

<b>Zeitschrift:</b>	Mitteilungen / Vereinigung Schweizerischer Versicherungsmathematiker = Bulletin / Association des Actuaires Suisses = Bulletin / Association of Swiss Actuaries
<b>Herausgeber:</b>	Vereinigung Schweizerischer Versicherungsmathematiker
<b>Band:</b>	66 (1966)
<b>Artikel:</b>	Kalkulationsprobleme der privaten Krankenversicherung
<b>Autor:</b>	Beneš, René
<b>DOI:</b>	<a href="https://doi.org/10.5169/seals-966936">https://doi.org/10.5169/seals-966936</a>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 13.01.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

# Kalkulationsprobleme der privaten Krankenversicherung

*Von René Beneš, Basel*

## Zusammenfassung

In der vorliegenden Arbeit wird gezeigt, wie man die von Tosberg hergeleitete Technik der Krankheitskostenversicherung für die erstmalige Berechnung von Prämien besonderer Formen der Heilungskostenversicherung verwenden kann.

### 1. Allgemeines

#### 1.1. Die soziale Krankenversicherung

Träger der sozialen Krankenversicherung in der Schweiz sind die vom Bund anerkannten Krankenkassen. Im Kranken- und Unfall-Ver sicherungsgesetz (KUVG) sind die Bedingungen umschrieben, welche diese Kassen zu erfüllen haben, um vom Bund anerkannt zu werden und damit Anspruch auf Bundesbeiträge erheben zu können.

In bezug auf das Verhältnis zwischen den Kassen einerseits und den Ärzten bzw. Krankenhäusern andererseits wird im KUVG vor allem auf vertragliche Regelungen verwiesen. Den Kern dieses Vertragswerkes bildet in der Regel der «Arzt-Tarif»; es handelt sich hier um eine Gebührenordnung, auf Grund derer die Kassen ihre Vertragspartner, die Ärzte und Krankenhäuser, entschädigen. Gegenüber der überwiegenden Mehrzahl der sozialversicherten Patienten haben Arzt und Krankenhaus kein unmittelbares Forderungsrecht; Honorarschuldner sind die Krankenkassen. Dies führt unwillkürlich zu gewissen Einschränkungen der Bewegungsfreiheit von Arzt und Patient. Ausgesprochene Schwierigkeiten entstehen naturgemäß stets bei der Aufhebung und Neuordnung solcher Verträge, obgleich im KUVG gewisse Minimalforderungen für den vertragslosen Zustand formuliert sind. Diesen besonderen Verhältnissen ist weitgehend das Bedürfnis nach einer privaten Krankenversicherung entwachsen.

### *1.2. Die private Krankenversicherung*

Einige wenige Gesellschaften nahmen in der ersten Nachkriegszeit den Betrieb der Einzel-Krankenversicherung auf. Sie beschränkten sich damals auf die Spitalversicherung. Dort bestand ein offensichtlicher Versicherungsbedarf, weil mit steigender Konjunktur in weiten Bevölkerungskreisen das Bedürfnis wuchs, sich im Krankenhaus als Privatpatient behandeln zu lassen, während die Krankenkassen auf Grund ihrer Gebührenordnungen in der Regel nur für den Aufenthalt in der allgemeinen Abteilung eines Krankenhauses Deckung gewähren. In der Folge entwickelte sich die private Spitalversicherung aussergewöhnlich rasch. Die Versicherung der Heilungskosten bei ambulanter Behandlung (kurz «Heilungskostenversicherung» genannt) dagegen blieb weiterhin Sache der Krankenkassen. Die Revision des KUVG führte dann aber in den vergangenen Jahren zu ernsthaften Spannungen zwischen Ärzten und Kassen. Die Ärzteschaft forderte die Anwendung von Gebührenordnungen, Franchisen und Tarifen, welche auf die wirtschaftlichen Verhältnisse der Versicherten abzustimmen seien. Auch nach abgeschlossener Gesetzesrevision gehen die Auseinandersetzungen weiter und reichen naturgemäss weit ins politische Feld hinein. Mehrere private Versicherungsgesellschaften hielten jetzt den Augenblick für geeignet, den Betrieb der Heilungskostenversicherung aufzunehmen.

### *1.3. Heilungskostenversicherung*

#### *a) Deckung*

Die schweizerischen privaten Krankenversicherer decken die Kosten der ambulanten ärztlichen Behandlung infolge von Krankheit in der Regel im Rahmen einer besonderen Teilversicherung. Die volle Behandlungskostenversicherung entsteht dann durch Kombination mit einer Spitalbehandlungskosten- und einer Spitaltaggeldversicherung. Das Unfallrisiko wird mittels Zuschlag in die Deckung einbezogen.

#### *b) Leistungen*

In der Regelung der Leistungspflicht manifestiert sich der entscheidende Unterschied zwischen der sozialen und der privaten Krankenversicherung: Honorarschuldner ist der Patient. An ihn wird die Honorar-

forderung gestellt; er bezahlt und leitet die quittierte Rechnung zur Einforderung der Versicherungsleistungen an den Versicherer weiter. Die Höhe der Honorarnote richtet sich weitgehend nach den wirtschaftlichen Verhältnissen des Patienten. Daher werden meistens mehrere Leistungsstufen angeboten. Es handelt sich hier um eine Art von Arzttarifen, in denen die maximalen Rückerstattungsnormen für die verschiedenen ärztlichen Verrichtungen, wie Besuche, Konsultationen, Konsilien, Extraleistungen usw., festgelegt sind. Die Kosten für Medikamente, Hilfs- und Heilmittel werden meist unbegrenzt entschädigt.

