

**Zeitschrift:** Mitteilungen / Schweizerische Vereinigung der  
Versicherungsmathematiker = Bulletin / Association Suisse des  
Actuaires = Bulletin / Swiss Association of Actuaries

**Herausgeber:** Schweizerische Vereinigung der Versicherungsmathematiker

**Band:** - (1991)

**Heft:** 1

**Buchbesprechung:** Literatur-Rundschau

### **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:** 01.05.2026

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

## C. Literatur-Rundschau

**Hans U. Gerber:** *Life Insurance Mathematics*, pp. 131, published for the Swiss Association of Actuaries by Springer-Verlag, Berlin, distributed by Springer-Verlag, New York/London/Paris/Tokyo/Hong Kong/Barcelona 1990.

Professor Gerber's book first appeared in the German language text, *Versicherungsmathematik*, in 1986. Now it has been translated into English by Professor W. Neuhaus of Oslo. It was my pleasure to review the original text in some detail in volume XXXIX (1987) of the Transactions of the Society of Actuaries, pp. 474–478. I am indebted to Professor Neuhaus to have this opportunity to review the English language version which he has so faithfully prepared. Thereby, I have gained an enlarged understanding of this elegant and succinct text, reflecting Professor Gerber's mature understanding of probability theory and its application to life insurance mathematics.

In the foreword, it is stated that the Swiss Association of Actuaries supports the "modern" probabilistic view of life contingencies. Professor Gerber has succeeded admirably to do so. There is no doubt in my mind that this is a rich and fertile approach to the theory of life contingencies. But I doubt that probability theory should be the exclusive approach, especially in regard to long-term benefit systems depending on a host of dynamic factors.

This book should become a classic of incisive exposition of life insurance mathematics. With a few deft strokes, Professor Gerber covers in Chapter 1 the main concepts of the mathematics of compound interest. Included are clear definitions of effective and nominal rates of compound interest, and an algorithm for calculating the internal rate of return.

Chapter 2, The Future Lifetime of a Life Aged  $x$ , extends this style, here couched in terms of random variables.

Chapters 3–6 discuss Life Insurance, Life Annuities, Net Premiums, and Net Premium Reserves, respectively. The random variables defined for these purposes may relate to discrete or continuous intervals, to various forms of life insurances and life annuities, and to losses related thereto.

Chapter 6 has illuminating sections on net premium reserves at fractional durations, on allocation of the overall loss to policy years (Hattendorf theory), and on decomposition of the technical (individual) gain into an investment gain and a mortality gain. The author observes that it is impossible to pass on the mortality gain, thus defined, to the insureds on an individual basis, but

that it is possible to distribute mortality gain for a group of individuals or annuitants.

Chapter 7 extends these concepts to the multiple decrement case and Chapter 8 to multiple life insurance. Chapter 9 is a quite general introduction to both individual and collective risk theory, ending with a discussion of reinsurance. Chapter 10, Expense Loadings, indicates approaches to such loadings, and to modified net premiums and reserves, which are somewhat different than those the reviewer is familiar with, and thereby my ideas are challenged. The final chapter is devoted to estimating probabilities of death and is again striking in its cogent overview.

The book ends with an appendix on commutation functions, a language which now seems rather obsolete to the author, and a brief appendix on simple interest.

This English language version has increased my enthusiasm for the author's incisive exposition of life insurance mathematics. The book should be stimulating to students seeking an overview of life insurance mathematics from the probability viewpoint. It should also be useful to the practitioner interested in polishing some points in the application of actuarial mathematics.

*Cecil J. Nesbitt, Ann Arbor*

**Unfallstatistik der SUVA 1983–1987: Ergebnisse der vierzehnten fünfjährigen Beobachtungsperiode.** Schweizerische Unfallversicherungsanstalt Luzern, 1990, 219 Seiten, Bestellnummer 14/1946.d

In ihrer letzten Unfallstatistik über die Periode 1983–1987 berichtet die SUVA erstmals über Erfahrungen unter dem neuen Bundesgesetz über die Unfallversicherung (UVG). Seit dem 1. Januar 1984 haben sich alle Arbeitnehmer obligatorisch bei der SUVA oder bei einer andern von 165 konkurrierenden Gesellschaften gegen Unfälle zu versichern. Wie die SUVA ausführt, sind 60% der schweizerischen Arbeitnehmer und ihres Verdienstes, aber nur 30% aller Betriebe bei ihr versichert. Sie übernahm 70% der Unfälle und Berufskrankheiten und bezahlte 80% der gesamten Versicherungsleistungen.

