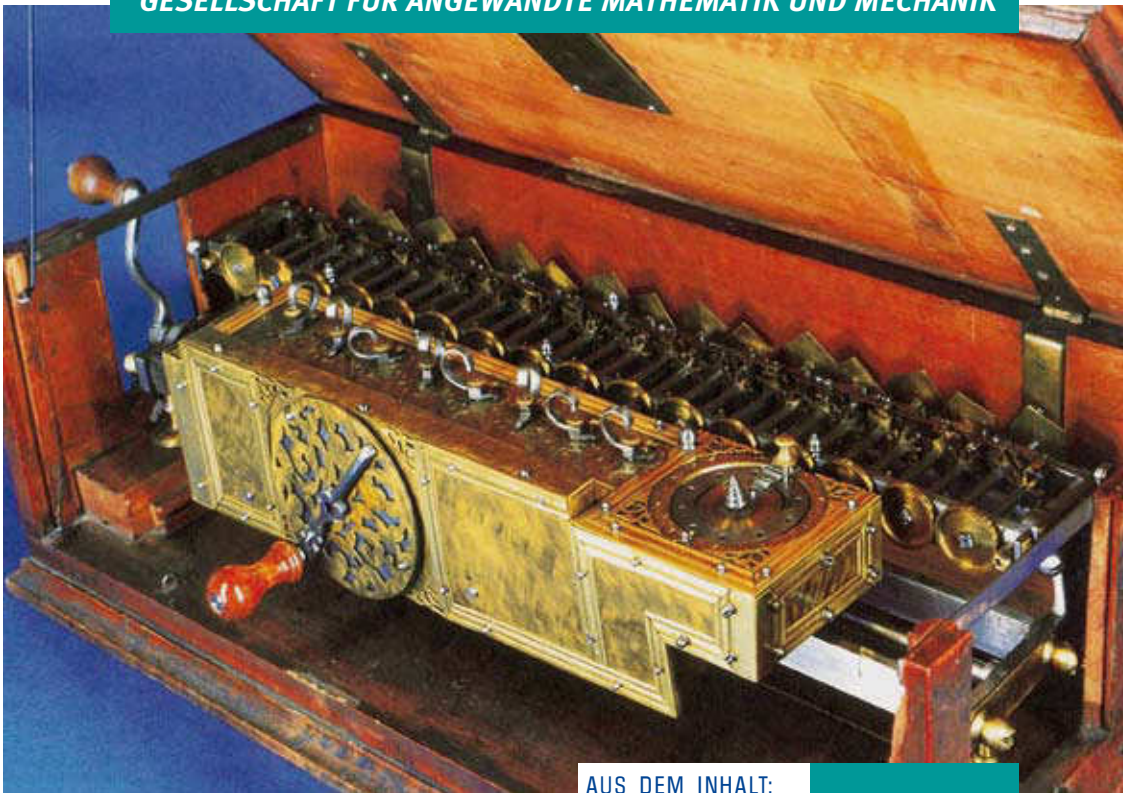


RUNDBRIEF

GESELLSCHAFT FÜR ANGEWANDTE MATHEMATIK UND MECHANIK



AUS DEM INHALT:

HERAUSGEBER:
IM AUFTRAG DES VORSTANDES DER GAMM E.V.:
PROF. DR.-ING. JÖRG SCHRÖDER
UNIVERSITÄT DUISBURG-ESSEN
PROF. DR. CARSTEN CARSTENSEN
HUMBOLDT-UNIVERSITÄT ZU BERLIN

ERWIN STEIN:
“CALCULEMUS: DIE LEIBNIZSCHEN
RECHENMASCHINEN”

KLAUS HACKL:
“ANALYSE VON MIKROSTRUKTUREN”

ANDREAS GRIEWANK:
“PATENTE – FAST EINE WISSENSCHAFT
FÜR SICH”

WALTER KRÄMER:
“MATHEMATISCHE BEWEISE MIT
GLEITKOMMARECHNUNG”

1/2007

www.gamm-ev.de

Impressum

Herausgeber:

Prof. Dr.-Ing. Jörg Schröder
Universität Duisburg-Essen
Prof. Dr. Carsten Carstensen
Humboldt-Universität zu Berlin

Schriftleitung:

Prof. Dr.-Ing. Jörg Schröder
Universität Duisburg-Essen
Institut für Mechanik
Universitätsstraße 15
45117 Essen
Tel.: ++49 (0)201 / 183-2708
Fax: ++49 (0)201 / 183-2708
E-Mail: jschroeder@uni-due.de

Anzeigenverwaltung:

Martina Gründer
Sekretariat der GAMM
GAMM-Geschäftsstelle
c/o Prof. Dr.-Ing. V. Ulbricht
Institut für Festkörpermechanik
Technische Universität Dresden
01062 Dresden
Tel.: ++49 (0)351 / 463 33448
E-Mail: Martina.Gruender@tu-dresden.de

Gestaltung:

Dr. Hein Werbeagentur GmbH, Köln

Druck:

Heribert Bauer
BAUER Satz & Druck
Am Gewerbering 8
84069 Schierling
Tel.: ++49 (0)9451 / 943021 / 943020
Fax: ++49 (0)9451 / 943021 / 1837
E-Mail: bauer-werbung@obx.de

Alle Rechte bei den Autoren.

Inhalt

Editorial

3

Vorstand der GAMM

5



Calculus

6

Die leibnizschen Rechenmaschinen.
Neue Forschungsergebnisse und
Nachbauten aus Hannover
von Erwin Stein



Analyse von Mikrostrukturen

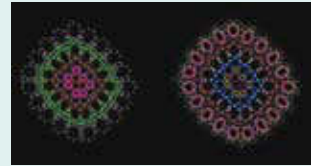
14

von Klaus Hackl

Patente – fast eine Wissenschaft für sich

18

Persönliche Eindrücke aus einem
Patentverfahren
von Andreas Griewank



Mathematische Beweise mit Gleitkommaechnung

27

von Walter Krämer



Die neue Graduiertenschule: Berlin Mathematical School

32

von Günter M. Ziegler, Jürg Kramer
und Christof Schütte

Erster Workshop junger Nachwuchswissenschaftler in der Mechanik

34

von Tim Ricken und Bernd Markert

Mitteilungen

36

GAMM Fachausschüsse

38

Tagungen

44

LIEBE LESERIN, LIEBER LESER,

es freut mich, dass Sie jetzt den Rundbrief im neuen, attraktiven Kleid in Ihren Händen halten. Ich hoffe Ihnen gefällt nicht nur der frische Auftritt, sondern auch die Änderung im Inhalt und der Gestaltung. Dieser Rundbrief dokumentiert, dass die GAMM jung bleibt und mit der Zeit geht. Ich danke besonders den beiden Herausgebern Carsten Carstensen und Jörg Schröder für das Ausarbeiten dieses neuen Konzepts und ihren Einsatz bei der Umsetzung. Das Heft ist sehr gut gelungen und ich freue mich natürlich bereits auf die nächsten Rundbriefe. Ich hoffe, dass wir mit dieser neuen Form mehr Leserinnen und Leser erreichen, und dass sich dies in unseren Mitgliederzahlen niederschlagen wird. Ich möchte mich natürlich auch beim bisherigen Herausgeber, unserem Sekretär, Volker Ulbricht und Frau Gründer im GAMM Sekretariat für die vielen Rundbriefe bedanken, die sie für uns mit Inhalt gefüllt und gestaltet haben. Bevor ich etwas zum Stand der Vorbereitungen der Jahrestagung 2007 in Zürich schreibe, gestatten Sie mir die Gelegenheit zu nutzen, einen groben Fehler in meiner Eröffnungsrede der Jahrestagung in Berlin zu korrigieren. Ich hatte mich in dieser Rede unter anderem dagegen gewehrt, dass Administratoren, Führungsgremien der Universitäten und Politiker sich zu sehr von 'Rankings' leiten lassen. Leider ist in einem Satz meiner gedruckten Rede im Rundbrief 2006, Heft 2, ein 'NICHT' verloren gegangen. Korrekt hätte es heissen müssen: 'University Presidents and Rectors, but also the professors should have a lot of self confidence and define themselves what they feel is important and should NOT just optimize their doings according to some ranking system.' Wir stehen mitten in den Vorbereitungen der GAMM Jahrestagung 2007. Diese wird als Embedded Meeting während dem ICIAM07 Kongress in Zürich, 16. - 20. Juli, abgehalten. Sie hatten bereits mit dem letzten Rundbrief eine Einladung erhalten. Ich kann mit sehr viel Freude berichten, dass ungefähr 400 Sektionsvorträge in der Mechanik eingereicht wurden. Dies entspricht etwa derselben Menge wie in Berlin. Die Organisatoren der Sektionen sind zur Zeit gerade dabei die Beiträge zu sichten, zu genehmigen und zu ordnen. Insgesamt sind 1.100 'Contributed talks' eingereicht worden. Neben den fünf eingeladenen GAMM Minisymposia im Gebiet der Mechanik werden 300 Minisymposia während ICIAM07 abgehalten. Für die GAMM Mitglieder werden sicher die sogenannten 'Industry Days' von grossem Interesse sein. Die Idee ist, dass mit diesen Veranstaltungen der Kontakt zwischen der Industrie und der akademischen Welt gefördert werden soll. An einem ganzen oder halben Tag werden sich Vertreter eines Industriezweiges und Akademiker über ein industrierelevantes Thema unterhalten. Die verschiedenen Themen sind: Predicting the Blockbuster in Pharmaceutical Design, Simulating Flows in Food Processing (dahinter verbirgt sich unter anderem Schokolade), Optimization of Telecommunication Infrastructure, Risk Management in Financial and Energy Markets, Computational Electromagnetics, Numerical Optimization for Industrial Aircraft Design Modelling and Simulation of Transport Systems. Es wird auch eine Ausstellung geben in denen Verlage, Software- und Beratungsfirmen, sowie Organisationen ihre Bücher, Produkte und Dienstleistungen anbieten werden. Wir erwarten über 3.000 Teilnehmer. Damit wird ICIAM07 etwa dieselbe Anzahl Teilnehmer haben, wie der von der GAMM 1995 in Hamburg organisierte Kongress, der von allen ICIAM Kongressen der am meist besuchte war. Die Organisatoren von ICIAM07 haben über 300 Anträge für finanzielle Unterstützung erhalten, wobei ungefähr 120 aus Osteuropa stammen. Leider übersteigen diese Anfragen die finanziellen Möglichkeiten bei weitem. Es bleibt mir Ihnen viel Vergnügen beim Lesen dieses Heftes zu wünschen und ich hoffe natürlich Sie zahlreich an der GAMM Jahrestagung in Zürich wieder zu sehen.

