



NR. 17 – JANUAR 2008

MATHE-LMU.DE

FÖRDERVEREIN MATHEMATIK IN WIRTSCHAFT, UNIVERSITÄT UND
SCHULE AN DER LUDWIG-MAXIMILIANS-UNIVERSITÄT MÜNCHEN E.V.



Risikomanagement in der Finanzwirtschaft - Seite 28
Das Privileg der Neugier
– eine Mathematiker-Karriere - Seite 18

BERECHNEN SIE MIT UNS DIE ZUKUNFT FÜR ANDERE...

Wir sind ein renommiertes Beratungsunternehmen mit über 140 Mitarbeitern im Bereich der **Betrieblichen Altersversorgung** mit Standorten in München, Stuttgart und Wiesbaden. Eingebunden in eines der weltweit größten internationalen HR-Beratungsunternehmen Hewitt Associates beraten wir unsere nationalen und internationalen Mandanten vom börsennotierten Unternehmen bis zum Mittelstand in allen Belangen der betrieblichen Altersversorgung, des Investment Consulting, der Pension Administration, bei Mergers & Acquisitions und im Bereich Human Resources.



bodehewitt.de

(WIRTSCHAFTS-)MATHEMATIKER (m/w) oder Absolvent (m/w) einer mathematisch ausgerich- teten Naturwissenschaft

Sie freuen sich darauf, nach entsprechender Einarbeitung als Consultant (m/w) im Bereich der betrieblichen Altersvorsorge, nationale und internationale Konzerne sowie mittelständische Unternehmen bei der Einführung, Umgestaltung und Durchführung ihrer betrieblichen Versorgungswerke zu beraten. Außerdem erstellen Sie versicherungsmathematische Gutachten zur Bewertung von Versorgungsverpflichtungen nach deutschen und internationalen Bilanzierungsgrundsätzen.

Wir erwarten ein abgeschlossenes Studium der (Wirtschafts-)Mathematik oder in einer mathematisch ausgerichteten Naturwissenschaft. Außerdem bringen Sie Interesse an wirtschaftlichen und juristischen Zusammenhängen mit. Sie sind eine aufgeweckte Persönlichkeit mit gesundem Menschenverstand, guten Kommunikationsfähigkeiten und Spaß an der Teamarbeit. In interdisziplinären Teams entwickeln Sie Ihre Kenntnisse und Fähigkeiten konsequent weiter. Gute Englischkenntnisse runden Ihr Profil ab.

Wir bieten Ihnen eine umfassende Einarbeitung in einem dynamischen Team, gute Weiterbildungsmöglichkeiten, z. B. zum/zur Aktuar/in sowie ein leistungsgerechtes Einkommen.

Wenn Sie Interesse an dieser anspruchsvollen Tätigkeit mit Perspektive haben, senden Sie bitte Ihre aussagekräftigen und vollständigen Bewerbungsunterlagen per Post oder E-Mail, unter Angabe Ihrer Gehaltsvorstellung und Ihres nächstmöglichen Eintrittstermins, an unsere zentrale Personalabteilung an die neben stehende Adresse.

Für Fragen steht Ihnen Uta Kaußler unter der Telefonnummer 089 / 8 89 87-132 oder via E-Mail unter karriere@bodehewitt.de gerne zur Verfügung.

Bode 
Hewitt

BodeHewitt AG & Co. KG
Nördliche Münchner Str. 5–9c
82031 Grünwald bei München
www.bodehewitt.de

Liebe Leserinnen und Leser,

Liebes Vereinsmitglied,

Mathematiker in der Wirtschaft wie auch als Lehrer sind heiß begehrte Mangelware. Da trifft es sich hervorragend, dass unser Institut so viele Studierende wie noch nie ausbildet. Und noch beeindruckender als die Masse ist die Klasse: So haben allein 10 der deutschen Teilnehmer an den Internationalen Mathematik-Olympiaden 2000 bis 2007 an unserem Institut das Studium aufgenommen von insgesamt 22, die schon das Abitur haben.

2006 hat die LMU bei der Exzellenzinitiative überragend gut abgeschnitten. Damit sie auch in Zukunft von deren Segnungen profitieren kann, sollen alle anstehenden Neubesetzungen von Professorenstellen „priorisiert“ werden. Weitere Stelleneinzüge drohen – in den vergangenen Jahren verlor so unser Institut schon ca. ein Drittel seiner Professoren- und Assistentenstellen –, zumindest verzögert sich bei 5 Stellen die Wiederbesetzung um ein Jahr. Dies schmerzt besonders beim vakanten Lehrstuhl für Finanzmathematik, dem Herzstück unserer extrem erfolgreichen Wirtschaftsmathematikerausbildung.

„Timeo Danaos et dona ferentis“ warnte Laokoon seine Landsleute vor dem Trojanischen Pferd (siehe Titelbild, Bronzeplastik von Hans Wimmer (1907 – 1992)). Hoffentlich wird für uns die Exzellenzinitiative nicht auch zum Danaergeschenk.

Heinrich Steinlein

mit dem überaus unterhaltsamen und hoch informativen Vortrag „Spieltheorie im Spannungsfeld zwischen Kooperation und Wettbewerb“ von Professor Martin Schottenloher begann die Mitgliederversammlung am 14. Juni 2007; und dabei wurde zum Erstauen des Publikums nachgewiesen, dass ein Verein aus lauter rational handelnden Personen theoretisch gar nicht funktionieren kann. Umso erfreulicher fiel dann der Praxisbericht über die umfangreichen Aktivitäten von Vereinsmitgliedern zum Wohle des Mathematischen Instituts aus, der sich vom „Tag der Offenen Tür“ und der Reihe „Mathematik am Samstag“ über den „Tag der Mathematik“ und das Probestudium „LMU-Mathe-Sommer“ bis zu Veranstaltungen zur Berufsinformation für unsere Studierenden spannte.

Als jüngstes Beispiel für das finanzielle Engagement unseres Vereins sei die Unterstützung mit 600 Euro für die erneut an der LMU abgehaltene QED-Winterschule zum Thema „Königsdisziplin Zahlentheorie“ vom 2. bis 5. Januar 2008 erwähnt.

Vielleicht haben Sie ja Lust bekommen, sich selbst einmal aktiv an einer Aktion des Vereins zu beteiligen – es lohnt sich auf jeden Fall!

Erwin Schörner

Impressum mathe-lmu.de
Herausgeber Förderverein Mathematik
in Wirtschaft, Universität und Schule an der
Ludwig-Maximilians-Universität München e.V.,
Mathematisches Institut, Universität München,
Theresienstr. 39, 80333 München
fmwus@mathematik.uni-muenchen.de
Konto: 1267532, Bankleitzahl 700 500 00,
Bayerische Landesbank
Heinrich Steinlein, Mathematisches Institut,
Universität München, Theresienstr. 39
80333 München, Tel. 2180-4448
steinl@mathematik.uni-muenchen.de

Redaktion Bernhard Emmer, Daniel Rost, Ingrid Schehrer,
Erwin Schörner, Katharina Schüller,
Heinrich Steinlein, Helmut Zöschinger
Auflage 5500
Layout Gerhard Koehler, München
kws@kws-koehler.de
Druck Siller Offsetdruck, Künzelsau

Die Redaktion bedankt sich bei den Firmen, die mit ihren Anzeigen die Herausgabe dieser Zeitung ermöglichen. Wir bitten die Leser um freundliche Beachtung der Anzeigen.

Mathematik am Samstag im Jahr der Mathematik

Samstag, den 16.02.2008, 15.15 – 16.30 Uhr

Prof. Dr. Detlef Dürr

Woher kommt der Zufall?

An Hand des Galtonschen Brettes diskutiere ich verschiedene Beschreibungen des Zufalls. Wir hinterfragen diese Beschreibungen und gelangen dadurch zur fundamentalen (physikalischen) Ebene der Beschreibung. Auf der fundamentalen Ebene gibt es jedoch keinen Zufall. Unsere Erklärung des Zufallphänomens ist die des genialen Physikers Boltzmann.

Samstag, den 08.03.2008, 15.15 – 16.30 Uhr

Priv.-Doz. Dr. Bernhard Hanke

Von der Markov-Gleichung zum Goldenen Schnitt

Ein Hauptgegenstand der Zahlentheorie ist die Untersuchung von Gleichungen in ganzzahligen Unbestimmten. In diesem Vortrag stellen wir die Markov-Gleichung und ihre elegante Lösungstheorie vor. Überraschenderweise steht diese Gleichung in engem Zusammenhang mit der Frage, wie gut sich beliebige reelle Zahlen durch Bruchzahlen approximieren lassen. Man kennt die in diesem Sinne "irrationalste" Zahl aus anderem Zusammenhang: Es handelt sich um den Goldenen Schnitt.

Samstag, den 12.04.2008, 15.15 – 16.30 Uhr

Prof. Dr. Horst Osswald

Endlich Unendliches

Mit Logik kann gezeigt werden, dass es Modelle der Mathematik gibt, in denen man einerseits so arbeiten kann wie in der üblichen Mathematik. Andererseits gibt es in diesen Modellen eine Erweiterung des Begriffs "endlich". Es wird versucht, plausibel zu machen, warum es solche Modelle gibt. Mit den sich ergebenden endlich unendlichen Mengen kann man viele Maße als Zählmaße darstellen, zum Beispiel das Lebesgue-Maß und auch das Wiener-Maß; und die Brownsche Bewegung erhält man als Münzwurfmodell (wenn man unendlich kleine Fehler nicht anstreicht).

Nach allen Vorträgen gibt es Getränke und Gebäck

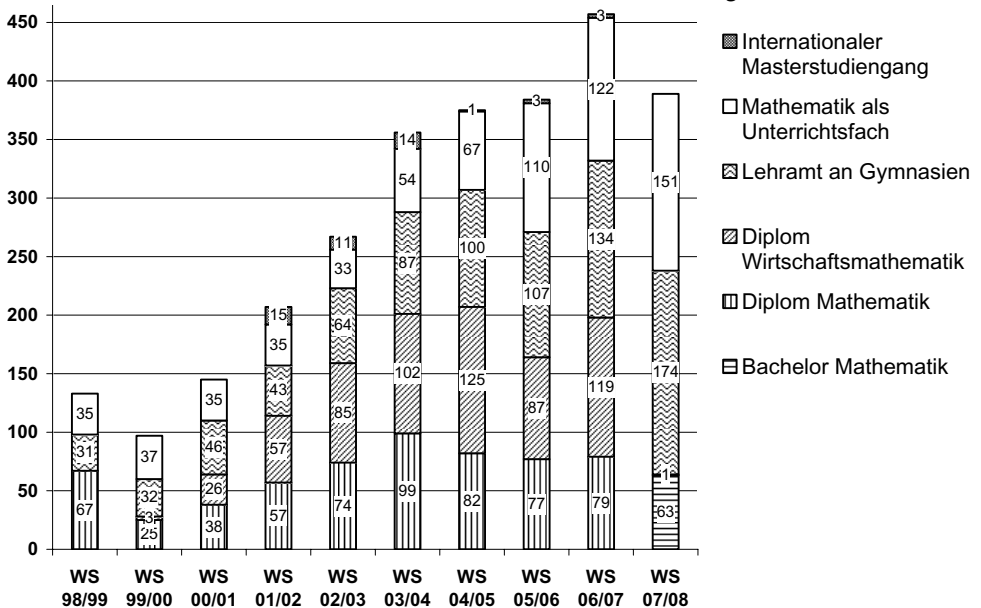
Mathematisches Institut der LMU München, Theresienstraße 39, Hörsaal B005

Berichte aus dem Mathematischen Institut

Studentenzahlen Erstmals seit 1999 ist in diesem Herbst die Gesamtzahl der Studienanfänger nicht weiter gewachsen. Zwar stieg die Anfängerzahl in den Lehramtsstudiengängen beträchtlich (Mathematik als Unterrichtsfach: 151 Anfänger gegenüber 122 im Herbst 2006; Lehramt an Gymnasien: 174 gegenüber 134 vor einem Jahr), doch statt der 198 Anfänger in den Diplomstudiengängen vor einem Jahr sind es nur 63 Anfänger im neuen Bachelorstudiengang bei 231 Bewerbern, von denen 175 eine Zulassung erhielten. Zum Großteil dürfte dies auf einige Sondereffekte zurückzuführen sein, auf die das Institut keinen Einfluss hatte: Die hohen Diplomanfängerzahlen im vergangenen Sommersemester deuten auf einen häufig vorgezogenen Studienfachwechsel oder -beginn hin, zudem war der Start des Bachelorstudiengangs sehr lange unsicher und die Auswahl an Nebenfächern äußerst gering – zunächst standen nur die Fächer Informatik und Sta-

tistik zur Verfügung, ab kommenden Winter werden es mindestens fünf weitere sein. Zum Internationalen Masterstudiengang konnten keine Neueinschreibungen mehr vorgenommen werden, da hierzu rechtzeitig eine Anpassung an das neue Bayerische Hochschulgesetz erforderlich gewesen wäre. Trotz des leichten Rückgangs der Anfängerzahlen stieg die Gesamtzahl der Studierenden in den genannten Studiengängen von 1650 auf die neue Rekordzahl 1777.

Eignungsfeststellung Die Zulassung zum neuen Bachelorstudiengang erfolgt generell nur nach einer Feststellung der Eignung. Zum ersten Eignungsfeststellungsverfahren haben sich insgesamt 231 Bewerber gemeldet. Aufgrund der Abiturnoten wurden von diesen 136 zugelassen und 9 abgelehnt. Die übrigen 86 wurden zu einer Klausur (bzw. Nachklausur) eingeladen. Von 52 Klausurteilnehmern wurden 39 angenommen.



Modellstudiengang im Lehramt Das Institut plant einen Lehramtsstudiengang mit Bachelorabschluss und hat eine Kommission mit den Vorbereitungen beauftragt.

Personalien Herr Damir Filipović, Inhaber des Lehrstuhls für Finanzmathematik, hat einen Ruf an das Vienna Institute of Finance angenommen und unser Institut zum Ende des Sommersemesters verlassen.

Herr Aiso Heinze (Didaktik der Mathematik) hat eine W2-Professur an der Universität Regensburg angetreten.