Der mit vielen Grafiken und Tabellen erweiterte Text und die zahlreichen Anhangstabellen geben eine gewaltige Fülle von Informationen über das gesamte Geschehen in der Unfallversicherung. Nach der Erläuterung der *rechtlichen Grundlagen* wird der *Versicherungsbestand* in seiner Entwicklung und per Ende der Beobachtungsperiode untersucht. 1987 waren 9500 Betriebe mit

1,9 Millionen Beschäftigten bei der SUVA versichert. In den letzten Jahren sind die *Prämien* in der Nichtberufsunfallversicherung stärker, jene in der Berufsunfallversicherung hingegen deutlich schwächer angestiegen als die prämienschuldigen Verdienste und liegen neuerdings über jenen in der Berufsunfallversicherung.

Die Kapitel «*Unfälle*» und «*Ergebnisse der Unfallstichprobe*» orientieren eingehend über die Fallzahlen und eine zehnpromtente Unfallstichprobe, in die auch sämtliche Berufskrankheits- und Rentenfälle einbezogen wurden. Besondere Beachtung wird den Strassenverkehrsunfällen zuteil, wo die verunfallten Fussgänger die höchste Todesrate aufweisen. Insgesamt ereigneten sich pro Jahr und auf 1000 Vollbeschäftigte durchschnittlich 141 Unfälle. Das Risiko ist abhängig von Beruf, Alter und Geschlecht.

Die *Berufskrankheiten*, d.h. Erkrankungen, die bei der beruflichen Tätigkeit und ausschliesslich oder vorwiegend durch schädigende Stoffe oder bestimmte Arbeiten verursacht werden, sind den Unfällen leistungsmässig gleichgestellt. 1983–87 ist die Zahl der pro Jahr neu aufgetretenen Fälle gegenüber der Vorperiode um rund ein Viertel auf 4162 Fälle angestiegen, wobei auf das Bauwesen ein Anteil von 39% entfällt. Die zahlenmässig wichtigste Gruppe bildeten erstmals die vorwiegend den Bewegungsapparat betreffenden Krankheiten (rund ein Drittel aller Berufskrankheiten).

Die *Heil- und Pflegekosten* erreichten 1987 mit über 400 Millionen Franken knapp 20% der gesamten Versicherungsleistungen der SUVA und sind in den letzten zehn Jahren überproportional gestiegen. Die Untersuchung nach Ursachen und Ausmass der Kostensteigerungen zeitigt in der Berichtsperiode bei der ambulanten Versorgung eine Zunahme der Menge der erbrachten medizinischen Leistungen und in der stationären Versorgung eine steigende Anzahl Pflgetage bei gleichzeitiger Erhöhung des Preises pro Pflgetag um 62%. Bemerkenswert ist die Feststellung, dass die Heil- und Pflegekosten 1987 pro Nichtberufsunfall auf 943 Franken angestiegen und damit um 58% höher waren als in der Berufsunfallversicherung.

Die *Taggeldkosten* betragen pro Unfall durchschnittlich 2380 Franken und erreichten im Jahre 1987 mit 688 Millionen Franken 44% der gesamten Nettoversicherungsleistungen. Das Taggeld wurde im Mittel in der Nichtberufsunfallversicherung während 31 Tagen, in der Berufsunfallversicherung während 26 Tagen bezogen. Die Wiederaufnahme der Arbeit erfolgte in 60% aller Fälle am Montag und nur zu 4% am Freitag.

1983–87 zählte man bei der SUVA 17 000 neue *Invaliditätsfälle* oder 23% weniger als in der Vorperiode. Davon konnten 35% bei meist niedrigem *Invalidi-*

tätsgrad (unter 20%) durch einmalige Leistungen (Kapitalabfindungen oder Integritätsentschädigungen) abgegolten werden. Die Invaliditätsgrade der Neurentner stiegen deshalb deutlich an. Betrug der Invaliditätsgrad in der Vorperiode bei der Hälfte der Fälle weniger als 19%, so lag dieser 1983–87 für die Mehrheit der Fälle zwischen 20% und 69%. Sowohl der Invaliditätsgrad als auch der Integritätsentschädigungsgrad liegen bei den Nichtberufsunfällen höher als bei den Berufsunfällen. Bei zwei Dritteln der Neuzugänge an *Invalidenrenten* entstand nicht gleichzeitig ein Anspruch auf AHV/IV-Leistungen. Ende 1987 verzeichnete die SUVA total 74 000 Invalidenrenten mit einer Jahressumme von 345 Millionen Franken. Den Versicherungsmathematiker dürften vor allem die Ausführungen über die Sterblichkeit der Invalidenrentner interessieren und zwar in Abhängigkeit vom Invaliditätsgrad, von der Rentenbezugsdauer und im Vergleich mit der Gesamtbevölkerung.