Zürich, 14. Januar 2007

Rolf Jeltsch



DEAR READER,

the GAMM-Circular you hold in your hands comes now in a completely new and attractive outfit. I am very happy about this and hope that you are not only pleased with the fresh looks, but also with the changes in the contents and the layout. This GAMM-circular demonstrates that GAMM has stayed young and is in tune with modern times. My thanks go to the new editors Carsten Carstensen and Jörg Schröder for designing the new concept jointly with Volker Ulbricht and Martina Gründer of the GAMM office and their efforts for its realisation. This first issue looks extremely well. Naturally I am very much looking forward to the subsequent ones. I hope that this new appearance helps in reaching more readers and that this will result in an increase of memberships. Of course I would like to give my hearty thanks to our long standing editors Volker Ulbricht and Martina Gründer for the almost uncountable numbers of GAMM-Circulars they had designed and filled with contents. Before writing on the state of the preparation of our GAMM Annual Meeting 2007 in Zürich, allow me to take the opportunity to correct a horrible mistake I made when submitting my opening speech at the annual meeting in Berlin. In my speech I had vigorously opposed that administrators, leaders of universities and politicians base their judgement on so called 'Rankings'. Unfortunately, a 'NOT' got lost in a sentence of my speech in the GAMM-Circular 2006, issue 2. The sentence should have read as follows: 'University Presidents and Rectors, but also the professors should have a lot of self confidence and define themselves what they feel is important and should NOT just optimize their doings according to some ranking system.' We are in the middle of the preparation of the GAMM Annual Meeting 2007. It will be a so called Embedded Meeting during the ICIAM07-Congress in Zürich, 16 - 20 July. You have received the invitation booklet with the last issue of the GAMM-Circular. I am very happy that I can report submission of slightly more than 400 contributed talks to be given in the Sections in mechanics of GAMM. The Organisers of the Sections are currently reviewing these contributions, group these and decide about the order of presentations. In total there are 1.100 'Contributed Talks'. In addition to the five GAMM Minisymposia in mechanics, which have been invited by the Program Committee, there will be almost 300 Minisymposia within ICIAM07. Members of GAMM might be very interested in the so called 'Industry Days'. The idea behind these events is to create the possibility of an interaction between industry and academia. In these events representatives of industry and academia will discuss a topic relevant for the industry during a full day or half a day. The different topics are: Predicting the Blockbuster in Pharmaceutical Design, Simulating Flows in Food Processing (hidden in this topic you find for example chocolate), Optimization of Telecommunication Infrastructure, Risk Management in Financial and Energy Markets, Computational Electromagnetics, Numerical Optimization for Industrial Aircraft Design Modelling and Simulation of Transport Systems. There will be an exhibition at which publishers, software companies, consulting firms and institutions will present their publications, products and services. We expect approximately 3.500 delegates. Hence ICIAM07 will have slightly more participants than ICIAM 1995 which had been organised by GAMM and was so far the ICIAM congress with the largest attendance. We have up to now received more than 300 applications for financial support, of which approximately 120 originate from Eastern Europe. Unfortunately these requests exceed our financial possibilities. Now, enjoy reading this issue and I am looking forward to seeing you at our GAMM Annual Meeting in Zürich.

Zürich, 14 January 2007

Rolf Jettsch

VORSTAND DER GAMM

- Präsident:** **Prof. Dr. R. Jeltsch**
Eidgenössische Technische Hochschule, Zentrum Zürich
Seminar für Angewandte Mathematik, 8092 Zürich, Schweiz
- Vizepräsident:** **Prof. Dr.-Ing. F. Pfeiffer**
Technische Universität München, Lehrstuhl für Angewandte Mechanik
Boltzmannstraße 15, 85748 Garching
- Sekretär:** **Prof. Dr.-Ing. V. Ulbricht**
Technische Universität Dresden, Institut für Festkörpermechanik
01062 Dresden

- Vizesekretär:** **Prof. Dr.-Ing. R. Kienzler**
Universität Bremen, Technische Mechanik - Strukturemechanik
Fachbereich Produktionstechnik, Postfach 330440, 28334 Bremen
- Schatzmeister:** **Prof. Dr. A. Frommer**
Bergische Universität Wuppertal, Fachbereich C - Mathematik und Naturwissenschaften,
42097 Wuppertal

Weitere Mitglieder des Vorstandsrates

- Prof. Dr. N. Akse**
Universität Bayreuth
Fakultät für Angewandte Naturwissenschaften
95440 Bayreuth
- Prof. Dr. C. Carstensen**
Humboldt-Universität zu Berlin, Institut für Mathematik
Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät II
Unter den Linden 6, 10099 Berlin
- Prof. Dr.-Ing. D. Gross**
Technische Universität Darmstadt
Institut für Mechanik, Hochschulstraße 1, 64289 Darmstadt
- Prof. Dr. P.E. Kloeden**
Johann Wolfgang Goethe-Universität
Fachbereich Mathematik
60054 Frankfurt am Main
- Prof. Dr.-techn. A. Klwisch**
Technische Universität Wien
Institut für Strömungslehre und Wärmeübertragung
Karlsplatz 13, 1040 Wien, Österreich
- Prof. Dr. V. Mehrmann**
Institut für Mathematik, MA 4-5
Technische Universität Berlin
Straße des 17. Juni 136, 10623 Berlin

- Prof. Dr. S. Müller**
Max-Planck-Institut für Mathematik in den Naturwissenschaften
Inselstraße 22-26, 04103 Leipzig
- Prof. Dr. M. Plum**
Universität Karlsruhe, Mathematisches Institut I
Englerstraße 2, 76128 Karlsruhe
- Prof. Dr.-Ing. S. Reese**
Technische Universität Braunschweig
Institut für Allgemeine Mechanik und Festigkeitslehre
Schleinitzstr. 20, 38106 Braunschweig
- Prof. Dr.-Ing. H. Ulbrich**
Technische Universität München
Lehrstuhl für Angewandte Mechanik, 85747 Garching
- Prof. Dr. B. Wohlmuth**
Universität Stuttgart
Institut für Angewandte Analysis und Numerische Simulation, Lehrstuhl NMH
Pfaffenwaldring 57, 70569 Stuttgart
- Prof. Dr.-Ing. P. Wriggers**
Universität Hannover
Institut für Baumechanik und Numerische Mechanik
Appelstr. 9a, 30167 Hannover

Beratende Mitglieder des Vorstandsrates

- Prof. Dr. G. Alefeld**
Universität Karlsruhe, Institut für Angewandte Mathematik, 76128 Karlsruhe
- Prof. Dr. K. Kirchgässner**
Universität Stuttgart,
Fachbereich Mathematik
Institut für Analysis, Dynamik und Modellierung
70569 Stuttgart
- Prof. Dr.-Ing. O. Mahrenholtz**
Technische Universität Hamburg-Harburg
Institut für Mechanik und Meerestechnik
21071 Hamburg
- Prof. Dr. R. Mennicken**
Universität Regensburg
NWF I / Mathematik, 93040 Regensburg
- Prof. Dr. W. Walter**
Universität Karlsruhe, Mathematisches Institut I
76128 Karlsruhe
- Prof. Dr.-techn. F. Ziegler**
Technische Universität Wien
Institut für Allgemeine Mechanik
Wiedner Hauptstraße 8-10/201, 1040 Wien, Austria
- Prof. Dr.-Ing. J. Zierep**
Universität Karlsruhe, Institut für Strömungslehre und Strömungsmaschinen, 76128 Karlsruher Institut

Kassenprüfer

- Prof. Dr. M. Heilmann**
Bergische Universität Wuppertal
- Prof. Dr.-Ing. B. Tibken**
Bergische Universität Wuppertal

CALCULEMUS !

