

**Zeitschrift:** Mitteilungen / Vereinigung Schweizerischer Versicherungsmathematiker  
= Bulletin / Association des Actuaires Suisses = Bulletin / Association of  
Swiss Actuaries

**Herausgeber:** Vereinigung Schweizerischer Versicherungsmathematiker

**Band:** 72 (1972)

**Artikel:** Untersuchungen über die Dynamik der  
Krankenversicherungsgrundlagen

**Autor:** Berghoff, Willi

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-967084>

### **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:** 18.01.2026

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

# Untersuchungen über die Dynamik der Krankenversicherungsgrundlagen

von Willi Berghoff, Zürich

## I. Einleitung

Statistische und versicherungsmathematische Veröffentlichungen über die Krankenversicherung sind eher selten. Das dürfte hauptsächlich auf drei Ursachen zurückzuführen sein:

1. Die Vielfalt der Tarife und Versicherungsbedingungen und damit die Zersplitterung des Beobachtungsmaterials ist so gross, dass die unter Risiko stehenden Bestände und die Schadenfälle für eine nach Alter und Geschlecht aufgeteilte Statistik nur selten ausreichen;
2. Die Kostenentwicklung, besonders bei den Heilungskostentarifen, ist seit 10 Jahren so rapid, dass jede statistische Unterlage veraltet ist, wenn sie zur Verfügung steht;
3. Der versicherungsmathematische Teil lässt subtileren Untersuchungen wenig Raum, solange die Unterlagen so unsicher und ständigen Änderungen unterworfen sind.

Und doch wäre es dringend erwünscht, über die künftige Entwicklung, d. h. die Dynamik der Prämien und der technischen Reserven in der Krankenversicherung etwas mehr zu wissen. Damit könnte auf längere Sicht abgeschätzt werden, ob alle zwei, drei oder vier Jahre Prämienanpassungen vorzunehmen sind, welche Rückwirkungen das auf die Reservestellung hat, ob eher kurzfristigen oder lebenslänglichen Tarifen der Vorzug zu geben ist. Vielleicht lauten die Antworten verschieden, je nachdem, ob es sich um Personen handelt, die noch im Erwerbsleben stehen oder solche die pensioniert sind.

Der mangelhaften und spärlichen Informationen wohl bewusst, wird deshalb in dieser Arbeit versucht, so gut wie möglich Antworten auf diese Fragen zu finden.

## II. Tarifformen

Die Untersuchungen erstrecken sich auf die hauptsächlichsten Tarife der Krankenversicherung und umfassen folgende Leistungen:

1. Die Taggeld-, insbesondere Spitaltaggeldversicherung
2. Die Heilungskostenversicherung

Diese letztere zerfällt in

- a) die Spitalkostenversicherung (stationäre Kosten) unterteilt nach:

- Operationskosten
- Kosten für sonstige ärztliche Betreuung
- Kosten für Labor-, Röntgenuntersuchungen, besondere Therapien
- Pensions- und Pflegekosten

- b) die ambulante Heilungskostenversicherung unterteilt nach:

- Arztkosten
- Medikamente
- Kosten für Labor-, Röntgenuntersuchungen, besondere Therapien

Für diese Versicherungsformen werden jeweils zuerst Grundwahrscheinlichkeiten und daraus Nettoprämien hergeleitet, die dem heutigen Krankheitswagnis möglichst entsprechen. Anschliessend wird die Auswirkung künftiger Grundlagenänderungen untersucht.

## III. Grundwahrscheinlichkeiten und Nettoprämien

Abgesehen von der Operationshäufigkeit  $0_x$ , die später im Zusammenhang mit der Spitalkostenversicherung behandelt wird, finden in der Krankenversicherung hauptsächlich zwei Grundwahrscheinlichkeiten Verwendung:

### 1. Die durchschnittliche jährliche Krankheitsdauer $k_x$

eines x-jährigen Mannes bzw.  $k_y$  einer y-jährigen Frau. Statistische Unterlagen über dieses Risiko finden sich in den Arbeiten von *Walther* [13, 14], *Robert* [5] und *Tschanz* [12].

Die daraus gebildete Nettoprämie hat die Form

$$P = T \left\{ v^{\frac{1}{2}} / N_x \right\} \left\{ \sum_{u=x}^{\infty} k_u \cdot D_u \right\} \quad (1)$$

und wird zur Tarifierung der Kranken-, bzw. Spitaltaggeldversicherung verwendet.

T bedeutet den täglichen Entschädigungsbetrag, sei es pro Krankheitstag oder pro Spitaltag,  $v^{1/2}$  ist der Diskontierungsfaktor  $(1+i)^{-1/2}$ , wobei  $i$  der Rechnungszinsfuß bedeutet und  $N_x$  und  $D_x$  sind die aus der Lebensversicherung her bekannten Kommutationszahlen, mit oder ohne Berücksichtigung einer Stornowahrscheinlichkeit.

## 2. Die durchschnittliche Anzahl der ärztlichen Verrichtungen

$h_x^g$  bzw.  $h_x^g$ , die ein Versicherter im Laufe eines Jahres beansprucht. Diese Grundwahrscheinlichkeit basiert hauptsächlich auf den umfangreichen und gründlichen Arbeiten von *Tosberg* [7] bis [11] und dient zur Berechnung der Prämien für die ambulante Heilungskostenversicherung. Als ärztliche Verrichtung wird beispielsweise bezeichnet

eine Konsultation beim Arzt

ein Besuch des Arztes

eine Röntgenaufnahme usw.

Tosberg konnte nämlich am Material der Deutschen Krankenversicherungs-A.G. Berlin (DKV) aus dem Beobachtungsjahr Mitte 1951 bis Mitte 1952 nachweisen, dass der mittlere Betrag einer ärztlichen Verrichtung eine vom Alter und Geschlecht praktisch unabhängige Konstante ist. Aufgeteilt in Altersgruppen ergaben sich für drei verschiedene sogenannte N-Tarife folgende Beträge pro ärztliche Verrichtung

Altersgruppe	Tarif N1		Tarif N2		Tarif N3	
	Mann	Frau	Mann	Frau	Mann	Frau
16-30	4,30	4,71	3,68	3,94	3,31	3,20
31-40	4,46	4,60	3,78	3,91	3,39	3,25
41-45	4,40	4,44	3,84	3,78	3,39	3,20
46-50	4,48	4,39	3,80	3,77	3,40	3,49
51-55	4,54	4,34	3,79	3,73	3,39	3,82
56-60	4,48	4,27	3,85	3,70	3,34	3,06
61-65	4,38	4,37	3,83	3,67	3,33	3,15
66-70	4,25	4,31	3,73	3,56	3,46	3,14
71-75	4,30	4,20	3,71	3,63	3,37	3,25
76-80	4,21	4,12	3,77	3,61	3,42	3,30
über 80	4,20	4,10	3,83	3,76	3,65	3,08
Mittel	4,41	4,45	3,79	3,78	3,38	3,28



Diese statistischen Unterlagen zeigen deutlich die weitgehende Alters- und Geschlechtsunabhängigkeit des Betrages für eine ärztliche Verrichtung. Die Niveauunterschiede zwischen den Tarifen rühren von den verschiedenen Leistungsgrenzen her.

Tosberg [11] hat seine Methode schrittweise ausgebaut, bis er zu der sehr flexiblen allgemeinen Prämienformel kam:

$$P_x = P_x^g \left\{ p^d \cdot d(i+i' \cdot c' + i_1'' \cdot c_1'' + i_2'' \cdot c_2'') + p^k \cdot K \cdot c_1 \right\} + P^0 + P^z \quad (2)$$

$$\text{mit } P_x^g = \left\{ \sqrt[4]{N_x} \right\} \left\{ \sum_{u=x}^{\infty} h_u^g \cdot D_u \right\}. \quad (3)$$

Die Prämienformel (3) für die Nettoprämie  $P_x^g$  ist ganz analog aufgebaut wie Formel (1) für die Nettoprämie der Taggeldversicherung.

$h_u^g$  ist die bereits erwähnte Grundwahrscheinlichkeit der Anzahl ärztlicher Verrichtungen innerhalb eines Jahres. Sie beträgt, aufgeteilt nach Männer und Frauen für die 10<sup>er</sup> Alter

x/y	$h_x^g$	$h_y^g$
25	5,00	10,00
35	6,20	10,90
45	7,00	10,30
55	9,20	11,50
65	12,20	13,40
75	16,00	16,60
85	20,70	20,70

Wie die nachstehenden Erläuterungen deutlich machen, ist diese Grundwahrscheinlichkeit nicht nur auf die Arztkosten anwendbar, sondern es sind ihr eine ganze Anzahl anderer Kostenkomponenten proportional. Tosberg spricht deshalb von ihr fast wie von einer naturgesetzlichen Konstanten.

