



## Risikomanagement und Versicherung

Analyse – Beurteilung – Entscheidung

<b>Einführung</b>	
Aktuarwissenschaften – die Grundlage des Forschungsschwerpunktes _____	3
Prof. Dr. Karl Joachim Ebeling, Präsident der Universität Ulm	
Die Forschung an der Fakultät für Mathematik und Wirtschaftswissenschaften _____	4
Prof. Dr. Dieter Rautenbach, Dekan der Fakultät	
<b>Rahmenbedingungen</b>	
Mathematik und Wirtschaft aus einem Guss _____	5
Die Ulmer Idee: Aus der Bedarfsanalyse wurde ein maßgeschneiderter Studiengang entwickelt	
<b>Versicherung</b>	
Systemische Risiken in der Altersvorsorge _____	6
Auch ein verantwortungsvoller Umgang mit den Beiträgen zur Betriebsrente birgt Risiken	
Die Modellierung von Risiko _____	8
Nur wo das Gesetz des Zufalls herrscht, kann der Stochastiker Ergebnisse liefern	
<b>Überblick</b>	
Studium – Forschung – Preise – Kooperationen _____	10
Mathematik und Wirtschaftswissenschaften	
<b>Nachhaltigkeit</b>	
Nicht den Ast absägen, auf dem wir sitzen _____	12
Nachhaltiges Wirtschaften ist mehr als nur Imagepflege	
Die Analyse von Umwelt- und Versorgungsrisiken _____	13
Der Strommarkt birgt seine ganz eigenen Risiken	
<b>Finance</b>	
Extremwerte bringen auch Forscher ins Schwitzen _____	15
Multivariate Modelle berücksichtigen mehrere Risiken	
Kenne deine Risiken und handle danach _____	16
Die finanzwirtschaftliche Forschung zum Thema Risiko ist wichtig – denn Leitsprüche wie dieser lassen sich in der Praxis nur schwer umsetzen	
Integration der psychologischen Aspekte _____	17
Hang des Menschen zur Selbstüberschätzung berücksichtigen	
<b>Mathematische Biometrie</b>	
Risikoberechnung in den Lebenswissenschaften _____	18
Die Infektionsproblematik in Krankenhäusern ist ein heißes Eisen	
<b>Interview</b>	
Blick auf Theorie, Analyse und den Alltag in der Wirtschaft _____	20
Dr. Thomas Wiesemann, Mitglied der Vorstände Allianz Lebensversicherungs-AG und Allianz Private Krankenversicherungs-AG	
<b>Erfahrungen der Studierenden</b>	
Ulm war die richtige Entscheidung _____	21
Studierende vergeben ein AAA für die Kombination der Fächer	
<b>Perspektive des Hochschulmanagements</b>	
Die Universität Ulm – stark im Gesamtprofil _____	22
Dieter Kaufmann, Kanzler	
Impressum _____	23

# Aktuarwissenschaften – die Grundlage des Forschungsschwerpunktes

Vorwort von Prof. Dr. Karl Joachim Ebeling, Präsident der Universität Ulm

Die Universität Ulm gilt als Pionierin der Quantitativen Wirtschaftswissenschaften. Sie war es, die im Jahr 1977 erstmals in Deutschland den Studiengang Wirtschaftsmathematik eingerichtet hat, der sich bis heute einer außergewöhnlich großen Nachfrage erfreut und ähnliche Studienangebote an anderen Standorten nach sich gezogen hat. Dieser Studiengang bildet die Basis für den an der Universität Ulm etablierten erfolgreichen Forschungsschwerpunkt Risikomanagement und Versicherungen.

Die quantitative Ausrichtung der Ulmer Wirtschaftswissenschaften befasst sich mit den messbaren Grundlagen ökonomischer Entscheidungen; hiermit kann sich die Universität Ulm maßgeblich von den herkömmlichen Studienangeboten im Bereich Wirtschaftswissenschaften hervorheben. Die Ulmer Absolventen sind auf dem Arbeitsmarkt begehrt und für Industrie, Wirtschaft und Dienstleistungsbereiche äußerst attraktiv.

Auch die interne Schwerpunktsetzung der Fakultät für Mathematik und Wirtschaftswissenschaften spiegelt die quantitative Ausrichtung wider. Dazu gehören auch Finanzdienstleistung und ihre mathematische Methodik, deren wissenschaftliche Bearbeitung den Forschungsschwerpunkt stützt. Zur Arrondierung des

Schwerpunkts gewinnt die Nachhaltigkeitsforschung eine zunehmende Bedeutung, die an der Universität Ulm, in erster Linie durch die beiden Professuren für Nachhaltiges Wissen, nachhaltige Bildung, nachhaltiges Wirtschaften sowie für Nachhaltige Märkte und Institutionen bestens vertreten ist. Ein neu eingerichteter Masterstudiengang zu dieser auch für die Gesellschaft und das spätere Berufsleben wichtigen Thematik wird den Studierenden zu Gute kommen.

Eingebettet ist der Forschungsschwerpunkt Risikomanagement und Versicherungen in ein weitreichendes Netzwerk von Firmen- und Industriepartnern sowohl innerhalb der Wissenschaftsstadt Ulm als auch darüber hinaus. Insbesondere das Institut für Finanz- und Aktuarwissenschaften (ifa) als An-Institut kooperiert eng mit den beteiligten Akteuren der Universität Ulm und leistet einen wichtigen Beitrag zur deutschlandweit anerkannten Stärke dieses Forschungsschwerpunkts.

## Modellierung von Risiken

Die Kernthematik liegt in der Modellierung, Quantifizierung und Steuerung von Risiken. An der Bearbeitung dieser Fragestellungen beteiligt sind insbesondere die Bereiche Finanzmathematik, Stochastik sowie Finanz- und Versicherungswirtschaft. Begünstigt wird

das Ulmer Alleinstellungsmerkmal durch die einzigartige Fächerkombination von Mathematik und Wirtschaftswissenschaften unter dem Dach einer Fakultät. Beide für den Forschungsschwerpunkt einschlägigen Fächer sind dadurch eng miteinander verzahnt und generieren wichtige Synergieeffekte sowie Möglichkeiten interdisziplinärer Forschungs- und Lehrprojekte.

Ein Schwerpunkt des Ulmer Masterprogramms Wirtschaftsmathematik ist der Bereich Aktuarwissenschaften. Das Berufsbild des Aktuars bietet vielfältige berufliche Perspektiven bei Banken und Versicherungen mit einem Tätigkeitsschwerpunkt in der Beurteilung und des Managements finanzieller Risiken. Ein entscheidender Vorteil für die Ulmer Masterstudenten ist dabei, dass Teile der Grundprüfungen zum Aktuar in das Studium integriert sind und studienbegleitend absolviert werden können.

Risikomanagement stellt gerade bei den Kapitalanlagen einen sehr sensiblen Bereich dar, der durch die Finanzmarktkrise enorm gelitten und auch durch die Anwendung unlauterer Anlagestrategien an Reputation eingebüßt hat. Es ist uns daher ein besonderes Anliegen, Aspekte der Wirtschaftsethik adäquat zu berücksichtigen, den Menschen in den Mittelpunkt zu stellen und die Anwendungsorientierung der Studieninhalte



Prof. Dr. Karl Joachim Ebeling, Präsident

auf das Wohl des Bürgers zur Sicherheit und Planbarkeit des Lebens auszurichten. Wir wollen einen Beitrag leisten, dieses wichtige und attraktive Themenfeld im Sinne der Berücksichtigung des Gemeinwohls zu stärken. Der Schwerpunkt bietet mit seinem Facettenreichtum und seinen Ausprägungen in wichtige gesellschaftliche Bereiche zahlreiche Möglichkeiten, verlässliche und maßgeschneiderte Lösungen wissenschaftlich zu erarbeiten. ■

## Die Forschung an der Fakultät für Mathematik und Wirtschaftswissenschaften

Professor Dr. Dieter Rautenbach, Dekan der Fakultät

Der zentrale Forschungsschwerpunkt der Fakultät liegt genau an der Schnittstelle zwischen Mathematik und Wirtschaftswissenschaften. Wir untersuchen wichtige Fragestellungen aus Teilbereichen der Ökonomie mit Hilfe von mathematischer Modellbildung, Analyse und Simulation.

Zentrale Themenfelder sind Versicherungen, finanzielle Risiken, Umwelt- und Versorgungsrisiken und Risiken in Gesundheit, Dienstleistung und Industrie. Den Kern dieses Forschungsschwerpunktes bildet seit längerer Zeit das Graduiertenkolleg der Deutschen Forschungsgemeinschaft „Modellierung, Analyse und Simulation in der Wirtschaftsmathematik“.

Zumeist stammen die ökonomischen Problemfelder aus der Finanz- und Versicherungswirtschaft. Wissenschaftler und Studierende profitieren hier von der engen Verzahnung von Ökonomie und Mathematik. Das hohe Niveau der Forschung spiegelt sich im Forschungsranking des German Economic Reviews wider, welche die Fakultät beim Thema Finanzierung auf den zweiten Platz unter allen Universitäten im deutschsprachigen Raum setzt. Und auch im Bereich Insurance hat die Fakultät in den vergangenen fünf Jahren 16 Forschungspreise erhalten.



Prof. Dr. Dieter Rautenbach

Beim Forschungsschwerpunkt Quantitative Wirtschaftswissenschaften stehen die quantitativen Grundlagen ökonomischer Entscheidungen in Profit- und Non-Profit-Organisationen im Mittelpunkt, vor allem die Forschungsaktivitäten im Bereich des Risikomanagements und darauf aufbauend der Nachhaltigkeitsforschung. In Kooperation mit der Medizin und Psychologie werden zudem verhaltensorientierte Fragestellungen der Ökonomie und des Managements untersucht.

Die Risikoforschung ist eines der zentralen Kompetenzfelder der Fakultät. Unsere wissenschaftliche Arbeit beginnt meistens mit mathematisch-statistischen Analysen. Wie wahrscheinlich ist ein Auftreten eines Ereignisses und wie hoch wird

der Schaden sein? Daraus kann der risikoadäquate Preis ermittelt werden. Ergebnisse werden auf ihre Verlässlichkeit geprüft.

### Umgang mit Risiken

Nun müssen die Verhaltensweisen von Individuen und Institutionen analysiert werden. Denn die Risikowahrnehmung Einzelner und die Kommunikation innerhalb eines Unternehmens beeinflussen den Umgang mit Risiken. Methoden der Psychologie und der Informations- und Organisationsökonomik kommen hier zur Anwendung. Am Ende müssen die Risikokosten verursachergerecht aufgeteilt und adäquate Kontrollstrukturen und Sicherungsmöglichkeiten entwickelt werden.

