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

Herausgeber: Vereinigung Schweizerischer Versicherungsmathematiker

Band: 70 (1970)

Vereinsnachrichten: Tätigkeitsbericht der Arbeitsgruppe ASTIN für das Jahr 1970

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: 08.12.2025

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

Tätigkeitsbericht der Arbeitsgruppe ASTIN für das Jahr 1970

Wiederum ist an dieser Stelle über drei Sitzungen Rechenschaft zu geben, die seit dem letzten Bericht von der Arbeitsgruppe ASTIN veranstaltet worden sind und die alle einen recht interessanten und animierten Verlauf genommen haben.

Am 25. November 1969 versammelten sich die Mitglieder fast vollzählig bei der Mobiliar-Versicherungs-Gesellschaft in Bern. Eine reichbefrachtete Traktandenliste erwartete sie, worin als besondere Rosinen die Vorträge zweier Gastreferenten, der Herren D. Baumgartner, Direktor der Helvetia-Feuer, und R. Doerr, Schweizer Rück, aufgeführt waren. Diese Referate hatten zum Ziele, einen Einblick in die Probleme der Versicherung und Rückdeckung des Elementarschadenrisikos zu geben.

Herr Baumgartner ging vorerst kurz auf die geschichtliche Entwicklung ein. Im Jahre 1953 sind die privaten Feuer-Versicherer übereingekommen, das Elementarschadenrisiko in die Deckung aufzunehmen, wobei diese mit der Feuer-Police kombiniert wurde. Allerdings waren damals die statistischen Unterlagen recht mager, so dass die verlangten Prämien

Gebäude: –.10 pro 1000.– Versicherungssumme
Fahrhabe: –.05 pro 1000.– Versicherungssumme

keinen Anspruch auf eine streng wissenschaftliche Herleitung erheben durften. Gleichzeitig wurde, um die zu erwartenden Schwankungen aufzufangen, der Elementarschaden-Pool gegründet, der mittels eines Stop-Loss-Vertrages rückversichert war.

Der Risikoverlauf war nicht so gut, wie mancherorts erwartet worden war, und zudem je nach dem geographischen Geschäftsbereich der einzelnen Gesellschaft recht unterschiedlich. In den Jahren 1959 und 1964 sind daher Tarifsanierungen vorgenommen worden, zudem wurde 1964 die Schadengemeinschaft im Pool auf eine neue, weniger weitreichende Basis gestellt. In den Jahren 1967/1968 stieg jedoch die Schaden-

belastung erneut stark an, so dass eine dritte Sanierung ins Auge gefasst werden musste.

Zu diesem Zwecke wurde im Schosse der Versicherer eine Sanierungskommision gegründet, die die seit Beginn der Tätigkeit angefallenen verschiedenartigen Statistiken (Schadenquoten, Schadentafel, Aufteilungen nach Schadenursachen und Risikomerkmalen) einer kritischen Begutachtung zu unterziehen hatte. Vor allem wurde dem Schadentrend und seinen möglichen Ursachen grösste Beachtung geschenkt.

Die Resultate führten unter Berücksichtigung angemessener Kosten- und Sicherheitszuschläge zu einem effektiven Durchschnitts-Schadenbedarf von insgesamt –.26 pro 1000.– Versicherungssumme. Um die Prämienerhöhung nicht allzu stark ins Gewicht fallen zu lassen, wurde eine Abzugsfranchise proportional zur Versicherungssumme zu Lasten des Versicherungsnehmers in Aussicht genommen.

Die offenen Ausführungen des Referenten gaben einen guten Einblick in die vielfachen Schwierigkeiten, die sich bei Tarifierung und Poolung solcher Elementarrisiken den Versicherern stellen.

Herr Doerr als zweiter Redner ging vor allem auf die Rückdeckung des Elementarschadenrisikos ein. Vorerst schilderte er das Funktionieren des Elementarschadenpools selbst seit seiner Gründung im Jahre 1953, als zweiten Punkt behandelte er die Rückversicherung des Pools nach Massgabe einer Stop-Loss-Deckung. Auch diese Rückdeckung hat im Laufe der Jahre verschiedene Stadien durchlaufen und musste periodisch den geänderten Verhältnissen angepasst werden. Die Häufung von Katastrophen in den vergangenen Jahren (beispielsweise Wirbelsturm Betsy) führte zu einer Schrumpfung des Marktes in London für nichtproportionale Rückversicherung, so dass es immer schwieriger wurde, geeignete Deckungen zu finden. Die Prämien haben anderseits wesentlich zugenommen, was darin zum Ausdruck kommt, dass im ersten Vertrag das Deckungsmaximum im Mittel rund 200 Jahresprämien entsprach, während man, wie der Referent schätzte, bei der neuesten Deckung nur noch mit etwa 12½ Jahresprämien rechnen könne.