Die einzelnen Faktoren in Formel (2) bedeuten:

$p^d$  der Schadenparameter, welcher das subjektive Risiko in der Krankenversicherung berücksichtigt, das durch das Verhalten sowohl des einzelnen Versicherten als auch seines Arztes entsteht (d bedeutet nicht Exponent, sondern von der Leistungsklasse abhängiger Parameter). Es zeigt sich, dass Versicherte mit hohen versicherten Leistungen öfters und länger ärztliche Betreuung beanspruchen als solche mit geringeren Leistungen. Für die bereits einmal erwähnten N-Tarife beträgt  $p^d$

Tarif	$p^d$
N1	1,4
N2	1
N3	0,9

Für N2 ist  $p^d = 1$ , weil auf diesen Tarif normiert wurde.

$d$  ist der durchschnittliche Betrag für eine ärztliche Verrichtung. Seine Ermittlung ist in der Arbeit von Beneš [1] ausführlich beschrieben. Als Grundlage dient vor allem der Leistungskatalog eines Tarifes, was die Methode besonders für die ambulante Heilungskostenversicherung geeignet macht.

$i$  der Prozentsatz, mit dem die Arztkosten vergütet werden

$c'$  die tarif-, alters- und geschlechtsunabhängige Konstante, die das Verhältnis zwischen Medikamenten und Arztkosten ausdrückt

$i'$  der Prozentsatz, mit dem die Medikamente vergütet werden

$c'_1$  u.  $c'_2$  die tarif-, alters- und geschlechtsunabhängigen Konstanten, die das Verhältnis einerseits für Heilmittel, andererseits für Hilfsmittel zu den Arztkosten ausdrücken

$i''_1$  u.  $i''_2$  die Prozentsätze, mit denen die Heil- und Hilfsmittel vergütet werden

$p^k$  der Schadenparameter für Spalkkosten, bestimmt durch  $K$

$K$  der tägliche Höchstentschädigungssatz für Spalkkosten

$c_1$  die tarif- und altersunabhängige, aber geschlechtsabhängige Konstante, die das Verhältnis der Schadenhäufigkeit für Spalkaufenthalt zu der Grundschenhäufigkeit für ärztliche Inanspruchnahme ausdrückt

$P^o$  die Nettoprämie für Operationskosten

$P^z$  die Nettoprämie für Zahnbehandlungs- und Zahnersatzkosten.

Diese umfassende Formel, welche durch geeignete Interpretation die Kombination und Tarifierung der verschiedensten Risiken und Leistungsskalen erlaubt, wurde von Beneš [1] auf die ambulante Heilungskosten-Versicherung zugeschnitten und geeignet vereinfacht. Dabei zeigt sich, dass sie sich auch eignet für die Berücksichtigung von Selbstbehalten in Form einer prozentualen Beteiligung wie auch einer festen Abzugsfranchise. Ohne Berücksichtigung einer Selbstbeteiligung lautet die vereinfachte Formel für die ambulante Heilungskostenversicherung:

$$P(x, d) = \left\{ \frac{v^2}{N_x} \right\} \left\{ 0,8 p^d \cdot d \sum_{u=x}^{\infty} h_u^g \cdot D_u \right\} \quad (4)$$

Der Faktor 0,8 ist nach Tosberg [11] der Anteil der ambulanten Heilungskosten an den gesamten Heilungskosten (Spital und ambulant).

## IV. Auswirkung von Grundlagenänderungen auf die einzelnen Tariffornen

### 1. Taggeldversicherungen

Die Wirkung der Veränderung der Rechnungsgrundlagen auf die Krankenversicherungstarife wird hauptsächlich verursacht durch

- die Änderung der Grundwahrscheinlichkeiten
- die Teuerung

wobei die Wirkung der Teuerung alles andere überschattet. Die Taggeldversicherung ist deshalb für diese Untersuchung von minderem Interesse, da sie feste, von der Teuerung unberührte Frankenbeträge versichert. Ihre Tarifänderungen sind weitgehend durch die Änderung der durchschnittlichen Anzahl der jährlichen Krankentage bestimmt.

Behandelt wird die *Spitaltaggeldversicherung*, weil sie später im Zusammenhang mit der von einer starken Teuerungswelle erfassten Spitalkostenversicherung verwendet wird. Die *Krankentaggeldversicherung* zeigt eine analoge Entwicklung wie die Spitaltaggeldversicherung, weshalb sich eine besondere Untersuchung erübrigt.

#### a) Grundwahrscheinlichkeit $k_x^h$ .

Die beiden einzigen statistischen Veröffentlichungen aus schweizerischem Material, welche, wenn auch mit Vorbehalten, für das Herauslesen einer Entwicklung der durchschnittlichen Zahl der jährlichen Spitaltage  $k_x^h$  pro Versicherten dienen können, sind diejenigen von

*Robert* [5], erschienen in diesen Mitteilungen im Jahre 1953

*Tschanz* [12], erschienen in diesen Mitteilungen im Jahre 1969.

Tschanz bemerkt dazu, seine statistischen Unterlagen «peuvent être mises en parallèle avec celles de Robert». Beide enthalten weder die Tuberkulosefälle (die Tb-Fälle werden von Robert gesondert behandelt), noch die Fälle psychiatrischer oder sonstiger Spezialkliniken. Robert behandelt die Versicherten des Kantons Bern (Kt. BE) des Jahres 1952, Patienten der allgemeinen und privaten Abteilung, Tschanz die Versicherten der allgemeinen Abteilung des Kantons Neuenburg (Kt. NE) aus dem Jahre 1967. In beiden Fällen wurde bei den Frauen das Geburtenrisiko mitberücksichtigt. Das Beobachtungsmaterial umfasst je rund 120 000 Krankenkassenversicherte.

Ein Vergleich der  $k_x^h$  bzw.  $k_y^h$  zeigt folgendes Bild

Alter x/y	$k_x^h$ – Männer		Prozentuale Abnahme 1952/1967	$k_y^h$ – Frauen		Prozentuale Abnahme 1952/1967
	Kt. BE 1952	Kt. NE 1967		Kt. BE 1952	Kt. NE 1967	
25	0,636	0,491	23	2,613	1,663	36
35	0,623	0,444	29	2,818	0,906	68
45	0,814	0,582	29	1,934	0,614	68
55	1,541	1,127	27	2,600	0,980	62
65	2,728	2,223	19	3,480	2,003	42
75	3,920	5,099		4,553	5,568	
85	4,994	10,410		5,818	10,829	

Als Kontrollvergleich sei eine deutsche Statistik aus neuester Zeit herangezogen, welche die Aufenthaltsdauer der effektiv Kranken wiedergibt. Die Rechenschaftsberichte des Verbandes der privaten Krankenversicherung e. V. in Köln geben die durchschnittliche Anzahl der Spittage pro Fall wieder in den Jahren

	1966	1967	1968	1969	1970	%-Abnahme in den 5 Jahren 1966–1970
Männer	24,9	24,8	24,2	23,9	23,7	5
Frauen	23,9	23,6	22,9	22,1	21,7	9

In beiden Statistiken ist ein steter Rückgang der Spitalaufenthaltsdauer festzustellen. Verwendet man deshalb die Morbiditätstafel von *Tschanz* [12] mit den Beobachtungen aus dem Jahre 1967, so dürfte man den heute herrschenden Verhältnissen nahekommen, ohne alle Vorsicht preiszugeben. Diese Tafel bedarf jedoch noch in zweifacher Hinsicht einer Ergänzung.

Einmal besitzt der Kanton Neuenburg keine Alterskrankenheime, weshalb die Werte für höhere Alter übersetzt sind. Sie werden für Männer ab dem Alter 62 und für Frauen ab dem Alter 60 durch eine Tangente an die Werte von *Tschanz* ersetzt, die im Alter 90 die Werte der Tafel Robert erreicht.

Ferner sind die Tuberkulosefälle zu berücksichtigen, die in der Neuenburger-Statistik fehlen. Sie werden ebenfalls der Bernertafel [5] entnommen, wobei jedoch diese Werte auf  $\frac{1}{4}$  reduziert werden. Die Hospitalisierungsdauer für Tb-Fälle hat nämlich nach Angaben des Bundesamtes für Sozialversicherung in Bern für einen einzelnen Versicherten betragen

im Jahre 1950 0,81 Tage pro Jahr

im Jahre 1967 0,16 Tage pro Jahr.

Die auf diese Weise entstandene Tafel für die durchschnittliche Anzahl der jährlichen Krankentage pro Versicherten findet sich im Anhang als Tabelle 1.