„Das hohe Niveau der Forschung spiegelt sich im Forschungsranking des German Economic Reviews wider, welche die Fakultät beim Thema Finanzierung auf den zweiten Platz unter allen Universitäten im deutschsprachigen Raum setzt.“

Prof. Dr. Dieter Rautenbach,  
Dekan der Fakultät für Mathematik und Wirtschaftswissenschaften

Aber nicht nur Naturkatastrophen, sondern auch das Forschungsthema „Management-Regeln“ und deren Auswirkung auf das Unternehmens-Risiko haben enorme gesamtgesellschaftliche Relevanz. Das wird spätestens klar, wenn mit den entwickelten Methoden auch die betriebliche Altersvorsorge mittels Pensionsfonds untersucht werden kann – bei großen Unternehmen inzwischen ein milliardengroßer Bilanzposten. ■

## Mathematik und Wirtschaft aus einem Guss

Die Ulmer Idee: Aus der Bedarfsanalyse wurde ein maßgeschneiderter Studiengang entwickelt

Mathematik kann an der Universität Ulm seit 1972 studiert werden. „Damals ergriff man die Chance, fast wie am Reißbrett einen Studiengang zu gestalten, der so nur einmal im deutschsprachigen Raum gewählt werden kann,“ erklärt Prof. Ulrich Stadtmüller. Der Mathematiker hat die Entwicklung der Fakultät über Jahrzehnte mitgestaltet.

„Mit eingeflossen waren die Erfahrungen, die Teile des Lehrkörpers in den USA gesammelt hatten. Dort hatten sie erlebt, wie die Mathematiker in die Industrie und in die Finanzdienstleistungsbranche rausgingen, wie Stochastik und Statistik eine zunehmend größere Bedeutung gewannen, weil man angefangen hatte, mit Computern zu arbeiten. Plötzlich konnte man Dinge berechnen, die so vorher nicht möglich

**Folgende Studiengänge beschäftigen sich mit dem Themenkomplex Risikomanagement:**

- **Wirtschaftsmathematik** (Finanzmathematik, Versicherungsmathematik)
- **Wirtschaftswissenschaften** (Nachhaltigkeit, Verhaltensökonomik)
- **Finance** (Financial Mathematics, Financial Economics, Actuarial Sciences)

waren.“ Nun sollte auch in Ulm interdisziplinäres Denken gefördert werden. Möglichst anwendungsnahe sollte der Studiengang sein, nicht nur die nächste Generation im Wissenschaftsapparat generieren. Ministerien und die Industrie wurden in die Überlegungen miteinbezogen. Als Ergebnis verschränkte man die Mathematik mit der Ökonomie zum Studiengang Wirtschaftsmathematik. „Unternehmen wie die Allianz und die Deutsche Bank waren sehr positiv eingestellt, weil es für sie besser war, wenn sich nicht nur rein theoretisch ausgebildete Fachkräfte bewerben, sondern die Abgänger auch wissen, wie man eine Bilanz liest oder was die Arbeit eines Controllers beinhaltet.“

### Erfolg gibt den Ulmern Recht

„Die Hälfte der Absolventen hat einen Vertrag in der Tasche, bevor sie den Master gemacht haben. 90 Prozent haben vier Wochen nach Abschluss einen festen Arbeitsplatz. Sie machen Karriere in der Versicherungswirtschaft, der Finanzbranche, aber auch in den Finanzmanagementabteilungen großer Unternehmen“, zieht Stadtmüller Bilanz. Die breite Streuung gelingt deshalb, weil die Studierenden in Ulm nicht entweder etwas von Versicherungen oder etwas von Banken verstehen, sondern von Risiken. Denn Risiko kommt in ganz unterschiedlichen Verpackungen daher. Ob als Versicherungsrisiko

oder Altersversorgung, ob als Derivat, das ein Unternehmen kauft, um sich gegen irgendwelche Änderungen an den Kapitalmärkten abzusichern, das Risikomanagement erfordert die immer gleichen Fähigkeiten.

### Ulm stellt sich den neuen Herausforderungen

Gerade die Versicherungsbranche ist einem enormen Wandel mit immer neuen Herausforderungen unterworfen. Bis in die 90er Jahre war der deutsche Versicherungsmarkt vom Rest der Welt fast abgeschottet. Im Bereich Lebensversicherung gab es durch die starke Reglementierung des Marktes nur eine Handvoll Produkte und wer ein Haus baute, hatte bei der Gebäudeversicherung keine Wahl. Es gab pro Bundesland nur einen Anbieter. Mit der Marköffnung durch die EU standen die deutschen Versicherer 1995 plötzlich im Produktwettbewerb mit der angelsächsischen Konkurrenz. Es gab einen großen Bedarf an neuen Methoden und Modellen, anderen Ideen und Herangehensweisen und dafür brauchte man Leute, die darin ausgebildet sind.

Hier hat sich die Fächervereinigung als ideale Basis erwiesen. Die Verschränkung von ökonomischer Fragestellung und ökonomischen Ergebnissen, von mathematischen Modellen und deren Berechnung mit Hilfe der Informatik



ist die erfolversprechende Herangehensweise, um ein Risikoproblem ganzheitlich behandeln zu können. Die Studierenden beschäftigen sich dafür mit Versicherungsökonomie und der Aktuarwissenschaft, der Finanzmathematik und Finanzwirtschaft.

Mit diesem Wissen sind sie in der Lage, wie auf einer Theaterbühne aus unterschiedlichen Blickwinkeln ihre Scheinwerfer auf das Risikoereignis zu werfen, um dann die Modelle entwickeln zu können. ■

## Systemische Risiken in der Altersvorsorge

Auch ein verantwortungsvoller Umgang mit den Beiträgen zur Betriebsrente birgt Risiken



„Was haben Autohersteller und Stromanbieter gemeinsam? Sie sind beide eigentlich Versicherungsunternehmen, die nebenher noch Autos oder Strom verkaufen.“ Damit spitzt Prof. Hans-Joachim Zwiesler ein Problem zu, das vor allem Großunternehmen in Zukunft große Kopfschmerzen bereiten wird. Arbeitnehmer bekommen ein Teil ihres Geldes nicht ausgezahlt, sondern als Rente oder Hinterbliebenenversorgung angelegt. Das Geld ist so zunächst steuerfrei. Der Fiskus will erst bei Auszahlung seinen Anteil haben.

Die betriebliche Altersvorsorge hat in Deutschland seit den 70er Jahren Tradition. Auf der Pas-

sivseite der Bilanzen macht dieser Posten aber inzwischen den größten Anteil aus. Die Bayer AG hat Pensionsrückstellungen von 9 Milliarden Euro, die Volkswagen AG gar 24 Milliarden Euro. „Der Vorteil: Das Geld bleibt erst einmal im Unternehmen, kann angelegt werden, für die Innenfinanzierung genutzt werden. Dabei unterliegen die Firmen nicht den Investitionseinschränkungen wie Versicherungen. Aber die Unternehmen müssen auch sicherstellen, dass das Geld da ist, wenn der Rentner vor der Tür steht.“ Zwiesler erklärt die Probleme, die daraus erwachsen. „Inzwischen haben auch die Analysten zunehmend ein Auge auf dieses Problem. Wenn sich

der Wert der Pensionsrückstellungen verändert, kann das nämlich zu signifikanten Verlusten bei den Unternehmen führen.“

Auch die Inflation muss abgesichert werden. Die Unternehmen sind deshalb verpflichtet, alle drei Jahre eine Anpassung an die Geldentwertung vorzunehmen. Alternativ können sie pro Jahr ein Prozent Aufschlag einpreisen. „Darin steckt ein erhebliches Risikopotenzial. Und damit viel Arbeit für einen Aktuar. Spannend wird der Moment werden, wenn die Babyboomer in Rente gehen“, fasst Zwiesler zusammen. „Zwar fehlt hier die Brisanz eines Generationenvertrages wie bei den Sozialversicherungen, aber auch hier muss ein Teil des Geldes von der nächsten Generation erarbeitet werden.“ Was ist nun, wenn das Geld nicht ausreicht oder das Unternehmen in die Pleite rutscht? Langt das Geld nicht für die Pensionen, springt der Pensionssicherungsverein, eine Art Rückversicherung, ein. Er wird durch Beiträge aller deutschen Unternehmen finanziert.

### Riskante Investitionsstrategien

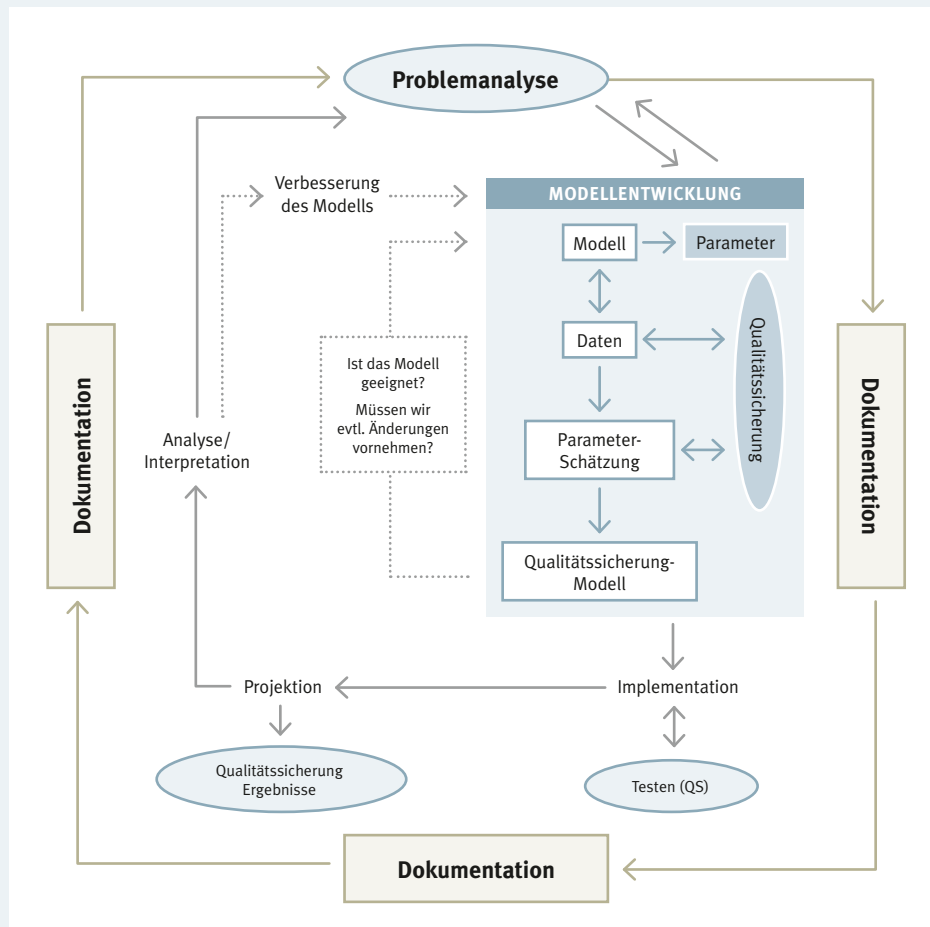
Prof. An Chen, die Leiterin des Instituts für Versicherungswissenschaften erforscht das Investitionsverhalten von Marktteilnehmern. Ihre Untersuchungen zeigen: Je mehr Mittel zur Verfügung stehen, desto leichter fällt es dem Investor auch riskantere Anlagen abzuschließen. Jedoch taucht noch ein anderes Phänomen auf: Je schlechter sich die finanzielle Lage darstellt, umso riskanter werden die Investitionen – ein Gamblerverhalten wird erkennbar. Diese Investoren treibt die Hoffnung, mit einem riskanten Geschäft doch noch die rettende hohe Rendite einfahren zu können oder mit dem letzten Groschen ein Los für den heiß ersehnten Millionen Gewinn zu erlösen. Aber Investoren werden auch verführt zu leichtsinnigen Investitionsverhalten eines „Moral Hazard“: Durch die Absicherung (zum Beispiel durch einen Pensionssicherungsverein) des eventuell eintretenden Risikos, kann der Investor bedenkenlos riskante Geschäfte eingehen, die Folgen tragen ja andere.

