

---

## **Auswirkungen unterschiedlich hoher garantierter Rentenfaktoren bei aufgeschobenen Rentenversicherungen**

---

- *Stefan Graf, Alexander Kling und Jochen Ruß*
- *März 2021*

### *Autoren*

#### *Dr. Stefan Graf (Aktuar DAV)*

Stefan Graf ist Senior Consultant bei der Gesellschaft für Finanz- und Aktuarwissenschaften mbH, Dozent der Deutschen Aktuarakademie (DAA) und der European Actuarial Academy (EAA) und Mitglied der Arbeitsgruppe Verbraucherschutz der Deutschen Aktuarvereinigung (DAV).

#### *PD Dr. Alexander Kling (Aktuar DAV)*

Alexander Kling ist Partner der Gesellschaft für Finanz- und Aktuarwissenschaften mbH, Lehrbeauftragter der Universität Ulm und der Ludwig-Maximilians-Universität München sowie Dozent der Deutschen Aktuarvereinigung (DAV).

#### *apl. Prof. Dr. Jochen Ruß*

Jochen Ruß ist Geschäftsführer der Gesellschaft für Finanz- und Aktuarwissenschaften mbH, apl. Prof. für Aktuarwissenschaften am Institut für Versicherungswissenschaften der Universität Ulm, Lehrbeauftragter an der Ludwig-Maximilians-Universität München sowie der TU München und Beirat des Munich Risk and Insurance Center.

Gesellschaft für Finanz- und Aktuarwissenschaften mbH  
Lise-Meitner-Str. 14  
89081 Ulm

Sitz und Registergericht Ulm, HRB 3014 | USt-IdNr. DE161390148  
Geschäftsführer: apl. Prof. Dr. Jochen Ruß, Dr. Andreas Seyboth  
Vorsitzender des Kuratoriums: apl. Prof. Dr. Hans-Joachim Zwiesler

<http://www.ifa-ulm.de>

### *Auftraggeber*

Wir bedanken uns bei der Allianz Lebensversicherungs-AG, in deren Auftrag wir die vorliegende Studie erstellen konnten.

### *Copyright*

Diese Studie ist urheberrechtlich geschützt. Nachdruck und Vervielfältigung (auch auszugsweise) ist nur mit schriftlicher Zustimmung der Gesellschaft für Finanz- und Aktuarwissenschaften mbH zulässig.

### *Disclaimer*

Die in der Studie verwendeten Informationen wurden sorgfältig recherchiert. Für die Richtigkeit und Vollständigkeit der Studieninhalte sowie für zwischenzeitliche Änderungen übernimmt die Gesellschaft für Finanz- und Aktuarwissenschaften mbH keine Gewähr.

Informationsstand: März 2021

## Inhalt

1	Executive Summary .....	4
2	Motivation und Beschreibung der Fragestellung .....	7
3	Risiken, die aus einem hohen garantierten Rentenfaktor resultieren .....	13
4	Analyse der Auswirkungen unterschiedlich hoher garantierter Rentenfaktoren bei aufgeschobenen Rentenversicherungen .....	15
4.1	Das verwendete Modell für Kapitalmarkt und Sterblichkeit.....	17
4.2	Die betrachteten Versicherungsunternehmen .....	19
4.3	Das betrachtete Produkt .....	20
4.4	Vorgehensweise und Ergebnisse der einzelvertraglichen Bewertung aus Versicherersicht .....	21
4.5	Analyse aus Kundensicht .....	24
4.5.1	Vorgehensweise bei der Projektion der Verträge aus Kundensicht .....	24
4.5.2	Ergebnisse: Laufzeit 30 Jahre, laufende Beitragszahlung .....	26
4.5.3	Ergebnisse: Laufzeit 15 Jahre, Einmalbeitrag.....	30
4.5.4	Ergebnisse: Laufzeit 30 Jahre, Einmalbeitrag und Laufzeit 15 Jahre, laufender Beitrag.....	33
5	Sensitivitätsanalysen .....	36
5.1	Sensitivitätsanalyse: Unternehmen mit einem mittleren garantierten Rentenfaktor .....	36
5.1.1	Einzelvertragliche Bewertung aus Versicherersicht.....	36
5.1.2	Analyse aus Kundensicht .....	37
5.2	Sensitivitätsanalyse: Weniger stark erhöhte Quote chancenreicher Anlagen für das Unternehmen mit geringem garantierten Rentenfaktor.....	39
6	Fazit und Grenzen der Übertragbarkeit in die Praxis.....	43
	Literatur.....	46
	Anhang .....	48
A	Details zur Modellierung.....	48
A.I	Kapitalmarktmodell, abgeleitete Anlageklassen und verwendete Parameter ...	48
A.II	Sterblichkeitsmodell und verwendete Parameter .....	50
A.III	Produkt- und Kostenparameter .....	52
A.IV	Einzelvertragliche Bewertung.....	53
B	Analyse aus Kundensicht: zusätzliche Ergebnisse .....	54

## 1 Executive Summary

Für die meisten Verbraucher ist eine kapitalgedeckte Altersvorsorge erforderlich, um den Lebensstandard im Alter zu erhalten. Der Staat schafft hierbei Anreize, dass Menschen sich das angesparte Geld als lebenslange Rente ausbezahlen lassen. Im deutschen Lebensversicherungsmarkt hat die aufgeschobene Rentenversicherung deshalb eine besonders hohe Bedeutung.

*Im deutschen Lebensversicherungsmarkt hat die aufgeschobene Rentenversicherung eine hohe Bedeutung.*

Die Produktvielfalt aufgeschobener Rentenversicherungen ist sehr groß. Dies gilt auch für die Ausgestaltung des Rentenübergangs und die bereits bei Vertragsabschluss garantierten Verrentungskonditionen. In diesem Zusammenhang wird ein hoher garantierter Rentenfaktor oft als Qualitätskriterium betrachtet.

*Ein hoher garantierter Rentenfaktor wird oft als Qualitätskriterium betrachtet.*

Die pauschale Aussage, dass ein höherer garantierter Rentenfaktor stets besser ist als ein geringerer, ist jedoch nicht korrekt. Ein hoher garantierter Rentenfaktor verursacht nämlich für den Versicherer ökonomische und bilanzielle Risiken. Wenn ein Anbieter mit hohem garantierten Rentenfaktor vermeiden möchte, dass dadurch seine Finanzstärke negativ beeinflusst wird, muss er an anderer Stelle vorsichtiger agieren, beispielsweise durch eine weniger chancenorientierte Kapitalanlage, was zu einem reduzierten Chancenpotenzial der entsprechenden Produkte führen kann.

*Ein hoher garantierter Rentenfaktor verursacht Risiken für den Versicherer und schränkt dadurch Freiheiten in der Kapitalanlage ein.*

Aus Kundensicht ist daher nicht unmittelbar klar, ob die Vor- oder Nachteile eines hohen garantierten Rentenfaktors überwiegen. Wir führen deshalb quantitative Analysen zu dieser Frage durch.

*Wir analysieren Vor- und Nachteile eines hohen garantierten Rentenfaktors.*

Wir verwenden ein Modell mit stochastischer Entwicklung von Zinsen, chancenreichen Anlagen und Sterblichkeit und betrachten zwei Versicherer mit einem hohen bzw. einem geringen garantierten Rentenfaktor, die ansonsten dasselbe Produkt anbieten. Die beiden Faktoren entsprechen 100% bzw. 50% des aktuell gültigen Rentenfaktors. Wir operieren unter der Annahme, dass Verträge, die aus Versicherersicht denselben marktkonsistenten Wert aufweisen, für den Versicherer gleich riskant sind.

*Wir bestimmen den marktkonsistenten Wert der Verträge zweier Versicherer mit unterschiedlich hohen garantierten Rentenfaktoren.*

Wir betrachten verschiedene Musterverträge, die sich in Beitragszahlweise, Laufzeit und Garantieniveau unterscheiden. Wir nehmen für den Versicherer mit hohem garantierten Rentenfaktor eine Quote chancenreicher Kapitalanlagen im klassischen Sicherungsvermögen von 10% an. Dann bestimmen wir für den anderen Versicherer für jeden Mustervertrag einzelvertraglich diejenige Quote, die dazu führt, dass der Vertrag bei beiden Versicherern denselben marktkonsistenten Wert aufweist. Hieraus leiten wir eine angemessene Quote chancenreicher Kapitalanlagen für das klassische Sicherungsvermögen des Versicherers mit dem geringen garantierten Rentenfaktor ab. Diese ergibt sich zu 25%

Mit dieser Quote analysieren wir dann verschiedene Musterverträge aus Kundensicht. Wir betrachten die Unterschiede zwischen den beiden Versicherern in Bezug auf die Ablaufleistung und die erste Rente jeweils im Mittelwert sowie in repräsentativen positiven und negativen Szenarien.

Für Kunden, die ausschließen können, das Vertragsguthaben später zu verrenten, entsteht wie erwartet kein Mehrwert aus einem hohen garantierten Rentenfaktor: Die Produkte des Anbieters mit geringem garantierten Rentenfaktor weisen mit einer sehr hohen Wahrscheinlichkeit eine höhere Ablaufleistung auf. In Bezug auf die Ablaufleistung geht die höhere Chance nicht mit einem höheren Risiko einher.

Betrachtet man die Rentenleistung, so ergibt sich ein differenzierteres Bild: Einerseits fallen beim Anbieter mit geringem garantierten Rentenfaktor sowohl die erwartete Rente als auch die Rente in positiven Szenarien (zum Teil deutlich) höher aus als beim Anbieter mit hohem Faktor. Im Gegenzug weist hier allerdings der Anbieter mit hohem Faktor eine höhere Leistung in negativen Szenarien auf. In Bezug auf die Rentenleistung decken die Produkte der beiden Versicherer zusammengenommen somit ein breites Spektrum sinnvoller Chance-Risiko-Profile ab. Je nach Risikoneigung und Risikotragfähigkeit des Kunden kann die eine oder die andere Lösung bedarfsgerechter sein.

*Ein Versicherer mit geringem garantierten Rentenfaktor kann in unserem Modell eine um 15 Prozentpunkte höhere Quote chancenreicher Kapitalanlagen anbieten, ohne insgesamt ein höheres Risiko einzugehen.*

*Die Produkte der Versicherer bieten dann unterschiedliche Chancen und Risiken aus Kundensicht.*

*In Bezug auf die Ablaufleistung entsteht wie erwartet kein Mehrwert aus einem hohen garantierten Rentenfaktor.*

*In Bezug auf die Rente decken die Produkte der beiden Versicherer ein breites Spektrum von Chance-Risiko-Profilen ab. Je nach Risikoneigung kann die eine oder die andere Lösung bedarfsgerechter sein.*

Im Rahmen einer Sensitivitätsanalyse betrachten wir zusätzlich ein Unternehmen mit einem mittleren garantierten Rentenfaktor von 80% des aktuell gültigen Rentenfaktors. Auch dieser garantierte Rentenfaktor kann aus Kundensicht eine Erhöhung des Renditepotenzials bewirken.

*Bereits ein moderat geringerer garantierter Rentenfaktor erhöht das Renditepotenzial aus Kundensicht.*

Da sich konkrete Versicherer in der Praxis nicht ausschließlich im garantierten Rentenfaktor und der Quote chancenreicher Kapitalanlagen unterscheiden, können Unterschiede in der Quote chancenreicher Kapitalanlagen höher oder niedriger ausfallen als in unserem Modell. Wir betrachten daher im Rahmen einer zweiten Sensitivitätsanalyse pauschal, wie sich die Effekte ändern, sofern die Quote chancenreicher Kapitalanlagen beim Unternehmen mit geringem garantierten Rentenfaktor nur halb so stark erhöht ist, wie bisher angenommen. In diesem Fall unterscheiden sich auch alle betrachteten Kennzahlen zwischen den beiden Unternehmen nur halb so stark wie im Standardfall. Dennoch führt auch hier der geringere garantierte Rentenfaktor zu einem spürbar erhöhten Chancenpotenzial, dem bei einer ausschließlichen Betrachtung der Ablaufleistung kein erhöhtes Risiko gegenübersteht, bei Betrachtung möglicher Rentenleistungen hingegen schon

*Selbst wenn ein Versicherer mit geringem garantierten Rentenfaktor die Quote chancenreicher Kapitalanlagen nur halb so stark erhöht wie unser Modellunternehmen, erhöht sich das Chancenpotenzial spürbar.*

Unsere Ergebnisse zeigen insgesamt deutlich, dass das Angebot eines geringeren garantierten Rentenfaktors einen wichtigen Hebel darstellen kann, um eine chancenreichere Kapitalanlage für die Versicherten zu ermöglichen. Die Ergebnisse können insbesondere eine Orientierungshilfe geben, für welche Kundentypen ein hoher garantierter Rentenfaktor wichtig ist und für welche Kundentypen auf einen hohen garantierten Rentenfaktor zu Gunsten eines höheren Chancenpotenzials verzichtet werden kann.

*Das Angebot eines geringeren garantierten Rentenfaktors stellt einen wichtigen Hebel dar, um eine chancenreichere Kapitalanlage zu ermöglichen.*

Die konkreten Zahlenwerte, die sich in unserem Modell ergeben, lassen sich aber nicht unmittelbar auf reale Unternehmen übertragen. Das konkrete Ausmaß, um das sich die Quote der chancenreichen Kapitalanlage und die erwarteten bzw. möglichen Leistungen zweier Versicherer unterscheiden, kann aus verschiedenen Gründen von den berechneten Werten abweichen. Die Höhe des garantierten Rentenfaktors darf daher nie das alleinige Entscheidungskriterium für oder gegen einen Anbieter oder ein Produkt sein.

*Die Höhe des garantierten Rentenfaktors darf nie alleiniges Entscheidungskriterium für oder gegen ein Produkt oder einen Anbieter sein.*

## 2 Motivation und Beschreibung der Fragestellung

### Das Wichtigste in Kürze:

Für die meisten Verbraucher ist eine kapitalgedeckte Altersvorsorge zusätzlich zur gesetzlichen Rente erforderlich, um den Lebensstandard im Alter zu erhalten. Der Staat schafft Anreize, dass Menschen nicht nur für das Alter sparen, sondern sich das angesparte Geld als lebenslange Rente ausbezahlen lassen. Im deutschen Lebensversicherungsmarkt hat die aufgeschobene Rentenversicherung deshalb eine besonders hohe Bedeutung.

Die Produktvielfalt aufgeschobener Rentenversicherungen ist groß. Dies gilt nicht nur für die Ansparphase und die Rentenbezugsphase, sondern auch für die Ausgestaltung des Übergangs zwischen beiden Phasen (Rentenübergang) und die dabei bereits bei Vertragsabschluss garantierten Verrentungskonditionen. In diesem Zusammenhang wird ein hoher garantierter Rentenfaktor oft als Qualitätskriterium betrachtet. Diese pauschale Meinung ist jedoch nicht korrekt, denn ein hoher garantierter Rentenfaktor verursacht ökonomische und bilanzielle Risiken. Wenn ein Anbieter mit hohem garantierten Rentenfaktor vermeiden möchte, dass seine Finanzstärke im Vergleich zu einem Anbieter mit geringem garantierten Rentenfaktor negativ beeinflusst wird, muss er an anderer Stelle vorsichtiger agieren und beispielsweise die Gelder der Kunden weniger chancenorientiert anlegen, was zu einem reduzierten Chancenpotenzial der entsprechenden Produkte führen kann.

Die vorliegende Studie analysiert und quantifiziert die Vor- und Nachteile hoher garantierter Rentenfaktoren insbesondere aus Kundensicht und gibt dadurch Marktteilnehmern eine Orientierungshilfe, für welche Kundentypen ein hoher garantierter Rentenfaktor wichtig ist und für welche Kundentypen auf einen hohen garantierten Rentenfaktor zu Gunsten eines höheren Chancenpotenzials verzichtet werden kann.

### *Trend zur Rentenversicherung*

Der aktuelle Rentenversicherungsbericht des Bundesministeriums für Arbeit und Soziales<sup>1</sup> betont zwar einerseits, dass die gesetzliche Rente weiterhin die zentrale Säule der Altersvorsorge bleiben wird, sagt aber andererseits auch sehr deutlich, dass „für die Versicherten Handlungsbedarf besteht, die Einkommen im Alter zu verbessern“. Für die meisten Verbraucher ist also kapitalgedeckte Altersvorsorge zusätzlich zur gesetzlichen Rente erforderlich, um den Lebensstandard im Alter zu erhalten.

Den gewünschten Lebensstandard möchte man in aller Regel bis zum Tod erhalten. Zumindest diejenigen Ausgaben, die benötigt werden, um Grundbedürfnisse und den gewünschten Lebensstandard abzudecken, müssen also bis zum Tod finanzierbar sein.

<sup>1</sup> Vgl. <https://www.bmas.de/DE/Soziales/Rente-und-Altersvorsorge/rentenversicherungsbericht-art.html>, abgerufen am 6.2.2021.

Da man nicht vorab wissen kann, wie lange man leben wird, besteht ein finanzielles Risiko darin, länger zu leben als das angesparte Geld reicht. Im Rahmen der Altersvorsorge muss insbesondere auch dieses „Langlebigkeitsrisiko“ berücksichtigt werden.

Der Staat hat vor diesem Hintergrund zahlreiche Anreize für eine zusätzliche Altersvorsorge geschaffen, so zum Beispiel Zulagen und ggf. eine zusätzliche Steuerersparnis bei der Riesterrente und steuerliche Vorteile bei der betrieblichen Altersversorgung, bei der (auch als Rürup-Rente bezeichneten) Basisrente sowie bei einer privaten Altersvorsorge in der sogenannten „dritten Schicht“.

Es ist auffällig, dass der Staat nicht nur Anreize schafft, für das Alter zu sparen, sondern insbesondere dafür, dass Menschen sich das angesparte Geld als lebenslange Rente ausbezahlen lassen und so das oben erwähnte Langlebigkeitsrisiko absichern:<sup>2</sup> Bei der Riesterrente müssen die staatlichen Zulagen und die Steuerersparnis zurückbezahlt werden, wenn man mehr als 30% des angesparten Geldes als Einmalleistung in Anspruch nimmt. Wichtige Förderungsmöglichkeiten in der betrieblichen Altersversorgung setzen die Zusage lebenslanger Leistungen voraus. Bei der Basisrente ist die Leistung in Form einer lebenslangen Rente sogar zwingend erforderlich. Zudem sind bei aufgeschobenen Rentenversicherungen im Rahmen der privaten Altersvorsorge die steuerlichen Vorteile dann besonders groß, wenn man das angesparte Geld als lebenslange Rente und nicht als Einmalleistung erhält.

Wir beobachten vor diesem Hintergrund, dass am deutschen Lebensversicherungsmarkt zur Altersvorsorge nur noch vereinzelt Kapitallebensversicherungen, die standardmäßig die Auszahlung einer einmaligen Summe als Kapitalleistung vorsehen, abgeschlossen werden. Die überwiegende Mehrheit der Verträge sind aufgeschobene Rentenversicherungen, welche standardmäßig am Ende der Aufschubphase die Verrentung des angesparten Kapitals vorsehen und in der Regel alternativ auch die Auszahlung einer Kapitalleistung zulassen.

### *Große Produktvielfalt – auch bei der Ausgestaltung des Rentenübergangs*

Es gibt eine große Vielfalt an aufgeschobenen Rentenversicherungen. In der Ansparphase unterscheiden sich die Produkte insbesondere in Bezug auf die Kapitalanlagemodelle, welche den Verbrauchern unterschiedliche Chancen und Risiken bieten.<sup>3</sup> Sogenannte Chance-Risiko-Profile und Chance-Risiko-Klassen sollen in diesem Zusammenhang Orientierungshilfen geben, welche Produkte für welche Verbraucher geeignet sind. Verbraucher unterscheiden sich nämlich in ihren Wünschen und Zielen, in ihrer Risikoneigung und Risikotragfähigkeit und nicht zuletzt in ihrer finanziellen Ausgangssituation.

---

<sup>2</sup> Dass eine Rentenversicherung ein sinnvolles Mittel zur Absicherung des gewünschten Lebensstandards im Alter ist, wird in der versicherungswissenschaftlichen Literatur nicht angezweifelt. Vgl. hierzu die umfangreiche Literaturübersicht in Kapitel 4 von Ruß und Schelling (2018).

<sup>3</sup> Eine aktuelle Übersicht über die verschiedenen am deutschen Markt angebotenen Modelle in der Ansparphase findet sich in Priebe (2020).

Daher sind für unterschiedliche Verbraucher unterschiedliche Lösungen optimal. Hier hat sich in den vergangenen Jahren die Erkenntnis durchgesetzt, dass einerseits kein Modell pauschal besser bzw. pauschal bedarfsgerechter ist als ein anderes und dass andererseits hohe Garantien das Chancenpotenzial beeinträchtigen und deshalb eine höhere Garantie nicht zwingend „besser“ ist als eine niedrigere Garantie.