Wiederzuweisung von Professorenstellen

Im letzten halben Jahr hat das Mathematische Institut die Wiederzuweisung von fünf Professorenstellen beantragt, und zwar eine W3-Professur (Nachfolge Filipović) und vier W2-Professuren (Nachfolge Georgii, Kalf, Kraus und Steinlein). Im Zuge einer Positionierung für eine nächste Runde der Exzellenzinitiative plant die Hochschulleitung eine „Priorisierung“ und Neuverteilung der in den nächsten Jahren frei werdenden Professuren. Neben dem drohenden weiteren Einzug von Stellen unseres Instituts bedeutet dies, dass frühestens im kommenden Sommersemester mit einer Wiederzuweisung der oben genannten Stellen gerechnet werden kann. Speziell im Falle des Finanzmathematik-Lehrstuhls bedeutet dies eine massive Behinderung der Wirtschaftsmathematikerausbildung.

Berufungen Die Berufungslisten für die W1-Juniorprofessur und die W2-Professur für den TMP-Masterstudiengang liegen nach anfänglichen Problemen bei der Behandlung durch den Senat nun dem Ministerium vor.

Die Akademische Rats-Stelle für Numerik (Nachfolge Schäfer) wird nochmals neu ausgeschrieben werden müssen.

LMUexcellent Die als Projekt „Quantitative Finance and Insurance“ von Frau Biagini

beantragte Gastprofessur ist von der Universität bewilligt worden.

Strukturplan und Evaluation Der Vorstand hat einen Ausschuss für „Fragen der Forschung“ eingesetzt, der sich mit den Planungen für die anstehenden Wiederbesetzungen ab 2010 und einem Strukturplan befassen soll. Inzwischen wurde dieser Ausschuss zudem mit der Vorbereitung einer Evaluation beauftragt, die gemäß unserer Departmentordnung spätestens alle 5 Jahre durchgeführt werden soll.

Studienbeitragsmittel Der erste Bauabschnitt der Neugestaltung der Wartezonen im ersten Stock unseres Institutsgebäudes ist abgeschlossen. In Zusammenarbeit mit der Fachschaft wurde die Akzeptanz getestet. Das Ergebnis fließt in eventuelle Änderungen und den jetzt folgenden zweiten Bauabschnitt ein.

Der Mittelverwendungsplan für 2008 wurde von der Lehrkommission und vom Vorstand diskutiert. Vorgesehen sind insbesondere Verträge für Korrektoren-, Tutoren- und Lehrassistentenstellen sowie Lehrprofessuren.

CIP-Räume Die Renovierung und Neuausstattung der CIP-Räume inklusive CIP-Server konnte bis zum Beginn des Wintersemesters abgeschlossen werden. Mit einem Aufwand von 325.000 Euro wurde eine optimale und moderne Computerversorgung unserer Studierenden bereitgestellt.

Festkolloquien Am 22. Juni feierte unsere Fakultät Herrn Prof. Dr. Helmut Schwichtenberg anlässlich seines 65. Geburtstages mit Festvorträgen von Herrn Stanley Wainer (Leeds) und Herrn Ulrich Berger (Swansea). Der 70. Geburtstag von Herrn Prof. Dr. Bodo Pareigis wurde am 17. Juli gefeiert mit einem Festvortrag von Herrn Cornelius Greither. Anlässlich des 60. Geburtstages von Herrn

Prof. Dr. Wilfried Buchholz ist für den 4. und 5. April ein Festkolloquium und ein Workshop geplant.

Gedenkkolloquium Am 8. Februar, 16 Uhr c.t. in Hörsaal B051 veranstaltet unsere Fakultät ein Kolloquium zum Gedenken an seine verstorbenen Mitglieder Prof. Dr. Hans Kellerer, Prof. Dr. Walter Roelcke und Prof. Dr. Karl Seebach mit Vorträgen von Herrn Albrecht Kellerer sowie Herrn Gerhard Winkler, Frau Susanne Dierolf (Trier) und Herrn Hans-Georg Weigand (Würzburg). Am 9. Februar wird sich eine Stochastik-Tagung zu Ehren von Herrn Kellerer anschließen.

Tag der Mathematik 2007 Der Tag der Mathematik am 16. Juni 2007 war wieder ein voller Erfolg. Ca. 1400 Schülerinnen und Schüler von 71 bayerischen Gymnasien beteiligten sich an anspruchsvollen Wettbewerben und interessanten Workshops und hörten Vorträge zu mathematiknahen Themen wie Sudoku oder Pokerstrategien. Ein herzliches Dankeschön allen Organisatoren vom Institut und von der Münchener Bezirksfachgruppe Mathematik im Bayerischen Philologenverband, hier ganz besonders Frau Studiendirektorin Ulrike Schätz, sowie den vielen Sponsoren.

Probestudium Das Probestudium 2007 war wie schon in den Vorjahren ausgesprochen gut besucht. Knapp 200 Schülerinnen und Schüler erlebten einen realitätsnahen Studienalltag, indem sie in Vorlesungen in die Theorie und Anwendungen der gewöhnlichen Differentialgleichungen eingeführt wurden und sich an Übungsaufgaben versuchen konnten.

Ehrung Herr Dr. Sebastian Kuntze erhielt den erstmals verliehenen Franz-Emanuel-Weinert-Preis des Lehrerbildungszentrums der LMU für seine fachdidaktische Dissertation.

Neu am Institut

Prof. Andreas Rosenschon



Im August 2007 trat Andreas Rosenschon eine Professur am Lehrstuhl für Algebraische Geometrie der LMU an. Er studierte Mathematik von 1989 bis 1992

an der FU Berlin und promovierte 1998 an der University of Maryland. Von 1998 bis 2000 forschte er, gefördert von einem EU-Stipendium, in Italien. Ab 2000 war Andreas Rosenschon für drei Jahre als Postdoktorand an der Duke University. Es folgten Tätigkeiten als Assistant Professor an der State University of New York von 2003 bis 2006 und an der University of Alberta von 2006 bis 2007. Seit 1998 führte internationale Kollaboration Andreas Rosenschon zu zahlreichen Forschungsaufenthalten im Ausland, zum Beispiel am Fields Institute in Toronto, der University of Oslo, dem Tata Institute for Fundamental Research, Mumbai, und der University of Tokyo.

In der Forschung beschäftigt sich Andreas Rosenschon mit Algebraischer Geometrie und Algebraischer Topologie, insbesondere Motivischer Kohomologie. Motivische Kohomologie ist eine universelle Kohomologietheorie für Varietäten, deren Kohomologiegruppen durch Zyklenkomplexe bestimmt sind, d.h. durch algebraische Unterstrukturen geometrischer Objekte, wie zum Beispiel Kurven auf Flächen.

Derzeit hält Andreas Rosenschon den ersten Teil einer zweisemestrigen Vorlesung über Algebraische Geometrie. Zusammen mit Fabien Morel ist er Mitorganisator des Oberseminars „Motive und Algebraische Geometrie, Algebraische Zyklen“ und eines Seminars über Zahlentheorie.

Prof. Dr. Karl Seebach (1912 – 2007)

Der emeritierte ordentliche Professor und langjährige Inhaber des Lehrstuhls für Didaktik der Mathematik an der Ludwig-Maximilians-Universität Dr. rer. nat. Karl Seebach ist am 18. Juli 2007, kurz nach Vollendung seines 95. Lebensjahres in München verstorben; auf dem Waldfriedhof wurde er am 25. Juli zur letzten Ruhe gebettet.



In München am 28. Juni 1912 geboren, studierte er nach dem Abitur am Realgymnasium an der Ludwig-Maximilians-Universität Mathematik und Physik für das höhere Lehramt und promovierte 1938 bei dem berühmten Topologen Heinrich Tietze zum Doktor der Naturwissenschaften; 1937 bis 1941 war er Assistent an der damaligen Technischen Hochschule in München, wo er sich im Sommer 1941 habilitierte. Die Kriegszeit verbrachte er an der Deutschen Forschungsanstalt für Segelflug in Ainring. Danach war er Lehrer für Mathematik und Physik an der Maria-Theresia-Oberrealschule (heute Maria-Theresia-Gymnasium) in München, wo er auch die Funktion eines Seminarlehrers für Mathematik ausübte und vom Bayerischen Staatsministerium für Unterricht und Kultus häufig zur Beratung in Fragen des Mathematikunterrichtes und der Lehrpläne herangezogen wurde.

Neben seiner Lehrtätigkeit an der Schule hielt er Vorlesungen sowohl an der Technischen Hochschule als auch an der Ludwig-Maximilians-Universität in München, bis er am 1. Januar 1967 zunächst als außerordentlicher, dann als ordentlicher Professor an die Pädagogische Hochschule nach Pasing berufen wurde. 1970 war er Vorstand der Pädagogischen Hochschule Pasing und führte

in dieser Funktion die wichtigen Verhandlungen über die Integration der Pädagogischen Hochschule in die Ludwig-Maximilians-Universität, an der er am 1.10.1977 den Lehrstuhl für Didaktik der Mathematik innerhalb der Fakultät für Mathematik übernahm. Zum 30. September 1980 wurde er emeritiert.

Professor Seebach bildete Generationen von Mathematiklehrern aus, als Seminarlehrer, aber noch mehr als Dozent an den Münchner Hochschulen; er nahm noch mit fast 90 Jahren am Leben des Mathematischen Instituts teil. Seine mathematische Heimat waren Topologie und Geometrie; viele seiner Publikationen befassen sich mit inhaltlichen Fragen des Mathematikunterrichtes.

Nicht zu vergessen sind die zahlreichen Selbstverwaltungsaufgaben, die er mit großem Engagement erfüllte; neben der schon genannten Vorstandstätigkeit ist vor allem seine Mitarbeit in dem sehr einflussreichen Haushaltsausschuss anzuführen.

Überregionale Bedeutung erlangte Professor Seebach durch die langjährigen Tätigkeiten als Beisitzer für Mathematik im Vorstand des Deutschen Vereins zur Förderung des mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterrichts (1972-1981) und als Prüfer in der Schlussrunde des Bundeswettbewerbs Mathematik.

Bundespräsident Herzog hat die vielfältigen Verdienste von Prof. Dr. Seebach im Jahr 1998 durch die Verleihung des Verdienstkreuzes am Bande des Verdienstordens der Bundesrepublik Deutschland gewürdigt. Die Fakultät trauert um ein bedeutendes Mitglied.

Rudolf Fritsch

Prof. Dr. Helmuth Gericke (1909 – 2007)



Am 15. August 2007 verstarb der Mathematikhistoriker Helmuth Gericke in Freiburg im Alter von 98 Jahren. Er wurde am 7. Mai 1909 in Aachen geboren und verlebte seine Jugend in Posen und Stettin. Von 1926 bis 1931 studierte er Mathematik, Physik und Erdkunde in Marburg, Göttingen und Greifswald.

Dort promovierte er 1931 in Physik mit der Arbeit „Über den Volta-Effekt“ und legte auch die Wissenschaftliche Staatsprüfung für das Lehramt an höheren Schulen ab.

Als 1934 der Mathematiker Wilhelm Süss an die Universität Freiburg berufen wurde, wurde Gericke sein Assistent. Bis 1963 wirkte Gericke am dortigen Mathematischen Institut. Er veröffentlichte Aufsätze über konvexe Körper und Differentialgeometrie und habilitierte sich 1941 mit einer Arbeit zur Differentialgeometrie von Flächen im n -dimensionalen euklidischen Raum. Als Mitarbeiter von Süss trug Gericke dazu bei, das von Süss gegen Kriegsende gegründete Mathematische Forschungsinstitut in Oberwolfach zu einem Treffpunkt für Mathematiker auszubauen. Nach 1945 begann er, sich auch mit historischen Fragen zu beschäftigen. Schon 1947 hielt er in Freiburg eine Vorlesung über Geschichte der Mathematik. Seit 1951 veröffentlichte er historische Arbeiten, darunter eine Monographie zur Geschichte der Mathematik an der Universität Freiburg (1955). Er arbeitete an den von H. Behnke, K. Fladt und W. Süss herausgegebenen *Grundzügen der Mathematik* mit, die für Lehrer an Gymnasien und für Mathematiker in Industrie und Wirtschaft gedacht waren (1958–60), und veröffentlichte eine Monographie über Verbandstheorie (1963).

1963 wurde Gericke auf den neu eingerichteten Lehrstuhl für Geschichte der Naturwissenschaften an der Universität München berufen – dies war das erste Mal, dass ein Mathematiker einen derartigen Lehrstuhl übernahm. Sein Institut bildete mit ähnlichen Institutionen an der TU und am Deutschen Museum

ein „Forschungsinstitut für Geschichte der Naturwissenschaften und der Technik“, das in Deutschland einzigartig war. In München konnte Gericke die Geschichte der Naturwissenschaften einem größeren Kreis von Studierenden und anderen Interessenten nahebringen. Er betreute mehrere Dissertationen, Habilitationen und Zulassungsarbeiten. Die Zusammenarbeit mit den Mathematikern lag ihm besonders am Herzen. Deren Anerkennung fand ihren Ausdruck unter anderem darin, dass ihm die Prüfungsberechtigung für Mathematik zuerkannt wurde.

Die Berufung nach München führte zu zahlreichen mathematikhistorischen Publikationen, zum Teil in Zusammenarbeit mit Kurt Vogel (1888–1985), mit dem Gericke 1965 eine deutsche Übersetzung von Simon Stevins Buch über die Dezimalbruchrechnung aus dem Jahre 1585 veröffentlichte. 1970 erschien Gerickes *Geschichte des Zahlbegriffs*. Im Jahre 1973 gab er mit Karin Reich die *Einführung in die neue Algebra* von F. Viète (1591, 1593) in deutscher Übersetzung heraus. 1980 erschien, gemeinsam mit K. Vogel und K. Reich, der 1. Band der vollständig neu bearbeiteten *Geschichte der Elementarmathematik* von J. Tropfke, der die Geschichte der Arithmetik und der Algebra von den Anfängen bis in die Neuzeit in systematischer Darstellung behandelt. Weite-

re Arbeiten Gerickes betrafen die Mathematik des 19. Jahrhunderts und die griechische Mathematik.

Als Gericke 1977 emeritiert wurde, kehrte er nach Freiburg zurück, wo er bis zu seinem Tode lebte. Auch im „Ruhestand“ war er in Lehre und Forschung tätig. An der Universität Freiburg bot er viele Jahre lang Lehrveranstaltungen zur Geschichte der Mathematik an, die großen Anklang fanden. 1984 verlieh ihm die Universität Freiburg den Titel eines Honorarprofessors.

