

Riedel, Oliver

Article

Wie wirkt eine Änderung der Beitragsrückerstattung auf die Belastung der Versicherungsnehmer in der PKV?

German Risk and Insurance Review (GRIR)

Provided in Cooperation with:

Department of Risk Management and Insurance, University of Cologne

Suggested Citation: Riedel, Oliver (2005) : Wie wirkt eine Änderung der Beitragsrückerstattung auf die Belastung der Versicherungsnehmer in der PKV?, German Risk and Insurance Review (GRIR), ISSN 1860-5400, Universität zu Köln, Seminar für ABWL, Risikomanagement und Versicherungslehre, Köln, Vol. 1, Iss. 1, pp. 1-21

This Version is available at:

<https://hdl.handle.net/10419/68724>

Standard-Nutzungsbedingungen:

Die Dokumente auf EconStor dürfen zu eigenen wissenschaftlichen Zwecken und zum Privatgebrauch gespeichert und kopiert werden.

Sie dürfen die Dokumente nicht für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, öffentlich zugänglich machen, vertreiben oder anderweitig nutzen.

Sofern die Verfasser die Dokumente unter Open-Content-Lizenzen (insbesondere CC-Lizenzen) zur Verfügung gestellt haben sollten, gelten abweichend von diesen Nutzungsbedingungen die in der dort genannten Lizenz gewährten Nutzungsrechte.

http://www.dipp.nrw.de/lizenzen/dppl/dppl/DPPL_v2_de_06-2004.html

Terms of use:

Documents in EconStor may be saved and copied for your personal and scholarly purposes.

You are not to copy documents for public or commercial purposes, to exhibit the documents publicly, to make them publicly available on the internet, or to distribute or otherwise use the documents in public.

If the documents have been made available under an Open Content Licence (especially Creative Commons Licences), you may exercise further usage rights as specified in the indicated licence.



**Wie wirkt eine Änderung der Beitragsrückerstattung auf die
Belastung der Versicherungsnehmer in der PKV?**

Oliver Riedel

Universität Gießen

Professur für Risikomanagement und Versicherungswirtschaft

Licher Straße 74, D - 35394 Gießen, Germany

Zusammenfassung

Die effektiv zu zahlende Prämie bestimmt sich in der Privaten Krankenversicherung als Summe aus Tarifbeiträgen, (optimalen) Selbsttragungen und Beitragsrückerstattungen. Letztere dienen der sekundären Prämiendifferenzierung. Ändert nun ein Versicherter sein Rückerstattungssystem, so hat dieses ohne Anpassung der primären Prämiendifferenzierung Auswirkungen auf die gesamte Belastung der Versicherten. Im vorliegenden Beitrag werden auf Basis theoretischer Überlegungen zur optimalen Selbsttragung in der Krankenversicherung die finanziellen Folgen der Änderung eines realen Beitragsrückerstattungssystems untersucht. Hierbei zeigt sich, dass stärker differenzierende Systeme nicht in jeder Modellvariante zu einer differenzierteren Gesamtbelastung als weniger differenzierende Systeme führen – die durchgeführte Umstellung selbst aber die Belastung der Versicherten um ca. 4% erhöht.

Schlagworte: Krankenversicherung, private; Selbsttragung, optimale; Prämiendifferenzierung, sekundäre

Abstract

How does a change of the premium refund system (in health insurance) affect the financial burden of the insured?

The financial burden of a health insurance policy depends on the paid premium, the premium refund (secondary premium differentiation) and the resulting (optimized) co-payment of the insured. A change of the secondary premium differentiation without a change of the primary one leads to a change of the financial burden. In this paper the financial results of a change in a real premium refund system are discussed, when the insured persons calculate their optimized co-payment with dynamic stochastic optimization. It is shown that in more differentiated premium refund systems the financial burden is not always more differentiated than in less differentiated systems – but there is an increase (approximately 4%) in the financial burden after the change of the refund system.

Keynotes: health insurance, optimized co-payment, secondary premium differentiation

Wie wirkt eine Änderung der Beitragsrückerstattung auf die Belastung der Versicherungsnehmer in der PKV?

Oliver Riedel*

1	EINLEITUNG.....	2
2	BEDEUTUNG DER ERFAHRUNGSTARIFIERUNG IN DER PKV	3
3	BELASTUNGEN DER VERSICHERTEN BEI ALTERNATIVEN BEITRAGSRÜCKERSTATTUNGSSYSTEMEN.....	5
3.1	DATENGRUNDLAGE	5
3.2	DIE OPTIMALE SELBSTTRAGUNG.....	6
3.3	ERWARTETE BELASTUNGEN UNTERSCHIEDLICHER MODELLVARIANTEN	9
3.4	AUSMAß DER SEKUNDÄREN PRÄMIENDIFFERENZIERUNG.....	13
3.5	MONTE-CARLO-SIMULATION.....	14
4	FAZIT.....	16

1 Einleitung

In der privaten Krankenversicherung (PKV) in Deutschland nimmt die Beitragsrückerstattung (BRE) seit langer Zeit eine bedeutende Stellung ein. Der Zahlbeitrag hat in der PKV nur eine vergleichsweise geringere Bedeutung, da er lediglich die maximale Belastung der Versicherten widerspiegelt. Durch die BRE wird die Gesamtbelastung des Versicherungsnehmers ex post bestimmt, so dass sich ökonomisch handelnde Versicherte stets an der Gesamtbelastung durch Prämie, BRE und Selbsttragungen orientieren.

Wenn nun – wie in der letzter Zeit – Versicherungsunternehmen für laufende Verträge und bestimmte Teilkollektive ihr BRE-System verändern, so besteht die Möglichkeit, dass sich hierdurch die Gesamtbelastung der Versicherten ändert. Dabei kann es sich natürlich sowohl um eine indirekte Beitragserhöhung als auch –senkung handeln.

Ob und in welche Richtung die neuen BRE-Systeme die Belastungen der Versicherten ändern, wird im folgenden Beitrag untersucht. Gleichzeitig werden ökonomische

Grundlagen für eine optimale Selbsttragung mit Hilfe der stochastischen dynamischen Optimierung in der PKV erarbeitet und deren Auswirkungen sowohl auf die (erwartete) kostenminimale Gesamtbelastung der Versicherten als auch – mittels einer Monte-Carlo-Simulation – auf die Verteilung der Gesamtbelastung im Kollektiv aufgezeigt.

2 Bedeutung der Erfahrungstarifizierung in der PKV

Die Frage nach dem gerechten Preis für das Produkt Versicherungsschutz entspricht für den Versicherer in der privatwirtschaftlich organisierten Versicherungswirtschaft der Frage nach dem risikogerechten Beitrag. Zur Bestimmung dieses risikogerechten Beitrags werden auch in der PKV ex ante Verfahren der primären Prämiendifferenzierung (wie Eintrittsalter und Geschlecht) sowie ex post Verfahren der Erfahrungstarifizierung verwendet.

Mit der Erfahrungstarifizierung können grundsätzlich drei Ziele verfolgt werden:

- Sekundäre Prämiendifferenzierung,
- Generierung von Selbstbeteiligungen und
- Risikoüberwälzung.