*c) Selbstbeteiligung*

Die Mehrzahl der Versicherer koppelt einen prozentualen Selbstbehalt, mit einer Abzugsfranchise pro Jahr.

*d) Tarifstruktur*

Der Natur der Krankenversicherung entsprechend sind die Tarife zunächst nach Alter und Geschlecht und dann aber – wie aus dem Vorangehenden hervorgeht – nach Leistungsstufen und Abzugsfranchisen gegliedert.

*1.4. Problemstellung*

Aus dem kurzen Überblick ist ersichtlich, dass die schweizerischen Gesellschaften den Entschluss zur Inbetriebnahme der Heilungskostenversicherung rasch und weitgehend unvorbereitet fassten. Es fehlte an der Technik und es fehlte an geeignetem Beobachtungsmaterial. Daher war es naheliegend, dass sich die Frage erhob, ob die bereits Jahrzehnte zurückreichende technische und statistische Erfahrung der deutschen Privaten Kranken-Versicherung (PKV) zur Berechnung der Heilungskostenprämien herangezogen werden könne. In der vorliegenden Arbeit wird das Problem untersucht, wieweit das von Tosberg in den Dreissigerjahren hergeleitete<sup>1)</sup> und später noch ausgebaut<sup>2)</sup> Verfahren der

---

<sup>1)</sup> Tosberg: «Betrachtungen zu grundsätzlichen Fragen der Versicherungstechnik in der Schadenversicherung unter besonderer Berücksichtigung der privaten Krankenversicherung.» (Vortrag, gehalten in der Fachabteilung für Versicherungsrecht und -wirtschaft, Gruppe Privatversicherung, am 25. November 1936) [1].

<sup>2)</sup> Siehe Note 1 auf folgender Seite.

Prämienberechnung sowie das in der Nachkriegszeit gesammelte statistische Material<sup>2)</sup> zur Berechnung von Prämien der in der Schweiz neu eingeführten Heilungskostenversicherung brauchbar sei.

## 2. Technik der Heilungskostenversicherung

Ausgangspunkt der von Tosberg angeregten Technik der Heilungskostenversicherung ist die Grundschadenhäufigkeit

$$h_x.$$

Sie stellt die Zahl der ärztlichen Verrichtungen

- pro Jahr und
- pro  $x$ -jährigen Versicherten

dar. Unter einer ärztlichen Verrichtung versteht man jede diagnostische und therapeutische Massnahme, für die der Arzt ein besonderes Honorar beanspruchen kann (Position des Arzttarifes). Kennt man die durchschnittlichen Kosten

$$\delta$$

pro ärztliche Verrichtung, so ergibt sich als einjährige, vom Geschlecht und Alter abhängige Risikoprämie für ärztliche Behandlung:

$$P_x = h_x \delta.$$

---

<sup>1)</sup> *Tosberg*: «Rechnungsgrundlagen und Schadentafeln der Krankheitskostenversicherung.» Veröffentlichungen des Deutschen Vereins für Versicherungswirtschaft, Band 66, 1940 [2].

*Tosberg*: «Grundlagen und Aufbau der Privaten Krankenversicherung.» Bericht des 12. internationalen Kongresses der Versicherungsmathematiker. Luzern 1940, Band IV [3].

*Tosberg*: «Über ein neues versicherungsmathematisches Verfahren als Ergebnis neuerer Morbiditätsuntersuchungen.» (Nach einem auf der 5. Tagung der Deutschen Gesellschaft für Versicherungsmathematik am 2. Mai 1953 in Bad Harzburg gehaltenen Vortrag.) Band I, Heft 5 der Blätter der Deutschen Gesellschaft für Versicherungsmathematik [4].

*Tosberg*: «Beitrag zur Begründung einer allgemeingültigen Krankenversicherungsmathematik.» Versicherungswirtschaft Nr. 21, 10. Jahrgang, November 1955 [5].

*Tosberg*: «Beitrag zur Entwicklung einer Mathematik der Krankheitskostenversicherung.» Band II, Heft 4 der Blätter der Deutschen Gesellschaft für Versicherungsmathematik, 1956 [6].

<sup>2)</sup> *Tosberg*: Vgl. [4] und [6].

Tosberg hat zur Erstattung eingereichte Rechnungsbeträge durch die Zahl der entsprechenden ärztlichen Verrichtungen dividiert und auf diese Weise aus dem umfangreichen Zahlenmaterial der «Deutschen Kranken-Versicherungs AG» ein nahezu alters- und geschlechtsunabhängiges  $\delta$  nachgewiesen<sup>1)</sup>. Der durchschnittliche Kostensatz hängt lediglich von der Höhenlage der versicherten Gebührenordnung ab, d.h.  $\delta$  ist eine Konstante der Leistungsstufe.

### 3. Berechnung der Nettoprämie

#### 3.1. Anpassung der Grundschadenhäufigkeiten

Die Grundschadenhäufigkeiten von Tosberg geben die ärztlichen Verrichtungen bei ambulanter *und* stationärer Behandlung wieder. Der zu berechnende Tarif dagegen bezieht sich nur auf ambulante Behandlung. Daher sind die Häufigkeiten entsprechend zu reduzieren:

$$\bar{h}_x = f h_x.$$

Darin bedeutet  $f$  den Faktor für den Ausschluss des Spitalrisikos.