Aufgeschobene Rentenversicherungen unterscheiden sich aber nicht nur in der Ansparphase, sondern auch in der Ausgestaltung der Rentenbezugsphase sowie im Übergang zwischen diesen beiden Phasen (Rentenübergang). Die Produktvielfalt in der Rentenbezugsphase ist für unsere weiteren Ausführungen nicht relevant. Daher gehen wir hierauf nicht weiter ein.<sup>4</sup> Beim Rentenübergang unterscheiden sich aufgeschobene Rentenversicherungen insbesondere in der Ausgestaltung der bereits bei Vertragsabschluss garantierten Verrentungskonditionen.<sup>5</sup> Hier gibt es inzwischen zahlreiche Modelle, die sich insbesondere in Bezug auf den garantierten Rentenfaktor unterscheiden. Unter dem garantierten Rentenfaktor versteht man den bereits bei Vertragsabschluss festgelegten Faktor, mit dem das zu Rentenbeginn vorhandene Kundenguthaben in eine lebenslang garantierte Rente umgerechnet wird. Unterschiede gibt es hierbei in der Höhe und in der Art der Garantie. Die Höhe des garantierten Rentenfaktors kann beispielsweise 100%, 80% oder 50% des aktuell gültigen Rentenfaktors betragen. Bei der Art der Garantie zum Rentenübergang lässt sich die Vorgehensweise der Versicherer im Wesentlichen auf folgende drei Grundmodelle (oder Kombinationen hieraus) zurückführen:<sup>6</sup>

#### *Modell 1: Garantierter Rentenfaktor auf das gesamte Guthaben*

Bei diesem Modell wird der garantierte Rentenfaktor (der bei verschiedenen Anbietern unterschiedlich hoch sein kann) auf das gesamte Guthaben angewendet, welches am Ende der Ansparphase zur Verfügung steht. Hieraus ergibt sich eine garantierte Mindestrente. Oft kommt es bei Rentenbeginn zusätzlich zu einer sogenannten Günstigerprüfung: Falls die garantierte Rente, die sich mit Konditionen ergibt, die zum Zeitpunkt des Rentenbeginns vorherrschen (im Folgenden auch als „dann gültige Konditionen“

<sup>4</sup> Wir verweisen interessierte Leser stattdessen auf einen aktuellen Marktüberblick, der die Vielfalt innovativer Rentenbezugsphasen detailliert beschreibt, vgl. ifa (2021).

<sup>5</sup> Damit die Leistungen eines Rentenversicherungsvertrags mit dem Ertragsanteil versteuert werden, ist bereits bei Vertragsabschluss eine gewisse Garantie in Bezug auf die Rentenphase erforderlich. Dies kann eine garantierte Mindestrente in Euro oder ein garantierter Rentenfaktor sein, vgl. BMF-Schreiben vom 1.10.2009 zur Besteuerung von Versicherungserträgen im Sinne des § 20 Absatz 1 Nummer 6 EstG. Hier heißt es: „Eine Rentenversicherung liegt nur dann vor, wenn bereits am Beginn der Vertragslaufzeit ein Langlebkeitsrisiko vom Versicherungsunternehmen übernommen wird. Dies bedeutet, dass bereits bei Vertragsabschluss die Höhe der garantierten Leibrente in Form eines konkreten Geldbetrages festgelegt wird oder ein konkret bezifferter Faktor garantiert wird, mit dem die Höhe der garantierten Leibrente durch Multiplikation mit dem am Ende der Anspar- bzw. Aufschubphase vorhandenen Fondsvermögen bzw. Deckungskapital errechnet wird (Rentenfaktor). Für einzelne Vermögensteile (z. B. durch die Kapitalanlage sichergestelltes Mindestvermögen, eventuelle über die gezahlten Beiträge erheblich hinausgehende Wertsteigerungen) können auch unterschiedliche Rentenfaktoren garantiert werden. [...]“

<sup>6</sup> Eine detaillierte Beschreibung der am Markt zu beobachtenden Varianten dieser drei Grundmodelle findet sich in Hauer et al. (2017).

bezeichnet), höher ist als die garantierte Mindestrente, so kommt diese höhere garantierte Rente zur Anwendung.

#### *Modell 2: Garantierter Rentenfaktor auf einen Teil des Guthabens*

Hier wird der garantierte Rentenfaktor (der bei verschiedenen Anbietern unterschiedlich hoch sein kann) auf einen Teil des Guthabens (z.B. eine garantierte Ablaufleistung am Ende der Ansparphase) angewendet. Hieraus ergibt sich dann auch automatisch eine garantierte Mindestrente. Der Rest des Guthabens wird mit den dann gültigen Konditionen verrentet. Auch hier kommt es zu Rentenbeginn in der Regel zu einer Günstigerprüfung.

#### *Modell 3: Garantierter Eurobetrag*

Bei diesem Modell gibt es keinen garantierten Rentenfaktor, sondern eine bereits bei Abschluss des Vertrags garantierte Mindestrente in Euro. Zum Zeitpunkt der Verrentung wird stets das gesamte Kundenguthaben mit den dann gültigen Konditionen verrentet. Die daraus resultierende Rente wird mit dem Eurobetrag der garantierten Rente verglichen. Der Kunde erhält schließlich die höhere der beiden Renten. Die Mindestrente wird zwar bei Vertragsabschluss oft durch Anwendung eines gewissen Rentenfaktors auf die garantierte Ablaufleistung berechnet. Dieser Faktor spielt im weiteren Verlauf dann aber keine Rolle mehr, d.h. die garantierte Mindestrente ist unabhängig davon, wie hoch das Guthaben am Ende der Ansparphase ist.

#### *Hoher garantierter Rentenfaktor wird oft als Qualitätskriterium betrachtet*

Bei Produktvergleichen von aufgeschobenen Rentenversicherungen wird oft der garantierte Rentenfaktor als Bewertungskriterium verwendet und ein höherer garantierter Rentenfaktor besser bewertet als ein geringerer. Im Gegensatz zur Ansparphase, wo sich inzwischen – wie oben erläutert – die Erkenntnis durchgesetzt hat, dass höhere Garantien das Chancenpotenzial beeinträchtigen und daher nicht zwingend besser sind als geringere Garantien, scheint also bei Garantien zum Rentenübergang noch die Meinung vorzuherrschen, dass mehr Garantie pauschal und für jeden Verbraucher besser ist als weniger Garantie.

Diese pauschale Meinung ist jedoch in mehrerlei Hinsicht nicht korrekt. Zum einen ist die Höhe des garantierten Rentenfaktors nur in Zusammenhang mit dem verwendeten Modell des Rentenübergangs aussagekräftig. So kann ein geringerer garantierter Rentenfaktor im oben geschilderten Modell 1 ceteris paribus eine werthaltigere Garantie darstellen als ein höherer Faktor im Modell 2. Ähnliches gilt für einen höheren Faktor in Kombination mit einer Günstigerprüfung im Vergleich mit einem geringeren Faktor ohne Günstigerprüfung.<sup>7</sup> Zum anderen stellt ein hoher garantierter Rentenfaktor aber auch ein Risiko für den Versicherer dar, welches „Rückkopplungseffekte“ auf die Versicherten auslösen kann. Wenn sich zwei Versicherer ausschließlich in der Höhe des garantierten

---

<sup>7</sup> Für weitere Beispiele, vgl. Abschnitt 4.1 in Hauer et al. (2017).

Rentenfaktors unterscheiden, so ist der Versicherer mit dem höheren Faktor auch höheren Risiken ausgesetzt. Diese Risiken kommen an unterschiedlichen Stellen zum Tragen (vgl. Kapitel 3). Damit ist bei einem Versicherer mit einem höheren garantierten Rentenfaktor das Risiko, dass das Kollektiv aufgrund dieser Risiken belastet wird (oder sogar der Anbieter gefährdet wird) größer als bei einem Versicherer mit geringerem garantierten Rentenfaktor. In der Praxis ist daher davon auszugehen, dass ein Versicherer mit einem höheren garantierten Rentenfaktor das hieraus resultierende Risiko durch die Reduktion von Risiken an anderer Stelle kompensiert.<sup>8</sup> Insbesondere hat ein Versicherer mit einem höheren garantierten Rentenfaktor weniger Freiheiten in Bezug auf die Kapitalanlage, sofern er sich insgesamt keinem höheren Risiko aussetzen will. Umgekehrt kann ein Anbieter mit einem geringeren garantierten Rentenfaktor einen größeren Teil des klassischen Sicherungsvermögens chancenreicher (und somit auch riskanter) anlegen, ohne insgesamt ein höheres Risiko einzugehen. Der geringeren Garantie beim Rentenübergang steht somit eine chancenreichere Kapitalanlage gegenüber, sodass nicht mehr pauschal gesagt werden kann, dass ein höherer garantierter Rentenfaktor stets die bessere Wahl ist. Vielmehr kann bei einem geringeren garantierten Rentenfaktor das höhere Risiko in Bezug auf den Rentenübergang mit einer höheren Chance in der Kapitalanlage einhergehen. Diese Zusammenhänge sind komplex und bedürfen weiterer Analysen, die wir im weiteren Verlauf durchführen.<sup>9</sup>

#### *Fragestellung und Aufbau dieser Studie*

Die vorliegende Studie beschäftigt sich mit den Vor- und Nachteilen hoher garantierter Rentenfaktoren aus Versicherer- und Kundensicht. Die wichtigsten ökonomischen und bilanziellen Risiken, die aus einem hohen garantierten Rentenfaktor resultieren, werden in Kapitel 3 kurz erläutert. Das anschließende Kapitel 4 stellt den Hauptteil dieser Studie dar. Hier quantifizieren wir die genannten Freiheiten in der Kapitalanlage und die resultierende Wirkung auf die Chancen und Risiken der Produkte. Wir gehen dabei von der Annahme aus, dass ein Versicherer mit geringerem garantierten Rentenfaktor die hieraus resultierende Risikoreduktion vollständig nutzt, um die Quote chancenreicherer Kapitalanlagen im klassischen Sicherungsvermögen zu erhöhen. In einem Modell mit stochastischer Entwicklung von Zinsen, chancenreichen Kapitalanlagen und Sterblichkeit bestimmen wir diese Quote so, dass das Gesamtrisiko<sup>10</sup> des Versicherers mit einem Anbieter übereinstimmt, der in geringerem Umfang in chancenreiche Kapitalanlagen investiert, dafür aber einen höheren garantierten Rentenfaktor anbietet. Im Anschluss

---

<sup>8</sup> Alternativ oder zusätzlich kann auch eine Gebühr für einen höheren garantierten Rentenfaktor erhoben werden, was nach unserem Kenntnisstand aber derzeit nur zwei Anbieter in Deutschland praktizieren.

<sup>9</sup> Im bereits zitierten Marktüberblick zum Rentenübergang von Hauer et al. (2017) werden diese Zusammenhänge in Abschnitt 4.2 ebenfalls angedeutet. Der Abschnitt schließt mit den Worten: „Es zeigt sich also, dass durch den Eingang hoher Garantien zum Verrentungszeitpunkt die Höhe der Ablauffleistung und zukünftige Rentenerhöhungen negativ beeinträchtigt werden können. Zur genaueren Funktionsweise dieser Interaktionen bedarf es jedoch weiterer Untersuchungen.“

<sup>10</sup> Zu den Details hierzu siehe Abschnitt 4.4.

vergleichen wir für ausgewählte Musterverträge die resultierenden Chancen und Risiken von aufgeschobenen Rentenversicherungen der beiden Anbieter aus Kundensicht – sowohl in Bezug auf die Ablaufleistung am Ende der Ansparphase als auch in Bezug auf die erste bezahlte Rente.

In Kapitel 5 führen wir Sensitivitätsanalysen durch: Zum einen betrachten wir einen zusätzlichen Versicherer mit einem „mittleren“ garantierten Rentenfaktor, der zwischen dem bisher betrachteten hohen und geringen Faktor liegt, und analysieren, inwieweit die beobachteten Effekte bereits bei einer moderat reduzierten Faktor auftreten. Zum anderen zeigen wir, wie sich die Ergebnisse ändern, wenn das Unternehmen mit geringem garantierten Rentenfaktor eine nur um die Hälfte erhöhte Quote chancenreicher Anlagen besitzt.

Das Fazit in Kapitel 6 fasst die wichtigsten Erkenntnisse nochmals zusammen. Außerdem zeigen wir hier die Grenzen der Übertragbarkeit unserer Ergebnisse in die Praxis auf.

Die Anhänge A und B beinhalten Details zur Modellierung bzw. Ergebnisse zusätzlicher Analysen.

### 3 Risiken, die aus einem hohen garantierten Rentenfaktor resultieren

#### Das Wichtigste in Kürze:

Ein Lebensversicherer, der einen hohen garantierten Rentenfaktor anbietet, ist ceteris paribus höheren Risiken ausgesetzt als ein Versicherer, der einen geringeren garantierten Rentenfaktor anbietet. Diese Risiken kommen an unterschiedlichen Stellen zum Tragen. Neben dem unmittelbaren Risiko, dass die garantierten Renten auch dann bezahlt werden müssen, wenn sie mit dem bei Rentenbeginn vorhandenen Vertragsguthaben nicht finanziert werden können, kann ein hoher garantierter Rentenfaktor die Eigenmittel des Versicherers reduzieren, eine weniger chancenreiche Kapitalanlage verursachen und Nachreservierungen bzw. eine Zinszusatzreserve auslösen.

In diesem Kapitel nennen wir die wichtigsten Risiken, die aus einem hohen garantierten Rentenfaktor resultieren.

#### *Erfüllen der garantierten Leistung*

Wenn sich das Zinsniveau und die Lebenserwartung bis Rentenbeginn so stark verändert haben, dass der garantierte Rentenfaktor greift, muss der Versicherer allen betroffenen Kunden die garantierten Renten bezahlen und hierfür Reserven stellen. Je nachdem, wie stark die Verbesserung der Lebenserwartung und der Rückgang der Zinsen war, wie der garantierte Rentenfaktor konkret ausgestaltet ist und wie groß der Anteil der Produkte mit garantierten Rentenfaktoren ist, kann dies ein großes Risiko für den Versicherer darstellen.

#### *Eigenmittelbedarf*

Man kann sich einen garantierten Rentenfaktor vorstellen wie eine Finanzmarkt-Option: Der Anbieter der Option (in diesem Fall der Versicherer) muss eine Leistung erbringen, sofern eine Referenzgröße (hier das vorhandene Kundenguthaben) unterhalb einer definierten Schwelle liegt. Die Schwelle ist hier der Betrag, der benötigt wird, um die garantierte Rente zu dann gültigen Konditionen auszufinanzieren.

Damit hat diese Garantie – wie jede Finanzmarkt-Option – einen Wert, der bereits vor Rentenbeginn bestimmt werden kann.<sup>11</sup> Da es sich bei einem garantierten Rentenfaktor um eine Garantie handelt, die höchstens zu einer Erhöhung der Kundenleistung (nicht aber zu einer Nachschusspflicht des Kunden) führen kann, ist dieser Wert stets positiv. In einer Marktwertbilanz, wie sie z.B. unter Solvency II gefordert ist, führt ein höherer garantierter Rentenfaktor damit ceteris paribus zu einem höheren Wert der Verpflichtungen und zu geringeren Eigenmitteln des Unternehmens.

---

<sup>11</sup> Vgl. Kapitel 4.

### *Auswirkungen auf das Risikomanagement*

Ein hoher garantierter Rentenfaktor wirkt aus Versicherersicht also Risiko erhöhend. Geht man davon aus, dass der Versicherer eine vorgegebene Risikotoleranz bzw. einen vorgegebenen Risikoappetit besitzt, so ist davon auszugehen, dass der Versicherer das erhöhte Risiko durch Risikoreduktion an anderer Stelle kompensieren muss.

Eine naheliegende Maßnahme ist es, im Rahmen des Asset Liability Management die Kapitalanlage des Versicherers mit hohem garantierten Rentenfaktor vorsichtiger und somit weniger chancenreich auszugestalten. Ein höherer garantierter Rentenfaktor resultiert dann in einer geringeren Quote an chancenreichen Kapitalanlagen und umgekehrt. Der „Preis“ eines hohen garantierten Rentenfaktors wird vom Kunden somit implizit in Form von geringeren erwarteten Renditen bezahlt.

### *Nachreservierungen und Zinszusatzreserve*

Zusätzlich zu den erläuterten Auswirkungen eines hohen garantierten Rentenfaktors existieren bilanzielle Konsequenzen, z.B. in Form möglicher Nachreservierungen oder einer Zinszusatzreserve. Auch die Kosten dieser evtl. auftretenden zusätzlichen Rückstellungen wirken sich langfristig auf die Renditeerwartungen aus Kundensicht aus.

## 4 Analyse der Auswirkungen unterschiedlich hoher garantierter Rentenfaktoren bei aufgeschobenen Rentenversicherungen

### Das Wichtigste in Kürze:

In den quantitativen Analysen analysieren wir in einem Modell mit stochastischer Entwicklung von Zinsen, chancenreichen Anlagen und Sterblichkeit zwei Versicherer mit einem hohem bzw. einem geringen garantierten Rentenfaktor, die ansonsten dasselbe Produkt anbieten. Wir operieren dabei unter der Annahme, dass Verträge, die aus Versicherersicht denselben marktkonsistenten Wert aufweisen, für den Versicherer gleich riskant sind.

Wir betrachten verschiedene Musterverträge, die sich in Beitragszahlweise, Laufzeit und Garantieniveau unterscheiden. Wir nehmen für den Versicherer mit hohem garantierten Rentenfaktor eine Quote chancenreicher Kapitalanlagen von 10% an und bestimmen für jeden Mustervertrag des Versicherers mit geringem garantierten Rentenfaktor einzelvertraglich diejenige Quote chancenreicher Anlagen, die dazu führt, dass der Vertrag bei beiden Versicherern denselben marktkonsistenten Wert aufweist. Hieraus leiten wir eine angemessene Quote chancenreicher Anlagen für das klassische Sicherungsvermögen des Versicherers mit geringem Faktor ab. Diese ergibt sich zu 25%.

Mit dieser Quote analysieren wir dann verschiedene Musterverträge aus Kundensicht. Wir betrachten die Ablaufleistung bzw. die erste Rente im Mittelwert sowie in repräsentativen positiven und negativen Szenarien und analysieren Chance-Risiko-Profile.

Für Kunden, die ausschließen können, das Vertragsguthaben später zu verrenten, entsteht wie erwartet kein Mehrwert aus einem höheren garantierten Rentenfaktor: Die Produkte des Anbieters mit geringem garantierten Rentenfaktor weisen mit einer sehr hohen Wahrscheinlichkeit, die stets über 90% beträgt und bei langer Laufzeit nur knapp unter 100% liegt, eine höhere Ablaufleistung auf als beim Anbieter mit hohem garantierten Rentenfaktor. In Bezug auf die Ablaufleistung geht die höhere Chance also nicht mit einem höheren Risiko für den Kunden einher.

Betrachtet man die Rentenleistung, so steht der höheren Chance beim Anbieter mit geringem Faktor jedoch sehr wohl ein höheres Risiko gegenüber. Während die erwartete Rente sowie die Rente in positiven Szenarien immer (und in manchen Musterverträgen sogar deutlich) höher ausfällt als beim Anbieter mit hohem Faktor, weist letzterer in negativen Szenarien eine höhere Leistung auf. So liegt die Wahrscheinlichkeit, dass die erste Rente beim Anbieter mit hohem Faktor höher ausfällt je nach Mustervertrag zwischen gut 20% und knapp 40%. Bei Betrachtung der Rentenleistung decken die Produkte der beiden Versicherer zusammen genommen ein breites Spektrum sinnvoller Chance-Risiko-Profile ab. Je nach Risikoneigung und Risikotragfähigkeit des Kunden kann die eine oder die andere Lösung bedarfsgerechter sein.

In diesem Kapitel quantifizieren wir das Ausmaß, in welchem unterschiedlich hohe garantierte Rentenfaktoren die Freiheiten in Bezug auf die Kapitalanlage eines Lebensversicherers beeinflussen können. Wir gehen hierbei zunächst davon aus, dass ein Versicherer, der einen geringeren garantierten Rentenfaktor anbietet, zum Ausgleich eine chancenreichere Kapitalanlage verfolgt, und zwar genau in dem Umfang, dass das Gesamtrisiko (im Sinne von Abschnitt 4.4) beider Versicherer gleich hoch ist.<sup>12</sup>

Eine direkte Modellierung aller in Kapitel 3 genannten Risiken, die sich aus einem garantierten Rentenfaktor ergeben, würde ein komplexes Unternehmensmodell erfordern, welches insbesondere auch von einer großen Anzahl von Annahmen abhängen würde. Um uns auf die wesentlichen Effekte konzentrieren zu können, messen wir diese Risiken daher indirekt: Da alle in Kapitel 3 genannten Risiken auf einer marktwertbasierten<sup>13</sup> Betrachtung beruhen, betrachten wir den marktkonsistenten Wert (vgl. Abschnitt 4.4) von Versicherungsverträgen als Maßstab für die eingegangenen Risiken. Die Grundannahme, auf der alle folgenden Analysen basieren, ist nun, dass ein Anbieter zwei Verträge, die einen identischen marktkonsistenten Wert aufweisen, als gleich riskant betrachtet und daher zwischen dem Angebot dieser beiden Verträge indifferent ist.