Dabei hängt es vom speziell verwendeten BRE-System ab, welches der Ziele vornehmlich verfolgt wird. Mit den bisher häufig verwendeten Systemen, die bei Schadenfreiheit im Vorjahr eine bestimmte (vom weiteren Schadenverlauf unabhängige) Anzahl von Monatsbeiträgen zurückerstatten, wird vor allem die Generierung von Selbstbehalten erreicht. Dieses kann durchaus begründet sein, da in diesem Bereich Produkt- und Prämienpolitik kaum noch unterscheidbar sind.¹ Ökonomisch sollten sich Versicherte identisch verhalten, falls sie eine vertragliche Selbstbeteiligung von z.B. 300 EUR besitzen oder alternativ Monatsbeiträge in Höhe von 300 EUR bei Schadenfreiheit zurückerhalten können. Allerdings ist aufgrund des Arbeitgeberzuschusses beim Beitrag (in der Regel jedoch nicht bei der vertraglichen Selbstbeteiligung) die zweite Variante für die meisten angestellten Versicherten attraktiver.²

Bezüglich einer risikogerechten Prämie sollten dagegen Verfahren verwendet werden, die vor allem den Effekt der sekundären Prämiendifferenzierung betonen. Hier-

zu ist es erforderlich, dass sich die BRE nicht nur am Schadenverlauf des Vorjahres, sondern an einer längeren Zeitspanne orientiert. Solche Verfahren sind durch die Bonus-Malus-Systeme der Kraftfahrtversicherung weit bekannt.

Die sekundäre Prämiendifferenzierung sollte auch deshalb das Hauptziel der Erfahrungstarifizierung sein, da im identisch tarifierten Kollektiv meist weiterhin heterogene Risiken vorliegen, welche nur ex post erkannt werden können. Um diese erkennen zu können, ist sicher eine relativ *hohe Schadenwahrscheinlichkeit* nötig. Eine Abstimmung der Prämie am Schadenverlauf erübrigt sich, wenn im Mittel lediglich alle 50 Jahre ein Schaden eintritt. Da eine hohe Schadenwahrscheinlichkeit für die PKV beobachtet werden kann, ist die wichtigste Voraussetzung für die Anwendung der sekundären Prämiendifferenzierung gegeben. Die beiden weiteren Anforderungen³ sind eher „technischer“ Natur.

So wird durch die in Aussicht gestellte BRE eine Selbsttragung der Versicherten induziert.⁴ Sie werden nur dann Schäden einreichen, wenn diese höher als die zugesagte BRE (wobei ggf. die Auswirkungen auf die BRE der Folgejahre zu berücksichtigen sind – vergleiche die Ausführungen zur optimalen Selbsttragung) sind.⁵ Man würde ggf. auch erwarten, dass die Rechnungen – z. B. aufgrund der Opportunitätskosten der Rechnungseinreichung und Portokosten – die BRE sogar um einen nicht unerheblichen Betrag überschreiten müssen. Dieses ist in der Praxis aber nicht unbedingt der Fall.⁶ Daher wird im folgenden davon ausgegangen, dass Rechnungen bei Übersteigen der BRE sofort eingereicht werden. Somit stellt die BRE aber aus Sicht des VU einen *Mindestschaden* dar, welcher ggf. in der Kalkulation berücksichtigt werden muss.⁷ So müssen beispielsweise in der obligatorischen Krankenversicherung der Schweiz die Ausgangsprämien der Bonusversicherung (mit einer Prämienermäßigung bei Schadenfreiheit) nach Artikel 98 der Verordnung vom 27. Juni 1995 über die Krankenversicherung (KVV) um 10% höher sein als vergleichbare Prämien der ordentlichen Versicherung.

Zuletzt ist von der sekundären Prämiendifferenzierung zu fordern, dass sie die unterschiedlichen Risikoklassen „richtig“ einteilt (*Trennschärfeproblem*). So sollten die niedrigen Risiken zu einem großen Teil eine hohe BRE erhalten, während mittlere Risiken eher mittlere BRE und hohe Risiken eher geringe (oder auch gar keine) BRE erhalten.

Es darf jedoch nicht übersehen werden, dass der sekundären Prämiendifferenzierung in der Krankenversicherung – als einem langfristigen Versicherungsverhältnis – gewisse Grenzen gesetzt sind. In diesen langfristigen Verträgen ist nach herrschender Meinung eine implizite Versicherung gegen Änderungen des Gesundheitszustands (insbesondere auch von chronischen Krankheiten) enthalten.⁸ Würde man nun die sekundäre Prämiendifferenzierung zu stark ausbauen, wäre diese implizite Versicherung in ihrem Wert gesenkt. Im Rahmen der hier untersuchten Änderung des BRE-Systems (von drei auf maximal vier Monatsbeiträge) ist dieser Effekt jedoch vernachlässigbar.

Ähnlich wie in der Kfz-Versicherung, bei der die Rückstufung nach einem Unfall u. U. die Fahrerflucht attraktiver machen könnte, können auch in der PKV durch eine zu hohe Abstufung der Prämie am Schadenverlauf ungewollte Effekte auftreten.⁹ So wäre es denkbar, dass bei Arztbesuchen die Rechnung für ein anderes Familienmitglied ausgestellt wird und somit im Betrachtungsjahr nur ein Vertrag Schäden aufweist. Neben diesem Versicherungsbetrug innerhalb der PKV wären aber auch Auswirkungen auf die GKV denkbar, wenn privat versicherte Personen zur Vermeidung einer Rückstufung Krankenversicherungskarten von gesetzlichen Versicherten benutzen. Eine Lösungsmöglichkeit hierfür stellen individualisierte Versicherungskarten dar.

3 Belastungen der Versicherten bei alternativen Beitragsrückerstattungs-systemen

3.1 Datengrundlage

Zur Klärung der Frage, wie ein geändertes BRE-System auf die finanzielle Belastung wirkt, wird das bisherige sowie das aktuelle System eines deutschen Krankenversicherers untersucht.¹⁰ Die Parameter sind wie folgt:

- Im **bisherigen System** erhielten die Versicherten bei Schadenfreiheit im Vorjahr drei Monatsbeiträge zurück. Die Anzahl der Beiträge war bei Schadenfreiheit somit fix und unabhängig vom sonstigen Schadenverlauf während der bisherigen Versicherungsdauer.

