

# Literatur-Rundschau

Objekttyp: **BookReview**

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

Band (Jahr): - **(1983)**

Heft 1

PDF erstellt am: **16.05.2024**

## **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## **Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*  
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, [www.library.ethz.ch](http://www.library.ethz.ch)

<http://www.e-periodica.ch>

## C. Literatur-Rundschau

### *Schriftenreihe Angewandte Versicherungsmathematik*

Herausgeber: Deutsche Gesellschaft für Versicherungsmathematik. Bezug der Hefte: Verlag Versicherungswirtschaft e.V., Klosestrasse 22, D-7500 Karlsruhe.

In Heft 2/1977 der «Mitteilungen» sind die Hefte 1 bis 7 der von unseren deutschen Kollegen herausgegebenen «Schriftenreihe» besprochen worden. Seither sind verschiedene weitere Hefte erschienen, und es schien der Redaktion wertvoll, diese wiederum unseren Lesern näher vorzustellen. Wir haben daher die Schriftleitung der «Blätter der DGVM» gebeten, uns die folgenden Rezensionen zuzuleiten.

Heft 8: **Hans Laux**, Ludwigsburg: *Grundzüge der Bausparmathematik*. 1978, 102 Seiten, DM 15.–.

Das deutsche Bausparen – entstanden in der Zeit von Wohnungsnot und Kapitalknappheit nach dem 1. Weltkrieg – wird nach wie vor als Zwecksparen auf kollektiver Basis betrieben, die in der Schweiz schon von den Gesetzesvorschriften, aber auch von den Gegebenheiten des Kapitalmarktes und der Wohnungswirtschaft her nicht in Betracht kommen kann. Der Hauptvorteil des gemeinschaftlichen Bausparens ist in dem Rechtsanspruch auf das zinsgünstige und zinsgarantierte Bauspardarlehen zu sehen, der Nachteil in der Notwendigkeit der Absolvierung eines Sparprozesses, mit dem der Bausparer wenigstens 40 oder 50 % der Bausparsumme über mehrere Jahre zu relativ bescheidenen Guthabenzinsen ansparen und zudem die Ungewissheit des genauen Zuteilungszeitpunktes hinnehmen muss. Damit ist die dem Kollektivsystem immanente Wartezeitproblematik angesprochen, die bei allen bauspartechnischen Fragen im Vordergrund steht.

Das Bausparen in seiner deutschen (und österreichischen) Prägung ist einer mathematischen Erfassung zugänglich. Bausparverträge werden ähnlich der Lebensversicherung nach Tarifen abgewickelt. Seit Ende der 1920er Jahre gibt es eine eigene Bausparmathematik als Zweig der Finanzmathematik. Die bausparmathematischen Formeln erlauben die Beurteilung des Wartezeitstatus unterschiedlicher Tarifmodelle und die zutreffende Ausrichtung der Geschäftspolitik einer Bausparkasse.

Die «Grundzüge der Bausparmathematik» sind im Heft 8 der Schriftenreihe dargestellt. Nach einer Beschreibung des Bausparprinzips werden zunächst der

statische Beharrungszustand, der sich bei konstantem Neugeschäft herausbildet, danach der dynamische oder relative Beharrungszustand erörtert, der sich bei dauernd geometrisch zunehmenden Neuzugängen herausstellt. Einen Schwerpunkt der Arbeit bildet die Diskussion der – in eine Systematik gebrachten – wartezeitbestimmenden Faktoren und vor allem die Darlegung des vom Verfasser entwickelten bauparmathematischen Gesamtmodells, das als Unternehmensmodell ein verblüffend gutes Abbild der Bausparwirklichkeit liefert. Untersuchungen über die Wirkungen einer vorzeitigen Einstellung der Sparratenzahlungen und über den Einfluss des Zinsniveaus auf die Wartezeiten schliesen die Broschüre ab.