### b) Prämien

Werden noch die Sterbetafeln GKM und GKF 1970 für Gruppenversicherungen sowie der technische Zinsfuß von  $3\frac{1}{4}\%$  hinzugenommen, so ergeben sich nach den Formeln

$$\begin{aligned} \text{für Männer } P &= \left\{ v^{\frac{1}{2}} / (N_x - N_{91}) \right\} \left\{ \sum_{u=x}^{90} (k_u^h + 0,25k_u^{tb}) D_u \right\} \\ \text{für Frauen } P &= \left\{ v^{\frac{1}{2}} / (N_y - N_{91}) \right\} \left\{ \sum_{u=y}^{90} (k_u^h + 0,25k_u^{tb} + k_u^{mh}) D_u \right\} \end{aligned}$$

$k_u^{mh}$  ist die durchschnittliche Zahl der jährlichen Spitaltage infolge Wochenbett für eine u-jährige Versicherte.

folgende Nettoprämien, die mit den Prämien von Robert verglichen werden

#### Nettoprämien für Fr. 10. – Spitaltaggeld

	Mann			Frau		
	Robert	neue Tafel	$\frac{(2)}{(1)}$ in %	Robert	neue Tafel	$\frac{(4)}{(3)}$ in %
x/y	(1)	(2)		(3)	(4)	
25	19,1	10,7	56	34,9	14,8	42
35	20,4	12,6	62	32,0	14,5	45
45	24,5	16,7	68	34,8	17,7	51
55	31,1	23,0	74	40,1	24,6	61
65	39,2	31,8	81	46,6	34,9	75

Die Nettoprämien sind in 15 Jahren für die Männer um 19 bis 44% und für die Frauen sogar um 25 bis 58% zurückgegangen. Die Ursachen dafür dürften sein

- die Erfindung neuer und die Verbesserung bestehender Heilmittel
- die Entwicklung neuer Therapien
- der Mangel an Spitalbetten und Pflegepersonal.

### c) Alterungsreserve

Da nicht einzusehen ist, dass diese drei Ursachen plötzlich zum Stillstand kommen, ist für die nächsten Jahre ein weiterer, wenn vielleicht auch abgeschwächter Rückgang der Prämien zu erwarten. Von dieser Seite gesehen, ist die Taggeldversicherung für den Versicherer in nächster Zukunft ein vorteilhaftes Risiko. Es drohen ihr aber andere Gefahren. Untersucht man die Deckungskapitalentwicklung, d.h. in der Krankenversicherung die Entwicklung der Alterungsreserve, so zeigt sich für die ersten 10 Jahre einer Versicherung folgendes Bild (siehe auch Tabelle 2):

#### *Jährliche Einlage in die Alterungsreserve in Prozenten der Nettoprämie*

Eintritts- alter	<i>Mann</i>			<i>Frau</i>		
	von %	bis %	Mittel %	von %	bis %	Mittel %
25	25	53	40	—34	19	0
45	53	59	55	59	67	65
65	12	30	20	19	43	30

Der negative Wert bei den Frauen im Alter 25 kommt vom Wöchnerinnenrisiko her.

Diese Aufstellung zeigt, dass bei Männern bis zu 55% und bei Frauen sogar bis zu  $\frac{2}{3}$  der Nettoprämie in die Alterungsreserve zu stecken sind und auf viele Jahre hinaus nicht zur Risikodeckung zur Verfügung stehen. Was das für die Prämien und die Gewinnbeteiligung bedeutet, ist leicht einzusehen. Ein einzelner Versicherter mag das nicht sogleich merken. Wenn jedoch Verträge mit grösseren Firmen abgeschlossen werden, hat es die Geschäftsleitung in der Hand, Einnahmen und Ausgaben über Jahre zu vergleichen. Dann wird man früher oder später zu Erklärungen gezwungen sein, die für einen Laien schwer verständlich sind.

Dieser Schwierigkeit wäre man enthoben, wenn statt lebenslänglicher Versicherungen nur kurzfristige Verträge mit einer Laufzeit von 1 bis 2 Jahren abgeschlossen würden (mit automatischer Verlängerung). Das hätte den Nachteil, dass die Prämien mit dem Alter ansteigen würden, was auch bis jetzt schon in geringerem Masse der Fall war wegen des höheren Eintrittsalters der Nachversicherungen. Dieser Nachteil würde aber mehr als aufgewogen dadurch, dass keine Alterungsreserve nötig wäre und damit der jeweiligen Versichertengeneration ihre tatsächlich erzeugten Gewinne zukämen.

## 2. Spitalkostenversicherung

### a) Teuerung

Die Tarife von Kostenversicherungen sind ständig von der Teuerung bedroht. Das gilt insbesondere für die Heilungskostenversicherung (stationär und ambulant), deren Belastung, verglichen mit dem Lebenskostenindex, weit überproportional gestiegen ist. Nach dem statistischen Jahrbuch der Schweiz aus dem Jahre 1971 [19], Seite 318 und 319 haben betragen in der Krankenpflegeversicherung

Jahr	Anzahl Versicherte	Leistungen in 1000 Fr.	Leistungen pro Kopf in Fr.	in Prozenten (1962: 100%)	Jährliche Zunahme
1962	4265 109	355 693	83	100	
1963	4454 017	395 787	89	107	7
1964	4663 947	476 407	102	123	16
1965	4893 312	574 186	117	141	18
1966	5068 731	726 439	143	172	31
1967	5215 732	863 225	166	200	28
1968	5348 776	967 518	181	218	18
1969	5478 311	1 114 019	203	245	27

Die jährliche Teuerungsrate hat somit bis zu 31% erreicht.

Werden die Personalkosten allein betrachtet, so ergibt sich noch eine etwas akzentuiertere Steigerung. Nach dem offiziellen Organ des Verbandes schweizerischer Krankenanstalten [18] haben die Personalkosten der Spitäler pro Tag betragen

Jahr	Fr.	in Prozenten (1962: 100%)	Jährliche Zunahme
1962	19,7	100	
1963	21,7	110	10
1964	24,5	124	14
1965	28,0	142	18
1966	34,6	176	34
1967	40,1	204	28
1968	44,8	227	23
1969	50,8	258	31

Gemessen an den Personalkosten hat demnach die jährliche Teuerungsrate sogar bis zu 34% betragen.

Eine realistische Untersuchung über die Tarif- und Reserveentwicklung für die nächste Zukunft wird demnach mit einer jährlichen Verteuerung von mindestens 10 bis 20% rechnen müssen.

Ein Tarif, der sämtliche Spitalkosten deckt, kann etwas vereinfacht aus einer Spitaltaggeld- und einer Operationskostenversicherung zusammengesetzt werden. Der Tarif für die Spitaltaggeldversicherung, der heutigen Verhältnissen angepasst ist, wurde unter Abschnitt IV, 1 behandelt. Für die Operationskostenversicherung wird ein den heutigen Verhältnissen entsprechender Tarif wie folgt hergeleitet.

### b) Operationskostenversicherung

Die beiden einzigen statistischen Veröffentlichungen aus schweizerischem Material stammen ebenfalls von *Robert* [5] und *Tschanz* [12]. Sie beziehen sich auf die Operationshäufigkeit  $o_x$  für Männer und  $o_y$  für Frauen und ergeben den gewünschten Vergleich:

Alter	$o_x$ – Männer			$o_y$ – Frauen		
	Kt. BE	Kt. NE	$\frac{\text{Kt. NE}}{\text{Kt. BE}}$ in %	Kt. BE	Kt. NE	$\frac{\text{Kt. NE}}{\text{Kt. BE}}$ in %
x/y	1952	1967				
25	0,041	0,028	68	0,069	0,053	77
35	0,031	0,021	68	0,086	0,040	47
45	0,020	0,017	85	0,065	0,028	43
55	0,014	0,019	136	0,043	0,020	47
65	0,019	0,033	174	0,043	0,019	44
75	0,039	0,063	162	0,063	0,025	40
85	0,079	0,093	118	0,102	0,056	55



Abgesehen von den Männern über 50 Jahren ist auch diese Häufigkeit rückläufig. Vorsichtshalber wird jedoch kein weiterer Rückgang einkalkuliert. Bleibt zu entscheiden, ob in den höhern Männeraltern eine weitere Zunahme eingerechnet werden soll. Die Erscheinung ist jedoch so ungeklärt, dass auch darauf verzichtet und der Tarif mit den Operationswahrscheinlichkeiten  $o_x$  bzw.  $o_y$  von Tschanz berechnet wird. Als Sterbetafel und technischer Zinsfuss werden wieder die Grundlagen GKM/F 1970,  $3\frac{1}{4}\%$  verwendet wie bei der Spitaltaggeldversicherung. Die Formel für die Nettoprämie lautet für die Operationskosten

$$\begin{aligned} \text{einjährige Prämie} \quad P_1^0 &= 600 \cdot v^{\frac{1}{2}} \cdot o_x \cdot \varphi_x \\ \text{lebenslängliche Prämie} \quad P^0 &= \left\{ 600 \cdot v^{\frac{1}{2}} / (N_x - N_{91}) \right\} \left\{ \sum_{u=x}^{90} o_u \varphi_u D_u \right\} \end{aligned}$$

für die Operationsnebenkosten

$$\begin{aligned} \text{einjährige Prämie} \quad P_1^N &= 600 \cdot v^{\frac{1}{2}} \cdot o_x \\ \text{lebenslängliche Prämie} \quad P^N &= \left\{ 600 \cdot v^{\frac{1}{2}} / (N_x - N_{91}) \right\} \left\{ \sum_{u=x}^{90} o_u D_u \right\} \end{aligned}$$

