

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

**Herausgeber:** Vereinigung Schweizerischer Versicherungsmathematiker

**Band:** 69 (1969)

**Vereinsnachrichten:** Tätigkeitsbericht der Arbeitsgruppe ASTIN für das Jahr 1969

### **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:** 13.12.2025

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

## Tätigkeitsbericht der Arbeitsgruppe ASTIN für das Jahr 1969

Da die letzte Sitzung der Arbeitsgruppe jeweils im Monat November stattzufinden pflegt, ist die Wahl des obigen Titels nur in approximativem Sinne zu verstehen. Dem stochastischen Charakter der Probleme gemäss, die in den einzelnen Sitzungen jeweils zur Sprache kommen, sehen wir jedoch davon ab, hier eine Berichtigung anzubringen!

So ist auch jetzt vorerst über eine Tagung zu berichten, die noch in das vergangene Jahr fällt. Am 20. November 1968 versammelten sich 22 Mitglieder im Sitzungssaal des Verwaltungsrates der SUVA in Luzern, um als Haupttraktandum den Ausführungen des Gastreferenten, Herrn Dr. H. Steiner (Basel), zu folgen. Der Präsident der Technischen Kommission der UDK äusserte sich unter dem Titel «Statistische Untersuchungen der UDK über Alter, Geschlecht und Fahrpraxis des Lenkers als Risikoelemente in der Motorfahrzeughaftpflichtversicherung» zu den Ergebnissen der Stichprobenerhebung, die im Jahre 1967 unter den PW-Versicherungen des Schweizer Bestandes durchgeführt worden war. Die klaren und einprägsamen Darlegungen des Referenten, die durch anschauliche graphische Lichtbilder ergänzt wurden, fanden einen starken Widerhall. Inzwischen ist in Presse und Rundfunk, teils wissenschaftlich fundiert, teils mehr auf populäre Art, so viel über diese Untersuchungen gesprochen worden, dass die meisten Leser darüber ziemlich eingehend orientiert sein dürften. Auch sind die Ausführungen von Herrn Dr. Steiner in der «Schweizerischen Versicherungs-Zeitschrift» (Heft 9, Dezember 1968) im Druck erschienen. Es sei deshalb an dieser Stelle nur nochmals auf die wichtigsten Resultate zusammenfassend hingewiesen.

- Bei gleicher Fahrleistung weisen jugendliche Fahrer sowohl wesentlich höhere Schadenhäufigkeiten als auch Schadendurchschnitte auf.

Betrachtet man den Schadenaufwand (= Schadenhäufigkeit mal Schadendurchschnitt) als Mass für die Fahrqualität, so ergibt sich aus der Messung, dass die 18–19-(20–22-, 23–25)jährigen 4,8-(2,3-, 1,8)mal schlechter fahren als der Durchschnitt aller Fahrer.

- Bezogen auf die gleiche Fahrleistung, wird bei Frauen die im Vergleich zu den Männern höhere Schadenhäufigkeit durch einen tieferen Schadendurchschnitt überkompensiert.
- Fahrer mit geringer Fahrpraxis (kurzer Führerscheindauer) fahren unabhängig von Alter und Geschlecht beträchtlich schlechter als solche mit langjähriger Fahrpraxis. Der Einfluss dieser Komponente verringert sich aber mit zunehmendem Alter spürbar.
- Die jährliche Fahrleistung der Frauen ist im Durchschnitt nur etwa halb so gross wie jene der Männer. Sie nimmt bei den Männern etwa bis zum Alter 30 zu, um dann langsam abzusinken. Bei den Frauen ist nach starkem Anstieg in den jüngsten Jahren im Alter 25–30 ein auffallender Knick nach unten festzustellen (Geburten?), hernach nimmt die jährliche Fahrleistung jedoch bis ungefähr zum Alter 55 wieder stetig zu.