„Was haben Autohersteller und Stromanbieter gemeinsam? Sie sind beide eigentlich Versicherungsunternehmen, die nebenher noch Autos oder Strom verkaufen.“

apl. Prof. Dr. Hans-Joachim Zwiesler, Institut für Versicherungswissenschaften

DER CONTROL CYCLE – INSTRUMENT FÜR EINE OPTIMALE INVESTITIONSSTRATEGIE

Suche nach Rückstellungen für die Zukunft



Die Grafik zeigt am Modell, wie die Ulmer Forschung verschiedene Risikomomente erfasst und auch Alternativen in der Alterssicherung berechnet.

Wie wollen die Finanzverantwortlichen der Unternehmen also die Rückstellungen für die Zukunft sichern? Die Ulmer Forscher sind auf der Suche nach der optimalen Investitionsstrategie. Dabei spielen sie auch die Möglichkeit durch, dass mehrere Unternehmen insolvent gehen und damit ein Systemrisiko entsteht. „Vielleicht ist eine Möglichkeit die risikoangepasste Prämie. Da könnte man das Investitionsverhalten oder höhere Eigenkapitalquoten belohnen, erklärt Chen.

Die Ulmer Forscher setzen sich aber nicht nur mit den verschiedenen Risikomomenten auseinander, sondern rechnen Alternativen in der Alterssicherung durch. Versicherungsunternehmen bieten Pensionsfonds an, bei denen der Arbeitgeber dem Pensionsfond das Geld gibt, woraus dieser später die Renten bezahlt. Da interessiert die Frage, wie ein solcher Fond mit Risikokapital ausgestattet werden muss, damit nachher auch die Alterssicherung funktioniert. In einzelnen Forschungsschritten beschreiben sie die Sicherungsmechanismen zwischen den Beteiligten, was bei vier Beteiligten kompliziert ist. Dann müssen die Forscher festlegen, welche Mechanismen als Risiko betrachtet werden können. Zwiesler nennt ein Beispiel: „Wenn mehrere Unternehmen die Altersvorsorge nicht mehr bezahlen können – zum Beispiel in Zeiten schlechter Konjunktur – dann müssen die anderen Unternehmen dies auffangen können. Durch die zunehmenden Belastungen aber können sie selbst in Zahlungsschwierigkeiten kommen – das Risiko schaukelt sich auf.“ Aus diesen Annahmen werden Modelle

entwickelt, mit welcher Wahrscheinlichkeit solche Szenarien eintreten. Dann wird errechnet, wie viel Risikokapital notwendig wäre. Oder es findet sich eine Lösung, dass andere Kapitalgeber einspringen, um das System zu retten.

Andere Länder – andere Systeme

Die Forschungen stoßen nicht nur in Ländern mit ähnlichen Systemen, also zum Beispiel den Vereinigten Staaten, auf Interesse, sondern auch bei den EU-Partnern, die die Alterssicherungen auf anderem Wege absichern, erklärt Chen. „Es ist sehr spannend herauszufinden, wie man diese verschiedenen Systeme sinnvoll vergleichen kann, die doch alle das gleiche Ziel haben.“ An Chen erläutert dann noch die Strategie ihres Heimatlandes China. „Die Chinesen werden mit der Ein-Kind-Familie genauso Probleme in der Alterspyramide bekommen wie die Deutschen. Nur habe sie bis jetzt wenig Erfahrung mit staatlich gelenkten Alterssicherungen. In China gehen Frauen oft mit Mitte 50 in Rente. Weil sie da meistens schon Großmütter sind, übernehmen sie dann die Erziehung der Enkel, während ihre Kinder arbeiten. Im Gegenzug sorgen die Kinder für das finanzielle Überleben ihrer Eltern.“ Diese familiäre Absicherung ist nun gefährdet. Auch deshalb studieren die Chinesen sehr genau die Alterssicherungssysteme im Rest der Welt. Mit einer Delegation der Eliteuniversität Fudan in Shanghai loten die Ulmer mögliche Studienkooperationen aus. Risikomanagement und Versicherungen: systemische Risiken in der Altersversicherung. ■

## Die Modellierung von Risiko

Nur wo das Gesetz des Zufalls herrscht, kann der Stochastiker Ergebnisse liefern



„Mathematik ist eine Kunst, die anderen Wissenschaften oft (jedoch nicht immer) dienlich sein kann.“ Prof. Evgeny Spodarev, Leiter des Instituts für Stochastik, formuliert selbstbewusst seinen Anspruch, als Wissenschaftler auch **Fundamentalforschung betreiben zu können, um neue Theorien zu entwickeln.** „Wir entwickeln Beweise, die von der Praxis abgeleitet sein können, aber sie haben auch ihre **selbstständige Berechtigung und Schönheit für sich.**“ Nicht umsonst sagt man, dass die **Mathematiker in manchen Wissensgebieten der Praxis einige Jahre voraus sind.**

Im Alltag ist es mit der Kunstfertigkeit oft nicht weit her. Spodarev fällt auf, dass auch die großen Player immer wieder mit falschen Modellen arbeiten. In erster Linie sind es die Banken und Versicherer, die Probleme mit einem Produkt und dessen Risikoberechnung haben. „Eigentlich sollten sie gute Aktuare haben, die in der Lage sind, eine adäquate Modellierung des Risikos zu erarbeiten. Aber in Wirklichkeit beschäftigen sich Mitarbeiter, die oft nur rudimentär über mathematische Kenntnisse verfügen, mit falschen Zahlen und wundern sich dann, wenn die Sache nicht passt.“ Welchen Beitrag können

*„Wir entwickeln Beweise, die von der Praxis abgeleitet sein können, aber sie haben auch ihre selbstständige Berechtigung und Schönheit für sich.“*

*Prof. Dr. Evgeny Spodarev,  
Leiter des Instituts für Stochastik*

die Ulmer in einem solchen Fall leisten? „Einem Kunden, der gravierende Fehler bei der Risikomodellierung machte, haben wir ein Modell für

Wetterschäden entwickelt, das die Schäden nach Jahrgängen dreidimensional abbildet. Mit diesen Erkenntnissen konnten wir dann ein Softwareprogramm schreiben, das die korrekte Prämienberechnung ermöglichte und so der Aktuarabteilung des Versicherers zu Gute kam.“

Spodarev ist es wichtig, auch die Grenzen der stochastischen Modellierung zu vermitteln. „In den Finanzmärkten passieren manchmal Dinge, die nichts mit den Gesetzen des Zufalls zu tun haben. Anleger haben von einer bestimmten Meinung oder politischen Lage Kenntnis genom-



men und sind erschrocken. Sie nehmen Abstand von dieser Anlage. Das ist dann kein Zufall“, schränkt Spodarev ein, „für die Stochastiker bedeutet das: Man kann nur dann mit brauchbaren Annahmen rechnen, wenn sich der Markt relativ stationär verhält. Ausnahmeerscheinungen, Crashes, wenn die normalen Marktmechanismen nicht mehr funktionieren, führen zu falschen Annahmen und machen eine stochastische Prognose unmöglich.“

#### Stochastische Geometrie in 4-D

Wie wahrscheinlich ist ein Einbruch oder ein anderes Delikt an einem bestimmten Standort? Im Auftrag des Landeskriminalamts Bayern entwickelten die Ulmer Stochastiker auch für ein solches Risiko das passende Modell. Es ging um die räumliche Prognose von Kriminalität. Mit den Erkenntnissen sollten besonders gefährdete Gebiete identifiziert werden. Die würden dann entsprechend häufig mit dem Streifendienst kontrolliert werden. „Die Wissenschaftler müssen in ihren Berechnungen auch zwischen Tages- und Jahreszeit unterscheiden. Es handelte sich also um eine Raum-Zeit-Modellierung“, erklärt Spodarev. In der stochastischen Geometrie werden komplexe 4-D-Strukturen mittels weniger Modellparameter beschrieben. Die Stochastik kann eine Wahrscheinlichkeit berechnen, wie oft sich was ereignet. Sie kann jedoch kein bestimmtes Delikt am konkreten Ort zu gegebener Zeit voraussagen. So wird es natürlich keinen Blaulichteinsatz einer Streife geben nur wegen einer Wahrscheinlichkeitsberechnung. ■

#### DIE WIRTSCHAFT UNTERSTÜTZT DIE FORSCHUNG

**Die Signal Iduna Gruppe stiftet seit 2010 die Hälfte einer Juniorprofessur für Versicherungsmathematik. Dabei beschränkt sich das Unternehmen nicht nur auf die finanzielle Unterstützung. Juniorprofessor Marcus Christiansen erfährt durch den engen Kontakt mit deren Aktuarien von den aktuellen Risiken der Branche.**

Sie berichten ihm von Problemen, mit denen sie sich im Tagesalltag nicht in der Ausführlichkeit auseinandersetzen können, wie es für eine Analyse mit langfristiger Perspektive nötig wäre. Das versucht Christiansen mittels realistischer Daten des Unternehmens. Er entwickelt statistische Techniken mit anderen Herangehensweisen und Risikomanagementtechniken. „Ich mache nicht deren Arbeit, und es sind auch keine Auftragsarbeiten. Ich möchte grundlegende Probleme lösen, die ich dann in Journalen veröffentliche und so hoffentlich der gesamten Branche und der Gesellschaft nutzen.“

Christiansen beschäftigt sich beispielsweise mit dem Wechselverhalten von Versicherungsnehmern. Der Gesetzgeber möchte mit der Wechselmöglichkeit den Wettbewerb beleben. Aber was passiert, wenn vor allem Gesunde in den einen Tarif und Kranke in den anderen Tarif wechseln? „Dieser Antiselektionseffekt ist für den Versicherer mit vielen Gefahren verbunden. Die Prämien würden bei dem Tarif mit überdurchschnittlich vielen Kranken stark steigen, neue Versicherte würde er so kaum gewinnen können. Andererseits ist es schwierig, aus einem solchen Tarif herauszukommen, weil man sonst einen Teil der Alterssicherung verlieren würde.“ ■

*„Ich möchte grundlegende Probleme lösen, die ich dann in Journalen veröffentliche und so hoffentlich der gesamten Branche und der Gesellschaft nutzen.“*

*Jun. Prof. Dr. Marcus Christiansen,  
Institut für Versicherungswissenschaften*



# Studium – Forschung – Preise – Kooperationen

## Mathematik und Wirtschaftswissenschaften



### DAS STUDIENANGEBOT DER FAKULTÄT

Die Fakultät für Mathematik und Wirtschaftswissenschaften der Universität Ulm ist eine der wenigen Fakultäten in Deutschland, die mathematische und wirtschaftswissenschaftliche Studiengänge unter einem Dach vereint. Rund 400 Studierende schließen pro Jahr ihr Studium erfolgreich bei uns ab.