- Im **neuen System** erhalten die Versicherten für jedes *zusammenhängende* schadenfreie Jahr einen Monatsbeitrag zurück – insgesamt aber höchstens vier Monatsbeiträge. Bei Schadenfreiheit schwankt somit die Anzahl der rück-erstatteten Beiträge zwischen einem und vier Beiträgen. Neben dem aktuellen Geschäftsjahr werden noch maximal drei weitere Jahre berücksichtigt.¹¹

Um die Auswirkungen dieser Umstellung im Rahmen eines Optimierungsmodells darstellen zu können, werden noch Tafelwerke der PKV benötigt. Dabei wurde auf öffentlich genannte Zahlen des BAV bzw. der BaFin zurückgegriffen: die *Stornotafeln* (VerBAV 12/2002), die *PKV-Sterbetafeln* (VerBaFin 6/2003) und die *Wahrscheinlichkeitstafeln der Kopfschäden* (VerBaFin 11/2003).¹² Um neben den Kopfschäden – als Erwartungswert der Verteilung der Versicherungsleistungen – noch weitere Informationen über die Schadenverteilung zu erhalten, wurden die realisierten Ergebnisse eines Teilkollektivs eines Versicherers untersucht. Hier zeigte sich, dass für den relevanten Untersuchungsbereich (bis zur maximalen Selbsttragung) eine Modellierung mit Hilfe einer *Exponentialverteilung* mit dem Parameter (1/Kopfschaden) geeignet ist. Weiterhin konnte ermittelt werden, dass in der PKV im untersuchten Kollektiv eine Schadeneintrittswahrscheinlichkeit von ca. 80% existiert, die – nach bisherigen Veröffentlichungen – bei Männern geringer als bei Frauen ist.¹³

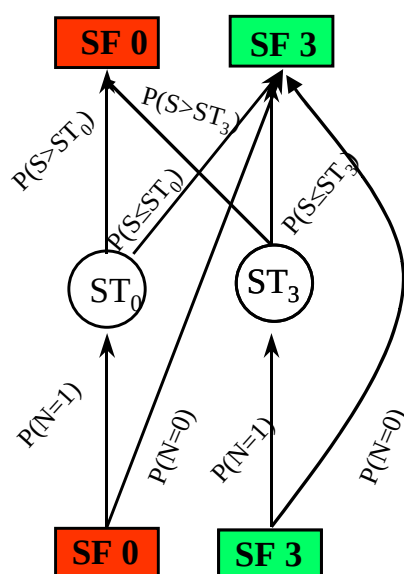
Für die verschiedenen Zeitpunkte von Zahlungen und sonstigen Zufallsprozessen werden folgende vereinfachende Annahmen getroffen, die den Aussagegehalt des Modells aber nicht grundsätzlich einschränken:

- Eine BRE erfolgt nur dann, wenn der Vertrag im nächsten Jahr noch besteht. Der Beitrag im kommenden Jahr ergibt sich als Differenz aus Tarifbeitrag und BRE.
- Die Beitragszahlung erfolgt am Anfang des Jahres.
- Die Behandlungen erfolgen zu Beginn des Jahres.
- Die Todesfälle ereignen sich am Ende des Jahres.

3.2 Die optimale Selbsttragung

Im bisherigen System ermittelt sich die optimale Selbsttragung sehr einfach, da die Entscheidungen in dieser Periode ausschließlich Auswirkungen auf die BRE der nächsten Periode haben. Graphisch ergibt sich das folgende Bild:

Abbildung 1: Optimale Selbsttragung im bisherigen System



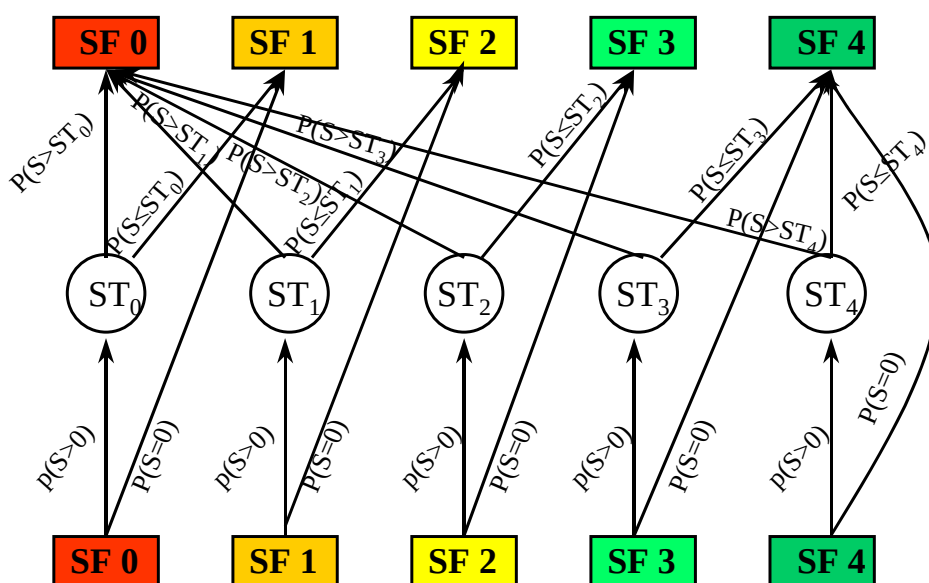
Hierbei bezeichnet SF_i die Schadenfreiheitsklasse mit i Monatsbeiträgen BRE, ST_i die optimale Selbsttragung in SF_i und N die Anzahl der erhaltenen Jahresrechnungen aus dem Gesundheitssektor. Sollten im betrachteten Jahr keine Behandlungen erfolgt sein ($N=0$), so erhält man – unabhängig von der aktuellen Schadenfreiheitsklasse – im nächsten Jahr drei Monatsbeiträge zurück und befindet sich im Folgejahr in SF_3 . Wenn jedoch ein Versicherungsfall eingetreten ist ($N=1$), so muss der VN entscheiden, ob er die Rechnung einreicht oder selbst reguliert. Entscheidet er sich in SF_i zur Selbsttragung von ST_i , so erhält er im nächsten Jahr eine BRE, falls der Rechnungsbetrag ST_i nicht überschreitet. Dieses ist mit einer Wahrscheinlichkeit von $P(S \leq ST_i)$ der Fall. Hohe Rechnungen über ST_i werden dagegen vom VU reguliert, so dass in diesen Fällen – mit einer Wahrscheinlichkeit von $P(S > ST_i)$ – keine BRE erfolgt. Die optimale Selbsttragung bestimmt sich daher in diesem Modell durch den einfachen Vergleich zwischen der BRE im Folgejahr und den Rechnungsbeträgen des aktuellen Jahres.¹⁴

Um die Auswirkungen einer eventuellen Selbsttragung auf den weiteren Vertragsverlauf richtig einschätzen zu können, ist dagegen beim *neuen BRE-System* der Vergleich zwischen der Höhe der BRE im Folgejahr und der Selbsttragung nicht ausreichend. Vielmehr muss berücksichtigt werden, dass durch die Inanspruchnahme von Versicherungsleistungen die erwartete BRE in den Folgejahren geringer wird.