DIE LEIBNIZSCHEN RECHENMASCHINEN – NEUE FORSCHUNGSERGEBNISSE UND NACHBAUTEN AUS HANNOVER

VON ERWIN STEIN

1. Die Leibnizschen Vier-Spezies-Rechenmaschinen und ihre Probleme

Die Rechenmaschine von Wilhelm Schickard (1623) für Multiplizieren und Dividieren, die verloren ging, und die Addier- und Subtrahiermaschine von Blaise Pascal (1644) kannte Leibniz nicht, als er noch in Mainz 1670/71 mit der Konstruktion einer neuartigen dezimalen Vier-Spezies-Rechenmaschine (für alle vier Grundrechenarten) begann. Ab 1672 entwickelte er diese während seines an Entdeckungen und Erfindungen reichen Paris-Aufenthaltes weiter, ließ sie in einer Uhrmacher-Werkstatt 4/7/3-stellig bauen und stellte sie 1673 der Royal Society London – leider nicht funktionstüchtig – vor [1, 2]. Sie hatte Sprossenräder für die Zahleneingabe mit radial nach außen verschiebbaren Klinken, die das jeweilige Aufnahmehahnrad erfassen. Die ab 1682 entwickelten und seit 1693 gebauten beiden neuen großen 8/16/1-stelligen Maschinen haben Staffelwalzen anstelle von Sprossenrädern, die unter dem Aufnahmehahnrad axial verschoben werden. Eine Staffelwalze hat für die Ziffern 1 bis 9 neun Zähne mit abnehmenden Zahnlängen auf dem halben Umfang (180°). Diese geniale bis ins 20. Jahrhundert maßgebende Erfindung ist das Produkt logisch-abstrakter Denkprozesse, die technische Komplexität trotz großer Ausführungsprobleme nicht scheute, um alle vier Grundrechenarten systematisch mit gleichartigen und einfach mechanisch auszuführenden Algorithmen zu ermöglichen. Dies gelang ihm durch die Aufteilung in zwei Hauptbaugruppen: das in einem Schlitten angeordnete und durch eine Transportkurbel axial verschiebbare 8-stellige Eingabewerk mit der Rechenkurbel (Magna-Rota-Kurbel, MRK) und das 16-stellige Resultatwerk für Addition und

Subtraktion mit den erforderlichen Zehnerüberträgen; Multiplikation und Division erfolgen durch wiederholte Addition und Subtraktion in verschiedenen Schlittenstellungen, Bilder 1a und 1b.

Neben den logisch verwandten Sprossenrädern und Staffelwalzen stellen die zweistufigen Zehnerüberträge den genialen Kern der Maschine dar, Bilder 2a und 2b. Als ersten Schritt des Zehnerübertrags dreht sich der Einzahn auf der Welle des Aufnahmehahnrades um 18° und nimmt das fünfzählige Muldenrad mit. Hierdurch gerät das auf derselben Welle sitzende – jedoch um 18° voreilende – Fünfhorn in den Flugkreis eines Zweihorns. Die Zweihörner sind zwischen den Staffelwalzen angeordnet und werden von diesen durch die MRK primär angetrieben. Beim Weiterdrehen der MRK bis 360° nimmt dann das Zweihorn das entsprechende Fünfhorn um $360^\circ/5 - 18^\circ = 54^\circ$ mit. Hierdurch dreht sich auch das Muldenrad um weitere 54° und nimmt – als eigentlichen Zehnerübertrag – das Zählrad der nächst höheren (linken) Stelle um einen Winkel von lediglich 21,5° mit, der eigentlich 36° sein sollte, Bild 2b. Um die 36° trotzdem zu erreichen, verwendete Leibniz Federrasten mit Rollen auf den Zählrädern und den Rastkerbenrädern (auf den Wellen der Muldenräder und Fünfhörner befindlich), die durch Flankendrucke auf die Zahnflanken Differenzdrehungen von $36^\circ - 21,5^\circ = 14,5^\circ$ erzwingen, wobei die Rollen in den Rasten verharren. Außerdem hat Leibniz auf der Rückseite der Maschine Pentagone (fünfeckige Scheiben) auf den verlängerten Wellen der Muldenräder einbauen lassen, deren obere Seiten bei Rechenbeginn horizontal zu stehen haben. Leibniz' Sekretär Johann Georg Eckhart schrieb am 1. Dezember 1699 an ihn: „*Adam läset Ihre Exc. bitten ihm zu berichten, ob die kleinen wellbäume woran die fünfeckichten räder (die Pentagone) komme, an welchen man sehen*

Bild 1a: Ansicht von oben
 Bild 1b: Ansicht von unten

Bilder 1a,b: Fotos der letzten großen Leibnizschen Vier-Spezies-Rechenmaschine, gebaut ~1700 bis 1716

kann ob das werk recht außgeführt oder nicht, sollten länger gemacht werden". Offensichtlich hatte Leibniz also erkannt, dass die Nicht-Vollendung von Zehnerüberträgen (nach vollen Umdrehungen der MRK) an Schrägstellungen der Pentagone zu erkennen ist.

Die folgenden Bilder 1a und 1b zeigen Leibniz' letzte und einzig erhalten gebliebene „große“ Vier-Spezies-Maschine aus dem Besitz der GWLB Hannover, die ab 1699 gebaut wurde.

Wie man am – nahezu – authentischen, aber mit gegenüber dem Original feineren Toleranzen gefertigten Nachbau durch Klaus Badur und Wolfgang Rottstedt, Garbsen, ersieht, lassen sich nicht vollendete Zehnerüberträge nachträglich korrigieren, indem man nach Durchführung der jeweiligen Additionen oder Subtraktionen die eingegebene Zahl (Multiplikator oder Divisor) auf Null stellt und dann – sozusagen im Leerlauf – so viele volle MRK-Umdrehungen durchführt, bis alle schräg stehenden Pentagone wieder horizontal stehen [3]. Mit diesem eindeutig erweiterten mechanischen Algorithmus rechnet die Leibniz-Maschine mit 8 Eingabestellen im gesamten verfügbaren Zahlenbereich richtig. Fraglich ist, ob Leibniz die oben geschilderte Alternative eines erweiterten Algorithmus' bekannt war.

Von grundlegender Bedeutung für den zweistufigen Zehnerübertrag sind die Spreizwinkel der Zehnhörner. Unsere Messungen vom Januar 2004 ergaben als Spreizwinkel für die acht Zehnhörner der Originalmaschine Werte zwischen 86° und 94°, also im Durchschnitt 90°.

Dieser Aufsatz ist meinem verehrten, leider so früh verstorbenen Kollegen Professor Dr.-Ing. Karl Popp gewidmet, der sich nicht nur im DFG-Projekt zur Erforschung und zum korrigierten Nachbau der Leibnizschen Vier-Spezies-Rechenmaschine sehr engagiert hat, sondern sich auch darüber hinaus für die GAMM sehr verdient gemacht hat.



2. Die Dresdener Nachbauten von Nikolaus J. Lehmann

Nikolaus Joachim Lehmann ließ in den 1980er Jahren an der TU Dresden drei möglichst authentische Nachbauten der „großen“ Leibnizschen Rechenmaschine fertigen. Sein Ziel war es, vollständige Zehnerüberträge durch von rechts nach links abnehmende Spreizwinkel der Zehnhörner zu erreichen, ohne die Eingabezahl zu verändern. Nach verschiedenen Vorversuchen wurden in seinen Nachbauten Zehnhorn-Spreizwinkel von +132° bis -135° mit ungleichen Differenzwinkeln von 30° bis 33° bei 8 Eingabestellen verwirklicht [4, 5].

Nach unseren Untersuchungen reicht dies jedoch nicht aus, um alle Zehnerüberträge richtig durchzuführen. An einem der Lehmannschen Nachbauten konnte gezeigt werden, dass bei der Addition 999.999 + 1 nur die vier rechten „Neunen“ auf „null“ übertragen werden, nicht jedoch die zwei weiteren. Dies wird – wie von Leibniz erkannt – durch eine schräg stehende Pentagonscheibe in der fünften Stelle von rechts angezeigt. Damit ist auch bei den Lehmannschen Nachbauten ein Weiterdrehen der MRK erforderlich. Die vollständigen Zusammenhänge wurden von uns im Hannoverischen Nachbau (2004/2005) analytisch, numerisch und konstruktiv erkannt und ausgewertet.

3. Die Hannoverschen Nachbauten von Karl Poppt, Erwin Stein und Franz Otto Kopp

Mit Hilfe eines von der Deutschen Forschungsgemeinschaft von 2003 bis 2005 geförderten Forschungsprojekts von Karl Poppt und Erwin Stein wurde für unsere Leibniz-Ausstellung ein so weit wie möglich authentisches 6/12/1-stelliges Funktionsmodell der Leibniz-Maschine, Bild 3, jedoch – wie bei Lehmann – mit abnehmenden, aber nunmehr optimierten Zweihornwinkeln, und zwar im vergrößerten Maßstab mit doppelten Abständen der Staffelwalzen, sowie Großmodelle der Staffelwalze und des Zehnerübertrags im Maßstab 8:1 am Institut für Mechanik unter Mitwirkung des Instituts für Getriebetechnik gebaut [6, 7, 8]. Der hervorragende Konstrukteur Dr.-Ing. F. O. Kopp realisierte auch zahlreiche Sicherungsanforderungen, um Beschädigungen während der Ausstellungen zu verhindern. Ein wichtiges Ergebnis unserer Forschung ist, dass ein nach 360°-Drehung der MRK nicht vollständig durchgeführter Zehnerübertrag (angezeigt durch eine schräg

stehende Pentagonscheibe) durch Weiterdrehung der MRK um den Winkel 87° korrekt beendet wird, ohne dass die Eingabezahl auf Null zu stellen ist. Die *erforderliche Weiterdrehung* zur Vollendung der Zehnerüberträge beträgt 84,7°, und die *zulässige Weiterdrehung* vor Beginn einer neuen Addition oder Subtraktion ist 87°, so dass ein positiver Differenzwinkel von 2,3° die Vollendung des Zehnerübertrags erlaubt. Der entsprechende Differenzwinkel in der Lehmannschen Konstruktion beträgt -2,5°, so dass dort die Korrektur theoretisch nicht möglich ist. Dies ist darin begründet, dass in den Leibnizschen und Lehmannschen Maschinen die Zähne der Staffelwalzen auf dem halben Umfang (180°, Teilungswinkel 22,5°) angeordnet sind, während im Hannoverschen Modell nach unseren analytischen Untersuchungen einschließlich einer mathematischen Optimierung eine notwendige Reduktion auf 168° (Teilungswinkel 21°) vorgenommen wurde, die im Folgenden beschrieben wird.