Der marktkonsistente Wert eines Versicherungsvertrags wird *ceteris paribus* höher, wenn der garantierte Rentenfaktor erhöht wird oder die Kapitalanlage chancenreicher ausgestaltet wird. Hieraus leitet sich nun die folgende Vorgehensweise für den Vergleich zweier Versicherer ab, die dasselbe Produkt (vgl. Abschnitt 4.3) aber mit unterschiedlich hohen garantierten Rentenfaktoren (vgl. Abschnitt 4.2) anbieten:

- Wir nehmen eine marktkonsistente Bewertung von Versicherungsverträgen (vgl. Abschnitt 4.4) in einem Modell vor, welches zukünftige Schwankungen von chancenreichen Kapitalanlagen, Zinsen und Sterblichkeit berücksichtigt (vgl. Abschnitt 4.1).
- Wir geben hierbei für das Unternehmen mit hohem garantierten Rentenfaktor eine Quote chancenreicher Kapitalanlagen von 10% vor und bewerten für dieses Unternehmen einzelvertraglich Verträge mit verschiedenen Kombinationen aus Laufzeit, Beitragszahlweise und Garantieniveau. Der so ermittelte Wert berücksichtigt den Wert aller enthaltenen Garantien, also insbesondere auch den Wert des garantierten Rentenfaktors.

---

<sup>12</sup> Wir möchten bereits an dieser Stelle betonen, dass in der Praxis ein Anbieter mit geringerem garantierten Rentenfaktor das hieraus resultierende geringere Risiko nicht oder nicht vollständig durch eine chancenreichere Kapitalanlage ausgleichen muss. Auf diesen und weitere Punkte, die bei der Übertragbarkeit unserer Ergebnisse auf „echte“ Lebensversicherer in der Praxis zu beachten sind, gehen wir im zweiten Teil von Kapitel 6 ausführlicher ein.

<sup>13</sup> Auch das bilanzielle Risiko einer Zinszusatzreserve resultiert aus der Bewertung zukünftiger Garantien mit einem marktnahen Zins und ist somit zumindest marktwertorientiert.

- Für jeden der betrachteten Verträge können wir dann für das Unternehmen mit geringem garantierten Rentenfaktor diejenige Quote chancenreicher Kapitalanlagen bestimmen, die dazu führt, dass der Vertrag bei beiden Unternehmen den gleichen Wert aufweist.

Da in der Praxis nicht jeder Einzelvertrag seine eigene Quote chancenreicher Kapitalanlagen im klassischen Sicherungsvermögen hat, legen wir für die weiteren Analysen für die Quote der chancenreichen Kapitalanlagen des Unternehmens mit geringem garantierten Rentenfaktor einen Durchschnittswert der einzelvertraglichen Quoten zugrunde. Mit dieser Quote analysieren wir dann die Verträge aus Kundensicht. Wir berechnen Chance-Risiko-Profile und stellen hieraus abgeleitete Chancen- und Risikokennzahlen vor (vgl. Abschnitt 4.5).

Wir beschreiben in diesem Kapitel die Modelle und die Vorgehensweise auf einer intuitiven Ebene. Für Leser, die an weiteren Details interessiert sind, verweisen wir auf Anhang A. Ein Leser, der sich nicht für die Modellierung interessiert, kann direkt zu den Ergebnissen in den Abschnitten 4.4 und 4.5 übergehen.

## 4.1 Das verwendete Modell für Kapitalmarkt und Sterblichkeit

### *Kapitalmarktmodell*

Alle folgenden Analysen wurden im Rahmen eines Kapitalmarktmodells durchgeführt, welches auf dem Modell basiert, das von der Produktinformationsstelle Altersvorsorge (PIA) zur Chance-Risiko-Klassifizierung von geförderten Altersvorsorgeprodukten verwendet wird (vgl. Korn und Wagner, 2018 sowie Graf und Korn, 2020). Hier werden Zinsen und Aktien stochastisch abgebildet. Für die Zinsen werden dabei zwei stochastische Treiber verwendet (sogenanntes G2++-Modell, vgl. z.B. Brigo und Mercurio, 2006). Die erwartete Aktienrendite ergibt sich zu jedem Zeitpunkt als Summe aus der Short Rate (also dem Kurzfristzins) und der Risikoprämie von Aktien. Die Zufallsschwankung der Aktien um diesen Erwartungswert wird über ein verallgemeinertes Black-Scholes-Modell (vgl. Black und Scholes, 1973) abgebildet. Wir verwenden dieses Modell im weiteren Verlauf für die chancenreichen Kapitalanlagen.

Eine Übersicht der verwendeten Parameter findet sich in Anhang A.I.

### *Aus dem Kapitalmarktmodell abgeleitete Anlageklassen*

Für die Analyse des im weiteren Verlauf betrachteten Produkts werden folgende drei Anlageklassen benötigt, die aus diesem Modell abgeleitet werden können.

#### *Aktienfonds*

Für den Aktienfonds vor Kosten verwenden wir direkt das beschriebene Aktienmodell.

### *Wertsicherungsfonds<sup>14</sup>*

Der Wertsicherungsfonds investiert ebenfalls in den Aktienmarkt, weist dabei aber einen maximalen Verlust von 20% pro Monat auf. Die Wertentwicklung des Wertsicherungsfonds vor Kosten entspricht somit direkt der Wertentwicklung der modellierten Aktie. Sofern diese Wertentwicklung nach Kosten innerhalb eines Monats -20% unterschreiten würde, greift die Garantie, und die Wertentwicklung wird entsprechend auf -20% gesetzt.

### *Klassisches Sicherungsvermögen*

Die sogenannte Deckungsstockrendite sowie die Gesamtverzinsung des klassischen Sicherungsvermögens werden aus der Wertentwicklung von chancenreichen Kapitalanlagen und den Kuponzahlungen festverzinslicher Wertpapiere abgeleitet. Die Quote der chancenreichen Kapitalanlagen wird sich dabei für die verschiedenen Versicherungsunternehmen unterscheiden. Die Renditen der chancenreichen Kapitalanlage und Kupons werden wie in DAV (2020) geglättet, um Glättungsmechanismen auf beiden Seiten der Bilanz (z.B. Auf- und Abbau von Bewertungsreserven, RfB) abzubilden.

### *Sterblichkeitsmodell*

Für die Frage, ob zu Rentenbeginn ein garantierter Rentenfaktor zum Tragen kommt, ist neben dem dann gültigen Zinsniveau auch die dann vorherrschende Lebenserwartung<sup>15</sup> relevant. Daher ist es für unsere Analysen erforderlich, auch die aus heutiger Sicht unbekanntes zukünftigen Sterbewahrscheinlichkeiten von Rentnern stochastisch zu modellieren. Zu diesem Zweck haben wir das beschriebene Kapitalmarktmodell um eine Komponente zur Sterblichkeitsmodellierung erweitert.

Als grundlegendes Sterblichkeitsmodell verwenden wir das inzwischen weit verbreitete und breit akzeptierte Modell von Cairns, Blake und Dowd, häufig auch „CBD-Modell“ genannt (vgl. Cairns et al., 2006). Dieses basiert vereinfacht dargestellt auf zwei Parametern, von denen einer das allgemeine Sterblichkeitsniveau und der andere die Relation der Sterbewahrscheinlichkeiten verschiedener Alter zueinander abbildet.<sup>16</sup> Diese beiden Parameter können für jedes vergangene Kalenderjahr auf Basis der damals beobachteten Sterblichkeitsraten geschätzt werden. Modelliert wird nun eine zufällige Schwankung um eine Fortschreibung des in der Vergangenheit beobachteten Trends dieser beiden Parameter.

---

<sup>14</sup> Bei den meisten derartigen Fonds handelt es sich um Garantiefonds, da die Fondsgesellschaft eine entsprechende Garantie ausspricht. Wir verwenden dennoch die am Markt übliche Bezeichnung Wertsicherungsfonds.

<sup>15</sup> genauer: die Sterbewahrscheinlichkeiten aller relevanten Altersgruppen

<sup>16</sup> Diese intuitive Erläuterung soll lediglich dazu dienen, dass der nicht an Details interessierte Leser „ein Gefühl“ für das Modell entwickeln kann. Für eine präzise Erläuterung verweisen wir auf die Details in Anhang A.II und die dort genannten Quellen.

Würde man lediglich Schwankungen um einen einzigen in der Vergangenheit beobachteten Trend in die Zukunft fortschreiben, so würde man bei langfristigen Projektionen das Schwankungsrisiko unterschätzen. Daher haben wir – wie von Börger und Schupp (2018) vorgeschlagen – das CBD-Modell um die Möglichkeit zukünftiger zufälliger Trendänderungen erweitert. Häufigkeit und Intensität von möglichen zukünftigen Trendänderungen wurden aus langfristigen Vergangenheitsdaten geschätzt.

Weitere Details zum Sterblichkeitsmodell sowie eine Übersicht der verwendeten Parameter finden sich in Anhang A.II.

## 4.2 Die betrachteten Versicherungsunternehmen

Die betrachteten Versicherungsunternehmen unterscheiden sich lediglich in der Höhe des garantierten Rentenfaktors sowie in der Quote der chancenreichen Kapitalanlagen. Letztere wird jeweils so gewählt, dass alle Versicherten demselben Gesamtrisiko (im Sinne von Abschnitt 4.4) ausgesetzt sind. Dabei treffen wir in Anlehnung an das Vorgehen in DAV (2020) folgende Annahmen:

- Die Duration der festverzinslichen Wertpapiere beträgt 10 Jahre.
- Die chancenreiche Kapitalanlage im klassischen Sicherungsvermögen entwickelt sich wie die Aktie aus dem in Abschnitt 4.1 erläuterten Kapitalmarktmodell.
- Die Kosten zur Verwaltung des klassischen Sicherungsvermögens betragen 0,1% p.a., die Kunden werden zu 90% an den Kapitalerträgen beteiligt.
- Der aktuelle Höchstrechnungszins beträgt 0,5%.<sup>17</sup>

Um die geglätteten Erträge des klassischen Sicherungsvermögens berechnen zu können, sind darüber hinaus Annahmen über die Kapitalmarktrenditen der vergangenen Jahre zu treffen. Dies geschieht analog zum Vorgehen in DAV (2020).<sup>18</sup>

Wir betrachten zunächst ein *Unternehmen mit einem hohen garantierten Rentenfaktor*. Dieser beträgt 100% des aktuell gültigen Rentenfaktors (vgl. Anhang A.III). Darüber hinaus gehen wir davon aus, dass dieses Unternehmen eine Quote chancenreicher Anlagen von 10% aufweist.

Wir betrachten zusätzlich ein *Unternehmen mit einem geringen garantierten Rentenfaktor*. Dieser beträgt 50% des aktuell gültigen Rentenfaktors. Zum Ausgleich weist dieses Unternehmen eine höhere Quote chancenreicher Anlagen auf. Wie hoch diese sein kann, wird im weiteren Verlauf ermittelt.

---

<sup>17</sup> Die im weiteren Verlauf dargestellten Ergebnisse sind robust bei moderaten Veränderungen des Rechnungszinses.

<sup>18</sup> Die Rendite der chancenreichen Kapitalanlagen der beiden der Simulation vorangehenden Jahre wird auf 4% gesetzt. Die historischen Zinskupons, die in den ersten Jahren der Simulation zur Ermittlung des durchschnittlichen Kupons benötigt werden, werden durch historische Kupons risikoloser Zinsen unter Verwendung historischer Nelson-Siegel-Svensson-Parameter der Bundesbank spezifiziert.

In einer Sensitivitätsanalyse in Abschnitt 5.1 betrachten wir darüber hinaus noch ein Unternehmen mit einem mittleren garantierten Rentenfaktor. Dieser beträgt 80% des aktuell gültigen Rentenfaktors.

### 4.3 Das betrachtete Produkt

#### *Dynamisches Hybridprodukt mit Mindestinvestition in klassisches Sicherungsvermögen*

Dynamische Hybridprodukte sind eine Kombination aus einer klassischen und einer fondsgebundenen Versicherung. Bei diesen Produkten wird kundenindividuell regelmäßig bestimmt, wie hoch der Fondsanteil maximal sein kann, sodass selbst nach einem angenommenen schlimmstmöglichen Wertverlust des Fonds (Worst Case) immer noch genug Kundenguthaben vorhanden ist, um die Garantie klassisch abzusichern.<sup>19</sup> Dies führt zu regelmäßigen Umschichtungen zwischen Fonds und klassischem Sicherungsvermögen.

Bei den meisten derartigen Produkten wird (wie auch in unserem Modell) monatlich umgeschichtet und ein Worst-Case-Verlust des Fonds von 20% angenommen. Um das Risiko abzusichern, dass der Fonds innerhalb eines Monats mehr als 20% verliert, verwenden viele Versicherer sogenannte Wertsicherungsfonds, bei denen eine Fondsgesellschaft garantiert, dass der Fonds innerhalb eines Monats nicht mehr als 20% verliert.

Oft wird bei dynamischen Hybridprodukten von sogenannten „Töpfen“ gesprochen. Bei der häufigsten Variante wird der klassische Baustein als „erster Topf“, der Wertsicherungsfonds als „zweiter Topf“ und weitere Fonds ohne Garantie als „dritter Topf“ bezeichnet. Bei guter Wertentwicklung wird in der Regel vom ersten in den zweiten und später vom zweiten in den dritten Topf umgeschichtet. Denn nach einer guten Wertentwicklung kann chancenreicher (und damit auch risikoreicher) angelegt werden, da auch ein größerer zukünftiger Verlust die Garantie des Produkts nicht gefährden würde.

In der Praxis gibt es zahlreiche Varianten dieser Produkte. Wir betrachten im weiteren Verlauf eine Variante mit Mindestinvestition in das klassische Sicherungsvermögen. Es gibt also einen Mindestbetrag, welcher auch dann im klassischen Sicherungsvermögen investiert bleibt, wenn die obige Regel zur Aufteilung der Kundengelder in verschiedene Töpfe einen größeren Teil der Kundengelder in Fonds erlauben würde. Die Mindestinvestition in das klassische Sicherungsvermögen wird als Barwert der Garantie bestimmt, wobei hier ein höherer Zinssatz als der Rechnungszins verwendet wird.

Das verwendete Produktdesign liegt „zwischen“ der Standardvariante dynamischer Hybridprodukte am deutschen Markt und dem Produktdesign der Hybridprodukte der Allianz Lebensversicherungs-AG, der Auftraggeberin dieser Studie. Das Produktdesign ist somit

---

<sup>19</sup> Diese Vorgehensweise basiert auf dem Konzept des CPPI (Constant Proportion Portfolio Insurance), vgl. Black und Perold (1992).

repräsentativ für einen großen Teil der am deutschen Markt angebotenen dynamischen Hybridprodukte.

Für eine Beschreibung der verwendeten Kostenstruktur verweisen wir auf Anhang A.III.

#### *Betrachtete Vertragskonstellationen*

Wir analysieren das beschriebene Produkt sowohl gegen Einmalbeitrag (50.000 €) als auch gegen laufende Beitragszahlung (100 € monatlich) jeweils mit Laufzeiten von 15 und 30 Jahren und mit Garantieniveaus von 0% (also eine rein fondsgebundene Versicherung), 60%, 80% sowie 90% der Beitragssumme.

## **4.4 Vorgehensweise und Ergebnisse der einzelvertraglichen Bewertung aus Versicherersicht**

### *Was bedeutet marktkonsistente Bewertung?*

Für die Frage, wie der aktuelle Wert von aus heutiger Sicht noch unbekanntem zukünftigen Zahlungsströmen (in unserem Fall sind das die Versicherungsleistungen) bestimmt werden kann, existiert ein anerkanntes und wissenschaftlich fundiertes mathematisches Verfahren in Form der sogenannten marktkonsistenten Bewertung. Der sich so ergebende Wert ist der Betrag, mit dem man die zu bewertenden zukünftigen Zahlungsströme am Kapitalmarkt (durch Investition in geeignete Kapitalmarktinstrumente und regelmäßiges Umschichten zwischen diesen Kapitalmarktinstrumenten) zumindest theoretisch nachbilden könnte. Damit entspricht dies in unserem Fall auch dem Betrag, mit dem sich ein Versicherer theoretisch gegen die mit dem Versicherungsvertrag eingegangenen Risiken absichern könnte.<sup>20</sup>

### *Warum ist der marktkonsistente Wert relevant?*

Wie bereits erläutert, hängen sowohl die Kapitalanforderungen unter Solvency II als auch die Risiken, denen sich ein Versicherer durch das Gewähren von Garantien aussetzt, eng mit dem marktkonsistenten Wert der Versicherungsverträge (inklusive des Werts der entsprechenden Garantien) zusammen. Wir gehen daher davon aus, dass für einen Versicherer Verträge mit identischem marktkonsistentem Wert gleich riskant sind und dass ein Versicherer daher zwischen dem Angebot von Verträgen mit identischem marktkonsistentem Wert indifferent ist.

---

<sup>20</sup> Wir schreiben deswegen „theoretisch“, weil im Kontext von Versicherungsverträgen ggf. nicht alle zur Nachbildung bzw. Absicherung benötigten Kapitalmarktinstrumente jederzeit verfügbar sind.

### Wie führen wir eine marktkonsistente Bewertung eines einzelnen Vertrags durch?

Wir verwenden die Methode der risikoneutralen Bewertung. Dies ist ein Standardverfahren, das in jedem Lehrbuch der Finanzmathematik erläutert wird.<sup>21</sup> Die grundsätzliche Vorgehensweise ist hierbei relativ einfach: Wir erzeugen mit dem Kapitalmarkt- und Sterblichkeitsmodell aus Abschnitt 4.2 eine große Zahl von zufälligen möglichen zukünftigen Entwicklungen von Aktien, Zinsen und Sterblichkeit. In jedem dieser Szenarien betrachten wir die Leistungen, die der Kunde aus dem Vertrag erhalten würde, und bilden durch Diskontierung (Abzinsung) einen Barwert. Der Durchschnitt dieser Barwerte entspricht dem heutigen marktkonsistenten Wert des Versicherungsvertrags.

Dabei ist jedoch eine Reihe von Besonderheiten zu betrachten, die wir hier stark vereinfacht darstellen – für Details verweisen wir auf Anhang A.IV:

- Ein Kernergebnis der Finanzmathematik sagt, dass man mit diesem Durchschnitt der Barwerte nur dann den marktkonsistenten Wert bestimmen kann, wenn man die Wahrscheinlichkeiten zukünftiger Ereignisse „künstlich verzerrt“. Man legt bei der Simulation möglicher Zukunftsszenarien also veränderte Wahrscheinlichkeiten zugrunde (man spricht auch von risikoneutralen Wahrscheinlichkeiten). Die so erhaltenen Zufallsszenarien sind ausschließlich als „Hilfsmittel“ zur einfachen Bestimmung marktkonsistenter Werte geeignet. Sie haben sonst keinerlei ökonomische Aussagekraft und sind insbesondere nicht zur Bestimmung von Chancen und Risiken aus Kundensicht geeignet. Daher führen wir die Analysen aus Kundensicht in Abschnitt 4.5 mit unverzerrten Wahrscheinlichkeiten durch (man spricht auch von Real-World-Wahrscheinlichkeiten).
- Wir simulieren die Verträge bis zum Ende der Ansparphase und ermitteln dann unter Verwendung des garantierten Rentenfaktors die garantierte Rente. Der Wert der garantierten Rente ergibt sich in jedem simulierten Szenario als Barwert der lebenslangen Rente unter Berücksichtigung der dann gültigen Sterbewahrscheinlichkeiten und Zinsen. Wenn in einem der simulierten Zufallsszenarien der Wert der garantierten Rente am Ende der Ansparphase das vorhandene Vertragsguthaben übersteigt, setzen wir die Leistung des Versicherers am Ende der Ansparphase auf diesen Wert, anderenfalls auf das Vertragsguthaben.
- Wir unterstellen, dass Verträge mit einer gewissen jährlich vorgegebenen Stornowahrscheinlichkeit vorzeitig storniert werden. Als Rückkaufswert wird das zum Stornzeitpunkt vorhandene Vertragsguthaben angesetzt.