In seinen Publikationen hat Gericke in einer für ihn typischen Art versucht, die mathematische Denkweise mit allgemeinhistorischen und kulturhistorischen Fragestellungen zu verbinden. Stets ist Gerickes mathematischer Zugang erkennbar. Sein Anliegen war es, sowohl den in der Forschung tätigen Mathematikern als auch den Studierenden die historische Bedingtheit der Mathematik nahezubringen. Zu diesem Zweck verarbeitete er den Inhalt seiner historischen Vorlesungen,

die er in München und Freiburg gehalten hat, zu einer Gesamtdarstellung. Zwei der geplanten drei Bände sind erschienen (*Mathematik in Antike und Orient*, 1984; *Mathematik im Abendland*, 1990); sie behandeln die Entwicklung der Mathematik bis zum 17. Jahrhundert. Inzwischen sind beide Teile in einem Band mehrfach nachgedruckt worden und gelten als grundlegende Darstellung der Mathematikgeschichte im deutschsprachigen Raum.

Gericke war ein zurückhaltender und intellektuell überaus ehrlicher Mann, der auch zugeben konnte, dass er etwas nicht wusste. Er hat die Mathematikgeschichte in Deutschland in den 1960/70er Jahren maßgeblich geprägt. Viele Personen, die in München oder Freiburg Mathematik studierten, haben in seinen Lehrveranstaltungen gelernt, dass die Mathematik in früheren Zeiten nicht immer die logisch-deduktive Wissenschaft war, wie sie heute im Mathematikstudium dargestellt wird.

Menso Folkerts

Jahr der Mathematik

Ungewöhnlich viel Aufmerksamkeit genießt die Mathematik seit einigen Wochen in der Presse – man merkt: 2008 ist das „Jahr der Mathematik“. Am 23. Januar wird es offiziell in Berlin eröffnet werden. Und natürlich werden auch die Münchner Hochschulen dazu beitragen. Seit einigen Monaten plant eine gemeinsame Kommission von LMU und TUM; Ausstellungen, Veranstaltungen und Vorträge sind in Vorbereitung zusätzlich zu den Aktionen der üblichen Öffentlichkeitsarbeit. Leider stehen i.Allg. Termin und Ort noch nicht fest, doch können wir schon einen kleinen Überblick über die geplanten Aktivitäten geben:

1. „Imaginary“ ist eine Ausstellung, in der mathematische Ideen visualisiert werden. Sie war schon an der TUM zu sehen und soll Mitte des Jahres zurückkehren.

2. Am 1. Februar, 18 Uhr c.t. in B051 wird Herr Rudolf Taschner (TU Wien) an unserem Institut einen auch für Laien konzipierten Vortrag zum Thema „Zahl, Zeit, Zufall. Alles Erfindung?“ halten.
3. Für eine **Ausstellung über jüdische Mathematiker** wie auch
4. für eine **mathematische Filmwoche** stehen bisher weder Ort noch Zeit fest.
5. Auch die **Münchner Wissenschaftstage** vom 18. bis 21. Oktober an der LMU stehen unter dem Motto „Lebendige Mathematik“.

Genauere Informationen wird man bald einer eigenen Homepage entnehmen können, zu der man über die Institutshomepage gelangen wird.

Heinrich Steinlein

Zu Gast am Institut

Der Sofja Kovalevskaja-Preis des Bundesministeriums für Bildung und Forschung wird seit 2002 alle zwei Jahre von der Alexander von Humboldt-Stiftung an junge Wissenschaftler aus dem Ausland verliehen, die eine Forschungsgruppe in Deutschland gründen möchten.



Sofja Kovalevskaja war eine russische Mathematikerin. Sie wurde 1850 in Moskau geboren. 1869 reiste sie nach Heidelberg, um dort ein Studium der Mathematik und Naturwissenschaften zu beginnen. In Heidelberg studierte sie drei Semester und wechselte dann 1871 nach Berlin, um bei Karl Weierstraß ihr Studium fortzusetzen. In diesem Sinn stellt Sofja Kovalevskaja eine Vorreiterin für heutige Wissenschaftler dar, die aus dem Ausland kommen, um in Deutschland eine akademische Karriere zu verfolgen.

Mit dem großzügigen Preisgeld können sich die Preisträger an einer deutschen Forschungsinstitution eigener Wahl, weitgehend unbelastet von administrativen Zwängen und ohne Lehrpflichten, auf ihre Forschung konzentrieren.

Es ist für mich eine große Ehre, einer der zwölf Empfänger des Kovalevskaja-Preises 2006 zu sein. Der Preis gibt mir die Möglichkeit, am Mathematischen Institut der LMU eine eigenständige Nachwuchsgruppe zu bilden.

Meine Forschung ist im Gebiet der mathematischen Physik. Nach einem Studium der Theoretischen Physik an der Eidgenössischen Technischen Hochschule in Zürich, wurde ich 2002 unter der Leitung von Professor Jürg Fröhlich promoviert. In meiner Dissertation untersuchte ich die Streutheorie von Systemen mit nichtrelativistischer Materie,

gekoppelt zu einem quantisierten Strahlungsfeld. Nach meiner Doktorarbeit hatte ich Postdoc-Stellen am Courant Institute in New York (ein Jahr), an der Stanford University (zwei Jahre) und an der Harvard University (ein Jahr). Während dieser Zeit habe ich mit Professor Horng-Tzer Yau

an Problemen in der rigorosen Theorie der Quantendynamik gearbeitet. Schlussendlich habe ich 2006 eine Assistenzprofessur an der University of California in Davis angenommen. In den Vereinigten Staaten konnte ich sehr gute Erfahrungen machen, die für meine Karriere von zentraler Bedeutung sind. Nach fünf Jahren in Amerika wollte ich jedoch nach Europa zurückkehren. Dafür war der Kovalevskaja-Preis eine höchst willkommene Gelegenheit.

München ist eine sehr stimulierende Stadt für einen Forscher in der Mathematischen Physik; sowohl an der LMU als auch an der TU gibt es mehrere aktive Forschungsgruppen, mit denen ich wissenschaftlich wechselwirken kann. Im Mathematischen Institut werde ich vorwiegend mit Professor Laszlo Erdős zusammenarbeiten; schon seit mehreren Jahren arbeiten wir an einem gemeinsamen Projekt über die mathematische Analysis der Dynamik von quantenmechanischen Systemen.

Für die großartige Chance, die ich durch den Kovalevskaja-Preis erhalten habe, möchte ich mich bei der Alexander von Humboldt-Stiftung ganz herzlich bedanken. Ein Dankeschön gilt auch dem Mathematischen Institut (und insbesondere Professor Erdős) für die Unterstützung meines Forschungsprojekts, und Frau Höchst für die wertvolle Hilfe in der Verwaltung des Preises.

Benjamin Schlein



Trainee-Programm
Bachelor of Arts
Bachelor of Science

Learning by Banking

Die BayernLB. Erfolgreiche deutsche Großbank mit starken Wurzeln. Wir sind Zentralbank der bayerischen Sparkassen, Hausbank des Freistaates Bayern – und geschätzter Partner von Unternehmen in Deutschland und in aller Welt.

Sie haben einen überdurchschnittlichen Abschluss in Wirtschaftswissenschaften oder Jura, bringen erste Praxiserfahrung im Finanzwesen mit und haben Spaß an der Dienstleistung? Dann haben Sie beste Voraussetzungen für die Aufnahme in unser Trainee-Programm. 15 Monate lang arbeiten Sie in einer international tätigen Großbank. In einem maßgeschneiderten Programm werden Sie dabei intensiv und individuell von uns gefördert – nach Ihren Fähigkeiten und nach Ihren Neigungen. Ihr Gewinn: Professionalität und eine faszinierende Berufsperspektive in der Welt der Wirtschaft.

Oder starten Sie mit einem dualen, praxisnahen Studium in eine erfolgreiche Zukunft. Mit faszinierenden Einblicken in die Welt der Wirtschaft. Von Anfang an sind Sie mit im Team – begleitet und betreut von erfahrenen Spezialisten. In Theorie und Praxis werden Sie so ein gefragter Experte für das Bankgeschäft.

Interessiert? Dann richten Sie Ihre Bewerbung an:

BayernLB
Corporate Center Bereich Personal
Nachwuchsentwicklung - 1631 -
80277 München

Telefon 089 2171-26952
trainee@bayernlb.de · www.bayernlb.de

 Finanzgruppe Bayern

 **Bayern LB**

Lehrprofessoren, Lehrassistenten

Alles muss anders werden: Wohl nie zuvor mussten unsere Universitäten ihre Strukturen so rasch und umfassend ändern wie derzeit. Für die Studierenden am augenfälligsten sind dabei die neuen Bachelor- und Masterstudiengänge sowie die Einführung der Studiengebühren. Andere Neuerungen sind auf den ersten Blick weniger deutlich, könnten sich aber als nicht minder gravierend herausstellen.

Die Einführung der Lehrprofessoren und Lehrassistenten ist solch eine Neuerung, bedeutet sie doch eine erhebliche Veränderung in der Struktur des Lehrpersonals. Die Hauptgründe für diese Entwicklung sind:

1. Die Universitäten brauchen dringend mehr Lehrkapazität – der schon früher offenkundige Notstand wird durch die Einführung der betreuungsintensiveren neuen Studiengänge und den ab 2011 zu erwartenden Ansturm von Studierenden noch massiv verstärkt.

2. Mit den Studiengebühren kann und soll Lehrpersonal finanziert werden, allerdings – und das ist wesentlich – nicht die mit einer derartigen Stelle üblicherweise verbundene Forschungstätigkeit.

Gerade letztere Einschränkung bedeutet einen radikalen Bruch mit dem Selbstverständnis der Universitäten, gehörte doch die „Einheit von Forschung und Lehre“ zu ihren Grundprinzipien. Aber der Verzicht auf das Tätigkeitsmerkmal „Forschung“ macht Lehrprofessoren und Lehrassistenten zu „erfreulich“ billigen Arbeitskräften.

Die Stellung der Lehrprofessoren ist geregelt in Artikel 9 des Bayerischen Hochschulpersonalgesetzes vom 23. Mai 2006:

„... Professoren und Professorinnen an Universitäten und Kunsthochschulen kann abweichend von Satz 1 als Dienstaufgabe eine überwiegende Tätigkeit in der Lehre

übertragen werden (Lehrprofessuren); sie werden in der Regel in einem Beamtenverhältnis auf Zeit (Art. 8 Abs. 2) oder einem befristeten privatrechtlichen Dienstverhältnis (Art. 8 Abs. 3) beschäftigt.“

Dabei ist in § 4 der Lehrverpflichtungsverordnung vom 14. Februar 2007 das Lehrdeputat der Lehrprofessoren auf 12 bis 16 Wochenstunden festgelegt gegenüber 9 Stunden bei herkömmlichen Professuren.

Ein ähnlich hohes Lehrdeputat haben speziell die Akademischen Räte mit 13 bis 18 Stunden, allerdings in weit sicherer Stellung als Beamte auf Lebenszeit mit Beförderungsmöglichkeit. Bei Lehrprofessuren ist zwar auch die Übernahme in eine Dauerstelle möglich, nicht jedoch, solange die Stelle aus Studiengebühren finanziert wird, und wohl in der Regel unerwünscht (Flexibilität bei sinkenden Studentenzahlen). Gerade für jüngere Kollegen dürften derartige Stellen deshalb unattraktiv sein, müssen sie sich doch mit guter Forschung für eine Dauerstelle qualifizieren.

Während unser Institut bisher keine Lehrprofessuren ausgeschrieben oder besetzt hat, gehören die Lehrassistenten schon zu unserem Alltag. Deren Lehrdeputat orientiert sich an der Obergrenze der Lehrverpflichtung für Akademische Räte, d.h. sie beträgt 18 Stunden gegenüber 5 Stunden bei normalen Assistenten.

Dieses hohe Lehrdeputat macht diese Stellen äußerst unattraktiv für junge Wissenschaftler, die etwa mit einer halben Assistentenstelle ihr Promotionsvorhaben finanzieren wollen. Als typische Verwendung hat sich die Ergänzung einer DFG-Forschungsstelle durch ein Drittel oder Viertel einer Lehrassistentenstelle ergeben: Dies erlaubt, neben der reinen Forschungstätigkeit in vertretbarem Rahmen Lehrpraxis zu gewinnen.

Heinrich Steinlein



Denken ist Handeln. Bei BCG.

Was Sie machen, hat Hand und Kopf?

Gute Strategien entstehen im Kopf. Doch sie bewirken nur dann etwas, wenn aus Denken Handeln wird. Wer beides vereint, kann die Spielregeln des Marktes verändern und Wissen in Wachstum verwandeln. Wachsen Sie mit – in einem Team, das durch seine Vielfalt inspiriert und den Mut hat, mit außergewöhnlichen Lösungen den entscheidenden Unterschied zu machen. Denn nur so können wir wegweisende Strategien entwickeln und in handfeste Wettbewerbsvorteile umsetzen. Wir suchen herausragende Universitätsstudierende aller Fachbereiche. Bewerben Sie sich bei der weltweit führenden Strategieberatung als Associate (Diplom, Master-Abschluss, Promotion), als Junior Associate (mit Bachelor-Abschluss) oder als Visiting Associate während eines studienbegleitenden Praktikums.

Ingrid Samuel (02 11) 30 11-3200 oder Ortrud Wiegleb (089) 23 17-43 61, www.bcg.de/karriere

THE BOSTON CONSULTING GROUP

LMUexcellent Mentoring



Im Rahmen der LMUexcellent Initiative wurde im Sommersemester 2007 zur Umsetzung des Gleichstellungskonzepts das LMU Mentoring Programm ins Leben gerufen. Ziel ist es, hochqualifizierte Nachwuchswissenschaftlerinnen bei ihrer wissenschaftlichen Karriere auf dem Weg zur Professur zu unterstützen. Jeder Fakultät stehen renommierte und erfahrene Professorinnen den exzellenten Habilitandinnen, Doktorandinnen und in Ausnahmefällen auch Studentinnen als Mentorinnen zur Seite. An unserer Fakultät erklärte sich Frau Professor Francesca Biagini bereit, die Aufgaben der Mentorin zu übernehmen.

Wie sieht die Förderung konkret aus?

Zum einen soll die Mentorin die Mentees „coachen“, d.h. bei Bewerbungsverfahren, Veröffentlichungen, Auslandsaufenthalten oder Erwerbung von Drittmitteln beraten. Andererseits sieht das Programm eine finanzielle Unterstützung bei der Teilnahme an Konferenzen oder Forschungsaufenthalten, sowie Fortbildungsseminaren vor. Die Mentees dürfen außerdem an Fortbildungsseminaren des Qualifizierungsprogramms „LMU-EXTRA: Exzellenz und Training für Nachwuchswissenschaftlerinnen“ teilnehmen. In zahlreichen Vorträgen oder Treffen mit anderen Mentees können die Nachwuchswissenschaftlerinnen zudem ein Netzwerk aufbauen und sich über Themen wie zum Beispiel „Vereinbarkeit von Familie und wissenschaftlicher Karriere“ informieren.