Die Auswertung der Erkenntnisse der Statistik für den Tarifaufbau der Motorfahrzeughaftpflichtversicherung stellt, wie der Referent ausführte, einige knifflige Probleme, will man der risikogerechten Prämie für den einzelnen Versicherten wirklich einen Schritt näherkommen. Nachteilig wirkt sich insbesondere aus, dass man die individuelle Fahrleistung nicht kennt und dass es sich bei der untersuchten Versicherung nicht um eine Lenker-, sondern um eine Halterversicherung handelt. Immerhin haben die erst kürzlich erfolgten UDK-Mitteilungen zum neu konzipierten Prämientarif gezeigt, dass man gewillt ist, gewisse sich aufdrängende Konsequenzen zu ziehen. In diesem Sinne ist die Verdoppelung des Selbstbehaltes für jugendliche Fahrer sowie die Neueinführung eines Selbstbehaltes für Fahrer mit kurzer Fahrpraxis zu verstehen.

Nach angeregter Diskussion über die von Herrn Dr. Steiner aufgeworfenen Probleme ergriff als zweiter Vortragender Herr Dr. Bichsel das Wort, um kurz über das 7. ASTIN-Kolloquium vom 13. und 14. Juni 1968 in Berlin zu orientieren. Dieser Bericht ist auch in den «Mitteilungen» (Herbstheft 1968, S. 102) veröffentlicht worden.

Schliesslich gab Herr Dr. Straub einen Überblick über die interessanten und auch praktisch bedeutsamen Probleme, mit denen er sich in

Zusammenhang mit seiner Dissertation «Zur Theorie der Prämienstufensysteme» befasst hat.

Er unterscheidet dabei zwischen «theoretischen» (im Bühlmannschen<sup>1</sup> Sinne optimalen) und «praktischen» (Beispiel: schweizerischer Motorfahrzeughaftpflichttarif) Prämienstufensystemen. In beiden Fällen setzt er sich mit zwei Hauptfragen auseinander:

- Wie ist das optimale Verhalten eines Versicherten einem vorgegebenen Prämienstufensystem gegenüber?
- Wie wirkt sich der Einfluss des Bonushungers auf das Resultat einer Versicherungsgesellschaft aus?

Mit Hilfe von spieltheoretischen Überlegungen lassen sich in beiden Fällen allgemein gültige Resultate herleiten, die beim theoretischen Prämienstufensystem in überraschend einfache Aussagen genereller Natur ausmünden.

Wer sich für diese Materie näher interessiert, sei auf den zusammenfassenden Bericht des Referenten in den «Mitteilungen» (Frühjahrsheft 1969, S. 75) hingewiesen.

Nach Schluss der Sitzung hatten die Teilnehmer Gelegenheit, unter der Führung von Herrn Dr. Latscha einen Rundgang durch das neue Gebäude der SUVA zu unternehmen sowie deren Datenverarbeitungsanlage zu besichtigen.

Zur ersten Sitzung im laufenden Jahr trafen sich am 11. Februar 1969 20 Mitglieder in Zürich am Hauptsitz der Union-Rück, leider ohne den verdienstvollen Leiter, Herrn Prof. Bühlmann, der sich infolge eines kurz zuvor erlittenen Skiunfalls entschuldigen lassen musste.

Die Tagung wurde durch ein ausführliches Referat von Herrn Deron eingeleitet, der den Mitgliedern eine glänzende «Übersicht über wissenschaftliche Methoden in der Auto-Haftpflichtversicherung» zu vermitteln wusste. Er konnte sich dabei auf die Quellen stützen, die er für seinen Bericht zum Thema 4b in München (s. Kongressberichte Band II, S. 405) zusammengetragen hatte.