Autor der «Grundzüge» ist Dr. Hans Laux, der Chefmathematiker der ältesten und einer der grössten deutschen Bausparkasse, der GdF Wüstenrot, die das Bausparen in Deutschland eingeführt und durchgesetzt hat. Laux, der zugleich als Vorsitzender des Vorstandes der Wüstenrot Lebensversicherungs AG fungiert, hat sich kürzlich mit der Schrift «Fortgeschrittene Bauspartechnik», in der er seine bauparmathematischen Forschungen weitergeführt hat, an der Wirtschaftswissenschaftlichen Fakultät der Universität Fridericiana in Karlsruhe habilitiert.

Heft 9: **Georg Reichel**, Göttingen: *Mathematische Grundlagen der Lebensversicherung*, Teil III: Von der Leistungsverteilungsfunktion zum Versicherungsbeitrag. 1978, 173 Seiten, DM 28.–.

Die Teile I und II der «Mathematischen Grundlagen der Lebensversicherung» dienen im wesentlichen der Untermauerung und Rechtfertigung des deterministischen Modells der Lebensversicherungspraxis aus stochastischer Blickrichtung. Folgerichtig beginnt daher der vorliegende Teil III mit dem Aufbau eines stochastischen Modells. Dabei basiert auch dieses Modell auf der vorab entwickelten Theorie der Versicherungsfunktionen und ihrer Integrale; es trifft daher gleichermassen auf die kontinuierliche Methode wie auch auf die diskontinuierliche Methode zu.

Das zu entwickelnde stochastische Modell beruht, um es praxisnah zu gestalten, auf der Vorstellung, dass der Versicherungsnehmer zu Beginn einer Versicherungsperiode, aus deren Aneinanderreihen sich die Versicherungsdauer ergibt, neben dem Versicherungsbeitrag die Deckungsrückstellung vom Ende der Vorperiode einzahlt, um neben den in dieser Versicherungsperiode fällig werdenden Leistungen die Deckungsrückstellung am Ende der Periode auf die nachfolgende zu übertragen. Dabei werden die Deckungsrückstellungen mit Rech-

nungsgrundlagen 1. Ordnung bestimmt, da der Versicherungsnehmer bei einer Kündigung fest vorgegebene Stornoleistungen erwartet. Die Beiträge bestimmen sich dann aus der Forderung, dass ein Verlust bzw. ein Ruin nur mit vorgegebener Wahrscheinlichkeit eintreten kann.

Das (fortlaufend nummerierte) Kapitel 9 befasst sich zunächst mit der Verteilungsfunktion der Leistungen aus einer einzelnen, sehr allgemein gehaltenen Versicherung. Unter gewissen Voraussetzungen an die Leistungen kann nachgewiesen werden, dass die Leistungsverteilungsfunktion eine rechtsstetige Versicherungsfunktion ist. Entsprechend wird nachgewiesen, dass auch die Leistungsverteilungsfunktion für einen Versicherungsbestand als rechtsstetige Versicherungsfunktion existiert. Kapitel 10 beginnt mit der Schilderung des Modells für eine Versicherungsperiode und führt zur Ermittlung des Gesamtbeitrags für einen Bestand. Beide Kapitel bringen Anwendungen auf einfache Versicherungsformen der Praxis. Da die exakte Bestimmung der Leistungsverteilungsfunktion im allgemeinen Fall wegen der vielfach vorzunehmenden Faltungen nicht möglich ist, befasst sich Kapitel 11 mit asymptotischen Approximationen für den Beitrag, wobei insbesondere von der asymptotischen Entwicklung von Cornish-Fisher ausgegangen wird. Der Abschnitt 11.1.4 enthält eine Zusammenstellung von Resultaten und Vermutungen, er führt so zu den Grenzen heutigen wahrscheinlichkeitstheoretischen Wissens. Die Schilderung einer mehr pragmatisch gehaltenen Approximation beschliesst dieses Kapitel. Das letzte Kapitel 12 schliesslich befasst sich mit der Bestimmung des Beitrags für eine einzelne Versicherung, wenn der Gesamtbeitrag vorgegeben ist. Nach Anmerkungen über mögliche Berechnungsprinzipien (das Äquivalenzprinzip, das eine Aufteilung im Verhältnis der Erwartungswerte vornimmt, ist nur ein mögliches Prinzip aus vielen) wird analog der gewonnenen asymptotischen Darstellung des Gesamtbeitrags vorgegangen. Der sich so ergebende Einzelbeitrag berücksichtigt neben Erwartungswert auch die Varianz (und eventuell die Schiefe) und damit die Risikoqualität der Versicherung. Interessant ist das Schlaglicht auf die Frage « $\sigma$  oder  $\sigma^2$ » (S. 133). Anwendungen auf verschiedene Probleme der Praxis beschliessen dieses Kapitel. – Der Anhang enthält Tabellen zur Binomialverteilung.