Warum ist die Elementarschaden-Deckung so teuer? Der Grund ist darin zu suchen, dass die Faktoren, welche für den Risikoausgleich in einem Bestand verantwortlich sind (also z. B. Unabhängigkeit der Risiken, Periodizität der Ereignisse), hier nur sehr rudimentär zum Zuge kommen. Das trifft für den Rückversicherer in noch stärkerem Masse zu als für den Erstversicherer, denn im allgemeinen beobachtet er nur

wenige, aber dafür extrem hohe Schäden mit Kumulwirkung. Es ist daher verständlich, dass der Streuungs- bzw. Unsicherheitszuschlag grössenordnungsmässig zum Hauptbestandteil der Prämie avancieren kann. Angesichts der möglichen Schwankungen erweist sich jedoch diese Sicherheitsmarge in den Prämien als absolut notwendig.

Auch die instruktiven Ausführungen dieses Gastes wurden mit grossem Beifall aufgenommen.

Im zweiten Teil der Sitzung ergriff Herr Dr. Bichsel das Wort, um zum Thema «Prämienberechnung bei Tarifen mit mehreren Risikomerkmalen» Stellung zu nehmen. Anhand eines Beispiels aus dem kanadischen Automobilgeschäft, das der bekannten Arbeit von Bailey and Simon «Two Studies in Automobile Insurance Ratemaking» (ASTIN-Bulletin vol. I, Part IV, 1960) entstammt, wusste der Referent auf anschauliche Art die Hintergründe des Problems zu erläutern. Ist beispielsweise ein Tarif mit i Klassen und j Stufen vorhanden, so geht es darum, aus dem zur Verfügung stehenden statistischen Material den «wahren» zugehörigen relativen Schadensatz r_{ij} (= Schadensatz der betreffenden Zelle dividiert durch Gesamtschadensatz) zu schätzen. Zu diesem Zwecke sind verschiedene Methoden entwickelt worden, besondere Beachtung hat das sog. Faktormodell gefunden, wo der Ansatz

$$\hat{r}_{ij} = a_i b_j$$

getroffen wird und die gestellte Aufgabe nun dahin lautet, möglichst gute Schätzwerte für a_i und b_j zu finden. Der Referent ging auf einige solche Schätzmethoden näher ein, wobei er neben der oben genannten Arbeit vor allem Resultate von Jung, Mehring und Münzner verwendete. Wertvoll für die Teilnehmer war vor allem, dass Herr Dr. Bichsel die verschiedenen Methoden und Gütekriterien an dem oben erwähnten Beispiel numerisch austestete, so dass man sich ein Bild von der praktischen Anwendbarkeit dieser Verfahren machen konnte.

Anschliessend an diesen Vortrag berichtete Herr Prof. Bühlmann über den Verlauf des 8. ASTIN-Kolloquiums in Sopot (Polen). Darüber ist inzwischen bereits ein kurzer Bericht von Herrn Dr. Haldy im Frühjahrsheft 1970 der «Mitteilungen» erschienen, so dass wir hier darauf verzichten, Einzelheiten mitzuteilen.

Zum Schluss des offiziellen Teiles stellte Herr Dr. Schaetzle in einem Votum das Problem der Teuerungszulagen auf Renten in der

privaten Unfallversicherung zur Diskussion, das immer mehr an Bedeutung gewinnt und irgendwie in naher Zukunft gelöst werden muss.

Nach der Sitzung wurde den Teilnehmern in freundlicher Weise Gelegenheit geboten, einem Vortrag von Herrn Fankhauser über die Konzeption der Mobiliar für die Anwendung der elektronischen Datenverarbeitungsanlage beizuwohnen. Nach den mündlichen Erläuterungen wurden in einer Führung insbesondere die Funktionsweise und die Anwendungsmöglichkeiten der Bildschirme vordemonstriert.