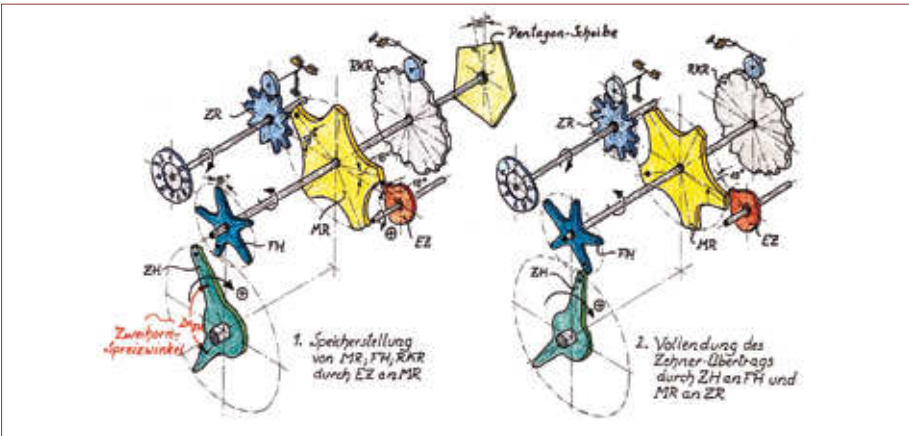
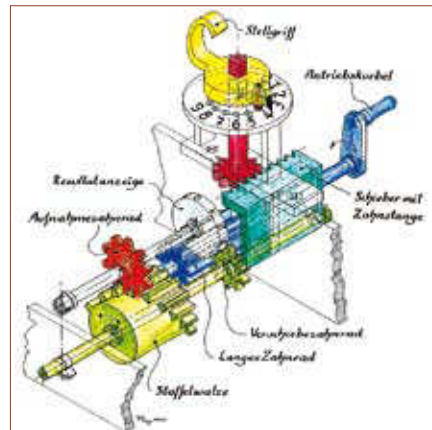


Bild 2a (rechts): Zahleneingabe mittels Staffelwalze

Bild 2b (oben): Zehnerübertragung der Leibnizschen Rechenmaschine

Bild 2a,b: Perspektivische Darstellungen von Zahleneingabe und Zehnerübertragung



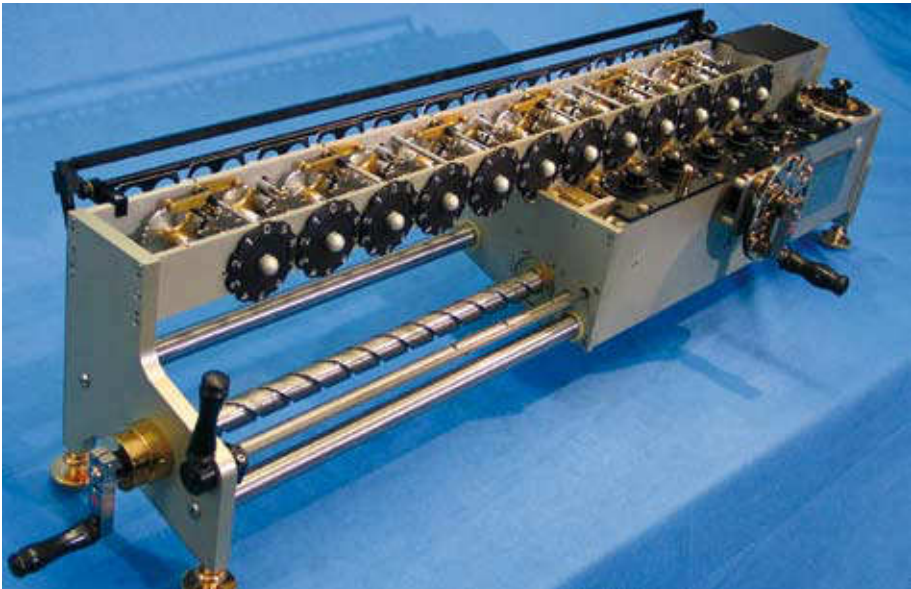
4. Konstruktive und Mathematische Optimierung des Zehnerübertrags im Hannoverschen Modell

Anhand unserer vollständigen analytischen Beschreibung der Getriebekinetik sowie eingehender konstruktiver Studien möglicher Verbesserungen der Leibnizschen Maschine durch Dr.-Ing. F. O. Kopp [8] im Rahmen der ebenen Trigonometrie erfolgte deren mathematische Mehrziel-Optimierung mit großer Unterstützung durch Frau Dr.-Ing. Karin Wiechmann von unserem Institut. Es sind fünf Gleichheits- und sechs Ungleichheitsnebenbedingungen zu erfüllen. Die 8 Entwurfsvariablen sind: die Radien der Muldenräder, Einzähne, Fünfhörner, Zweihörner und Zählräder sowie die Drehwinkel der Muldenräder und Zählräder und der maximale halbe Zweihorn-Spreizwinkel. Die quadratische Zielfunktion enthält die drei Teilziele: Muldenraddrehung durch Einzahn nahe bei 18°, Drehung des nächstlinken Zählrades durch das Muldenrad (angetrieben durch das Fünfhorn) nahe bei 36° und halber Zweihorn-Spreizwinkel möglichst nahe bei 90°.

kinematik, die Formulierung des Optimierungsproblems sowie ein Beispiel für die Nebenbedingungen gezeigt. In Tabelle 1 sind die Ergebnisse mit den für die Hannoversche Konstruktion gewählten Daten sowie die Integer-Optimierung für die maximale Eingabstellenzahl dargestellt.

Als Ergebnis kommt das neu gebaute Hannoversche Modell mit dem Zählraddrehwinkel von $\alpha_{GZR} = 31,55^\circ$ dem Ziel von 36° am nächsten. Jedoch wird damit nicht der größtmögliche Zweihornspreizwinkel von $2 \cdot 73,32^\circ = 146,64^\circ$ (wie in Lauf 4) erreicht, sondern nur $2 \cdot 68,66^\circ = 137,32^\circ$, was für 8 Eingabstellen ausreichend ist.

Die maximale Zahl der Eingabstellen der Leibnizschen Maschine ergibt sich zu $n = 2 \cdot (\text{int}[(\alpha_{ZHmax} - \alpha_{ZHmin}) / \Delta\alpha_{ZH}] + 1)$, zahlenmäßig: $n = 2 \cdot (\text{int}[(73,32^\circ - 19,13^\circ) / 15,70^\circ] + 1) = 2 \cdot (\text{int}[3,45] + 1) = 8$. Damit ergibt sich die maximal mögliche Eingabstellenzahl der Leibnizschen Vier-Spezies-Maschine zu $n = 8$, ein Ergebnis, was erstmals auf analytische Weise gezeigt wurde. Es ist bemerkenswert, dass Leibniz seine Maschine mit genau diesen 8 Eingabstellen gebaut hat.



Das übergeordnete Optimierungsziel, die maximal zulässige Stellenzahl des Eingabewerks, ist hieraus durch eine Integer-Optimierung ermittelbar.

Hierzu wurde eine exakte l_1 -Penalty-Funktion mit Hilfe eines genetischen Algorithmus' und eines jeweils nachgeschalteten Abstiegsverfahrens verwendet.

Das Hannoversche Modell kommt mit dem Zählraddrehwinkel von $31,55^\circ$ dem Ziel von 36° am nächsten. Jedoch wird damit nicht der größtmögliche Zweihorn-Spreizwinkel von $146,64^\circ$ erreicht, sondern nur $137,32^\circ$, was für 8 Eingabstellen ausreichend ist. In Bild 4a,b,c werden die rechnerische Darstellung eines Zehnerübertrags mit der Getriebe-

Bild 3 (Seite 9 oben): Hannoversches Modell 2005 der Leibnizschen Vier-Spezies-Rechenmaschine mit doppelten Staffelwalzen-Abständen, 6 Eingabe- und 12 Resultatstellen, sowie konstruktiven Optimierungen, K. Popp t, E. Stein und F. O. Kopp (2005)

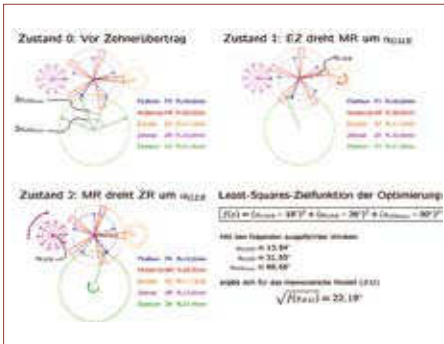


Bild 4a: Computer-Darstellung des Ablaufs eines Zehnerübertrags in drei Schritten