Nicht behandelt wurde (aus Zeit- und Raumgründen) die Zusammenfassung der Versicherungsperioden zur Versicherungsdauer bei konstant gehaltenen Beiträgen.

Heft 10: **Martin Balleer/Jürgen Claassen**, Göttingen/Stuttgart: *Analytische Betrachtungen zur Gewinnbeteiligung in der Lebensversicherung*. 1979, 83 Seiten, DM 14.–.

Die Arbeit wendet sich mit dem Thema Gewinnzerlegung zunächst eher an den jungen Versicherungsmathematiker, bietet dann aber mit Fragen der Rentabilität und insbesondere der tiefgehenden Analyse der Rückstellung für Beitragsrückerstattung (RfB) auch dem «gestandenen» Mathematiker sehr interessante Anregungen und Erkenntnisse.

Das Kapitel über Quellen und Zerlegung des Gewinns dient der Grundlegung für die darauf aufbauenden weitergehenden Untersuchungen. Die Verfasser halten sich an den durch die Internen Rechnungslegungsvorschriften nahegelegten Darstellungsrahmen; darüber hinaus wird die Aussagekraft der verschiedenen Stufen der Gewinnzerlegung diskutiert. Gerade dem jungen Mathematiker, der in diesem Bereich mit seinen zahlreichen ausser- und innerbetrieblichen Rahmenbedingungen eingesetzt ist, werden Aussagen zum eigentlichen Sinn und betrieblichen Nutzen seiner Tätigkeit hilfreich sein.

Das Kapitel Rentabilität von Versicherungen definiert als Nettoertrag die Veränderung des freien Teils der RfB, d.h. den Gewinn bzw. Verlust eines Geschäftsjahres nach Festlegung der deklarierten Gewinnanteile und Dotierung der Schlussgewinnreserve. Zur praktischen Berechnung wird die Effektivverzinsung der Vermögensanlagen benötigt, für die zwei Definitionen angeboten werden. Eine etwas weitergehende Diskussion der Effektivzinsproblematik bzw. ausführlichere Literaturhinweise hätten den Wert der Arbeit an dieser Stelle noch erhöht.

Die Entwicklung des jährlichen Nettoertrags wird mit realitätsnahen Ansätzen für die benötigten Rechnungsgrundlagen 1. und 2. Ordnung am Beispiel eines Bestands gemischter Versicherungen durchgerechnet. Bei realistischen Annahmen über Kostenbelastung und Überschussbeteiligung zeigt sich, dass ggf. erst recht spät im Verlauf eines Vertrages ein positiver Änderungssaldo der freien RfB erreicht wird. Der jährliche Finanzbedarf für die Gewinnbeteiligung ist also oft zunächst höher als die verfügbaren Mittel. Der Ausbau der Modellrechnung durch Hineinnahme von Annahmen über den Neuzugang zeigt, dass bei konstanten Steigerungsraten für den Neuzugang ein Beharrungszustand mit für den Bestand stets negativem Nettoertrag entstehen kann. Obwohl in diesem Fall der freie Teil der RfB ständig im negativen Bereich verbleibt, können in dem Modell die Gewinnanteile laufend finanziert werden.