Im ersten Teil seines Vortrags ging der Referent auf die Schadenstruktur ein. Dabei befasste er sich vor allem mit den wahrscheinlich-

---

<sup>1</sup>) Bühlmann, H., Optimale Prämienstufensysteme, «Mitteilungen» 1964.

keitstheoretischen Modellen, die in den vergangenen Jahren zur Darstellung des Unfallgeschehens vorgeschlagen worden sind. Eine gewichtige Rolle in der Auto-Haftpflichtversicherung kommt der richtigen Erfassung der Tarifmerkmale zu. Dank verschiedenen statistischen Untersuchungen über spezielle Risikomerkmale (wie z.B. jener in der Schweiz, von der zuvor gesprochen wurde) sieht man heute in dieser Angelegenheit bereits bedeutend klarer. Besondere Aufmerksamkeit widmete man der Frage der Abhängigkeit zwischen Schadenfrequenz und Fahrleistung, wobei von verschiedener Seite (Beard, Benktander, Derron) lineare Relationen zwischen diesen beiden Grössen hergeleitet wurden.

Anschliessend kam Herr Derron auf die vielfältigen Probleme zu sprechen, die mit dem Namen «Erfahrungstarifizierung» verknüpft sind. Er stützte sich dabei vor allem auf die bekannte Arbeit Prof. Bühlmanns aus dem Jahre 1964 (s. Fussnote S. 160). In ihr ist auch ein natürlicher Zugang zur Kredibilitätstheorie enthalten, jener in Amerika entwickelten Methode, welche in Europa auf Grund des scheinbar fehlenden theoretischen Untergrunds während langer Zeit etwas über die Schulter angesehen wurde. Ein letzter Abschnitt des Referates war Arbeiten gewidmet, die sich mit den Schadenreserven eines Versicherers beschäftigen.

Der Nachmittag dieser Tagung im Februar wurde zu einer grundsätzlichen Aussprache über die Aufgaben des Nichtlebensversicherungsmathematikers verwendet. Als Gast nahm daran Herr Dr. Louis vom Eidgenössischen Versicherungsamt teil, der in einer persönlichen Stellungnahme das Problem aus der Sicht des Versicherungsamtes anschnitt. In der anschliessenden Diskussion meldeten sich die Herren Dr. Ammeter, Benktander, Dr. Bichsel, Dr. Latscha, Prof. Leepin und Dr. Schätzle mit gewichtigen Beiträgen zum Wort.

Aus der lebhaften Debatte lassen sich vielleicht die folgenden Hauptgesichtspunkte herauschälen:

Die Nichtleben-Versicherungsmathematik hat sich eigentlich erst in den letzten 10 Jahren, nicht zuletzt dank dem regen Wirken der ASTIN, so richtig entwickelt. Begünstigt wurde dieser Umstand durch den raschen wirtschaftlichen und technischen Fortschritt, der sich einerseits in immer komplexeren Risiken, die nach einer Deckung verlangen, anderseits in neuen wirksamen Hilfsmitteln und Methoden ausdrückte. Der mathematischen Infizierung kann sich die Nichtlebensversicherung nicht länger entziehen. Obschon die Stellung des Mathematikers in der Nichtlebensbranche noch lange nicht mit jener im Lebengeschäft vergleichbar

ist, kann man doch mit Freude feststellen, dass immer mehr Gedanken-  
gut in die Nichtlebensversicherung Eingang findet.

Für den möglichen Tätigkeitsbereich des Mathematikers in der  
Nichtlebensversicherung wurde ein weiter Rahmen gespannt. Seine  
Funktionen hätten vor allem entscheidender, beratender und überwa-  
chender Natur zu sein. Die folgenden Stichworte mögen einige Probleme  
andeuten, zu deren Behandlung ein Mathematiker beigezogen werden  
sollte.