---

<sup>21</sup> Exemplarisch nennen wir Bingham und Kiesel (2004). Die Frage, wie eine marktkonsistente Bewertung von Versicherungsverträgen mit kollektiven Bausteinen zu erfolgen hat, wurde beispielsweise im Kontext der internationalen Rechnungslegung und im Zusammenhang mit der Bewertung von Versicherungsverpflichtungen im Kontext von Solvency II diskutiert.

- In jedem der simulierten Zufallsszenarien geht dann der Wert der Rückkaufswerte, der Ablaufleistung sowie der garantierten Rente (jeweils gewichtet mit der entsprechenden Wahrscheinlichkeit) ein.

*Wie erzeugen wir wertgleiche Verträge?*

Wie bereits erwähnt, wird der marktkonsistente Wert eines Versicherungsvertrags ceteris paribus höher, wenn der garantierte Rentenfaktor erhöht wird oder die Kapitalanlage chancenreicher ausgestaltet wird. Der höhere marktkonsistente Wert resultiert daraus, dass eine Erhöhung des garantierten Rentenfaktors den Wert der Garantie zum Rentenübergang erhöht. Eine Erhöhung der Quote der chancenreichen Kapitalanlagen im klassischen Sicherungsvermögen erhöht den Wert des jährlichen Garantiezinses von klassisch angelegten Teilen des Kundenguthabens. Denn wenn chancenreicher angelegt wird, steigt einerseits die Chance auf höhere Renditen im klassischen Sicherungsvermögen, welche in dem verwendeten Modell zu 90% den Kunden zugutekommen. Andererseits steigt auch das Risiko von Renditen unterhalb des Garantiezinses, welche vom Versicherer zu 100% auf den Garantiezins aufgefüllt werden müssen. Diese Auffüllungen machen aus Kundensicht gerade den Wert des Garantiezinses aus.

Wir erzeugen wertgleiche Verträge, indem wir berechnen, wie stark die Quote der chancenreichen Kapitalanlagen im klassischen Sicherungsvermögen erhöht werden kann, um den Wertunterschied gerade wieder auszugleichen, welcher aus dem geringeren garantierten Rentenfaktor resultiert. Diese Analyse ist nur für Verträge mit einer klassischen Komponente in der Ansparphase sinnvoll. Daher wird das Produkt ohne Garantie hier nicht betrachtet.

*Ergebnisse der einzelvertraglichen Bewertung und Ableitung der Quote in chancenreichen Anlagen*

Die Ergebnisse der einzelvertraglichen Bewertung sind in Tabelle 1 dargestellt.

	Kurze Laufzeit (15 Jahre)			Lange Laufzeit (30 Jahre)		
Garantie	60%	80%	90%	60%	80%	90%
<b>Laufender Beitrag</b>	36%	31%	29%	33%	29%	28%
<b>Einmalbeitrag</b>	27%	25%	24%	23%	22%	21%

Tabelle 1 Quote chancenreicher Anlagen des Unternehmens mit geringem garantierten Rentenfaktor für unterschiedliche Garantieniveaus, Laufzeiten und Beitragszahlweisen

Die Quoten chancenreicher Kapitalanlagen, die für das Unternehmen mit geringem garantierten Rentenfaktor zum gleichen Vertragswert führen wie für das Unternehmen mit hohem garantierten Rentenfaktor und einer Quote von 10%, liegen insgesamt zwischen

21% und 36%. Je nach Vertragskonstellation erlaubt also eine Reduktion des garantierten Rentenfaktors von 100% auf 50% des aktuell gültigen Rentenfaktors eine Erhöhung der Quote chancenreicher Kapitalanlagen im klassischen Teil um 11 bis 26 Prozentpunkte.

Für Produkte mit kürzerer Laufzeit ergibt sich eine stärkere Erhöhung der Quote chancenreicher Kapitalanlagen, weil weniger Zeit zur Verfügung steht, in der die höhere Quote die Reduktion des Vertragswerts durch den reduzierten garantierten Rentenfaktor ausgleichen kann.

Aus dem gleichen Grund ergibt sich auch bei Produkten gegen laufenden Beitrag eine stärkere Erhöhung als bei Produkten gegen Einmalbeitrag. Durch die laufende Beitragszahlung sinkt nämlich automatisch die durchschnittliche Investitionsdauer der Beiträge.

Schließlich ergeben sich für geringere Garantieniveaus ebenfalls höhere Quoten chancenreicher Kapitalanlagen, denn bei geringerem Garantieniveau wird ceteris paribus weniger in das klassische Sicherungsvermögen investiert. Somit ist für den geringeren Teil des Investments ein stärkerer Ausgleich nötig.

Natürlich sind die in der Tabelle gezeigten Quoten chancenreicher Kapitalanlagen nur theoretischer Natur, da in der Praxis in der Kapitalanlage des klassischen Sicherungsvermögens nicht zwischen unterschiedlichen Verträgen unterschieden werden kann. Aus diesem Grund legen wir für alle Analysen im folgenden Abschnitt 4.5 eine einheitliche Quote chancenreicher Kapitalanlagen im klassischen Sicherungsvermögen des Unternehmens mit geringem garantierten Rentenfaktor fest.

Da die durchschnittliche Laufzeit von Altersvorsorgeprodukten eher in der Größenordnung von 30 Jahren als von 15 Jahren liegt, orientieren wir uns dabei stärker an den Ergebnissen für die längere Laufzeit und halten vor diesem Hintergrund über den Bestand eine Quote chancenreicher Kapitalanlagen von 25% für das Unternehmen mit dem geringen garantierten Rentenfaktor für angemessen. Diese Quote legen wir bei den folgenden Analysen aus Kundensicht zugrunde.

## **4.5 Analyse aus Kundensicht**

### **4.5.1 Vorgehensweise bei der Projektion der Verträge aus Kundensicht**

Für die Analyse der Produkte aus Kundensicht betrachten wir wieder zwei Versicherer, die sich lediglich in der Höhe des garantierten Rentenfaktors und in der Quote chancenreicher Kapitalanlagen im klassischen Sicherungsvermögen unterscheiden und ansonsten identische Verträge anbieten. Das Unternehmen mit dem hohen garantierten Rentenfaktor von 100% des aktuell gültigen Rentenfaktors hat eine Quote chancenreicher Kapitalanlagen von 10%. Das Unternehmen mit dem geringen garantierten

Rentenfaktor von 50% des aktuell gültigen Rentenfaktors besitzt die in Abschnitt 4.4 hergeleitete Quote chancenreicher Kapitalanlagen von 25%.

Nun werden für beide Versicherer verschiedene Verträge aus Kundensicht analysiert. Hierfür sind die in Abschnitt 4.4 verwendeten „verzerrten“ risikoneutralen Wahrscheinlichkeiten, die lediglich als Hilfsmittel zur Bewertung dienen, nicht geeignet. Stattdessen müssen hier „realistische“ Szenarien verwendet werden, bei denen insbesondere Kapitalanlagen, die ein höheres Risiko aufweisen, auch eine höhere erwartete Rendite (sogenannte Risikoprämie) besitzen. Details hierzu finden sich in Anhang A.I.

Wir betrachten für beide Versicherer Altersvorsorgeverträge mit verschiedenen Garantieniveaus, verschiedenen Laufzeiten und Beitragszahlungsweisen. Im Vergleich zu den Analysen aus Abschnitt 4.4 betrachten wir zusätzlich ein Produkt ohne garantierte Ablaufleistung (Garantieniveau 0%). Dieses Produkt ist in der Ansparphase ausschließlich fondsgebunden investiert.

Wir bestimmen zunächst in jedem simulierten Szenario die Ablaufleistung am Ende der Ansparphase. Unterschiede zwischen den beiden Versicherern ergeben sich hier lediglich aus den unterschiedlichen Quoten chancenreicher Kapitalanlagen im klassischen Sicherungsvermögen. Für das rein fondsgebundene Produkt ergeben sich somit keine Unterschiede.

Neben den Ablaufleistungen analysieren wir mögliche Rentenleistungen. Dabei wird in jedem simulierten Szenario für beide Versicherer die erste gezahlte Rente berechnet. Neben der garantierten Rente, die sich aus dem garantierten Rentenfaktor ergibt, unterstellen wir ein Überschusssystem, bei dem die Höhe der Rente konstant bleibt, wenn sich die bei Rentenübergang vorherrschende Gesamtverzinsung nicht ändert. Die erste Rente der beiden Versicherer unterscheidet sich dann aufgrund

- der Höhe der Ablaufleistung, die sich aus der Simulation der Ansparphase ergibt,
- der Höhe des garantierten Rentenfaktors, der bei Verrentung berücksichtigt wird, und
- der Höhe der Gesamtverzinsung bei Rentenbeginn, die sich aus Simulation des klassischen Sicherungsvermögen mit unterschiedlicher Quote chancenreicher Anlagen ergibt.

Im weiteren Verlauf stellen wir die entsprechenden Ergebnisse für Verträge gegen laufenden Beitrag sowie gegen Einmalbeitrag mit Laufzeiten von 15 und 30 Jahren dar. Die in der Praxis gängigeren Ausgestaltungen (d.h. lange Laufzeit und laufender Beitrag sowie kurze Laufzeit und Einmalbeitrag) beschreiben wir ausführlich. Die anderen beiden Kombinationen beschreiben wir etwas knapper und stellen weitere Ergebnisse in Anhang B zur Verfügung.

## 4.5.2 Ergebnisse: Laufzeit 30 Jahre, laufende Beitragszahlung

Tabelle 2 zeigt in verschiedenen repräsentativen Szenarien die Ablaufleistung und die erste Rente für einen Mustervertrag mit einer Laufzeit von 30 Jahren und laufender Beitragszahlung.

Ablaufleistung								
	Fondsgebunden		60% Garantie		80% Garantie		90% Garantie	
	gRF 100%	gRF 50%	gRF 100%	gRF 50%	gRF 100%	gRF 50%	gRF 100%	gRF 50%
Good Case	139.965	139.965	89.292	98.695	72.000	84.133	60.995	75.758
Mittelwert	72.548	72.548	55.036	59.447	48.881	54.784	44.745	51.848
Bad Case	21.395	21.395	29.208	29.970	31.781	32.782	33.137	34.311
Wkt. für höhere Leistung	n.a.		1%	99%	1%	99%	1%	99%
Unterschied	absolut	relativ	absolut	relativ	absolut	relativ	absolut	relativ
Good Case	0	0%	9.403	11%	12.133	17%	14.763	24%
Mittelwert	0	0%	4.411	8%	5.902	12%	7.103	16%
Bad Case	0	0%	762	3%	1.001	3%	1.174	4%
Erste Rente								
	Fondsgebunden		60% Garantie		80% Garantie		90% Garantie	
	gRF 100%	gRF 50%	gRF 100%	gRF 50%	gRF 100%	gRF 50%	gRF 100%	gRF 50%
Good Case	680	836	441	591	358	512	307	463
Mittelwert	331	388	244	304	213	275	193	256
Bad Case	71	62	94	85	101	91	103	94
Wkt. für höhere Leistung	37%	63%	28%	72%	26%	74%	24%	76%
Unterschied	absolut	relativ	absolut	relativ	absolut	relativ	absolut	relativ
Good Case	156	23%	150	34%	155	43%	156	51%
Mittelwert	57	17%	60	25%	61	29%	63	33%
Bad Case	-9	-12%	-10	-10%	-10	-9%	-9	-9%

Tabelle 2 Ablaufleistung und erste Rente in den repräsentativen Szenarien für verschiedene Garantieniveaus, Laufzeit 30 Jahre und laufenden Beitrag

Wir stellen in den Ergebnistabellen jeweils die Werte für das Unternehmen mit einem hohen garantierten Rentenfaktor von 100% des aktuell gültigen Rentenfaktors (gRF 100%) und das Unternehmen mit einem geringem garantierten Rentenfaktor (gRF 50%) nebeneinander dar.

Wir zeigen drei „repräsentative“ Szenarien:

- Unter „Mittelwert“ verstehen wir den Durchschnitt der entsprechenden Leistung über alle simulierten Szenarien.
- Unter „Good Case“ verstehen wir das 90%-Quantil der Ablaufleistung bzw. der ersten Rente. Das ist diejenige Leistung, die mit einer Wahrscheinlichkeit von 10% überschritten und mit einer Wahrscheinlichkeit von 90% unterschritten wird.
- Analog ist unter dem „Bad Case“ das 10%-Quantil der jeweiligen Leistung zu verstehen, also diejenige Leistung, die mit einer Wahrscheinlichkeit von 10% unterschritten und mit einer Wahrscheinlichkeit von 90% überschritten wird.

Zusätzlich zu den Eurobeträgen der Leistungen in den repräsentativen Szenarien geben wir jeweils die Wahrscheinlichkeit an, dass die entsprechende Leistung höher ausfällt als beim anderen Unternehmen.

Danach zeigen wir jeweils für die drei repräsentativen Szenarien, wie stark sich die entsprechende Leistung zwischen den beiden Unternehmen unterscheidet. Wir geben den Unterschied sowohl in Euro (absolut) also auch in Prozent (relativ) an. Positive Werte bedeuten dabei, dass die entsprechende Leistung beim Unternehmen mit geringem garantierten Rentenfaktor höher ist.

#### *Fondsgebundenes Produkt ohne Garantie*

Wie bereits erwähnt, hängt die Ablaufleistung des fondsgebundenen Produkts ohne Garantie nicht von der Höhe des garantierten Rentenfaktors und der Quote chancenreicher Kapitalanlagen im klassischen Sicherungsvermögen ab. Daher stimmen die Ablaufleistungen beider Unternehmen für das fondsgebundene Produkt in jedem simulierten Szenario überein. Die Unterschiede in der Höhe der ersten Rente zwischen den beiden Unternehmen resultieren bei diesem Produkt ausschließlich aus der Höhe der Gesamtverzinsung, die für die Berechnung der ersten Rente angesetzt wird, und aus der Höhe des jeweiligen garantierten Rentenfaktors.

In vielen simulierten Szenarien weist das Unternehmen mit dem geringen garantierten Rentenfaktor zum Zeitpunkt der Verrentung aufgrund der höheren Quote chancenreicher Kapitalanlagen eine höhere Gesamtverzinsung auf. Dies äußert sich darin, dass es mit einer Wahrscheinlichkeit von 63% eine höhere erste Rente zahlen kann. Im Good Case ist die erste Rente beim Unternehmen mit geringem garantierten Rentenfaktor um 23% höher, im Mittelwert um 17%. Im Bad Case ist allerdings zu erkennen, dass das Produkt mit dem geringen garantierten Rentenfaktor für den Kunden nicht nur mehr Chancen bietet, sondern auch riskanter ist. Hier fällt die Rente beim Unternehmen mit

geringem garantierten Rentenfaktor um 12% niedriger aus als beim Unternehmen mit hohem garantierten Rentenfaktor.

#### *Produkte mit Garantie in der Ansparphase*

Für die Produkte mit einer garantierten Ablaufleistung wird auch während der Ansparphase ein Teil des Guthabens in das klassische Sicherungsvermögen investiert. Deshalb unterscheiden sich hier auch die Ablaufleistungen der beiden betrachteten Unternehmen. Wie erwartet entsteht für Kunden, die ausschließen können, das Vertragsguthaben später zu verrenten, kein Mehrwert aus einem hohen garantierten Rentenfaktor: Aufgrund der höheren Quote chancenreicher Kapitalanlagen sind die Ablaufleistungen beim Unternehmen mit geringem garantierten Rentenfaktor fast immer (in 99% der simulierten Szenarien) größer als beim Unternehmen mit hohem garantierten Rentenfaktor. Dies gilt für alle betrachteten Garantieniveaus. Die Ablaufleistungen fallen für das Unternehmen mit geringem garantierten Rentenfaktor im Good Case um 11% bis 24% höher aus. Selbst im Bad Case sind dessen Ablaufleistungen um 3% bis 4% größer. Die höhere Quote chancenreicher Kapitalanlagen ist in diesem Fall für den Kunden also nicht mit einem höheren Risiko verbunden.<sup>22</sup>

Betrachtet man jedoch die erste Rente, so ergibt sich ein differenzierteres Bild: In rund einem Viertel der simulierten Szenarien ist die erste Rente beim Unternehmen mit hohem garantierten Rentenfaktor höher. Dies ist insbesondere in negativen Szenarien der Fall: Im Bad Case ist die Rente beim Unternehmen mit hohem Faktor beispielsweise um ca. 10% höher als beim Unternehmen mit geringem Faktor.

Insgesamt ergibt sich aber dennoch auch hier in der Mehrzahl der Szenarien eine höhere Leistung beim Unternehmen mit geringem garantierten Rentenfaktor. In mittleren und positiven Szenarien (repräsentiert durch Mittelwert und Good Case) profitieren die Kunden jetzt nämlich in doppelter Hinsicht von der höheren Quote chancenreicher Anlagen. Zum einen steigt die Ablaufleistung durch die höhere Quote chancenreicher Kapitalanlagen in der Ansparphase. Zum anderen ist dadurch auch die Gesamtverzinsung bei Verrentung oft höher. Beides zusammen führt dazu, dass die erste Rente beim Unternehmen mit geringem garantierten Rentenfaktor im Mittelwert um 25% bis 33% höher ausfällt als beim Unternehmen mit hohem garantierten Rentenfaktor. Im Good Case ist der Unterschied sogar noch größer.

#### *Weitere Chance-Risiko-Analysen*

Zur Veranschaulichung der beschriebenen Effekte visualisieren wir in Abbildung 1 die Leistungen in verschiedenen Szenarien und zeigen in Abbildung 2 zugehörige Chance-Risiko-Diagramme.

---

<sup>22</sup> Grund hierfür ist der Garantiezins, der dafür sorgt, dass die schlechten Kapitalmarktszenarien vom Versicherer und nicht vom Kunden getragen werden. Hier spiegelt sich wider, dass der Versicherer zum Ausgleich des geringen garantierten Rentenfaktors an anderer Stelle höhere Risiken eingeht.

In Abbildung 1 sind neben den drei repräsentativen Szenarien aus Tabelle 2 noch zwei weitere dargestellt, nämlich das 25%-Quantil und das 75%-Quantil der jeweiligen Leistung. Die Spanne zwischen diesen beiden Werten ist als dunklerer mittlerer Bereich dargestellt. Die bereits bekannten Werte Good-Case (90%-Quantil) bzw. Bad-Case (10%-Quantil) befinden sich am oberen bzw. unteren Ende der hellen Bereiche. Die roten Balken stellen jeweils den Mittelwert dar.

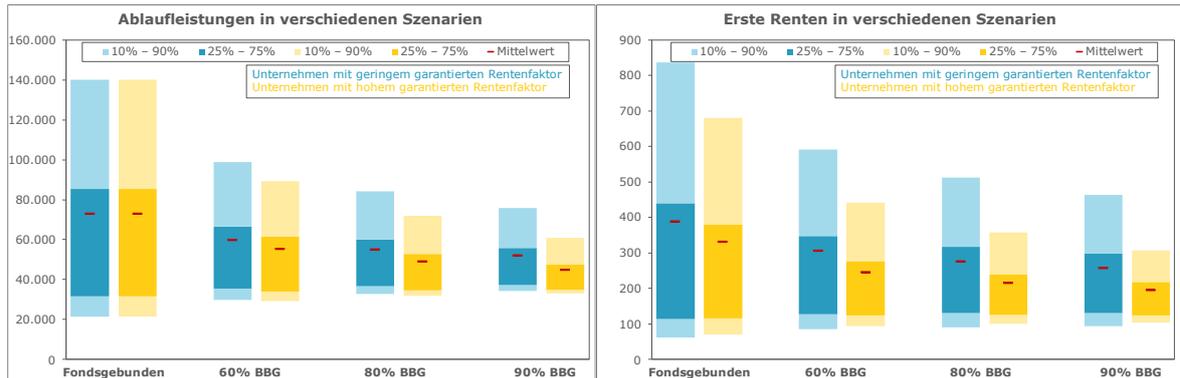


Abbildung 1 Ablaufleistung und erste Rente in verschiedenen Szenarien für Laufzeit 30 Jahre und laufenden Beitrag

In Abbildung 2 zeigen wir Chance-Risiko-Diagramme. Hier wird jeweils auf der vertikalen Achse ein Chance-Maß und auf der horizontalen Achse ein Risiko-Maß dargestellt. Bei der Ablaufleistung verwenden wir als Chance-Maß die Rendite, die zum Mittelwert der Leistung gehört, und als Risikomaß die Rendite, die zur Leistung im Durchschnitt über die 20% schlechtesten Szenarien gehört.<sup>23</sup> Je weiter rechts die entsprechenden Punkte im Chance-Risiko-Profil abgebildet sind, desto geringer ist die Leistung im Durchschnitt dieser schlechtesten 20% der Szenarien und desto größer ist somit das Risiko. Bei den Renten verwenden wir statt Renditen direkt die Eurobeträge der mittleren Rente bzw. der durchschnittlichen Rente in den 20% schlechtesten Szenarien, da für die Umrechnung dieser Eurowerte in Renditen zusätzliche Annahmen getroffen werden müssten.