Zur zweiten Sitzung am 3. Februar 1970 auf der Schweizerischen Lebensversicherungs- und Rentenanstalt in Zürich durfte der Leiter nicht weniger als 29 Teilnehmer willkommen heissen. Einen besonders herzlichen Gruss richtete er an den Gastreferenten, Herrn Jan Jung aus Stockholm, der einer Einladung unserer Gruppe gerne gefolgt war und sich – in Fortführung des Gedankenkreises von Herrn Dr. Bichsel an der Sitzung zuvor – zum Thema «Factor Models in Non-Life Insurance» äusserte. Der Referent verteilte dazu eine eingehende Dokumentation, die auch ein wertvolles Literaturverzeichnis umfasste.

Der Referent befasste sich vorerst mit den verschiedenen Faktoren, die den gesuchten Erwartungswert des Schadens beeinflussen können, und mit den Gründen, die dafür und dagegen sprechen, bestimmte Faktoren zur Prämienberechnung zu berücksichtigen. Anhand eines hübschen kleinen Beispiels wies er auf die Gefahren hin, die einer Gesellschaft drohen können, falls sie bei der Tarifierung auf das falsche Merkmal setzt und ein anderes, welches die Konkurrenz benützt, vernachlässigt. Sie wird dann unter Umständen auf den schlechten Risiken sitzenbleiben!

Der Gast kam hernach auf die Einteilung der Risiken in möglichst «homogene» Klassen zu sprechen und zeigte, wie die Gedankengänge zum Tarifierungsproblem auf natürliche Weise zu einem Faktormodell führen können. Wichtig ist dabei, dass geeignete Statistiken zur Verfügung stehen, und zwar sowohl von der Portefeuille- wie von der Schadenseite her. Die statistischen Unterlagen sollten so ausführlich wie möglich gehalten werden, da man nie weiss, ob sich nicht plötzlich (vielleicht aus Konkurrenzgründen) neue Gesichtspunkte aufdrängen, die bisher keine Rolle gespielt haben.

Nachdem der Referent auf die Frage eingegangen war, welche Grösse eigentlich zu faktorisieren sei, gab er einige Anwendungen der Faktormethode in seinem Heimatland Schweden. Das erste Beispiel

befasste sich mit einer Vorhersage der Volkssterblichkeit, das zweite war der Motorfahrzeugversicherung entnommen (eine Sparte, in der die Faktormethode besonders häufig und mit Erfolg zur Anwendung gelangt), das dritte schliesslich stammte aus dem Bereich der Feuerversicherung.

Im letzten Kapitel seines Vortrages ging Herr Jung näher auf die Anwendbarkeit des Faktormodells ein. Er stellte dabei verschiedene Kriterien auf, denen die untersuchten Masszahlen genügen sollten, beispielsweise dass in den Schäden wirklich nur jene enthalten sind, die etwas mit den zugrunde liegenden Risikofaktoren zu tun haben. Ebenso wurde erneut über die Schätzung der Grössen r_{ijk} gesprochen und die verschiedenen Methoden miteinander verglichen. Aus dem dankbar aufgenommenen Vortrag des Referenten sowie der sich anschliessenden lebhaften Diskussion ging hervor, dass die Faktormethode zwar kein Allerweltsmittel ist und gewisse Gefahren in sich birgt, dass sie aber gegenüber anderen älteren Modellen doch unbestreitbare Vorteile aufweist.

Als zweiter Referent gab der Berichterstatter unter dem Titel «Basiselemente der Feuerversicherung – Tatsachen und Vermutungen» einen Überblick über den heutigen Stand der wissenschaftlichen Basis dieses Versicherungszweiges. Die Feuerversicherung lässt sich durch zwei Grundparameter beschreiben

- die Zündwahrscheinlichkeit p,
- den Schadengrad g.

Die Faktoren, welche die Zündwahrscheinlichkeit beeinflussen, lassen sich grosso modo in 4 Kategorien einteilen, die mit den Stichworten Gebäude, Umgebung, Mensch, Sicherheitsmassnahmen charakterisiert seien. In der Versicherungssumme S drücken sich viele dieser Faktoren aus, so dass man sich häufig damit begnügt, einen Ansatz für die Abhängigkeit zwischen p und S zu suchen. Der Referent liess verschiedene solche Ansätze Revue passieren. Für eher ländliche Verhältnisse erwiesen sich lineare Beziehungen als ganz passabel, während man im allgemeinen auf nichtlineare Funktionen zurückgreifen muss. Relationen von der Form

$$p = f(S^a) \qquad 0 < a \leqq 1$$

$$p = f(\log S)$$

sind von verschiedenen Autoren zur Darstellung des Zusammenhangs in Vorschlag gebracht worden.