- Grundlagenforschung
- Tarifierungsprobleme, risikogerechte Prämien, Risikomerkmale,  
Erfahrungstarifizierung, Kredibilität
- Sicherheitszuschläge, Kosten, Provisionierung
- Reservierung, Schadenreserven, Schwankungsfonds
- Zeichnungspolitik, Rückversicherung
- Auswahl und Bewertung von Kapitalanlagen
- Marktprognosen
- Einsatz elektronischer Datenverarbeitung

Neben diesem technisch-wissenschaftlichen Aspekt wurde von ver-  
schiedenen Votanten die Aufmerksamkeit auf ein rein praktisches, aber  
nichtsdestoweniger brennendes Problem gerichtet. Es genüge nämlich  
nicht, dass der Versicherungsmathematiker eine ausgefeilte, nach allen  
Kanten ausgewogene Analyse zu entwerfen wisse. Gerade im Nichtle-  
bensbereich sei es von ausschlaggebender Bedeutung, dass er «seine Ware  
auch verkaufen könne», mit andern Worten, dass er sich den mathemati-  
schen Laien unter seinen Gesprächspartnern gegenüber verständlich und  
klar auszudrücken vermöge. Man war nicht der Meinung, dass bei uns in  
dieser Richtung bereits alles zum besten bestellt sei. Insbesondere stellte  
man sich die Frage, ob nicht, wie dies in andern Ländern gehandhabt  
wird, die Ausbildung diesem «Nebenpunkt» vermehrt Beachtung schen-  
ken sollte.

Auch die zweite Sitzung dieses Jahres, am 24. Juni 1969, wiederum  
auf der Union Rück in Zürich, vereinigte an die 20 Teilnehmer, welche  
die drei Vorträge mit Interesse verfolgten.

Als erster Referent befasste sich Herr Dr. Ammeter mit dem Thema  
«Grösstschäden. Ihre Deckung und ihre Analyse». In unserer Zeit, wo die

zu versichernden Risiken immer grössere Dimensionen annehmen, wird die Abdeckung solcher «Jumbo-Risks» zu einem besonders für den Sachversicherer zentralen Fragenkomplex. Auch internationale Gremien, wie das CEA an seiner Tagung im September dieses Jahres, haben sich an das Studium dieses höchst aktuellen Gegenstandes gemacht.

Die prägnanten Ausführungen von Herrn Dr. Ammeter gingen das Problem der Höchstschäden vom rein wissenschaftlichen Standpunkt aus an. Dazu ist der Referent sicher wie kein zweiter prädestiniert, hat er sich doch schon seit geraumer Zeit neben Frankx und Beard mit diesem Themenkreis eingehend beschäftigt <sup>1)</sup>. Nach der Herleitung der Verteilungsfunktion des grössten Schadens unter allgemeinen Voraussetzungen kam er auf den Spezialfall zu sprechen, wo

Verteilung der Schadenzahl = Poisson-Verteilung

Verteilung der Schadenhöhe = Pareto-Verteilung

gilt. Sind diese Bedingungen erfüllt, so weist die gesuchte Verteilung besonders ideale Eigenschaften auf. Beispielsweise ist der Mittelwert der Höchstschadenverteilung durch die einfache Formel

$$M = t^{\frac{1}{\alpha-1}} \Gamma_t\left(\frac{\alpha-2}{\alpha-1}\right)$$

gegeben, in der  $t$  und  $\alpha$  die Parameter der beiden Grundverteilungen,  $\Gamma_t(x)$  die unvollständige Gamma-Funktion bedeuten.

Der Referent benützte hernach dieses Spezialmodell, um verschiedene Anwendungsmöglichkeiten der Theorie numerisch zu illustrieren. So befasste er sich mit der Grössenordnung der Rückversicherungsprämie für den grössten Schaden, mit der Frage der Einrechnung eines Sicherheitszuschlages anhand des Studiums des Variationskoeffizienten und mit dem Verhältnis der weiteren Grösstschäden zum absolut höchsten Schaden. Des weiteren kam er zum Schluss, dass sich der Erwartungswert des höchsten Schadens gut als Streuungsmass für den Gesamtschaden eigne. Schliesslich wurden noch die Fragen, ob und

---

<sup>1)</sup> Ammeter H., Note Concerning the Distribution Function of the Total Loss Excluding the Largest Individual Claims, ASTIN-Bulletin 1964; derselbe, The Rating of «Largest Claim» Reinsurance Covers, Quarterly letter from the Allgemeine Reinsurance Companies 1964.



wieweit ein Versicherer ein Katastrophenrisiko in seinen Bestand aufnehmen solle und was für Massnahmen er ergreifen müsse, um sein Risikopotential nicht zu überspannen, mit Hilfe des Modells in einleuchtender Weise erörtert.