Alle unsere Absolventen haben hervorragende Berufschancen. Als erste Fakultät in Deutschland haben wir 1977 den Studiengang Wirtschaftsmathematik gegründet und damit den Grundstein für die enge Verbindung von Mathematik und Ökonomie gelegt.

#### Das Studienprogramm:

- Wirtschaftswissenschaften (B.Sc./M.Sc.)
- Wirtschaftsmathematik (B.Sc./M.Sc.)
- Mathematik (B.Sc./M.Sc.)
- Mathematik (Lehramt)
- Mathematische Biometrie (B.Sc./M.Sc.)
- Computational Science and Engineering (CSE), (B.Sc./M.Sc.)
- Finance (M.Sc.)

### AKTUAR DER 4. GENERATION

Bei der Analyse der Finanzkrise kristallisierten sich zwei Probleme heraus. Es wurden Produkte entwickelt, deren Risiken nicht richtig berechnet, beziehungsweise die Berechnungen falsch interpretiert wurden, und es mangelte an der Kommunikation unter den Marktteilnehmern.

Die Universität Ulm stellte sich daraufhin die Frage, wie der Studienbereich Aktuarwissenschaften auf ein breiteres Fundament gestellt werden kann. Für die Analyse komplexer Sachverhalte muss die finanzielle Welt in mathematischen Modellen beschrieben werden. Das gilt auch für die Zukunft.

Die Modelle wurden als Antwort auf die vielschichtigen Gegenstände im Laufe der letzten Jahre selbst umfangreicher. Dem Analysten muss aber klar sein, dass sie die Wirklichkeit nur lückenhaft abbilden.

Die Schlussfolgerungen, welche unternehmerischen Entscheidungen die richtigen sind, muss nach wie vor der Mensch ziehen. Er entscheidet, wann er die mathematischen Erkenntnisse eins zu eins umsetzt oder auch seinem „gesunden Menschenverstand“ folgt, der auch mögliche Konsequenzen über das Unternehmen hinaus mitbedenkt.

Es wäre gut, wenn möglichst viele Entscheidungsträger die Bedeutung, aber auch die Grenzen der Mathematik verstehen würden. Die Mathematiker müssen deshalb in der Lage sein, die Ergebnisse und Grenzen ihrer Modelle auch für Nicht-Mathematiker verständlich darstellen und interpretieren zu können.

Außerdem muss der Mathematiker ein Verständnis von Prozessmanagement entwickeln, wie seine Modelle in unternehmerische Prozesse und Entscheidungsfindungen integriert werden können.

Die Universität Ulm hat auf diese Herausforderung mit dem Ausbildungskonzept zum Aktuar der 4. Generation reagiert. Neben der Vermittlung aller wesentlichen mathematischen und ökonomischen Kenntnisse und Fähigkeiten finden sich im Lehrprogramm Veranstaltungen zu Prozessmanagement und -organisation.

Dazu kommen Veranstaltungen zum Thema Kommunikation für Aktuarien. Hier lernt der Aktuar, wie er Managern, Aufsehern oder Analysten seine Modelle, ihre Ergebnisse und Limitierungen verständlich darstellen kann. Ulm hat damit eine Vorreiterrolle bei der ganzheitlichen Ausbildung für Aktuarien übernommen.

1967

Gründung der Universität Ulm

1970

Fach Mathematik gestartet

1973

Black-Scholes-Modell

1977

Wirtschaftsmathematik

1992

Aktuarien



## AUSTAUSCHPROGRAMME UND KOOPERATIONEN

Seit 30 Jahren koordiniert die Fakultät für Mathematik und Wirtschaftswissenschaften ein Austauschprogramm mit amerikanischen Universitäten.

Partner sind: Syracuse University, University of Wisconsin at Milwaukee, Binghamton University, San Diego State University, Illinois State University, Missouri University of Science and Technology und Florida Institute of Technology.

Weitere internationale Kooperationen bedienen spezielle Themen. Es sind: University of West Florida in Pensacola (Statistik), Edith Cowan University Perth, Western Australia (Wirtschaftswissenschaften), Lomonosov Moscow State University (Mathematik), University of Waterloo und Fudan University Shanghai (Versicherungswissenschaften).

Die Fakultät kooperiert darüber hinaus weltweit mit zahlreichen Universitäten in folgenden Ländern ...

... in der Mathematik mit: Brasilien, Estland, Frankreich, Großbritannien, Irland, Italien, Niederlande, Österreich, Polen, Schweden, Spanien, Tschechien und Türkei

... in den Wirtschaftswissenschaften mit: Kroatien, Schweiz, Zypern, Griechenland, Polen, Portugal, Rumänien, Slowenien, Ungarn

... in generellen universitären Austauschprogrammen mit: Ägypten, Australien, Brasilien, Chile, Kanada, Mexiko, Russland, Singapur, Taiwan und USA



## PREISE UND EHRUNGEN

An unserer Fakultät forschen und lehren rund 40 Professorinnen und Professoren, darunter zahlreiche Preisträger nationaler und internationaler Forschungspreise.

Auch unsere Forschungsleistungen in Versicherungswirtschaft, Finanzwirtschaft und Finanzmathematik werden regelmäßig mit wichtigen Preisen ausgezeichnet, darunter der Merckle-Forschungspreis, der Spencer L. Kimball-Award, der Kessler-Preis, der Gillardon-Förderpreis, der Best Paper Award der Deutschen Gesellschaft für Finanzwirtschaft, der Best Paper Award der Global Association of Risk Professionals, der Reuters Award, dem Swisscanto Best Paper Award und Tor Vergata Young Economist Prize.

Unter den rund 400 Absolventen, die jedes Jahr ihr Studium erfolgreich abschließen, sind regelmäßig Preisträger, die für herausragende Abschlussarbeiten und Promotionen ausgezeichnet werden.

Eine Auswahl der Preise aus Versicherungswirtschaft, Finanzwirtschaft und Finanzmathematik: SCOR-Preis für Aktuarwissenschaften, Gauß-Preis für Nachwuchswissenschaftler von der Deutschen Gesellschaft für Versicherungs- und Finanzmathematik gemeinsam mit der Deutschen Aktuarvereinigung, MINT-Award, Berliner Preis für Versicherungswissenschaften, Südwestmetall-Förderpreis, Preis des Centre des Professions Financières, Gillardon-Förderpreis, DZ-Bank-Karrierepreis, Reuters Award, Acatis Value Preis, Milena Einstein-Maric-Preis.



## NETZWERK

Das Ulmer Netzwerk ist eng geknüpft: Die Fakultät pflegt sehr gute und intensive Kontakte zu Industrie und Wirtschaft in der Region Ulm/Neu-Ulm und weit darüber hinaus. Fünf **Stiftungsprofessuren** zeigen in besonderer Weise die enge Verbundenheit zu wichtigen Kooperationspartnern: der Ludwig-Erhard-Stiftungslehrstuhl „Wirtschaftspolitik“, der Werner-Kress-Stiftungslehrstuhl „Strategische Unternehmensführung“, der Stiftungslehrstuhl „Nachhaltiges Wissen, nachhaltige Bildung, nachhaltiges Wirtschaften“, der Péter-Horváth-Stiftungslehrstuhl für Betriebswirtschaft und die Juniorprofessur Versicherungsmathematik der Signal Iduna Gruppe.

Das **Ulmer Zentrum für wissenschaftliches Rechnen (UZWR)** ist ein von der Universität Ulm eingerichteter interdisziplinärer Forschungsschwerpunkt und zugleich etablierter Partner der Wirtschaft. Die **Landesbank Baden-Württemberg (LBBW)** fördert seit 2005 einen Trading Room, der Studierenden einen direkten Zugang zu Finanzmärkten und -daten eröffnet. Das **Institut für Finanz- und Aktuarwissenschaften (ifa)** ist ein unabhängiges Beratungsunternehmen für aktuarielle Fragen im Bereich der Lebensversicherung. Das **Ulmer Forum für Wirtschaftswissenschaften (UFW) e.V.** steht für die Förderung von Wissenschaft, Hochschulausbildung und Praxis. Der **Beirat Wirtschaft** ist ein informelles Gremium mit Führungskräften aus der Wirtschaft, von denen die meisten ein Studium der Wirtschaftsmathematik an der Universität Ulm abgeschlossen haben.

1993

Gründung des ifa

1999

Wirtschaftswissenschaften

2003

Finance

2005

Graduiertenkolleg, LBBW Trading Room

2010

Mathematische Biometrie

2011

Computational Science and Engineering (CSE)

2020



„Mein Job ist es, die sozialen und ökologischen Risiken zu identifizieren und dafür zu sensibilisieren. Dann muss ich Instrumente entwickeln, um die Risiken zu reduzieren oder proaktiv Chancen daraus zu generieren.“ Martin Müller ist Inhaber der Stiftungsprofessur für Nachhaltiges Wissen, nachhaltige Bildung, nachhaltiges Wirtschaften an der Universität Ulm. Der Lehrstuhl ist eine Stiftung von Stadt und Region

anlässlich des 40jährigen Bestehens der Uni Ulm. Er betreut zwar keinen eigenständigen Forschungsschwerpunkt, seine Arbeit fließt aber immer häufiger in die Forschungsprojekte der Kollegen ein. Deutlich wird das im Bereich Industrierisiken.

Die Industrie braucht Rohstoffe. Die Preise können hierfür starken Schwankungen ausgesetzt

## Nicht den Ast absägen, auf dem wir sitzen

### Nachhaltiges Wirtschaften ist mehr als nur Imagepflege

sein. Entsprechend sichern Unternehmen sich gegen solche Risiken ab, beziehungsweise hedgen das Risiko. Das ist ein bewährtes Mittel, bekämpft aber nicht die Ursache, sondern ein Symptom. Müllers Aufgabe ist es, nach anderen Lösungen zu suchen, zum Beispiel nach Ersatzstoffen, dem Sparpotenzial oder er prüft, ob alte Minen wieder hochgefahren werden können. „Nehmen wir die seltenen Erden. Die sind gar nicht so selten, liegen aber in sehr geringen Konzentrationen im Boden. So wurden in den Staaten Minen mit seltenen Erden als Nebenrohstoff zu einem Zeitpunkt geschlossen, als es noch keine Nachfrage dafür gab. Nun stellt sich die Frage, wie man das Preisrisiko der monopolähnlichen Anbietersituation reduziert, bei der China mit 97 Prozent der Weltproduktion den Markt dominiert.“ Bis eine alte Mine wieder reaktiviert ist, vergehen Jahre, andere Vorkommen wie in Grönland sind wegen des Urangehalts des Bodens umweltverträglich kaum beherrschbar.“

