

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

**Herausgeber:** Vereinigung Schweizerischer Versicherungsmathematiker

**Band:** 68 (1968)

**Artikel:** Der 18. Internationale Kongress der Versicherungsmathematiker, 4.-11.  
Juni 1968 in München

**Autor:** Derron, Marcel

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-966959>

### **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:** 29.01.2026

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

A

## Mitteilungen an die Mitglieder

---

### Der 18. Internationale Kongress der Versicherungsmathematiker, 4. – 11. Juni 1968 in München

*von Marcel Derron, Zürich*

Erstmals seit 1906 fand ein internationaler Kongress der Versicherungsmathematiker wieder in Deutschland statt. Vom 4. bis 11. Juni 1968 trafen sich rund 1200 Mathematiker aus 46 Ländern in der bayerischen Landeshauptstadt München.

#### 1. Der Rahmen

##### *1.1 Organisation*

Der Kongress wurde von der «Deutschen Gesellschaft für Versicherungsmathematik» in Zusammenarbeit mit dem Direktionsrat des ständigen Ausschusses für die internationalen Kongresse der Versicherungsmathematiker organisiert. Unsere deutschen Kollegen hatten keine Mühe gescheut, um dieser Tagung zu einem vollen Erfolg zu verhelfen. Durch eine klare Umschreibung der Themen, straff geführte Arbeitssitzungen und ein abwechslungsreiches Veranstaltungsprogramm dürfte dieses Ziel denn auch erreicht worden sein.

Wie an früheren Kongressen waren die nationalen Verbände und deren Mitglieder eingeladen worden, zu bestimmten Themen Berichte einzureichen. Für die Vorlage schriftlicher Arbeiten war der 31. Dezember 1966 als letzter Termin gesetzt, wobei die Berichte in den üblichen

offiziellen Kongresssprachen, entweder in Deutsch, Englisch, Französisch, Italienisch oder Spanisch, abgefasst werden konnten.

Obschon die Geschäftsordnung des Kongresses vorsah, dass ein Teilnehmer zu einem bestimmten Thema nur eine einzige Mitteilung einreichen durfte, wurde diese Bestimmung nicht in allen Fällen streng beachtet. Die nationalen Berichte waren auf 8000 Worte beschränkt, während die Einzelarbeiten nicht mehr als 5000 Worte umfassen sollten. Allen Arbeiten war eine Zusammenfassung von höchstens 500 Worten beizugeben, die vom Organisationskomitee in die übrigen vier Kongresssprachen übersetzt wurde.

Sämtliche Sitzungen fanden im Deutschen Museum statt, wobei für die Vollsitzungen eine Simultanübersetzungsanlage in alle fünf Kongresssprachen zur Verfügung stand, während für die Schwerpunktssitzungen eine Beschränkung auf Deutsch, Französisch und Englisch erfolgte.

Um für den gesellschaftlichen Teil die Zahl der Teilnehmer in begrenztem Rahmen zu halten, wurde eine Unterscheidung in Vollmitglieder und Arbeitsmitglieder vorgenommen. Alle Teilnehmer, die eine schriftliche Arbeit eingereicht hatten, wurden vorweg als Vollmitglieder betrachtet. Weiter wurde jedem Land eine bestimmte Anzahl von Vollmitgliedschaften zugeteilt, mit welcher die Berechtigung verknüpft war, an allen Sitzungen und offiziellen Veranstaltungen teilzunehmen. Für Arbeitsmitglieder war lediglich die Teilnahme an den Arbeitssitzungen vorgesehen.

### *1.2 Kongressleitung*

Wie dies üblich ist, war einigen hochgestellten Persönlichkeiten aus dem Veranstaltungsland ein Ehrenamt angetragen worden. Als Schirmherr und Ehrenpräsident des 18. Internationalen Kongresses hatte sich Dr. Heinrich Lübke, Präsident der Bundesrepublik Deutschland, zur Verfügung gestellt, und als Ehren-Vizepräsidenten des Kongresses amtierten Dr. Alfons Goppel, bayerischer Ministerpräsident, Prof. Karl Schiller, Bundesminister für Wirtschaft, Dr. Gerhard Stoltenberg, Bundesminister für wissenschaftliche Forschung, Dr. Franz Josef Strauss, Bundesminister der Finanzen, und Dr. Hans-Jochen Vogel, Oberbürgermeister der Stadt München.

An der Eröffnungssitzung wurde Prof. Kracke, Vorsitzender des Vorstandes der Deutschen Gesellschaft für Versicherungsmathematik,

zum Präsidenten des Kongresses ernannt. Ausserdem hatte jedes Land, das mindestens 15 Kongressteilnehmer stellte, die Berechtigung, einen Vizepräsidenten und einen Sekretär des Kongresses vorzuschlagen. Diese Ernennungen wurden ebenfalls an der Eröffnungssitzung bekanntgegeben.

Die eigentliche Kongressleitung lag jedoch in den Händen dreier Ausschüsse, die schon lange vor Beginn des Kongresses bestellt wurden: Der Organisationsausschuss mit Sitz in Köln stand unter der Leitung von Prof. Kracke, im Wissenschaftlichen Ausschuss mit Sitz in Düsseldorf führte Dr. Sachs den Vorsitz, und den Tagungsausschuss mit Sitz in München präsidierte Dr. von Denffer.

### *1.3 Eröffnungs- und Schlussitzung*

Die feierliche Eröffnungssitzung fand am 4. Juni im prachtvoll hergerichteten Nationaltheater statt. Prof. Franckx als Präsident des Comité Permanent, Prof. Kracke als Präsident des Kongresses und Dr. Goppel, Ministerpräsident von Bayern, richteten kurze Begrüßungsworte an die Anwesenden. Die Ansprachen wurden umrahmt durch Werke von Carl Maria von Weber und Johannes Brahms, meisterhaft dargebracht vom Bayerischen Staatsorchester.

Am 11. Juni wurde im Deutschen Museum die Schlussitzung abgehalten, an welcher die Teilnehmer auch eine längst fällige Namensänderung beschlossen. Seit 1895 trägt nämlich der internationale Verband der Versicherungsmathematiker den nichtssagenden Namen «Comité Permanent» oder in deutsch etwa «Ständiger Ausschuss». Es wurde entschieden, inskünftig anstelle des «Comité Permanent des Congrès Internationaux d'Actuaires» die Benennung «Association Actuarielle Internationale» zu wählen.

In verschiedenen Kurzreferaten wurde von den leitenden Herren der Schlusstrich unter diese Veranstaltung gezogen, wobei in jeder der offiziellen Kongresssprachen ein Vertreter dem Organisator den Dank aussprach. Für den deutschen Sprachraum fiel diese Ehre unserem Vorstandsmitglied Dr. Ammeter zu.

### *1.4 Weitere offizielle Anlässe*

Neben einem vielfältigen und abwechslungsreichen Damenprogramm waren noch verschiedene offizielle Anlässe vorgesehen, an wel-



chen sich die Teilnehmer mit ihren Damen von den Anstrengungen der Arbeitssitzungen erholen konnten.

Dargeboten durch die Bayerische Staatsoper, fand am 5. Juni eine glanzvolle «Fidelio»-Aufführung im Nationaltheater statt, das durch die Kongressteilnehmer fast bis auf den letzten Platz gefüllt wurde. Wenn auch die einzige Oper von Beethoven eine Fülle schönster Melodien enthält, so musste man doch eigentlich bedauern, dass die ursprünglich vorgesehene Aufführung von «Figaros Hochzeit» ausfiel.