Aus der Arbeit von Tosberg<sup>2)</sup> geht hervor, dass das Spitalrisiko etwa 20 % ausmacht, d.h. dass die Zahl der ärztlichen Verrichtungen bei stationärer Behandlung annähernd die gleiche Alters- und Geschlechtsabhängigkeit aufweist wie diejenige bei ambulanter Behandlung.

#### 3.2. Durchschnittliche Kosten pro ärztliche Verrichtung

Am Ausgangspunkt der Berechnung der durchschnittlichen Kosten pro ärztliche Verrichtung steht naturgemäß das in den Allgemeinen Versicherungsbedingungen umschriebene Leistungsverzeichnis. Dieses enthält die für die  $m$  verschiedenartigen ärztlichen Verrichtungen und für jede einzelne der  $n$  verschiedenen Leistungsstufen festgelegten maximalen Rückerstattungsnormen

$$M_{ji} \quad (j = 1, 2, \dots, m; i = 1, 2, \dots, n).$$

---

<sup>1)</sup> Vgl. Jaeger: «Die versicherungstechnischen Grundlagen der deutschen privaten Krankheitskostenversicherung.» Duncker und Humblot, Berlin 1958.

<sup>2)</sup> Tosberg: [6] S. 438 f.

Die nachstehend aufgeführte Tabelle zeigt ein Leistungsverzeichnis für  $n = 4$  Leistungsstufen und  $m = 6$  ärztliche Verrichtungen:

Ärztliche Verrichtungen	Leistungsstufe	1	2	3	4
1. Besuch .....		20	25	30	35
2. Konsultation .....		10	15	20	25
3. Konsilium .....		30	40	50	60
4. Weggebühr pro Kilometer.....		1	1	1	1
5. Magenausheberung .....		22	27	32	37
6. Röntgenaufnahme .....		30	33	36	39
usw.					

In der Regel steigen die  $M_{ji}$  mit der Leistungsstufe  $i$ . Diesen Ansätzen gegenüber steht die Honorarforderung des Arztes an seinen Patienten oder dessen gesetzlichen Vertreter. In der Honorarnote sind die Preise für die verschiedenen im Zusammenhang mit der Behandlung einer Krankheit geleisteten ärztlichen Verrichtungen aufgeführt, z. B.

2 Besuche à Fr. 28.— .....	Fr. 56.—
7 Konsultationen à Fr. 12.— .....	Fr. 84.—
1 Magenausheberung à Fr. 10.—.....	Fr. 10.—
5 Röntgenaufnahmen à Fr. 30.— .....	Fr. 150.—
Total der Forderung .....	<u>Fr. 300.—</u>

Grundsätzlich besteht zwischen dieser Forderung und den auf Grund einer bestimmten Leistungsstufe versicherten Ansätzen kein unmittelbarer Zusammenhang. In Anlehnung an das oben aufgeführte Leistungsverzeichnis ergeben sich je nach versicherter Leistungsstufe folgende Bruttoentschädigungen (Brutto = vor Abzug der vereinbarten Selbstbeteiligung):

Ärztliche Verrichtungen	Leistungsstufe	1	2	3	4
2 Besuche .....		40	50	56	56
7 Konsultationen .....		70	84	84	84
1 Magenausheberung .....		10	10	10	10
5 Röntgenaufnahmen .....		150	150	150	150
Bruttoentschädigung in Fr. ....		270	294	300	300

Vergleicht man diese Bruttoentschädigungen mit den maximal möglichen Leistungen der verschiedenen Stufen:

Ärztliche Verrichtungen	Leistungsstufe	1	2	3	4
2 Besuche .....		40	50	60	70
7 Konsultationen .....		70	105	140	175
1 Magenausheberung .....		22	27	32	37
5 Röntgenaufnahmen .....		150	165	180	195
Maximal mögliche Bruttoentschädigung .....		282	347	412	477

so erkennt man leicht, dass die Ausschöpfung der zur Verfügung stehenden Leistungen mit zunehmender Leistungsstufe abnimmt.

Als Ausschöpfungsgrad bezeichnen wir den Quotienten

$$\frac{\text{Bruttoentschädigung}}{\text{maximal mögliche Bruttoentschädigung}} = a.$$

Aus den beiden vorangehenden Tabellen erhält man in bezug auf die oben dargestellte Honorarnote für die 4 Leistungsstufen folgende Ausschöpfungsgrade:

Leistungsstufe	1	2	3	4
Ausschöpfungsgrad in % .....	95,7	84,7	72,8	62,9

Wenn die in der Stufe 1 festgelegten Leistungen im grossen und ganzen den gebräuchlichen Richttarifen für Privatpatienten entsprechen, dann kann offensichtlich angenommen werden, dass der mittlere Ausschöpfungsgrad mit steigender Leistungsstufe sinkt. Hierbei versteht man unter dem mittleren Ausschöpfungsgrad den Quotienten

$$\frac{\text{Summe der Bruttoentschädigungen der } i\text{-ten Leistungsstufe}}{\text{Summe der maximal möglichen Bruttoentschädigungen der } i\text{-ten Leistungsstufe}} = a_i.$$