Für den Faktor  $\varphi_x$ , der die Operationen nach dem Schweregrad berücksichtigt, wurden nachstehende Werte verwendet

Alter x/y	Mann $\varphi_x$	Schwerefaktor	Frau $\varphi_y$
bis 20	2,0		2,0
30	2,0		2,5
40	3,0		3,0
50	3,75		3,25
60 und mehr	4,0		3,5

Dazwischenliegende Werte ergeben sich durch lineare Interpolation. Der Faktor 600 bedeutet die Kosten für eine Operation mit dem niedrigsten Schweregrad. Die Operationsnebenkosten sind unabhängig vom Schweregrad der Operation mit Fr. 600.– eingesetzt worden.

Diese Annahmen führen zu folgenden Nettoprämien für Operations- und Operationsnebenkosten

Alter x/y	einjährige Prämie		lebenslängliche Prämie	
	<i>Mann</i> Fr.	<i>Frau</i> Fr.	<i>Mann</i> Fr.	<i>Frau</i> Fr.
25	50	101	59	78
35	44	89	65	68
45	44	69	80	60
55	55	51	108	60
65	96	49	157	71

### c) Integrale Spitalkostenversicherung

Wird ferner angenommen, die Kosten für

- sonstige ärztliche Betreuung
- Labor- und Röntgenuntersuchungen
- besondere Therapien
- Pensions- und Pflegekosten

die sich grösstenteils ziemlich gleichmässig auf die Spitaltage verteilen, könnten mit einer Spitaltaggeldversicherung von Fr. 150.– pro Tag gedeckt werden, so ergeben sich folgende Nettoprämien für die integrale Spitalkostendeckung:

Alter x/y	einjährige Netto-Prämie		lebenslängliche Netto-Prämie	
	<i>Mann</i> Fr.	<i>Frau</i> Fr.	<i>Mann</i> Fr.	<i>Frau</i> Fr.
25	167	384	220	300
35	136	247	254	285
45	150	179	330	326
55	235	210	453	428
65	425	351	634	594

Aus dieser Gegenüberstellung von einjährigen und lebenslänglichen Prämien sieht man, dass ein Mann, der mit 25 Jahren eine Krankenversicherung auf Basis von einjährigen Risikoversicherungen abschliesst, während 30 Jahren eine geringere Prämie zahlt, als wenn er mit lebenslänglicher Prämie abgeschlossen hätte.

### d) Auswirkung der Teuerung

Was besonders interessiert, sind die Auswirkungen der am Anfang dieses Kapitels behandelten Teuerung auf die Prämien- und Deckungskapitalentwicklung dieses Tarifes.

Es wird angenommen, die jährliche Teuerung betrage 10 oder 20% und werde durch Nachversicherungen ausgeglichen. Bei einer Teuerungsrate von 20% sollten die Prämien eigentlich alle Jahre angepasst werden, wenn man noch beachtet, dass die Prämienerrhöhung auf Grund des erhöhten Alters zu tarifieren ist. Eine alljährliche Anpassung sämtlicher Verträge an neue Prämien würde jedoch kaum zu bewältigende Umtriebe und Mehrarbeit verursachen. Den folgenden Berechnungen ist deshalb zu Grunde gelegt, die Teuerungsanpassung erfolge alle 2 Jahre.

Unter diesen Voraussetzungen erhöhen sich die Prämien in 10 Jahren wie folgt

*Prämiensteigerung für Männer innerhalb von 10 Jahren*

Eintritts- alter			Bei einjähriger Prämie	Bei lebenslänglicher Prämie		
			Jährliche Teuerung in Prozenten			
			10	20	10	20
25	von		167 Fr.	167 Fr.	220 Fr.	220 Fr.
	auf		272 Fr.	407 Fr.	458 Fr.	696 Fr.
	Verteuerung		63%	144%	108%	216%
45	von		150 Fr.	150 Fr.	330 Fr.	330 Fr.
	auf		471 Fr.	706 Fr.	730 Fr.	1 130 Fr.
	Verteuerung		214%	371%	121%	242%
65	von		425 Fr.	425 Fr.	634 Fr.	634 Fr.
	auf		1 402 Fr.	2 103 Fr.	1 394 Fr.	2 154 Fr.
	Verteuerung		230%	395%	120%	240%

Der vollständige Prämienverlauf ist in Tabelle 3 zu finden. Es zeigt sich, dass bei den lebenslänglichen Prämien die Prämienerrhöhung dem Teuerungsprozentsatz proportional ist. Für die 25jährigen wären einjährige Prämien bedeutend günstiger als lebenslängliche, für 45jährige ist es umgekehrt, und bei 65jährigen kann die einjährige Risikoprämie kaum mehr empfohlen werden. Die entsprechenden Zahlen für die Frauen finden sich in Tabelle 4.

Unter denselben Voraussetzungen betreffend Teuerung und Teuerungsanpassungsintervall zeigt sich die nachstehende Deckungskapitalentwicklung in 10 Jahren (bei lebenslänglicher Prämienzahlung):

*Deckungskapital für Männer nach 10 Jahren verglichen mit der anfänglichen  
Prämie*  
(siehe auch Tabelle 5)

Eintritts- alter	Jährliche Teuerung in %	Deckungskapital V nach 10 Jahren Fr.	Anfangs- prämie P Fr.	Mittlere Ein- lage in V pro Jahr in % von P
25	0	749	220	34
	10	1 107		50
	20	1 465		67
45	0	1 806	330	55
	10	2 591		79
	20	3 376		102
65	0	1 483	634	23
	10	2 084		33
	20	2 685		42

Ähnlich wie bei der Spitaltaggeldversicherung zeigt sich auch bei der Spitalkostenversicherung, welche hohe Prämienbeträge, besonders in den mittleren Altersklassen, in die Altersreserve eingelegt werden müssen. Sie sind auf Jahrzehnte hinaus für die Risikodeckung nicht verfügbar und beeinflussen damit das Kosten- und Leistungsverhältnis der Krankenversicherung psychologisch in hohem Masse sehr unvorteilhaft.

### 3. Ambulante Heilungskostenversicherung

#### a) Prämien

Der Tarif für die ambulante Heilungskostenversicherung berechnet sich nach der Methode von Tosberg und der Formel

$$\text{einjährige Prämie} \quad P = \sqrt[4]{v} \cdot 0,8 \cdot p^d \cdot d \cdot h_x^g$$

$$\text{lebenslängliche Prämie} \quad P = \left\{ \sqrt[4]{v} / (N_x - N_{86}) \right\} \left\{ 0,8 \cdot p^d \cdot d \sum_{u=x}^{85} h_u^g D_u \right\}$$

Die Grundwahrscheinlichkeiten  $h_x^g$  für Männer und  $h_x^g$  für Frauen stammen aus dem Beobachtungsjahr Mitte 1951 bis Mitte 1952 und sind demnach 20 Jahre alt. Modernes statistisches Material gibt es nicht, so dass für diese Tarifart

keine mögliche Entwicklung der Morbiditätsgrundlagen berücksichtigt werden kann, wie das bei den andern Tarifen der Fall war. Die Prämienberechnung erfolgt deshalb mit den ursprünglichen Tosbergschen Grundwahrscheinlichkeiten und unter Verwendung der modernen Sterbetafeln GKM/F 1970 sowie dem technischen Zinsfuss von  $3\frac{1}{4}\%$ .

Es ist üblich, bei diesen Versicherungen verschiedene Leistungsklassen zu führen. Für unsere Untersuchungen genügt es, eine einzige Leistungsskala mit den maximalen Entschädigungsbeträgen von

	Fr.
Konsultation	25
Hausbesuch	40
Notbesuch	80
Zuschlag für erste Untersuchung	40

durchzurechnen.

Werden die Leistungsgrenzen in das von *Beneš* verwendete Schema (siehe Seite 33 von [1]) eingesetzt und angenommen der Ausschöpfungsgrad dieser Maximalbeträge sei 80%, so kommt eine ärztliche Verrichtung auf Fr. 30.– zu stehen. Fügt man zu diesem Betrag noch Fr. 5.– für Medikamente hinzu, so ergibt sich als Gesamtbetrag pro ärztliche Verrichtung ein d von Fr. 35.–.