Beim Vergleich der Ablaufleistungen ist auffällig, dass das Unternehmen mit geringem garantierten Rentenfaktor aufgrund der höheren Quote chancenreicher Anlagen wie bereits erläutert gleichzeitig eine höhere Chance und ein geringeres Risiko aufweist. Der Kunde profitiert in fast allen simulierten Szenarien von der chancenreicheren Kapitalanlage, was sich auch im Durchschnitt über die schlechtesten 20% der Ablaufleistungen noch positiv auswirkt. Der höhere garantierte Rentenfaktor generiert auch hier wie erwartet in Bezug auf die Ablaufleistung keine zusätzliche Sicherheit.

<sup>23</sup> Dieselben Maße werden auch von der PIA verwendet, um staatliche geförderte Altersvorsorgeprodukte in Chance-Risiko-Klassen einzuteilen.

Bei der Betrachtung der ersten Rente ist das Unternehmen mit geringem garantierten Rentenfaktor hingegen nicht mehr in beiden Dimensionen überlegen. Der geringe garantierte Rentenfaktor erhöht zwar das Chancenpotenzial des Produkts. Gleichzeitig erhöht sich aber auch das Risiko. Die entsprechenden Punkte liegen im Chance-Risiko-Diagramm also sowohl weiter oben als auch weiter rechts, weil die höhere Chance aus Kundensicht auch mit einem höheren Risiko verbunden ist. Insbesondere ergibt sich aus dem Chance-Risiko-Diagramm, dass bei Betrachtung der Rentenleistung die Produkte der beiden Versicherer zusammengenommen ein breites Spektrum sinnvoller Chance-Risiko-Profile abdecken. Je nach Risikoneigung und Risikotragfähigkeit des Kunden kann somit die eine oder die andere Lösung bedarfsgerecht sein.

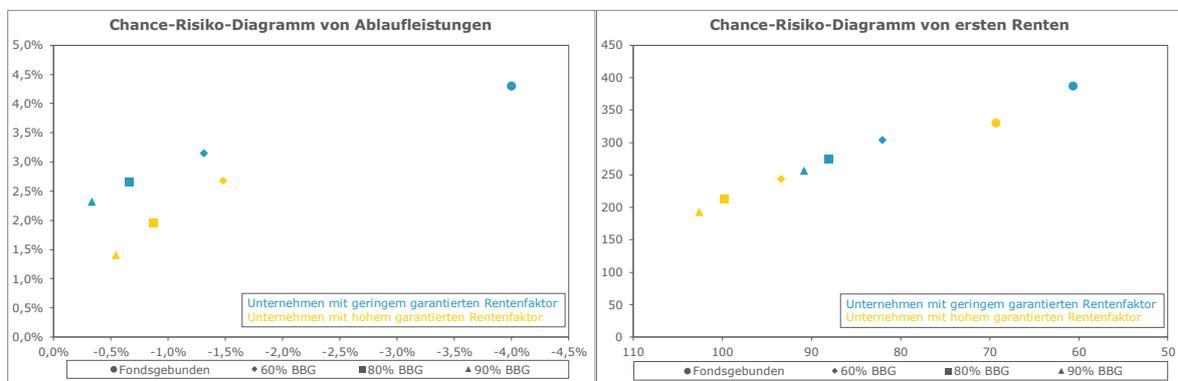


Abbildung 2 Chance-Risiko-Diagramm von Ablaufleistung und erster Rente für Laufzeit 30 Jahre und laufenden Beitrag

### 4.5.3 Ergebnisse: Laufzeit 15 Jahre, Einmalbeitrag

Tabelle 3 zeigt die Ergebnisse für einen Mustervertrag mit einer Laufzeit von 15 Jahren und Einmalbeitrag.

#### Fondsgebundenes Produkt ohne Garantie

Für das fondsgebundene Produkt ohne Garantie sind bei einer Laufzeit von 15 Jahren gegen Einmalbeitrag die gleichen Effekte zu beobachten wie für den bereits beschriebenen Mustervertrag mit einer Laufzeit von 30 Jahren und laufender Beitragszahlung. Die Ablaufleistungen sind für beide Unternehmen identisch, Unterschiede in der ersten Rente ergeben sich lediglich aus der Höhe der Gesamtverzinsung, die für die Berechnung der ersten Rente angesetzt wird, und aus der Höhe des jeweiligen garantierten Rentenfaktors.

Sowohl die Wahrscheinlichkeit, dass die Rente beim Unternehmen mit geringem garantierten Rentenfaktor höher ist (63%) als auch die beobachteten Unterschiede in den repräsentativen Szenarien sind sehr ähnlich zum ersten Mustervertrag.

Ablaufleistung								
	Fondsgebunden		60% Garantie		80% Garantie		90% Garantie	
	gRF 100%	gRF 50%	gRF 100%	gRF 50%	gRF 100%	gRF 50%	gRF 100%	gRF 50%
Good Case	159.409	159.409	109.448	117.065	93.119	103.089	84.373	95.422
Mittelwert	78.700	78.700	67.808	71.074	64.140	68.473	62.188	66.987
Bad Case	20.103	20.103	37.351	37.699	43.007	43.522	46.240	46.870
Wkt. für höhere Leistung	n.a.		7%	93%	7%	93%	6%	94%
Unterschied	absolut	relativ	absolut	relativ	absolut	relativ	absolut	relativ
Good Case	0	0%	7.617	7%	9.970	11%	11.048	13%
Mittelwert	0	0%	3.266	5%	4.333	7%	4.799	8%
Bad Case	0	0%	347	1%	515	1%	630	1%
Erste Rente								
	Fondsgebunden		60% Garantie		80% Garantie		90% Garantie	
	gRF 100%	gRF 50%	gRF 100%	gRF 50%	gRF 100%	gRF 50%	gRF 100%	gRF 50%
Good Case	714	871	499	645	425	578	386	542
Mittelwert	338	398	284	343	266	324	256	313
Bad Case	72	63	130	114	148	128	157	135
Wkt. für höhere Leistung	37%	63%	32%	68%	31%	69%	30%	70%
Unterschied	absolut	relativ	absolut	relativ	absolut	relativ	absolut	relativ
Good Case	157	22%	146	29%	153	36%	156	41%
Mittelwert	60	18%	59	21%	58	22%	57	22%
Bad Case	-9	-12%	-16	-12%	-20	-14%	-22	-14%

Tabelle 3 Ablaufleistung und erste Rente in den repräsentativen Szenarien für verschiedene Garantieniveaus, Laufzeit 15 Jahre und Einmalbeitrag

### Produkte mit Garantie in der Ansparphase

Aufgrund der kürzeren Dauer der Ansparphase sind die Unterschiede zwischen den beiden Unternehmen in der Ablaufleistung, die daraus resultieren, dass auch während der Ansparphase ein Teil des Guthabens in das klassische Sicherungsvermögen investiert wird, weniger stark ausgeprägt. Die Ablaufleistungen sind beim Unternehmen mit geringem garantierten Rentenfaktor im Good Case um 7% bis 13% und im Bad Case um

ca. 1% höher als beim Unternehmen mit hohem garantierten Rentenfaktor. Wie erwartet entsteht auch hier für Kunden, die ausschließen können, das Vertragsguthaben später zu verrenten, kein Mehrwert aus einem hohen garantierten Rentenfaktor. Bei Betrachtung der ersten Rente ergibt sich jedoch in rund einem Drittel der simulierten Szenarien eine höhere erste Rente beim Unternehmen mit dem hohen garantierten Rentenfaktor. Der Anteil ist hier also größer als beim Mustervertrag mit längerer Ansparphase. Ebenso ist der Unterschied der Renten im Bad Case etwas größer als beim ersten Mustervertrag: Nun ist die Rente beim Unternehmen mit hohem garantierten Rentenfaktor um 12%-14% (anstelle von ca. 10%) höher als beim Unternehmen mit geringem garantierten Rentenfaktor.

Aufgrund der höheren Quote chancenreicher Kapitalanlagen in der Ansparphase und der oft höheren Gesamtverzinsung bei Rentenbeginn ergibt sich insgesamt aber auch hier in der Mehrzahl der Szenarien eine höhere Leistung beim Unternehmen mit geringem garantierten Rentenfaktor. Auch dieser Effekt ist etwas weniger stark ausgeprägt als beim Mustervertrag mit einer Laufzeit von 30 Jahren. Die erste Rente ist beim Unternehmen mit geringem garantierten Rentenfaktor im Mittelwert um ca. ein Fünftel (im Vergleich zu 25% bis 33%) höher als beim Unternehmen mit hohem garantierten Rentenfaktor.

### Weitere Chance-Risiko-Analysen

Zur Veranschaulichung der beschriebenen Effekte stellen wir auch für diesen Mustervertrag in Abbildung 3 bzw. Abbildung 4 die Leistung in repräsentativen Szenarien bzw. die Chance-Risiko-Diagramme dar.

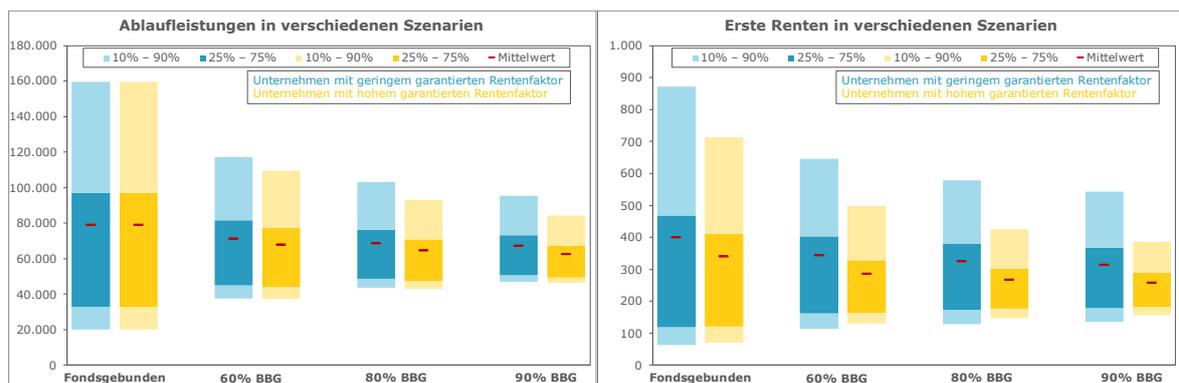


Abbildung 3 Ablaufleistung und erste Rente in verschiedenen Szenarien für Laufzeit 15 Jahre und Einmalbeitrag

Es ergeben sich ähnliche Effekte wie bei langer Laufzeit: Beim Vergleich der Ablaufleistungen bietet das Unternehmen mit dem geringeren garantierten Rentenfaktor in unserem Modell ein höheres Chancenpotenzial ohne zusätzliches Risiko aus Kundensicht. Betrachtet man jedoch die erste Rente, so erhöht sich zwar das Chancenpotenzial des

Produkts. Gleichzeitig erhöht sich aber auch das Risiko. Je nach Risikoneigung und Risikotragfähigkeit des Kunden kann dann die eine oder die andere Lösung bedarfsgerecht sein.

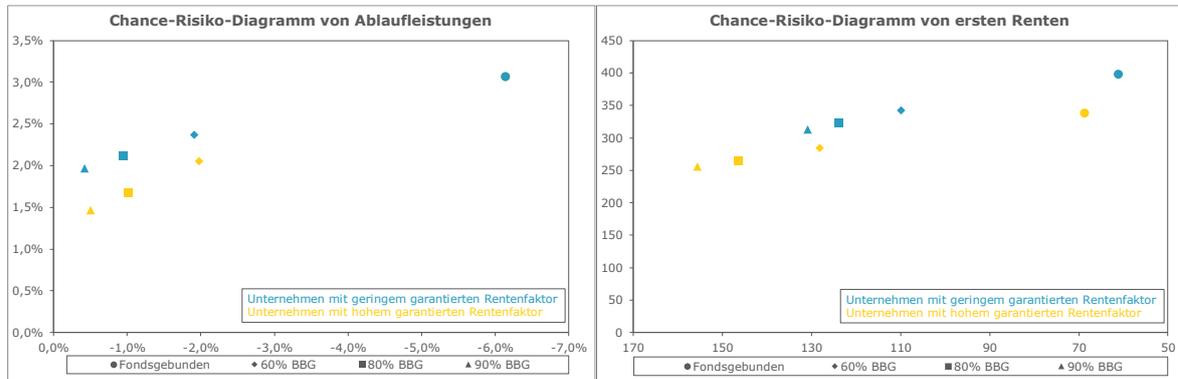


Abbildung 4 Chance-Risiko-Diagramm von Ablaufleistung und erster Rente für Laufzeit 15 Jahre und Einmalbeitrag

#### 4.5.4 Ergebnisse: Laufzeit 30 Jahre, Einmalbeitrag und Laufzeit 15 Jahre, laufender Beitrag

Wir haben zwei weitere Musterverträge betrachtet, und zwar einen Vertrag mit einer Laufzeit von 30 Jahren gegen Einmalbeitrag sowie einen Vertrag mit einer Laufzeit von 15 Jahren gegen laufenden Beitrag. Diese beiden Verträge betrachten wir nun kurz anhand der grafischen Darstellung der zugehörigen Ergebnisse in Abbildung 5 und Abbildung 6 bzw. Abbildung 7 und Abbildung 8. Für die detaillierten Ergebnisse in Tabellenform verweisen wir auf Tabelle 11 und Tabelle 12 in Anhang B.

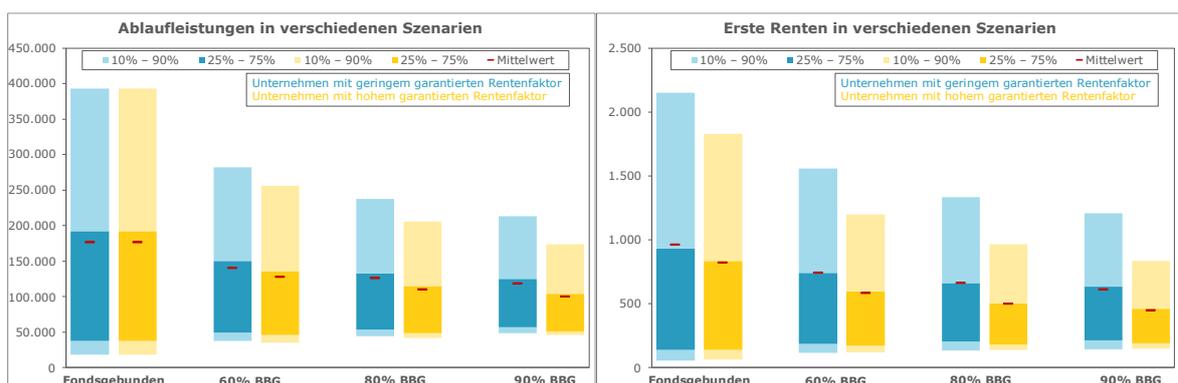


Abbildung 5 Ablaufleistung und erste Rente in verschiedenen Szenarien für Laufzeit 30 Jahre und Einmalbeitrag

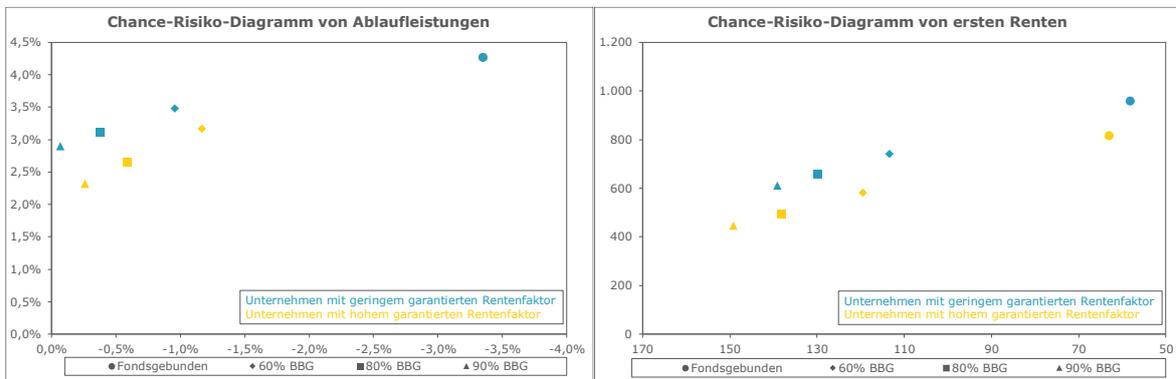


Abbildung 6 Chance-Risiko-Diagramm von Ablaufleistung und erster Rente für Laufzeit 30 Jahre und Einmalbeitrag

Auch für die beiden zusätzlich betrachteten Musterverträge ergeben sich die gleichen Kernbotschaften wie für die bereits analysierten Verträge: Das Unternehmen mit dem geringeren garantierten Rentenfaktor bietet bei einem isolierten Blick auf die Ablaufleistungen ein höheres Chancenpotenzial, ohne dass das Risiko aus Kundensicht erhöht ist. Betrachtet man jedoch die erste Rente, so geht das höhere Chancenpotenzial mit einem höheren Risiko einher.

Interessant ist hierbei allerdings, dass für den Mustervertrag gegen Einmalbeitrag und langer Ansparphase die höhere Quote chancenreicher Kapitalanlagen in der Ansparphase ein deutlich stärkeres Gewicht einnimmt als bei den anderen Musterverträgen. Dies führt dazu, dass das Unternehmen mit dem geringen garantierten Rentenfaktor ein deutlich höheres Chancenpotenzial aufweist, während das Risiko im Vergleich zum Unternehmen mit hohem garantierten Rentenfaktor nur geringfügig erhöht ist.

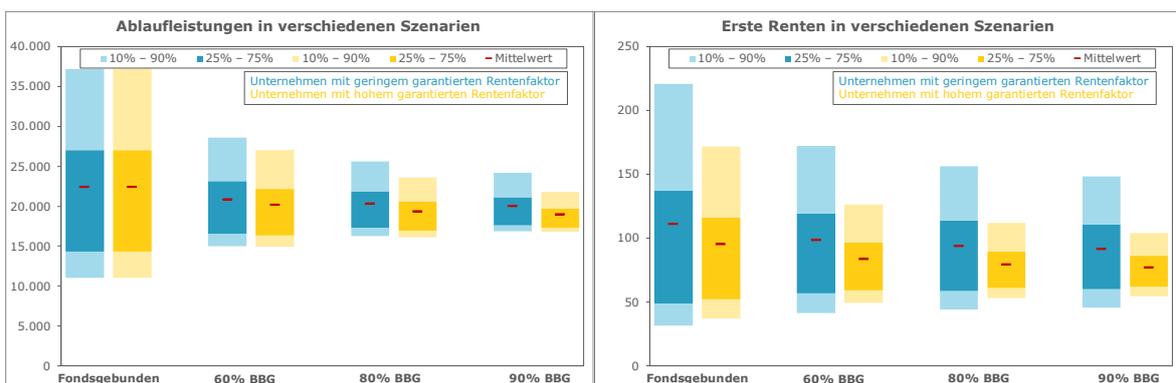


Abbildung 7 Ablaufleistung und erste Rente in verschiedenen Szenarien für Laufzeit 15 Jahre und laufenden Beitrag

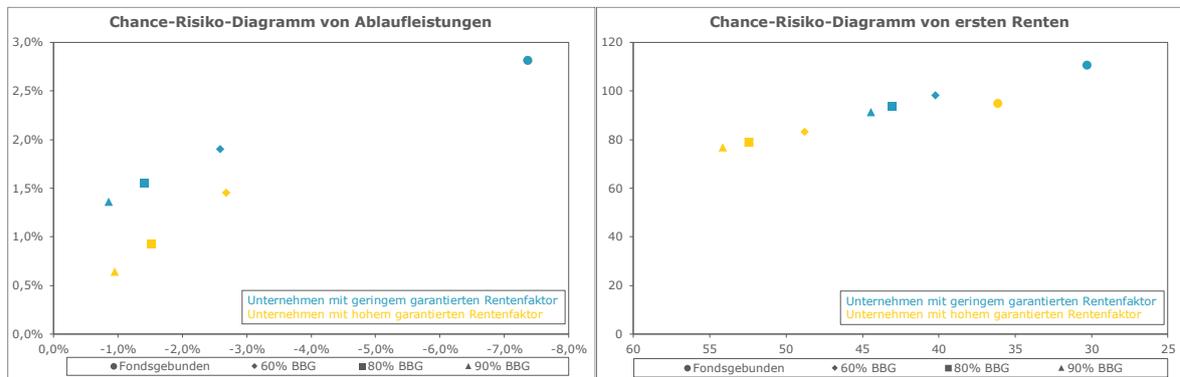


Abbildung 8 Chance-Risiko-Diagramm von Ablaufleistung und erster Rente für Laufzeit 15 Jahre und laufenden Beitrag

Beim Vertrag mit kurzer Laufzeit gegen laufende Beitragszahlung beobachten wir hingegen genau den umgekehrten Effekt. Die höhere Quote chancenreicher Kapitalanlagen in der Ansparphase hat hier eine geringere Auswirkung als bei den anderen Musterverträgen. Die Chance ist beim Unternehmen mit geringem garantierten Rentenfaktor daher hier nur in geringem Umfang erhöht, das Risiko hingegen stärker.