In der kurzen Zeit seit Gründung des Programms wurden schon einige Teilnahmen an Konferenzen oder Sommerschulen, wie auch Forschungsaufenthalte für unsere Mentees ermöglicht. Außerdem luden wir bereits zwei

Professorinnen, Frau Professor Iris Pigeot (Institut für Präventionsforschung und Sozialmedizin, Universität Bremen) und Frau Professor Bäuerle (Institut für Stochastik, Universität Karlsruhe), zu wissenschaftlichen Vorträgen an unser Institut ein. Anschließend berichteten uns beide über ihre Erfahrungen und Hürden während ihrer Karriere und der Vereinbarkeit von Familie und einer wissenschaftlichen Karriere. Einerseits war es sehr interessant zu sehen, wie diese positiven Vorbilder anfangs ähnliche teils frauenspezifische, teils generelle Probleme und Herausforderungen zu bewältigen hatten, andererseits ermutigten uns beide mit vielen Tipps und Ratschlägen. Zusätzlich erstellten wir eine Homepage (siehe unten), die aktuelle Termine ankündigt und interessante Informationen für junge Wissenschaftlerinnen enthält. Es fanden auch immer wieder persönliche Treffen mit unserer Mentorin sowie Gruppentreffen mit allen Mentees statt. Dieser gegenseitige Austausch war für uns alle sehr wertvoll, und Frau Professor Biagini stand uns immer mit Rat und Tat zur Seite.

Wie kann man sich bewerben?

Für das Mentoring Programm ist eine Selbstbewerbung möglich. Ebenso können Professoren Nachwuchswissenschaftlerinnen vorschlagen. Die Mentorin, d.h. in unserem Fall Frau Professor Biagini, entscheidet dann aufgrund von Gutachten und Lebenslauf über die Aufnahme. Wir laden daher alle, die sich durch das Programm angesprochen fühlen, herzlich ein, sich bei Frau Professor Biagini zu melden!

Weitere Informationen finden Sie unter:

<http://www.mathematik.uni-muenchen.de/~mentorin/Mainpage.html>

Aniko Öry



Die 1995 gegründete afb Application Services AG entwickelt und betreibt ein standardisiertes ERP System für Banken und Leasinggesellschaften im Retailbereich und ist ein führender IT-Dienstleister für derartige Systeme. Über unsere eigens entwickelte afb Credit Management Solution stellen wir unseren Kunden eine technologisch- und fachlich hochmoderne und komplett web basierte IT-Lösung zur Abbildung ihrer Geschäftsprozesse bereit. Zu den bekanntesten Kunden gehören u.a. die Cashgate AG (CH), BANK now (CH), FFS Bank (D), GE Money Bank (D), General Motors Acceptance Corporation (D, A, CH), Honda Bank (D) und Santander Consumer S.A. (Group Santander Central Hispano) (PL). Dieses internationale Umfeld ermöglicht uns seit Jahren ein kontinuierliches Unternehmenswachstum und eröffnet unseren Mitarbeitern zahlreiche Perspektiven zur persönlichen Weiterentwicklung. Und weil das prima funktioniert, suchen wir Mitarbeiter als:

Java Software Developer (w/m)

Ihre Aufgaben:

- Ihr Aufgabengebiet umfasst die Mitarbeit bzw. Leitung an der Entwicklung von modernen Webservices und deren laufende Anpassung an technische Neuerungen. Bei unseren mehrschichtig und modular aufgebauten Applikationen setzen wir u.a. Java, Apache, Unix/Linux, IBM DB2, Oracle und verschiedene Schnittstellentechnologien (XML, SOAP, TCP) ein.
- Ihr Aufgabenschwerpunkt ist die Mitarbeit an unserem J EE Application Server.
- Sie arbeiten mit an der Konzeption und Umsetzung von Projekten oder Teilprojekten.
- Bei entsprechender Entwicklung und Qualifikation leiten Sie selbstständig ein Team von Entwicklern für einen Teilbereich der Entwicklung.

Ihr Profil:

- Sie verfügen über ein abgeschlossenes Hochschulstudium in (technischer) Informatik, oder einer vergleichbaren Disziplin (Computer Science, Physik, Mathematik, Elektrotechnik, etc.).
- Sie verfügen über sehr gute, langjährige Kenntnisse in Java und objektorientierter Softwareentwicklung auf dem Gebiet von Webservices und Applikationsservern.
- Relationale Datenbanksysteme, SQL sowie die gängigen Internet-Protokolle sind Ihnen gut vertraut.
- Sie verfügen über gute Kenntnisse der J EE Bestandteile EJB, Servlet, JSP, WS, JMX, JNDI, JMS, JDBC, JTA, JAAS, JAX-RPC, JAXR, JACC, JCA, JAF.
- Ein Abschluss als "Sun Certified Enterprise Architect for J EE Technology" oder ein ähnlicher Abschluss wäre wünschenswert.
- Sie arbeiten gerne eigenständig und sind ebenso teamfähig.

Quality Assurance (w/m)

Ihre Aufgaben:

- Sie sind die Schnittstelle unserer verschiedenen Produktivabteilungen und überprüfen die Funktionalität und Qualität der ganzheitlichen Produkte gemäß entsprechender Testaufträge. Sie identifizieren Störungen und Fehler und nehmen am Produktionsprozess teil. Sie erstellen entsprechende Testprotokolle und -abläufe.
- Sie arbeiten projektübergreifend und verwenden zur Qualitätssicherung die von afb eingesetzten Software Produkte.

Ihr Profil:

- Sie sind sicher im Umgang mit Windows/Linux und verfügen über stabile Grundkenntnisse zu Netzwerken, Datenbanken und ggf. objektorientierter Programmierung. Idealerweise haben Sie bereits in einem vergleichbaren Bereich erste Erfahrungen gesammelt bzw. kennen sich in der Abwicklung und dem Test von EDV-Projekten aus.
- Sie denken analytisch, bringen ein hohes Maß an Sorgfältigkeit und Kommunikationsfähigkeit mit, sind flexibel und verfügen über ein sicheres Auftreten.
- Sie haben Spaß an der Arbeit in einem jungen dynamischen Team und freuen sich auf ein vielseitiges und herausforderndes Aufgabenprofil.

Sollten Sie neben den fachlichen Qualifikationen auch Freude an Teamarbeit haben und sich durch ein hohes Maß an Einsatzbereitschaft, Selbstbewusstsein, Flexibilität und Belastbarkeit auszeichnen, freuen wir uns auf Ihre Bewerbung. Wenn Ihnen unser Firmenprofil zusagt und Sie sich vorstellen können, dass Sie gerne Mitarbeiter bei afb wären, dann senden Sie uns Ihre vollständigen Bewerbungsunterlagen (Lebenslauf mit Foto, Zeugnisse) unter Angabe Ihrer Gehaltsvorstellung und Ihres frühestmöglichen Eintrittstermins zu.

Ihre Bewerbung richten Sie bitte an

afb Application Services AG Meglingerstrasse 20 81477 München Germany

Telefon: +49 (89) 78 000 200, Telefax: +49 (89) 78 000 590, E-Mail: personal@afb.de, www.afb.de

Wir freuen uns, Sie bald als Mitarbeiter / Mitarbeiterin in unserem Team zu begrüßen.

Das Privileg der Neugier – eine Mathematiker-Karriere

Wer meinen Lebenslauf liest, schüttelt den Kopf: „das passt doch gar nicht zusammen“. Doch, es passt! Mein Leben zeugt von unstillbarer Neugier, die zu erfüllen ein hohes Privileg ist. Sicherlich ist nicht alles zur Nachahmung empfohlen. Ich möchte mit diesem Artikel aber dazu anregen, neue Wege zu beschreiten, auch wenn es vermeintlich Umwege sind, niemals stehen zu bleiben und mit mir den Spaß daran zu teilen, was das (Berufs-)Leben alles hergeben kann, wenn man es nur wagt. Die Analytik, die einem Mathematiker in die Wiege gelegt ist, ist dafür eine ausgezeichnete Voraussetzung.

Als Grundlage möchte ich chronologisch über wichtige Meilensteine meines Lebens berichten und dann gewissermaßen als Synthese meine heutige Tätigkeit und Firma beschreiben. Schließlich lade ich im Ausblick dazu ein, stets neugierig zu sein und vielleicht sogar am Privileg der Neugier in unserem Unternehmen teilzuhaben.

Wie es begann – die Zeit der Prägung

Aufgewachsen in der Eisengießerei des Großvaters, der nach Kriegsgefangenschaft und Flucht im Alter von 65 Jahren mit seinem Unternehmen neu beginnt und seinen Beruf bis ins hohe Alter stets mit Leidenschaft betreibt, der Hochofen als Spielplatz, Großmutter macht die Buchhaltung und zahlt die Löhne in Lohntüten aus, ein klassischer Familienbetrieb mit knapp 40 Mitarbeitern. Die in den ersten sechs Lebensjahren vorgelebten

Werte und positiven Erfahrungen auch in schwierigen Zeiten sind heute noch ein hohes Gut für mich.

Schulzeit – es darf ausprobiert werden

Als Sohn eines Arztehepaars in vieler Hinsicht gefördert und gefordert entwickelte sich schon früh eine vielfältige Neugier und Spaß am Knacken schwieriger Kopfnüsse. Meinen Eltern habe ich zu verdanken, dass ich von ihnen für Neues auf vielen Gebieten begeistert wurde, gleichzeitig aber meinen eigenen Weg durch Ausprobieren und sehr unterschiedliche Hobbys selbst finden durfte.

Die Schule an sich war langweilig: Unterrichtsstunden oft die Zeit nicht wert, der Stundenplan Freiheitsentzug, dem ich mich für internationale Schachturniere oder Mathematikwettbewerbe nur ausnahmsweise entziehen konnte. Versüßt wurde diese Zeit durch viele schöne Erfolge, allen voran in diversen Mathematikwettbewerben und der Abiturprüfung und durch all jene Veranstaltungen, in denen ich gemeinsam mit Gleichgesinnten meinen Hobbys nachgehen durfte. Speziell die Vorbereitungseminare auf die Internationale Mathematik-Olympiade haben einen tiefen Eindruck bei mir hinterlassen und den Aufbau meines Studiums maßgeblich geprägt.

Studium – die Zeit des Sturm und Drang

Wie funktioniert die Welt, wie der Mensch und wie die Gemeinschaft? Die in 13 langen Schuljahren aufgestaute Energie konnte sich nun in einem Studium Generale entladen:

Lebenslauf Alexander Bartmann, Jahrgang 1959

- Schulzeit 1966-1979: Schach-Bundesligaspieler beim MSC 1836, dreimal Bundessieger im Bundeswettbewerb Mathematik, 3. Preis bei der Internationalen Mathematik-Olympiade in London, Abitur am OvMG in München
- Studium an der LMU 1979-1989: Zahnmedizin, Mathematik und Betriebswirtschaftslehre, Promotion zum Dr.med.dent. Dr.rer.nat. Dr.oec.publ., Approbation
- Softwareentwickler 1983-1990: mathematisch-wissenschaftliche Softwareentwicklung für Siemens UB Med und Softron GmbH
- Zahnarzt 1985-1987: Stabsarzt bei der Bundeswehr, Assistenz Zahnarzt in München
- Unternehmensberater 1990-1995 bei McKinsey
- Unternehmer seit 1995: Gründung der Dynaware Systemberatung GmbH, Gründung der Basycon Unternehmensberatung GmbH, Übernahme der PAI Partner für angewandte Informatik GmbH, weitere Unternehmensbeteiligungen
- Ehrenamt seit 1999: 1. Vorsitzender des Fördervereins Mathematik an der LMU

Mathematik, Zahnmedizin und Betriebswirtschaftslehre. Die Zusammenstellung der Studienrichtungen klingt ungewöhnlich, führt aber an die Beantwortung der drei oben genannten Grundsatzfragen heran und rundet alles mit einer praktischen Komponente ab.

Aus dieser Zeit kann ich viele Anekdoten erzählen, da mein Weg nicht nur auf



Bewunderung, sondern auch auf Skepsis und bürokratische Hürden gestoßen ist. Als ich zu Studienbeginn mein Vorhaben einem Dekan erläuterte und um seine Unterstützung für ein Doppelstudium bat, ertete ich schallendes Gelächter und die Belehrung, dass man sein Fachgebiet nicht nebenbei studieren könne. Dennoch konnte ich ihn wie viele andere Professoren für mich gewinnen und bekam letztlich und ganz besonders aus der Reihe der Mathematikprofessoren, denen ich auch heute noch u.a. im Förderverein verbunden bin, sehr positive Unterstützung und Förderung.

Natürlich ergaben sich aus der Parallelität der Studiengänge viele Terminkonflikte und haarsträubende Szenen gegen Semesterende. Manche Professoren haben es wohl heute noch nicht verstanden, warum ich nach der Hälfte der Bearbeitungszeit eine Klausur fluchtartig verlassen habe: ich wollte gerade noch rechtzeitig zum Beginn einer anderen Prüfung erscheinen.

Andererseits bescherte mir die Mathematik einen unschätzbaren Vorteil bei der Anfertigung meiner Doktorarbeiten, die ich mit Algorithmik so würzte, dass sie nur für sehr wenige Professoren genießbar waren.

Da das Mathematikdiplom schon nach drei Jahren erreicht war, begann bald parallel zu weiterem Studium und Promotion der Einstieg ins Berufsleben.

Die Gesellenzeit: Wanderer zwischen den Welten

Als Geselle soll man wandern und von verschiedenen Herren lernen. Die Unterschiedlichkeit der Welten, in denen ich mich bewegen durfte, ist allerdings außergewöhnlich. Man begegnet erstaunlich unterschiedlichen Charakteren, die häufig berufsgruppenspezifisch sind, lernt Fähigkeiten wert-

zuschätzen, die man vorher gar nicht bewusst wahrgenommen hat, und erweitert das eigene Wertesystem in unvorhersehbarer Weise.

In meinen ersten Berufsjahren hatte ich das Glück, dass ich meine frühe Begeisterung und Begabung für algorithmische Probleme in der Computertomografie und der chemischen Substruktursuche ausleben konnte. Aus der geschützten Perspektive des Mathematikers konnte ich tiefe Einblicke in die Softwareentwicklung und die Wirtschaftswelt auf internationaler Bühne gewinnen, die sehr wertvoll für mich wurden. Die technischen Erfahrungen, die ich in dieser Zeit gewann, konnte ich sofort in meinem parallel stattfindenden Rest-Studium sehr nutzbringend einsetzen. Die wirtschaftlichen Eindrücke waren überwältigend: Ich begegnete Managern, die ihre Projekte immer realistisch planten, und ohne Zeitdruck und wirtschaftliche Not sowie zur größten Zufriedenheit des Kunden durchführten. Andere erreichten wegen ihres unrealistisch ambitionierten Vorgehens oft das Gegenteil.