#### Wann ist ein Produkt „sauber“?

Zum einen müssen Lösungen gefunden werden, die über einen langen Zeitraum funktionieren. Zum anderen rückt die Umweltverträglichkeit immer mehr in den Vordergrund. Konsumenten interessieren sich heute dafür, ob ein Produkt ökologisch und ethisch „sauber“ hergestellt

wird. Für manchen großen Hersteller ist das eine Herkulesaufgabe. Denn die Materialvielfalt steigt und immer mehr wird global eingekauft. „Tantal kommt zum Teil aus dem Kongo, wo damit der Bürgerkrieg finanziert wird, in Peru arbeiten Kinder in Bergwerken und der Begriff Blutdiamanten spricht für sich“, erklärt Müller. „VW zum Beispiel hat 48.000 direkte Zulieferer. Da muss identifiziert, analysiert und die Lösungen zur Vermeidung gefunden werden.“ Zuerst werden normative Grundlagen festgelegt, auf die die Lieferanten verpflichtet werden. Werden gewisse Standards eingehalten? Dann werden Informationen über Lieferanten per Fragebogen eingefordert. „Ländertypische Fakten wie Korruption können über Transparency International erfragt werden, Stoffdatenbanken geben Auskunft über Gefahren, die von Stoffen ausgehen können. Je nachdem, was man ankreuzt, gibt es Punkte, zum Schluss einen Score, der ein Maß für das Risiko des Lieferanten ist.“

Es wird nicht nur gefragt, sondern auch kontrolliert. „Bei Verfehlungen sollte man versuchen, Verbesserungspläne, sogenannte ‚corrective action plans‘ zu entwickeln“, beschreibt Müller den Projektablauf, „dann folgt die grundsätzliche Entscheidung, wie stark zählt der Preis, die Qualität, die Nachhaltigkeit.“

Auch in der Region hat Müller für Unternehmen die Nachhaltigkeit und die damit verbundenen Risiken analysiert. Eine Bank wollte einen Fond als nachhaltiges Produkte mit regionalem Charakter anbieten. „Die Annahme war: Die Anwohner der Region möchten wissen, wer dabei ist und freuen sich wenn sie die Firma auch noch kennen. Die Gefahr bei der Entwicklung des Produktes: sobald nur ein faules Ei dabei ist, kann das problematisch werden.“ Wie wichtig das Thema Nachhaltigkeit für die Finanzbranche geworden ist, erkennt man an den Neugründungen von „ethischen“ Banken, die sich grundsätzlich ökologischen oder sozialen Zielen verpflichtet haben. „Wegen der Finanzkrise hat bei vielen ein Umdenken stattgefunden“, erkennt Müller,

„das ist auch gut so, wenn wir nicht langfristig den Ast absägen wollen, auf dem wir sitzen.“

#### **Masterstudiengang für nachhaltige Unternehmensführung**

Ab dem Wintersemester 2015/2016 wird es einen Studiengang für nachhaltige Unternehmensführung geben, mitfinanziert vom Landesförderprogramm für nachhaltige Wissenschaft. Die Studierenden lernen, unternehmerische Entscheidungen unter Abwägung ökologischer und sozialer Nebenwirkungen zu treffen. Da die Themen und Forschungsprojekte von hoher Komplexität sind, wird der Studiengang interdisziplinär ausgestaltet werden. Neben ökonomischem Wissen werden auch relevante

**„Wegen der Finanzkrise hat bei vielen ein Umdenken stattgefunden.“**

*Prof. Dr. Martin Müller, Stiftungsprofessur für Nachhaltiges Wissen, nachhaltige Bildung und nachhaltiges Wirtschaften*

Grundlagen aus der Philosophie, der Psychologie, der Biologie und Informatik als Studieninhalte vermittelt.

Als nächsten Schritt will die Universität Ulm die Forschungs- und Projektarbeit in einem Nachhaltigkeitszentrum bündeln. ■

## Die Analyse von Umwelt- und Versorgungsrisiken

### Der Strommarkt birgt seine ganz eigenen Risiken

**Der derzeit ungebremste weltweite Ausstoß von Treibhausgasen ist mit massiven Risiken für das Weltklima und damit auch für die künftigen Generationen verbunden. Eine Verringerung des CO<sub>2</sub> Ausstoßes bei der Stromerzeugung wäre ein essentieller Faktor, diese Risiken zu reduzieren. Aber auch ein Wechsel der Energiebereitstellung von fossilen Brennstoffen auf erneuerbaren Energien ist eine komplexe Herausforderung, bei der vielfältige Risiken berücksichtigt werden müssen.**

Ein Beispiel: Wie wird bei einem hohen Anteil der Stromerzeugung aus Wind und Sonne sichergestellt, dass auch in längeren Perioden von Windflauten und bedecktem Himmel uns nicht das Licht ausgeht? Und wie verändert sich mit den neuen Teilnehmern der Markt?

Der Ökonom Prof. Sebastian Kranz beschäftigt sich mit Fragestellungen zum geeigneten Design und der Regulierung von Märkten und Institutionen. In seiner Forschung im Energiesektor geht es ihm vor allem darum, die Anreize der

verschiedenen Marktteilnehmer zu verstehen und die Rahmenbedingungen der Märkte dann so auszugestalten, dass gewünschte energiepolitische Ziele nachhaltig und kostengünstig erreicht werden können. „Wenn wir Versorgungssicherheit garantieren möchten, müssen Firmen ausreichend Anreize haben, in sicher verfügbare konventionelle Reservekraftwerke oder – derzeit noch sehr teure – Speichertechnologien zu investieren. Bei den Investitionsentscheidungen spielt aber das Risiko, ob die Investitionskosten tatsächlich wieder erwirtschaftet



werden können, eine große Rolle. Dies muss in einem geeigneten Marktdesign berücksichtigt werden.“ Auch die Anfälligkeit verschiedener Marktmechanismen gegenüber dem Risiko von Marktmissbrauch ist ein wichtiger Aspekt, den Sebastian Kranz in seinen Forschungsprojekten untersucht.

Die Netze spielen eine Schlüsselrolle bei der Energiewende. Hält der Netzausbau mit dem Ausbau erneuerbarer Energien nicht Schritt, kann es immer häufiger zu folgender Situation kommen: Windräder im Norden könnten sich eigentlich kräftig drehen, müssen aber zum Teil abgeschaltet werden, weil der kostengünstige Windstrom nicht zur Nachfrage nach Süddeutschland gelangen kann.

„Die derzeitige Regulierung von Netzbetreibern und die Ausgestaltung unserer Strommärkte, bei der Kraftwerke de facto an jedem Ort Deutschlands den gleichen Strompreis erhalten, gibt Netzbetreibern und Stromproduzenten kaum Anreize, den Ausbau von Netzen und die regionale Struktur von Kraftwerksinvestitionen im Sinne von Verbrauchern kosteneffizient zu koordinieren“, erklärt Kranz. Es gilt eine Vielzahl von Faktoren abzuwägen: Zum Beispiel können Gleichstromleitungen über lange Strecken Energieverluste reduzieren, benötigen aber teure Umwandler. Es mag vielleicht günstigere Kraftwerksstandorte in Norddeutschland als in Süddeutschland geben, jedoch entfallen in Süddeutschland eventuell Kosten für neue Netz-

investitionen. Mit Kollegen aus Köln und München forscht Sebastian Kranz an einer geeigneten Verquickung von Anreizregulierung für Netzbetreiber und einer intelligenten marktbasierten Vergütung für Stromproduzenten, so dass die Entscheidungsträger Anreize haben, diese Kosten im Sinne der Gesamtgesellschaft abzuwägen.

Spieltheoretische Modelle erklären das strategische Verhalten der Entscheidungsträger und dessen Auswirkung unter verschiedenen Marktmechanismen. Mathematische Methoden aus der Statistik und Risikothorie helfen, die Entscheidungen der Marktteilnehmer und deren Auswirkungen zu analysieren.

### Kooperationen

Insgesamt handelt es sich beim Energiemarkt um ein hoch komplexes Thema. „Hier kann nicht eine einzige große Studie das Gesamtproblem lösen. Es müssen viele Einzelaspekte über Jahre erforscht werden, oft in Kooperationen mit anderen Instituten, wie dem Kölner Energiewirtschaftsinstitut“, erklärt Kranz. „Für die Zukunft bieten sich auch das Zentrum für Sonnenenergie- und Wasserstoff-Forschung oder das Helmholtz-Institut Ulm für Elektrochemische Energiespeicherung für Kooperationen an.“

Innerhalb der Fakultät ergeben sich für das übergelagerte Thema Umweltschutz und Nachhaltigkeit Synergien mit der betriebswirtschaftlichen Perspektive von Martin Müller, sowohl in Forschungsfragen, als auch in der Lehre. ■

## GRUNDLAGENFORSCHUNG TRIFFT PRAKTISCHE ARBEIT

**Risiko kann auch als Vorhandensein von Unsicherheit beschrieben werden. Entweder wirken Einflussgrößen, die nicht genau bekannt sind oder Prozesse sind so komplex, dass sowohl unser heutiges Wissen als auch die Rechnerleistung nicht ausreicht, alle Parameter zu berücksichtigen. Diese Probleme beschäftigen die Numeriker auf völlig verschiedenen Gebieten wie der Finanzwelt oder der Ingenieurwissenschaften. Der mathematische Kern dahinter aber weist viele Ähnlichkeiten auf.**



Ein Grund für die Finanzkrise ist die Abhängigkeit der Marktteilnehmer untereinander. Es ist sehr schwer, dieses komplexe Finanzgebilde mathematisch abzubilden, denn viele Abhängigkeiten lassen sich nicht messen und sind zum Teil nicht bekannt. Will ein Numeriker diese Unsicherheiten quantifizieren, muss er herausbekommen, welche Abhängigkeiten bestehen und welchen Einfluss diese auf das Gesamtverhalten des Finanzsystems haben. „Würde ich alles berücksichtigen, hätte ich Differenzialgleichungen in mehr als der 300.000sten Dimension. Da der Aufwand mit der Dimension exponentiell wächst, ist das auch in 100 Jahren nicht berechenbar“, erklärt Prof. Karsten Urban vom Institut für Numerische Mathematik. „Das nennen wir den Fluch der Dimension.“

Mit mathematischen Methoden können Numeriker wie Urban zwar vergangene Finanzkrisen analysieren und Modelle entsprechend kalibrieren, aber in die Zukunft schauen können sie nicht. „Wenn Firma A mit Firma B einen Vertrag abschließt, steht das in den seltensten Fällen am nächsten Tag in der Zeitung. Und selbst wenn, weiß ich nicht, welchen Einfluss das auf den Aktienmarkt hat. Allerdings können wir Risikofaktoren identifizieren und deren Einflüsse quantifizieren.“ ■

# Extremwerte bringen auch Forscher ins Schwitzen

## Multivariate Modelle berücksichtigen mehrere Risiken

**Wetterphänomene erhalten immer dann besondere Aufmerksamkeit, wenn sie als extreme Ereignisse in Erscheinung treten. Betroffene leiden unter den Folgeschäden und können oft nicht verstehen, warum sie nicht rechtzeitig gewarnt wurden, beziehungsweise warum nicht die notwendige Vorsorge getroffen wurde. Wir bezeichnen Ereignisse auch als extrem, weil sie selten sind. Das mag, was das Wetter anbelangt, gut sein, bei der Abschätzung der damit verbundenen Risiken bereitet das aber Probleme.**

Einfache Modelle wie die Normalverteilung, graphisch dargestellt durch die Gauß'sche Glockenkurve, tragen dem möglichen Eintreten von Extremwerten in vielen Anwendungen zu wenig Rechnung und unterschätzen so die Risiken gewaltig.