Befindet sich ein VN beispielsweise in SF_2 , so würde er bei einer Leistung des VU nicht nur (wie im alten System) auf die BRE im Folgejahr von drei Monatsbeiträgen

(SF 3) verzichten. Vielmehr käme er durch die Inanspruchnahme in SF 0 und könnte daher im darauffolgenden Jahr maximal einen Monatsbeitrag (SF 0 -> SF 1) zurück-erstattet bekommen, während er bei einer Selbsttragung vier Monatsbeiträge (SF 3 -> SF 4) erhalten könnte. Die maximale BRE von vier Monatsbeiträgen ist nach einer Inanspruchnahme von Leistungen durch den VN frühestens (bei weiterer Schadenfreiheit in der Zukunft) nach vier weiteren Jahren wieder erreichbar (SF 0 -> SF 1, SF 1 -> SF 2, SF 2 -> SF 3, SF 3 -> SF 4). Diese Grundüberlegung lässt sich wie in der folgenden Abbildung graphisch darstellen:

Abbildung 2: Optimale Selbsttragung im neuen System



In einem solchen System ist ökonomisch eine Selbsttragung nicht nur als Übernahme des Jahresschadens, sondern darüber hinaus auch als eine Investition in die zukünftigen BRE zu sehen. Je höher die Selbsttragung ist, desto geringer ist die Wahrscheinlichkeit $P(S > ST_i)$ in SF 0 zu gelangen und desto höher ist der Betrag der zukünftig erwarteten BRE. Der ökonomisch agierende Versicherte ist sich dieser Abhängigkeit der Höhe der BRE in den nächsten Jahren von seiner diesjährigen Entscheidung bewusst und deshalb bereit, im aktuellen Jahr weitaus mehr als die BRE des nächsten Jahres zu übernehmen. Dabei wird er in hohen Schadenfreiheitsklassen ceteris paribus eine höhere Selbsttragung wählen als in niedrigen Klassen, da sowohl die BRE im Folgejahr dort höher ist als auch ein längerer Zeitraum zur Kompensation der Rückstufung in SF 0 benötigt wird.

Als Ökonom gilt es für ihn daher, diese Selbsttragung zu optimieren. Zur Lösung dieser Optimierungsaufgabe bietet sich die dynamische stochastische Optimierung an.¹⁵

Dort wird im Rahmen einer Rückwärtsrechnung – ausgehend vom letzten Betrachtungsjahr – die optimale Selbsttragung für das jeweilige Vorjahr bestimmt.¹⁶ Einmal getroffene Entscheidungen für die Zukunft bilden dabei die Grundlage für die weiteren Optimierungen. Die formale Darstellung findet sich im Anhang.

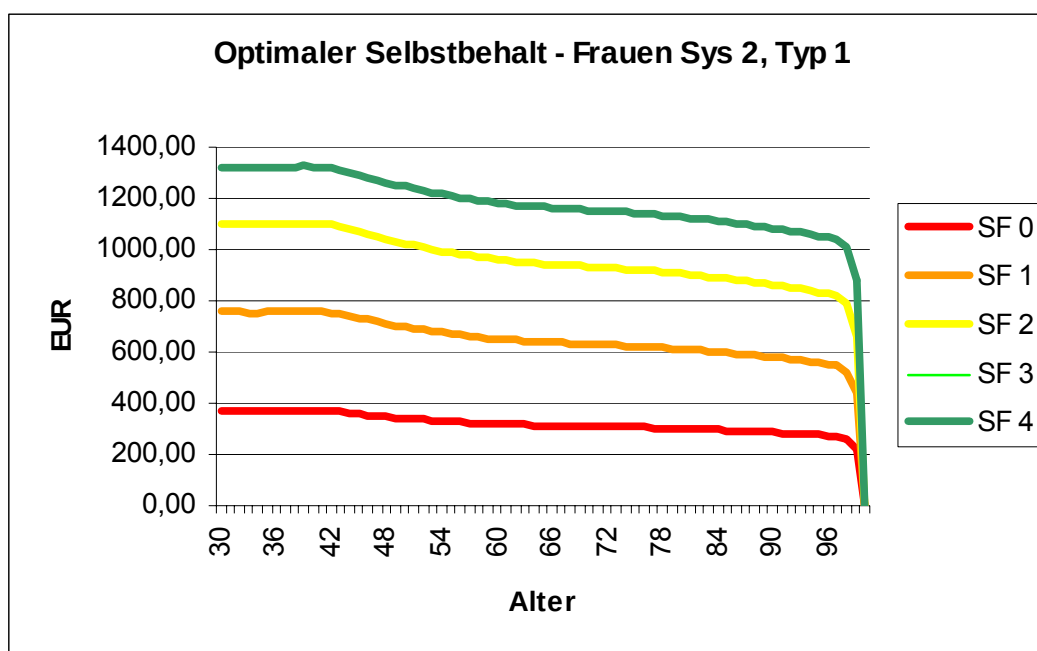
3.3 Erwartete Belastungen unterschiedlicher Modellvarianten

Bezüglich der weiteren Überlegungen wird von der Nettorisikoprämie ausgegangen. Von der Bestimmung eines Sicherheitszuschlags von mindestens 5% laut § 7 der Kalkulationsverordnung (KalV) oder der gezillmerten Abschlussaufwendungen wird abgesehen, da dieses unternehmenseigene Entscheidungen sind, welche die Grundaussage des Modells nicht beeinflussen.

Der 10%-Zuschlag auf die Prämie zur Verhinderung von Beitragserhöhungen im Alter (gemäß § 12(4a) VAG) wird ebenfalls nicht in der Prämie berücksichtigt. Dieses ist darauf zurückzuführen, dass er bei den untersuchten BRE-Systemen nicht zurückerstattet wird. Wenn in bestimmten Modellvarianten eine inflationäre Steigerung der Kopfschäden unterstellt wird, wirkt dieser Zuschlag sich aber dahingehend aus, dass Beitragssteigerungen ab 65 (wie vom Gesetzgeber geplant) durch einen Einmalbeitrag aus diesem Zuschlag aufgefangen werden.¹⁷

In der einfachsten Variante wird keine inflationäre Steigerung der Kopfschäden und keine Diskontierung durch den VN unterstellt. Ausgehend von einer jährlichen Prämie in Höhe von 2.653,16 EUR (unter Berücksichtigung des durch die BRE induzierten Mindestschadens durch das VU) für Frauen mit Eintrittsalter 30¹⁸ ergibt sich im neuen BRE-System eine optimale Strategie bzgl. der Höhe der Selbsttragung gemäß der folgenden Abbildung:

Abbildung 3: Optimaler Selbstbehalt im Zeitablauf – neues System, Variante A



Die erwartete Gesamtbelastung (bestehend aus erwarteten Prämien, Selbsttragungen und erhaltenen BRE) beträgt damit für eine Neukundin 148.076,16 EUR.^{19,20}

Im alten System ist die optimale Selbsttragung dagegen in jedem Jahr konstant und entspricht der möglichen BRE. Diese beträgt 691,97 EUR – bei einem das optimale Verhalten der Versicherten berücksichtigen Beitrag von 2.767,86 EUR. Hieraus ergibt sich eine erwartete Gesamtbelastung von 148.155,99 EUR.²¹ Ohne Berücksichtigung eines Mindestschadens läge die erwartete Gesamtbelastung der Frau bei 138.171,51 EUR.