## 5 Sensitivitätsanalysen

### Das Wichtigste in Kürze:

Im Rahmen einer Sensitivitätsanalyse betrachten wir zusätzlich ein Unternehmen mit einem garantierten Rentenfaktor von 80% des aktuell gültigen Rentenfaktors. Dieser garantierte Rentenfaktor lässt eine Quote chancenreicher Kapitalanlagen von 20% zu. Insgesamt sind bei diesem Unternehmen daher dieselben Effekte zu beobachten wie beim Unternehmen mit dem geringen garantierten Rentenfaktor von 50%, wenngleich in einem geringeren Ausmaß. Auch ein garantierter Rentenfaktor von 80% geht aus Kundensicht also mit einem erhöhten Renditepotenzial einher.

Da sich konkrete Versicherer in der Praxis nicht ausschließlich im garantierten Rentenfaktor und der Quote chancenreicher Kapitalanlagen unterscheiden, können Unterschiede in der Quote chancenreicher Kapitalanlagen höher oder niedriger ausfallen als in unserem Modell. Wir betrachten daher im Rahmen einer zweiten Sensitivitätsanalyse pauschal, wie sich die Effekte ändern, sofern die Quote chancenreicher Kapitalanlagen beim Unternehmen mit geringem garantierten Rentenfaktor nur halb so stark erhöht ist, wie bisher angenommen. In diesem Fall unterscheiden sich auch alle betrachteten Kennzahlen zwischen den beiden Unternehmen nur halb so stark. Dennoch führt auch hier der geringere garantierte Rentenfaktor zu einem spürbar erhöhten Chancenpotenzial, dem bei einer ausschließlichen Betrachtung der Ablaufleistung kein erhöhtes Risiko gegenübersteht, bei Betrachtung möglicher Rentenleistungen hingegen schon.

### 5.1 Sensitivitätsanalyse: Unternehmen mit einem mittleren garantierten Rentenfaktor

In diesem Abschnitt betrachten wir, wie sich die Ergebnisse ändern, wenn anstelle des geringen garantierten Rentenfaktors von 50% des aktuell gültigen Rentenfaktors ein garantierter Rentenfaktor von 80% („mittlerer garantierter Rentenfaktor“) verwendet wird. Wir gehen nach wie vor davon aus, dass das Vergleichsunternehmen mit einem hohen garantierten Rentenfaktor von 100% eine Quote chancenreicher Kapitalanlagen von 10% aufweist.

#### 5.1.1 Einzelvertragliche Bewertung aus Versicherersicht

Auch für das Unternehmen mit dem mittleren garantierten Rentenfaktor haben wir zunächst analog zu den Analysen in Abschnitt 4.4 berechnet, wie stark die Quote der chancenreichen Kapitalanlagen im klassischen Sicherungsvermögen im Vergleich zum Unternehmen mit dem hohen garantierten Rentenfaktor von 100% erhöht werden kann, um die Wertänderung gerade wieder auszugleichen, die aus dem geringeren garantierten Rentenfaktor resultiert. Die Ergebnisse sind in Tabelle 4 dargestellt.

	Kurze Laufzeit (15 Jahre)			Lange Laufzeit (30 Jahre)		
Garantie	60%	80%	90%	60%	80%	90%
Laufender Beitrag	30%	26%	25%	25%	23%	22%
Einmalbeitrag	24%	22%	21%	19%	18%	18%

Tabelle 4 Quote chancenreicher Anlagen des Unternehmens mit mittlerem garantierten Rentenfaktor für unterschiedliche Garantieniveaus, Laufzeiten und Beitragszahlweisen

Die Quoten chancenreicher Kapitalanlagen, die für das Unternehmen mit mittlerem garantierten Rentenfaktor zum gleichen Vertragswert führen wie für das Unternehmen mit hohem garantierten Rentenfaktor, liegen zwischen 18% und 30%. Wie bei den in Abschnitt 4.4 gezeigten Ergebnissen ist für Verträge mit kürzerer Laufzeit und für Verträge gegen laufende Beitragszahlung eine höhere Quote chancenreicher Kapitalanlagen nötig, um den Vertragswert entsprechend auszugleichen.

Für die Festlegung einer einheitlichen Quote chancenreicher Kapitalanlagen im klassischen Sicherungsvermögen des Unternehmens mit mittlerem garantierten Rentenfaktor orientieren wir uns wie in Abschnitt 4.4 stärker an den Ergebnissen für die längere Laufzeit und halten vor diesem Hintergrund über den Bestand eine Quote chancenreicher Kapitalanlagen von 20% für angemessen. Diese Quote legen wir bei den folgenden Analysen aus Kundensicht zugrunde.

### 5.1.2 Analyse aus Kundensicht

Wir beschränken wir uns bei allen Sensitivitätsanalysen in diesem Kapitel 5 auf die beiden Musterverträge „Laufzeit 30 Jahre und laufende Beitragszahlung“ sowie „Laufzeit 15 Jahre und Einmalbeitrag“, da die Analyse der anderen beiden Musterverträge keine zusätzlichen Erkenntnisse liefert. Darüber hinaus beschränken wir uns hier auf die grafische Darstellung der Ergebnisse. Abbildung 9 und Abbildung 10 (lange Laufzeit, laufender Beitrag) sowie Abbildung 11 und Abbildung 12 (kurze Laufzeit, Einmalbeitrag) zeigen dementsprechend ausgewählte Chance-Risiko-Kennzahlen für das Unternehmen mit dem mittleren garantierten Rentenfaktor im Vergleich zu den bereits bekannten Ergebnissen für die Unternehmen mit hohem bzw. geringem garantierten Rentenfaktor. Für die Ergebnisse in Tabellenform verweisen wir auf Tabelle 13 bzw. Tabelle 14 in Anhang B.

Auch für das Unternehmen mit dem mittleren garantierten Rentenfaktor ergeben sich im Vergleich zu dem Unternehmen mit hohem garantierten Rentenfaktor höhere Leistungen im Mittelwert und im Good Case. Die erwartete Ablaufleistung ist um 3% bis 11% höher als beim Unternehmen mit hohem garantierten Rentenfaktor, die erwartete Rente sogar um 11% bis 21%. Im Good Case sind die Unterschiede noch größer.

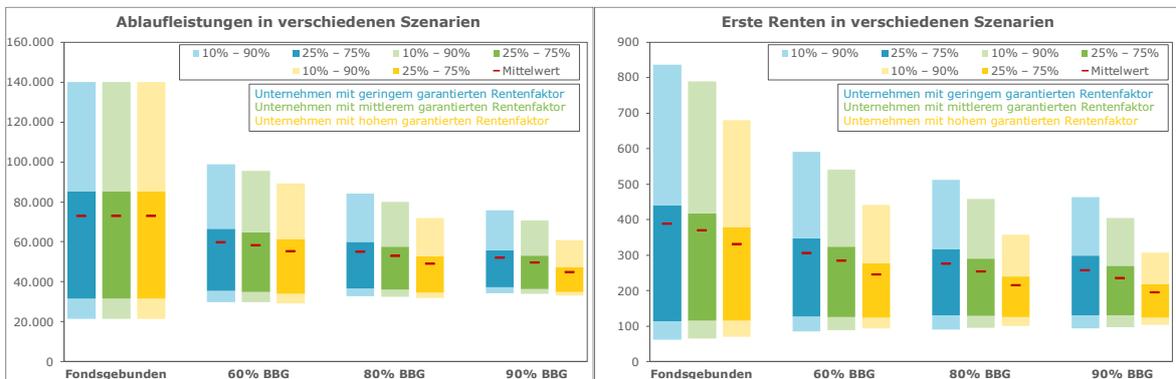


Abbildung 9 Ablaufleistung und erste Rente in verschiedenen Szenarien für das Unternehmen mit mittlerem garantierten Rentenfaktor (Laufzeit 30 Jahre, laufender Beitrag)

Bei einer isolierten Betrachtung der Ablaufleistung ergibt sich (wie beim Unternehmen mit dem geringen garantierten Rentenfaktor) auch beim Unternehmen mit dem mittleren garantierten Rentenfaktor kein höheres Risiko für den Kunden im Vergleich zum hohen garantierten Rentenfaktor. Bei Betrachtung der Rente zeigt sich allerdings auch hier, dass die höhere Chance mit einem höheren Risiko einhergeht: Im Bad Case fällt die Rente um 5% bis 9% geringer aus als beim Unternehmen mit hohem garantierten Rentenfaktor. Die Wahrscheinlichkeit, dass sich für das Unternehmen mit mittlerem garantierten Rentenfaktor eine höhere Ablaufleistung oder höhere erste Rente ergibt als beim Unternehmen mit hohem garantierten Rentenfaktor, ist ähnlich hoch wie bei einem garantierten Rentenfaktor von 50%.

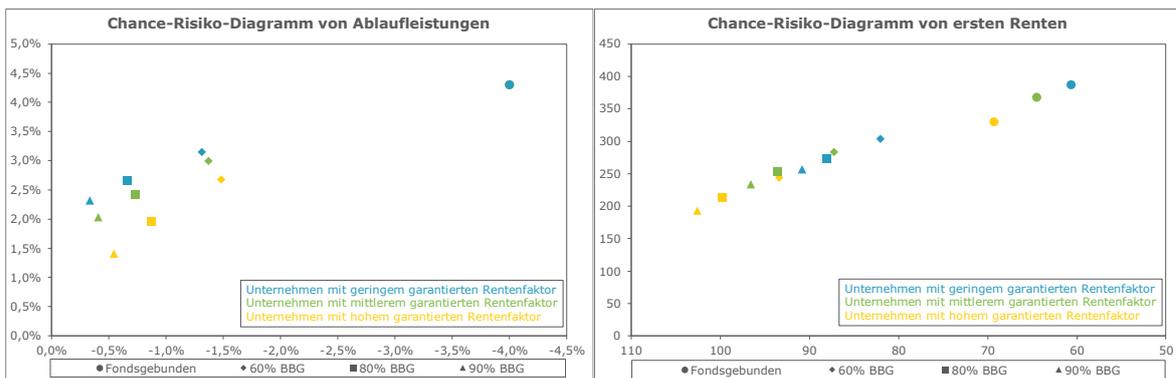


Abbildung 10 Chance-Risiko-Diagramm von Ablaufleistung und erster Rente für das Unternehmen mit mittlerem garantierten Rentenfaktor (Laufzeit 30 Jahre, laufender Beitrag)

Insgesamt sind beim Unternehmen mit mittlerem garantierten Rentenfaktor dieselben Effekte zu beobachten wie beim Unternehmen mit geringem garantierten Rentenfaktor,

wenngleich in einem geringeren Ausmaß. Auch ein garantierter Rentenfaktors von 80% geht aus Kundensicht also mit einem erhöhten Renditepotenzial einher.

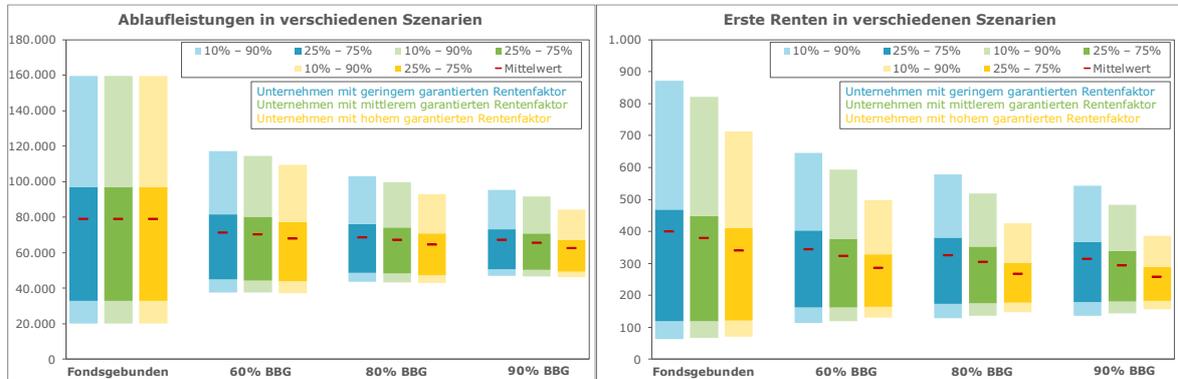


Abbildung 11 Ablaufleistung und erste Rente in verschiedenen Szenarien für das Unternehmen mit mittlerem garantierten Rentenfaktor (Laufzeit 15 Jahre, Einmalbeitrag)

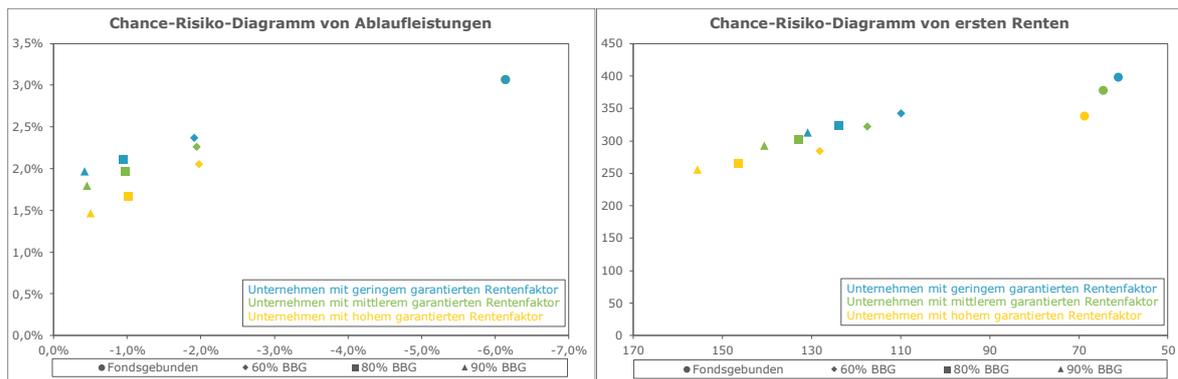


Abbildung 12 Chance-Risiko-Diagramm von Ablaufleistung und erster Rente für das Unternehmen mit mittlerem garantierten Rentenfaktor (Laufzeit 15 Jahre, Einmalbeitrag)

## 5.2 Sensitivitätsanalyse: Weniger stark erhöhte Quote chancenreicher Anlagen für das Unternehmen mit geringem garantierten Rentenfaktor

Wenn zwei konkrete Versicherer in der Praxis unterschiedliche garantierte Rentenfaktoren anbieten, dann werden diese sich – anders als die in unserem Modell betrachteten Musterunternehmen – nicht ausschließlich im garantierten Rentenfaktor und der Quote chancenreicher Kapitalanlagen unterscheiden. Solche Unterschiede zwischen den Unternehmen können dazu führen, dass der Unterschied deren Quoten chancenreicher Kapitalanlagen höher oder niedriger ausfällt als in unserem Modell. In Kapitel 6 gehen wir

hierauf ausführlich ein und erläutern insbesondere die Grenzen der Übertragbarkeit unserer Ergebnisse in die Praxis.

In diesem Abschnitt betrachten wir daher, wie sich die Ergebnisse ändern, wenn der Unterschied in der Quote chancenreicher Kapitalanlagen zwischen den beiden Unternehmen mit hohem bzw. geringem garantierten Rentenfaktor pauschal nur halb so groß ist wie bisher angenommen. Das bedeutet konkret, dass wir für das Unternehmen mit geringem garantierten Rentenfaktor eine Quote chancenreicher Kapitalanlagen von 17,5% (statt 25% im Basisszenario) annehmen. Die Quote chancenreicher Kapitalanlagen des Unternehmens mit hohem garantierten Rentenfaktor bleibt unverändert bei 10%. Damit reduziert sich der Unterschied zwischen den Quoten der beiden Unternehmen von 15 Prozentpunkten auf 7,5 Prozentpunkte.

In Abbildung 13 und Abbildung 14 bzw. Abbildung 15 und Abbildung 16 stellen wir die bekannten Chance-Risiko-Kennzahlen für die beiden Unternehmen für einen Vertrag mit einer Laufzeit von 30 Jahren und laufender Beitragszahlung bzw. für einen Vertrag mit einer Laufzeit von 15 Jahren und Einmalbeitrag grafisch dar. Für die Ergebnisse in Tabellenform verweisen wir auf Tabelle 15 und Tabelle 16 in Anhang B.

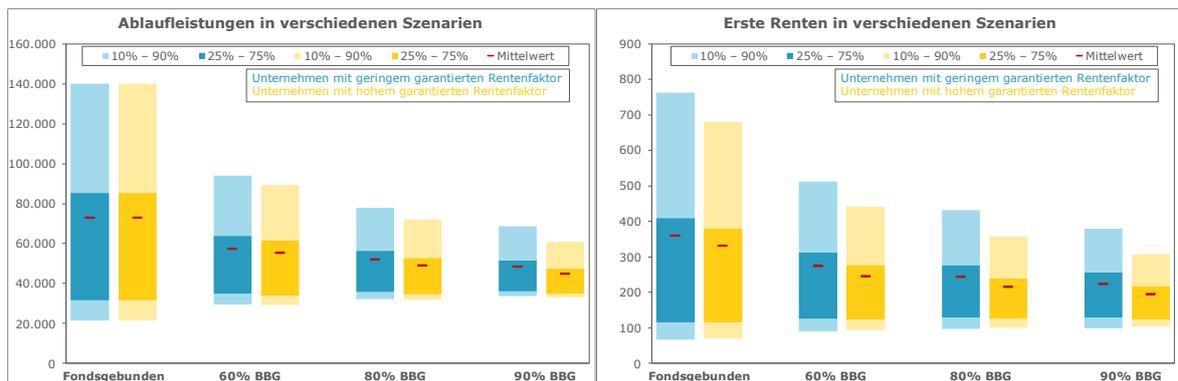


Abbildung 13 Ablaufleistung und erste Rente in verschiedenen Szenarien für eine reduzierte Quote chancenreicher Kapitalanlagen beim Unternehmen mit geringem garantierten Rentenfaktor (Laufzeit 30 Jahre, laufender Beitrag)

Die Unterschiede zwischen den Ergebnissen für das Unternehmen mit hohem garantierten Rentenfaktor und geringem garantierten Rentenfaktor werden erwartungsgemäß geringer, wenn man den Unterschied in der Quote chancenreicher Kapitalanlagen zwischen den beiden Unternehmen halbiert. Für alle betrachteten repräsentativen Szenarien reduziert sich der Unterschied zwischen den beiden Unternehmen ungefähr in demselben Umfang, in dem der Unterschied zwischen den Quoten chancenreicher Kapitalanlagen reduziert wird, also um etwa 50%. Dies gilt für alle Garantieniveaus, für beide Musterverträge sowohl in den positiven als auch in den negativen Szenarien. Es entstehen also keine überraschenden oder neuen Effekte. Auch hier führt der geringere

garantierte Rentenfaktor zu einem spürbar erhöhten Chancenpotenzial, dem bei einer ausschließlichen Betrachtung der Ablaufleistung kein erhöhtes Risiko gegenübersteht, bei Betrachtung möglicher Rentenleistungen hingegen schon.