Am 6. Juni fand ein gediegener Empfang im prachtvollen Schloss Schleissheim statt, das auf Geheiss des Kurfürsten Max Emanuel gebaut wurde und in wesentlichen Zügen die Entwicklung der Münchner Barockkunst widerspiegelt. Den von zierlichen Rokokodamen dargebrachten Getränken und Speisen wurde redlich zugesprochen, während die Bläsergruppe alle Mühe hatte, sich in diesem Sprachengewirr zu behaupten. Leider war auch das Wetter nicht so, dass es zu einem Spaziergang im Garten eingeladen hätte.

Am 7. Juni wurde eine Verhandlungspause eingeschaltet, die dazu benützt wurde, verschiedene Tages- und Halbtagsausflüge durchzuführen, wobei man die Wahl zwischen bayerischer Landschaft, bayerischem Barock und Rokoko, einer Fahrt an den Tegernsee oder einem Ausflug an den Herrenchiemsee mit Schlossbeleuchtung und Kammermusik in zeitgenössischen Kostümen hatte. Auch hier wurde man leider vom Wetter etwas im Stich gelassen.

Der Kongress wurde mit einem Schlussempfang im Hotel «Bayerischer Hof» abgeschlossen. Ein reichhaltiges kaltes Buffet wurde auch den verwöhntesten Ansprüchen gerecht, und anschliessend hatten die Kongressteilnehmer Gelegenheit, bis in die frühen Morgenstunden dem Tanze zu frönen, für welchen zwei Orchester aufspielten.

Schliesslich sei auch ein Empfang beim schweizerischen Generalkonsul Peter S. Erni in München für sämtliche Schweizer Teilnehmer und Freunde der Schweiz erwähnt, der in einer sehr gelösten Atmosphäre stattfand. Auch liessen es sich der Oberbürgermeister der Landeshauptstadt München und der deutsche Bundespräsident nicht nehmen, die Mitglieder des Comité Permanent zu empfangen, wobei für den zweiten Anlass ein Abstecher nach Bonn notwendig wurde.

## 2 Die Probleme

### 2.1 Themen

Wie an früheren Kongressen waren verschiedene Themen zur Diskussion gestellt worden, die sich in einen nationalen Bericht und fünf Einzelthemen gliederten.

Für die nationalen Berichte waren die nationalen Vereinigungen oder Gemeinschaften der nationalen Vereinigungen, sofern es in einem Land mehrere geben sollte, eingeladen worden, einen Bericht über das Thema «Über die gegenwärtigen Methoden der Gewinnbeteiligung und Gewinnverteilung, insbesondere in der Lebens- und Rentenversicherung, Krankenversicherung und Kraftfahrversicherung» vorzulegen. Aus dem Bericht sollte hervorgehen, für welche Arten von Versicherungsverträgen eine Beteiligung an den Gewinnen aus diesem Geschäft oder dem Gesamtgeschäft des Unternehmens gewährt wird.

Einzelnen Teilnehmern standen folgende Themen für die Einreichung von Arbeiten offen:

Thema 1: Erfahrungsgrundlagen der individuellen Kapital- und Rentenversicherung, insbesondere über Sterblichkeit, Erwerbs- oder Berufsunfähigkeit, Unfallhäufigkeit.

Die Berichte sollten sich vor allem an die neuen Erfahrungen bei der Bevölkerungsstatistik und die Beobachtungen an Beständen von Kapital- und Rentenversicherungen halten und allenfalls gewisse säkulare Trends feststellen. Erfahrungen über die Sterblichkeit erhöhter Risiken und gewisser Sonderrisiken sowie deren Auswirkung auf die Tarifierung sollten unter diesem Titel ebenfalls behandelt werden.

Thema 2: Rechnungsgrundlagen und Erfordernisse der Reservebildung auf dem Gebiet der privaten kollektiven und der gesetzlichen Alters-, Invaliditäts- und Hinterbliebenenversorgung.

Arbeiten zu diesem Thema sollten sich vor allem mit den biometrischen, demographischen und wirtschaftlichen Grundlagen und ihren zeitlichen Veränderungen befassen sowie feststellen, in welchem Umfang aus Liquiditätsgründen oder zur dauernden Sicherung der vorgesehenen Leistungen sowie mit Rücksicht auf Bestandesveränderung und eine gleichmässige Belastung der einzelnen Generationen die Bildung von

Deckungsmitteln erforderlich oder wünschenswert ist. Dabei sollte auch die Wahl des Leistungssystems und die Funktion der Reserve bei indexabhängigen Leistungen besonders berücksichtigt werden.

Thema 3: Die gegenseitige Abhängigkeit der Reservebildung und der Kapitalanlagen bei Lebensversicherungsunternehmen und Pensionseinrichtungen.

Unter diesen Titel fallen Untersuchungen über die Beziehung zwischen Vermögenswerten und Verpflichtungen, wenn deren Fälligkeit vom Leben oder Sterben der Versicherten abhängt. Auch sollten Methoden der Bewertung von Aktiven und die verschiedenen Grundsätze für die Reserveberechnung dargestellt werden. Schliesslich wurden unter diesem Titel auch noch Beiträge behandelt, welche den heutigen Stand der gesetzlichen Vorschriften über die Kapitalanlagetätigkeit der Lebensversicherungsunternehmen und Pensionseinrichtungen beschreiben sowie auf deren Kapitalanlagepolitik und die Möglichkeiten der Beeinflussung dieser Politik durch gesetzliche Vorschriften und Besteuerung eintreten.

Thema 4: Erfahrungsgrundlagen und Tarifierungsmethoden in der Nicht-Lebensversicherung, insbesondere der Kranken-, Kraftfahr- und Industrie-Feuerversicherung.

Dieses vielschichtige Thema gliederte sich in zwei Hauptteile; in einem ersten sollten verschiedene Erfahrungen aus der Krankenversicherung dargelegt werden, während sich der zweite Teil mit Problemen der Kraftfahr- und Industrie-Feuerversicherung befasste, wobei vor allem statistische Untersuchungen in Theorie und Praxis über die Schaden- und Kostenstruktur sowie deren voraussichtlichen Trend erwünscht waren.

Thema 5: Der Einfluss der elektronischen Rechengерäte auf die Lösungsmethoden versicherungsmathematischer Aufgaben.

Diesem Thema waren vor allem Arbeiten gewidmet, welche die versicherungsmathematischen Aufgaben, die vorteilhafterweise mittels elektronischer Rechengерäte gelöst werden können, beschreiben. Darunter fallen auch Methoden, die für Aufgaben entwickelt wurden, die bisher einer zahlenmässigen Analyse nicht oder nur schwerlich zugänglich waren. Schliesslich waren die Teilnehmer eingeladen, über ihre Erfahrungen bei den verschiedenen Programmierungstechniken zu berichten und einen allgemeinen Erfahrungsaustausch über problemorientierte Programmierungssprachen zu pflegen.

## *2.2 Arbeiten*

Autoren aus 24 Ländern hatten insgesamt 149 Arbeiten eingereicht. Im Rahmen dieses Berichtes wird es nicht möglich sein, auf alle Arbeiten einzugehen. Wo ein besonderes Interesse besteht, sei deshalb auf die vom Organisationskomitee abgegebenen gedruckten Berichte verwiesen. Da ausserdem in der gleichen Nummer der Mitteilungen zwei Berichte veröffentlicht werden, die sich ausführlich mit den Themen 1 und 5 befassen, seien diese hier nur kurz gestreift.

### *Nationale Berichte*

Insgesamt waren 20 Berichte eingereicht worden, 12 in englischer, 2 in französischer, 3 in deutscher, 2 in spanischer und 1 Bericht in italienischer Sprache.