Allerdings ist bei diesem Vergleich noch nicht berücksichtigt, dass der Versicherer seine Prämien nicht entsprechend gesenkt hat. Zwei Varianten des Vergleichs sind hier nun möglich. Zunächst kann man den reinen Prämienunterschied betrachten²² und unterstellen, dass der Versicherer den durch die BRE induzierten Mindestschaden berücksichtigt. Geht man entsprechend vor, so erhält man eine Beitragssteigerung von 4,32% durch die Umstellung des Systems für die Frauen bzw. von 4,46% für die Männer.²³

Alternativ kann untersucht werden, wie sich die erwartete Gesamtbelastung der beiden Geschlechter verändert, falls der Versicherer den Mindestschaden nicht antizipiert und für die Frauen in beiden Systemen eine jährliche Prämie von 2.577,73 EUR und für die Männer von 1.542,96 EUR verlangt. Die Belastungssteigerungen betra-

gen in diesem Fall 4,16% (Frauen) bzw. 4,04% (Männer) und resultieren vor allem aus der geringeren erwarteten Beitragsrückerstattung.

Die Ergebnisse weiterer Varianten sind in der folgenden Tabelle abgetragen:

Tabelle 1: Erwartete Belastungen verschiedener BRE-Systeme bei Antizipation eines Mindestschadens durch das Versicherungsunternehmen

Variante	Kopfschadensteigerung von 1% p.a.	Diskontierung mit 3%	gleichmäßige Schadenwahrscheinlichkeit ²⁴	Prämienforderung in Abhängigkeit vom BRE-System			
				Frauen		Männer	
				alt	neu	alt	neu
A	nein	nein	ja	2767,86	2653,16 (+4,32%)	1667,51	1596,28 (+4,46%)
B	nein	nein	nein	2707,28	2616,65 (+3,46%)	1704,88	1627,94 (+4,73%)
C	nein	ja	nein	2707,54	2616,98 (+3,46%)	1705,01	1628,81 (+4,68%)
D	nein	ja	ja	2768,10	2653,73 (+4,31%)	1667,66	1596,96 (+4,43%)
E	ja	nein	ja	2803,04	2667,85 (+5,07%)	1696,08	1608,91 (+5,42%)
F	ja	nein	nein	2730,88	2624,06 (+4,07%)	1742,85	1648,75 (+5,71%)
G	ja	ja	nein	2731,16	2624,44 (+4,07%)	1743,00	1649,82 (+5,65%)
H	ja	ja	ja	2803,31	2668,53 (+5,05%)	1696,24	1609,74 (+5,37%)

Man erkennt sofort, dass sich die Umstellung des BRE-Systems auf die Belastung der VN auswirkt. Die Mehrbelastung ist in allen Szenarien für die Männer größer als

die der Frauen. Dabei ist der Unterschied besonders dann groß, wenn unterschiedliche Behandlungswahrscheinlichkeiten unterstellt wurden. Diese Beobachtung ist ökonomisch leicht zu erklären, da im alten System ein schadenfreies Jahr sofort zu einer BRE von drei Monatsbeiträgen führte – im neuen System aber zunächst nur ein Monatsbeitrag zurückerstattet wird.

Tabelle 2: Erwartete Belastungen verschiedener BRE-Systeme ohne Antizipation eines Mindestschadens durch das Versicherungsunternehmen

Variante	Kopfschadensteigerung von 1% p.a.	Diskontierung mit 3%	gleichmäßige Schadenwahrscheinlichkeit	Erwartete Gesamtbelastung der VN in Abhängigkeit vom BRE-System			
				Frauen		Männer	
				alt	neu	alt	neu
A	nein	nein	ja	138.171,51	143.923,22 (+4,16%)	77.522,95	80.656,20 (+4,04%)
B	nein	nein	nein	141.459,59	146.057,71 (+3,25%)	75.689,69	79.103,51 (+4,51%)
C	nein	ja	nein	67.931,65	70.233,36 (+3,39%)	37.655,72	39.360,60 (+4,53%)
D	nein	ja	ja	66.400,73	69.211,26 (+4,23%)	38.528,26	40.147,46 (+4,20%)
E	ja	nein	ja	189.794,75	197.596,97 (+4,11%)	114.049,50	118.600,21 (+3,99%)
F	ja	nein	nein	194.310,42	200.515,84 (+3,19%)	111.351,44	116.334,21 (+4,47%)
G	ja	ja	nein	86.386,94	89.273,08 (+3,34%)	50.357,20	52.605,68 (+4,47%)
H	ja	ja	ja	84.439,55	87.972,14 (+4,18%)	51.527,34	53.654,76 (+4,13%)

Auch für den Fall, dass der induzierte Mindestschaden nicht antizipiert wird, ergeben sich Beitragserhöhungen im Bereich um 4%. Während bei unterschiedlichen Behandlungswahrscheinlichkeiten die Belastung der Frauen geringfügig stärker steigt als die der Männer, dreht sich dieses Verhältnis bei gleichmäßigen Behandlungswahrscheinlichkeiten komplett um – die Mehrbelastung der Männer übersteigt hier diejenige der Frauen deutlich um mehr als einen Prozentpunkt (oder mehr als 33%).

3.4 Ausmaß der sekundären Prämiendifferenzierung

Die Abstufung der BRE nach der Anzahl der schadenfreien Jahre in Folge deutet zunächst auf eine verstärkte sekundäre Prämiendifferenzierung hin. Um diese Aussage zu verifizieren, wurden für jedes Geschlecht unterschiedliche Risiken modelliert, die im Kollektiv zu je 50% vorhanden sind. Diese unterscheiden sich durch den Erwartungswert der Schadenhöhenverteilung ($4/3$ bzw. $2/3$ des Kollektivwertes), die Schadeneintrittswahrscheinlichkeit (0,7 bzw. 0,9 statt 0,8 im Kollektiv) oder durch beide Parameter. Der Vergleich erfolgt bei einer Kalkulation ohne Antizipation des Mindestschadens in der Variante E (mit einer Kopfschadensteigerung von 1% p.a.). Wie man in der folgenden Tabelle sieht, täuscht die Vermutung, dass mit der Ausdehnung der BRE eine (stärkere) sekundäre Prämiendifferenzierung verbunden ist. Im Modell zeigt sich lediglich bei den Männern eine höhere Differenzierung, falls sich gute und schlechte Risiken durch den Erwartungswert der Schadenhöhenverteilung unterscheiden.

Tabelle 3: Sekundäre Prämiendifferenzierung im BRE-System mit maximal vier Monatsbeiträgen Rückerstattung

Variante	Unterschied des erwarteten Barwerts der Gesamtbelastung der hohen zu den niedrigen Risiken	
	Frauen	
	alt	neu
Erwartungswert der Schadenhöhenverteilung $2/3$ & $4/3$ des Kollektivs	1,37%	1,10%
0,7 & 0,9 Schadeneintrittswahrscheinlichkeit	4,87%	3,42%
Beide Effekte	6,26%	4,74%

Variante	Männer	
	alt	neu
Erwartungswert der Schadenhöhenverteilung 2/3 & 4/3 des Kollektivs	1,39%	1,47%
0,7 & 0,9 Schadeneintrittswahrscheinlichkeit	4,85%	3,50%
Beide Effekte	6,25%	5,15%

Offensichtlich ist in diesem System die Abstufung der Risiken noch nicht ausreichend. Daher wurde die maximale BRE weiter erhöht. Bei einem BRE-System mit maximal acht Monatsbeiträgen Rückerstattung wird in allen Varianten bei beiden Geschlechtern eine umfangreichere sekundäre Prämiendifferenzierung als bisher erreicht.