Das Schlusskapitel unterzieht den freien Teil der RfB einer tiefgehenden Ana-

lyse. Die Verfasser unterteilen die RfB in verschiedene Schichten, wobei beim freien Teil der RfB zwischen einer «Ausgleichsschicht» und einer «Restschicht» unterschieden werden kann. Die Ausgleichsschicht muss zeitliche Verschiebungen zwischen Gewinnerzielung des Unternehmens und Gewinnbeteiligung ausgleichen. Eine positive Ausgleichsschicht ist bei näherer Betrachtung gar nicht frei, denn sie gibt das Mass der Vorfinanzierung an, dem spätere Erträge gegenüberstehen. Eine modellmässige Grenzwertbetrachtung für die RfB-Entwicklung führt schliesslich zu dem durchaus nicht selbstverständlichen Ergebnis, dass bei jährlichen Neuzugangssteigerungen, die oberhalb der effektiven Verzinsung liegen, das Verhältnis von RfB zur Beitragseinnahme einem Grenzwert zustrebt. Hieraus resultieren interessante Interpretationsmöglichkeiten, die den Leser zu weiterführenden Untersuchungen verlocken können.

Dem Nachwuchsmathematiker wird das gesamte Büchlein für das Verständnis des Zusammenwirkens von Gewinnerzielung, RfB und Gewinnverwendung hilfreich sein. Der erfahrene Versicherungsmathematiker wird insbesondere aus der Analyse der RfB wertvolle Anregungen beziehen.

Heft 11: **Klaus Bohn**, Stuttgart: *Die Mathematik der deutschen Privaten Krankenversicherung*. 1980, 181 Seiten, DM 25.–.

Der Verfasser gibt mit dem vorliegenden Buch einen systematischen Überblick über den heutigen Stand der Mathematik in der privaten Krankenversicherung und schliesst mit seiner umfassenden Darstellung eine grosse Lücke. Alle bislang vorliegenden Veröffentlichungen behandelten hingegen nur singuläre Probleme und lieferten keine globale Zusammenstellung der Einzelfragen.

Bohn geht zunächst auf die historische Entwicklung des deutschen Krankenversicherungswesens ein, spricht die Trennung zwischen gesetzlicher und privater Krankenversicherung an und erläutert die sprunghafte Entwicklung der auf Privatinitiative basierenden privaten Krankenversicherung (PKV) in den Jahren 1924/26. Zur Lösung der in der Anfangsphase bestandenen schwierigen Probleme leistete die Mathematik einen wesentlichen Beitrag. Durch die ihr zur Verfügung stehenden Methoden war es der PKV möglich, sich den sich ständig ändernden Praxisgegebenheiten anzupassen.

Nach einer abstrakten Darstellung des Krankheitsrisikos als zufälliges Ereignis mit Hilfe von Methoden der mathematischen Statistik wendet sich der Autor der Ermittlung der Risikoprämie zu. Sehr detailliert wird auf die Einflussgrössen für die Kopfschäden eingegangen, die aber wegen der in der Praxis nicht immer möglichen Differenzierung nach Gruppenmerkmalen nicht alle stati-

stisch ausgewertet und somit kalkulatorisch verwendet werden können. Nur für die Aspekte «Alter, Geschlecht und Teilleistungsart» erfolgt in der Regel eine statistische Untersuchung. Die so ermittelten Kopfschäden lassen sich zerlegen in einen weitgehend tarifunabhängigen normierten Kopfschaden (Profil) und einen altersunabhängigen Grundkopfschaden. Gewisse in der Praxis auftretende subjektive Risikomerkmale werden durch Verwendung von Schadenhäufigkeitsparametern korrigiert. Da bei der Kalkulation nur Erfahrungswerte der Vergangenheit benutzt werden können, die Berechnungen jedoch für die Zukunft Gültigkeit haben sollen, werden die Risikoprämien unter Berücksichtigung von Trends nach Ausgleichung der Kopfschäden ermittelt. Anhand einiger Beispiele ist das bei Bohn nachzuvollziehen.

