

Universität Duisburg-Essen • 45117 Essen

**Fakultät für
Mathematik**

Veranstaltungsankündigung „Elementare Sachversicherungsmathematik“, WS 2024/25

- Dozent:** Volker Krätschmer
- Vorlesungszeiten:** Mo. 10-12, Di. 10-12 in WSC-S-U-3.03
- Übungszeiten:** Mo. 14-16 in WSC-S-U-3.03
- Studiengänge:** Bachelor-, und Masterstudiengänge
Mathematik, Techno- und Wirtschaftsmathematik
Aufbaumodul im Schwerpunkt Stochastik
Verbreiterungsmodul im Schwerpunkt Stochastik
- Vorkenntnisse:** Analysis 1, Analysis 2, Stochastik
- Prüfung:** mündliche Prüfung nach Vereinbarung.

Gegenstand der Vorlesung sind einige Basismethoden in der Sachversicherungsmathematik. Technisch wird dabei eine Beschränkung auf ganzzahlige Versicherungsrisiken vorgenommen. D.h. als Vorkenntnisse werden nur die wahrscheinlichkeitstheoretischen Grundbegriffe für diskrete Zufallsvariablen benötigt, wie sie im Kurs Stochastik behandelt werden. Damit wird der mathematische Aufwand bei den Untersuchungen deutlich reduziert, in diesem Sinne werden die Methoden in mathematisch **elementarer** Weise entwickelt.

Vorläufige Gliederung

- 1 Modellierung von Gesamtversicherungsschäden
- 2 Das Problem großer Gesamtversicherungsschäden
- 3 Prämienkalkulation
- 4 Rückversicherung

In der Vorlesung werden 3 Problemfelder beleuchtet, die von praktischer Relevanz für Versicherungsunternehmen sind: Das **Ruinproblem**, Prämienkalkulationen für Versicherungspolice und Rückversicherungsverträge. Mit dem Ruinproblem wird das Risiko benannt, dass die aus Verträgen entstehenden Zahlungsansprüche an Versicherungsunternehmen durch die Prämieinnahmen nicht abgedeckt sind. **Rückversicherungen** stellen neben den Prämieinnahmen einen weiteren Weg dar, sich gegen das Ruinrisiko abzusichern, indem das Versicherungsunternehmen sich bei einem anderen Versicherungsunternehmen gegen mögliche Schadenforderungen versichert.

Die genannten Fragestellungen beruhen auf Schätzungen für die möglichen eintretenden Schadenssummen, die sich aus den Verträgen ergeben. Ein Basisbaustein besteht darin, geeignete Verteilungsmodelle für Gesamtschadenssummen von Versicherungs-

Stochastik

Prof. Dr. Volker Krätschmer
Tel.: +49 (0) 201 / 183 - 7413
Fax: +49 (0) 201 / 183 - 2426
volker.kraetschmer@uni-due.de

Raum WSC-W-3.26
Thea Leymann Str. 9
45127 Essen

Postanschriften / Kontakt
47048 Duisburg
Tel.: 0203 / 379 - 0
Fax: 0203 / 379 - 3333
Nachtbrieffkasten: Gebäude LG

45117 Essen
Tel.: 0201 / 183 - 0
Fax: 0201 / 183 - 2151
Nachtbrieffkasten: Gebäude T01

Bankverbindung
Konto 269 803
Sparkasse Essen
BLZ 360 501 05
IBAN: DE40360501050000269803
SWIFT/BIC: SPESDE 3EXXX

Öffentliche Verkehrsmittel
Duisburg: Straßenbahn 901
Bus 924, 926, 933
Essen: U-Bahn 11, 17, 18
Straßenbahn 101, 103, 105, 106,
107, 109
Bus SB16, 145, 147, 154, 155,
166, 196

www.uni-due.de

portfolios zu finden. Im ersten Kapitel der Vorlesung werden die Standardvorschläge, das **individuelle** und das **kollektive Modelle** behandelt.

Im letzten Jahrzehnt sind Versicherungsunternehmen vermehrt mit sehr großen Schadenssummenforderungen konfrontiert worden, die sich durch Extremereignisse wie Unwetter ergeben. Dies erfordert zusätzliche Methoden in der Modellierung von Schadenssummen. Ein zentrales Konzept bilden dabei die sogenannten **Heavy-Tail Verteilungen**. Sie werden im zweiten Kapitel eingeführt und danach in den versicherungsmathematischen Kontext integriert. Abschließend werden heuristische Diagnosemethoden vorgestellt, mit denen für Versicherungsportfolios die Gefahr von Großschäden entdeckt werden kann.

Prämien können als Kapitalreserven betrachtet werden, mit denen sich Versicherungsunternehmen gegenüber Vertragsrisiken absichern können. Diese Sichtweise legt es nahe, sich moderner Methoden aus dem Bereich des quantitativen Risikomanagements zu bedienen. Elemente dieser Perspektive für die Prämienkalkulationen im dritten Kapitel eingeführt. Danach werden Methoden diskutiert, wie Gesamtprämien für Versicherungsportfolios auf die Einzelverträge umgelegt werden.

Im abschließenden vierten Kapitel werden einige Standardverfahren von Rückversicherungen vorgestellt.

Literatur

Sachversicherungsmathematik

Kaas, R./Goovaerts, M./Dhaene, J./Denuit, M.: Modern Actuarial Risk Theory, Kluwer, Dordrecht, 2001.

Mack, Th.: Schadenversicherungsmathematik, Verlag Versicherungswirtschaft, Karlsruhe, 2002 (2nd ed.).

McNeil, A.J., Frey, R., Embrechts, P.: Quantitative Risk Management, Princeton University Press, Princeton 2005.

Mikosch, Th.: Non-Life Insurance Mathematics, Springer, Berlin et al., 2004.

Schmidt, K.D.: Versicherungsmathematik, Springer, Berlin et al., (2. Aufl.).

Grundbegriffe der Wahrscheinlichkeitstheorie

Dehling, H./Haupt, B.: Einführung in die Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik, Springer, Berlin et al., 2004 (2. Aufl.).

Georgii, H.-O.: Stochastik, de Gruyter, Berlin/New York, 2009 (4. Aufl.).

Modellierung von Großschäden

Embrechts, P., Klüppelberg, C., Mikosch, T.: Modelling Extremal Events, Springer, Berlin et al., 1997.

Rolski, Th./Schmidli, H.P./Schmidt, V./Teugels, J.: Stochastic Processes for Insurance and Finance, Wiley, Chichester et al., 1998.

Große Teile der Vorlesung orientieren sich an dem Buch von *Schmidt*, Ergänzungen zur Großschadenproblematik und den Prämienkalkulationen finden sich im Buch von *Kaas et al.* Bei letzterem sei allerdings vor der etwas laxen mathematischen Detailarbeit der Autoren gewarnt. Als eine sehr informative Referenz für das Gebiet des quantitativen Risikomanagements über den Rahmen dieser Vorlesung hinaus sei das Buch von *McNeil et al.* nachdrücklich empfohlen.