Tabelle 4: Sekundäre Prämiendifferenzierung im BRE-System mit maximal acht Monatsbeiträgen Rückerstattung

Variante	Unterschied des erwarteten Barwerts der Gesamtbelastung der hohen zu den niedrigen Risiken	
	Frauen	
	alt	neu
Erwartungswert der Schadenhöhenverteilung 2/3 & 4/3 des Kollektivs	1,37%	7,39%
0,7 & 0,9 Schadeneintrittswahrscheinlichkeit	4,87%	5,60%
Beide Effekte	6,26%	14,54%
Variante	Männer	
	alt	neu
Erwartungswert der Schadenhöhenverteilung 2/3 & 4/3 des Kollektivs	1,39%	9,55%
0,7 & 0,9 Schadeneintrittswahrscheinlichkeit	4,85%	6,51%
Beide Effekte	6,25%	16,50%

3.5 Monte-Carlo-Simulation

Aus sozialpolitischen Überlegungen ist zu untersuchen, ob durch die geänderte BRE eine zu große Streuung in den Belastungen der einzelnen VN existiert. Hierzu wurde für Variante G mit Hilfe einer Monte-Carlo-Simulation untersucht, wie sich die kumulierte Belastung einer 30-jährigen Frau in den nächsten 70 Vertragsjahren entwi-

ckelt.²⁵ Die Anzahl der Simulationsläufe beträgt 2.500 und als Referenzpunkte werden die 5%-, 50%- und 95%-Quantile angegeben. Die dargestellten Werte entsprechen der Variante G.

Tabelle 5: Quantile der kumulierten erwarteten Belastung im alten System mit Antizipation eines Mindestschadens durch das Versicherungsunternehmen

Alter	30	40	50	60	70	80	90	100
5%	2813,09	34168,03	81265,54	150219,65	248402,77	381225,89	559820,13	800193,39
50%	2813,09	36057,88	84387,77	154881,28	255111,82	390521,51	572580,93	817405,53
95%	3339,92	37521,50	86941,32	158971,22	260836,74	398523,89	583921,45	832689,50

Tabelle 6: Quantile der kumulierten erwarteten Belastung im neuen System mit Antizipation eines Mindestschadens durch das Versicherungsunternehmen

Alter	30	40	50	60	70	80	90	100
5%	2703,17	34554,04	81939,93	151565,18	250606,98	384678,74	564565,26	806553,69
50%	2703,17	36023,94	84585,37	155303,28	255962,64	391689,97	574175,07	819433,51
95%	2884,11	36442,55	85563,06	156929,26	258387,35	395147,48	578997,50	826151,52

Tabelle 7: Quantile der kumulierten erwarteten Belastung im alten System ohne Antizipation eines Mindestschadens durch das Versicherungsunternehmen

Alter	30	40	50	60	70	80	90	100
5%	2655,06	32468,84	77397,67	143295,09	237648,23	365000,37	536568,05	767137,00
50%	2655,06	34161,81	80188,27	147565,79	243645,62	373254,08	547773,97	782367,54
95%	3151,99	35504,04	82638,96	151346,59	249170,80	381254,33	558727,62	797156,26

Tabelle 8: Quantile der kumulierten erwarteten Belastung im neuen System ohne Antizipation eines Mindestschadens durch das Versicherungsunternehmen

Alter	30	40	50	60	70	80	90	100
5%	2655,06	34177,07	80767,83	149372,97	247254,49	379441,41	557129,14	796041,13
50%	2655,06	35405,91	83199,28	152960,41	252250,60	386263,26	566337,19	808457,50
95%	2840,47	35807,49	84171,96	154521,79	254602,47	389557,40	570866,75	814534,19

In den verschiedenen Simulationen zeigte sich, dass die Streuung der Belastung sehr gering ist und speziell in den hohen Altern abnimmt. Dieses ist neben dem Risikoausgleich in der Zeit vor allem auch darauf zurückzuführen, dass eine Selbsttragung aufgrund der mit dem Alter steigenden erwarteten Behandlungskosten immer unattraktiver wird. In der Tendenz ist das neue System sogar etwas ausgleichender in dem Sinne, dass die Schwankungsbreite – in den hier untersuchten Quantilen, die 90% der Verteilung abdecken – im Vergleich zum alten System abgenommen hat. Dieses deutete sich schon beim geringeren Ausmaß der sekundären Prämien differenzierung an. Abgesehen von der ermittelten impliziten Prämiensteigerung ist dieses risikoorientiertere System also für die Masse der Versicherten keinesfalls nachteilig, sondern macht die Gesamtbelastung sogar ein wenig kalkulierbarer.

4 Fazit

Die Wahl eines Beitragsrückerstattungssystems besitzt große Auswirkungen auf die gesamte erwartete Kostenbelastung der Kunden in der Privaten Krankenversicherung. Änderungen eines bestehenden Systems unter Beibehaltung der anderen Parameter entsprechen einer Prämienänderung, die sich bei der untersuchten Umstellung als eine Prämiensteigerung erwies. Die Untersuchung mehrerer Szenarien ergab, dass die Mehrbelastung für die Frauen bei Antizipation einer optimalen Selbsttragung des VN durch das VU in allen Szenarien mit 3,46% bis 5,07% geringer war als die der Männer mit 4,43% bis 5,71%. Wird dieses Verhalten der VN nicht vom VU antizipiert, so ist die Mehrbelastung durch die Umstellung für Männer genau dann

größer als diejenige der Frauen, wenn die Schadeneintrittswahrscheinlichkeit differiert. Hierbei wurde unterstellt, dass sich die risikoneutralen Versicherten ökonomisch verhalten und daher ihre erwartete Gesamtbelastung – auch durch die effiziente Selbsttragung von Kleinschäden – minimieren wollen.

Weiterhin wurde mit Hilfe einer Monte-Carlo-Simulation gezeigt, dass der durch die stochastische Selbsttragung ausgelöste Zufallsprozess keine zu große Unsicherheit bzgl. der Belastung der Versicherten in sich birgt. Begründet werden kann dieses damit, dass im angegebenen Simulationsergebnis 90% aller Versicherten in einer Spanne liegen, deren Maximum und Minimum sich bei Frauen nach 70 Versicherungsjahren nur um 2,11% um den Median bewegt.

Insgesamt ergibt sich durch eine geänderte BRE für die PKV eine Möglichkeit der indirekten Prämienerrhöhung, die den Versicherten in aller Regel nicht sofort auffallen dürfte. Es ist sogar zu erwarten, dass viele Versicherte diesen Änderungen positiv gegenüberstehen: Wer sich als gesund einschätzt, wird sich über die Erhöhung der maximalen BRE von drei auf vier Monatsbeiträge freuen – wer sich als krank einschätzt, wird keinen Unterschied zur bisherigen Regelung feststellen. Da Menschen bzgl. ihrer Gesundheit zu Extremen neigen, scheinen diese beiden Positionen die einzigen relevanten zu sein.