Eine Darstellung der zur Zeit verwendeten Methoden der Gewinnbeteiligung und der Gewinnverteilung in den verschiedenen Ländern ist kaum möglich. Aus den Berichten geht hervor, dass in den einzelnen Ländern sehr verschiedene Systeme der Gewinnverteilung anzutreffen sind. Immerhin lässt sich doch ein allgemeiner Trend feststellen, nämlich der, dass bei Einzel-Kapitalversicherungen die Gewinnbeteiligung des Versicherungsnehmers immer mehr an Boden gewinnt, während bei Einzel-Rentenversicherungen noch viele Länder keine Gewinnbeteiligung kennen. Noch eindeutiger ist der Trend bei der Gruppenversicherung, bei welcher sowohl bei Kapital- wie bei Rentenversicherungen die Gewinnbeteiligung immer mehr zu einem wesentlichen Bestandteil der Tarifierungspolitik einer Versicherungsgesellschaft wird.

Es zeigt sich ausserdem, dass in der Krankenversicherung die Verträge im allgemeinen noch ohne Gewinnbeteiligung abgeschlossen werden, während in der Motorfahrzeugversicherung das Bonus-Malus-System immer mehr Anhänger findet und in verschiedenen Ländern in den letzten Jahren mit guten Erfahrungen eingeführt wurde.

### *Thema 1*

Insgesamt 21 Arbeiten waren dazu eingereicht worden, nämlich 10 in englischer, 3 in französischer, 5 in deutscher, 1 in spanischer und 2 in italienischer Sprache.

Besonders wertvoll in diesen Berichten war, dass man über neuere Sterblichkeitserfahrungen in England, Kanada, der Schweiz, Schweden,

der Vereinigten Arabischen Republik, Venezuela, den USA und Italien näheren Aufschluss erhielt.

### *Thema 2*

In insgesamt 27 Arbeiten wurde dieses Thema ausführlich behandelt. 11 Berichte waren in englischer, 5 in französischer, 7 in deutscher, 2 in spanischer und 2 in italienischer Sprache verfasst.

Eine Kurzklassierung der unter diesem Thema behandelten Aspekte zeigt folgendes Bild:

Demographische Probleme:	Barret, Frankreich Kämmerer, Deutschland
Eigenkassengrundlagen:	Bassett, USA Coward, Kanada Honohan, Irland
Besondere Finanzierungsverfahren:	Chatten, Neuseeland Ericsson, Guldberg und Santoft, Schweden Francis und Scholey, England Guerrieri, Italien Guinard, Frankreich Heubeck, Deutschland Lasheras-Sanz, Spanien Perrillat, Frankreich Thomas, Frankreich Verbraak, Holland Wünsche, Deutschland
Sozialversicherung:	Clarke, Kanada Heinicke, Deutschland Myers, USA Ratcliff, England Sterghiou, Griechenland
Inflation und Rentenindexierung:	Hagstroem, Schweden Kaiser, Schweiz Pentikäinen, Finnland Taucer und Iona, Italien
Nationaler Bericht:	Lah, Jugoslawien
Besondere Untersuchungen:	Lasheras-Sanz, Spanien

### *Thema 3*

Dem Kongress wurden zu dieser Fragestellung 23 Arbeiten eingereicht, nämlich 15 in englischer, 2 in französischer, 3 in deutscher, 1 in italienischer und 2 in spanischer Sprache.

Unter diesem Thema wurde die gegenseitige Abhängigkeit der Reservebildung und der Kapitalanlagen bei Lebensversicherungsunternehmen und Pensionseinrichtungen untersucht. Im Gegensatz zu anderen Themen war der hier behandelte Stoff bemerkenswert einheitlich gestaltet, und die einzelnen Arbeiten waren fachlich alle miteinander nahe verwandt. Ein grosser Raum kam der Frage der Abstimmung der Kapitalanlagen mit den technischen Verbindlichkeiten, dem sogenannten «matching», zu, mit dem sich die Arbeiten der Autoren Drude und Sachs (Deutschland), Edey (England), Hagstroem (Schweden), Hall und Moody (England), Johnsen und Løken (Norwegen), Myer (Kanada), Nöbel (Deutschland) und Rose (England) befassten. Fragen der Bewertung von Kapitalanlagen und deren Bilanzierung wurden von den Autoren Jackson und Hamilton (USA) Pettersson (Schweden), van Rooijen (Holland) und Weaver (USA) behandelt, während die Autoren Attwood (USA) und Oxby (Australien) Angaben über den Umfang von Kapitalanlagen bei Pensionseinrichtungen in ihren Ländern veröffentlichten.

Gesetzliche, steuerliche und volkswirtschaftliche Gesichtspunkte und deren Einfluss auf die Kapitalanlagen bei Versicherungsgesellschaften und Pensionskassen wurden von Gabriel (Belgien), Haigh und McKelvey (England), Lasheras-Sanz (Spanien), López (Schweiz) und Wickens (Australien) aufgezeigt, während in gewissen Einzelfragen Coppini (Italien) zu Sicherheitsüberlegungen bei Kapitalversicherungen, Nieto (Spanien) zu Liquiditätsproblemen und Griffin (USA) zu Finanzierungsfragen Stellung nahmen. Borch (Norwegen) beschrieb, wie unter Zuhilfenahme von Methoden der Spieltheorie der grösste Nutzen einer Versicherungsgesellschaft hinsichtlich der Kapitalanlagen festgelegt werden kann.

### *Thema 4*

Die grösste Zahl eingereichter Arbeiten vereinigte dieses Thema auf sich, wurden doch insgesamt 33 Arbeiten, nämlich 14 in englischer, 5 in französischer, 5 in deutscher, 3 in italienischer und bemerkenswerterweise 6 in spanischer Sprache eingereicht.



Mit Problemen der Feuerversicherung befassten sich die Arbeiten der Autoren Andersson (Schweden), Cuny (Frankreich), Longley-Cook (USA) und McGuinness (USA). Einen breiten Raum nahmen die Probleme der Motorfahrzeugversicherung ein, wo Beard (England), Bonifacio (Italien), Derron (Schweiz), Eagles (England), Giovannuzzi (Italien) Harding (England), Lasheras-Sanz (Spanien), Mehring (Deutschland), Molinaro (Italien), Moreau (Frankreich), Reina und Sans (Spanien) und Sanchez (Spanien) dem Kongress Arbeiten vorgelegt hatten.

Probleme für die Krankenversicherung wurden in Arbeiten der Autoren Grandjean (Schweiz), Hofer (Kolumbien), Mattsson und Unneryd (Schweden), Minor (USA), Stauber (Schweiz), Sternhell (USA) und Timmer (Deutschland) untersucht.

Neben diesen auf bestimmte Versicherungsgebiete zugeschnittenen Arbeiten wurden auch solche allgemeinerer Natur eingereicht. Mit Fragen aus der kollektiven Risikotheorie befassten sich Franckx (Belgien), Kahn (USA), Kupper (Schweiz), Philipson (Schweden), Ramel (Frankreich), Seal (USA) und Vegas (Spanien). Allgemeine Rückversicherungsprobleme behandelte Benedikt (Schweden), während Bühlmann (Schweiz) sich mit ökonomischen Problemen im Versicherungswesen auseinandersetzte.

### *Thema 5*

Zu diesem Problemkreis sei lediglich festgehalten, dass insgesamt 27 Arbeiten eingereicht wurden, davon 14 in englischer, 5 in französischer, 7 in deutscher und 1 in italienischer Sprache.