Der Schadengrad hängt ebenfalls von mehreren Faktoren ab, wobei folgenden Punkten besondere Bedeutung zuzumessen ist:

- Feuerausbreitung,
- Feuerbekämpfungsgeschwindigkeit,
- Schadenempfindlichkeit.

Auch für Schadengrad bzw. Schadensumme sind schon mehrfach Ansätze dieser oder jener Art versucht worden. Zu beachten ist, dass für die Verteilung der Grösse g vor allem U- und J-Verteilungen in Frage kommen. Eine gewisse Abhängigkeit von S dürfte auch hier gegeben sein.

Schliesslich kam Herr Dr. Straub auf Zusammenhänge zu sprechen, die zwischen klassischen Operations-Research-Modellen und der Versicherung bestehen.

Im ersten Teil seines Vortrages wies der Referent durch vergleichende Betrachtungen nach, dass der Risikoprozess in der Versicherung in die Sprache anderer Modelle übersetzt werden kann. So lassen sich Modelle in der Theorie der Lagerhaltung, der Dämme und der Warteschlangen analog aufbauen. Wenn man den «Übersetzungsschlüssel» kennt, sind Resultate aus diesen Theorien auf Risikoprobleme in der Versicherung (z. B. das Ruinproblem) übertragbar.

Der zweite Teil des Referates von Herrn Dr. Straub war der «Reliability Theory», zu deutsch Zuverlässigkeitstheorie, gewidmet. Er gab zuerst eine Einführung in die wichtigsten Grundbegriffe dieser Theorie. Von besonderer Bedeutung ist die sogenannte Ausfallrate (failure rate) eines Systems mit der Lebensdauer X, Verteilungsfunktion $V(x)$, Dichte $v(x)$, welche durch

$$r(x) = \frac{v(x)}{1 - V(x)}$$

definiert wird. Weiter kann man die meisten Verteilungsfunktionen einer der beiden folgenden Kategorien zuordnen:

IFR, d. h. increasing failure rate, $r(x)$ zunehmend in x,
DFR, d. h. decreasing failure rate, $r(x)$ abnehmend in x.

Über solche Verteilungen mit monotoner Ausfallrate vermittelt die Zuverlässigkeitstheorie Theoreme und Abschätzungen, die auch für die Risikotheorie sehr wertvoll sind.

Wird mit $F_t(x)$ die Verteilungsfunktion des Gesamtschadens bezeichnet, so kann die Grösse $1-F_t(x) = \bar{F}_t(x)$ als Mass für die Stabilität einer Gesellschaft dienen. Man wird z. B. verlangen, dass diese Verlustwahrscheinlichkeit stets $<\varepsilon$ ausfalle. Die genannte Theorie liefert nützlich obere und untere Schranken für diese Wahrscheinlichkeiten, die, wie man weiss, im allgemeinen nicht leicht zu berechnen sind. Die Eigenschaften und Resultate lassen sich auch auf diskrete Verteilungen übertragen.

Die dritte Sitzung dieser Periode fand am 2. Juni 1970 bei der Basler Lebens-Versicherungs-Gesellschaft in Basel statt. Den ersten Vortrag hatte der Gastgeber, Herr Prof. Leepin, übernommen, der unter dem Titel «Ein Schema für die Beurteilung der technischen Ergebnisse in der Nichtlebensversicherung» praktische Probleme betriebswissenschaftlicher und technischer Art zur Sprache brachte. Anhand eines Formulars, das von der Bâloise-Gruppe verwendet wird und das die drei Bereiche

EIN = akzeptiertes Geschäft
AUS = in Rückversicherung abgegebenes Geschäft
EIGEN = eigenbetriebenes Geschäft

unterscheidet, besprach der Referent die verschiedenen Posten (Hauptgruppen: Prämien, Schäden, Kosten) und gab Hinweise, wo besondere Schwierigkeiten auftreten können und in welchen Fällen separate Kommentare erwünscht sind. Besondere Sorgfalt erheischt die Behandlung der stillen Reserven, der Abwicklungsgewinne und der Währungskursänderungen. Auch muss darauf geachtet werden, dass bei der Aufnahme der Rückversicherung, insbesondere wenn es sich um nichtproportionale Formen handelt, keine Fehler unterlaufen. Sonst kann es leicht geschehen, dass die Erfolgsrechnung ein verzerrtes Bild bietet.