Unsere Aufgabe besteht nun aber nicht darin, hinterher aus statistischem Material den mittleren Ausschöpfungsgrad zu bestimmen, sondern es handelt sich hier darum, brauchbare Annahmen über die künftige Ausschöpfung zu treffen. Kennt man einmal die mittleren Ausschöpfungsgrade  $a_i$  ( $i = 1, 2, \dots, n$ ), so entsteht als Basis für die Prämienberechnung ein reduziertes Leistungsverzeichnis mit den Elementen

$$a_i M_{ji}.$$

Nimmt man beispielsweise für die 4 oben dargestellten Leistungsstufen folgende künftige Ausschöpfungsgrade an:

Leistungsstufe	1	2	3	4
Ausschöpfungsgrad in % .....	95	90	85	80

so reduziert sich das eingangs dargestellte Leistungsverzeichnis auf

Ärztliche Verrichtungen \ Leistungsstufe	1	2	3	4
1. Besuch .....	19.—	22.50	25.50	28.—
2. Konsultation .....	9.50	13.50	17.—	20.—
3. Konsilium .....	28.50	36.—	42.50	48.—
4. Weggebühr .....	—.95	—.90	—.85	—.80
5. Magenausheberung .....	20.90	24.30	27.20	29.60
6. Röntgenaufnahme .....	28.50	29.70	30.60	31.20
usw.				

- Bei der Abschätzung der  $a_i$  wird man berücksichtigen müssen, dass
- die Verteuerung der Lebenshaltungskosten und
  - das Bekanntwerden der Leistungsverzeichnisse bei der Ärzteschaft

eine allmähliche Angleichung der Honorarforderungen an die im Leistungsverzeichnis festgelegten Rückerstattungsnormen bewirken, d.h. die  $a_i$  nähern sich mit der Zeit dem Wert 1 an. Die für die Kalkulation notwendige Festlegung der Ausschöpfungsgrade bleibt indessen weitgehend eine gefühlsmässige Schätzung, wobei man versucht, die oben skizzierten Einflüsse zu berücksichtigen.

Mit Hilfe der Aufteilung

$$V_j \quad (j = 1, 2, \dots, m)$$

der ärztlichen Tätigkeit auf die  $m$  verschiedenartigen Verrichtungen kann man für die  $i$ -te Leistungsstufe aus

$$\sum_{j=1}^m V_j a_i M_{ji}$$

die durchschnittlichen Kosten  $\delta_i$  pro ärztliche Verrichtung bestimmen.

Zur Ermittlung der Aufteilung  $V_j$  der ärztlichen Tätigkeit bildet Tosberg 3 Gruppen von ärztlichen Verrichtungen:

Besuche,  
Konsultationen und  
Extraleistungen.

Im Jahre 1953 publizierte er folgende Verhältniszahlen:

$$28:41:31^1)$$

und drei Jahre später auf Anregung von befreundeter Seite

$$18:40:42^2).$$

Eine schweizerische Gesellschaft hat anlässlich der vorbereitenden Studien zur Einführung der Krankenversicherung eine umfangreiche Stichprobe durchgeführt und im Jahre 1960 folgende Verteilung festgestellt:

12 % Besuche,  
44 % Konsultationen,  
2 % Spezialbesuche und -konsultationen sowie Konsilien,  
42 % Extraleistungen.

Das Verhältnis Konsultationen : Besuche konnte anhand mehrerer Jahresberichte grosser Krankenkassen nachgeprüft werden und zeigte genaue Übereinstimmung. Die oben erwähnte Stichprobe wurde auf verschiedene Wertegruppen der Krankenkassen-Gebührenordnung ausgedehnt.

---

<sup>1)</sup> Tosberg: [4] S.14 und S.76.

<sup>2)</sup> Tosberg: [6] S.461 ff.

Es ergab sich dann die nachstehende Verteilung der Extraleistungen:

Honorare für Extraleistungen gemäss Gebührenordnung der Krankenkassen in Fr.	Durchschnittliche Honorare aus (1) in Fr.	Anzahl der Extraleistungen gemäss statistischer Erhebung in %	Durchschnittliche Belastung (2) · (3) in Fr.
(1)	(2)	(3)	(4)
1– 5	3	72	2.16
6–10	8	15	1.20
11–20	15.5	6	0.93
21–30	25.5	4	1.02
31–40	35.5	0,5	0.18
41–50	45.5	0,2	0.09
über 50	60	2,3	1.38
		100,0	6.96

Eine Extraleistung kostet die Krankenkassen demnach etwa Fr. 7.–. Die Leistungen der Privatversicherer sind höher; sie liegen in der Grösstenordnung des

2,5-fachen in der Leistungsstufe 1

3 -fachen in der Leistungsstufe 2

3,5-fachen in der Leistungsstufe 3

4 -fachen in der Leistungsstufe 4

Daraus kann der Privatversicherer die mutmasslichen Kosten pro Extraleistung schätzen:

Leistungsstufe	1	2	3	4
Durchschnittliche Rückerstattungsnorm pro Extraleistung in Fr. ....	17.5	21	24.5	28

An einem Zahlenbeispiel wird nunmehr die Bestimmung der durchschnittlichen Kosten  $\delta_2$  pro ärztliche Verrichtung der Leistungsstufe 2 gezeigt:

Ärztliche Verrichtung	Maximale Rückerstat- tungsnorm gemäss Leistungs- verzeichnis	Aus- schöp- fungs- grad (ge- schätzt)	Mittlere Brutto- entschä- digung	Ver- teilung %	Total Brutto- entschä- digung
	Fr.	%	Fr.		Fr.
Besuch .....	25	90	22.5	12	2.70
Konsultation .....	15	90	13.5	44	5.94
Spezieller Besuch usw.	30	90	27.0	2	0.54
Extraleistungen .....	21	90	18.9	42	7.94
				100	17.12
					$\delta_2$

### 3.3. Zuschlag für Medikamente, Hilfs- und Heilmittel

Nach Tosberg sind die pro  $x$ -jährigen Versicherten geforderten Leistungen  $L_x^{(MHH)}$  für Medikamente (Hilfs- und Heilmittel) proportional zu den Grundschadenhäufigkeiten  $\bar{h}_x$ , d.h. die  $L_x^{(MHH)}$  lassen sich auflösen in ein Produkt

$$L_x^{(MHH)} = \bar{h}_x Z^{(MHH)}.$$

Die bereits unter 2. angedeutete einjährige Risikoprämie für ärztliche Behandlung

$$P_{x,i}^{(A)} = \bar{h}_x \delta_i$$

erweitert sich um die Kosten für Medikamente

$$P_{x,i}^{(A+MHH)} = \bar{h}_x \delta_i + \bar{h}_x Z^{(MHH)} = \bar{h}_x (\delta_i + Z^{(MHH)}).$$

Mit andern Worten: Die Kosten für Medikamente lassen sich in Gestalt eines festen Zuschlages zu den durchschnittlichen Kosten pro ärztliche Verrichtung erfassen. Charakteristisch ist ausserdem, dass dieser Zuschlag  $Z^{(MHH)}$  praktisch unabhängig von der versicherten Leistungsstufe ist<sup>1)</sup>. Dies liegt vor allem daran, dass die vom Arzt verordneten Medikamente heute sozusagen durchwegs Markenartikel mit

<sup>1)</sup> Vgl. Jaeger, S. 52 a.a.O.

festen Preisen sind. Ausserdem ist der Arzt in allen Leistungsstufen völlig frei in der Wahl der Medikamente. Als durchschnittliche Kosten pro ärztliche Verrichtung inkl. Kosten für Medikamente, Hilfs- und Heilmittel bezeichnen wir dann

$$\bar{\delta}_i = \delta_i + Z^{(MHH)}.$$

Der Zuschlag  $Z^{(MHH)}$  kann folgendermassen abgeschätzt werden:

- a) Die Medikamente, Hilfs- und Heilmittel machen bei den grösseren Krankenkassen seit einigen Jahren stets etwa 50% der reinen Arztkosten aus.
- b) Im Gegensatz zu den Krankenkassen vergüten die Privatversicherer *alle* vom Arzt verordneten Medikamente. Hätten die Krankenkassen die gleiche Leistungspflicht, so kann man annehmen, dass der Anteil der Medikamente, Hilfs- und Heilmittel von 50 auf etwa 60% der reinen Arztkosten steigen würde.
- c) Berechnet man die durchschnittlichen Kosten pro ärztliche Verrichtung aus der Gebührenordnung der Krankenkassen, so erhält man ungefähr

$$\delta_{(KK)} = 6,5.$$

- d) Der Zuschlag  $Z^{(MHH)}$  für Medikamente, Hilfs- und Heilmittel beträgt demnach

$$60\% \text{ von } 6,5 = \underline{3,9}.$$

### 3.4. Rabatte für die Selbstbeteiligung

Wie bereits angedeutet, wird der Versicherungsnehmer prozentual an der Bruttoentschädigung beteiligt, im Minimum aber mit der vertraglich vereinbarten Abzugsfranchise pro Jahr. Die kalkulatorische Berücksichtigung der prozentualen Selbstbeteiligung  $p$  ist einfach: Die einmal ermittelte Bruttobelastung wird generell um  $p$  Prozent reduziert. Um nun aber die Abzugsfranchisen in die Berechnungen einzubeziehen, sind gewisse Annahmen über die Verteilung der Schäden nach ihrer Höhe zu treffen:

- a) Aus dem Vorangehenden ist ersichtlich, dass die Bruttobelastung (Belastung vor Abzug der Selbstbeteiligung) pro Jahr und pro  $x$ -jährigen *Versicherten* der  $i$ -ten Leistungsstufe

$$\bar{h}_x \bar{\delta}_i$$

beträgt. Ist  $g_x$  der Anteil aller  $x$ -jährigen Versicherten, die in einem Jahr nicht erkranken (Gesundheitsindex), so stellt

$$B(x, i) = \frac{\bar{h}_x \bar{\delta}_i}{1 - g_x}$$

die mittlere Bruttobelastung pro Jahr und pro  $x$ -jährigen *Erkrankten* der Leistungsstufe  $i$  dar. Über den Gesundheitsindex liegen nur sehr spärliche Untersuchungen vor, welche ausserdem in die Dreissigerjahre zurückreichen. Die Altersabhängigkeit wurde dabei nicht geprüft. Die für unsere Verhältnisse brauchbarste Ermittlung der Gesundheitsindizes dürfte in der «Zürcher Morbiditätsstatistik 1938» enthalten sein. Sie betragen dort:

0,53 für Männer und 0,41 für Frauen.