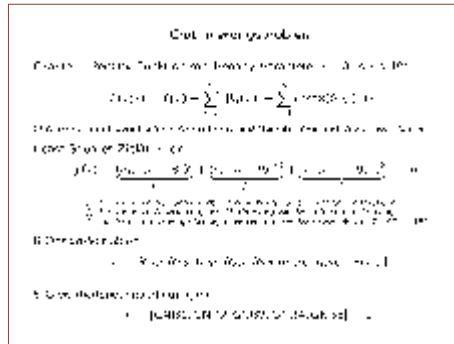
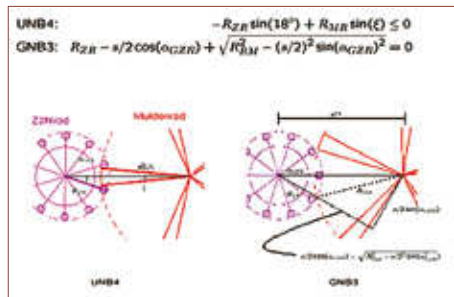


Bild 4b: Formulierung des Optimierungsproblems mit den Designvariablen und Funktional der Mehrziel-Optimierung mit Nebenbedingungen

Lauf	R _{MR}	R _{REZ}	R _{RFH}	R _{ZH}	R _{ZR}	α _{GMR}	α _{GZR}	α _{ZHmax}	α _{ZHmin}	√f(x)
1	26,78	11,00	18,22	31,51	12,57	13,79°	29,26°	72,32°	19,84°	19,39°
2	26,86	10,83	18,46	31,23	12,52	13,58°	29,79°	72,37°	19,45°	19,21°
3	26,96	10,75	18,26	31,39	12,41	13,67°	29,92°	72,45°	19,39°	19,07°
4	26,78	10,96	18,38	31,24	12,11	14,42°	27,01°	73,32°	19,13°	19,28°
5	26,67	11,07	18,67	31,01	12,25	14,34°	26,99°	73,18°	19,24°	19,43°
HM	26,50	11,13	19,00	31,45	13,00	13,84°	31,55°	68,66°	21,50°	22,19°

Tabelle 1: Formulierung des Optimierungsproblems mit den Designvariablen und den Nebenbedingungen

Bild 4c: Computer-Darstellung der Ungleichheitsnebenbedingung 4 und der Gleichheitsnebenbedingung zwischen Muldenrad und Zahnrad



5. Das Hannoversche Modell der Leibnizschen dyadischen Rechenmaschine

Leibniz beschrieb 1679 handschriftlich in dem lateinischen Text „De Progressione Dyadica“ eine mit den binären Zahlen 0 und 1 arbeitende Rechenmaschine für Addition und Multiplikation, die „Machina Arithmeticae Dyadicae“. Anstelle eines Getriebes – wie bei der dezimalen Vier-Spezies-Maschine – rollen hierin kleine Metallkugeln infolge der Schwerkraft auf einer doppelt-schiefen Ebene aus dem nach vorne verschobenen Schlitten (der „Büchse“) mit dem binären Eingabewerk in das feststehende

Rechen- und Ergebniswerk mit den Zweierüberträgen als wichtigsten Konstruktionselementen. Diese Maschine hat also die gleichen beiden Hauptbaugruppen wie die dezimale Getriebemaschine.

Ludolf von Mackensen übersetzte 1968 den lateinischen Text und entwarf eine 7/12/5-stellige binäre Rechenmaschine, die 1971 vom Deutschen Museum München gebaut wurde. Im Zweierübertrag rollt eine zweite, nachrollende Kugel über ein Auslöseplättchen, wodurch die erste Kugel aus dem Rechenwerk freigegeben wird. Die zweite Kugel wird von einer Zunge mit geringerer Neigung in die nächste linke Resultatstelle geleitet. Diese

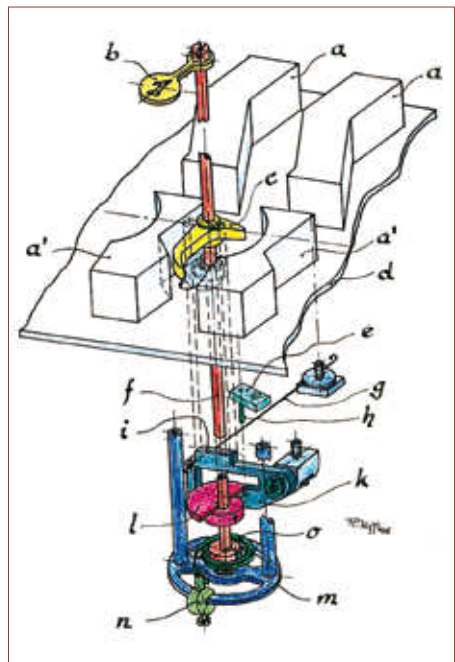
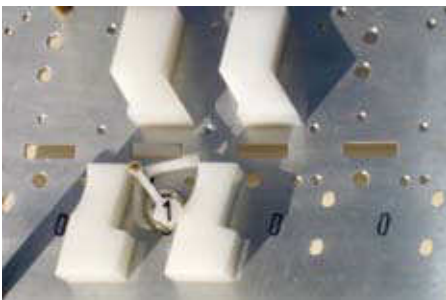
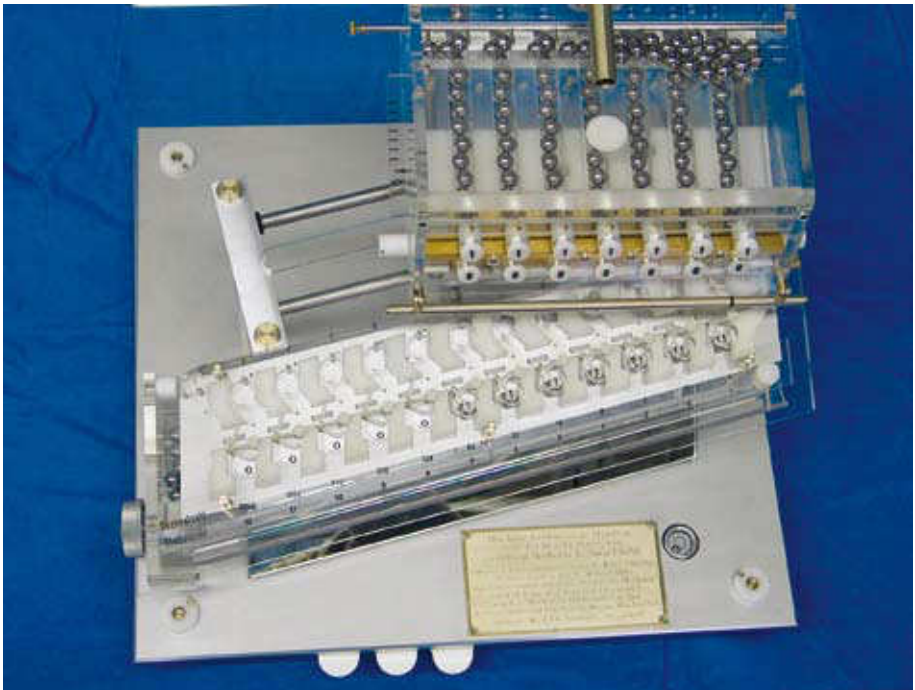


Bild 5 (oben): Hannoversches Modell 2004 der Leibnizschen 7/12/5-stelligen binären Rechenmaschine für Addition und Multiplikation nach der Beschreibung von G. W. Leibniz von 1679, E. Stein und G. Weber (2003/04)

Bild 6a (Mitte): Fanghaken und eingeschenktes Fähnchen

Bild 6b (rechts): Kugelführung vom Eingabewerk aus über einer Kugel im Resultatwerk sowie Welle des Zweierübertrags mit Fanghaken, Rückstellrehfeder und Anschläge

Bild 6a,b: Neukonstruktion des Zweierübertrags der binären Rechenmaschine nach Leibniz

empfindliche Bauweise führt zu zufälligen Fehlern. Außerdem kann es während des Ablaufs der Kugeln aus dem Einstellwerk zu Staus kommen, wenn der Eingabeschlitten zu schnell heruntergefahren wird.

Im Neubau mit Acrylgehäuse, konzipiert vom Autor und von Feinmechanikermeister Gerhard Weber, Stauffenberg, sowie konstruiert und gebaut von letzterem unter Mithilfe von Dr.-Ing. F. O. Kopp, wurden statt der Zungen winkelförmige Fangarme mit Drehfedern und Anschlägen verwendet, welche die Kugeln sicher umleiten. Außerdem wurden die Neigungswinkel der schiefen Ebene optimiert,

Bilder 5, 6a und 6b, um Kollisionen bei Zweierüberträgen zu vermeiden. Die Maschine addiert und multipliziert im gesamten verfügbaren Zahlenbereich richtig.

Vom logischen Prinzip her kann die von Leibniz beschriebene Binärmaschine als Vorläufer der heutigen binär rechnenden Computer angesehen werden, deren erste mechanische Ausführung – die Zuse Z1 – 1936 von Konrad Zuse gebaut und patentiert wurde, welche allerdings einem völlig anderen Konstruktionsprinzip mit winkelförmigen Ausstanzungen in dünnen Metallplättchen folgt.