### *2.3 Diskussionen*

Unsere deutschen Kollegen hatten sich für diesen Kongress etwas Neues einfallen lassen, indem die Diskussionen in sogenannte Vollsitzungen und Schwerpunktssitzungen unterteilt wurden. Damit wurde beabsichtigt, die an früheren Kongressen festgestellte Schwerfälligkeit bei den Verhandlungen etwas aufzulockern, indem im allgemeinen vorerst Teilaspekte der einzelnen Probleme in kleinerem Kreise behandelt wurden, so dass an der Vollsitzung nur noch die wesentlichsten Gesichtspunkte zur Sprache kamen. Wenn sich auch nicht alle Anwesenden an diese allgemeine Konzeption hielten und beispielsweise zum Thema 4 von zwei Autoren in einer Schwerpunktssitzung und dann später in der Voll-

sitzung genau die gleichen Voten abgegeben wurden, so kann dieser Versuch doch als geglückt bezeichnet werden. Es wird zwar noch einige Zeit brauchen, bis sich diese Neuerung eingeführt hat. Immerhin lässt sich schon heute feststellen, dass an den Schwerpunktssitzungen bedeutend lebhafter diskutiert wurde als etwa an den Vollsitzungen, wo die Simultanübersetzung in die vier anderen Kongresssprachen naturgemäss zu einem etwas verlangsamten Diskussionsrhythmus führte.

Da an den meisten Verhandlungstagen gleichzeitig drei oder vier verschiedene Themen behandelt wurden, war es natürlich nicht möglich, allen Diskussionen zu folgen. Im Rahmen dieses Berichtes soll deshalb lediglich auf die Diskussionen zu den Themen 2, 3 und 4 eingetreten werden, denen der Autor beigewohnt hat.

### *Thema 2*

Die Diskussionen zu diesem Thema, wie dann auch bei Thema 3, wurden vom «Schreckgespenst» weltweiter und dauernder Inflation beherrscht. Der Frage der Indexierung von Versicherungsleistungen – sei es auf dem Gebiete der sozialen oder der privatwirtschaftlichen Versicherung – kam deshalb in den Gesprächen eine grosse Bedeutung zu. Von verschiedenen Rednern wurde festgehalten, dass keine versicherungstechnischen Bedenken dagegen bestehen, Versicherungsleistungen zu indexieren, wohl aber gibt es volkswirtschaftliche Gründe, die einer sorgfältigen Abwägung der positiven und negativen Auswirkungen bedürfen.

Auf dem Gebiete der Sozialversicherung ist ein Trend zur Indexierung der Leistungen festzustellen. Eine bemerkenswerte Ausnahme stellen die USA dar, wo – nach verschiedenen Ausführungen zu schliessen – auch in naher Zukunft nicht mit einer Indexierung zu rechnen ist, ein Hinweis, der vielleicht doch gerade im Hinblick auf die AHV-Diskussionen in der Schweiz von Bedeutung sein könnte. Für Länder mit indexierter Sozialversicherung ist natürlich die Frage bedeutungsvoll, ob die Indexierung nach dem Lohn- oder nach dem Preisindex zu geschehen hat. Zu dieser Sachfrage verdanken wir einen Beitrag unserem Kollegen Kaiser, der, ausgehend von der allgemeinen Finanzgleichung, einen Entlastungsfaktor herleitete, welcher in Abhängigkeit von Lohn- und Preisintensität steht. Aus dem Entlastungsfaktor wurde ersichtlich, dass auch beim Umlageverfahren die Art der Indexierung eine grosse Rolle spielt. Da bekanntlich in Deutschland der Lohnindex massgebend ist, lässt sich der dort festgestellte, beunruhigende Kostenanstieg bei



der Sozialversicherung in starkem Masse durch diese Tatsache allein erklären.

Noch schwieriger liegen die Verhältnisse auf dem privatwirtschaftlichen Sektor. Verschiedentlich kam zum Ausdruck, dass die Verantwortung des Versicherungsmathematikers es verlangt, dass alle Möglichkeiten ausgeschöpft werden, wobei etwa unter Hinweis auf die amerikanischen Eisenbahnen nachdrücklich auf die Gefahren einer allzu konservativen Haltung aufmerksam gemacht wurde.

Leicht zu lösen ist das Problem in Ländern, welche indexgebundene Kapitalanlagen besitzen. So kennt etwa der Staat Israel staatlich garantierte, indexierte Wertpapiere, was es erlaubt, in diesem Lande alle Versicherungspolicen mit einer Indexklausel zu versehen. Es verwundert deshalb nicht, dass auch Policendarlehen indexgebunden sind. Eine ähnliche Lösung besteht auch in Jugoslawien, wo der Staat die Indexzuschüsse zu privaten Versicherungspolicen garantiert.

Etwas schwieriger liegen seit der Abwertung die Verhältnisse in Finnland, da bei dieser Gelegenheit die bisherigen indexgebundenen Kapitalanlagen aufgehoben wurden. Seit dem März dieses Jahres nehmen Sparkassen und Banken keine Indexdepositen mehr an, und auch der Staat gibt nicht mehr indexgesicherte Staatsanleihen aus. Der Wegfall der Indexgebundenheit erstreckt sich jedoch nicht auf Renten und private Lebensversicherungen, was die Mathematiker in diesem Land mit Besorgnis erfüllt, insbesondere seitdem die Aktienpreise innert kürzester Zeit stark gestiegen sind und heute bereits ein hohes Niveau mit entsprechend niedriger Rendite aufweisen. Die weitere Entwicklung auf dem finnischen Lebensversicherungsmarkt verdient deshalb unsere volle Aufmerksamkeit, da aus diesem Experiment bestimmte Rückschlüsse sich ableiten lassen werden.

Schwieriger wird eine Lösung zu finden sein in Ländern, die keine indexgebundenen Kapitalanlagen kennen. Für diese Länder scheint der einzige Ausweg darin zu bestehen, werterhaltende Kapitalanlagen zu erwerben und in stärkerem Masse in Aktien und Liegenschaften zu investieren. Dabei waren zwei gegenteilige Auffassungen festzustellen: Während die deutschen Versicherungsmathematiker einer vielleicht doch allzu konservativen Haltung den Vorzug zu geben schienen und vor allem auf die Gefahren grosser Ertragsschwankungen bei Aktien aufmerksam machten, erwies sich das Vertrauen amerikanischer Aktuarien in den Aktienmarkt und damit auch in die amerikanische Volkswirtschaft

als besonders stark. Diese Seite vertrat die Auffassung, dass es unsere Aufgabe sein müsse, nicht im Herkömmlichen zu verharren und ein Produkt auf den Markt zu bringen, das den neu sichtbar gewordenen Bedürfnissen entspreche.