Ebenso dürfte es in breiten Kreisen auf Zustimmung stoßen, wenn eine „ungesunde“ Lebensweise, die verstärkt zu Arztbesuchen führt, auf diese Art und Weise bestraft wird, während der gesund lebende Versicherte einen Bonus erhält. Dieser Weg wird zur Zeit in abgewandelter Form selbst von gesetzlichen Krankenkassen beschritten. So hat die Techniker Krankenkasse unter dem Motto „Gesundheit punktet – Belohnung für Gesundheitsbewusste“ ein Programm gestartet, das an ein (im Einzelhandel übliches) Punktesammelsystem erinnert. Hierbei werden bestimmte Handlungen (wie etwa der Erwerb des Sportabzeichens, die Absolvierung von Präventionskursen und Vorsorgeuntersuchungen) mit Punkten belohnt, die in der Folge in Pedometer oder Körperfett-Analysewaagen eingetauscht werden können. Eine entsprechende Werbekampagne im Stil von „Gesünder leben zahlt sich jetzt (noch mehr) aus“ könnte die Umstellung des BRE-Systems begleiten.

Insgesamt ist das neue System geeignet, gewünschte Handlungen der Versicherten durch die richtigen Anreize zu induzieren. Ebenso wird dem jährlichen, gezielten Wechsel zwischen Regulierung durch den Versicherer und Selbsttragung (wie sie

sich beim Zahnarzt anbot, zu dem der individuell optimierende Versicherte im selbst-regulierten Jahr einmal, im vom VU regulierten Jahr jedoch dreimal ging) die Attraktivität entzogen, da der Versicherte hierbei –aufgrund der neuen Struktur der BRE – mit höheren Kosten zu rechnen hat.

Anhang

Die dynamische Optimierung zur Bestimmung der optimalen Selbsttragung beginnt im Alter 100. Da hier aufgrund der Prämissen keine Kosten im Folgejahr zu erwarten sind, wäre eine Kostenübernahme – unabhängig von der aktuellen Schadenfreiheitsklasse – ineffizient, da diesen Kosten keine aktuellen oder zukünftigen Erträge gegenüberstehen. Es gilt daher für alle SF i : $ST_i^{100} = 0$.

Im Alter 99 sind zusätzlich zur Jahresprämie des Alters 99, den BRE für das 98. Lebensjahr und etwaigen Selbsttragungen noch die zukünftigen erwarteten Belastungen des Alters 100 zu berücksichtigen, welche sich aus den Prämienzahlungen im Alter 100, den Selbsttragungen im Alter 100 (von 0 EUR), den Belastungen des Alters 101 (von 0 EUR) und den erwarteten – von der Selbsttragung im Alter 99 abhängigen – BRE für das 99. Lebensjahr zusammensetzen. Somit hängen die gesamten erwarteten Kosten des Alters 99 von der (optimalen) Selbsttragung ab – analoges gilt für die Alter 98, 97,...

Formal ergibt sich für alle Alter m und SF $i < 4$:

$$E\left(K_i^m(ST_i^m)\right) = \text{Jahresprämie} - BRE(\text{Vorjahr}) + (1 - q_m) \cdot \left[\underbrace{P(\text{schadenfrei}) \cdot E(K_{i+1}^{m+1})}_{\text{Weiterstufung bei Schadenfreiheit}} \right]$$

$$+ P(\text{nicht schadenfrei}) \cdot \left[\underbrace{\int_0^{ST_i^m} x f(x) dx}_{\text{Erwartungswert der Selbsttragung}} + \underbrace{P(S \leq ST_i^m) \cdot E(K_{i+1}^{m+1})}_{\text{erwartete zukünftige Restbelastung bei Weiterstufung aufgrund der Selbsttragung}} + \underbrace{P(S > ST_i^m) \cdot E(K_0^{m+1})}_{\text{erwartete zukünftige Restbelastung bei Rückstufung (Schaden über Selbsttragung)}} \right]$$

und für $i=4$ (aufgrund der Begrenzung auf vier Schadenfreiheitsklassen)

$$E\left(K_i^m\left(ST_i^m\right)\right) = \text{Jahresprämie} - \text{BRE}(\text{Vorjahr}) + (1 - q_m) \cdot \left[\underbrace{P(\text{schadenfrei}) \cdot E\left(K_4^{m+1}\right)}_{\text{Weiterstufung bei Schadenfreiheit}} \right. \\ \left. + P(\text{nicht schadenfrei}) \cdot \left[\underbrace{\int_0^{ST_4^m} x f(x) dx}_{\text{Erwartungswert der Selbsttragung}} + \underbrace{P(S \leq ST_4^m) \cdot E\left(K_4^{m+1}\right)}_{\text{erwartete zukünftige Restbelastung bei Weiterstufung aufgrund der Selbsttragung}} + \underbrace{P(S > ST_4^m) \cdot E\left(K_0^{m+1}\right)}_{\text{erwartete zukünftige Restbelastung bei Rückstufung (Schaden über Selbsttragung)}} \right] \right]$$

,

mit

ST_i^m	Höhe der Selbsttragung in BRE-Klasse i im Alter m
$E\left(K_i^m\left(ST_i^m\right)\right)$	erwartete Restbelastung des Vertrages in BRE-Klasse i im Alter m bei einer Selbsttragung von ST_i^m
$E\left(K_{i+1}^{m+1}\right)$	optimale erwartete Restbelastung des Vertrages in BRE-Klasse i im kommenden Lebensjahr $(m+1)$. ²⁶
q_m	Sterbewahrscheinlichkeit im Alter m

* Universität Gießen, Professur für Risikomanagement und Versicherungswirtschaft, Licher Straße 74, 35394 Gießen, www.uni-giessen.de/bwl5, email: oliver.t.riedel@wirtschaft.uni-giessen.de

¹ Vgl. Karten 1994, S. 67 und Farny 2000, S. 74-77.

² Auf Großfamilien, bei denen der Arbeitgeberzuschuss für einige Familienmitglieder – aufgrund der Begrenzung auf 50% des durchschnittlichen Beitrags der gesetzlichen Krankenkassen – faktisch wegfällt, ist an dieser Stelle nicht besonders einzugehen.

³ Vgl. zu den Anforderungen etwa Karten 1994, S. 69-71.

⁴ Um die beiden Varianten der Selbstbeteiligung begrifflich voneinander zu trennen, wird die vertragliche Form im weiteren Verlauf als *Selbstbeteiligung* und die durch das BRE-System induzierte Form als *Selbsttragung* bezeichnet.

⁵ Die BRE wird in aller Regel rechtzeitig für das Abrechnungsjahr angegeben, so dass sich die Versicherten – nach Kenntnis zur konkreten BRE – noch für die Einreichung der Rechnungen bzw. für die Selbsttragung entscheiden können. Von unterjährigen Zinseffekten sei hier abgesehen.