Literatur

[1] L. von Mackensen: „Zur Vorgeschichte und Entstehung der ersten digitalen 4-Spezies-Rechenmaschine von Gottfried Wilhelm Leibniz“, in: Studia Leibnitiana Suppl. 2, S. 34-68, Wiesbaden, 1969

[2] L. von Mackensen: „Die ersten dekadischen und dualen Rechenmaschinen“, in: K. Popp, E. Stein (Hrsg.) „G. W. Leibniz, Philosoph, Mathematiker, Physiker, Techniker“, Begleitbuch zur Leibniz-Ausstellung, Schlütersche 2000, S. 85-107

[3] K. Badur: „Neue Erkenntnisse zur Rechengenauigkeit der Leibniz Rechenmaschine. Erfahrungen mit einem originalgetreuen Nachbau“, in: VIII. Internationaler Leibniz-Kongress, Vorträge 1. Teil, S. 16-23, Hannover, 2006

[4] N. J. Lehmann: „Neue Erfahrungen zur Funktionsfähigkeit von Leibniz' Rechenmaschine“, in: Studia Leibnitiana, Band XXV/2, 1993, S. 174-188

[5] N. J. Lehmann: „Leibniz als Erfinder und Konstrukteur von Rechenmaschinen“, in: Wissenschaft und Weltgestaltung, Abh. Internat. Symp. der Sächs. Akademie der Wissenschaften 1996, K. Nowak und H. Poser (Hrsg.), Olms Verlag Hildesheim, 1999

[6] E. Stein: „Gottfried Wilhelm Leibniz, seiner Zeit weit voraus...“, in: Abh. der BWG 54 (2005), S. 131-171

[7] E. Stein, F. O. Kopp, K. Wiechmann und G. Weber: „Neue Forschungsergebnisse und Nachbauten zur Vier-Spezies-Rechenmaschine und zur Dyadischen Rechenmaschine nach Leibniz“, in: VIII. Internat. Leibniz-Kongress, Vorträge 2. Teil, S. 1018-1025, Hannover, 2006

[8] F. O. Kopp und E. Stein: „Konstruktive Verbesserungen im Hannoverschen Modell der Leibnizschen Vier-Spezies-Rechenmaschine“, in: VIII. Internat. Leibniz-Kongress, Vorträge 1. Teil, S. 390-397, Hannover, 2006



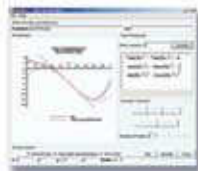
Erwin Stein, geboren am 05. Juli 1931 in Altendiez; Studium Bauing.-w. und Mathematik an der TH Darmstadt 1951–58; Ingenieurbüro Dr.-Ing. H. Homberg, Hagen/Westf. 1958; Wissensch. Ass., Obering. und wiss. Rat Univ. Stuttgart 1959-71, Promotion Dr.-Ing. 1964, Habilitation für Statik und Baumechanik 1969; Ordinarius für Baumechanik an der TU Hannover April 1971, seit 1978 auch für Num. Mech., Dekan 1978-81; Emerit. Okt. 1998; Prüf.-Ing. für Baustatik 1972-99; Durchf. von 51 DFG-Proj. in der Theor. und Num. Mech. und Strukt.-Mech., hierin SFBs, Schwerpunkt-Proj., Forschergruppen und Paketproj.; Vorber. und Verantst. von bisher 10 Leibniz-Ausst., Bau verbess. Leibnizscher Rechenmasch.; 375 wissenschaftl. Veröffentlich. und Buchbeitr., Principal Edt. Encycl. of Comp. Mech., Wiley 2004; Mitherausg./Editorial-Board-Member von 8 internat. Zeitschr.; Vorsitz. bzw. Ehrenvors. nat. und internat. Gesellschaften und wissenschaftl. Gremien; Mitgl. Braunschw. Wiss. Ges. 1982, Leibniz-Ges. Hannover 1989, Österr. Akad. d. Wissens. (korrresp.) 1995; Dr. Sc. h.c. Staatl. TU St. Petersburg 1994; Dr.-Ing. E.h. Univ. Stuttgart 1995; Dr. h.c. China Univ. of Mining and Technology, Xuzhou 1995; Dr. h.c. Polytech. Univ. Poznan 1997; Max-Planck-Forschungspreis 1993; Gauß-Newton Medal (Congress Medal) der IACM 1998; Von-Kaven-Förderpreis „Mathematik und instrumentale Mathematik“ der DFG 2005.

Maple™ 11

Mathematics • Modeling • Simulation

Ob Sie schnelle Lösungen für mathematische Probleme benötigen oder anspruchsvolle technische Dokumente und Applikationen erstellen möchten:

Maple 11 bietet die Tools, um Ihre mathematischen Fragestellungen zu formulieren, zu lösen und Ihre Ergebnisse zu dokumentieren.



mapleNET™

MapleNet umfasst eine vollständige Software-Plattform, die es ermöglicht, Kurse mit mathematischen oder auf Mathematik basierenden Inhalten über das Web zu präsentieren.



mapleTA™

Mit Maple T.A. können mathematische Online-Tests, Prüfungen und Übungen erstellt werden, die von der eingebauten Maple Engine benützt werden.



maple Professional Toolbox SERIES™

Die Maple Professional Toolbox Series ist eine von Maplesoft entwickelte Reihe von technischen Werkzeugen, die auf die Entwicklung von Schlüsselapplikationen im ingenieurtechnischen und wissenschaftlichen Umfeld ausgerichtet ist. Die wichtigsten Maple Toolboxes stehen für die Bereiche Globale Optimierung, Kopplung an MATLAB, Simulink und LabVIEW sowie seit neuestem an die NAG-C-Library zur Verfügung.



scientific COMPUTERS

ANALYSE VON MIKROSTRUKTUREN

VON KLAUS HACKL

Der GAMM-Fachausschuss „Analyse von Mikrostrukturen“ wurde am 22.9.1998 auf Initiative des Kollegen Carsten Carstensen, der heute den Lehrstuhl für Numerische Mathematik an der Humboldt-Universität zu Berlin innehat, ins Leben gerufen. Prof. Carstensen führte dann auch den Vorsitz über den Fachausschuss bis zum Ende des Jahres 2002. In den Jahren 2003 bis 2005 war mit dem Autor dieses Artikels ein Mechaniker als Vorsitzender tätig. Seit Anfang 2006 schließlich ist mit dem Kollegen Sergio Conti, Professor für das Fachgebiet Analysis an der Universität Duisburg-Essen, die Leitung wieder auf einen Mathematiker übergegangen. Daraus ist schon erkennbar, dass sich der Fachausschuss, ganz in der Tradition der GAMM, stets der engen Kooperation zwischen der Mathematik und der Mechanik verpflichtet fühlt und nach Meinung des Autors diesen Grundsatz auch mit Leben füllt.

Im Gegensatz zu anderen Fachausschüssen der GAMM hat dieser die Anzahl der Mitglieder durch eine sehr restriktive Aufnahmepolitik bewusst klein gehalten. Man

mag über diese Vorgehensweise unterschiedlicher Meinung sein, sie war auch öfters Gegenstand interner Diskussionen. Es hat sich jedoch klar gezeigt, dass der Fachausschuss dadurch effektiv gelenkt und weiterentwickelt werden konnte. Die „echten“ Mitglieder wirken dabei eher wie eine Art von Direktorium, welches die Richtung vorgibt, in der sich der Fachausschuss entwickeln soll, während er ansonsten einer größeren Kollegen-schaft zur Mitarbeit offen steht, was bisher auch gerne und umfangreich genutzt wurde.

Die grundlegende Motivation für die Einrichtung des Fachausschusses gaben neue, spannende Ergebnisse der Variationsrechnung, die in den achtziger und neunziger Jahren erzielt wurden (obwohl die Grundlagen, wie z.B. der Begriff der Quasikonvexität, bis in die fünfziger Jahre zurückreichen) und weit reichende Konsequenzen für die Beschreibung nichtlinearen Materialverhaltens haben. Die Rede ist hier von der Berechnung sogenannter relaxierter Hüllen von nicht-konvexen Potentialen. Dabei wird die elastische Energie eines Materials weiter reduziert, indem

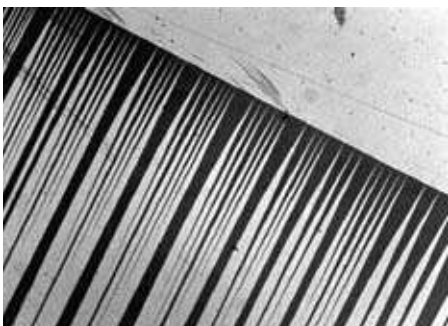


Bild 1a: Experimentelle Mikrostrukturen, Chu & James [1995]

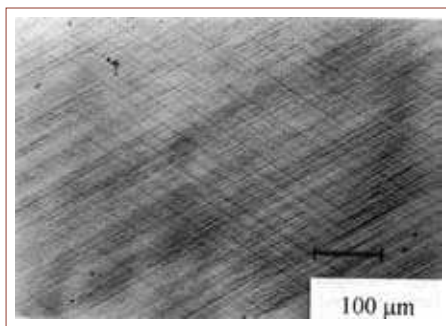


Bild 1b: Experimentelle Mikrostrukturen, Perocheau & Driver [2002]



Bild 2: GAMM-Seminar über Mikrostrukturen 2006 an der Universität Duisburg-Essen

lokal in einem repräsentativen Volumenelement die homogene, makroskopische Deformation durch ein mikroskopisches Fluktuationsfeld überlagert wird. Eine Minimierung in Bezug auf alle zulässigen Fluktuationfelder ergibt einerseits eine homogenisierte, makroskopische Energie des Materials als Zielwert, andererseits liefert das minimierende Fluktuationsfeld Informationen über die spezifische lokale Mikrostruktur, wie Volumenanteile einzelner Phasen und Orientierung der Grenzflächen. Als Beispiel sei hier in Bild 1a eine martensitische Mikrostruktur in einem CuAlNi-Einkristall, d.h. einem Formgedächtnismaterial gezeigt. In Bild 1b ist eine versetzungs-basierte (plastische) Mikrostruktur in einem AlMn-Einkristall zu sehen. Das Bild 3 zeigt über einen Relaxierungsprozess rechnerisch erzeugte Mikrostrukturen, wobei es sich um ein Phasengemisch in einem Formgedächtnismaterial handelt. In Bild 4 ist dem ursprünglichen nichtkonvexen Potential, welches sich für den Fall der Einkristallplastizität ergibt, das Ergebnis einer numerischen Relaxierung gegenübergestellt. Bild 5 schließlich zeigt räumliche

Mikrostrukturen, wie sie sich unter der Annahme von starr-plastischem Materialverhalten für die Einkristallplastizität ergeben.