Die Ausführungen von Herrn Prof. Leepin wurden von einer lebhaften Diskussion abgelöst, in der verschiedene Probleme noch etwas näher beleuchtet und weitere Fragen aufgeworfen wurden. Es hat sich dabei gezeigt, auf ein wie grosses Interesse die direkt auf die Praxis zugeschnittenen Darlegungen des Referenten gestossen sind.

Als zweites Traktandum vermittelte Fräulein Giezendanner einen Bericht über das neu erschienene Buch von Beard/Pentikäinen/Pesonen «Risk Theory». Die Referentin ging das neue Werk kapitelweise durch und wies auf die wesentlichen Gedanken hin, die darin enthalten sind. Sie kam zum Schluss, dass man es hier mit einem empfehlenswerten Hilfsmittel für die Lösung vieler praktischer Probleme der Risikotheorie zu tun hat.

Herr Dr. Romer, als dritter Referent, kam auf das Problem der statistischen Zuordnung von Krankheitstagen zu den Lebensaltern zu sprechen. Es gibt hier prinzipiell zwei Möglichkeiten, nämlich die durch einen Krankheitsfall verursachten Krankheitstage

- demjenigen Altersjahr, in das der Krankheitsbeginn fällt,
- denjenigen Altersjahren, auf die sie in Wirklichkeit entfallen,

zuzuordnen. Der Referent stellte sich die Aufgabe, die beiden Methoden miteinander zu vergleichen.

Zu diesem Zwecke baute er einen entspechenden Formelapparat auf, der es ihm erlaubte, die Unterschiede mathematisch zu erfassen. Die Untersuchung ergab unter anderem, dass es möglich ist, quantitative Bedingungen dafür anzugeben, dass die durchschnittlich auf einen Versicherten entfallende Anzahl Krankheitstage befriedigend durch die Zahl der Krankheitstage in den Grenzen $x/x+1$ ersetzt werden kann.

Schliesslich äusserte sich als letzter Redner Herr Dr. Berliner zum Thema «Möglichkeiten der Anwendung von Anordnungstests im Versicherungswesen». Nach einer kurzen allgemeinen Einleitung über die Testtheorie stellte der Referent 5 spezielle Anordnungstests im Detail vor, nämlich

- Zeichentest,
- Wilcoxon-Test,
- X-Test,
- Smirnoff-Test,
- Kolmogoroff-Test.

Auf Grund eines Beispiels aus der Schadenstatistik einer Kaskoversicherung, das durch den ganzen Vortrag hindurch, hin und wieder modifiziert, zur Anwendung gelangte, zeigte der Referent die Verschiedenheit der einzelnen Testverfahren auf und kam auf deren Stärken und

Schwächen zu sprechen. Besonders geeignet für viele versicherungstechnische Probleme scheinen der Wilcoxon- bzw. der X-Test zu sein.

Allerdings hat der Referent selbst auch auf den Umstand hingewiesen, wieso die Testtheorie bisher in die Versicherung kaum Eingang gefunden hat. Der Test erlaubt es nicht, eine positive Aussage zu machen, ist also für die Tarifierung nicht verwendbar. Dagegen kann er unter Umständen wichtige Kontrollfunktionen ausüben, indem er z. B. angibt, wann ein bestehendes Tarifierungssystem nicht mehr richtig funktioniert und daher revidiert werden sollte.

Der Berichterstatter kann nur einmal mehr bekräftigen, dass durch die stets aktive Beteiligung aller Mitglieder wiederum ein vom wissenschaftlichen Standpunkt aus ergiebiges und wertvolles Jahr verstrichen ist. Ein Schatten hat sich allerdings über die ansonst fruchtbare Arbeit gelegt; zwei unserer Mitglieder, die Herren Marcel Derron und Prof. Walter Wegmüller, sind uns unerwartet durch den Tod entrissen worden. Wir werden diesen beiden liebwerten Kollegen, die sich stets mit grossem Interesse um unsere Gruppenarbeit gekümmert haben, auch in unserem Kreise ein ehrendes Andenken bewahren.

Der Sekretär:

J. Kupper