- b) Für einen 30jährigen Versicherten der Leistungsstufe 2 erhalten wir beispielsweise folgende einjährige Risikoprämie

$$P_{30,2}^{(A+MHH)} = \bar{h}_{30} \bar{\delta}_2 = 8 \cdot (17,12 + 3,9) = \underline{168,16}.$$

Hundert 30jährige Versicherte belasten demzufolge den Versicherer mit einem Bruttoschadenbedarf in der Höhe von Fr. 16 816.—. Von diesen hundert Versicherten erkranken auf Grund der Zürcher Morbiditätsstatistik 1938 deren 47. Somit erhalten wir aus  $\frac{16816}{47} = 358$  die mittlere Bruttobelastung pro Jahr und pro 30jährigen erkrankten Versicherten der Leistungsstufe 2.

- c) Es handelt sich hier offensichtlich um einen Durchschnittsbetrag, entstanden aus verschieden hohen Einzelschäden. Mangels statistischer Erfahrung sind geeignete Annahmen zu treffen, d. h. im vorliegenden Fall ist eine Schadentafel<sup>1)</sup> künstlich zu konstruieren. In Anlehnung an die von Gürtler verwendete Terminologie sei  $T$  die Anzahl Schäden und  $T_k$  die Zahl der im Intervall  $S_{k-1}$  bis  $S_k$  liegenden Schäden. Die Häufigkeit  $T_k/T$  wird mit  $t_k$  bezeichnet. Setzt man zunächst für  $(S_{k-1} + S_k)/2 = H_k$  und summiert alsdann  $t_k H_k$  über alle  $l$  Intervalle, so erhält man die durchschnittliche Schadenhöhe

$$\sum_{k=1}^l t_k H_k.$$

---

<sup>1)</sup> Vgl. *Gürtler*: «Die Kalkulation der Versicherungsbetriebe.» E. S. Mittler & Sohn, Berlin, Frankfurt 1958.

Es gilt somit

$$B(x, i) = \sum_{k=1}^l t_k H_k,$$

d. h. das oben hergeleitete  $B(x, i)$  ist ein aus einer im Augenblick nicht bekannten Verteilung verschiedener Einzelschäden entstandener Durchschnittsbetrag.

- d) An einem ganz einfachen Beispiel soll nunmehr der einzuschlagende Weg skizziert werden: Ausgangspunkt ist ein aus der Grundschadenhäufigkeit, den mittleren Kosten pro ärztliche Verrichtung und dem Gesundheitsindex errechnetes

$$B(x, i).$$

Der kleinstmögliche Schadenbetrag sei  $0,125 \cdot B(x, i)$  und der grösstmögliche  $1,875 \cdot B(x, i)$ . Teilt man diese Spanne in  $l = 7$  gleiche Intervalle, so erhält man folgende Intervallgrenzen mit den dazugehörigen Durchschnittswerten:

$k$	$S_k$	$H_k$
0	$0,125 \cdot B(x, i)$	
1	$0,375 \cdot B(x, i)$	$0,25 \cdot B(x, i)$
2	$0,625 \cdot B(x, i)$	$0,5 \cdot B(x, i)$
3	$0,875 \cdot B(x, i)$	$0,75 \cdot B(x, i)$
4	$1,125 \cdot B(x, i)$	$1 \cdot B(x, i)$
5	$1,375 \cdot B(x, i)$	$1,25 \cdot B(x, i)$
6	$1,625 \cdot B(x, i)$	$1,5 \cdot B(x, i)$
7	$1,875 \cdot B(x, i)$	$1,75 \cdot B(x, i)$

Nimmt man nun folgende Häufigkeitsverteilung an:

$k$	$t_k$
1	0,05
2	0,10
3	0,20
4	0,30
5	0,20
6	0,10
7	0,05

so ergibt sich für die Folge der Produkte

$k$	$t_k H_k$
1	$0,0125 \cdot B(x, i)$
2	$0,0500 \cdot B(x, i)$
3	$0,1500 \cdot B(x, i)$
4	$0,3000 \cdot B(x, i)$
5	$0,2500 \cdot B(x, i)$
6	$0,1500 \cdot B(x, i)$
7	$0,0875 \cdot B(x, i)$
	$1,0000 \cdot B(x, i) = \sum_{k=1}^7 t_k H_k$

- e) Die Selbstbeteiligung betrage  $p\%$ , im Minimum aber – je nach Wahl des Versicherungsnehmers –  $F_q$  ( $q = 1, 2, \dots, r$ ) Franken pro Jahr. Das um den Selbstbehalt gekürzte  $H_k$  wird mit  $\bar{H}_k$  bezeichnet; dabei können drei verschiedene Fälle vorkommen:

*Fall 1:* Die vereinbarte Abzugsfranchise  $F_q$  ist grösser oder gleich dem prozentualen Selbstbehalt

$$F_q \geq \frac{H_k p}{100},$$

dann wird der Schaden um die Abzugsfranchise gekürzt. Bei dieser Gelegenheit präsentieren sich 2 Unterfälle:

*Fall 1a:* Wenn  $H_k - F_q \leq 0$  ist, dann wird der in die Berechnungen eingehende Schaden

$$\bar{H}_k = 0.$$

*Fall 1b:* Wenn  $H_k - F_q > 0$  ist, dann wird  $\bar{H}_k = H_k - F_q$ .