Was hier nun einfach geschildert wurde, ist in Wirklichkeit ein äußerst komplexes Forschungsthema, welches mit mathematischen Feinheiten und Fallstricken reichlich gesegnet ist. So kann man mit Fug und Recht behaupten, dass der Begriff der Quasikonvexität eines der mathematischen Themen überhaupt ist, welches bis heute besonders große Herausforderungen birgt. Von der Seite der Mechanik betrachtet handelt es sich hier jedoch um ein völlig neues Konzept der Materialmodellierungen, welches neuartige Problemstellungen hervorbringt und bisher unbekannte Möglichkeiten in sich birgt.

Ein besonderer Schwerpunkt des Fachausschusses in den letzten Jahren ist die Modellierung von plastischen Mikrostrukturen, die durch Akkumulation von Versetzungen gebildet werden. Hier ist nicht etwa die Texturbildung in Polykristallen gemeint, sondern die Anordnung von Versetzungen in Mustern innerhalb der Kristallite, ein Phäno-



Bild 3: Rechnerisch ermittelte Mikrostrukturen, Heinen & Hackl [2007]

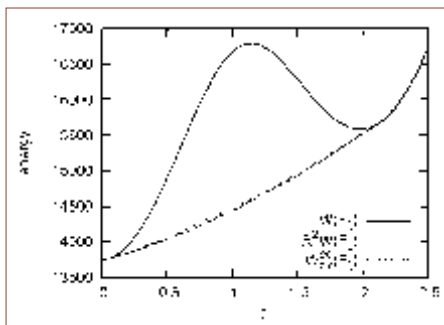


Bild 4: Nichtkonvexes und relaxiertes Potential, Bartels, Carstensen, Hackl & Hoppe [2004]

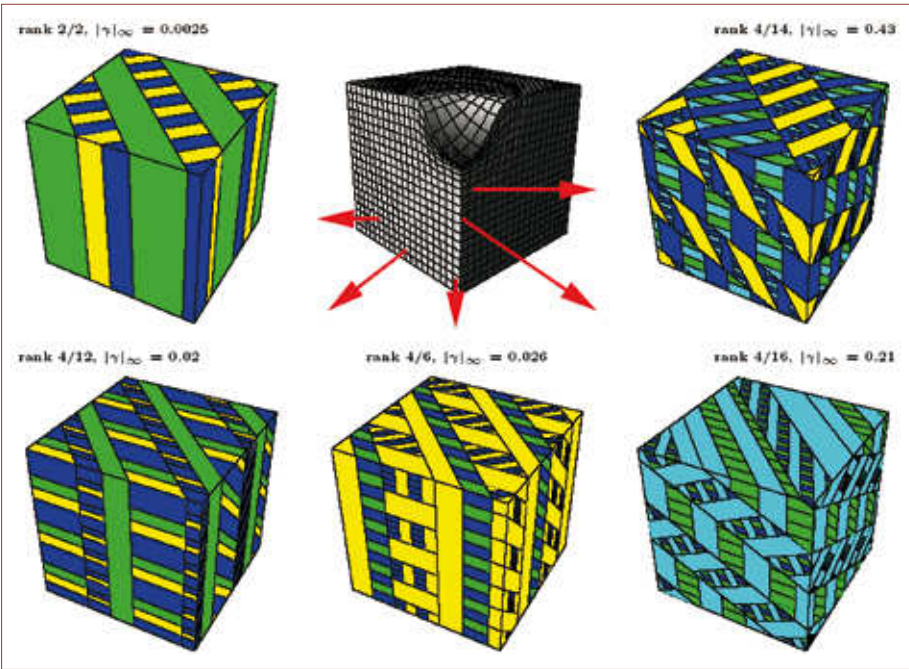


Bild 5: Mikrostruktur beim Eindringen eines Einkristalls, Conti, Hauret & Ortiz [2007]

men, das erst vor relativ kurzer Zeit experimentell beobachtet wurde aber dennoch an das makroskopische Materialverhalten gekoppelt ist. Zu diesem Thema fand im Oktober 2005 ein Miniworkshop am Mathematischen Forschungszentrum Oberwolfach statt, welches ein Ausgangspunkt für weitergehende Forschungsaktivitäten geworden ist. Für interessierte Leser stellt der damals entstandene Band der „Oberwolfach Reports“ (No. 52/2005) eine umfangreiche Quelle von Informationen zu dem Thema dar.

Der Fachausschuss veranstaltet jedes Jahr im Januar ein zweitägiges Seminar, welches an wechselnden Orten stattfindet und sich an einen breiteren Teilnehmerkreis wendet, Bild 2. Für Interessierte bietet dieser Termin eine gute Gelegenheit, sich einen Überblick über die Themen und Aktivitäten des Fachausschusses zu verschaffen und Kontakte zu knüpfen. Aktuelle Informationen zu den Seminaren sowie den anderen Aktivitäten des Ausschusses finden sich auf der Internet-Seite:

<http://analysis.math.uni-duisburg.de/gamm-fa/index.html>



Prof. Dr. Klaus Hackl, geboren am 14.12.1957 in Wien; Studium: Physik/Mathematik in Karlsruhe und Heidelberg; 1985 Abschluss Dipl.-Math. an der Univ. Heidelberg; 1985-1989 Wiss. Angestellter, Lehrstuhl für Technische Mechanik, RWTH Aachen; 1989 Promotion zum Dr. rer. nat., RWTH Aachen; 1989-1992 A. v. Humboldt-Stipendiat, University of Delaware, USA; 1992-1997 Wiss. Assistent, Institut für Festigkeitslehre, TU Graz; 1997 Habilitation in Mechanik, TU Graz; 1997-1999 Dozent für Mechanik, TU Graz; seit 1999 Professor für Allgemeine Mechanik, Ruhr-Universität Bochum; Mitglied des Editorial Boards: Continuum Mechanics and Thermodynamics, International Journal for Computational Multiscale Engineering, Engineering Structures, Applicable Analysis; ca. 100 Veröffentlichungen; Forschungsinteressen: Inelastisches Materialverhalten, Mikromechanik, Mehrskalensmodelle, variationelle Methoden, numerische Mechanik.

RUNDBRIEF Readers

Save up to 30% on these SIAM titles:

Cardiovascular and Respiratory Systems: *Modeling, Analysis, and Control*

Jerry J. Batzel, Franz Kappel, Daniel Schneditz, and Hien T. Tran
Frontiers in Applied Mathematics 34

This volume brings together the range of control processes involved in the effective regulation of human cardiovascular and respiratory control systems and develops modeling themes, strategies, and key clinical applications using contemporary mathematical and control methodologies.

2006 · xx + 274 pages · Softcover
ISBN-13: 978-0-898716-17-7 · ISBN-10: 0-89871-617-9
List Price \$106.00 · **RUNDBRIEF Price \$74.20** · Order Code FR34



Deblurring Images: *Matrices, Spectra, and Filtering*

Per Christian Hansen, James G. Nagy, and Dianne P. O'Leary
Fundamentals of Algorithms 3

"The book's focus on imaging problems is very unique among the competing books on inverse and ill-posed problems. ...It gives a nice introduction into the MATLAB world of images and deblurring problems."

— Martin Hanke, Professor, Institut für Mathematik, Johannes-Gutenberg-Universität.

2006 · xiv+130 pages · Softcover
ISBN-13: 978-0-898716-18-4 · ISBN-10: 0-89871-618-7
List Price \$63.00 · **RUNDBRIEF Price \$44.10** · Order Code FA03



Adaptive Control Tutorial

Petros Ioannou and Baris Fidan
Advances in Design and Control 11

Presents the design, analysis, and application of a wide variety of algorithms that can be used to manage dynamical systems with unknown parameters. Its tutorial-style presentation of the fundamental techniques and algorithms in adaptive control make it suitable as a textbook.

2006 · xvi + 389 pages · Softcover
ISBN-13: 978-0-898716-15-3 · ISBN-10: 0-89871-615-2
List Price \$99.00 · **RUNDBRIEF Price \$69.30** · Order Code DC11



Mathematics Applied to Continuum Mechanics

Lee A. Segel with additional material on elasticity by G. H. Handelman
Classics in Applied Mathematics 52

This book focuses on the fundamental ideas of continuum mechanics by analyzing models of fluid flow and solid deformation and examining problems in elasticity, water waves, and extremum principles. Extensive exercises and a valuable section containing hints and answers make this an excellent text for both classroom use and independent study.

2007 · xxiv + 590 pages · Softcover · ISBN: 978-0-898716-20-7
List Price \$85.00 · **RUNDBRIEF Price \$59.50** · Order Code CL52



Order online: www.siam.org/catalog

Or use your credit card (AMEX, MasterCard, and VISA): Call SIAM Customer Service at +1-215-382-9800 worldwide • Fax: +1-215-386-7999 • E-mail: service@siam.org • Send check or money order in US dollars to: SIAM, Dept. BKG007, 3600 University City Science Center, Philadelphia, PA 19104-2688 USA.