Wird dazu noch der psychologische Faktor  $p^d$ , der das subjektive Risiko, dass Versicherte der höheren Leistungsklassen ärztliche Betreuung länger und mehr in Anspruch nehmen, als Versicherte niedriger Leistungsklassen, gleich 1 gesetzt, so reduziert sich die Formel für die Nettoprämie der ambulanten Heilungskostenversicherung auf

$$\text{bei einjährigem Tarif} \quad P = 28 \cdot v^{\frac{1}{2}} \cdot h_x^g$$

$$\text{bei lebenslänglichem Tarif} \quad P = \left\{ v^{\frac{1}{2}} / (N_x - N_{86}) \right\} \left\{ 28 \cdot \sum_{u=x}^{85} h_u^g D_u \right\}$$

Die daraus hergeleiteten Prämien betragen

Alter x/y	einjährige Prämie		lebenslängliche Prämie	
	Mann Fr.	Frau Fr.	Mann Fr.	Frau Fr.
25	133	265	201	301
35	165	289	231	314
45	186	273	271	334
55	244	305	326	368
65	324	356	391	418

Ähnlich wie bei der Spitalkostenversicherung geht es auch bei diesem Tarif 25 Jahre bis ein 25jähriger Mann, der eine ambulante Heilungskostenversicherung abschliesst, eine ebenso hohe Prämie zu bezahlen hat, wie wenn er von Anfang an lebenslängliche Prämienzahlung vereinbart hätte.

#### b) Auswirkung der Teuerung

Wird analog wie bei der Spitalkostenversicherung angenommen, die jährliche Steigerung der Krankenkosten betrage 10 bzw. 20% und die Prämienanpassung erfolge alle 2 Jahre, so erhalten wir folgenden Prämienverlauf

#### *Prämiensteigerung für Männer innerhalb von 10 Jahren*

Eintritts- alter			Bei einjähriger Prämie	Bei lebenslänglicher Prämie		
	Jährliche Teuerung in Prozenten					
			10	20	10	20
25		von	133 Fr.	133 Fr.	201 Fr.	201 Fr.
		auf	329 Fr.	494 Fr.	420 Fr.	639 Fr.
		Verteuerung	147%	271%	109%	218%
45		von	186 Fr.	186 Fr.	271 Fr.	271 Fr.
		auf	488 Fr.	733 Fr.	575 Fr.	878 Fr.
		Verteuerung	162%	294%	112%	224%
65		von	324 Fr.	324 Fr.	391 Fr.	391 Fr.
		auf	850 Fr.	1 274 Fr.	827 Fr.	1 263 Fr.
		Verteuerung	162%	293%	112%	223%

Der vollständige Prämienverlauf für Männer ist in Tabelle 6 und für die Frauen in Tabelle 7 zu finden.

Ein Blick auf obige Tabelle zeigt, dass bei dieser Versicherungsart sich die Kostensteigerung bei den einjährigen Prämien durchwegs stärker auswirkt als bei den lebenslänglichen Prämien. Die einjährigen Prämien sind jedoch meistens bedeutend niedriger als diejenigen, welche während der vollen Lebensdauer unverändert bleiben.

Die Entwicklung der Alterungsreserve, welche für die Verträge mit lebenslänglichen Prämien notwendig ist, beträgt

*Deckungskapital für Männer nach 10 Jahren verglichen mit der anfänglichen Prämie*

(siehe auch Tabelle 8)

Eintritts- alter	Jährliche Teuerung in %	Deckungskapital V nach 10 Jahren Fr.	Anfangs- prämie P Fr.	Mittlere Einlage in V pro Jahr in % von P
25	0	672	201	33
	10	946		47
	20	1220		61
45	0	796	271	29
	10	1127		42
	20	1458		54
65	0	535	391	14
	10	756		19
	20	977		25

Es zeigt sich auch hier, wie bei den andern Versicherungsarten, dass auf Jahrzehnte hinaus bedeutende Prämienteile in der Altersreserve blockiert werden.

## V. Schlussfolgerungen

Eine gründliche Analyse der durch diese Untersuchungen gewonnenen Erkenntnisse führt dazu, folgendes Modell für die Krankenversicherung zu empfehlen.

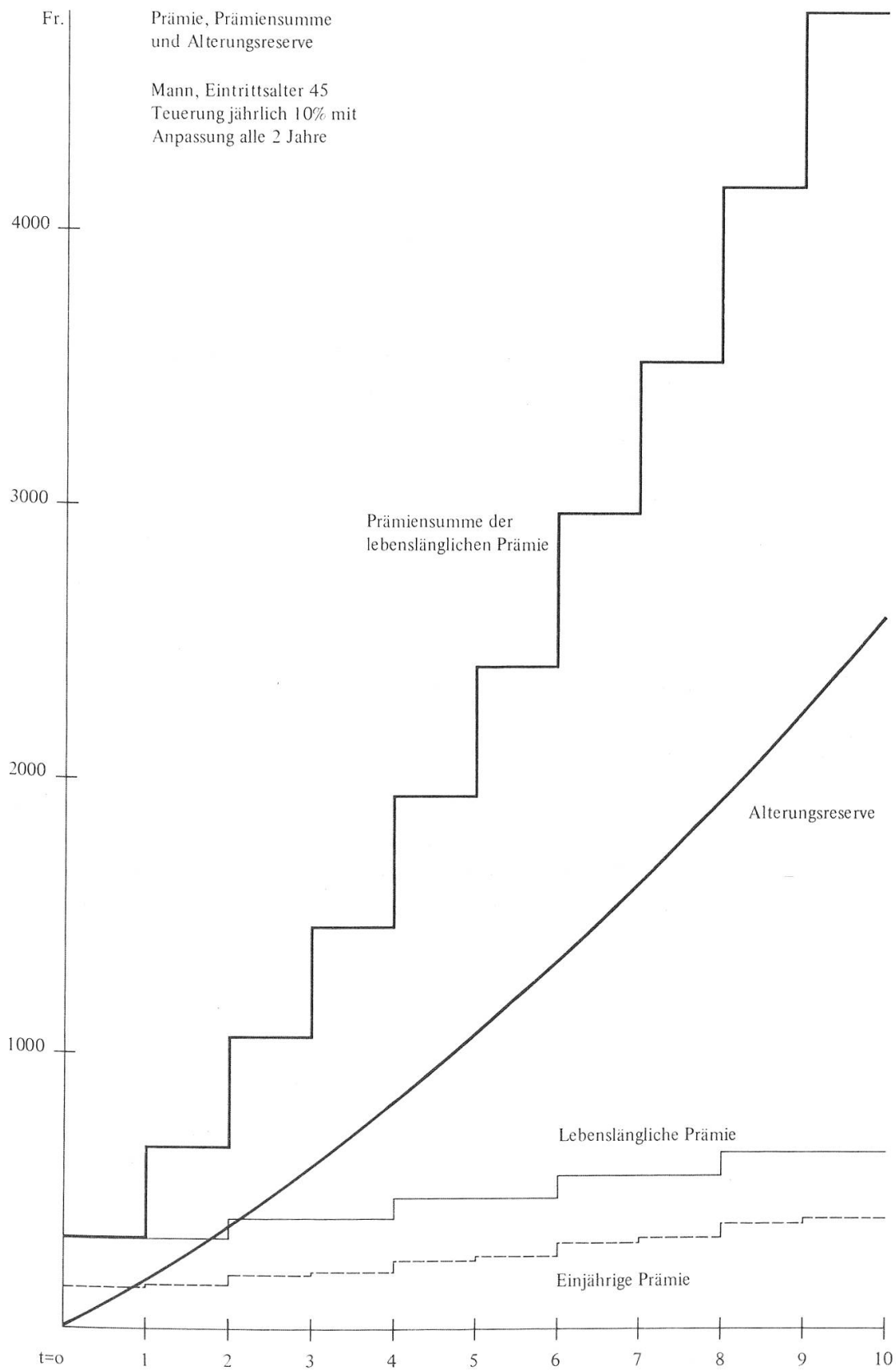
1. Während der Zeit, in der ein Versicherter im Erwerbsleben steht:

*Einjährige oder wenige Jahre dauernde Risikoversicherungen mit automatischer Verlängerung*

Damit würde vermieden, dass grosse Mittel während Jahrzehnten in der Altersreserve blockiert werden (siehe auch Graphik 1). Solange die heutige Teuerungswelle anhält, sollte die Prämienanpassung mindestens alle 2 Jahre erfolgen, womit die Dauer der Risikoversicherung am besten auch auf diese Zeit vereinbart würde. Jährliche Anpassung würde wohl einen allzuhohen Arbeitsaufwand erfordern.