*Fall 2:* Ist hingegen  $F_q < \frac{H_k p}{100}$ , dann gilt stets

$$\bar{H}_k = \left(1 - \frac{p}{100}\right) H_k,$$

d.h. der prozentuale Selbstbehalt überwiegt die Abzugsfranchise.

Mit Hilfe der  $\bar{H}_k$  ( $k = 1, 2, \dots, l$ ) und der Verteilung  $t_k$  wird nunmehr die um die Selbstbeteiligung  $F_q$  bzw.  $p\%$  gekürzte Durchschnittsbelastung

$$\bar{B}(x, i, p, F_q) = \sum_{k=1}^l t_k \bar{H}_k$$

pro  $x$ -jährigen *erkrankten* Versicherten der Leistungsstufe  $i$  errechnet.

- f) Um sich ein grobes Bild von der tariflichen Wirkung einer prozentualen Selbstbeteiligung von  $p = 10\%$  und einer Abzugsfranchise  $F_q = 200$  zu machen, führen wir das eingangs begonnene Zahlenbeispiel weiter. Aus  $B(30,2)$  und den oben getroffenen Annahmen für die Folge der  $H_k$  und  $t_k$  erhält man folgendes

$$\bar{B}(x = 30; i = 2; p = 0,1; F_q = 200)$$

$k$	$H_k$	$\bar{H}_k$	$t_k$	$t_k \bar{H}_k$
1	90.—	0	0,05	0
2	179.—	0	0,10	0
3	269.—	69.—	0,20	13.8
4	358.—	158.—	0,30	47.4
5	448.—	248.—	0,20	49.6
6	537.—	337.—	0,10	33.7
7	627.—	427.—	0,05	21.4
				$165.9 = \sum_{k=1}^7 t_k \bar{H}_k$

Die hier formulierte Selbstbeteiligung bewirkt somit eine Reduktion der Belastung pro Jahr und pro 30jährigen *erkrankten* Versicherten der Leistungsstufe 2 von

Fr. 358.— auf Fr. 166.—.

- g) Die Umlage auf alle  $x$ -jährigen Versicherten der Leistungsstufe  $i$  mit vereinbarter Abzugsfranchise  $F_q$  liefert die einjährige Risikoprämie

$$b(x, i, p, F_q) = (1 - g_x) \bar{B}(x, i, p, F_q)$$

und daraus entsteht dann sofort die lebenslängliche Nettoprämie

$$\mathcal{Q}(x, i, p, F_q) = \frac{v^{\frac{1}{i}}}{N_x} \sum_{t=x}^{\infty} D_t B(t, i, p, F_q)$$

für die Heilungskostenversicherung bei ambulanter Behandlung. Wird das vorangehende Zahlenbeispiel weitergeführt, so erhält man für die einjährige Risikoprämie

$$b(x = 30; i = 2; p = 0,1; F_q = 200) = 0,47 \cdot 165,9 = \underline{\text{Fr. 78.-}}$$

#### 4. Berechnung der Tarifprämie

Die Tarifprämie entwächst dem Ansatz  $\pi = \sigma \mathcal{Q} + \beta \pi + K$ .

Darin bedeuten  $\pi$  die Tarifprämie,  
 $\sigma$  den Sicherheitszuschlag,  
 $\mathcal{Q}$  die Nettoprämie,  
 $\beta$  die zur Tarifprämie proportionalen und  
 $K$  die festen Kosten.

Es ergibt sich dann sofort für

$$\pi = \frac{\sigma}{1-\beta} \mathcal{Q} + \frac{K}{1-\beta}.$$

#### 5. Zusammenfassung

Wir stellten eingangs die Frage nach der Verwendbarkeit der von Tosberg erarbeiteten Technik der Krankheitskostenversicherung für die in der Schweiz entwickelten Formen dieses Versicherungszweiges.

Grundsätzlich konnte der Ansatz von Tosberg übernommen werden; es war einzig eine gewisse Ausdehnung der Formel notwendig, um die Abzugsfranchisen tariflich erfassen zu können. Allerdings hatte dies u.a. zur Folge, dass eine weitere Rechnungsgrundlage, der Gesundheitsindex, in die Berechnungen einbezogen werden musste.

Von den verwendeten Rechnungsgrundlagen wurden die aus der Vollversicherung hervorgegangenen Grundschadenhäufigkeiten lediglich auf das Risiko der ambulanten Behandlung reduziert. Im übrigen wurden die Werte unverändert übernommen, so wie sie von Tosberg

aus dem Zahlenmaterial der «Deutschen Kranken-Versicherungs AG» ermittelt worden waren. Ob sie auch für schweizerische Verhältnisse brauchbar sind, kann im heutigen Zeitpunkt naturgemäß nicht nachgewiesen werden. Immerhin haben die im Rahmen des Verbandes der deutschen PKV durchgeführten statistischen Untersuchungen<sup>1)</sup> die allgemeine Verwendbarkeit der Grundschedenhäufigkeiten weitgehend bestätigt<sup>2)</sup>.