⁶ Die Auswertung einer Schadentafel ergab, dass ca. 6,5% der Erstattungen im Bereich bis 10 Euro lagen.

⁷ Vgl. Karten 1993, S. 70. Hierbei hängt auch davon ab, ob die BRE ein fester Vertragsbestandteil ist (dann ist sie zu antizipieren) oder lediglich der Rückerstattung von Sicherheitszuschlägen (vgl. Farny 2000, S. 74-77) dient und nicht in der Kalkulation antizipiert werden muss.

⁸ Vgl. Meyer 1997, S. 184-187.

⁹ Zur Attraktivität eines Versicherungsbetrugs in Abhängigkeit vom möglichen Gewinn vgl. Nell/Schiller 2002, S. 537 f.

¹⁰ Hierbei wird das bekannte Ergebnis ausgenutzt, dass primäre und sekundäre Prämiendifferenzierung in einem Gesamtbild gesehen werden müssen und Änderungen der einen Differenzierungsvariante (bei gleicher Belastung der VN) immer auch Auswirkungen auf die andere Variante besitzen. Vgl. etwa für die PKV Riedel/Münch 2004, S. 8-11 und für die Kfz-Versicherung Morlock/Zimpelmann 1999, S. 15.

¹¹ Der Vollständigkeit halber sei erwähnt, dass es für den Bestand im Umstellungsjahr einen kleinen Bonus gibt: bei Schadenfreiheit werden *mindestens* zwei Monatsbeiträge zurückerstattet, selbst wenn der Vertrag nur im aktuellen Jahr leistungsfrei war.

¹² Hierbei wurden die Tafeln für die sonstigen Versicherten (Nicht-Beamte) verwendet sowie die Kopfschäden für einen praktisch selbstbeteiligungsfreien Tarif mit einem Selbstbehalt von 11 Euro.

¹³ Vgl. für einen Überblick Klotz 1998, S. 94.

¹⁴ Dieser einfache Vergleich ist dabei nur im Grundmodell möglich, welches später der Variante A entspricht. Sollten die Versicherten dagegen Prämiensteigerungen erwarten oder ihre Zahlungen diskontieren, so verändern sich die zu vergleichenden Größen ein wenig. Die Optimierung erfolgt dann mit Hilfe des im weiteren vorgestellten Modells für das neue BRE-System.

¹⁵ Vgl. zum Verfahren der stochastischen dynamischen Optimierung beispielsweise Neumann/Morlock 2002, S. 593-621.

¹⁶ Hierbei sei unterstellt, dass am Ende der Sterbetafel alle Mitglieder aus dem Kollektiv ausscheiden.

¹⁷ Aufgrund der augenblicklichen Kapitalmarktsituation mit den negativen Auswirkungen auf das Potential der PKV zur Begrenzung eventuell erforderlicher Beitragssteigerungen wird davon ausgegangen, dass vorherige Steigerungen der Kopfschäden (vor dem Alter 65) stets zu entsprechenden Beitragssteigerungen führen.

¹⁸ Würde der Versicherer den induzierten Mindestschaden von einem Monatsbeitrag (in der für ihn günstigsten Risikoklasse 0) in seiner Kalkulation vernachlässigen, käme man auf einen Monatsbeitrag von 2.577,73 EUR für Frauen und 1.542,96 EUR für Männer.

¹⁹ Die entsprechenden Werte für männliche Versicherte lauten 1.596,28 EUR (jährliche Prämie) und 83.388,76 EUR (erwartete lebenslange Belastung).

²⁰ Ohne Berücksichtigung eines Mindestschadens beträgt die erwartete Gesamtbelastung der Frau im neuen BRE-System bei 143.923,22 EUR und für den Mann 80.656,20 EUR.

²¹ Die jährliche Prämie für Männer beträgt hier 1.667,51 EUR, woraus eine lebenslange erwartete Gesamtbelastung von 83.649,13 EUR resultiert. Ohne Berücksichtigung eines Mindestschadens läge die erwartete Gesamtbelastung des Mannes bei 77.522,95 EUR.

²² Dieses Vorgehen ist gerechtfertigt, da die Gesamtbelastung bei einer korrekten Umstellung (in Verbund mit einer Prämiensenkung) konstant ist. Somit kann die Steigerung allein an der Prämiendifferenz abgelesen werden.

²³ Die Prämiensteigerungen wurden dabei durch einen Vergleich der weiterhin verlangten Prämie mit der eigentlich (nur) benötigten Prämie ermittelt.

²⁴ Bei einer ungleichmäßigen Schadeneintrittswahrscheinlichkeit wird für Frauen eine von 90% und für Männer von 70% angesetzt, während diese bei einer gleichmäßigen Wahrscheinlichkeit mit 80% modelliert wird. Die Tendenz wird durch unterschiedliche Untersuchungen belegt, vgl. Klotz 1998, S. 94.

²⁵ Hierdurch wird implizit unterstellt, dass die Person das Ende der Sterbetafel (mit Alter 100) erreicht. Daher unterscheiden sich die ermittelten Werte von denen des letzten Abschnitts, bei dem der erwartete Barwert für eine neuversicherte Person unter Berücksichtigung der Sterblichkeit bestimmt wurde.

²⁶ Als Ausgangspunkt der Rückwärtsrechnung ist dabei im letzten Vertragsjahr (im Alter 100) mit zukünftigen Kosten im Folgejahr von Null zu rechnen.

Literaturverzeichnis

Farny, D. (Farny 2000): Versicherungsbetriebslehre, 3. Aufl., Karlsruhe 2000

Karten, W. (Karten 1993): Das Einzelrisiko und seine Kalkulation; Versicherungswirtschaftliches Studienwerk, Studententext 12, Versicherungsbetriebslehre; Wiesbaden 1993

Klotz, T. (Klotz 1998): Der frühe Tod des starken Geschlechts, Göttingen 1998

Meyer, U. (Meyer 1997): Langfristige Versicherungsverhältnisse in der Privaten Krankenversicherung, in: Langfristige Versicherungsverhältnisse – Ökonomie, Technik, Institutionen, hrsg. von Leonhard Männer, Karlsruhe 1997

Morlock, M., M. Zimpelmann (Morlock/Zimpelmann 1999): Bonus-malus systems – Influence of primary premium differentiation on bonus-malus systems, in: K-Forum 1/99, S. 3-25

Nell, M., J. Schiller (Nell/Schiller 2002): Erklärungsansätze für vertragswidriges Verhalten von Versicherungsnehmern aus Sicht der ökonomischen Theorie, in: ZVersWiss, Bd. 91, 2002, S. 533-556

Neumann, K., M. Morlock (Neumann/Morlock 2002): Operations Research, 2. Aufl., München, Wien 2002

Riedel, O., C. Münch (Riedel/Münch 2004): Zur Bedeutung der sekundären Prämien-differenzierung bei Unisex-Tarifen in der Krankenversicherung, Justus-Liebig-Universität Gießen, BWL 5, Technical Report 2/2004, als Manuskript gedruckt