Gleichzeitig arbeitete ich zwei Jahre lang als Zahnarzt und erwarb neben Fachwissen und handwerklichen Fähigkeiten Eigenschaften, die nicht nur für den Umgang mit ängstlichen Patienten sehr hilfreich sind. Ruhe und Ausgeglichenheit kombiniert mit kontinuierlich höchster Konzentration, speziell in Stresssituationen oder bei Notfällen, kann und

muss man in diesem Beruf wie in kaum einem anderen erlernen.

Durch Zufall wurde ich 1990 von einem Studienfreund zu McKinsey eingeladen. Obwohl ich mir unter einer Unternehmensberatung nichts Rechtes vorstellen konnte und diese mit Argwohn und sicherlich auch Vorurteilen betrachtete, folgte ich meiner Experimentierfreude und entschied mich, mir vor dem Schritt in die Selbständigkeit ein paar Wochen bei McKinsey zu gönnen. Die Faszination an einer äußerst herausfordernden und abwechslungsreichen Tätigkeit hielt mich schließlich fünf Jahre in diesem Unternehmen, dem ich viele Einsichten in Methodik und Organisation und nicht zuletzt auch viele Kontakte verdanke.

Dann aber war die Zeit reif, das in Jahren Gelernte und Erfahrene zu einer Vision zusammenzufügen und diese in die Realität umzusetzen. Kurz vor meinem 35. Geburtstag reichte ich 1994 die Kündigung ein, um ein eigenes Unternehmen aufzubauen.

Basycon und Dynaware:

Eine Vision wird Wirklichkeit

Natürlich habe ich mich an meinen Interessen und Fähigkeiten orientiert, und Analytik und mathematisch-naturwissenschaftliche Vorgehensweisen sollten eine zentrale Rolle spielen. Gleichzeitig hatte ich den Anspruch, Unternehmen substanziell dabei zu helfen, ihr Business zu verbessern und etwas Neues aufzubauen, anstatt Kosten zu senken. Ich wollte stets an neuen, herausfordernden Aufgaben arbeiten, lernen und gestalten. All dies sollte in einem gleichermaßen freundschaftlichen wie hoch professionellen Umfeld geschehen, in dem man sich an gemeinsamen Werten orientiert und auf Strukturen und bürokratische Vorschriften verzichten kann.

Das ist nicht möglich? Doch: 1995 wurde die Dynaware Systemberatung GmbH und 1997 die Basycon Unternehmensberatung GmbH gegründet. In den letzten zwölf Jahren haben sich beide Firmen bestens im Markt

positioniert und diese Vision mit einer einzigartigen Firmenkultur in die Realität umgesetzt. Und die Projekte sind so außergewöhnlich und abwechslungsreich wie mein Lebenslauf: Optimierung komplexer Materialflüsse, Produktkalkulation und Preisstrategie, Steuerung großer IT-Projekte, Risikocontrolling und Gesamtbanksteuerung, Aufbau einer Strombörse, Gründung einer neuen Bank und über 300 weitere spannende Projekte in den vergangenen 12 Jahren.

Und ein wesentlicher Teil des Erfolgs beruht auf Teams, die mit Mathematikern, Informatikern, Physikern und Ingenieuren besetzt sind. Hier werden die positiven Erinnerungen an die Wettbewerbe zu Schulzeiten wach, in denen ich mit Gleichgesinnten auf höchstem Niveau an der Lösung spannender Probleme arbeiten durfte. Dieses Rezept ist nicht nur wirtschaftlich sehr erfolgreich, sondern macht allen Beteiligten eine Menge Spaß und erzeugt am Ende zähen Ringens um eine gute Lösung ein unvergleichliches Glückserlebnis.

Ausblick: Immer noch nicht genug?

Das war doch gerade erst der Anfang, die Neugier und die Faszination sind unvermindert! Die Grundlagen sind stabil und solide, die Firmenkultur einzigartig und es gibt noch so viel zu tun: neue fachliche Schwerpunkte, neue Standorte, Internationalisierung, und alles mit der Absicht, die kulturellen Werte vorzuleben, weiterzugeben und weiterzuentwickeln.

Es ist sicher ein Privileg, seine Neugier so umfassend ausleben zu dürfen. Gerne möchte ich die Faszination und Begeisterung weitergeben. Vielleicht reizt es Sie sogar, am Privileg der Neugier in unserem Unternehmen teilzuhaben. Wir freuen uns immer über neue Kolleginnen und Kollegen, die unsere Werte mit uns teilen, durch ihre professionelle Arbeit Außergewöhnliches vollbringen wollen und die neugierig darauf sind, was ein erfülltes Leben alles bieten kann. Und bei uns wird die Neugier nicht so bald ausgehen ...

Alexander Bartmann

Studentenwettbewerb in Blagoevgrad

Vom 3. bis zum 9. August 2007 fand im bulgarischen Blagoevgrad die 14. International Mathematical Competition statt. Wir, Daniel Harrer und Christopher Wulff, vertraten die LMU bei diesem Wettbewerb.

Trotz der Länge des Wettbewerbs gab es nur wenige offizielle Programmpunkte: Die Eröffnungszeremonie, die beiden Klausuren an jeweils einem Vormittag, ein Ausflug nach Bansko und die Preisverleihung am letzten Abend.

Auf der Suche nach unserem Zimmer im Studentenwohnheim der American University in Bulgaria haben wir den universellen Lift gefunden, der alle auch nur denkbaren Stockwerksbezeichnungen kannte: Wir hatten Zimmer Nummer 295, weshalb wir auf die Taste „2“ drückten. Als die Fahrstuhltür dann wieder aufging, erblickten wir jedoch erstaunt einen Wegweiser zu Zimmern, deren Nummer mit der Ziffer 3 begann, während die Anzeige im Fahrstuhl „4“ anzeigte. Wie sich herausstellte, führte die Taste n in den n -ten Stock, jedoch begannen die Zimmernummern dort mit $n+1$ und die Anzeige zählte ab dem Keller, sodass sie auf $n+2$ kam.

Die nächste Kuriosität war das einheimische Trinkwasser, welches aufgrund des pH-Wertes von 9,4 kräftig auf den Magen schlug. Es blieb bis zuletzt eine große Herausforderung, Trinkwasser mit einem humanen pH-Wert zu finden.

Am zweiten Tag versuchten wir unter anderem Postkarten zu besorgen, was äußerst schwierig war, denn Blagoevgrad ist alles andere als eine Touristenhochburg und der einzige offensichtliche Postkartenverkauf wurde

unverzüglich von Hunderten IMClern geplündert. Bis andere Quellen gefunden wurden, dauerte es ein paar Tage.

Bei den nun anstehenden beiden Klausuren gab es jeweils sechs Aufgaben, welche von recht durchmischem Schwierigkeitsgrad waren. Die erste Aufgabe der zweiten Klausur brachte viele aussichtsreich in den Wettbewerb Gestartete ins Schleudern, da sie eine falsche Vermutung suggerierte. Neben dieser Aufgabe möchten wir noch eine weitere vorstellen, welche sehr gut zu Analysis I passt und deshalb vielleicht für den einen oder anderen Leser interessant sein mag.

Am Dienstag fand noch ein Ausflug zum Skiort Bansko, in welchem es unter anderem eine Kirche und sehenswerte Statuen zu besichtigen gab, statt. Bei der Rückfahrt ließ sich dann nicht zum ersten Mal die leichte Verplantheit der Organisation erkennen. Fünf der sechs Busse fuhren recht schnell los, doch dann tauchten immer mehr Studenten auf, die noch mitwollten. Was aus jenen geworden ist, die nicht mehr hineinpassten, wissen wir nicht.

Auf der Preisverleihung erfuhren wir dann, dass wir mit einem zweiten und einem dritten Preis ganz ordentlich abgeschnitten hatten und in der Universitätswertung auf den 14. Platz gekommen sind. Die sechs Teilnehmer der Military Technical Academy wurden disqualifiziert, denn einer ihrer Begleiter hatte bereits im Vorfeld Hinweise zu mindestens einer Aufgabe gegeben. Trotzdem hatten wir den Eindruck, dass es bei diesem Wettbewerb im Wesentlichen mit rechten Dingen zugeht.

Daniel Harrer, Christopher Wulff

Problem 1. Let $f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ be a continuous function. Suppose that for any $c > 0$, the graph of f can be moved to the graph of cf using only a translation or a rotation. Does this imply that $f(x) = ax + b$ for some real numbers a and b ?

Problem 3. Let C be a nonempty closed bounded subset of the real line and $f : C \rightarrow C$ be a nondecreasing continuous function. Show that there exists a point $p \in C$ such that $f(p) = p$.

Wer gut rechnet, fliegt besser
Interessante Praktika bei der Lufthansa

Mathematik und Fliegerei? Wie passt das zusammen? Das Gerücht, dass die Lufthansa nur zwei Berufe kennt, nämlich Pilot und Stewardess, scheint sich hartnäckig zu halten. Dagegen möchte dieser Beitrag etwas tun: Tatsächlich gibt es eine ganze Reihe von nichttrivialen mathematischen Fragen, denen man sich im Wettbewerb der Billigflieger und etablierten Airlines stellen muss, nämlich zum Beispiel:

- Wie hoch ist die Nachfrage in der Business Class auf der Route Frankfurt – Chicago am 1. Januar?
- Wie erstellt man die Einsatzpläne für Flugzeuge und Besatzung mit der größtmöglichen Effizienz und unter Berücksichtigung verschiedener Randbedingungen (Minimierung der Bodenzeiten, Zulassung der Piloten für bestimmte Flugzeugtypen etc.)?

Solche Fragen der Airline-Branche sind erstens ökonomisch bedeutsam und zweitens hinreichend komplex, was sich in der Tatsache niederschlägt, dass die Lufthansa viele Akademiker aus dem Fächerkanon Mathematik-Physik-Informatik beschäftigt. Manche Probleme wie die Erstellung des bestmöglichen Flugzeug-Einsatzplans ähneln ihrer Komplexität nach dem *Travelling Salesman Problem*, d.h. sie können nicht polynomiell bezwungen werden. Vereinfacht gesprochen bedeutet dies, dass man die Großrechner zwei Wochen auf Hochtouren laufen lässt und sich mit dem bis dahin besten Ergebnis begnügt.

Das zweimonatige Praktikum, das ich nach dem 6. Semester in Frankfurt (beinahe mit Sichtkontakt auf das Rollfeld) absolviert habe, war im „Revenue Management“ angesiedelt, d.h. in der Abteilung, die sich mit der Ertragsoptimierung des Ticketverkaufs beschäftigt.

Auch wenn ich aus Diskretionsgründen nicht ins Detail gehen kann, sei soviel verraten: Unsere damalige „Projektbaustelle“

Praktikum

- Wie stark kann man einen Flug überbuchen, ohne dass es zu viele unerwünschte *Denied Boardings* gibt?
- Wie lässt sich durch Optimierung von Flugrouten und Landeanflügen Treibstoff sparen? (Durch Vermeidung von Warteschleifen könnte die Lufthansa täglich elfmal von Frankfurt nach New York fliegen.)
- Soll man das Netz einer Airline nach dem „Hub-and-Spoke-System“ (d.h. unter Einsatz mindestens eines zentralen Drehkreuzes) aufbauen oder besser dezentrale Point-to-Point-Verbindungen anbieten?

war ein neuer *Optimierer*, der die zu erwartenden Flugbuchungen prognostiziert und auf dieser Grundlage entscheidet, welche Buchungsklassen im Internet oder im Reisebüro zur Verfügung stehen. Praktisch heißt das, dass dem Fluggast nur dann die begehrten Schnäppchen angeboten werden, wenn das System die zukünftige Buchung durch zahlkräftige Passagiere, die etwa an einem teuren flexiblen Economy-Tarif interessiert sind, mit einer kleinen Wahrscheinlichkeit bewertet.

Neben solchen (nicht nur für Mathematiker) spannenden Aufgaben sind es vermutlich

Lufthansa Aviation Center
 © Deutsche Lufthansa AG, 2006
 Foto: Hans-Georg Esch



auch die Rahmenbedingungen, welche die Lufthansa zu einem der beliebtesten Arbeitgeber machen. Ein architektonisch äußerst gelungenes Lufthansa Aviation Center mit 1800 Arbeitsplätzen, eine aufgrund ihrer Nähe zu den „Sky Chefs“ mehrfach prämierte Kantine und natürlich die vergünstigten Mitarbeiterflüge gehören zu den kleinen Annehmlichkeiten für die rund 92000 „Luft-hanseaten“. Natürlich bietet eine Karriere bei der Lufthansa „am Boden“ auch die Möglichkeit, einer fliegerischen Passion in sublimierter Form nachzugeben.

Für potenziellen Nachwuchs gibt es verschiedene Einstiegsmöglichkeiten: neben einem Praktikum und der „klassischen“ Festeinstel-

lung, die sich an das Diplom oder eine Promotion anschließen kann, wird auch ein Trainee-Programm angeboten, das Absolventen aller Fachrichtungen offen steht und helfen kann, sich einen Überblick über die verschiedenen Konzernbereiche zu verschaffen. Weitere Informationen bietet das Karriereportal der Lufthansa unter <http://be-lufthansa.de>.

Benedikt Höfer

Endlich wieder Zahlen!

Praktikum

Nach dem Abitur war unter anderem die Freude an Zahlen und deren Ästhetik ein Grund dafür, dass ich mich für ein Mathematikstudium entschieden habe. Ich konnte ja nicht ahnen, dass ich so schnell nichts mehr mit ihnen zu tun haben würde. Bei KPMG begegnete ich ihnen wieder ununterbrochen. Um Euch meinen Tätigkeitsbereich besser verständlich machen zu können, gebe ich zuerst einen kurzen Überblick über den Aufbau von KPMG. Neben den Bereichen Tax (Steuern) und Advisory (Beratung) gibt es einen dritten: Audit (Wirtschaftsprüfung). In letzterem befinden sich die Teams, die für den Versi-

cherungsbereich zuständig sind. Sie prüfen die Quartals-, Jahres- und Konzernabschlüsse von Versicherungsunternehmen. Diese Teams werden von den so genannten Spezialisten unterstützt, die nur ganz bestimmte Bereiche betrachten. So gibt es sowohl Spezialisten für die IT (Information Risk Management) als auch für Steuern und für die Versicherungstechnik (Aktuare). Die Aktuare unterteilen sich in Life (Leben, Kranken und Pensionen) und NonLife (Schaden, Unfall). Bei ersteren habe ich mein Praktikum absolviert. Sie sind zuständig für die Prüfung der Rückstellungen: Bei Leben- und Krankenversi-

cherern spielen die Deckungs- bzw. Alterungsrückstellung eine große Rolle, und alle Unternehmen legen Rückstellungen für Pensionen, Altersteilzeit und Jubiläen ihrer Mitarbeiter an.