Anders liegen die Verhältnisse in bezug auf die mittleren Kosten pro ärztliche Verrichtung. Diese hängen primär von der Höhenlage der Leistungsverzeichnisse ab; sie mussten daher völlig unabhängig vom deutschen Zahlenmaterial geschätzt werden. Wie weit die in diesem Zusammenhang getroffenen Annahmen die tatsächlichen Geschehnisse wiedergeben, kann erst später und nur mit Hilfe einer sorgfältigen Statistik nachgeprüft werden.

## Anhang

### Zusammenstellung der verwendeten Formelzeichen

$h_x$	Zahl der ärztlichen Verrichtungen bei ambulanter und stationärer Behandlung pro Jahr und pro $x$ -jährigen Versicherten;
$\delta$	Durchschnittliche Kosten pro ärztliche Verrichtung;
$P_x$	Einjährige Risikoprämie zur Deckung der Arztkosten bei ambulanter und stationärer Behandlung für einen $x$ -jährigen Versicherten;
$f$	Faktor für die Reduktion der Grundschedenhäufigkeiten auf ambulante Behandlung;
$\bar{h}_x$	Zahl der ärztlichen Verrichtungen bei ambulanter Behandlung pro Jahr und pro $x$ -jährigen Versicherten;
$M_{ji}$ $(j = 1, 2, \dots, m)$ $(i = 1, 2, \dots, n)$	Leistungsverzeichnis; es handelt sich hier um die $n \cdot m$ maximalen Rückerstattungsnormen für ein System von $n$ Leistungsstufen mit je $m$ verschiedenartigen ärztlichen Verrichtungen;

<sup>1)</sup> Vgl. *Jaeger*, S.122 a.a.O.

<sup>2)</sup> Für den deutschen Raum.

$a$	Ausschöpfungsgrad = $\frac{\text{Bruttoentschädigung}}{\substack{\text{maximal mögliche} \\ \text{Bruttoentschädigung}}};$
$a_i$	durchschnittlicher Ausschöpfungsgrad für die $i$ -te Leistungsstufe;
$V_j$ ( $j = 1, 2, \dots, m$ )	Häufigkeitsverteilung der $m$ verschiedenartigen ärztlichen Verrichtungen;
$L_x^{(MHH)}$	Geforderte Leistungen für Medikamente, Hilfs- und Heilmittel pro Jahr und pro $x$ -jährigen Versicherten;
$Z^{(MHH)}$	Zuschlag pro ärztliche Verrichtung für Medikamente, Hilfs- und Heilmittel;
$P_{x,i}^{(A)}$	Einjährige Risikoprämie zur Deckung der Arztkosten bei ambulanter Behandlung für einen $x$ -jährigen Versicherten der Leistungsstufe $i$ ;
$P_{x,i}^{(A+MHH)}$	Einjährige Risikoprämie zur Deckung der Arztkosten bei ambulanter Behandlung sowie der Medikamente, Hilfs- und Heilmittel für einen $x$ -jährigen Versicherten der Leistungsstufe $i$ ;
$\delta_i$	Durchschnittliche Kosten pro ärztliche Verrichtung bei Anwendung der Leistungsstufe $i$ ;
$\bar{\delta}_i$	Durchschnittliche Kosten pro ärztliche Verrichtung, vermehrt um die Kosten für Medikamente, Hilfs- und Heilmittel bei Anwendung der Leistungsstufe $i$ ;
$\delta_{(KK)}$	Durchschnittliche Kosten pro ärztliche Verrichtung bei Anwendung der Gebührenordnung einer Krankenkasse;
$g_x$	Anteil aller $x$ -jährigen Versicherten, die in einem Jahr <i>nicht</i> erkranken;
$B(x,i)$	Mittlere Bruttobelastung für Arztkosten, Medikamente, Hilfs- und Heilmittel bei ambulanter Behandlung pro Jahr und pro $x$ -jährigen <i>erkrankten</i> Versicherten der Leistungsstufe $i$ ;
$F_q$ ( $q = 1, 2, \dots, r$ )	Die $q$ -te von $r$ möglichen Abzugsfranchisen;
$p$	Prozentuale Selbstbeteiligung;
$\bar{B}(x,i,p,F_q)$	wie $B(x,i)$ , jedoch nach Abzug der vereinbarten Selbstbeteiligung;

$b(x, i, p, F_q)$	wie $P_{x, i}^{(A+MH\bar{H})}$ , jedoch nach Berücksichtigung der vereinbarten Selbstbeteiligung;
$\Omega(x, i, p, F_q)$	Die gleichbleibende lebenslängliche Nettoprämie zur Deckung der Arztkosten und Medikamente usw., bei ambulanter Behandlung für einen $x$ -jährigen Versicherten der Leistungsstufe $i$ bei vereinbarter Selbstbeteiligung von $p\%$ und einer Minimalfranchise von $F_q$ ;
$\omega$	Das höchste vorkommende Alter;
$v$	
$t$	
$D$	
$N$	
$\pi$	

## Résumé

Dans le présent travail l'auteur montre comment la technique développée par Tosberg, pour l'assurance des frais de maladie, peut être appliquée pour le calcul initial de primes de forme particulière en assurance des frais de guérison.

## Summary

It is shown in this paper how the technique evolved by Tosberg in connection with health insurance can be applied to the initial computation of premiums for special types of insurance of medical expenses.

## Riassunto

Nel presente lavoro viene dimostrato come si può impiegare, per il primo calcolo dei premi di particolari forme assicurative per spese mediche, la tecnica dell'assicurazione per spese di malattia sviluppata da Tosberg.