Aus den Informationen über die *Hinterlassenenrenten* seien erwähnt: 1983–87 entstanden 5000 neue Hinterlassenenrenten, deutlich weniger als in der Vorperiode. Das Durchschnittsalter der Todesopfer betrug in der Berufsunfallversicherung 52,4 Jahre, in der Nichtberufsunfallversicherung nur 34,7 Jahre. Ende 1987 bezahlte die SUVA 164 Millionen Franken pro Jahr an 38 000 Bezüger von Hinterlassenenrenten. Die Sterblichkeit der Witwen von SUVA-Verunfallten unterscheidet sich nur wenig von derjenigen der Gesamtbevölkerung und die Wiederverheiratungswahrscheinlichkeit der Witwen ging weiter zurück. Für die Gesamtheit aller Rentner entrichtete die SUVA 1987 zusätzlich 145 Millionen Franken an *Teuerungszulagen*.

Im Kapitel «*Arbeitssicherheit*» wird ausführlich über die mannigfaltigen Aktivitäten und Massnahmen zur Verhütung von Berufsunfällen und Berufskrankheiten berichtet. Letztlich hängt das sicherheitsbewusste Verhalten vom Wissen, Wollen und Können des einzelnen ab. Dies zu fördern, ist eine der wichtigsten Aufgaben im Bereich Arbeitssicherheit.

Mit Ausführungen über die *volkswirtschaftlichen Kosten der Unfälle* und Informationen über die seit 1984 neu eingeführte *Freiwillige Versicherung* schliesst der neunzigseitige Textbericht.

Rudolf Hüssler

**Heinz Bauer:** *Wahrscheinlichkeitstheorie*. 4. Auflage. Walter de Gruyter, Berlin 1990, 259 Seiten, broschiert DM 68.–, gebunden DM 98.–

Das Buch ist eine grundlegend neugestaltete Fassung des bekannten Buches «Wahrscheinlichkeitstheorie und Grundzüge der Masstheorie» von Heinz Bauer.

---

Der in früheren Versionen eröffnende masstheoretische Teil wurde weggelassen. Grundkenntnisse aus der Mass- und Integrationstheorie werden nun vorausgesetzt. Der Inhalt umfasst drei Schwerpunkte: die Grundlagen (im weiteren Sinne) der modernen Wahrscheinlichkeitstheorie, das Grenzverhalten von Summen unabhängiger, identisch verteilter Zufallsvariablen und eine Einführung in die Theorie der stochastischen Prozesse. Leser, die vor allem am letzteren interessiert sind, können gewisse Kapitel ohne Verständnisprobleme übergehen.

Die Grundlagen der Wahrscheinlichkeitstheorie werden anschaulich vermittelt, wobei die Abstützung auf die Masstheorie nicht zu kurz kommt. Die Art der Darstellung und die Selektion des Stoffes erleichtern dem Leser den Einstieg in die weiterführende Theorie. Nach einer Einführung der wichtigsten Grundbegriffe im ersten Kapitel werden der Begriff der Unabhängigkeit und die Gesetze der grossen Zahlen in je einem Kapitel ausführlich behandelt. Ein Kapitel über Martingale kann man auch noch den Grundlagen zuordnen, da Martingale eines der Hauptwerkzeuge der modernen Wahrscheinlichkeitstheorie sind. Dieses Kapitel beginnt mit dem Begriff der bedingten Erwartung und endet mit den wichtigen Konvergenzsätzen für Martingale.

Für die Untersuchung des Grenzverhaltens von Summen unabhängiger, identisch verteilter Zufallsvariablen wird in einem speziellen Kapitel die dafür notwendige Theorie der Fourier-Transformationen bereitgestellt. Die ebenfalls benötigten Kenntnisse der Masstheorie auf polnischen und lokal-kompakten Räumen werden hingegen vorausgesetzt. Untersucht werden der zentrale Grenzwertsatz und weitere Beispiele von Grenzwertsätzen sowie der Satz vom iterierten Logarithmus in der Form von Strassen.