## Spitalkostenversicherung

## Graphik 1





Kurzfristige Risikoversicherungen hätten dazu den Vorteil, dass das Problem der Abfindungswerte bei Kündigung der Versicherung gelöst wäre, indem sie zum voraus dahinfließen. Die heutige Praxis, trotz Altersreserve und lebenslänglicher Prämien keine Abfindungswerte zu gewähren, wird früher oder später zu Schwierigkeiten führen.

## 2. Im Pensionsalter:

### *Lebenslängliche Versicherung*

Zur Sicherung der künftigen Prämienzahlung könnte eine Rentenversicherung abgeschlossen werden, die etwa dem 2- bis 3fachen Betrag der Krankenversicherungsprämie entsprechen sollte, damit künftige Prämienanpassungen an die Teuerung zum voraus gedeckt wären. Die Einlage für die Rentenversicherung liesse sich beispielsweise aus fälligen Kapitalversicherungen finanzieren, da diese wegen des Ausbaus der ersten und zweiten Säule der AHV eher für solche Zwecke zur Verfügung stehen dürften.

Natürlich hätten die Versicherten, die während der aktiven Zeit kurzfristige Risikoversicherungen abschliessen, nach der Pensionierung höhere Prämien zu zahlen, als wenn von Anfang an lebenslängliche Verträge abgeschlossen würden. Das gilt aber auch mehr oder weniger für die Nachversicherungen beim System der lebenslänglichen Prämien. Dafür wären aber die Einlagen in die Altersreserve, gemessen an den Prämien, bedeutend geringer, wenn erst bei der Pensionierung auf das System der lebenslänglichen Prämien übergegangen würde (siehe auch Graphik 2).

Auf diese Weise wären die beiden Probleme, welche die heutige private Krankenversicherung am meisten belasten, nämlich

die hohen Rücklagen in die Altersreserve  
und die Sicherung des Alters

auf befriedigende Art gelöst.

## Spitalkostenversicherung

## Graphik 2

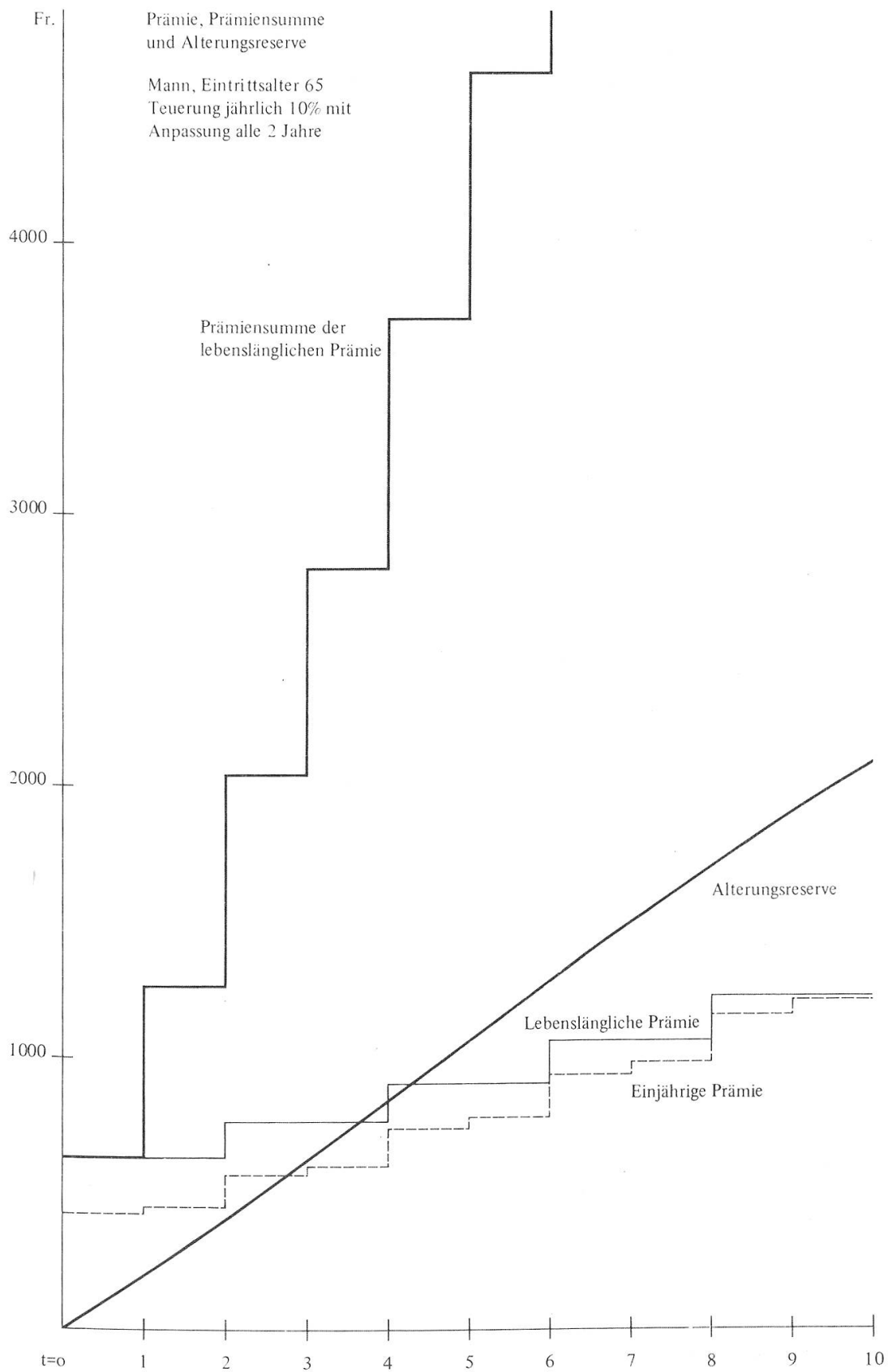


Tabelle 1

*Mittlere Spitalaufenthaltsdauer  $k$  pro Jahr und Versicherten  
einschliesslich Tb-Fälle und Wöchnerinnen*

$x/y$	$k_x^{h+tb}$	$k_y^{h+mh+tb}$	$x/y$	$k_x^{h+tb}$	$k_y^{h+mh+tb}$
25	0,819	1,991	50	0,964	0,867
26	0,805	1,883	51	1,018	0,906
27	0,790	1,776	52	1,075	0,951
28	0,773	1,672	53	1,134	1,001
29	0,756	1,574	54	1,198	1,057
30	0,736	1,482	55	1,266	1,119
31	0,716	1,395	56	1,338	1,187
32	0,695	1,314	57	1,417	1,262
33	0,674	1,239	58	1,502	1,343
34	0,657	1,170	59	1,593	1,431
35	0,646	1,108	60	1,693	1,526
36	0,639	1,051	61	1,801	1,628
37	0,635	0,998	62	1,918	1,738
38	0,632	0,951	63	2,049	1,857
39	0,633	0,909	64	2,180	1,985
40	0,638	0,872	65	2,311	2,123
41	0,649	0,840	66	2,443	2,273
42	0,664	0,814	67	2,574	2,436
43	0,684	0,793	68	2,705	2,619
44	0,712	0,780	69	2,836	2,801
45	0,745	0,777	70	2,967	2,982
46	0,781	0,781	71	3,098	3,164
47	0,822	0,792	72	3,229	3,345
48	0,866	0,811	73	3,361	3,527
49	0,914	0,835	74	3,492	3,708

x/y	$k_x^{h+tb}$	$k_y^{h+mh+tb}$	x/y	$k_x^{h+tb}$	$k_y^{h+mh+tb}$
75	3,623	3,890	85	4,934	5,705
76	3,754	4,071	86	5,065	5,886
77	3,885	4,253	87	5,197	6,068
78	4,016	4,434	88	5,328	6,249
79	4,147	4,616	89	5,459	6,431
80	4,278	4,797	90	5,590	6,612
81	4,410	4,979			
82	4,541	5,160			
83	4,672	5,342			
84	4,803	5,523			

Tabelle 2

*Alterungsreserve  $V_t$  und jährliche Zunahme der Alterungsreserve  $\Delta V_t$   
absolut und in Prozenten der Nettoprämie für ein Spitaltaggeld von Fr. 10 pro Tag*