Selbst wenn dieser Grundsatz akzeptiert wird, stellen sich bezüglich der Vertragsgestaltung immer noch wesentliche Probleme. Verschiedene europäische Redner bezweifelten, ob die von den amerikanischen Gesellschaften offerierte Variable Annuity, bei welcher sich die Versicherungsleistung auf Grund eines Aktienpunktwertes bestimmt, die richtige Lösung darstelle. Dies sei in keiner Weise von den Praktiken einer Investmentgesellschaft zu unterscheiden. Nun sei es aber gerade die Aufgabe einer Versicherungsgesellschaft, ein gewisses Einkommen nach dem Rücktritt zu garantieren, wobei es in der heutigen Zeit besonders wertvoll wäre, wenn dieses Einkommen mit dem Lebenskostenindex gekoppelt ist. Aus dieser Überlegung heraus gesehen, ist es infolgedessen nicht richtig, in Jahren mit besonders grossem Wertzuwachs die Versicherungsleistung entsprechend stark zu erhöhen. Unter Vorlage eines umfangreichen Materials über Lebenskostenindex, Aktienkurse und Kapitalerträge bei Versicherungsgesellschaften und Investmentfonds in Belgien wies ein Redner auf die hohen Schwankungen hin, welche bei Kapitalerträgen, die auf Aktieninvestitionen beruhen, auftreten können. Er vertrat deshalb die Auffassung, dass die Versicherungsgesellschaften eine Police auf den Markt bringen sollten, welche auch bei sehr günstigem Verlauf lediglich dem Lebenskostenindex folgt, während mit den Überschüssen Reserven zu bilden sind, die dazu dienen werden, Ertragschwankungen aufzufangen, damit möglichst lange eine Anpassung an den steigenden Lebenskostenindex erreicht werden kann.

### *Thema 3*

Die Inflation beherrschte dieses Thema ebenfalls fast vollständig, so dass in den verschiedenen Diskussionsbeiträgen in erster Linie volkswirtschaftliche Überlegungen angestellt wurden, während versicherungstechnische Probleme eher in den Hintergrund gedrängt wurden. Verschiedene Autoren veröffentlichten Vergleiche über die Inflation in den letzten Jahren in verschiedenen Ländern, wobei vor allem ein Beitrag von Hagstroem (Schweden) die Aufmerksamkeit der Zuhörer fand, der für 13 Länder dem durchschnittlichen Kapitalertrag die durchschnittliche Inflationsrate entgegensetzte, um aus der Zinsdifferenz den wahren

Zinsertrag abzuschätzen. Danach ergab sich für den Zeitraum von 1963 bis 1967 für die Schweiz ein durchschnittlicher Zinssatz von 3,94%, dem eine durchschnittliche Inflationsrate von 3,10% entgegenstand. Das wahre Zinseinkommen betrug somit lediglich 0,84% für die betrachtete Periode. Am Schluss dieser Aufstellung figurieren die Niederlande mit einem wahren Zinseinkommen von  $-0,05\%$ , während auch Norwegen, Schweden und Italien schlechter abschneiden als die Schweiz. An die Spitze kam Kanada zu stehen, gefolgt von England und – überraschenderweise – Frankreich.

Während ein dänischer Kollege die Auffassung vertrat, dass die Versicherungsmathematiker eine moralische Verpflichtung besitzen, nur noch Versicherungspolice auf den Markt zu bringen, die mit dem Lebenskostenindex steigen, waren auch Vorschläge zu hören, die darauf abzielten, für gleiche Versicherungsarten zwei verschiedenartige Polices auszufertigen, je nach Wahl des Kunden. Die Police A würde vollständig in Nominalwerten investiert, während die Police B in Wachstumswerten sichergestellt würde. Einige Autoren vertraten auch die Auffassung, dass diesen Problemen durch eine Anpassung der Schlussdividende Rechnung getragen werden könnte, wogegen verschiedene amerikanische Kollegen, mit allerdings nicht sehr triftigen Argumenten, opponierten und sich lediglich feststellen liess, dass in den Vereinigten Staaten die Schlussdividende bereits zu verschiedenen Kontroversen geführt haben muss.

Schliesslich kam auch, wie bei Thema 2, von europäischer Seite erneut die Auffassung zum Durchbruch, dass die Variable Annuity der Amerikaner keine Lösung des Problems darstelle. Etwa auf dem Gebiete der Gruppenversicherung seien Versicherungspläne, bei welchen sich die Leistungen auf das Endgehalt beziehen, einer Variable Annuity vorzuziehen.

#### *Thema 4b*

Problemen der Feuer- und vor allem der Motorfahrzeugversicherung wurde an diesem Kongress ein gewichtiger Platz eingeräumt. Neben der Vollsitzung wurden an drei Schwerpunktssitzungen – Thema 4b war das einzige mit mehr als zwei Schwerpunktssitzungen – für die Theorie, aber auch für die Praxis bedeutungsvolle Beiträge vorgelegt, und auch die für Diskussionen eingeräumte Zeit wurde lebhaft benützt. Da das Gebiet der Nicht-Lebensversicherung durch stochastische Prozesse ge-

prägt ist, denen bei der Tarifierung eine grosse Bedeutung zukommt, stammte die überwiegende Zahl der Beiträge aus dem Gebiet der kollektiven Risikotheorie. Dabei war vielleicht für die Motorfahrzeugversicherung vor allem die Tatsache bedeutungsvoll, dass die Art des Risikoprozesses und die ihr zugrunde liegenden Verteilungen kaum mehr diskutiert wurden. Man darf deshalb annehmen, dass für das Gebiet der Motorfahrzeugversicherung die negative Binomialverteilung zur Darstellung der Schadenhäufigkeit und die gestutzte logarithmische Normalverteilung zur Darstellung der Schadenhöhe in weiten Kreisen als akzeptiert gelten. In den letzten Jahren sind somit auf diesem Gebiete beachtliche Fortschritte erzielt worden, was nicht zuletzt ein Verdienst der ASTIN sein dürfte, die zwischen den Kongressen sogenannte Kolloquien organisiert, die der Vertiefung dieser Probleme gewidmet sind.

Obschon für die anschliessende ASTIN-Tagung in Berlin die Feuerversicherung Hauptthema war, wurden doch auch in München Probleme aus diesem Gebiet angeschnitten. Diese befassten sich hauptsächlich mit der Frage, in welcher Weise eine Feuerversicherungsstatistik aufzubauen ist, damit sie Gewähr für eine angemessene Tarifierung bietet. Voraussetzung dazu ist natürlich eine Aufbereitung des statistischen Materials, welche es gestattet, eine Unterteilung in homogene Unterklassen vorzunehmen. Nicht uninteressant waren auch die Hinweise auf allenfalls bestehende Querverbindungen zwischen Feuer- und Lebensversicherung, ein Gedanke, der es verdient, weiterverfolgt zu werden, könnte doch ein Ziel letztlich darin bestehen, für das gesamte Gebiet der Versicherung in gewissem Sinne eine Universaltheorie zu schaffen.

### 3 Der Beitrag der Schweiz

Die Vereinigung schweizerischer Versicherungsmathematiker war an diesem Kongress sehr gut vertreten. Rund 5% der in München anwesenden Aktuare stammten aus der Schweiz, deren Delegation grösser war als beispielsweise diejenige Belgiens, Hollands, Kanadas, Italiens und Schwedens, was natürlich auch mit den geographischen Verhältnissen zusammenhängen mag, lag doch München diesmal für die Schweiz besonders günstig.

Aber auch bei der Zahl der eingereichten Arbeiten lässt sich der Beitrag der Schweiz durchaus sehen. Aus unserer Mitte hatten die Herren

Amsler, Bühlmann, Derron, Grandjean, Haldy, Kaiser, Kunz, Kupper, Leepin, Nolfi, López, Romer, Schmid, Selles und Stauber insgesamt 15 Arbeiten vorgelegt, eine Zahl, welche von den USA als Spitzenreiter mit 21, Deutschland mit 19 und England mit 18 Arbeiten nur unwesentlich übertroffen wurde.

Auch in der Organisation und in der Kongressleitung war unsere Vereinigung gut vertreten. In Abwesenheit des verhinderten Präsidenten übernahm Ammeter die Rolle des Kongress-Vizepräsidenten, während Haldy als Kongress-Sekretär amtierte. An Vollsitzungen war Ammeter Co-Präsident und Haldy Sekretär zu Thema 3, Kupper Eingangsreferent und Derron Schlussreferent zu Thema 4 b. An den Schwerpunktsdiskussionen waren zudem noch Derron, Leepin, Nolfi und Romer als Vorsitzende tätig.