Dabei prüfen die Aktuare den gesamten Prozess dieser Bilanzpositionen: von der Kalkulation in der Mathematikabteilung bis hin zur Buchung der Zahlen im Rechnungswesen. Um sich ergebende Fragen schnell klären zu können, ist man dazu beim Mandanten vor Ort.

Es stellt sich einem zu Recht die Frage, was die Aktuare jedes Jahr machen, denn man sollte doch annehmen, dass, wenn der Prozess erst einmal richtig läuft, dann nichts mehr schiefgehen kann. Doch man vergisst dabei, dass Versicherungsunternehmen immer wieder neue Tarife entwickeln, Gesetze geändert oder neue eingeführt, neue Rechnungslegungsstandards wie IFRS eingeführt und Unternehmen verkauft oder gekauft werden, deren Prozesse ergänzt und die berechneten Pensionen etc. korrekt übertragen werden müssen.

Neben der Arbeit beim Mandanten kommt die Prüfung von Pensionsgutachten, d.h. einen

Abgleich des Pensionsvertrages des Unternehmens mit einem Pensionsgutachten von einem Externen durchzuführen, hinzu.

Ich war nur am ersten und am letzten Tag meines Praktikums in der Niederlassung von KPMG (um meinen Laptop u.Ä. abzuholen bzw. abzugeben) und sonst während der zwei Monate bei drei großen Mandanten in deren Unternehmen tätig. Dort führte ich kleinere Prüfungshandlungen selber durch, war bei Gesprächen mit Mandanten dabei und forderte oft telefonisch Unterlagen an, die ich für meine Prüfungshandlungen benötigte. Auch bei der Prüfung von Pensionsgutachten war ich involviert.

Das Praktikum hat mir so viel Spaß bereitet, dass ich nun zusammen mit KPMG am Statistikinstitut der LMU promoviere, indem ich im Winterhalbjahr Vollzeit für KPMG arbeite und im Sommer meine Dissertation vorantreibe. Bei Fragen zu KPMG, meiner Promotion oder anderen Praktika, die ich absolviert habe, stehe ich gerne zu Verfügung. Meine E-Mail-Adresse sowie meinen Lebenslauf findet Ihr auf meiner Homepage

www.stat.uni-muenchen.de/~shafik.

Nivien Shafik

Praktikum

Ende 2006 habe ich mein Diplom-Mathematikstudium mit Nebenfach BWL an der LMU abgeschlossen. Seit einiger Zeit bin ich nun im Berufsleben und wurde um einen Praktikumsbericht gebeten. Ich war zunächst erstaunt, dass man sich an mich wendet, da ich schon längere Zeit nicht mehr an der Uni war. Ich dachte, es müsste doch einige Studenten im Hauptstudium geben, die von ihren Praktika berichten möchten. Aber anscheinend sind

die meisten Mathematiker während ihres Studiums so auf die Theorie konzentriert, dass sie sich erst nach ihrer Diplomprüfung die Frage stellen: „Und jetzt?“ Also versuche ich mit meinem Bericht ein bisschen Interesse an der Arbeitswelt zu wecken – schon während des Studiums.

Mein erstes Praktikum absolvierte ich nach meinem Vordiplom 2003 bei der Allianz Lebensversicherung in Stuttgart in der Abtei-

lung „Mathematik und Produktentwicklung“. In der gesamten Abteilung arbeiteten nur Mathematiker, einige mit Dokortitel, die sogar aus der reinen Mathematik kamen. Meine Aufgabe war u.a. ein bereits bestehendes Versicherungsprodukt leicht zu ändern und den neuen Tarif zu bestimmen. Hierbei bestand für mich die Herausforderung im Programmieren, was für mich völlig neu war. Doch die Kollegen waren sehr hilfsbereit und es klappte erstaunlich gut. Besonders überraschend war für mich, dass mir sogar das Programmieren viel Spaß bereitete, was ich sicher nicht vermutet hatte.

Zum Hauptstudium wechselte ich an die LMU nach München. Nachdem mir das Praktikum beim Erstversicherer so gut gefallen hat, stand fest, dass ich versuchen werde, meine nächsten Semesterferien bei der Münchener Rückversicherung zu verbringen. Also habe ich mich online auf eine Stellenausschreibung beworben, und einige Wochen später begann glücklicherweise mein 2-monatiges Praktikum. In der Abteilung „Sonder- und Unternehmerrisiken“ kamen fast täglich Anfragen für Versicherungen, die man zuvor noch nicht gesehen bzw. quotiert hatte. Sei es, dass sich ein Wasserkraftwerk in Indien auf Regenausfall versichert oder neue Lotterien auf den Markt gebracht werden. Somit galt es mit statistischen Methoden die erwartete Schadenshöhe und somit die Prämienhöhe zu bestimmen. Hier lernte ich das Excel-basierte Programm „@Risk“ kennen, mit welchem sich Monte Carlo Simulationen durchführen lassen und Verteilungsfunktionen für einen zugrunde liegenden Datensatz finden lassen. Ich konnte tatsächlich einige Vorlesungen meines Studiums anwenden. Im folgenden Semester war ich als Werkstudentin angestellt und arbeitete ca. 8–10 h pro Woche.

In dieser Zeit wurde ich in das Förderprogramm der Münchener Rück „ReMember“ aufgenommen, welches mir ein Auslandspraktikum ermöglichte. Bei meinem 8-wöchigen Praktikum in New York bestand meine Aufgabe im Analysieren von Zinsstrukturen und Forwards. Da ich mich zu diesem Zeitpunkt noch nicht ausreichend mit der Zeitreihenanalyse und Zinsmodellen beschäftigt hatte, musste ich mich erst mal vor Ort in dieses Gebiet einarbeiten und mir außerdem eine weitere Programmiersprache, Matlab, aneignen. Zurück in Deutschland verfasste ich in meiner alten Abteilung meine praxisbezogene Diplomarbeit über Zeitreihenanalyse.

Nun hatte ich also ausgiebige Erfahrungen in der Versicherungsbranche gesammelt. Doch weil ich auch mal was anderes sehen wollte, machte ich zwischendurch ein Praktikum bei einer Bank. Dieses konnte mich jedoch nicht davon abbringen, mich nach meinem Studium ausschließlich bei Versicherungen zu bewerben. Und schließlich landete ich bei der Münchener Rück, allerdings in London. Hier arbeitete ich in einem professionellen englischen Team. Meine Arbeit teilt sich in Underwriting und aktuarielle Tätigkeiten. Außerdem setzte ich meine Aktuarsausbildung fort, die ich

Praktikum

bereits an der LMU mit einigen DAV-Scheinen beginnen konnte.

Ich kann nur jedem empfehlen, so früh wie möglich nach dem Vordiplom ein Praktikum zu machen. Ich hatte immer eine tolle Zeit, Spaß an der Arbeit im Team, lernte viele nette Leute kennen, besserte nebenbei auch meine Haushaltskasse auf und fühlte mich am Ende meines Studiums sehr gut vorbereitet für das Berufsleben.

Angela Reinle

Rätselecke

Unter der Fakultät $n!$ einer natürlichen Zahl n versteht man das Produkt der ersten n natürlichen Zahlen $1, 2, \dots, n-1$ und n . Auf wie viele Nullen endet eigentlich $2008!$ in der Dezimaldarstellung?

Auf einer quadratischen Insel, die in 64 ebenfalls quadratische Grundstücke gegliedert ist, befinden sich vier in der Skizze mit M, A, T und H bezeichnete Heiligtümer, die verschiedenen Gottheiten geweiht sind. Einem Orakelspruch zufolge muss die Insel nun in vier heilige Bezirke unterteilt werden, wobei jeder aus 16 zusammenhängenden Grundstücken bestehen und genau ein Heiligtum umfassen soll. Kann die Aufgabe sogar durch vier deckungsgleiche Bezirke gelöst werden?

M	A	T	H				

Max, Ludwig und Konrad möchten auf einer Party ihre angeblich hellseherischen Fähigkeiten unter Beweis stellen. Dazu wirft jeder verdeckt in einem Becher einen fairen Würfel, ohne sich das Ergebnis anzusehen; ab diesem Zeitpunkt tauschen die drei untereinander keinerlei Informationen mehr aus. Jetzt darf sich jeder die von seinen Mitspielern geworfenen Augenzahlen anschauen und muss dann geheim auf einem Zettel das eigene (ihm selbst ja noch unbekannte) Wurfresultat vorhersagen; dabei kann „gerade“ oder „ungerade“ notiert oder auch auf eine Prognose verzichtet werden. Wichtig ist nämlich nur, dass wenigstens eine richtige, aber keine falsche Vorhersage getroffen wird. Zum Erstaunen der übrigen Gäste gelingt ihnen dies in rund 75 % der Fälle – aber mit welcher Strategie?

Lösungen zu den Rätseln von Ausgabe 16

Neun äußerlich nicht zu unterscheidende Kugeln wiegen zusammen 2.007 g; während sieben Kugeln das exakte Durchschnittsgewicht von 223 g besitzen, wiegen die beiden anderen Kugeln 222 g und 224 g. Lässt sich nun mit Hilfe einer Balkenwaage ohne Gewichte in höchstens fünf Wägungen feststellen, welche die leichtere und welche die schwerere Kugel ist?

Es werden zunächst acht der Kugeln in vier Paaren gewogen; dabei bleibt die Balkenwaage in zwei oder drei Wägungen im Gleichgewicht. Im ersten Fall gibt es also zwei Kugelpaare A und B bzw. C und D, wobei A bzw. C leichter als B bzw. D sei; damit wiegt A oder C nur 222 g und B oder D aber 224 g. In der fünften Wägung werden nun A und C verglichen: ist A leichter als C, so wiegt A 222 g und D 224 g, ist dagegen C leichter als A, so wiegt C 222 g und B 224 g. Im zweiten Fall gibt es drei Paare, bei denen jede der sechs Kugeln das exakte Durchschnittsgewicht von 223 g besitzt; bei der vierten Wägung sei A leichter als B gewesen. In der fünften Wägung wird nun die noch nicht berücksichtigte neunte Kugel C mit einer 223 g schweren Kugel D verglichen: ist C leichter als D, so wiegt C 222 g und B 224 g, ist dagegen D leichter als C, so wiegt A 222 g und C 224 g.

Bei der folgenden Divisionsaufgabe sind die Ziffern durch Buchstaben ersetzt; dabei bezeichnen gleiche Buchstaben auch gleiche Ziffern, verschiedene Buchstaben dagegen verschiedene Ziffern:

M	A	T	H	E	:	L	M	U	=	D	E
E	T	D	D								
	H	D	L	E							
	H	D	L	E							
				A							

Welche Ziffern verbergen sich hinter den einzelnen Buchstaben?

Es ist $A = 0$, $H = 1$, $E = 2$, $M = 3$, $D = 4$, $U = 6$, $L = 7$ und $T = 9$, also

3	0	9	1	2	:	7	3	6	=	4	2
2	9	4	4								
	1	4	7	2							
	1	4	7	2							
				0							

Max und Ludwig vereinbaren das folgende Spiel: auf einen quadratischen Tisch mit einer Seitenlänge von 120 cm legen sie abwechselnd kreisrunde Bierdeckel mit einem Durchmesser von 10 cm. Sieger ist, wer als Letzter einen Bierdeckel vollständig auf der Tischplatte unterbringen kann, ohne einen bereits platzierten Bierdeckel ganz oder teilweise zu überdecken. Welcher Spieler kann bei richtiger Strategie den Sieg erzwingen?

Der Spieler, der den ersten Bierdeckel auf den noch leeren Tisch legt, kann mit der folgenden Strategie den Sieg erzwingen: er platziert seinen kreisrunden Bierdeckel exakt in die Mitte des quadratischen Tisches und stellt somit eine bezüglich des Tismittelpunkts M symmetrische Situation her. Jede zulässige Aktion seines Gegners kann er nun mit der entsprechenden an M gespiegelten Aktion erwidern, wodurch er erneut eine zu M symmetrische Situation erzeugt. Somit ist es sein Gegner, der als erster seinen Bierdeckel nicht mehr gemäß den Spielregeln auf die Tischplatte legen kann und damit das Spiel verliert.

Verteilungen und Verluste

Mathematische Herausforderungen im Finanzrisikomanagement

Dr. Stefan Wilke

Die aktuellen Verwerfungen in der Finanzwelt – Stichwort Subprime-Krise – lassen den Eindruck entstehen, Banken machten gleichsam blind hochriskante Geschäfte. Dabei hat gerade das Finanzrisikomanagement in den letzten Jahren erhebliche Fortschritte gemacht. Diese Fortschritte basieren größtenteils auf Methoden und Erkenntnissen, die Mathematiker und quantitativ ausgerichtete Naturwissenschaftler (in der Branche liebevoll „Quants“ genannt) in die Finanzwelt eingebracht haben. In diesem Artikel möchte ich einige besonders interessante mathematische Aspekte des Finanzrisikomanagements kurz vorstellen und zeigen, was in Banken heute bereits zum quantitativen Handwerkszeug gehört.

Ziel des Risikomanagements im hier verwendeten Sinne ist in erster Linie, quantitative Voraussagen über Wahrscheinlichkeit und Höhe möglicher Verluste zu machen. Um diese Aufgabe zu vereinfachen, unterteilt man die Risiken zunächst gedanklich je nach Verlustquelle in verschiedene Risikoarten. Die wichtigsten Risikoarten für die meisten Banken sind das Kreditrisiko, das Marktrisiko und das operationelle Risiko. Auf diese drei Risikoarten und ihre Quantifizierung wird im Folgenden eingegangen.

Kreditrisiko

Die für die Mehrzahl der Banken bedeutendste Risikoart ist das Kreditrisiko. Verluste aus Kreditrisiken entstehen, wenn einzelne Kreditnehmer zahlungsunfähig werden und damit einerseits die erwarteten Zinserträge nicht realisiert werden und an-

dererseits die Kreditsumme oder Teile davon abgeschrieben werden müssen. Diese Verlustereignisse gilt es quantitativ zu fassen.

