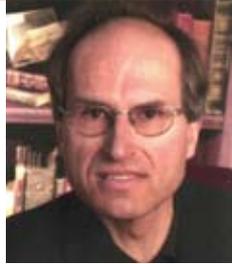


O.Univ.-Prof. Dr.phil. Robert F. Tichy
Institut für Analysis und Computational
Number Theory (Math A)
E-Mail: tichy@tugraz.at
Tel.: 0316 873 7120



Univ.-Doz. Dipl.-Ing. Dr.techn. Hansjörg Albrecher
Institut für Optimierung und
Diskrete Mathematik (Math B)
E-Mail: albrecher@tugraz.at
Tel.: 0316 873 5357



Forschung an der Fakultät für Technische Mathematik und Technische Physik

Versicherungsrisiken mathematisch modellieren

Mathematical Modelling of Insurance Risk

Wie kann eine Versicherungsgesellschaft solvent bleiben, wenn sie aufgrund einer Naturkatastrophe plötzlich untypisch viele und hohe Schadenzahlungen zu leisten hat? Lässt sich ein Teil dieser Risiken effizient auf den Finanzmarkt transferieren? Welche angemessenen Prämienstrategien optimieren das Versicherungsgeschäft? Wie wirken sich Korrelationen von Risiken bzw. Dividenden- und Steuerzahlungen auf das Versicherungsportfolio aus?

Seit Ende der 90er-Jahre wird zur Beantwortung solcher Fragen am Institut für Mathematik an der stochastischen Modellierung und mathematischen Analyse von Versicherungsrisiken gearbeitet. Neben einem vom FWF finanzierten Forschungs-Projekt mit drei Doktorandenstellen besteht eine enge Kooperation mit dem Radon-Institut der Österreichischen Akademie der Wissenschaften in Linz, wo H. Albrecher eine internationale Forschungsgruppe mit acht Post-Docs und vier Doktoranden leitet. In Zusammenarbeit mit zahlreichen anderen Zentren für Versicherungs- und Finanzmathematik in Kanada, Belgien, Dänemark, den Niederlanden und Deutschland werden mit Hilfe analytischer und probabilistischer Werkzeuge explizite Formeln und optimale Verhaltensstrategien für die Steuerung der Versicherungstätigkeit erarbeitet. Insbesondere werden Szenarien analysiert, in denen das klassische Versicherungsprinzip des Ausgleichs im Kollektiv bzw. des Ausgleichs in der Zeit nicht angewandt werden kann. Für Situationen, deren Komplexität eine analytische Untersuchung nicht erlauben, wird weiters an der Entwicklung effizienter stochastischer Simulationsverfahren gearbeitet, die eine numerische Strategie-Optimierung ermöglichen. Auch deterministische Simulationsverfahren vom Quasi-Monte-Carlo-Typ sind Gegenstand der Untersuchungen.

Ein weiterer Forschungsschwerpunkt der Arbeitsgruppe ist die Entwicklung von Bewertungs- und Hedge-Methoden für exotische (d.h. nonkonventionelle) Derivate am Finanzmarkt. Hier werden Marktvorgänge stochastisch modelliert, die daraus resultierenden Modelle analysiert und an liquide Marktpreise kalibriert. Die zunehmende Verzahnung von Versicherungs- und Finanzprodukten ist dabei eine interessante Herausforderung.

Der mathematische Reiz von Fragestellungen aus der Versicherungs- und Finanzwirtschaft liegt mitunter auch in der benötigten Breite der Lösungstechniken: Neben Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik sind oft Werkzeuge der Funktionentheorie, Funktionalanalysis, Theorie partieller (Integro-)Differentialgleichungen bis hin zur Kombinatorik, Algebra und Zahlentheorie zu verwenden.

Neu: Aktuarsausbildung an der TU Graz

Aufgrund zunehmender Nachfrage wurde das Lehrveranstaltungsangebot im Bereich der Versicherungs- und Finanzmathematik bereits in den letzten Jahren schrittweise erhöht. Im neuen Bakkalaureats-Studium „Technische Mathematik“ (Wirtschaftsmathematik) sind nun entsprechende Fächer fix verankert. Mit dem neu konzipierten Magister-Studium „Finanz- und Versicherungsmathematik“ wird seit letztem Jahr die gesamte Aktuars-Ausbildung an der TU Graz ermöglicht. Neben Kooperationen mit dem Joanneum Research Graz sind Forschung und Lehre unserer Arbeitsgruppe durch Bakkalaureats-



Naturkatastrophen wie z.B. Hochwasser stellen Versicherungsgesellschaften vor große mathematische Herausforderungen

Projekte und Diplomarbeiten bei Banken und Versicherungen auch mit der heimischen Wirtschaft verbunden. In den letzten Jahren wurden in diesem Gebiet etwa 25 Diplomarbeiten und 10 Dissertationen verfasst. Der Großteil der AbsolventInnen arbeitet nun in Banken, Versicherungen und deren Aufsichtsbehörden in Großbritannien, Deutschland und Österreich. Nicht zuletzt aufgrund der neuen Regulierungsbestimmungen der Europäischen Union (Basel II/Solvency II) ist die Nachfrage der Wirtschaft nach einschlägig ausgebildeten MathematikerInnen groß. Mit dem soeben erhaltenen Ruf H. Albrechers an den Lehrstuhl für Versicherungs- und Finanzmathematik der Leibniz Universität Hannover wird sich diese in Graz geprägte Schule der Modellierung von Versicherungsrisiken im deutschsprachigen Raum weiterentwickeln.

<http://finanz.math.tugraz.at/~albreche>

Mathematical Modelling of Insurance Risk

How can an insurance company stay solvent when a natural catastrophe suddenly causes many and large claims? Can one transfer part of such a risk to the financial market in an efficient way? Which adequate premium strategies optimize the insurance business? What are the effects of dependence of risks and of dividend and tax payments on the insurance portfolio?

The research group "Mathematical Models of Insurance Risk", partially funded by the FWF, at the Department of Mathematics addresses the above questions through stochastic modelling and the corresponding mathematical analysis. There is a close cooperation with the Radon-Institute of the Austrian Academy of Sciences in Linz, where H. Albrecher leads an international research group in this field. In collaboration with other centres of Financial and Actuarial Mathematics in Canada and Europe, analytical and probabilistic tools are used to derive explicit formulae and optimal strategies to control insurance activities. A Bachelor program in Mathematics at the TU now contains lectures in this field and a newly formed Master program in Actuarial and Financial Mathematics provides all the courses that are necessary to become a fully certified Actuary in Austria. Bachelor projects and diploma theses written in cooperation with banks and insurance companies of the region as well as with the institute "Joanneum Research" connect the research and teaching activities of the group with financial and actuarial practice.