Mann					Frau		
x	t	$V_t$	$\Delta V_t$	in % P	$V_t$	$\Delta V_t$	in % P
25	1	2,6	2,6	25	— 5,0	—5,0	—34
	2	5,7	3,1	29	— 8,9	—3,9	—27
	3	8,9	3,2	30	—12,1	—3,1	—21
	4	12,6	3,6	34	—14,1	—2,1	—14
	5	16,4	3,8	35	—15,2	—1,1	— 7
	6	20,5	4,2	39	—15,6	—0,3	— 2
	7	25,0	4,5	42	—15,0	0,6	4
	8	29,8	4,8	45	—13,4	1,6	10
	9	35,2	5,3	50	—11,2	2,2	15
	10	40,8	5,6	53	— 8,3	2,9	19
45	1	9,6	9,6	58	10,5	10,5	59
	2	19,4	9,8	59	21,3	10,8	61
	3	28,9	9,5	57	32,4	11,1	63
	4	38,5	9,6	58	43,7	11,3	64
	5	48,2	9,7	58	55,3	11,6	65
	6	57,5	9,3	56	66,9	11,6	66
	7	66,8	9,3	56	78,7	11,8	67
	8	75,8	9,1	54	90,5	11,8	67
	9	84,8	9,0	54	102,2	11,7	66
	10	93,6	8,8	53	114,0	11,7	66

x	t	$V_t$	$\Delta V_t$	in % P	$V_t$	$\Delta V_t$	in % P
65	1	9,7	9,7	30	15,0	15,0	43
	2	18,6	8,9	28	29,4	14,4	41
	3	27,0	8,3	26	42,9	13,5	39
	4	34,5	7,5	24	55,4	12,5	36
	5	41,4	6,9	22	66,9	11,5	33
	6	47,6	6,2	20	77,4	10,5	30
	7	53,2	5,6	18	86,9	9,5	27
	8	58,1	4,9	15	95,5	8,6	25
	9	62,5	4,4	14	103,2	7,7	22
	10	66,2	3,8	12	109,9	6,7	19

Tabelle 3

*Entwicklung der Prämien in der Spitalkostenversicherung*  
*Teuerungsanpassung der Prämien alle 2 Jahre*

Männer							
		Einjährige Prämie			Lebenslängliche Prämie		
		Jährliche Teuerung					
x	t	0%	10%	20%	0%	10%	20%
25	0	167	167	167	220	220	220
	1	164	164	164	220	220	220
	2	162	194	226	220	265	310
	3	158	190	222	220	265	310
	4	155	217	279	220	311	402
	5	151	212	272	220	311	402
	6	149	238	327	220	358	496
	7	145	233	320	220	358	496
	8	142	255	369	220	407	594
	9	138	249	360	220	407	594
	10	136	272	407	220	458	696
45	0	150	150	150	330	330	330
	1	156	156	156	330	330	330
	2	163	195	228	330	401	471
	3	170	204	238	330	401	471
	4	178	249	321	330	475	620
	5	186	261	335	330	475	620
	6	195	311	428	330	555	779
	7	204	326	449	330	555	779
	8	213	384	555	330	640	949
	9	224	403	582	330	640	949
	10	235	471	706	330	730	1 130

x	t	0%	10%	20%	0%	10%	20%
65	0	425	425	425	634	634	634
	1	450	450	450	634	634	634
	2	476	571	666	634	769	903
	3	502	603	703	634	769	903
	4	529	741	952	634	912	1 190
	5	557	779	1 002	634	912	1 190
	6	585	935	1 286	634	1 064	1 494
	7	613	981	1 349	634	1 064	1 494
	8	642	1 156	1 670	634	1 224	1 815
	9	671	1 209	1 746	634	1 224	1 815
	10	701	1 402	2 103	634	1 394	2 154

Tabelle 4

*Entwicklung der Prämien in der Spitalkostenversicherung*  
*Teuerungsanpassung der Prämien alle 2 Jahre*

Frauen							
Einjährige Prämie					Lebenslängliche Prämie		
Jährliche Teuerung							
x	t	0%	10%	20%	0%	10%	20%
25	0	384	384	384	300	300	300
	1	368	368	368	300	300	300
	2	352	422	494	300	359	417
	3	336	403	471	300	359	417
	4	321	450	578	300	416	532
	5	307	430	553	300	416	532
	6	293	469	646	300	473	646
	7	281	449	617	300	473	646
	8	269	483	698	300	530	759
	9	257	463	668	300	530	759
	10	247	493	740	300	587	873
45	0	179	179	179	326	326	326
	1	178	178	178	326	326	326
	2	177	212	248	326	394	462
	3	178	213	249	326	394	462
	4	179	250	322	326	466	606
	5	182	254	327	326	466	606
	6	185	296	407	326	542	758
	7	190	304	418	326	542	758
	8	195	352	508	326	623	919
	9	202	364	526	326	623	919
	10	210	420	630	326	708	1091

x	t	0%	10%	20%	0%	10%	20%
65	0	351	351	351	594	594	594
	1	373	373	373	594	594	594
	2	397	476	556	594	722	849
	3	424	508	593	594	722	849
	4	451	631	811	594	857	1 120
	5	478	669	860	594	857	1 120
	6	505	808	1 112	594	1 002	1 409
	7	533	853	1 172	594	1 002	1 409
	8	561	1 010	1 458	594	1 155	1 715
	9	589	1 061	1 532	594	1 155	1 715
	10	618	1 237	1 855	594	1 317	2 040

Tabelle 5

*Entwicklung der Alterungsreserve in der Spitalkostenversicherung*  
*Teuerungsanpassung der Prämien alle 2 Jahre*

		<i>Männer</i>			<i>Frauen</i>		
		Jährliche Teuerung					
x	t	0%	10%	20%	0%	10%	20%
25	1	49	49	49	— 99	— 99	— 99
	2	104	104	104	—181	—181	—181
	3	164	176	188	—252	—267	—282
	4	230	256	282	—307	—333	—359
	5	301	355	409	—347	—390	—433
	6	377	463	549	—376	—430	—484
	7	460	597	734	—389	—454	—519
	8	548	740	932	—388	—453	—518
	9	646	918	1 190	—376	—434	—492
	10	749	1 107	1 465	—353	—395	—437
45	1	182	182	182	149	149	149
	2	367	367	367	303	303	303
	3	548	586	624	465	499	533
	4	732	808	884	631	699	767
	5	916	1 070	1 224	804	944	1 084
	6	1 096	1 327	1 558	979	1 193	1 407
	7	1 276	1 626	1 976	1 160	1 489	1 818
	8	1 454	1 920	2 386	1 341	1 787	2 233
	9	1 631	2 257	2 883	1 523	2 128	2 733
	10	1 806	2 591	3 376	1 708	2 474	3 240

x	t	0%	10%	20%	0%	10%	20%
65	1	210	210	210	248	248	248
	2	406	406	406	487	487	487
	3	590	630	670	714	763	812
	4	759	836	913	927	1021	1115
	5	915	1063	1211	1125	1309	1493
	6	1056	1271	1486	1310	1577	1844
	7	1185	1494	1803	1480	1870	2260
	8	1298	1693	2088	1637	2140	2643
	9	1397	1902	2407	1781	2431	3081
	10	1483	2084	2685	1910	2697	3484

Tabelle 6

*Entwicklung der Prämien in der ambulanten Heilungskostenversicherung*  
*Teuerungsanpassung der Prämien alle 2 Jahre*

## Männer

x	t	Einjährige Prämie			Lebenslängliche Prämie		
		Jährliche Teuerung			0%	10%	20%
0%	10%	20%	0%	10%	20%		
25	0	133	133	133	201	201	201
	1	135	135	135	201	201	201
	2	138	166	193	201	242	284
	3	141	169	197	201	242	284
	4	145	203	260	201	285	369
	5	147	206	265	201	285	369
	6	150	240	330	201	329	456
	7	154	246	339	201	329	456
	8	158	284	411	201	374	546
	9	162	291	421	201	374	546
	10	165	329	494	201	420	639
45	0	186	186	186	271	271	271
	1	191	191	191	271	271	271
	2	196	236	275	271	328	384
	3	202	242	282	271	328	384
	4	207	290	373	271	386	501
	5	212	297	382	271	386	501
	6	218	348	479	271	447	622
	7	224	359	494	271	447	622
	8	231	416	601	271	509	747
	9	238	428	618	271	509	747
	10	244	488	733	271	575	878



x	t	0%	10%	20%	0%	10%	20%
65	0	324	324	324	391	391	391
	1	333	333	333	391	391	391
	2	342	411	479	391	472	553
	3	352	422	492	391	472	553
	4	361	505	650	391	556	721
	5	372	520	669	391	556	721
	6	382	612	841	391	643	895
	7	392	627	861	391	643	895
	8	401	722	1042	391	733	1076
	9	411	741	1070	391	733	1076
	10	425	850	1274	391	827	1263

Tabelle 7

*Entwicklung der Prämien in der ambulanten Heilungskostenversicherung*  
*Teuerungsanpassung der Prämien alle 2 Jahre*

