstechnischen Stressszenarien

Aufgrund der Möglichkeit von Beitragsanpassungen wird ein Stressszenario häufig nur über einen bestimmten Zeitraum angewendet. Die Wartezeit bis zur nächsten möglichen Anpassung sollte jedoch ebenfalls unter Betrachtung des Risikos gewählt werden. Grundlegend stellt sich sogar die Frage, ob das Risiko eher durch die Höhe der Stressauslenkung oder die Wirkungsdauer des Stresses bestimmt wird.

Darüber hinaus sind zudem Stressszenarien definierbar, die keine Beitragsanpassungen auslösen, bspw. aufgrund von kurzfristigen Einmaleffekten. Ferner erfordert eine Unterscheidung nach Level-, Volatilitäts-, Trend-

und Katastrophenrisiken eine ursachenbezogene Begründung von möglichen Beitragsanpassungen bei der Verarbeitung der Stressszenarien in der Projektion.

Insgesamt zeigen sich bei der Modellierung von versicherungstechnischen Risiken häufig kurzfristige und langfristige Effekte. Im Projektionsverlauf stehen anfänglichen Gewinnen aus Storno bspw. verminderte Erträge aus dem Bestandsrückgang gegenüber. Die Frage ob ein Unternehmen Verlust- oder Ertragsrisiken unterliegt, ist somit u. a. auch mit der Projektionsdauer verbunden. In einem Niedrigzinsumfeld lässt sich darüber hinaus bspw. beobachten, dass die Margen am Ende der Projektionsdauer aufgrund des Diskonteffekts eine vergleichsweise hohe Bedeutung erlangen.

#### 4.2.2. Marktrisiken im Risikomodell

Das Marktrisiko einer privaten Krankenversicherung ist gekennzeichnet durch die Möglichkeit, Rechnungszinsen im Rahmen einer Beitragsanpassung, d. h. in Abhängigkeit von der medizinischen Inflation, an die Marktverhältnisse anzupassen. Da Inflation auch in Zusammenhang mit der Zinsentwicklung zu betrachten ist, sind geeignete Annahmen über Abhängigkeiten bei der Modellierung der Risikofaktoren zu treffen.

Um u.a. diese Abhängigkeiten abzubilden und im Rahmen der Anforderungen unter Solvency II eine Verteilung der Eigenmittel in einem Jahr zu bestimmen, versuchen Versicherer eine Funktion zu finden, die die Verbindlichkeiten oder die Eigenmittel ihres Unternehmens möglichst gut approximiert und die auf Kapitalmarktszenarien schnell und einfach bewertbar ist. Eine Approximation ist hierbei notwendig, da eine verschachtelte Berechnung mit Hilfe einer pfadweisen Monte-Carlo Bewertung („Nested Monte Carlo“) derzeit noch zu rechenintensiv ist. Die derzeit gängigsten Methoden zur Berechnung des Marktrisikokapitals bei privaten Krankenversicherungen sind die Approximationsmethoden Replikationsportfolio, Curve-Fitting und Least Squares Monte Carlo („LSMC“). Die jeweilige Approximationsmethode wird dabei unter sog. Real World-Szenarien über einen 1-Jahres-Horizont verwendet. Während es bei einem Replikationsportfolio und bei Least Square Monte Carlo (LSMC) ein Optimierungsproblem (unter Nebenbedingungen) zu lösen gilt, wird beim Curve-Fitting eine Funktion mithilfe einer Interpolation über ausgewählte Sensitivitäten geschätzt.

#### Beispiel krankensversicherungstechnische Besonderheiten Replikationsportfolio

In einem Replikationsportfolio werden die versicherungstechnischen Verbindlichkeiten oder die künftigen Erträge des Aktionärs durch eine Auswahl von analytisch bewertbaren Finanzinstrumenten näherungsweise nachgebildet.

Die Kalibrierung eines Replikationsportfolios erfolgt anhand ausgewählter Szenarien, die reichhaltig genug sein müssen, um die Ränder der Verteilungen geeignet zu replizieren.

Darüber hinaus besteht bspw. die Wahl zwischen einer Replikation von Zahlungsströmen oder Barwerten aus dem unternehmenseigenen Bewertungsmodell. Eine Approximation von Zahlungsströmen zielt auf eine gute Anpassung aller oder ausgewählter Projektionsjahre ab. Bei einer Barwertreplikation dagegen werden die krankenspezifischen kurz- und langfristigen Effekten aus dem Projektionsmodell verdichtet abgebildet.

Grundlegend für die Abbildung krankenspezifischer Besonderheiten ist vor allem die Wahl der Finanzinstrumente, die dem Replikationsportfolio zur Verfügung stehen. Sie müssen bspw. in der Lage sein, Sprünge in den Zahlungsströmen zu replizieren oder auch inflationssensitiv sein. Bspw. wird der bei einer privaten Krankenversicherung hohe volatile Anteil der Zahlungsströme u.a. durch Managementregeln wie Überschussbeteiligung, Beitragsanpassungen und das Versicherungsnehmerverhalten verursacht und erzeugt o. g. Sprünge und Unstetigkeiten, die die Komplexität einer Replikation erhöht.

#### 4.2.3. Aggregation

Die Aggregation der einzelnen Risikomodule zur Berechnung der Gesamtsolvabilitätskapitalanforderung im Rahmen der Standardformel basiert auf elliptischen Verteilungsannahmen und linearen Abhängigkeiten. Da dies i. d. R. nicht für alle Risikomodule angenommen werden kann, wurden die für die Standardformel festgelegten Korrelationsparameter so gewählt, dass die beste Annäherung an den 99,5% VaR für die gesamte (aggregierte) Kapitalanforderung erzielt wird. Die Gesamtsolvabilitätskapitalanforderung muss gemäß § 100 Abs. 2 VAG den in § 97 VAG genannten Prinzipien genügen.

Innerhalb eines internen Risikomodells können gemäß § 117 Abs. 1 VAG Abhängigkeiten innerhalb der Risikokategorien sowie zwischen den Risikokategorien in Bezug auf Diversifikationseffekte berücksichtigt werden, wenn die Systeme zur Messung der Diversifikationseffekte angemessen sind. Eine gängige Aggregationsmethode in internen Modellen ist die Verwendung von Copulas, wobei bei Gauß'schen Copulas die Abhängigkeitsstruktur der einzelnen Risikofaktoren oder -module ebenfalls durch Korrelationsmatrizen abgebildet wird. Die Abhängigkeitsstrukturen zur Messung des Diversifikationseffektes sind im Gegensatz zur Standardformel entsprechend zu begründen und empirisch zu untermauern und tragen auch etwaigen nichtlinearen Abhängigkeiten Rechnung. Ein wesentlicher Unterschied zwischen Standardformel und internem Risikomodell liegt zudem darin, dass eine höhere Korrelation zwischen den Risiken im internen Risikomodell nicht notwendig zu einer höheren Solvenzkapitalanforderung führt, anders als bei der Standardformel, welche die übliche Wurzelformel zur Aggregation normalverteilter Zufallsvariablen verwendet. Im internen Risikomodell einer privaten Krankenversicherung zeigt sich das u. a. in der Abhängigkeit von Zins und Inflation.

Im internen Risikomodell einer privaten Krankenversicherung ist in Zusammenhang mit einer modular aufgebauten Risikotaxonomie auch darauf zu achten, dass risikomindernde Effekte aus Puffern wie bspw. Überschüssen in den jeweiligen einzelnen Stressen nicht mehrfach berücksichtigt werden.