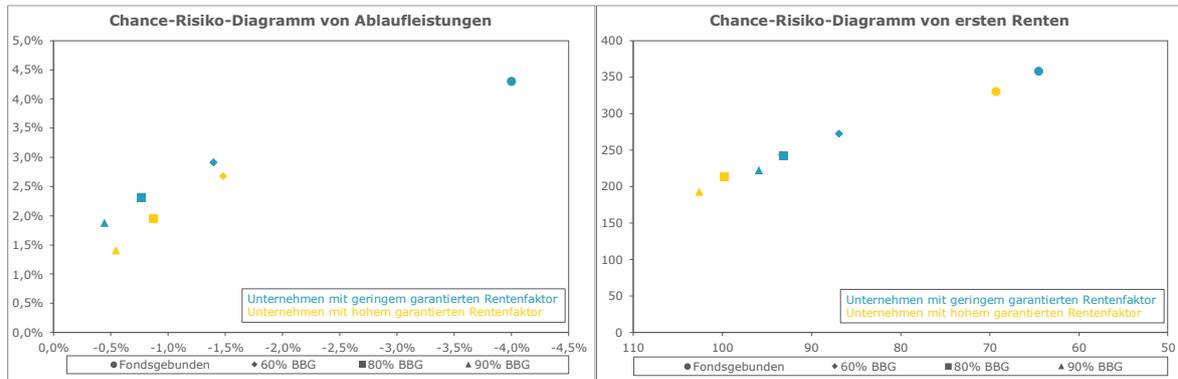


Abbildung 14 Chance-Risiko-Diagramm von Ablaufleistung und erster Rente für eine reduzierte Quote chancenreicher Kapitalanlagen beim Unternehmen mit geringem garantierten Rentenfaktor (Laufzeit 30 Jahre, laufender Beitrag)

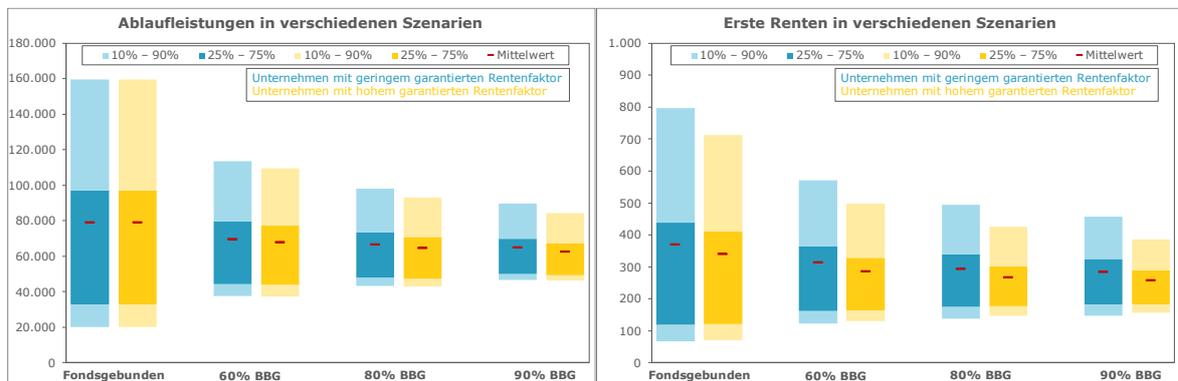


Abbildung 15 Ablaufleistung und erste Rente in verschiedenen Szenarien für eine reduzierte Quote chancenreicher Kapitalanlagen beim Unternehmen mit geringem garantierten Rentenfaktor (Laufzeit 15 Jahre, Einmalbeitrag)

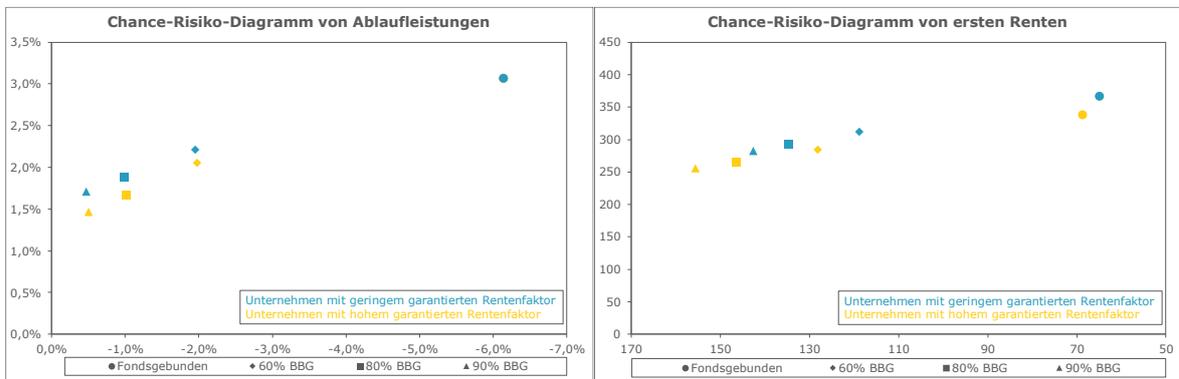


Abbildung 16 Chance-Risiko-Diagramm von Ablaufleistung und erster Rente für eine reduzierte Quote chancenreicher Kapitalanlagen beim Unternehmen mit geringem garantierten Rentenfaktor (Laufzeit 15 Jahre, Einmalbeitrag)

## 6 Fazit und Grenzen der Übertragbarkeit in die Praxis

### Fazit

Ein hoher garantierter Rentenfaktor wird oft als Qualitätskriterium betrachtet. Er verursacht aber auch Risiken für den Anbieter. Umgekehrt reduziert ein geringerer garantierter Rentenfaktor somit das Risiko eines Versicherers. Sofern der Versicherer die Spielräume, die er durch das reduzierte Risiko gewinnt, vollständig zur Erhöhung der Quote chancenreicher Kapitalanlagen im klassischen Sicherungsvermögen nutzt, ergibt sich ein signifikant erhöhtes Chancenpotenzial aus Kundensicht.

Bei den betrachteten Musterfällen übertrifft die Ablauleistung des Versicherers mit geringerem garantierten Rentenfaktor mit sehr hoher Wahrscheinlichkeit diejenige des Versicherers mit hohem garantierten Rentenfaktor. Für diejenigen Kunden, die eine spätere Verrentung des Kapitals ausschließen können, geht diese zusätzliche Chance nicht mit einem erhöhten Risiko einher. Insbesondere entsteht für diese Kunden wie erwartet kein Mehrwert aus einem hohen garantierten Rentenfaktor.

Die erste Rente fällt beim Versicherer mit geringem garantierten Rentenfaktor je nach Mustervertrag in rund zwei Drittel bis drei Viertel aller Fälle (und insbesondere im Mittelwert sowie in positiven Szenarien) höher aus als beim Versicherer mit hohem garantierten Rentenfaktor. In eher schlechten Szenarien ist die Rente hingegen beim Versicherer mit hohem garantierten Rentenfaktor höher. Liegt der Fokus auf der Rentenleistung, so steht der höheren Chance, die aus einem geringeren garantierten Rentenfaktor resultiert, also auch ein höheres Risiko gegenüber. Hier decken die Produkte der beiden Versicherer zusammengenommen ein breites Spektrum sinnvoller Chance-Risiko-Profile ab. Je nach Risikoneigung und Risikotragfähigkeit des Kunden kann die eine oder die andere Lösung bedarfsgerechter sein.

Analysen für ein Unternehmen mit einem mittleren garantierten Rentenfaktor zeigen, dass bereits ein moderat geringerer garantierter Rentenfaktor zu einem spürbaren Effekt führt.

Unsere Ergebnisse können somit eine Orientierungshilfe geben, für welche Kundentypen ein hoher garantierter Rentenfaktor wichtig ist und welche Kundentypen auf einen hohen garantierten Rentenfaktor zu Gunsten eines höheren Chancenpotenzials verzichten können.

### Grenzen der Übertragbarkeit in die Praxis

Auch wenn unsere Analysen deutlich die Wirkungsweise eines hohen bzw. geringen garantierten Rentenfaktors aufzeigen, sind die konkreten Zahlenwerte, die sich in unserem mathematischen Modell ergeben, nicht unmittelbar auf Unternehmen in der Praxis übertragbar. Das Ausmaß, um das sich die Quote chancenreicher Kapitalanlagen und die erwarteten bzw. möglichen Leistungen zweier konkreter Versicherer unterscheiden,

hängt von zahlreichen weiteren Aspekten ab, die in unser Modell nicht einfließen können. Hierzu zählen insbesondere die folgenden Aspekte:

Ein Versicherer mit geringem garantierten Rentenfaktor muss die resultierende Risikoreduktion nicht oder nicht vollständig durch eine Erhöhung der Quote chancenreicher Kapitalanlagen kompensieren. Die Betrachtung der tatsächlichen Zusammensetzung der Kapitalanlagen im klassischen Sicherungsvermögen eines konkreten Versicherers kann Marktteilnehmern hierbei eine Orientierung bieten, inwieweit dieser Versicherer tatsächlich chancenreicher anlegt.

Darüber hinaus unterscheiden sich unsere Musterversicherer ausschließlich im garantierten Rentenfaktor und der Quote chancenreicher Kapitalanlagen. In der Praxis gibt es hingegen zahlreiche weitere Unterschiede zwischen zwei konkreten Versicherern. Beispielsweise können zwei Versicherer unterschiedliche Maßnahmen (jenseits der Ausgestaltung des garantierten Rentenfaktors) ergriffen haben, um ihr Risiko zu senken. Hier ist beispielsweise die Ausgestaltung von Garantien in der Ansparphase zu nennen. Die aus solchen Maßnahmen resultierende Risikoreduktion kann ebenfalls ganz oder teilweise zur Erhöhung der Quote chancenreicher Kapitalanlagen verwendet werden. Je nachdem, ob der Versicherer mit höherem oder der Versicherer mit geringerem garantierten Rentenfaktor solche Maßnahmen risikoschonender ausgestaltet hat, können die Unterschiede zwischen den beiden Versicherern schwächer oder stärker ausgeprägt sein als in unserem Modell berechnet.

Wie jedes Modell kann auch das hier verwendete Modell die Wirklichkeit nicht vollständig abbilden. Vielmehr wurden zahlreiche vereinfachende Annahmen getroffen. Beispielsweise gehen wir davon aus, dass die Musterunternehmen keine Produkte im Bestand haben, die dasselbe klassische Sicherungsvermögen nutzen aber keine garantierten Rentenfaktoren aufweisen. Wenn zwei Versicherer in der Praxis relativ viele (alte) Produkte im Bestand haben, die das klassische Sicherungsvermögen nutzen aber keine Verrentung vorsehen, dann fallen die Unterschiede zwischen diesen Versicherern geringer aus. Außerdem ergibt sich ein geringerer Unterschied, wenn der Versicherer mit geringem garantierten Rentenfaktor diesen erst in jüngerer Vergangenheit abgesenkt hat, sodass sich im Bestand noch viele Verträge mit hohem garantierten Rentenfaktor befinden, oder wenn der Versicherer mit hohem garantierten Rentenfaktor Maßnahmen ergreift, um die Risiken abzusichern, die aus dem hohen garantierten Rentenfaktor resultieren (z.B. Rückversicherung oder Vereinnahmung einer expliziten Prämie, die der Kunde für den hohen garantierten Rentenfaktor bezahlt).

Schließlich weisen wir darauf hin, dass bei der Bestimmung des Werts der Verrentungsoption (vgl. Anhang A.IV) vollständig rationales Kundenverhalten unterstellt wird. Die Modelle, mit denen Versicherer ihre Risiken messen, unterstellen vermutlich nur „teilweise rationales“ Kundenverhalten. Auch dieser Effekt könnte dazu führen, dass die Unterschiede in der Praxis etwas geringer ausfallen.

Aus diesen Gründen haben wir in Abschnitt 5.2 eine Sensitivitätsanalyse durchgeführt, bei welcher der Unterschied dieser Quoten zwischen den beiden Unternehmen pauschal halbiert wurde. Die Ergebnisse zeigen, dass die Effekte auch dann noch signifikant sind, wenn in der Praxis die Unterschiede der Quoten chancenreicher Kapitalanlage geringer sind als in unserem Modell.

Alle hier genannten Aspekte sind bei einer Entscheidung für oder gegen einen Anbieter oder ein Produkt ebenfalls relevant. Die Höhe des garantierten Rentenfaktors darf daher nie das alleinige Entscheidungskriterium sein. Unsere Ergebnisse zeigen aber insgesamt sehr deutlich, dass ein reduzierter garantierter Rentenfaktor einen wichtigen Hebel darstellen kann, um eine chancenreichere Kapitalanlage für die Versicherten zu ermöglichen. Eine pauschale Aussage, dass ein höherer garantierter Rentenfaktor stets und für alle Kundentypen „besser“ ist, verbietet sich daher.

## Literatur

- Bingham, N. H. und Kiesel, R. (2004). Risk-Neutral Valuation – Pricing and Hedging of Financial Derivatives. *Springer Verlag, Berlin*.
- Black, F. und Perold, A. F. (1992). Theory of constant proportion portfolio insurance. *Journal of Economic Dynamics and Control*, 16(3-4): 403–426.
- Black, F und Scholes, M (1973). The pricing of options and corporate liabilities. *J Polit Econ*, 81(3):637–654.
- Börger, M., Schönfeld, J. und Schupp, J. (2020). Calibrating mortality processes with trend changes to multi-population data. *Working Paper, Universität Ulm*.
- Börger, M. und Schupp, J. (2018). Modeling trend processes in parametric mortality models. *Insurance: Mathematics and Economics*, 78:369–380.
- Brigo, D. und Mercurio, F. (2006). Interest Rate Models – Theory and Practice. *Springer Finance*.
- Cairns, A. J. G., Blake, D. und Dowd, K. (2006). A two-factor model for stochastic mortality with parameter uncertainty: Theory and calibration. *The Journal of Risk and Insurance*, 73(4):687–718.
- DAV (2020). Ein Standardverfahren für PRIIP der Kategorie 4. Ergebnisbericht der Deutschen Aktuarvereinigung e.V., 28. Mai 2020.
- Freimann, A. (2021). Pricing longevity-linked securities in the presence of mortality trend changes. *Erscheint in ASTIN Bulletin*, 51(2), DOI: 10.1017/asb.2021.5.
- Graf, S. und Korn, R. (2020). A guide to Monte Carlo simulation concepts for assessment of risk-return profiles for regulatory purposes. *European Actuarial Journal*, 10: 273-293.
- Hauer, M., Lang, M. und Staffe, M. (2017). Marktüberblick 2017: Marktvarianten zur Bestimmung der Rentenhöhe beim Übergang von der Anspar- in die Ruhestandsphase. Eine umfassende Aufstellung detaillierter Tarifinformationen von 50 Anbietern privater Rentenversicherungen. *Band 6 der Institut für Vorsorge und Finanzplanung-Schriftenreihe*.
- ifa (2021). Marktüberblick innovative Rentenversicherungen. Download unter [www.ifa-ulm.de/innovative-renten](http://www.ifa-ulm.de/innovative-renten)
- Korn, R. und Wagner, A. (2018). Chance-risk classification of pension products: scientific concepts and challenges. *Innovations in Insurance, Risk-and Asset Management. World Scientific*: 381–398.
- Neuburger (1996). Bemerkungen zu den anerkannten Regeln der Versicherungsmathematik. *VersWissStud*, 4: 37-41.

- Priebe, V. (2020). Die erste Halbzeit von aufgeschobenen Rentenversicherungen: Die Ansparphase. Kapitel 6 in Schiereck, D., Ruß, J., Tilmes, R. und Haupt, T. (Hrsg): Ruhestandsplanung – neuer Beratungsansatz für die Zielgruppe 50plus. 2. Auflage, Springer.
- Ruß, J. und Schelling, S. (2018). Bedarfsgerecht, aber unbeliebt – Nutzen und Akzeptanz der lebenslangen Rente. Download unter [www.ifa-ulm.de/Studie-Rente.pdf](http://www.ifa-ulm.de/Studie-Rente.pdf), abgerufen am 5.1.2020.
- Schich, S. T. (1997). Schätzung der deutschen Zinsstrukturkurve. *Diskussionspapier 4/97. Volkswirtschaftliche Forschungsgruppe der Deutschen Bundesbank.*

## Anhang

In Anhang A.I und Anhang A.II stellen wir zunächst die verwendeten Modelle und deren Parametrisierung dar. Anhang A.III fasst die relevanten Produktparameter zusammen, während Anhang A.IV die methodische Vorgehensweise bei der Bestimmung des Vertragswerts beschreibt.

Anhang B enthält Ergebnisse der quantitativen Analysen für weitere Musterverträge.

## A Details zur Modellierung

### A.I Kapitalmarktmodell, abgeleitete Anlageklassen und verwendete Parameter

#### Kapitalmarktmodell

Wir verwenden ein Kapitalmarktmodell, welches auf dem Modell basiert, das von der Produktinformationsstelle Altersvorsorge zur Chance-Risiko-Klassifizierung von geförderten Altersvorsorgeprodukten verwendet wird (vgl. Korn und Wagner, 2018 sowie Graf und Korn, 2020).

Für die Analysen aus Kundensicht unter Verwendung von *Real-World-Wahrscheinlichkeiten* haben wir den Bezeichnungen aus Graf und Korn (2020) folgend dabei folgende Parametrisierung des zugrundeliegenden Aktien- bzw. Zinsmodells verwendet:

Parameter	Wert
Risikoprämie der Aktien bzw. chancenreichen Anlagen $\lambda_S$	4,00%
Volatilität der Aktien bzw. chancenreichen Anlagen $\sigma_S$	20,00%
Risikoprämie der Short Rate für $x(t)$ $\lambda_x$	-0,33%
Risikoprämie der Short Rate für $y(t)$ $\lambda_y$	2,55%
Mean Reversion Speed von $x(t)$ $a$	39,12%
Mean Reversion Speed von $y(t)$ $b$	7,85%
Volatilität von $x(t)$ $\sigma$	2,01%
Volatilität von $y(t)$ $\eta$	1,35%
Korrelation zwischen $x(t)$ und $y(t)$ $\rho$	-64,50%

Tabelle 5 Parametrisierung des Kapitalmarktmodells

Für die Spezifikation der initialen Zinsstrukturkurve verwenden wir eine Nelson-Siegel-Svensson-Parametrisierung, wie sie insbesondere von der Deutschen Bundesbank verwendet wird (vgl. Schich, 1997). Mit den Bezeichnungen aus Graf und Korn (2020) ergibt sich:

Parameter	Wert
$\beta_0$	0,27173
$\beta_1$	-0,37865
$\beta_2$	-2,5003
$\beta_3$	-1,43785
$\tau_1$	2,95077
$\tau_2$	0,21103

Tabelle 6 Parametrisierung der initialen Zinsstrukturkurve

Darüber hinaus verwenden wir bei der initialen Zinsstrukturkurve ab Laufzeit 20 Jahre eine konstante Spot Rate, die sich mit den in Tabelle 6 genannten Parameter in Höhe von -0,1649% ergibt.

Zur marktkonsistenten Bewertung unter Verwendung der *risikoneutralen Wahrscheinlichkeiten* verwenden wir dasselbe Parameterset, setzen allerdings die Risikoprämien der Aktien- und Zinsmodellierung auf Null, d.h.  $\lambda_s = \lambda_x = \lambda_y = 0$ .

### Abgeleitete Anlageklassen

Der sogenannte Cash-Account ergibt sich durch eine Investition in den modellierten kurzfristigen Zins (sogenannte Short Rate). Dieser Cash-Account wird bei der marktkonsistenten Bewertung als Diskontfaktor verwendet.

Sowohl der betrachtete Aktien- als auch der Wertsicherungsfonds investieren in die Aktie des Kapitalmarktmodells und weisen dabei zusätzlich eine Managementgebühr von 1% p.a. auf. Der Wertsicherungsfonds, der im betrachteten Produkt im sogenannten zweiten Topf eingesetzt wird, weist zudem ein monatliches Garantieniveau von 80% auf.

Mit den Bezeichnungen aus DAV (2020) ist das klassische Sicherungsvermögen wie folgt parametrisiert:

Parameter		Wert
Rendite chancenreicher Anlagen vor einem Jahr	$F(-1)$	4,00%
Rendite chancenreicher Anlagen vor zwei Jahren	$F(-2)$	4,00%
Duration	$d$	10
Volatilität der chancenreichen Anlagen	$\sigma$	20%
Kosten	$K$	0,10%
Rechnungszins	$H(t)$	0,50%
Gesamtverzinsung im ersten Jahr	$g(0)$	2,50%
Beteiligung der Kunden an der „Deckungsstockrendite“	$BQ^{MindZV}$	90%

Tabelle 7 Parametrisierung des klassischen Sicherungsvermögens

## A.II Sterblichkeitsmodell und verwendete Parameter

Als grundlegendes Sterblichkeitsmodell verwenden wir das Modell von Cairns et al. (2006), häufig auch als „CBD-Modell“ bezeichnet, welches die Sterblichkeiten für alle Alter in jedem Jahr aus zwei Periodeneffekten  $\kappa_t^1$  und  $\kappa_t^2$  ableitet.

Um mit diesem Modell die künftigen Sterblichkeiten zu simulieren, werden diese beiden Periodeneffekte  $\kappa_t^1$  und  $\kappa_t^2$  dann in die Zukunft fortgeschrieben. Bei der Fortschreibung dieser Periodeneffekte verwenden wir den Trendprozess von Börger und Schupp (2018), um die Möglichkeit künftiger Trendänderungen zu berücksichtigen.

Mit dem in Börger et al. (2020) verwendeten Kalibrierungsalgorithmus und der dort verwendeten Notation erhalten wir bei der Betrachtung von *Real-World-Wahrscheinlichkeiten* die in Tabelle 8 zusammengefassten Parameter zur Fortschreibung der beiden Periodeneffekte.

Die Periodeneffekte bzw. die hier zugrundeliegenden Sterblichkeitstrends schreiben wir mittels eines linearen Ansatzes unter Verwendung der in Tabelle 8 genannten Parameter fort. Zusätzlich zum zufälligen Eintreten einer Trendänderung und dem zufälligen Ausmaß der entsprechend zugehörigen Trendänderung wird ferner die „Richtung“ der Trendänderung (d.h. ob es zu einer Verbesserung oder Abschwächung des Trends kommt) stochastisch modelliert. Hierfür nehmen wir eine Wahrscheinlichkeit von jeweils 50% für die Ausprägung der beiden Richtungen an. Die Startwerte der Periodeneffekte haben wir an die Restlebenserwartung der Sterbetafel DAV 2004 R kalibriert.