### Multivariate Modelle helfen

Modelle müssen die relevanten Eigenschaften der Risiken gut abbilden. Das gilt für die Auswirkung von Wetterereignissen genauso wie für das Geschehen an den Finanzmärkten.

Prof. Robert Stelzer, Leiter des Instituts für Finanzmathematik, erklärt die möglichen Herausforderungen. „In vielen Situationen spielen mehrere Risiken gleichzeitig eine Rolle. Deshalb müssen diese in entsprechenden multivariaten

Modellen dargestellt werden. Dabei stellt sich unmittelbar die Frage welche Abhängigkeiten der Risiken untereinander es gibt. Bei zwei Risiken lässt sich die Abhängigkeitsstruktur mit verschiedenen Ansätzen gut modellieren, aber je mehr Risiken eine Rolle spielen, umso schwieriger wird das und umso unzulänglicher werden die meisten Methoden.“

### Realität ist zu komplex

Robert Stelzers Studierende beschäftigen sich mit der Frage, wie man Finanzmärkte sinnvoll mathematisch beschreiben kann. Sie wählen ein Modell, das die Struktur eines Marktes gut wiedergibt, um daraus mit mathematischen Methoden Schlussfolgerungen zu ziehen.

„Wenn ich ein Ergebnis habe, muss ich mir viele Fragen stellen, zum Beispiel, was heißt das aus wirtschaftlicher Sicht, ist das plausibel, passt das zu den wirtschaftlichen Theorien? Wenn nein, muss ich mir überlegen, ob ich das Modell, den mathematischen Ansatz, richtig gewählt habe oder die Mathematik Defekte in den wirtschaftlichen Annahmen, die man getroffen hat, aufzeigt.“ Stelzer spielt den Ball damit wieder in die Wirtschaftswissenschaften zurück. „Es gibt nicht nur die reine Mathematik, die in sich richtig ist, sondern in der Anwendung ein zu Grunde liegendes System, das man beschreiben will. Wobei alle Modelle falsch sind, weil die Realität komplexer



ist. Weil aber die Realität zu komplex ist, als dass wir sie verstehen könnten, brauchen wir Modelle, die die für die konkrete Anwendung wichtigsten Aspekte gut abbilden.“

Und da sind ja noch die extremen Ereignisse. Es werden in Extremwerttheorie und -statistik zwar Methoden entwickelt, die Häufigkeit so noch nicht beobachteter Schadensausmaße bestimmen zu können. Aber es ist wichtig, nicht eine exakte Vorhersage zu versuchen, die unmöglich ist, sondern die Wahrscheinlichkeiten der verschiedenen Ausmaße zukünftiger Ereignisse möglichst gut abzuschätzen. „Es kann immer schlimmer

kommen, als es bisher war, ob beim Hochwasser oder Finanzcrash. Da hilft es auch nicht, wenn ich ein Modell immer mehr verfeinere, indem ich sehr viele Annahmen hineingebe. Dann habe ich zwar ein scheinbar exaktes Ergebnis. Aber gleichzeitig steigt die Gefahr, dass meine Annahmen falsch und somit meine Ergebnisse unzuverlässig sind. Als Ergebnis darf generell nie eine einzelne Exaktheit vorgaukelnde Zahl stehen, sondern es muss immer die Präzision der Vorhersage mit angegeben werden. Mit anderen Worten: Es muss immer auch ein Maß mitangegeben werden, wie stark die tatsächlichen Realisierungen von der Punktprognose abweichen werden.“ ■

## Kenne deine Risiken und handele danach

Die finanzwirtschaftliche Forschung zum Thema Risiko ist wichtig – denn Leitsprüche wie dieser lassen sich in der Praxis nur schwer umsetzen

**Bei der privaten Geldanlage gilt ebenso wie bei unternehmerischen Aktivitäten, dass höhere Renditen meist nur mit höherem Risiko zu erzielen sind. Finanzielles Risikomanagement hilft, sinnvoll zwischen Chancen und Risiken abzuwägen und unnötige Risiken zu vermeiden.**

Risikomanagement beginnt mit der Abschätzung von Risiken. Wie stark können Immobilienpreise in den nächsten drei Jahren fallen? Wie hoch ist das Risiko einer Staatspleite?

Solche Beispiele verdeutlichen gut die Schwierigkeiten, mit denen Risikomanager konfrontiert werden. Viele Ereignisse, die von entscheidender Bedeutung für Erfolg oder Misserfolg sein können, haben eine sehr geringe Wahrscheinlichkeit.

„Dem griechischen Staat wurden im Jahr 2012 Schulden erlassen. Der zeitlich am nächsten stehende vergleichbare Fall eines westlichen Industrielandes in den Jahren davor war – Deutschland im Jahr 1953“, sagt Gunter Löffler,

Professor für Finanzwirtschaft an der Universität Ulm, und illustriert damit die Problematik, aus historischen Daten Risikoabschätzungen abzuleiten.

Aber mit dem Messen der Risiken ist es noch nicht getan, auch wenn sich die meisten Risikomanager in Banken und anderswo heute noch vorwiegend damit beschäftigen. Risikospezialisten sollten auch beim Abwägen zwischen Chancen und Risiken eine wesentliche Rolle spielen. Denn viele Akteure besitzen den Anreiz, Chancen höher zu werten als Risiken. Die Hoffnung auf eine hohe Bonuszahlung oder eine Rettung durch den Staat, aber auch der Druck, mit erfolgreichen Konkurrenten gleichzuziehen, lässt Risiken schnell aus dem Auge verschwinden. Manche psychologischen Verhaltensmuster haben den gleichen Effekt.

Die Forschung zu finanzwirtschaftlichem Risikomanagement ist daher sehr vielschichtig. Messprobleme treiben auch die Ulmer Forscher um. So untersuchen sie, wie groß die Ansteckungseffekte zwischen Banken oder Staaten wirklich sind und wie sie gemessen werden können. Das ist eine Forschungsfrage von hoher Relevanz, wird doch die Gefahr von Kettenreaktionen oft als Hauptargument für staatliche Rettungsaktionen angeführt.

Ein weiteres aktuelles Forschungsprojekt untersucht, ob Investoren von US-Anleihfonds durch deren Nutzung von Kreditderivaten profitiert haben oder nicht. Im Durchschnitt wurden diese Derivate von den Fondsmanagern dazu genutzt, mehr Kreditrisiko aufzunehmen und nicht, um bestehende Risiken abzumildern. Außerdem wurden viele Fonds auf dem falschen Fuß erwischt, da sie vor der Eskalation der Finanzkrise im Jahr 2008 auf ein Sinken der Risikoprämien gesetzt haben.

„Diese Situation erinnert an die Pleite des Hedgefonds LTCM, dessen Manager sich ebenfalls gründlich geirrt hatten und der im Jahr 1998 von der US-Zentralbank und einer Gruppe von Großbanken gerettet werden musste“, so André Güttler vom Institut für Strategische Unternehmensführung und Finanzierung an der Universität Ulm.

### Forschung und Praxisaustausch.

„Vor kurzem haben wir für ein mittelständisches Unternehmen das Risiko abgeschätzt, dass langfristige Verträge wegen Insolvenz der Vertragspartner nicht eingehalten werden“, sagt Gunter Löffler. „Aktuell diskutieren wir mit einer Bank, wie man Szenarien für die Immobilienpreisentwicklung generieren soll.“ Oft ergeben sich aus solchen Kooperationen auch interessante Themen für Masterarbeiten. ■





## Integration der psychologischen Aspekte

### Hang des Menschen zur Selbstüberschätzung berücksichtigen

**In der ökonomischen Idealwelt ist der Mensch ein homo oeconomicus. Er tut das, was ihm den größten Vorteil verspricht, insbesondere dann, wenn es um finanzielle Belange geht. Solch rationales Verhalten lässt sich beim Modellieren von Risiken leichter in die nüchterne Welt der Zahlen integrieren.**

Nur: Der Mensch kann psychologische Prozesse nicht abstellen. Er wird von Emotionen geleitet und begeht Fehleinschätzungen. Der Mensch selbst kann also ein Unsicherheitsfaktor bei der Bewertung von Risiken werden. Zunehmend werden daher verhaltenswissenschaftliche Aspekte in die Analysen miteinbezogen.

„Ein wichtiger Faktor auf Finanzmärkten ist der starke Hang des Menschen zur Selbstüberschätzung“, erklärt Gerlinde Fellner-Röhling, Professorin für Verhaltensökonomik an der Universität Ulm.

So könne man bei Aktienhändlern beobachten, dass sie denken, die Zukunft genauer vorhersagen zu können, als es die Faktenlage hergebe. „Das kann zu gesteigertem Handelsvolumen und mitunter zu höheren Preisen auf dem Markt führen.“ Der Laie übernimmt spätestens nach der Dotcom-Blase und dem Finanzcrash 2008 gerne das Bild von sich selbst überschätzenden Finanzjongleuren.

Fundiert überprüfen lassen sich solche Vermutungen aber nur in einem wirtschaftswissenschaftlichen Experiment. Dafür lässt Fellner-Röhling Studierende in einem künstlichen Aktienmarkt handeln und – um realistische Bedingungen zu schaffen – entlohnt sie entsprechend ihres Erfolges mit Geld.

Zuerst bekommen sie öffentliche Informationen über die Wahrscheinlichkeitsverteilung des Aktienwertes, später werden dann private Informationen nachgereicht. Die richtige Einschätzung des Aktienwertes ergibt sich aus einer Mischung von beiden.

„Ein typisches Muster ist, dass die Genauigkeit der privaten Information überschätzt wird. Im Extremfall glaubt ein Händler, seine private Information ist zu 100 Prozent korrekt und nimmt damit im Handel mehr Risiko auf sich als gerechtfertigt“, weiß Fellner-Röhling.

Im Experiment versucht Fellner-Röhling immer kognitive und emotionale Einflussgrößen zu trennen. Wie schwierig das ist, zeigt ein anderes Phänomen. Fellner erklärt: „Menschen schmerzt ein Verlust sehr viel stärker als sie ein Gewinn beglückt. Lösen sich Kursgewinn, Kursverlust, Kursgewinn häufiger ab, dann scheuen die Menschen das Investitionsrisiko. Wir nennen

das myopische Verlustaversion.“ Anleger betrachten häufig zu kurze Zeiträume, in denen die hohe Volatilität im Vordergrund steht und die langfristige Gewinnmöglichkeit in den Hintergrund tritt.

Wissenschaftler haben diese Art von Kurzsichtigkeit sowohl bei Studenten als auch bei professionellen Händlern festgestellt. Fellner-Röhling konnte zeigen, dass dieses Verhalten durch zwei Eingriffe reduziert wird: Die Teilnehmenden in einem Investitionsexperiment bekamen entweder eine Information in aggregierter Form, wo kurzfristige Kursgewinne und -verluste bereits miteinander verrechnet sind, oder aber man verlängerte ihren Investitionshorizont.