Unsere deutschen Kollegen hatten den Kongress umsichtig und sorgfältig organisiert. Am Schluss dieses Berichtes gehört ihnen deshalb nochmals unsere herzliche Gratulation und unser bester Dank für den freundlichen und herzlichen Empfang in der bayerischen Landeshauptstadt.

## Bericht über das 7. ASTIN-Kolloquium vom 13. und 14. Juni 1968 in Berlin

*Von Fritz Bichsel, Rätterschen*

In Berlin wurde am 13. und 14. Juni 1968 im Anschluss an den Internationalen Kongress der Versicherungs-Mathematiker in München das 7. ASTIN-Kolloquium durchgeführt.

Die Subsektion ASTIN (Association for studies in non-life insurance) zählt jetzt 675 ordentliche Mitglieder, 107 Kollektiv- und 2 Spezialmitglieder.

An der Eröffnungssitzung vom 13. Juni wurde der Vorstand neu bestellt wie folgt:

Paul Thyrion, Brüssel, Präsident und Kassier  
Jean Sousselier, Paris, Vizepräsident  
Peter Green, London (neu), Sekretär  
Hans Bühlmann, Zürich (neu)



Charles Hewitt, Skokey (USA) (neu)  
Paul Johansen, Kopenhagen  
Jan Jung, Stockholm (neu)  
Giuseppe Ottaviani, Rom  
C. P. Welten, Amsterdam

Als Tagungsort für das Kolloquium von 1969 wurde Zoppot (Polen) vorgesehen.

Das Hauptthema des Kolloquiums von Berlin bildete die Feuerversicherung.

Leider wurden in Berlin nur fünf Arbeiten eingereicht (davon zwei aus der Schweiz!). Dies hing wohl damit zusammen, dass das Kolloquium im Schatten des Kongresses von München stand, an dem selbst auch Themen der Nichtlebensversicherung behandelt wurden.

Die eingereichten Arbeiten befassten sich alle mit allgemeinen Problemen der Mathematik der Nichtlebensversicherung. Sie sollen im folgenden kurz besprochen werden.

In seiner Arbeit «*Some Statistical Aspects of Catastrophic Risks*» gibt C. S. Anantapadmanabhan (Indien) explizite Formeln für Risiken, die sich gegenseitig anstecken. Die Auswirkung der Ansteckung auf die Gesamtschadenverteilung wird an einem Beispiel mit drei Risiken anschaulich erläutert.

*Gunnar Benktander* untersucht in seiner Arbeit «*Some Aspects of Reinsurance Profits and Loadings*» das wichtige Problem der Sicherheits- und Gewinnzuschläge.

Benktander definiert den Sicherheits- und Gewinnzuschlag (in der Originalarbeit einfach «profit» oder «loading», im folgenden Gewinnzuschlag, genannt) als den *Preis für das Tragen von Streuung*.

Wenn wir uns vergegenwärtigen, dass «Tragen von Streuung» die ureigentliche Aufgabe des Versicherers und Rückversicherers ist, dann erkennen wir die Bedeutung des in dieser Arbeit behandelten Themas: Wie soll der Preis für das Tragen von Streuung bestimmt werden?

Benktander untersucht das Problem in einem ersten Abschnitt vom Standpunkt eines grossen, dominierenden Rückversicherers aus, der «in all directions» fair sein will. Im zweiten Abschnitt wird die Bestimmung des Gewinnzuschlages in der Konkurrenzsituation behandelt, unter der Annahme, dass das einzige Ziel des Rückversicherers in der Erzielung eines möglichst grossen Gewinns besteht.

Im ersten Abschnitt werden folgende Bedingungen untersucht:

1. Der Gewinnzuschlag für einen neuen Vertrag soll so festgelegt werden, dass die *Wahrscheinlichkeit* eines Verlustes für das ganze Portefeuille (eventuell Verlust nach Aufbrauchen einer Sicherheitsreserve) durch den Abschluss des neuen Vertrages nicht erhöht wird.
2. Der Gewinnzuschlag für einen neuen Vertrag soll so festgelegt werden, dass der *Erwartungswert* des Verlustes für das ganze Portefeuille (eventuell Verlust nach Aufbrauchen einer Sicherheitsreserve) durch den Abschluss des neuen Vertrages nicht erhöht wird.

Beide Bedingungen führen zu einem Gewinnzuschlag, der proportional ist zur Varianz  $\sigma^2$  des neuen Vertrages. Für die zweite Bedingung ist der Proportionalitätsfaktor grösser als für die erste.

So berechnete Gewinnzuschläge sind, in Prozenten ausgedrückt, unabhängig vom Umfang eines Vertrages, wenn die einzelnen Risiken voneinander unabhängig sind.

Für die Konkurrenzsituation trifft Benktander die Annahme, dass der Rückversicherer für einen zu quotierenden Vertrag kennt:

- $E$  = Erwartungswert der Schäden,  
 $C$  = Kosten für die Bearbeitung des Vertrages,  
 $C_0$  = Kosten für Quotierung und Verhandlung,  
 $p(r)$  = Wahrscheinlichkeit, den Vertrag zu erhalten, wenn die Prämie  $r$  quotiert wird.

Es ist zu maximieren der Erwartungswert des Gewinns

$$g(r) = p(r) (r - E - C) - C_0.$$

Für  $r$  ergibt sich so

$$r = E + C + \frac{p(r)}{-p'(r)}.$$

Weiter bespricht Benktander den Fall, wo der Rückversicherer  $E$  nicht genau kennt. Es zeigt sich, dass hier das optimale  $r$  höher liegt, weil der Rückversicherer der Gefahr der Antiselektion begegnen muss.

Ein ebenfalls grundsätzlich wichtiges Problem behandelt der Amerikaner Lewis H. Roberts in der Arbeit «*A Discipline for the Avoidance of Unnecessary Assumptions*».

Der Versicherungsmathematiker ist in seiner Arbeit oft gezwungen, Verteilungsfunktionen zu wählen. Wählt er irgendeine besondere Funktion, so führt er damit eine «unnötige Annahme» ein. Was kann er tun, um dieses Übel auf ein Minimum zu reduzieren?

Lewis H. Roberts schlägt vor, im Falle von diskreten Verteilungen diese so zu wählen, dass die Entropie

$$S = -K \sum p_i \ln p_i$$

maximal wird.

Es ist dies zweifellos ein sehr interessanter Gesichtspunkt. Der Berichterstatter hätte es allerdings begrüsst, wenn das Verfahren an einem praktischen Beispiel aus der Versicherung erläutert worden wäre.

Carl Philipson setzt in seiner Arbeit «*A Note on Some Compound Poisson Distributions*» seine Untersuchungen über möglichst allgemeine Formen der Gesamtschadenverteilung fort und setzt sich dabei insbesondere mit dem noch nicht veröffentlichten Bericht von Jung und Lundberg, «*Risk Processes connected with the compound Poisson Process*» (erstellt zum Lundberg-Symposium in Stockholm 1968), sowie mit Arbeiten von Thyron auseinander.

Erwin Straub (Schweiz) gibt in «*Estimation of the Number of Excess Claims by means of the Credibility Theory*» eine sehr interessante Anwendung der vor allem von Bühlmann entwickelten Theorie der Erfahrungstarifizierung auf die Tarifizierung von Schadenexzedenten.