Parameter		Wert
Erwartete Wahrscheinlichkeit einer Trendänderung bei Periodeneffekt $\kappa_t^1$	$p^{(1)}$	0,0242
Erwartete Intensität der Trendänderung bei Periodeneffekt $\kappa_t^1$	$\mu^{(1)}$	-4,6322
Erwartete Standardabweichung der Trendänderung bei Periodeneffekt $\kappa_t^1$	$\sigma^{(1)}$	0,4962
Kovarianzmatrix der Parameter bei Periodeneffekt $\kappa_t^1$	$SE^{(1)}$	$\begin{pmatrix} 2,2 \cdot 10^{-3} & 2,107 \cdot 10^{-8} & 0 \\ 2,10 \cdot 10^{-8} & 1,10 \cdot 10^{-3} & 0 \\ 0 & 0 & 5,156 \cdot 10^{-6} \end{pmatrix}$
Erwartete Wahrscheinlichkeit einer Trendänderung bei Periodeneffekt $\kappa_t^2$	$p^{(2)}$	0,0272
Erwartete Intensität der Trendänderung bei Periodeneffekt $\kappa_t^2$	$\mu^{(2)}$	-7,6067
Erwartete Standardabweichung der Trendänderung bei Periodeneffekt $\kappa_t^2$	$\sigma^{(2)}$	0,5580
Kovarianzmatrix der Parameter bei Periodeneffekt $\kappa_t^2$	$SE^{(2)}$	$\begin{pmatrix} 2,47 \cdot 10^{-3} & 2,055 \cdot 10^{-7} & 0 \\ 2,055 \cdot 10^{-7} & 1,24 \cdot 10^{-3} & 0 \\ 0 & 0 & 5,80 \cdot 10^{-6} \end{pmatrix}$

Tabelle 8 Parametrisierung zur Fortschreibung der Periodeneffekte des Sterblichkeitsmodells

Für die Zufallsschwankungen um die so modellierten Sterblichkeitstrends verwenden wir eine (zweidimensionale) Normalverteilung mit folgenden Parametern:

Parameter	Wert
Standardabweichung des Störterms bei Periodeneffekt $\kappa_t^1$ $\sigma_1$	0,01705
Standardabweichung des Störterms bei Periodeneffekt $\kappa_t^2$ $\sigma_2$	$2,55 \cdot 10^{-6}$
Kovarianz der beiden Störterme $\rho$	$2,93 \cdot 10^{-4}$

Tabelle 9 Parametrisierung der stochastischen Störterme zur Fortschreibung der Periodeneffekte des Sterblichkeitsmodells

Die oben genannten Parameter werden auch für die Analysen zur marktkonsistenten Bewertung unter Annahme von *risikoneutralen Wahrscheinlichkeiten* verwendet. Es findet hier allerdings durch Berücksichtigung sogenannter „Marktpreise des Risikos“ (vgl. Freimann, 2021) eine Anpassung der folgenden modellierten Größen statt:

- Erhöhung der Eintrittswahrscheinlichkeit einer Trendänderung

- Erhöhung der Wahrscheinlichkeit für eine Trendverbesserung (d.h. Reduktion künftiger Sterblichkeiten), falls eine Trendänderung eintritt.
- Erhöhung des erwarteten Ausmaßes einer Trendänderung

Freimann (2021) leitet unter geeigneten Transformationen Marktpreise des Risikos von jeweils 0,3 ab. Diesen Wert übernehmen wir für unsere Analysen.

### A.III Produkt- und Kostenparameter

Tabelle 10 fasst die Kostenannahmen auf Ebene der Versicherungsprodukte zusammen:

Parameter	Laufender Beitrag	Einmalbeitrag
Abschlusskosten (in % der Beitragssumme)	Laufzeit 30 Jahre: 2,50% Laufzeit 15 Jahre: 2,08%	4,00%
Verteilung der Abschlusskosten über	5 Jahre	0 Jahre
Kosten in % des Beitrags	Laufzeit 30 Jahre: 4,50% Laufzeit 15 Jahre: 3,50%	0%
Volumenabhängige Kosten in % des Guthabens (p.a.) für die Anlage im klassischen Sicherungsvermögen	0,60%	0,65%
Volumenabhängige Kosten in % des Guthabens (p.a.) für die Anlage im Wertsicherungsfonds und freien Fonds	0,80%	0,65%
Kosten in der Rentenbezugsphase (in % der Rente)	1,75%	1,75%

Tabelle 10 Parametrisierung des klassischen Sicherungsvermögens

Bei den Analysen des rein fondsgebundenen Produkts (d.h. bei Garantieniveau 0%) haben wir im Vergleich zu den Spezifikationen aus Tabelle 10 auch für eine Laufzeit von 15 Jahren Abschlusskosten in Höhe von 2,50% der Beitragssumme angesetzt.

Die Analysen wurden ferner unter der Annahme eines Rechnungszinses von 0,50% p.a. und einer Mindestinvestition in das klassische Sicherungsvermögen durchgeführt, die sich jeweils als Barwert der mit einem Zinssatz von 1,80% p.a. diskontierten Garantie ergibt.

Als aktuell gültigen Rentenfaktor verwenden wir bei einer Laufzeit von 15 Jahren 28,60 und bei einer Laufzeit von 30 Jahren 27,10. Dieser Faktor beziffert jeweils die garantierte monatliche Rente in Euro pro 10.000 € vorhandenem Guthaben.

## A.IV Einzelvertragliche Bewertung

Bei der einzelvertraglichen marktkonsistenten Bewertung unter Verwendung risikoneutraler Wahrscheinlichkeiten werden folgende Leistungen berücksichtigt:

- Leistungen, die sich durch vorzeitiges Ausscheiden durch Tod oder Rückkauf (Storno) ergeben.
  - Hierbei gehen wir davon aus, dass als Todesfalleistung bzw. Rückkaufswert das aktuelle Guthaben zum jeweiligen Zeitpunkt des Ausscheidens ausbezahlt wird.
  - Den Sterbewahrscheinlichkeiten liegt dabei das oben skizzierte stochastische Modell zugrunde (vgl. Abschnitt A.II), während wir deterministische Stornowahrscheinlichkeiten in Höhe von 5% p.a. im ersten Jahr, 3% p.a. im zweiten Jahr und 2% p.a. in allen Folgejahren unterstellen.
- Leistungen, die sich bei Ablauf des Vertrages ergeben, d.h.
  - die Ablaufleistung (unter Berücksichtigung der ausgesprochenen Garantie)
  - der Wert der Verrentungsoption, die sich beim Ablauf bzw. Rentenübergang ergibt.

Pro simuliertem Szenario werden die entsprechenden Leistungen (Todesfalleistung, Rückkaufswert, Ablaufleistung und Wert der Verrentungsoption) mit dem Cash-Account (vgl. Abschnitt A.I) diskontiert, mit den zugehörigen Verbleibe- bzw. Ausscheidewahrscheinlichkeiten gewichtet und dann aufsummiert.

Für die Bestimmung des Werts der Verrentungsoption betrachten wir zunächst den Marktwert der garantierten Rente. Dieser ergibt sich, indem die garantierte Rente (welche aus der simulierten Ablaufleistung und dem garantierten Rentenfaktor bestimmt wird) mit den simulierten erwarteten Sterblichkeiten ab Rentenbeginn gewichtet und mit der bei Rentenübergang gültigen Zinsstrukturkurve diskontiert wird.<sup>24</sup>

Wenn dieser Marktwert größer ist als die Ablaufleistung, so entspricht die Differenz dem Wert der Verrentungsoption in diesem Szenario. Dieser Wert wird dann wie oben skizziert mittels des Cash-Accounts und der zugehörigen Verbleibwahrscheinlichkeit auf den Vertragsbeginn diskontiert und somit im Vertragswert entsprechend berücksichtigt.

Damit erhält man für jedes simulierte Szenario eine Realisierung des Vertragswerts. Der Durchschnitt dieser Werte über alle Szenarien entspricht dem marktkonsistenten Wert des Vertrages.

---

<sup>24</sup> Die hier vorgenommenen Diskontierung findet zunächst auf den Zeitpunkt des Rentenübergangs statt. Eine weitere Diskontierung zum Vertragsbeginn erfolgt im nächsten Schritt.

## B Analyse aus Kundensicht: zusätzliche Ergebnisse

In diesem Anhang zeigen wir tabellarische Ergebnisse für diejenigen Musterverträge, für die im Hauptteil lediglich eine grafische Darstellung der Ergebnisse erfolgte.

### Basisszenario, Laufzeit 30 Jahre, Einmalbeitrag

Ablaufleistung								
	Fondsgebunden		60% Garantie		80% Garantie		90% Garantie	
	gRF 100%	gRF 50%	gRF 100%	gRF 50%	gRF 100%	gRF 50%	gRF 100%	gRF 50%
Good Case	393.034	393.034	256.455	282.345	205.636	237.548	173.695	213.314
Mittelwert	175.535	175.535	127.349	139.577	109.493	125.698	99.549	117.880
Bad Case	18.052	18.052	34.965	37.348	41.531	44.571	45.923	49.003
Wkt. für höhere Leistung	n.a.		1%	99%	1%	99%	1%	99%
Unterschied	absolut	relativ	absolut	relativ	absolut	relativ	absolut	relativ
Good Case	0	0%	25.890	10%	31.911	16%	39.619	23%
Mittelwert	0	0%	12.228	10%	16.205	15%	18.331	18%
Bad Case	0	0%	2.383	7%	3.040	7%	3.080	7%
Erste Rente								
	Fondsgebunden		60% Garantie		80% Garantie		90% Garantie	
	gRF 100%	gRF 50%	gRF 100%	gRF 50%	gRF 100%	gRF 50%	gRF 100%	gRF 50%
Good Case	1.831	2.149	1.197	1.559	966	1.335	835	1.207
Mittelwert	817	961	581	741	494	658	446	611
Bad Case	64	57	120	116	139	134	150	143
Wkt. für höhere Leistung	37%	63%	26%	74%	23%	77%	21%	79%
Unterschied	absolut	relativ	absolut	relativ	absolut	relativ	absolut	relativ
Good Case	319	17%	362	30%	369	38%	372	45%
Mittelwert	144	18%	160	28%	164	33%	165	37%
Bad Case	-7	-11%	-4	-4%	-5	-4%	-7	-4%

Tabelle 11 Ablaufleistung und erste Rente in den repräsentativen Szenarien für verschiedene Garantieniveaus, Laufzeit 30 Jahre und Einmalbeitrag

**Basisszenario, Laufzeit 15 Jahre, laufender Beitrag**

Ablaufleistung								
	Fondsgebunden		60% Garantie		80% Garantie		90% Garantie	
	gRF 100%	gRF 50%	gRF 100%	gRF 50%	gRF 100%	gRF 50%	gRF 100%	gRF 50%
Good Case	37.143	37.143	26.984	28.576	23.562	25.626	21.774	24.164
Mittelwert	22.357	22.357	20.104	20.821	19.315	20.270	18.899	19.964
Bad Case	11.023	11.023	14.890	14.992	16.142	16.258	16.779	16.891
Wkt. für höhere Leistung	n.a.		4%	96%	4%	96%	4%	96%
Unterschied	absolut	relativ	absolut	relativ	absolut	relativ	absolut	relativ
Good Case	0	0%	1.591	6%	2.065	9%	2.390	11%
Mittelwert	0	0%	717	4%	955	5%	1.066	6%
Bad Case	0	0%	101	1%	116	1%	112	1%
Erste Rente								
	Fondsgebunden		60% Garantie		80% Garantie		90% Garantie	
	gRF 100%	gRF 50%	gRF 100%	gRF 50%	gRF 100%	gRF 50%	gRF 100%	gRF 50%
Good Case	172	221	126	172	112	156	104	148
Mittelwert	95	111	83	98	79	94	77	91
Bad Case	37	31	50	42	53	44	55	46
Wkt. für höhere Leistung	37%	63%	34%	66%	33%	67%	32%	68%
Unterschied	absolut	relativ	absolut	relativ	absolut	relativ	absolut	relativ
Good Case	49	28%	46	36%	44	40%	44	43%
Mittelwert	16	17%	15	18%	15	19%	14	19%
Bad Case	-6	-15%	-8	-16%	-9	-16%	-9	-16%

Tabelle 12 Ablaufleistung und erste Rente in den repräsentativen Szenarien für verschiedene Garantieniveaus, Laufzeit 15 Jahre und laufenden Beitrag

### Sensitivität mittlerer garantierter Rentenfaktor, Laufzeit 30 Jahre, laufender Beitrag

Ablaufleistung								
	Fondsgebunden		60% Garantie		80% Garantie		90% Garantie	
	gRF 100%	gRF 80%	gRF 100%	gRF 80%	gRF 100%	gRF 80%	gRF 100%	gRF 80%
Good Case	139.965	139.965	89.292	95.407	72.000	79.914	60.995	70.830
Mittelwert	72.548	72.548	55.036	57.967	48.881	52.800	44.745	49.492
Bad Case	21.395	21.395	29.208	29.713	31.781	32.416	33.137	33.890
Wkt. für höhere Leistung	n.a.		1%	99%	1%	99%	2%	98%
Unterschied	absolut	relativ	absolut	relativ	absolut	relativ	absolut	relativ
Good Case	0	0%	6.116	7%	7.914	11%	9.835	16%
Mittelwert	0	0%	2.931	5%	3.918	8%	4.747	11%
Bad Case	0	0%	505	2%	636	2%	753	2%
Erste Rente								
	Fondsgebunden		60% Garantie		80% Garantie		90% Garantie	
	gRF 100%	gRF 80%	gRF 100%	gRF 80%	gRF 100%	gRF 80%	gRF 100%	gRF 80%
Good Case	680	789	441	540	358	458	307	405
Mittelwert	331	368	244	283	213	253	193	234
Bad Case	71	66	94	89	101	95	103	98
Wkt. für höhere Leistung	36%	64%	28%	72%	26%	74%	24%	76%
Unterschied	absolut	relativ	absolut	relativ	absolut	relativ	absolut	relativ
Good Case	109	16%	99	22%	100	28%	98	32%
Mittelwert	38	11%	39	16%	40	19%	41	21%
Bad Case	-5	-7%	-6	-6%	-6	-6%	-5	-5%

Tabelle 13 Ablaufleistung und erste Rente in den repräsentativen Szenarien für das Unternehmen mit mittlerem garantierten Rentenfaktor (Laufzeit 30 Jahre, laufender Beitrag)

### Sensitivität mittlerer garantierter Rentenfaktor, Laufzeit 15 Jahre, Einmalbeitrag

Ablaufleistung								
	Fondsgebunden		60% Garantie		80% Garantie		90% Garantie	
	gRF 100%	gRF 80%	gRF 100%	gRF 80%	gRF 100%	gRF 80%	gRF 100%	gRF 80%
Good Case	159.409	159.409	109.448	114.533	93.119	99.658	84.373	91.673
Mittelwert	78.700	78.700	67.808	69.942	64.140	66.968	62.188	65.311
Bad Case	20.103	20.103	37.351	37.573	43.007	43.313	46.240	46.623
Wkt. für höhere Leistung	n.a.		8%	92%	8%	92%	8%	92%
Unterschied	absolut	relativ	absolut	relativ	absolut	relativ	absolut	relativ
Good Case	0	0%	5.085	5%	6.540	7%	7.299	9%
Mittelwert	0	0%	2.134	3%	2.828	4%	3.123	5%
Bad Case	0	0%	222	1%	306	1%	383	1%
Erste Rente								
	Fondsgebunden		60% Garantie		80% Garantie		90% Garantie	
	gRF 100%	gRF 80%	gRF 100%	gRF 80%	gRF 100%	gRF 80%	gRF 100%	gRF 80%
Good Case	714	821	499	594	425	519	386	484
Mittelwert	338	378	284	322	266	303	256	293
Bad Case	72	66	130	120	148	136	157	143
Wkt. für höhere Leistung	37%	63%	32%	68%	31%	69%	30%	70%
Unterschied	absolut	relativ	absolut	relativ	absolut	relativ	absolut	relativ
Good Case	108	15%	95	19%	94	22%	98	25%
Mittelwert	40	12%	38	13%	38	14%	37	14%
Bad Case	-5	-7%	-10	-7%	-12	-8%	-14	-9%

Tabelle 14 Ablaufleistung und erste Rente in den repräsentativen Szenarien für das Unternehmen mit mittlerem garantierten Rentenfaktor (Laufzeit 15 Jahre, Einmalbeitrag)

### Sensitivität Quote chancenreicher Anlagen, Laufzeit 30 Jahre, laufender Beitrag

Ablaufleistung								
	Fondsgebunden		60% Garantie		80% Garantie		90% Garantie	
	gRF 100%	gRF 50%	gRF 100%	gRF 50%	gRF 100%	gRF 50%	gRF 100%	gRF 50%
Good Case	139.965	139.965	89.292	93.927	72.000	77.771	60.995	68.562
Mittelwert	72.548	72.548	55.036	57.226	48.881	51.807	44.745	48.301
Bad Case	21.395	21.395	29.208	29.584	31.781	32.251	33.137	33.678
Wkt. für höhere Leistung	n.a.		1%	99%	2%	98%	2%	98%
Unterschied	absolut	relativ	absolut	relativ	absolut	relativ	absolut	relativ
Good Case	0	0%	4.635	5%	5.771	8%	7.567	12%
Mittelwert	0	0%	2.190	4%	2.925	6%	3.556	8%
Bad Case	0	0%	376	1%	470	1%	541	2%
Erste Rente								
	Fondsgebunden		60% Garantie		80% Garantie		90% Garantie	
	gRF 100%	gRF 50%	gRF 100%	gRF 50%	gRF 100%	gRF 50%	gRF 100%	gRF 50%
Good Case	680	762	441	512	358	431	307	379
Mittelwert	331	359	244	272	213	242	193	223
Bad Case	71	67	94	90	101	97	103	99
Wkt. für höhere Leistung	36%	64%	28%	72%	26%	74%	24%	76%
Unterschied	absolut	relativ	absolut	relativ	absolut	relativ	absolut	relativ
Good Case	82	12%	71	16%	73	21%	72	23%
Mittelwert	28	8%	28	12%	29	13%	29	15%
Bad Case	-5	-6%	-5	-5%	-4	-4%	-4	-4%

Tabelle 15 Ablaufleistung und erste Rente in den repräsentativen Szenarien für eine reduzierte Quote chancenreicher Kapitalanlagen (Laufzeit 30 Jahre, laufender Beitrag)

**Sensitivität Quote chancenreicher Anlagen, Laufzeit 15 Jahre, Einmalbeitrag**

Ablaufleistung									
	Fondsgebunden		60% Garantie		80% Garantie		90% Garantie		
	gRF 100%	gRF 50%	gRF 100%	gRF 50%	gRF 100%	gRF 50%	gRF 100%	gRF 50%	
Good Case	159.409	159.409	109.448	113.376	93.119	97.969	84.373	89.804	
Mittelwert	78.700	78.700	67.808	69.385	64.140	66.230	62.188	64.490	
Bad Case	20.103	20.103	37.351	37.486	43.007	43.196	46.240	46.539	
Wkt. für höhere Leistung	n.a.		9%	91%	10%	90%	10%	90%	
Unterschied	absolut	relativ	absolut	relativ	absolut	relativ	absolut	relativ	
Good Case	0	0%	3.928	4%	4.850	5%	5.430	6%	
Mittelwert	0	0%	1.578	2%	2.089	3%	2.302	4%	
Bad Case	0	0%	135	0%	189	0%	299	1%	
Erste Rente									
	Fondsgebunden		60% Garantie		80% Garantie		90% Garantie		
	gRF 100%	gRF 50%	gRF 100%	gRF 50%	gRF 100%	gRF 50%	gRF 100%	gRF 50%	
Good Case	714	797	499	570	425	495	386	456	
Mittelwert	338	368	284	312	266	293	256	282	
Bad Case	72	67	130	122	148	139	157	147	
Wkt. für höhere Leistung	37%	63%	32%	68%	31%	69%	31%	69%	
Unterschied	absolut	relativ	absolut	relativ	absolut	relativ	absolut	relativ	
Good Case	84	12%	71	14%	70	16%	70	18%	
Mittelwert	29	9%	28	10%	27	10%	27	10%	
Bad Case	-5	-7%	-8	-6%	-9	-6%	-10	-7%	

Tabelle 16 Ablaufleistung und erste Rente in den repräsentativen Szenarien für eine reduzierte Quote chancenreicher Kapitalanlagen (Laufzeit 15 Jahre, Einmalbeitrag)