„Man zwingt die Anleger, ihr Portfolio über einen etwas längeren Zeitraum unverändert zu lassen und nicht gleich abzustoßen, wenn mal der Kurs schwankt. Diese Auflage beschränkt zwar ihre Handlungsmöglichkeiten, stellte sie aber am Ende besser in Bezug auf die erzielte Rendite.“

Damit ist klar: Die Forschung bleibt nicht bei der Analyse von irrationalem Verhalten stehen, sondern will Lösungen entwickeln, die den Einzelnen aber auch die Gemeinschaft vor negativen Folgen schützen. ■



**„Menschen schmerzt ein Verlust sehr viel stärker als sie ein Gewinn beglückt.“**

*Prof. Dr. Gerlinde Fellner-Röhling,  
Institut für Wirtschaftswissenschaften*

## Risikoberechnung in den Lebenswissenschaften

Die Infektionsproblematik in Krankenhäusern ist ein heißes Eisen



In der Medizin wird der Begriff Risiko oft verwendet. Wie groß ist das Risiko an Krebs zu erkranken? Wie riskant ist eine Operation? Welche Risiken bringt eine bestimmte medikamentöse Behandlung mit sich? Klinische Studien sollen Antworten geben. Für die Planung und Auswertung sind Biostatistiker zuständig. Diese Fachkräfte müssen die nötigen mathematischen und statistischen Methoden beherrschen, aber auch über ein ausreichendes medizinisches und biologisches Grundwissen verfügen.

Prof. Jan Beyersmann, der die Professur für Biostatistik inne hat, erläutert die Besonderheiten dieser Fachrichtung: „Der Biostatistiker forscht nicht im stillen Kämmerlein, sondern arbeitet mit Anwendern zusammen. Oft geht es um Überlebenszeitanalysen, das ist von der mathematischen Struktur her ähnlich der Versicherungswissenschaft. Aber weil die Datenlage eine andere ist, werden auch andere Techniken angewendet.“

### Die Ethik setzt Grenzen

Bevor er rechnet, muss der Biostatistiker den Begriff „Risiko“ beschreiben. „Das Problem ist, es gibt kein richtig oder falsch“, erklärt Beyersmann. Die Schwierigkeit des „Designs“ einer Studie und der Definition von Risiko zeigt er an drei Beispielen auf. „Randomisierte Studien,

bei der die Zuordnung zu einer Behandlungsgruppe nach dem Zufallsprinzip erfolgt, sind der Goldstandard zum Nachweis der Wirksamkeit von Medikamenten und Behandlungen. Eine derartige Studie wäre aber unethisch, wenn zum Beispiel bei blutstammzelltransplantierten Krebspatienten die Wirkmechanismen von Eigenblutbehandlung und Fremdblutbehandlung untersucht werden. Die Erfahrung spricht klar für eine Eigenspende, wenn diese möglich ist.“

Nun geht es bei der Behandlung vieler Krankheiten auch immer darum, wie groß das Risiko ist, sich mit weiteren Erregern zu infizieren. Üblicherweise quantifiziert man das Infektionsrisiko als die Anzahl der Infektionen pro 1.000 Patiententage. Im Beispiel der stammzelltransplantierten Patienten führt dann die Fremdblutbehandlung plötzlich zu einem geringeren Risiko einer Blutinfektion. Quantifiziert man jedoch das Risiko als die Anzahl der Blutinfektionen je 1.000 Patienten, so reduziert, wie erwartet, die Eigenspende das Risiko.

Dieser Widerspruch lässt sich im Zusammenspiel mathematischer und medizinischer Überlegungen auflösen. „Patienten mit Fremdtransplantaten brauchen länger, um sich zu erholen, was zu mehr Patiententagen führt. Gleichzeitig werden sie verpflichtet mit einer

*„Das neue Infektionsschutzgesetz auf Bundesebene zeigt, welch heißes Eisen das ist. Es treten in Krankenhäusern insgesamt zu viele Infektionen auf und man stellt sich die Frage, ob das auf übermäßigen Einsatz von Antibiotika zurückzuführen ist.“*

*Prof. Dr. Jan Beyersmann, Institut für Statistik*

Antibiotikaprophylaxe behandelt. Dies führt zu einer Reduktion des Infektionsrisikos je 1.000 Patiententage. Letztlich treten jedoch im Vergleich zur Eigenspende mehr Infektionen, wenn auch verzögert, auf“, erklärt Beyersmann.

Die von Beyersmann angeführte Studie beleuchtet die Antibiotikaprophylaxe bei Krebspatienten neu; im Allgemeinen ist die Verwendung von Antibiotika eine nicht unproblematische Maßnahme. „Das neue Infektionsschutzgesetz auf Bundesebene zeigt, welch heißes Eisen das ist. Es treten in Krankenhäusern insgesamt zu viele Infektionen auf und man stellt sich die Frage, ob das auf übermäßigen Einsatz von Antibiotika zurückzuführen ist.“

#### Die Suche nach relevanten Daten

Ein weiteres Forschungsfeld ist die Versorgungsforschung als ein Teil der Gesundheitssystemforschung. Hier geht es um die Betreuung, Pflege, Diagnose, Behandlung und Nachsorge des Patienten. „Wir werten die Beobachtungs- und Abrechnungsdaten der Krankenkassen aus, um die

Risiken, die im Behandlungsablauf der Patienten auftreten, zu untersuchen. Die Frage zum Beispiel: Hat die Einnahme von Betablockern einen positiven Effekt auf die Lebensdauer?“ Beyersmann wählt bewusst dieses Beispiel um das Fehlerpotential bei der Herangehensweise zu erläutern. „Vergleicht man Patienten, die Betablocker regelmäßig genommen haben, mit Patienten, die Betablocker nicht regelmäßig genommen haben, kommt man zum Schluss: Betablocker verlängern Leben. Das ist aber ein Trugschluss. Denn um der Gruppe der regelmäßigen Betablockereinnahmer anzugehören, muss ich erst mal lange genug gelebt haben. Es handelt sich hier also um eine falsche Klassifizierung.“

Zurück zur Infektionsproblematik. Hier werden Infektionsrisiken und -prophylaxe – man könnte auch vom positiven „Risiko“, eine Infektion zu vermeiden, sprechen – mittels Verweildauerdaten analysiert: Infektionen sollen vermieden werden. Also könnte man bei übertragbaren Infektionen den Patienten in ein Isolationszimmer legen. „Aber das ist, insbesondere bei Intensiv-



patienten, teuer. Deshalb versucht man durch eine Kosten-Nutzen-Rechnung die Kosten, die bei einer Infektion erzeugt werden, gegen die Kosten abzuwägen, die durch den Einsatz durch die Infektionsprophylaxe entstehen. Es werden also wieder verschiedene Risiken gegeneinander abgewogen. Wie werden nun die Kosten durch eine Infektion quantifiziert?

Man vergleicht die mittlere Anzahl der Tage, die ein infizierter Patient im Krankenhaus war, mit der Anzahl von Tagen, die ein nichtinfizierter Patient im Krankenhaus verbrachte, und dann hat man einen bestimmten Satz, was ein solcher Krankenhaustag kostet. „Hier wäre der Fehler der, das eine Infektion erst dann Kosten auswirkung hat, wenn sie aufgetreten ist. Ein

Langlieger, der teuer war, kann lange gelegen haben, weil er früh eine Infektion bekommen hat. Oder er kann ein spät infizierter Patient sein, der lange lag und einen relativ komplizierten Krankheitsverlauf hatte. Irgendwann nach zwei Wochen hatte er sich noch eine Infektion zugezogen. Diesen Vorlauf darf man dann aber nicht der Infektion ankreiden.“

Jan Beyersmann sieht den Lehrstuhl Biostatistik und den Studiengang „mathematische Biometrie“ als großen Zusatznutzen für die Ulmer Risikoforschung. „Das Fach ‚mathematische Biometrie‘ hat in Deutschland fast ein Alleinstellungsmerkmal. Es gibt zwar einige Biostatistikstudiengänge, aber die enge Nachbarschaft zur Mathematik gibt es nur in Ulm.“ ■

## Blick auf Theorie, Analyse und den Alltag in der Wirtschaft

Dr. Thomas Wiesemann, Mitglied der Vorstände Allianz Lebensversicherungs-AG und Allianz Private Krankenversicherungs-AG

**Universität Ulm (UUlm):** Herr Dr. Wiesemann, auch Sie haben Wirtschaftsmathematik in Ulm studiert. Welche Erfahrungen sind damit verbunden?

**Thomas Wiesemann:** 1986 gab es mehrere alternative Studienorte, diese Fächer in Kombination zu studieren. Aber an anderen Unis war das eher eine Art Patchwork-Konzept, wo man sich alles selber zusammensuchen musste. Ulm dagegen bot einen echten integrierten Studiengang mit den Fächern Mathematik, Wirtschaftswissenschaften und Informatik an. Als ich einstieg, gab es schon Absolventen. Die Experimentierphase hatte Ulm also schon hinter sich. Und trotzdem war da von Anfang an eine echte Leidenschaft zu spüren, in der Studienberatung wie in den Veranstaltungen, die wohl daher kam, dass hier die Leute arbeiteten, die das erfunden haben und voll dahinter stehen. Wir Studierende hatten einen guten Draht zu den Professoren, es gab keine überfüllten Hörsäle. Ein Phänomen, das heute zum Glück auch noch so ist.

**UUlm:** Nicht nur Sie sind der Uni nach dem Studium verbunden geblieben ...

**Wiesemann:** Ulm hat schon sehr früh den Kontakt zu den Ehemaligen gepflegt. Außerdem haben 1987 Studenten und Absolventen der

Fakultät den Verein Studium und Praxis e.V. ins Leben gerufen. Da geht es um die Zusammenarbeit zwischen Studenten und Absolventen der Universität Ulm und den Unternehmen. Seminare werden angeboten und einmal im Jahr ein großer Kongress veranstaltet.

**UUlm:** Welche Konsequenzen haben die gewaltigen Veränderungen in der Finanzdienstleistungsbranche für Ulm?

**Wiesemann:** Es gibt einen immer größeren Bedarf an kapitalgedeckten privaten Vorsorgemodellen vor dem Hintergrund der demographischen Verschiebung und der hohen Staatsschulden. Aber gleichzeitig hat die Volatilität an den Kapitalmärkten stark zugenommen. Es müssen also Finanzprodukte entwickelt werden, die auch langfristig und nachhaltig funktionieren. So ist das Thema Risikomanagement immer weiter in den Vordergrund gerückt. Wie kann ich widerstandsfähiges Risikomanagement in Finanzprodukte einbauen, die dann dieser Zielrichtung gerecht werden. Ulm muss sein Konzept dafür nicht umstellen. In weiser Vorausschau wurde mit der Kombination von Wirtschaftswissenschaften und Mathematik die richtige Mischung für die Praxis gefunden. Wir brauchen einerseits die analytischen Fähigkeiten, Modelle zu entwickeln und hinterfragen zu



Dr. Thomas Wiesemann

können. Andererseits ist es genauso wichtig, dass diese Modelle in der Realität, wenn sie von „echten“ Menschen angewendet werden, funktionieren und den Ansprüchen gerecht werden.

**UUlm:** Wie wichtig ist der Praxisbezug?

**Wiesemann:** Die Fakultät hat aus gutem Grund die Wirtschaftswissenschaften stark ausgebaut. An-Institute wurden gegründet, die in enger Kooperation mit der Fakultät arbeiten. Sie bieten der Wirtschaft vielfältige Beratungs- und Analysetätigkeiten an. Mit dieser Nähe zur Praxis ergibt sich ein Spill-Over-Effekt, der sich wieder auf die Forschungsthemen auswirkt.