Für die Anzahl der Exzedentenschäden des Vertrages  $i$  ergibt sich die Formel

$$\alpha_i k_i + (1 - \alpha_i) n_i H_i(R_i) \mu$$

mit

$k_i$  = Anzahl der Schäden über dem Selbstbehalt  $R_i$ ,  
beobachtet am individuellen Vertrag  $i$ ,

$n_i H_i(R_i) \mu$  = Anzahl der Schäden, die für den Vertrag  $i$  auf Grund der Erfahrungen des ganzen Protefeuille zu erwarten sind.

Für die Kreditibilitätsfaktoren  $\alpha_i$  erhält Straub die Beziehungen

$$\alpha_i = \frac{n_i}{n_i + \kappa_i}, \quad \kappa_i = \frac{\mu}{H_i(R_i) \tau^2},$$



wo bedeuten:

$n_i$  Anzahl der Risiken im Vertrag  $i$ ,

$\mu$  und  $\tau^2$  Mittelwert und Varianz der Strukturverteilung des Gesamtportefeuilles,

$H_i(R_i)$  den (anzahlmässigen) Anteil der Originalschäden, die im Vertrag  $i$  den Betrag  $R_i$  übersteigen.

Eine Schwierigkeit für die praktische Anwendung besteht noch in der Bestimmung der Varianz der Strukturverteilung. Wenn dieses Problem gelöst ist, liegt hier zweifellos eine für die Tarifierung von Schadenexzedenten sehr wichtige Methode vor.

Soweit der Bericht über die eingereichten Arbeiten.

Das für die Eröffnungssitzung vorgesehene Hauptreferat von Professor Dr. Hans Münzner, Berlin, «Die Bedeutung mathematischer Modelle für die Feuerversicherung», musste leider wegen Unpässlichkeit des Referenten ausfallen. Auf Wunsch der Veranstalter übernahm Professor Bühlmann (Schweiz) kurzfristig das Eingangsreferat. In gewohnt klarer und einprägsamer Weise gab er eine Einführung in die Grundgedanken der Spieltheorie, wie sie in der «Einführung in die Theorie und Praxis der Entscheidung bei Unsicherheit» von H. Bühlmann, H. Loeffel und E. Nievergelt (Lecture Notes in Operations Research and Mathematical Economics, Volume 1, Springer Verlag, Berlin 1967) dargestellt sind.

In der ersten Arbeitssitzung mit dem Thema Feuerversicherung drehte sich die Diskussion hauptsächlich um die Abhängigkeit der Schadenfrequenz und des Schadengrades von der Versicherungssumme. Als Resultat der sehr interessanten Voten darf wohl folgendes festgehalten werden:

- Die Schadenfrequenz nimmt mit der Versicherungssumme zu.
- Der Schadengrad nimmt mit zunehmender Versicherungssumme ab.
- Im allgemeinen ist die Zunahme der Schadenfrequenz grösser als die Abnahme des Schadengrades, so dass sich für zunehmende Versicherungssummen ein *zunehmender Prämiensatz* ergibt.

Art und Grad dieser Erscheinung hängen aber von vielen Faktoren ab (wie Bauart usw.), so dass eine zahlenmässige Erfassung auf erhebliche Schwierigkeiten stösst.

In der zweiten Arbeitssitzung, einer sogenannten «open session», wurde vor allem die sehr wichtige Frage des Schwanzes von Schadenverteilungen diskutiert. Dieser Schwanz spielt bekanntlich für viele risikotheorietische Untersuchungen über Fragen der Rückversicherung und Sicherheitsreserven eine ausschlaggebende Rolle. Grosse Schäden sind aber selten, und das Problem besteht daher darin, den Verlauf der Schadenverteilungen im Bereich der kleinen und mittleren Schäden in den Bereich der grossen Schäden zu extrapolieren, offensichtlich eine sehr heikle Aufgabe. Beard regte an, vor allem die Untersuchungen mit einfachen Verteilungen, wie zum Beispiel Exponential-Polynomen oder Pearson-Verteilungen, fortzusetzen und legte einige Ansätze in dieser Richtung dar.

Besonders interessant waren die Bemerkungen von *Bohman* zur Frage der Rückversicherung. Er wies zuerst darauf hin, dass in der Praxis die Ergebnisse der Risikotheorie neben den Faktoren Beziehungen, Tradition und Gesetzgebung immer noch zuwenig berücksichtigt werden und stellte dann folgende Formel zur Diskussion:

$$\text{Prob} \left( C > P + \frac{R}{n} \right) \leq 0,001$$

mit

$C$  = Schäden nach Abzug der Rückversicherung,  
 $P$  = Prämien nach Abzug der Rückversicherung,  
 $R$  = Reserven.

Bohmann würde den Fall  $n = 5$  als «quite safe» und den Fall  $n = 1$  als «acceptable» bezeichnen.

Das Kolloquium war von einigen gesellschaftlichen Veranstaltungen umrahmt, von denen der Alt-Berlin-Abend im Hotel Hilton wohl den Teilnehmern in besonders angenehmer Erinnerung bleiben wird.

## Tätigkeitsbericht der Arbeitsgruppe ASTIN für das Jahr 1968

Die Mitgliederversammlung der Vereinigung schweizerischer Versicherungsmathematiker hat an der Sitzung in Bern vom 15. Oktober 1967 die Gründung der Arbeitsgruppe ASTIN offiziell beschlossen. Rund zwei

Dutzend Mitglieder sind dem Aufruf des Präsidenten gefolgt und haben sich seither zur Mitarbeit in der neuen Gruppe bereit erklärt. Im Berichtsjahr haben bereits zwei Arbeitstagungen stattgefunden, die beide in den freundlicherweise zur Verfügung gestellten Räumlichkeiten der Union-Rück zur Durchführung gelangten.

Erstmals versammelte man sich am 31. Januar 1968 im Beisein des Präsidenten der Vereinigung, Herrn Prof. Wunderlin. Der bisherige interimistische Leiter der Gruppe, Herr Prof. Bühlmann, wurde von den Anwesenden in seinem Amte bestätigt, der Berichterstatter und Herr Straub fungieren als Sekretär, bzw. Protokollführer.

Der grössere Teil dieser ersten Sitzung war einem Referat des Berichterstatters über die Systematik gebräuchlicher Modelle in der Schadenversicherung gewidmet.

Die mathematischen Modelle der Nichtlebensversicherung beruhen auf zwei stochastischen Grundvariablen, der Schadenzahl und dem Schadenbetrag. Sei

$$P_j(t) = \text{Prob } [j \text{ Schäden in } (0, t)]$$

$$S(x) = \text{Prob } [\text{Schadenbetrag } X \text{ eines Schadens} \leq x].$$

Sind die beiden Verteilungen stochastisch voneinander unabhängig und  $S(x)$  zudem unabhängig von  $t$  dann gilt für die Verteilung des Totalschadens  $A(x, t)$ :

$$A(x, t) = \sum_{j=0}^{\infty} P_j(t) S^{*j}(x),$$

worin  $S^{*j}(x)$  die  $j$ -fache Faltung der Verteilungsfunktion  $S(x)$  mit sich selbst bedeutet. Für Mittelwert  $\mu_A$  und Varianz  $\sigma_A^2$  gelten die einfachen Beziehungen

$$\mu_A = \mu_P \mu_S, \quad \sigma_A^2 = \mu_P \sigma_S^2 + \mu_S^2 \sigma_P^2.$$

Die Indizes  $P$  und  $S$  nehmen Bezug auf die oben definierten Verteilungen  $P_j(t)$  und  $S(x)$ .