Die anschliessenden Kapitel beschäftigen sich mit der Herleitung von Netto- und Bruttoprämien. Nach Erläuterung des versicherungstechnischen Äquivalenzprinzips wird auf die Rechnungsgrundlagen Sterbewahrscheinlichkeit, Stornohäufigkeit und rechnungsmässiger Zinssatz eingegangen. Der Autor widmet sich dann sehr dezidiert den verschiedenen Kosten- und Zuschlagsarten sowie den Möglichkeiten ihrer rechnungsmässigen Deckung. Speziell das Verfahren der Zillmerung von unmittelbaren Abschlusskosten wird sehr detailliert dargestellt.

Die Alterungsrückstellung wird vom Verfasser eingehend erläutert; er behandelt sowohl die prospektive als auch die retrospektive Betrachtungsweise. Am Verlauf der Alterungsrückstellung lässt sich gut erkennen, wie wesentlich die Einflüsse der Variation der Rechnungsgrundlagen «Ausscheideordnung» und «Rechnungzinssatz» sind. Diese Unterschiede werden graphisch dargestellt und ausführlich interpretiert. Rechtliche und steuerliche Fragen der Alterungsrückstellung beantwortet Bohn in besonderen Unterkapiteln.

Die beiden Abschnitte «Nachkalkulation» und «Beitragsanpassungsklausel» befassen sich mit der jährlich mindestens einmal durchzuführenden Tarifüberprüfung und der daraus evtl. notwendig werdenden Beitragsanpassung. Die Beitragsanpassungsklausel existiert in der heutigen Form noch nicht sehr lange. Früher lieferte sie nicht die Möglichkeit, künftig erwartete Entwicklungen in die Kalkulation einzubeziehen. Dieser Trendwert wird bei der Ermittlung der «Auslösenden Faktoren» berücksichtigt, die als Mass für die Beitragsanpassung gesehen werden können. Auch hier werden zur Veranschaulichung verschiedene Beispiele gegeben.

Sodann beschäftigt sich der Autor mit der Beitragsberechnung eines bereits Versicherten nach einer Tarifänderung. Das schliesst sowohl Beitragsanpassungen als auch Tarifsanierungen und freiwillige Vertragsumstellung ein. Anhand einer

allgemeinen Formel lassen sich die in der Praxis vorkommenden Fälle simulieren. Auf Höher-, Niederstufung und niveaugleiche Versicherung geht Bohn ausführlich ein. Er erläutert auch die Fragestellungen, die im Zusammenhang mit Beitragskappungen anlässlich von Sanierungen und Beitragssenkungen bei älteren Versicherten auftreten.

Eine Abhandlung über die Altersgruppenbildung in den Tarifbeiträgen der PKV beschliesst das Buch. Es werden einige Probleme behandelt, die bei der Bildung von Fünf-Jahres-Gruppen auftauchen.

Das vorliegende Buch vermittelt eine gelungene, geschlossene Darstellung der Mathematik in der PKV. Besonders durch die zahlreichen Beispiele und graphischen Darstellungen erhält auch der mit der Materie noch nicht so vertraute Leser erste Einblicke in die gesamte Problematik. Aber auch der Praktiker wird immer wieder auf diese Arbeit zurückgreifen, da sich wegen der lexikonartigen Aufbereitung des Stoffes die meisten in der Praxis auftretenden Fragen schnell beantworten lassen.