Anschliessend an diese mit Beifall aufgenommenen Ausführungen ergriff der Leiter der Gruppe, Herr Prof. Bühlmann, das Wort, um eine «Ergänzung zur Credibilityformel» zu geben. Ausgehend von der Theorie, die er seinerzeit am ASTIN-Kolloquium in Luzern dargelegt hatte, gab er eine Methode bekannt, wie die Kreditibilitätsfaktoren in der Praxis geschätzt werden können. Das vorgelegte Verfahren ist sehr allgemein und gilt nicht nur für die Schadenzahl, sondern für beliebige Zufallsvariable, die in der Beobachtungsperiode den Schaden messen, insbesondere also auch für den Schadenbetrag oder den Schadensatz.

Zur Anwendung müssen die folgenden Grössen bekannt sein:

- die beobachtete Schadenbelastung jedes Risikos aus dem vergangenen Jahr;
- der beobachtete Durchschnittsschaden jedes Risikos über die  $n$  letzten Jahre.

$n$  muss mindestens 2 sein; nur falls zwischen Erwartungswert und Varianz der Strukturverteilung im Kollektiv eine funktionale Beziehung besteht (wie z.B. bei der Poisson-Verteilung: Gleichheit) kommt man für die Schätzung mit den Beobachtungen aus einer Periode aus.

Die hier kurz skizzierten Ergebnisse sollen in einem Aufsatz im Frühjahrsheft 1970 der «Mitteilungen» einem weiteren Leserkreis bekanntgegeben werden.

«Die Berechnung der Verteilungsfunktion des Totalschadens» war der Gegenstand des letzten Referates, das vom Berichterstatter vorgelesen wurde. Er ging dabei auf verschiedene Resultate ein, die in den letzten Jahren bei der Behandlung der im Titel erwähnten Frage erzielt wurden, und versuchte, in die bestehenden Möglichkeiten eine gewisse Systematik zu bringen. Dabei kamen insbesondere folgende Methoden zur Sprache (in Klammer einige dem Verständnis dienende Stichworte):

- Explizite Berechnung (nur in Spezialfällen)



- Computermethoden (Treppenfunktionen / Benktander, Pesonen; Exponentialpolynome; charakteristische Funktionen / Bohman; Monte-Carlo-Verfahren)
- Grenzwerte (Normale- und Gamma-Approximation; Esscher-Methode; Modifikation von Pesonen)
- Formelloses («verteilungsfreies») Vorgehen (Untersuchungen mit Momenten / Beard, Bühlmann)

Natürlich lassen sich die angegebenen Verfahren auch in verschiedener Weise kombinieren.

Einige der Methoden sind bereits recht berühmt und wohl schon klassisch zu nennen. Dazu gehört die Esscher-Methode, die – allerdings erst für einen Spezialfall – schon 1932 eingeführt wurde. Andere sind erst in jüngster Zeit entwickelt worden, wobei vor allem schwedische und finnische Mathematiker daran massgeblich Anteil hatten.

In Anbetracht der Bedeutung, die der Verteilungsfunktion des Totalschadens im Risikoprozess zukommt, verdienen diese Untersuchungen nicht nur theoretisches Interesse.

Was wir schon anlässlich unseres letzten Berichtes lobend hervorgehoben haben, können wir nur nochmals unterstreichen. Die ASTIN-Gruppe entfaltet eine sehr rege Aktivität, was von den Mitgliedern, welche den Sitzungen stets fast vollzählig beiwohnen, überaus geschätzt wird. Die dritte Tagung dieses Jahres ist für den 25. November in Bern vorgesehen.

Der Sekretär:

*J. Kupper*