Die Einführung in die Theorie der stochastischen Prozesse beginnt mit der Konstruktion von stochastischen Prozessen, wobei der Zusammenhang mit den Pfadmengen detailliert behandelt wird. Besonders besprochen werden die beiden Klassen der Markov- und Gauss-Prozesse. Das letzte Kapitel ist der Brownschen Bewegung gewidmet. Nach dem Aufzeigen von Zusammenhängen mit der Martingal-Theorie und der Untersuchung des Verhaltens Brownscher Pfade werden auch noch die Grundbegriffe der stochastischen Integration erklärt, und die starke Markov-Eigenschaft wird erläutert. Das Buch schliesst mit einem Ausblick auf die weiterführende Theorie der stochastischen Differentialgleichungen.

Die in der modernen Risikothorie und Finanzmathematik verwendeten mathematischen Modelle basieren oft auf recht anspruchsvollen wahrscheinlichkeitstheoretischen Grundlagen. Für das Verständnis dieser Modelle ist es un-

umgänglich, sich mit diesen Grundlagen, insbesondere der Theorie der stochastischen Prozesse, vertraut zu machen. Aus dieser Sicht ist das Buch auch für den «Praktiker» interessant, obgleich es vom Umfang her eher auf den «Theoretiker» zugeschnitten ist.

*Hanspeter Tobler*

**Christian Hipp/Reinhard Michel:** *Risikotheorie: Stochastische Modelle und Statistische Methoden*. Deutsche Gesellschaft für Versicherungsmathematik, Schriftenreihe «Angewandte Versicherungsmathematik», Heft 24, 1990, 196 Seiten, DM 28.–

Nachdem in der DGVM-Schriftenreihe «Angewandte Versicherungsmathematik» zunächst fast ausschliesslich Hefte über Themen der Lebensversicherung erschienen sind, finden sich, beginnend mit Heft 16, in den letzten Jahren zunehmend auch Darstellungen von Themen aus der Risikotheorie. Hier ragt das Buch der Professoren Hipp (Hamburg) und Michel (Wuppertal) schon durch seinen umfassenden Titel heraus. Dieser Titel schliesst auch ein geplantes weiteres Heft derselben Autoren ein, in dem die «Statistischen Methoden» behandelt werden sollen. Das vorliegende Buch ist den beiden zentralen Gebieten der Risikotheorie gewidmet, nämlich der Berechnung von Gesamtschadenverteilung und Ruinwahrscheinlichkeit. Hier hat sich seit der bahnbrechenden Arbeit des Kanadiers Panjer aus dem Jahre 1980 ein enormer Entwicklungsschub ergeben, zu dem auch Hipp und Michel mit einigen Arbeiten beigetragen haben. Daher enthält ihr Buch neben der ausführlichen Darstellung der Grundlagen auch zahlreiche neuere Resultate, die in früher erschienenen Büchern – auch im englischsprachigen Bereich – nicht enthalten sind.

Die ersten vier der insgesamt zehn Kapitel des Buches sind dem Thema «Gesamtschadenverteilung» gewidmet. Dabei gehen die Autoren von der genau genommen nur im individuellen Modell definierten Gesamtschadenverteilung eines Bestandes von Risiken aus und betrachten folgerichtig das kollektive Modell als Approximation des individuellen Modells. Die nähere Analyse dieser Approximation liefert eine ganze Reihe von Abschätzungen für den Approximationsfehler. Anschliessend werden rekursive Verfahren (unter anderem das von Panjer) zur Berechnung der Gesamtschadenverteilung hergeleitet. Schliesslich werden zwei weitere Approximationsverfahren untersucht, und zwar das von Kornya, das die Gesamtschadenverteilung im individuellen Modell bis auf eine vorgegebene Genauigkeit approximiert, und das von Ross,

das für die Fälle empfohlen wird, in denen die Panjer-Rekursion nicht oder nur mit hohem Aufwand durchführbar ist.

Es folgen sechs Kapitel über die Ruinwahrscheinlichkeit bei unendlichem Planungshorizont. Zunächst wird der diskrete Fall untersucht und der Satz über die Notwendigkeit eines Sicherheitszuschlags sowie die Cramersche Ungleichung bewiesen. Für die Berechnung des in dieser Ungleichung vorkommenden Anpassungskoeffizienten werden Approximationsmöglichkeiten aufgezeigt. Ein eigenes Kapitel ist der Auswirkung einer Verzinsung der freien Reserve gewidmet. Dann werden mit Hilfe der Erneuerungstheorie – der Erneuerungssatz selbst wird, wie üblich, nur zitiert – einige asymptotische Resultate hergeleitet. Schliesslich wird der zusammengesetzte Poisson-Prozess eingeführt und gezeigt, dass sich dort nicht nur die bisherigen Resultate auch auf den Fall kontinuierlicher Zeit übertragen, sondern auch einige Grössen, insbesondere die Ruinwahrscheinlichkeit selbst, explizit quantifizieren lassen. Alle klassischen Resultate der Ruintheorie sind vollständig bewiesen.