**Heft 13: Peter Thullen, Freiburg (Schweiz): *Die Mathematik der sozialen Rentenversicherung unter dynamischen Bedingungen* (Einführung mit Anwendungen in der Praxis). 1982, 146 Seiten, DM 28.–.**

Das Buch behandelt dynamische Rentensysteme und ihre Auswirkungen im relativen Beharrungszustand. Im Unterschied zur privaten Versicherung kann bei der öffentlich-rechtlichen, obligatorischen Rentenversicherung die klassische Äquivalenzgleichung für eine offene Risikogemeinschaft, d.h. eine Risikogemeinschaft unter Einbeziehung künftiger Zugangsgenerationen, aufgestellt werden.

Es stellt sich heraus, dass die mathematische Darstellung der in offenen Gesamtheiten erforderlichen Beiträge formal mit der Darstellung für eine geschlossene Gesamtheit übereinstimmt. Die denkbaren Finanzierungsverfahren unterscheiden sich lediglich in der Bedeutung der in die Formeln einflussenden formalen Zinsintensitäten.

Entsprechend beginnt die Darstellung mit der Einführung allgemeiner Kommutationen und der hauptsächlichen Finanzierungsverfahren. Die anschließende Behandlung der relativen Beharrungszustände umfasst die verallgemeinerte Form der Äquivalenzgleichung, die erforderlichen Beiträge in Abhängigkeit vom Finanzierungsverfahren und den Zusammenhang zwischen den Beiträgen und den erforderlichen Reserven für die einzelnen Verfahren.

Die Darstellung ist ausreichend mit Beispielen und Übungsaufgaben bestückt und damit für das Selbststudium gut geeignet.

Ein Ausblick auf die geschichtliche und aktuelle Situation der gesetzlichen Rentenversicherung in Deutschland und anderswo stellt abrundend den Bezug zur Praxis her.

Der Band ist – ebenso wie der grosse Thullen von 1977 (Deutsche Ausgabe) – eine Bereicherung der Literatur über die Mathematik der sozialen Rentenversicherung.

Heft 14: **Georg Reichel**, Göttingen: *Mathematische Grundlagen der Lebensversicherung*, Teil IV: Vom Finanzierbarkeitsnachweis zur Nutzentheorie. 1982, 200 Seiten, DM 29.–.

Dieser vierte Teil der «Mathematischen Grundlagen» befasst sich mit der Bewertung von Versicherungen. Dabei werden zwei Aspekte betrachtet, nämlich einmal Bewertungen im deterministischen Modell. In der Bundesrepublik Deutschland wurden Fragen dieser Art in den vergangenen Jahren lebhaft diskutiert, so dass die Erstellung eines allgemeinen Unterbaus zweckmässig erschien. Zum anderen können risikothoretische Eigenschaften einer Versicherung oder eines Versicherungsbestands nur durch eine Bewertung innerhalb eines stochastischen Modells berücksichtigt werden.

Das erste Kapitel (in fortlaufender Numerierung Kapitel 13) befasst sich zunächst mit determinierten Zahlungen. Es trennt den allgemeinen Wertansatz  $w(k, z; t, d)$  ( $k$ : Anfangsvermögen zur Zeit  $t+d$ ;  $z$ : Vermögenszuwachs bei  $t+d$ ;  $t$ : Bewertungszeit;  $d$ : Zeitspanne zwischen Zuwachs und Bewertung) in eine Nutzenfunktion  $u(k, z; t)$  des Zuwachses  $z$  und eine Wertfunktion  $v(t, d; k)$  des Zeiteinflusses mittels des Produktansatzes

$$w(k, z; t, d) = v(t, d; k+z) u(k, z; t+d).$$

Es werden plausible Eigenschaften beider Funktionen erläutert und festgelegt. Dabei werden diese so allgemein gehalten, dass z.B. die Wertfunktion eine variable Verzinsung erlaubt. Es wird jedoch angenommen, dass mindestens die Sinzowsche Funktionalgleichung

$$v(t, d_1) v(t+d_1, d_2) = v(t, d_1+d_2)$$

erfüllt ist. Die Festlegungen für die Nutzenfunktion lassen z.B. zu, dass einmaliger Gewinn anders bewertet werden kann als ein in Raten erzielter Gewinn:

$$u(k, z_1+z_2; t) \neq u(k, z_1; t) + u(k+z_1, z_2; t).$$

Kapitel 14 befasst sich mit der Bewertung von Versicherungen im deterministischen Modell, wie sie durch den in der Bundesrepublik Deutschland erforderlich gewordenen Nachweis, dass die Versicherungsleistungen einschliesslich der Überschussbeteiligung eines Bestandes unter der Annahme fortdauernder ungeänderter Verhältnisse finanzierbar sind, hervorgerufen worden sind. Dazu werden mit der allgemein gehaltenen Wertfunktion und dem Ansatz  $u(k, z; t) = z$  für die Nutzenfunktion Barwerte von Einnahmen und Ausgaben für Versicherungsbestände bestimmt. Bereits die Forderung nach Gültigkeit der Sinzowschen Funktionalgleichung erlaubt interessante Einblicke und Aussagen auf das Geschehen in einem Versicherungsbestand – sei er offen oder geschlossen.

Im Kapitel 15 wird nun ein nutzentheoretischer Ansatz zur Bewertung von Versicherungen entwickelt. Dabei wird von der Nutzenfunktion  $u(k, z; t)$  und dem Ansatz  $v(t, d; k + z) = 1$  für die Wertfunktion (Bewertung zu einheitlicher Zeit  $t$ ) ausgegangen. Wird durch  $[k, F(x); t]$  ein Wahrscheinlichkeitsspiel beschrieben, das zur Zeit  $t$  beim Anfangsvermögen  $k$  abläuft und das durch die Verteilungsfunktion  $F(x)$  gesteuert wird, und wird ihm ein Nutzen  $U[k, F(x); t]$  zugeordnet, so lässt sich ein Kaufpreis  $K$  mittels

$$U[k, F(x); t] = -u(x + K, -K; t)$$

definieren. Der Nutzen  $U[\dots]$  wird durch das Bernoulli-Prinzip wie folgt postuliert: Ist eine dem Bewertenden aufgeprägte Funktion  $\lambda(x)$  mit Umkehrfunktion  $K(y)$  gegeben, so wird der Nutzenparameter

$$\lambda_F = \int_{-\infty}^{+\infty} \lambda(x) dF(x)$$

bestimmt. Es wird dann postuliert

$$U[k, F(x); t] = -u(k + K(\lambda_F), -K(\lambda_F); t).$$

Da die Verteilungsfunktion  $F(x)$  eines Versicherungsbestandes nach Teil III nicht unmittelbar gegeben ist, wird nun zusätzlich ein metrisches Prinzip gefordert: Der Nutzenparameter  $\lambda_F$  soll exakt aus Erwartungswert, Varianz und Schiefe des Spiels bestimmbar sein. Beide Forderungen (Bernoulli- und metrisches Prinzip) schränken die dann noch möglichen Funktionen  $\lambda(x)$  ein, so dass sie, da sie durch nur zwei Parameter bestimmbar sind, voll überschaubar sind (schematische Darstellung S. 119).

Im Kapitel 16 wird zunächst geprüft, ob der noch vorhandene Spielraum für  $\lambda(x)$  ausreicht, um typische versicherungswirtschaftliche Vorgänge befriedigend bewerten zu können. Nach Charakterisierung der möglichen  $\lambda(x)$  (S. 135)

werden drei Elementarspiele und ihre Bewertungen betrachtet und analysiert. Sie führen zu befriedigenden Ergebnissen, so dass abschliessend erste Anwendungen gebracht werden können. Diese befassen sich mit einzelnen Versicherungen sowie mit Versicherungsbeständen und ihrem Neuzugang. Die erhaltenen plausiblen Resultate fordern nach Meinung des Verfassers zu weiteren Untersuchungen auf, zumal sie über das Versicherungswesen hinaus Geltung haben dürften.