Um die Totalschadenverteilung, die den Versicherungsmathematiker letztlich interessiert, näher zu analysieren, sind daher Kenntnisse über die beiden Grundverteilungen vonnöten. Vorerst ging das Referat auf die vielfältigen Modelle für die Verteilung  $P_j(t)$  ein. Der klassische Ansatz, der auf einen Poisson-Prozess führt, geht von zwei fundamentalen Voraussetzungen aus:

- a) der Bestandeshomogenität, d.h. die Wahrscheinlichkeit für den Eintritt eines Schadens im Bestand ist für alle Individuen gleich gross;
- b) der Bindungsfreiheit, d.h. die Schadenereignisse sind voneinander stochastisch unabhängig.

Da der Poisson-Ansatz in der Praxis im allgemeinen nicht befriedigt, wurde versucht, durch Verzicht auf die Annahmen a) oder b) Modelle herzuleiten, die den praktischen Bedürfnissen eher gerecht werden. Dabei können drei Hauptgruppen unterschieden werden:

### 1. Heterogenitätsmodelle

Der Poisson-Parameter wird selbst als stochastische Variable aufgefasst, welche innerhalb des Bestandes stetig variiert. Ihre Verteilungsfunktion  $Q(\lambda)$  heisst die Strukturfunktion des Bestandes. Dieser Ansatz führt auf

$$P_j(t) = \int e^{-\lambda t} \frac{(\lambda t)^j}{j!} dQ(\lambda).$$

### 2. Kumulmodelle

Man unterscheidet hier zwischen dem Schadenfall und dem Schadenereignis (Oberbegriff). Ein Schadenereignis kann mehrere Schadenfälle umfassen (Beispiel: Unfall mit mehreren verunfallten Personen). Wie viele Schadenfälle pro Ereignis wirklich eintreten, ist vorläufig unbekannt, soll jedoch durch eine Verteilungsfunktion  $K_j$  geregelt werden. Für  $P_j(t)$  ergibt sich hier

$$P_j(t) = \sum_{r=0}^j V_r(t) K_j^{*r},$$

wobei  $V_r$  die Wahrscheinlichkeit für das Eintreten der Schadenereignisse wiedergibt.

### 3. Ansteckungsmodelle

Ansteckung heisst, der Schadeneintritt sei irgendwie von den bisher eingetretenen Schäden abhängig. Solche Modelle können so konstruiert

werden, dass man den Parameter des Poisson-Prozesses in Abhängigkeit von der Anzahl der bis zu diesem Zeitpunkt eingetretenen Schäden setzt. Allgemein führt diese Voraussetzung für den zugrunde liegenden Risiko-prozess auf eine Differentialgleichung von der Form

$$\begin{aligned} P_j'(t) &= -\lambda_j(t) P_j(t) + \lambda_{j-1}(t) P_{j-1}(t), & j = 1, 2 \dots \\ P_0'(t) &= -\lambda_0(t) P_0(t). \end{aligned}$$

In einfacheren Spezialfällen lässt sich diese ziemlich elegant lösen.

Interessant ist die Tatsache, dass in allen diesen drei Fällen von Ver-allgemeinerungen bei bestimmten Annahmen als Verteilung für  $P_j(t)$  eine negative Binomialverteilung resultiert. Nicht ohne Grund bezeichnet man daher diese spezielle Verteilung als die Fundamentalverteilung der Nichtlebensversicherung.

Nach diesen Ausführungen des Berichterstatters (der zweite Teil musste auf die nächste Sitzung verlegt werden) referierte Herr Prof. Bühlmann über den neuen Statistikplan der Schweizerischen Feuerversicherungs-Vereinigung. Wir haben uns im Tätigkeitsbericht vom vergangenen Jahr («Mitteilungen» Heft 1, 1968, S.16) bereits mit diesem Problemkreis auseinandergesetzt und auf die wichtigsten Neuerungen, die dieser Plan beinhaltet, aufmerksam gemacht. Die damals noch informelle ASTIN-Gruppe hat ja zur Konzeption dieses neuen Statistikplanes wesentliche Beiträge geleistet.

Die zweite Sitzung des ASTIN-Kreises gelangte am 8. Mai 1968 zur Durchführung. Die reichbefrachtete Traktandenliste sah einmal weitere Abhandlungen über die Theorie der mathematischen Modelle bzw. deren Verteilungsfunktionen vor, andererseits sollte ein Überblick über das Nichtlebensversicherungs-Thema am demnächst beginnenden Kongress in München vermittelt werden.

Vorerst beendete der Berichterstatter seine Einführung in die Systematik der Schadenversicherungsmodelle, indem er sich noch mit der Verteilung der zweiten Grundvariablen, dem Betrag eines Schadens, auseinandersetzte. Nach einigen allgemeinen Ausführungen liess er verschiedene Beispiele Revue passieren, die seiner Ansicht nach zur Darstellung dieser Variablen Verwendung finden könnten und zum Teil auch schon benutzt worden sind (Gamma-, Exponential-, Exponentialpolynomial-, Weibull-, logarithmische Normal-, Pearson-Typ-V- und Pareto-Verteilung).

Anschliessend ergriff Herr Prof. Amsler das Wort, um, anknüpfend an den Beginn des Vortrags des Berichterstatters, Näheres über ein Fortran-Programm bekanntzugeben, das an der EPUL kürzlich zur Berechnung der Totalschadenverteilung  $A(x, t)$  entwickelt worden ist. Dieses gilt für beliebige empirische Verteilungen  $S(x)$ , welche durch 32 äquidistante Stützwerte charakterisiert sind. Der Referent ging eingehend auf den Programmaufbau ein und erbrachte den Nachweis, dass die numerische Berechnung der Totalschadenverteilung elegant mit elementaren Hilfsmitteln durch einen Iterationsprozess durchgeführt werden kann. Das Programm soll noch weiter ausgebaut werden, um beispielsweise zu ermöglichen, verschiedene andere mit der Verteilung  $A(x, t)$  in Zusammenhang stehende Grössen (wie Stop-Loss-Prämien oder Ruinwahrscheinlichkeiten) direkt auf numerischem Wege zu bestimmen.

In die Orientierung über die für den Kongress in München zum Thema 4 (Erfahrungsgrundlagen und Tarifierungsmethoden in der Nichtlebensversicherung) eingereichten Arbeiten teilten sich Herr Dr. Romer und der Berichterstatter.

Herr Dr. Romer, der auch in München die Schwerpunktdiskussion über die Krankenversicherung geleitet hatte, gab einen Überblick über die 8 Arbeiten aus dem Bereiche der Krankenversicherung. Anschliessend liess sich der Berichterstatter zu den restlichen 25 Arbeiten, welche zum Teil allgemeiner Natur waren oder dann aus dem Gebiet der Kraftfahr- und Industrie-Feuerversicherung stammten, vernehmen. Er konnte sich dabei auf die Notizen stützen, die er für sein Eingangsreferat an der Münchner Vollsitzung zu diesem Thema vorbereitet hatte.

Es ist erfreulich, festzustellen, wie zahlreiche (beinahe vollzählig) die Mitglieder der Gruppe diesen beiden Sitzungen beigewohnt haben. Die Referate gaben zu anregenden Diskussionen Anlass, und es will dem Unterzeichnenden scheinen, dass die Gründung der ASTIN-Sektion einem wirklichen Bedürfnis entsprochen hat. Bereits ist auch eine weitere Sitzung anberaumt worden. Sie soll am 20. November stattfinden und wiederum verschiedenen Themen, teils mehr theoretischer, teils mehr praktischer Natur, gewidmet sein.

Der Sekretär:

*J. Kupper*