Dem Buch ist eine 5-Zoll-Programmdiskette beigelegt mit neun Beispielen zur Gesamtschadenverteilung und einem Beispiel zur Ruinwahrscheinlichkeit beim Roulette. Die Programme liegen sowohl in BASIC als auch in TURBO-PASCAL vor. Ein Stichwortregister und ein Verzeichnis der wichtigsten verwendeten Symbole (bei beiden sind alle angegebenen Seitenzahlen jeweils um 8 zu erhöhen) runden das Werk ab.

Die gesamte Darstellung ist mathematisch präzise und aus einem Guss. Letzteres macht eine selektive Lektüre nicht ganz leicht. Das Buch eignet sich insbesondere für Studenten der Versicherungsmathematik mit Grundkenntnissen der Stochastik. Die Autoren haben sich mit diesem Buch durch die Angabe rechenbarer Verfahren inkl. Fehlerschranken sehr um die numerische Zugänglichkeit der beiden klassischen Gebiete der Risikotheorie verdient gemacht.

*Thomas Mack, München*

**Hans Riedwyl:** *Zahlenlotto – Wie man mehr gewinnt.* Verlag Paul Haupt, Bern/Stuttgart 1990, 170 Seiten, Fr. 29.–

Der Autor, der übrigens auch ein Mitglied unserer Vereinigung ist, hat ein sehr interessantes und allgemein verständliches Taschenbuch über das schweizerische Zahlenlotto geschrieben, das unter anderem eine regelrechte Anleitung ist, wie man mehr – und zwar wesentlich mehr – gewinnen kann, vorausgesetzt, dass man überhaupt gewinnt.

Mathematiker und Aktuare wissen natürlich, dass jeder Lottotip genau gleich wahrscheinlich ist, aber die meisten Lottospieler sind da anderer Meinung. So gibt es zum Beispiel Leute, die glauben, dass ein Tip wie 1, 2, 3, 4, 5, 6 «praktisch überhaupt nie kommen kann» («Er ist ja auch noch nie gekommen», ist ihre Argumentation) im Gegensatz zu einer «besser gestreuten Konfiguration». Sehr viele Lottospieler tippen denn auch entsprechend, und das ist genau das, was man mit der Strategie «Ich gegen alle anderen Mitspieler» ausnutzen kann.

Der Autor hat 16 862 596 von insgesamt 27 293 426 Lottotips, welche an der Ziehung vom 10. Februar 1990 abgegeben wurden – es war eine Rekordbeteiligung wegen der Höhe des Jackpots – mit Hilfe der enormen Rechenkapazität eines Grosscomputers sortiert und festgestellt, welche Muster wie oft getippt wurden. Überraschenderweise hat sich dabei unter anderem herausgestellt, dass gerade der oben erwähnte «primitive» Tip 1, 2, 3, 4, 5, 6 einer der häufigsten war. Erstaunlicherweise werden vor allem gewisse einfache Muster bevorzugt, und zwar allen voran Zeilen, Kolonnen und Diagonalen. Ungefähr 30% von insgesamt 8 145 060 möglichen verschiedenen Tips wurden gemäss Riedwyl an der Ziehung vom 10. Februar 1990 nicht abgegeben – und diese sind natürlich die echt «heissen» Tips!

Daneben erfährt man aus dem Buch auch allerhand über die Geschichte des Zahlenlottos, den Umsatz als Funktion der Höhe des Jackpots, die Zufallsmaschine, welche die Kugeln zieht, und anderes mehr.

Und was hat denn eigentlich das Lottospiel mit Versicherung zu tun? Es ist gewissermassen das Pendant dazu: Bei der Versicherung bezahle ich einen festen Betrag, die Prämie, dafür, dass mir eine Institution eine negative – genauer nicht-positive – Zufallsvariable, ein Schadenpotential, abnimmt. Beim Lotto erhalte ich von der Lottogesellschaft eine positive – genau genommen nicht negative – Zufallsvariable gegen Bezahlung eines festen Betrags, des Einsatzes.

Zum Schluss wünsche ich dem geneigten Leser mit den Worten des Autors «Viel Vergnügen – und das nötige Quentchen Glück!».

*Erwin Straub*