Betrachten wir dazu zunächst ein vereinfachtes Modell für ein Kreditportfolio einer Bank, das auf Oldrich Vasicek zurückgeht [1]. Nehmen wir an, eine Bank habe n verschiedenen Kreditnehmern identische Geldsummen geliehen, die am Ende einer bestimmten Laufzeit, z. B. in einem Jahr, fällig werden. Nach Ablauf dieser Laufzeit kann jeder einzelne Kreditnehmer i entweder zahlungsfähig (Verlust $L_i = 0$) oder insolvent (Verlust $L_i = 1$) sein. L_i beschreibt dabei den prozentualen Verlust der Bank aus dem Kredit an den i -ten Kreditnehmer; der prozentuale Gesamtverlust ergibt sich aus $L = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n L_i$. Zu Beginn der Laufzeit sind diese Größen noch unbekannt und als Zufallsvariablen anzusehen. Die Grundlage für quantitative Aussagen über das Verlustrisiko der Bank ist nun die kumulative Verteilungsfunktion $F(x) = P(L \leq x)$ für reelle $x \in [0, 1]$.

Um das Verlustrisiko einschätzen zu können, verschaffen sich Banken vor der Kreditvergabe ein Bild von der Zahlungsfähigkeit des Kunden. In unser Modell übersetzt entspricht dies einer Schätzung der Ausfallwahrscheinlichkeit $p_i := E[L_i]$ jedes Kreditnehmers. Dazu existieren zahlreiche Verfahren, die zum Beispiel auf linearer Diskriminanzanalyse, probabilistischen Expertensystemen oder neuronalen Netzen beruhen.

Ein anderer Ansatz geht zurück auf den späteren Nobelpreisträger Robert Merton [2]:

$$p_i = P(X_i < c_i) = N(c_i).$$

Dabei ist N die kumulative Standardnormalverteilung und X_i eine standardnormal-

verteilte Zufallsvariable, die die (geeignet skalierte) Entwicklung des Wertes der Bilanzaktiva des Kreditnehmers beschreibt. c_i ist eine Konstante, die von Spezifika des Kreditnehmers, zum Beispiel von seinem Verschuldungsgrad, abhängt. Vereinfacht betrachtet fällt der Kreditnehmer also aus, falls seine durch die Zufallszahl X_i beschriebenen Vermögenswerte bei Fälligkeit des Kredits unter einer bestimmten Schwelle liegen. In der Regel verwendet man zur Bestimmung des Parameters c_i unter anderem den aktuellen Aktienkurs des Kreditnehmers; dies macht den Ansatz sehr sensitiv bei der Früherkennung drohender Kreditausfälle.

Im Folgenden nehmen wir vereinfachend an, dass alle Kreditnehmer die gleiche Ausfallwahrscheinlichkeit haben: $p_i = p$. Wären die Kreditnehmer zudem unabhängig voneinander, dann wäre der Rest der Rechnung trivial. Leider ist dies nicht der Fall – zum Beispiel sind Lieferanten oft stark von einzelnen Kunden abhängig (und umgekehrt), und gesetzliche Änderungen betreffen viele Firmen und Haushalte gleichzeitig. Aus Sicht der Bank sind die dadurch induzierten Häufungen von Ausfällen entscheidend, da sie zu extremen Verlustereignissen führen können.

Allerdings stellen solche Korrelationen ein großes Problem in der Modellierung dar, weil bereits bei der einfachen Modellierung durch lineare Korrelationskoeffizienten $n(n-1)/2$ zusätzliche Parameter geschätzt werden müssten. n liegt für große Banken mindestens im fünfstelligen Bereich, an eine stabile Schätzung aus Markt- oder sonstigen Daten ist daher nicht zu denken.

Auch hier ist folglich ein mathematisches Konstrukt erforderlich, das die Berechnung vereinfacht. Dazu zerlegt man das Risiko in einen kreditnehmerspezifischen Anteil, der

bei Erhöhung der Anzahl der Kreditnehmer verschwindet („idiosynkratisches Risiko“) und einen Anteil, der sich nicht auf diese Weise diversifizieren lässt („systematisches Risiko“). Unter der Annahme, dass alle Nicht-Diagonalelemente der Korrelationsmatrix der X_i gleich sind, lassen sich die Zufallsvariablen X_i wie folgt zerlegen:

$$X_i = \sqrt{\rho} Y + \sqrt{1 - \rho} Z_i.$$

Y und Z_i sind wiederum standardnormalverteilte Zufallsvariable, wobei die Z_i nun paarweise unabhängig sind. Der freie Parameter $\rho \in [0, 1]$ hat die Bedeutung einer Kopplungskonstanten, die den Grad der Korrelation regelt. Y kann als makroökonomischer Einflussparameter interpretiert werden, der sich auf die Bonität aller Kreditnehmer gleichzeitig auswirkt (wie zum Beispiel die allgemeine Wirtschaftslage).

Auf dieser Basis lässt sich ein geschlossener Ausdruck für die Verlustverteilung herleiten:

$$F(x) = N \left(\frac{\sqrt{1 - \rho} N^{-1}(x) - N^{-1}(p)}{\sqrt{\rho}} \right).$$

Für realistische Parameterwerte ist die zugehörige Wahrscheinlichkeitsdichte für L in Abbildung 1 dargestellt. Die Verteilung ist offenbar stark rechtsschief, hat also relativ hohe Wahrscheinlichkeiten für sehr große Verluste. Dies ist durch die berücksichtigten Ausfallkorrelationen bedingt: Kreditnehmer tendieren dazu, gemeinsam auszufallen.

Exkurs: Risikomaße und Kohärenz

Wie lässt sich nun mit Hilfe der oben erarbeiteten Verteilung $F(x)$ das Kreditrisiko der Bank quantifizieren und steuern? Früher stand dabei zunächst der zu erwartende Verlust, also der Mittelwert der Verlustverteilung im Mittelpunkt – dieser wurde im Vorhinein als Risikovorsorge reser-

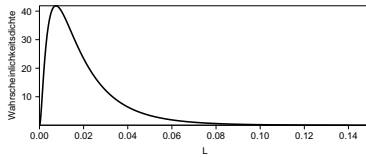


Abbildung 1: Verlustverteilung eines Kreditportfolios mit $p = 0.02$ und $\rho = 0.1$.

viert. Der erwartete Verlust ist nun zwar ein Maß für die durchschnittliche Bonität der Kreditnehmer, enthält aber keine Informationen über Wahrscheinlichkeit und Schwere der besonders verheerenden Risiken am rechten Rand der Verlustverteilung. Gerade diese Ereignisse sind jedoch besonders gefährlich für die Bank.

Daher wurden und werden zahlreiche andere Risikomaße entwickelt, die eine höhere Sensitivität bezüglich des rechten Randes der Verlustverteilung aufweisen. Das Spektrum reicht von der einfachen Standardabweichung bis zu spezialisierten und mitunter recht komplexen Maßen, die z. B. auf unteren Partialmomenten basieren [3].

In der Praxis stellt sich daher die Frage, welches dieser Maße eigentlich für die Risikomessung geeignet ist. Auch hier hat eine mathematische Herangehensweise die Diskussion entscheidend vorangebracht: 1999 stellten Artzner et al. vier Kriterien (im Sinne von Axiomen) für Risikomaße auf [4]:

1. Translationsinvariant: Nimmt man zum Kreditportfolio einen sicheren Gewinnbetrag hinzu, dann erniedrigt sich das Risikomaß um genau diesen Betrag.
2. Subadditiv: Das Risiko zweier Portfolios gemeinsam ist höchstens so groß wie die Summe der Risiken der Einzelportfolios. Durch die Verschmelzung

zweier Portfolios entsteht also kein zusätzliches Risiko.

3. Positiv homogen: Erhöht man jede Position (z. B. jeden Kreditbetrag) in einem Portfolio um einen positiven Faktor, dann erhöht sich auch das Risikomaß um diesen Faktor.
4. Monoton: Ist der Verlust eines Portfolios A für alle möglichen zukünftigen Entwicklungen der L_i größer oder gleich dem eines anderen Portfolios B , dann ist auch das Risikomaß von A größer oder gleich dem Risikomaß von B .

Ein Risikomaß, das alle vier Kriterien erfüllt, wird als *kohärent* bezeichnet. Auch wenn über die Praxisrelevanz der einzelnen Axiome gestritten werden darf, war damit erstmalig eine Klasse „sinnvoller“ Risikomaße definiert. Die Standardabweichung der Verlustverteilung ist beispielsweise nicht translationsinvariant im Sinne obiger Definition und daher nicht kohärent.

In der Praxis hat sich mit dem *Value at Risk* (VaR) zu einem fest gewählten Konfidenzniveau α eine Kennzahl durchgesetzt, die explizit auf Extremfälle abzielt:

$$\text{VaR}(\alpha) := \inf\{x : F(x) \geq \alpha\}.$$

Der VaR ist nichts anderes als ein Quantil der Verlustverteilung und beantwortet die Frage, welcher Verlust mit einer gegebenen Wahrscheinlichkeit α nicht überschritten wird. Üblicherweise verwendet man ein hohes Konfidenzniveau (z. B. 99.9%) und interpretiert den Value at Risk als Worst Case-Verlust – lediglich mit einer Wahrscheinlichkeit von 0.1% kommt es noch schlimmer. Auf dieser Basis lässt sich dann ein Kapitalpuffer so dimensionieren, dass sich die Bank mit festgelegter (hier:

99.9%-iger) Wahrscheinlichkeit innerhalb des nächsten Jahres nicht überschuldet.

Die gesetzlichen Regelungen zum Kreditrisiko schreiben – stark vereinfacht – vor, dass das Eigenkapital von Banken mindestens diesem Kapitalpuffer entspricht. Ist dies nicht der Fall, greift die Aufsicht ein und kann den Geschäftsbetrieb der Bank einschränken oder ganz verbieten.

Bei genauerer Analyse zeigt sich allerdings, dass der Value at Risk nicht subadditiv und damit nicht kohärent ist. Eine kohärente Alternative ist der sogenannte *Expected Shortfall*, der als Mittelwert über die Verluste jenseits des Value at Risk definiert ist. Der Expected Shortfall zum Konfidenzniveau 99.9 % gibt demnach an, welcher Verlust in dem einen von tausend Fällen zu erwarten ist, in dem der Verlust größer ist als der Value at Risk.

Die Berechnung des Expected Shortfall stellt extrem hohe Anforderungen an die der Modellierung zugrunde liegenden Daten, da nur Punkte im Bereich extremer Verluste ausgewertet werden. Diese Kennzahl ist daher trotz ihrer angenehmen analytischen Eigenschaften in der Praxis noch wenig verbreitet.

Marktrisiko

Neben dem Kreditrisiko ist für die meisten Banken das Marktrisiko die zweitwichtigste Risikoart, also das Risiko von Wertverlusten durch ungünstige Änderungen von Marktparametern wie Zinsen oder Aktienkurse.

Zur Illustration dieses Risikos betrachten wir zunächst ein Depot mit einer einzelnen Aktie, die zur Zeit $t = 0$ zum Kurs $S(0)$ gekauft wurde. Analog zum VaR im Kreditrisiko versucht man auch hier die Frage zu beantworten, welcher Verlust mit einer gegebenen Wahrscheinlichkeit von z. B. 99 %

nicht überschritten wird.

Um dieses Risiko zu quantifizieren, ist ein Modell für die zeitliche Entwicklung des Aktienkurses erforderlich. In der Regel nimmt man für die Kursbewegungen einen stochastischen Prozess der Form

$$dS(t) = \mu S(t)dt + \sigma S(t)dW(t)$$

an. Dabei sind μ und σ Drift und Standardabweichung des Ertrags dS/S , und $W(t)$ ist der Standard-Wiener-Prozess. Durch die Multiplikation mit S sind im Gegensatz zu einer gewöhnlichen Brownschen Bewegung nicht die absoluten Zuwächse dS , sondern die relativen Zuwächse dS/S zu verschiedenen Zeiten unabhängig voneinander. Die beiden Parameter Drift und Standardabweichung müssen aus historischen Zeitreihen von beobachteten Kursen geschätzt werden.

Einen Prozess dieser Art nennt man *geometrische Brownsche Bewegung*; für den Kurs $x := S(T)/S(0)$ am Ende des Betrachtungszeitraums resultiert daraus eine Lognormalverteilung mit der bekannten Wahrscheinlichkeitsdichte

$$f(x) = \frac{1}{x\sqrt{2\pi\sigma^2}} \exp\left(-\frac{(\ln(x) - \mu)^2}{2\sigma^2}\right).$$

Aus dieser Verteilung ergibt sich sofort die Wahrscheinlichkeit der möglichen Gewinne oder Verluste zum Zeitpunkt $T > 0$ und damit auch der Value at Risk zu gegebenem Konfidenzniveau.

Die Voraussetzung einer zeitlich konstanten Standardabweichung σ ist in der Realität allerdings leider kaum erfüllt. Insbesondere in Krisen beobachtet man kurzfristig große Kurssprünge, das heißt eine zeitweise stark erhöhte Standardabweichung. Dieses Phänomen des „Volatility Clustering“ versucht man zu berücksichtigen, indem eine

zeitabhängige Varianz $\sigma^2(t)$ in Abhängigkeit von Varianz und Kursen der Vergangenheit parallel zum stochastischen Prozess für $S(t)$ berechnet wird. Modelle dieser Art haben die Qualität der berechneten Risikomaße entscheidend verbessert – 2003 wurde daher der Nobelpreis für Wirtschaftswissenschaften für „Methoden zur Analyse ökonomischer Zeitreihen mit zeitlich variabler Volatilität“ an Robert Engle verliehen.

Das Ein-Aktien-Depot stellt einen sehr einfachen Sonderfall dar, da hier der modellierte Risikofaktor (der Aktienkurs) und der Wert des Finanzinstruments (Aktie) identisch sind. Dies ist nicht immer der Fall; bei vielen komplexeren Instrumenten oder bei Portfolios verschiedener Instrumente ist der Wert nichtlinear oder unstetig von einem oder mehreren Risikofaktoren abhängig. Ist die Auszahlung am Ende der Laufzeit eines Finanzinstruments eine nicht-triviale Funktion stochastischer Größen (zum Beispiel eines Aktienkurses), dann spricht man von einem Derivat.

Einfache Beispiele für solche Derivate sind Optionen, also verbrieft Kauf- oder Verkaufsrechte. Einer Kaufoption auf eine Aktie beispielsweise liegt folgende Idee zugrunde: Der Käufer einer Kaufoption erwirbt das Recht, vom Verkäufer der Option die Aktie an einem festgelegten Termin $t = T$ zu einem festgelegten Preis K (dem „Strike“) zu kaufen. Liegt der tatsächliche Marktpreis $S(T)$ dann über dem Strike, dann übt der Käufer der Option das Recht aus: Er erwirbt die Aktie vom Verkäufer für den Preis K , verkauft sie sofort wieder zum Marktpreis $S(T) > K$ und realisiert damit die Differenz als Gewinn. Liegt der Marktpreis dagegen unter dem Strike, wäre dieses Geschäft mit einem Verlust für den Käufer der Option verbunden. Daher lässt er die Option verfallen, ihr Wert ist demnach Null.