*„Wir Studenten hatten einen guten Draht zu den Professoren, es gab keine überfüllten Hörsäle. Ein Phänomen, das heute zum Glück auch noch so ist.“*

*Dr. Thomas Wiesemann*

**UUlm:** Ulmer Absolventen kommen auch in Ihr Unternehmen.

**Wiesemann:** Jeder bringt erst einmal seine individuellen Fähigkeiten mit. Aber die Ulmer sind in der Regel sehr schnell in der Lage, in die Themen reinzukommen und können helfen, konkrete Ergebnisse zu produzieren. Das liegt daran, dass sie eine sehr gute logische, analytische Ausbildung genossen haben. Sie haben aber auch den Blick, dank der Wirtschaftswissenschaften, für die Anforderungen und Herausforderungen der wirtschaftlichen Gegebenheiten. ■

## Ulm war die richtige Entscheidung

Studierende vergeben ein AAA für die Kombination der Fächer

**Lukas Hahn**

**Aktuarwissenschaften**



Der große Vorteil von Ulm ist, ich habe nicht Mathe da und Wirtschaft dort studiert, sondern Wirtschaftsmathe konzentriert und klar strukturiert an einem

Ort. Zunächst wurden einem die notwendigen Basics beigebracht. Dann konnte ich mir meinen Studienplan mit den Schwerpunkten Aktuarwissenschaft und Statistik gezielt zusammenstellen.

Den Ruf der Uni als Nr. 1 in Versicherungswissenschaften kann ich nur bestätigen. Ich habe alle Scheine für die Aktuarbildung schon während des Studiums machen können. Neben Erasmus haben mir auch die Partnerprogramme der Uni geholfen, einen Auslandsstudienplatz in Irland und Kanada zu finden. Bleibt noch, einen Erfolgsfaktor der Uni zu erwähnen, der auch für mich sehr wichtig ist: Ganz gleich, ob größere Entscheidungen getroffen werden mussten oder man inhaltlich mal nicht weiter kam, die offenen Türen, der direkte Draht zu den Professoren haben mir sehr geholfen. ■

**Ximena Navarro**

**Finance**

Ich habe bereits in Mexiko Versicherungsmathe studiert und in verschiedenen Unternehmen gearbeitet. Auch da sind die männlichen Studenten in der Mehrzahl, aber ich hatte schon immer einen leichten Zugang zu Mathe und mir macht das Fach einfach Spaß. Auf der Suche nach einem englischsprachigen Auslandsstudium bin ich auf Ulm gestoßen. Im Vergleich zu Mexiko City kann man sagen: Das Wetter ist schlechter, das Studium aber sehr gut. Die Professoren sind wirklich interessiert daran, was die Studenten tun. Die Lehre in Mathematik ist eine anspruchsvolle Mischung aus Theorie und angewandten Bereichen wie der Versicherungsmathematik. Ich lerne, warum zum Beispiel die Finanzwelt nicht immer neue Modelle braucht, sondern wie wichtig es zunächst ist, die bestehenden Modelle selbst, ihre Basis, ihre Annahmen überprüfen und verstehen zu können. Nach



meiner Masterarbeit über das Kredit-Risiko bei Banken werde ich versuchen, noch weitere Erfahrungen in einem deutschen Unternehmen zu sammeln. ■

**Karin Schiefele**

**Statistik**



In der Schule habe ich gerne gerechnet, jetzt finde ich es spannend, mathematische Modelle zu entwickeln, mit denen Mediziner ihre Forschungsdaten auswerten können. In

Deutschland gibt es ja neben Ulm nur wenig vergleichbare Institute, die methodische Forschung und praktische Anwendung verbinden. Bereits für meine Diplomarbeit habe ich mich mit onkologischen Studien beschäftigt und auch hier im Institut für Statistik bearbeite ich wieder Fragestellungen aus dem Gebiet der Krebsforschung. Mediziner setzen alles daran, die Lebenszeit von Krebspatienten zu verlängern. Die Herausforderung ist dabei, dass die Medikamente oft starke Nebenwirkungen haben und man in der ersten Entwicklungsphase nicht den üblichen Weg über gesunde Versuchsteilnehmer gehen kann. Hier arbeiten die Mediziner mit Schwerkranken. Die Teilnehmerzahl ist klein und entsprechend die Wahl des richtigen Modells nicht leicht. Solche Forschungen sind von der Verantwortung und den mathematischen Herausforderungen sehr anspruchsvoll. ■



## Die Universität Ulm – stark im Gesamtprofil

Dieter Kaufmann, Kanzler

Als Teil der Hochschulleitung stehe ich den Entwicklungen im Bereich des Risikomanagements und Versicherungen sehr positiv gegenüber. Wie im Struktur- und Entwicklungsplan beschrieben, haben wir es uns zur Aufgabe gemacht, die Forschung an grundlegenden und angewandten wissenschaftlichen Fragestellungen auf gesellschaftlich relevanten Gebieten auszurichten. Die Universität Ulm integriert das politische Ziel einer nachhaltigen Entwicklung zu einer allen Fachbereichen übergeordneten Leitidee. Der Begriff der Nachhaltigkeit umfasst dabei die Orientierung an Werten mit Blick auf den Wohlstand zukünftiger Generationen. Dazu zählen auch Elemente wie Ökonomie, Ökologie und Soziales. Die Themen Risikomanagement und Versicherungen knüpfen genau an diese Ausrichtung der Universität an. Denn es werden nicht nur Versicherungsszenarien, finanzielle Risiken oder Umwelt- und Versorgungsrisiken analysiert, sondern es werden auch verhaltensorientierte Fragestellungen der Ökonomie und des Managements untersucht. Erstere Betrachtungen werden häufig durch die Informatik unterstützt, letztere Untersuchungen werden in Kooperation mit der Medizin und der Psychologie durchgeführt.

Als Universität, die medizinisch-technisch und natur-wirtschaftswissenschaftlich ausgerichtet ist, ist die ganzheitliche Betrachtung der

Themen möglich. Denn nur in Kooperation und über die Grenzen der einzelnen Wissenschaften hinweg sind die Probleme der heutigen Zeit zu lösen. Dies zeigt uns auch die einzigartige Konstellation und die gute Kooperation der beiden Disziplinen – Mathematik und Wirtschaftswissenschaften. Die gegenseitige Bereicherung durch regen Austausch und einer vertrauensvollen Zusammenarbeit mit den Natur- und Lebenswissenschaften sowie den Ingenieurwissenschaften trägt zur Profilbildung der Universität bei.

Wichtig ist für die Universität Ulm der Austausch mit der Wirtschaft durch Drittmittelprojekte, Beratung, Analysen oder Vermittlung von Praktika für Studierende. So bleiben wir mit unserer Wissenschaft nah an den Herausforderungen unserer Zeit.

Die Universität Ulm hat ein unvergleichbares Profil entwickelt, in welchem die Nachhaltigkeit einen Mittelpunkt der Universität darstellt. An der Universität Ulm wird nach Lösungen – wie das Themendossier zeigt – im Bereich der Ökonomie und der Versorgungsforschung gesucht. Darüber hinaus trägt die Universität in zahlreichen Verbundvorhaben zur Nachhaltigkeit bei, von denen nur einige wenige im Folgenden aufgeführt sind:

- Green Electronics zur Verringerung des Stromverbrauchs elektrischer Geräte,
- neue Batterietechnologien für Elektromobilität und stationäre Speicher,
- unfallfreies Fahren und neue Mobilitätskonzepte,
- Erforschung und Behandlung von Infektionskrankheiten,
- gesunde Ernährung und gesundes Altern,
- Biodiversität.

Meine Aufgabe und die Aufgabe der Verwaltung ist, die wissenschaftlichen Einrichtungen in der Wahrnehmung ihrer Eigenverantwortung durch geeignete Strukturen zu unterstützen und die Kräfte zu bündeln. Wir befinden uns in einem höchst dynamischen und innovativen Umfeld. Heute ist nicht klar, was morgen die Welt verändern könnte. Ich verstehe Verwaltung in diesem Sinne als eine Unterstützungsleistung, die es der Wissenschaft ermöglicht, exzellente Ergebnisse in Forschung und Lehre zu erzeugen.

Als Kanzler beschäftigt mich nicht nur das „Wie“, sondern auch das „Wohin“. Gemeinsam müssen wir die richtigen Themen finden, um uns im Wettbewerb gegenüber anderen Hochschulen zu positionieren. Zukunftsrelevante Themenkomplexe im Bereich der Nachhaltigkeit oder angrenzenden Themen müssen gefunden



Dieter Kaufmann, Kanzler

werden. Dabei ist es wichtig, dass wir zwischen den einzelnen Disziplinen Synergien schaffen und somit unser Profil stärken.

Als Universität werden wir unserer gesellschaftlichen Verantwortung gerecht, indem wir substanzielle Beiträge zu wissenschaftlichen Fragestellungen von gesellschaftlicher Relevanz erforschen und für unsere Studierenden eine Ausbildung auf höchstem Niveau, die die Anforderungen von Gesellschaft und Wirtschaft berücksichtigt, anbieten. ■

# Impressum

## Herausgeber

Universität Ulm  
Der Präsident  
Prof. Dr. Karl Joachim Ebeling  
Helmholtzstraße 16, 89081 Ulm  
www.uni-ulm.de, marketing@uni-ulm.de

## Redaktion & Lektorat

Ellen Kamrad (v.i.S.d.P.),  
Universität Ulm  
Erik Paschen, Redaktion Berlin,  
Lemmens Medien GmbH, Bildung,  
Forschung, Technologie

## Gestaltung & Satz

Regina Fischer, Berlin

## Druck

Höhn Paper Print GmbH, Biberach

## Auflage

1.000 Druckexemplare

## Fotos

Fotolia (Titel), Eisenhans, Elvira Eberhardt, kiz, Universität Ulm (Titel, S. 3, 4, 5, 9, 10, 11, 14, 21, 22, Umschlag S. 24), Korkey, Pixelio (S. 6), Hans-Joachim Zwiesler, Universität Ulm (S. 7), Stephanie Hofschlaeger, Pixelio (S. 8), Sören Osmer (S. 11), Paul-Georg Meister, Pixelio (S. 12), Hans Udry, Pixelio (S. 13), Nadja Wollinsky, Stadtarchiv Ulm (S. 15), Lupo, Pixelio (S.16), Berthold Kamps, Pixelio (S. 17), Michael Bürke, Pixelio (S. 18), Andrea Damm, Pixelio (S. 19), Christian Kaufmann (S. 20), Lukas Hahn (S. 21), Ximena Navarro (S. 21), Karin Schiefele (S. 21)



*Die Redaktion verwendet eine gendergerechte Sprache. In Einzelfällen kann es aus Gründen der leichteren Lesbarkeit zu Abweichungen kommen. Wir weisen an dieser Stelle ausdrücklich darauf hin, dass sowohl die männliche als auch die weibliche Schreibweise für die entsprechenden Beiträge gemeint ist.*





ulm university universität  
**uulm**