*Frauen*

x	t	Einjährige Prämie			Lebenslängliche Prämie		
		Jährliche Teuerung			0%	10%	20%
25	0	265	265	265	301	301	301
	1	269	269	269	301	301	301
	2	273	328	383	301	362	423
	3	276	331	387	301	362	423
	4	279	390	502	301	423	546
	5	281	394	507	301	423	546
	6	284	455	625	301	485	669
	7	285	457	628	301	485	669
	8	287	516	745	301	547	794
	9	288	518	749	301	547	794
	10	289	579	868	301	610	919
45	0	273	273	273	333	333	333
	1	275	275	275	333	333	333
	2	277	333	388	333	401	469
	3	281	338	394	333	401	469
	4	285	400	514	333	470	607
	5	289	405	521	333	470	607
	6	293	469	645	333	541	749
	7	297	476	654	333	541	749
	8	301	542	783	333	613	893
	9	304	547	790	333	613	893
	10	305	611	916	333	687	1040

x	t	0%	10%	20%	0%	10%	20%
65	0	356	356	356	418	418	418
	1	364	364	364	418	418	418
	2	372	446	520	418	504	590
	3	380	456	532	418	504	590
	4	388	543	698	418	593	767
	5	396	554	712	418	593	767
	6	404	646	888	418	684	949
	7	413	661	908	418	684	949
	8	422	760	1097	418	777	1135
	9	431	777	1122	418	777	1135
	10	441	881	1322	418	872	1326

Tabelle 8

*Entwicklung der Alterungsreserve in der ambulanten Heilungskostenversicherung*  
*Teuerungsanpassung der Prämien alle 2 Jahre*

		Männer			Frauen		
		Jährliche Teuerung					
x	t	0%	10%	20%	0%	10%	20%
25	1	71	71	71	37	37	37
	2	141	141	141	73	73	73
	3	211	225	239	104	110	116
	4	280	309	338	134	146	158
	5	348	405	462	162	186	210
	6	415	500	585	188	223	258
	7	482	609	736	212	262	312
	8	548	715	882	236	301	366
	9	611	832	1053	259	344	429
	10	672	946	1220	282	386	490
45	1	90	90	90	63	63	63
	2	177	177	177	127	127	127
	3	262	280	298	190	204	218
	4	345	381	417	252	278	304
	5	427	497	567	312	363	414
	6	506	610	714	370	447	524
	7	583	738	893	427	540	653
	8	657	862	1067	482	631	780
	9	728	997	1266	536	732	928
	10	796	1127	1458	589	833	1077

x	t	0%	10%	20%	0%	10%	20%
65	1	74	74	74	71	71	71
	2	142	142	142	138	138	138
	3	207	221	235	200	214	228
	4	267	294	321	259	285	311
	5	323	375	427	314	364	414
	6	373	449	525	364	438	512
	7	419	529	639	412	520	628
	8	461	602	743	454	593	732
	9	500	682	864	492	670	848
	10	535	756	977	525	738	951

### Literaturverzeichnis

- [1] *Beneš R.*: Kalkulationsprobleme der privaten Krankenversicherung. Mitteilungen der Vereinigung schweizerischer Versicherungsmathematiker, Band 66, Heft 1 (1966).
- [2] *Bertsche A.*: Wagnis und «gerechte» Prämie in der privaten Krankenversicherung, Weissenburg/Bayern (1948).
- [3] *Gerwins T.*: Über die Auswirkungen des Selbstbehalts bei Krankheitskostentarifen. Blätter der deutschen Gesellschaft für Versicherungsmathematik, Band IX, Heft 1 (1969).
- [4] *Jäger G.*: Die versicherungstechnischen Grundlagen der deutschen privaten Krankheitskostenversicherung. Schriftenreihe des Instituts für Versicherungswissenschaft an der Universität Köln (1958).
- [5] *Robert J.-P.*: Bases techniques des assurances en cas d'hospitalisation. Mitteilungen der Vereinigung schweizerischer Versicherungsmathematiker, Band 53, Heft 2 (1953).
- [6] *Timmer H. G.*: Neue Untersuchungen über die Kopfschäden in der Taggeldversicherung. Blätter der deutschen Gesellschaft für Versicherungsmathematik, Band X, Heft 1 (1971).
- [7] *Tosberg A.*: Rechnungsgrundlagen und Schadentafeln der Krankheitskostenversicherung, Heft 66 der Veröffentlichungen des deutschen Vereins für Versicherungswissenschaft, Berlin (1940).
- [8] *Tosberg A.*: Grundlagen und Aufbau der privaten Krankenversicherung. Bericht des 12. internationalen Kongresses der Versicherungsmathematiker, Band IV, Luzern (1940).
- [9] *Tosberg A.*: Über ein neues versicherungsmathematisches Verfahren als Ergebnis neuerer Morbiditätsuntersuchungen. Blätter der deutschen Gesellschaft für Versicherungsmathematik, Band I, Heft 5 (1953).
- [10] *Tosberg A.*: Beitrag zur Begründung einer allgemeingültigen Krankenversicherungsmathematik. Versicherungswissenschaft No. 21, 10. Jahrgang (1955).
- [11] *Tosberg A.*: Beitrag zur Entwicklung einer Mathematik der Krankheitskostenversicherung. Blätter der deutschen Gesellschaft für Versicherungsmathematik, Band II, Heft 4 (1956).
- [12] *Tschanz J.-P.*: Fréquence, durée et coût des hospitalisations en chambre commune dans le canton de Neuchâtel. Mitteilungen der Vereinigung schweizerischer Versicherungsmathematiker, Band 69, Heft 2 (1969).
- [13] *Walther F.*: Eine Morbiditätstafel für die Krankenpflegeversicherung. Mitteilungen der Vereinigung schweizerischer Versicherungsmathematiker, Heft 35 (1938).
- [14] *Walther F.*: Neue Morbiditätstafeln für die Krankengeldversicherung. 75 Jahre Krankenkasse für den Kanton Bern (1945).

- [15] Allgemeine statistische Grundlagen betreffend die Krankenversicherung. Eidgenössische Expertenkommission für die Neuordnung der Krankenversicherung. Dokument I/20, Bundesamt für Sozialversicherung (1971).
- [16] Altersgliederung der Krankenpflegeversicherten bei vom Bund anerkannten Krankenkassen. Eidgenössische Expertenkommission für die Neuordnung der Krankenversicherung, Dokument I/19, Bundesamt für Sozialversicherung (1970).
- [17] Die private Krankenversicherung in den Jahren 1966 bis 1970. Jährliche Rechenschaftsberichte des Verbandes der privaten Krankenversicherung e.V., Köln.
- [18] Offizielles Organ des Verbandes schweizerischer Krankenanstalten, Aarau, 34. Jahrgang, Nummer 11 (1970).
- [19] Statistisches Jahrbuch der Schweiz 1971, herausgegeben vom eidgenössischen statistischen Amt, Birkhäuserverlag, Basel.
- [20] Strukturanalyse in der Krankenpflegeversicherung bei vom Bund anerkannten Krankenkassen. Eidgenössische Expertenkommission für die Neuordnung der Krankenversicherung, Dokument I/18, Bundesamt für Sozialversicherung (1968).

## **Zusammenfassung**

Für die hauptsächlichsten Tarifförmen der Krankenversicherung werden zuerst Grundlagen und Nettoprämien hergeleitet, die dem heutigen Krankheitsrisiko möglichst entsprechen. Dann wird die Auswirkung von Grundlagenänderungen, insbesondere infolge Teuerung, auf Prämien und Altersreserve untersucht. Den Schluss bildet ein Modell für die Krankenversicherung, das den Untersuchungsergebnissen Rechnung trägt.

## **Summary**

An attempt is made at first to derive, for the main types of health insurance covers, the technical bases and premium rates that would correspond as closely as possible to the sickness risks at present. The effect of a change in these bases is then examined, with special consideration of future increases in costs on premium rates and technical reserves. Finally, on the basis of the results of the investigation, a model is proposed for health insurance.

## **Résumé**

Pour les principaux tarifs de l'assurance maladie, l'auteur calcule d'abord les bases et les primes nettes qui correspondent le mieux à la morbidité actuelle. Ensuite il examine l'influence du changement des données, en particulier à la suite du renchérissement, sur les primes et les réserves techniques. Il donne enfin un modèle d'assurance maladie qui tient compte des résultats de l'analyse précédente.

**Riassunto**

Per le forme di tariffa più usuali dell'assicurazione di malattia prima sono elaborate le basi tecniche e i premi netti corrispondenti possibilmente al rischio di malattia attualmente esistente. In seguito sono esaminate le ripercussioni risultanti dalla variazione delle basi di calcolo sui premi e sulla riserva d'invecchiamento, in particolare in seguito all'aumento del costo della vita. La conclusione rappresenta un modello per l'assicurazione di malattia che tiene conto dell'esito dello studio effettuato.