Der Wert der Kaufoption ist also gegeben durch

$$V(T) = \begin{cases} S(T) - K & \text{falls } S(T) \geq K \\ 0 & \text{falls } S(T) < K \end{cases}.$$

Als Funktion des Aktienkurses $S(T)$ aufgetragen, zeigt der Wertverlauf $V(T)$ der Option am Ende der Laufzeit offenbar einen nichtlinearen Verlauf (siehe Abbildung 2).

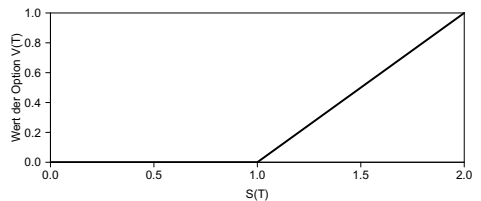


Abbildung 2: Auszahlungsprofil einer Kaufoption zur Fälligkeit ($K = 1$).

Vor Ende der Laufzeit ($t < T$) hängt der Wert der Option neben dem aktuellen Kurs $S(t)$ von dem stochastischen Prozess ab, dem der Aktienkurs folgt. Zur Modellierung von $V(t)$ für $t < T$ müssen daher stochastische Differentialgleichungen verwendet werden. Zur Herleitung einer solchen Differentialgleichung konstruiert man zunächst ein risikoloses Portfolio aus einer Option und einer zeitlich variablen Menge des Underlying. Der entscheidende Trick besteht dann darin, im Rahmen des Modells Arbitragefreiheit zu postulieren: Alle risikolosen Portfolios müssen demnach die gleiche Rendite erwirtschaften. Nutzt man dies aus, dann resultiert eine partielle Differentialgleichung, die die Form einer Diffusionsgleichung mit dem Auszahlungsprofil als Randbedingung hat und sich für bestimmte Spezialfälle sogar analytisch lösen lässt.

Die Lösungen dieser Differentialgleichung für einfache Kauf- und Verkaufsoptionen sind in der Finanzwelt als Black-Scholes-

Formeln bekannt. Sie haben die risikogerechte Bewertung von Derivaten und damit deren Handel in großem Stil erst möglich gemacht. Für den Wert $V(t)$ unserer Kaufoption ergibt sich zum Beispiel:

$$V(t) = S(t)N(d_1) - Ke^{-r(T-t)}N(d_2)$$

mit

$$d_1 = \frac{\ln(S/K) + (r + \frac{\sigma^2}{2})(T-t)}{\sigma\sqrt{T-t}},$$

$$d_2 = d_1 - \sigma\sqrt{T-t}.$$

Dabei ist r der im Arbitrage-Argument in der Herleitung verwendete risikolose Zinssatz. Für die Herleitung dieser Formel haben Robert Merton und Myron Scholes 1997 den Nobelpreis für Wirtschaftswissenschaften erhalten. In Abbildung 3 erkennt man, dass der Wert der Option qualitativ dem endgültigen Auszahlungsprofil ähnlich sieht, aber insbesondere an der Knickstelle am Strike K „verschwommen“ ist. Tatsächlich „diffundiert“ der Wertverlauf rückwärts in der Zeit ausgehend vom Auszahlungsprofil – hier zeigt sich die mathematische Verwandtschaft zur Diffusionsgleichung.

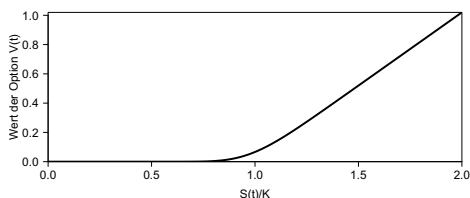


Abbildung 3: Wert einer Kaufoption vor der Fälligkeit ($r = 0.05$, $\sigma = 0.2$, $T - t = 0.5$).

Um ein Portfolio mit vielen tausend Derivaten und anderen Finanzinstrumenten zu bewerten, sind in der Regel umfangreiche Monte-Carlo-Simulationen erforderlich. Das am Ende berechnete Risikomaß ist aber zumeist wieder der Value at Risk,

der den Maximalverlust des Gesamtportfolios auf einem bestimmten Konfidenzniveau darstellt.

Operationelles Risiko

Die seit Anfang 2007 gültigen gesetzlichen Regelungen zur Kapitalausstattung von Banken („Basel II“) schreiben vor, dass neben Kredit- und Marktrisiko als dritte wichtige Risikoart auch das operationelle Risiko quantifiziert und mit Kapital unterlegt werden muss. Unter operationellem Risiko werden Verluste zusammengefasst, die auf das Versagen von Prozessen, Systemen oder Menschen oder auf externe Ereignisse wie Naturkatastrophen zurückzuführen sind.

Große Verlustereignisse sind erfahrungsgemäß stets zumindest teilweise auf operationelle Risiken zurückzuführen. Prominentes – und sogar verfilmtes – Beispiel ist der Zusammenbruch der Barings Bank 1995 als Folge einer Anhäufung enormer Verluste (1.2 Milliarden Dollar, in Zahlen: \$1,200,000,000) durch einen einzelnen Händler, die dieser an internen Kontrollen vorbeischleusen und lange Zeit verheimlichen konnte. Angesichts solcher, statistisch kaum vorhersagbarer Ereignisse besteht das Management operationeller Risiken vornehmlich in der Risikovermeidung durch adäquate Vorsorge- und Kontrollmaßnahmen.

Die Barings-Krise illustriert, dass die Schadenverteilung im Falle operationeller Risiken durch sehr seltene, aber dafür katastrophale Schäden charakterisiert ist. Verheerende operationelle Schäden kommen tatsächlich vor und können eine Bank von heute auf morgen in existenzielle Schwierigkeiten bringen. Die Modellierung operationeller Risiken, insbesondere die Verteilung im Bereich der erwähnten „Low-Frequency-High-Severity“-Ereignisse,

ist ein aktuelles Forschungsgebiet.

Schließlich sind die in den einzelnen Risikoarten berechneten Verlustverteilungen zu einer gemeinsamen Verlustverteilung zu vereinigen, um die Wahrscheinlichkeit für den Gesamtverlust aus allen Risikoarten zu erhalten. Hierbei sind mögliche Korrelationen zwischen den Risikoarten entscheidend, zum Beispiel durch erhöhte operationelle Risiken durch Betrug und Diebstahl in Rezessionsphasen, in denen auch die Kreditrisiken zunehmen.

Da aber die Datenbasis für die sichere Schätzung solcher Korrelationen kaum ausreichend ist, müssen plausible und konservative, also das Gesamtrisiko nie unterschätzende Annahmen gestellt werden. In der Regel geht man dabei von einer perfekten positiven Korrelation aus und addiert die Value-at-Risk-Zahlen der Risikoarten zu einem gegebenen Konfidenzniveau.

Ausblick

Damit haben wir das eingangs gesetzte Ziel erreicht: Der Gesamtrisiko-Value-at-Risk der Bank ist berechnet und zeigt an, welcher Verlust innerhalb des nächsten Jahres mit einer Wahrscheinlichkeit von zum Beispiel 99.9% nicht überschritten wird. Dass solche quantitativen Risikomaßzahlen heute in allen größeren Banken zur Steuerung verwendet werden, ist wesentlich den mathematischen Methoden geschuldet, die in der Finanzwelt erfolgreich Einzug gehalten haben.

Andererseits bleibt noch viel zu tun. Zu der aktuellen Subprime-Krise hieß es während der Turbulenzen im August 2007 in Branchenkreisen, dass die Verluste laut Modell einem Ereignis entsprächen, das 25 (!) Standardabweichungen jenseits des mittleren Verlusts liege. Entweder war die Krise also tatsächlich ganz besonders einma-

lig (was unwahrscheinlich ist) oder Prognosegüte und Modellqualität lassen sich noch dramatisch verbessern.

Hierzu gibt es zahlreiche Ansatzpunkte: Hinter vielen Modellen, zum Beispiel bei der Bewertung von Optionen, stehen noch relativ grobe Annahmen bezüglich der Marktmechanismen, der Korrelationen oder der Risikofaktoren. Außerdem spielt in Krisen meist auch die Liquidität der Märkte, also die Möglichkeit, Finanzinstrumente überhaupt zu einem „fairen“ Preis verkaufen zu können, eine entscheidende Rolle. Das Liquiditätsrisiko stellt wiederum neue Herausforderungen an die mathematische Modellierung, da oft analytisch schwer fassbare psychologische und spieltheoretische Aspekte das Marktgeschehen dominieren. Bedarf für neue Modelle ergibt sich aber auch alleine aus dem Einfallsreichtum der Branche und aus der Weiterentwicklung der quantitativen Bankenaufsicht.

Das Finanzrisikomanagement wird also auch in Zukunft ein herausforderndes und spannendes Betätigungsfeld für Mathematiker bleiben.

Der Autor ist Manager bei der Basycon Unternehmensberatung GmbH.

Literatur

- [1] Vasicek, O. (2002): Loan Portfolio Value. Risk, December 2002, 160-162.
- [2] Merton, R. (1973): Theory of rational option pricing. Bell Journal of Economics and Management Science 4, 141-183.
- [3] Kaplan, P. und Knowles, J. (2004): Kappa: A generalized downside risk-adjusted performance measure. Research paper, available at http://datalab.morningstar.com/Midas/PDFs/KappaADownsideRisk_AdjustedPerformanceMeasure.pdf
- [4] Artzner, P., Delbaen, F., Eber, J.-M. und Heath, D. (1999): Coherent Measures of Risk. Mathematical Finance 9(3), 203-228.

MÜNCHENER RÜCK. GEMEINSAM ZUKUNFT GESTALTEN.

Traineeprogramm Rückversicherung

für Wirtschaftswissenschaftler, (Wirtschafts-)Mathematiker, Juristen, Wirtschaftsingenieure (m/w)*



IHRE AUFGABEN: In unserem Traineeprogramm mit Schwerpunkt Risiko-Underwriting erarbeiten Sie sich in 18 Monaten Ihr persönliches Fundament für eine spannende und abwechslungsreiche Tätigkeit im Kerngeschäft der Münchener Rück. Oder Sie bringen Ihr Talent auf einzelnen Traineestellen in den Bereichen Accounting, Controlling, Investments ein. Im Training on the Job, durch Ausbildungsaufenthalte in Schnittstellenbereichen und in Seminaren bilden Sie Ihre Fach-, Sozial- und Methodenkompetenz aus und vernetzen sich im Unternehmen. Während eines mehrwöchigen Einsatzes im Ausland erweitern Sie zudem Ihre interkulturellen Fähigkeiten.

IHRE KOMPETENZEN: Sie haben Ihr Studium, gerne auch einen Bachelor- oder Masterstudiengang, sehr gut abgeschlossen und möglichst mit entsprechenden Praktika in der Versicherungs-/Finanzdienstleistungsbranche bzw. in den Bereichen Accounting, Controlling, Investments abgerundet. Erste internationale Erfahrungen haben Sie bereits gesammelt. Es macht Ihnen Freude, komplexe Themen vertiefend zu erarbeiten. Sie überzeugen mit hervorragenden Englischkenntnissen und idealerweise einer weiteren Fremdsprache sowie durch kommunikative Kompetenz, analytische Stärke und empathisches Gespür. Ihr Wissen können Sie schnell in neue Situationen transferieren.

GEMEINSAM PROFITIEREN WIR: Mit mehr als 6.500 Mitarbeitern an über 50 Standorten rund um den Globus sind wir einer der international führenden Risikoträger im Bereich Rückversicherung. Ob Informations- oder Gentechnologie, Raumfahrt, Maschinenbau, Naturgefahren oder Fußballweltmeisterschaft: Für die Münchener Rück gibt es kaum einen Bereich der Wirtschaft oder des täglichen Lebens, in dem sie nicht aktiv ist. Unsere

Kunden vertrauen auf unsere Finanzkraft und die Kompetenz unserer Mitarbeiter. Für die Entfaltung Ihres persönlichen Potenzials finden Sie bei uns beste Voraussetzungen. Bitte informieren Sie sich über unser Traineeprogramm und die Termine zu unserem Auswahlverfahren auf unseren Karriereseiten unter www.munichre.com/trainee. Wir freuen uns auf Ihre Bewerbung. Nutzen Sie bitte hierfür unser Onlineformular.

Weitere Informationen: www.munichre.com



Münchener Rück
Munich Re Group

*In Veröffentlichungen der Münchener Rück wird in der Regel aus Gründen des Leseflusses die männliche Form von Personenbezeichnungen verwendet. Damit sind grundsätzlich Bewerberinnen und Bewerber gemeint.

Wir sind eine mathematisch-naturwissenschaftlich orientierte Unternehmensberatung, die Großunternehmen aller Branchen berät und in der Projektumsetzung unterstützt. Exzellente Mitarbeiter und höchstes professionelles Niveau sind die Basis unseres Erfolgs.

Zur Verstärkung unserer Teams suchen wir als neue Kollegen und Kolleginnen

Mathematiker Physiker Informatiker

Voraussetzungen:

- Klares analytisches Denkvermögen, exzellente Zeugnisse
- Gute IT-Kenntnisse, eine Programmiersprache
- Spaß an stets neuen Aufgaben und Herausforderungen

Mit diesem Hintergrund sind Sie bestens gerüstet, in hochkarätigen Teams anspruchsvolle analytische Probleme zu lösen. Sie bauen auf Ihren Stärken auf und erweitern in umfangreichen Schulungen (Consulting-Methodik, BWL, Kommunikation) Ihr Wissen und Können.

Außergewöhnlich interessante Projekte zeichnen Basycon aus. Überzeugen Sie sich von den spannenden **Aufgaben**, die auf Sie warten:

- Lösung mathematisch und algorithmisch anspruchsvoller Probleme
- Management großer IT-Projekte
- Optimierung von Geschäftsprozessen
- Aufbau neuer Unternehmen und Geschäftsbereiche

Es erwartet Sie ein inspirierendes Umfeld mit großen Entwicklungs- und Gestaltungschancen. Ein attraktives Gehalt ist selbstverständlich.

Wir freuen uns auf Ihre Bewerbung!

Basycon Unternehmensberatung GmbH
Welserstraße 1, 81373 München
www.basycon.com, jobs@basycon.com