Members and customers outside North America can also order SIAM books through SIAM's distributor, Cambridge University Press, at www.cambridge.org/siam.

PATENTE – FAST EINE WISSENSCHAFT FÜR SICH !

PERSÖNLICHE EINDRÜCKE AUS EINEM PATENTVERFAHREN

ANDREAS GRIEWANK, HUMBOLDT-UNIVERSITÄT ZU BERLIN

Die Anhörung in der Einspruchsabteilung des Europäischen Patentamtes ist eigentlich öffentlich, aber außer den drei Patentprüfern und jeweils fünf Vertretern der beiden Streitparteien stellt sich niemand zu dem 9-Uhr-Termin ein. Dabei geht es um mehrere Millionen Euro und letztlich um das wirtschaftliche Überleben eines mittelständischen Unternehmens mit knapp tausend Arbeitnehmern. In den letzten Jahren hat sich die deutsche Maschinenbaufirma gegen den einzigen wesentlichen Konkurrenten auf dem Weltmarkt recht gut behauptet. Nun droht der amerikanische Marktführer sie mit einer Patentverletzungsklage in ernste Bedrängnis zu bringen oder gar vom Markt zu drängen, was praktisch ein globales Monopol zur Folge hätte.

Die Branche gehört zur 'Old Economy', also dem, was manche moderne Wirtschaftslenker als 'Alteisen' belächeln und möglichst schnell zu Schrottpreisen entsorgen möchten. Und doch bewegt sich ohne die Produkte dieser Branche fast nichts, kein Schiff, keine Drehmaschine, kein Humvee. In diesem Bereich gab es an einigen deutschsprachigen Hochschulinstituten und Betrieben eine lange Tradition, die bis vor kurzem international führend war, ganz im Gegensatz zu den Verhältnissen etwa in der Mikroelektronik.

Die Patentschrift

Der Patentanspruch, um den es geht, wurde schon vor längerer Zeit in den USA anerkannt und soll nun auch zum europäischen Patent erhoben werden. Ich hatte gehört, daß die Kriterien der amerikanischen Patentbe-

hörden nicht gerade streng sind, aber das vorliegende Dokument raubt mir ob seiner Mischung aus technischer Unzulänglichkeit und redundanter Trivialität dennoch die Sprache. Als Seminararbeit wäre dieses Papier völlig unakzeptabel. Das folgende Originalzitat aus der Patentschrift sollte man umgehend für einen Münchhausen-Preis der rekursiven Unbestimmtheit nominieren.

'A desired surface modification is determined by defining a set of coefficients for each active setting and the function for each active setting is then determined based upon the respective coefficients for each active setting.'

Ein mir persönlich bekannter Patentanwalt versicherte mir später, daß dieser Satz aus der Zusammenfassung für Eingeweihte Sinn mache und sein Stil für Patentschriften durchaus typisch sei. Den Vorsitzenden der Einspruchskammer scheint die äußerst zweifelhafte Qualität der Patentschrift nicht zu beunruhigen. Er blickt die meiste Zeit gelassen aus dem Fenster, während 'unser' Patentanwalt den Einspruch der Familienfirma im Detail begründet. Auch die Beisitzerin erweckt nicht gerade den Eindruck, als ob die vorliegende Problematik sie brennend interessiere. Man könnte sie sich gut als Hauptrollenbesetzung für eine Folgeshow 'Ally Mac Beal im Patentamt' vorstellen. Einzig der Beisitzer hört aufmerksam zu und scheint unseren Argumenten zu folgen. Keiner der drei stellt während der vierstündigen Sitzung auch nur eine einzige Frage. Vielleicht bleiben sie von technisch-mathematischen Erörterungen genau so verwirrt wie ich von der patentrechtlichen Rabulistik in Sachen 'Hinreichende Offenbarung (Sufficient Disclosure)' und 'Erfindungshöhe (Inventive Step)'.

Die eigene Rolle

Natürlich bin ich parteiisch. Ich habe von der deutschen Firma einen immerhin vierstelligen Betrag erhalten, um als angewandter Mathematiker ein Sachverständigengutachten bezüglich des Patentanspruches zu schreiben. Glücklicherweise ist mein (noch festes) Beamtenehalt hoch genug, daß ich auf solche Zusatzeinkünfte nicht angewiesen bin und daher auch nicht in Versuchung stehe, dem Auftraggeber zu Liebe die Sachlage zu verfälschen. Eigentlich bin ich in die vorliegende mechanische Problematik nur hineingerutscht, weil wir vor Jahren im Rahmen einer von der DFG geförderten Forschergruppe angehalten wurden, ernsthaft mit Ingenieurskollegen zusammenzuarbeiten.

Bald stellte sich heraus, daß man mit Hilfe einer Kombination aus angewandter Analysis und neuerer Softwaretechnologie eine vollständige und exakte Modellierung des betrachteten Herstellungsvorganges durchziehen kann. Daraus ergibt sich dann die Möglichkeit, die Eigenschaften des erzeugten Werkstückes systematisch zu optimieren, indem man die Einstellparameter der Werkzeugmaschine entsprechend variiert. Demgegenüber wurde und wird der Herstellungsprozeß von den Maschinenbauingenieuren über mehrere Etappen nur annäherungsweise modelliert, so daß der Gesamtzusammenhang zwischen Maschineneinstellung und Werkstückeigenschaften nur äußerst grob beschrieben wird. Das ist technologisch sehr unbefriedigend, da die verlangten Fertigungstoleranzen inzwischen auf wenige Tausendstel Millimeter abgesunken sind.

Aus mathematischer Sicht ist unser Beitrag nicht gerade revolutionär. Alle methodischen Komponenten sind bereits wiederholt in der mathematischen Fachliteratur erschienen. Es reicht zunächst nur für einen Artikel in einer Ingenieurszeitschrift, ein paar Vorträge auf Konferenzen und eine allerdings ausgezeichnete Doktorarbeit. Der Doktorand erhält später eine Anstellung bei meinem Auftraggeber, dem Opponenten im aktuellen Patentstreit. Übrigens stammt er noch aus der stark naturwissenschaftlich orientierten Tradition der Spezialschulen in der DDR. Viele westdeutsche Firmen profitieren derzeit von diesem Pool an hochqualifizierten Absolventen aus den neuen Bundesländern, wo die heute gepriesenen 'soft skills' vor der Wende nicht gerade im Vordergrund standen.

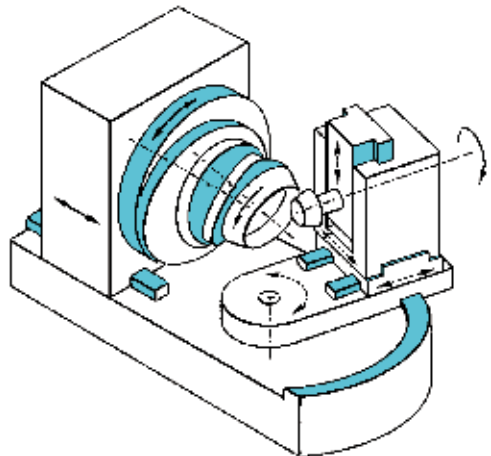
Patente und Software

Vielleicht hätten wir auch unsere Methodik als Patent anmelden sollen? Ganz sicherlich ist sie innovativ und zweifelsohne irgendwie technologisch. Also haben wir genau das, was die 'Von den USA Lernen' Prediger aus Politik, Wirtschaft und Publizistik fortgesetzt von den vermeintlich realitätsfernen Professoren als Beleg innovativer 'Spitzenforschung' verlangen. Dann können sie nicht nur Publikationen sondern auch Patente zählen und schlagzeilenträchtig Elite- und Exzellenzketten verteilen. Würde mein jetziger Doktorand unsere Methodik heute entwickeln, wären wir rechtlich verpflichtet, sie vorab von einer

Auftragsfirma meiner Universität auf Patentierbarkeit überprüfen zu lassen.

Es gibt da bislang noch einen Einwand: Unsere Methodik ist rein mathematisch-informatischer Natur, wenn sie sich auch mit einem Problem des Maschinenbaus oder besser der Maschinensteuerung beschäftigt. Das ist mittlerweile durchaus typisch, da numerisch gesteuerte Maschinen praktisch jedwede Bewegung ausführen und damit Werkstücke jedweder Form herstellen können. Dadurch verlagert sich der Wettbewerb zwischen den verschiedenen Maschinenherstellern ausschließlich auf die Ebene der entsprechenden Software, mit deren Hilfe die Kundenwünsche bezüglich des zu produzierenden Werkstückes in geeignete Steuersignale für die Maschine umgesetzt werden.

Unser Patentanwalt deutet ein wenig drohend an, daß auch das vorliegende amerikanische Patent nur ganz am Rande auf eine konkrete Fräsmaschine Bezug nehme und daß es sich deshalb eher um ein Softwarepatent handle. Dafür nehme die Akzeptanz in der Öffentlichkeit deutlich ab. Ich hoffe, er hat Recht, fürchte aber, daß diese sozusagen politische Argumentation den unbeweglich routinierten Vorsitzenden eher vergrätzen wird. (Die geschlichtete Verhandlung fand im Jahr 2004 statt, die heftige Debatte in der Öffentlichkeit und im europäischen Parlament um eine neue, einheitliche Regelung von Softwarepatenten und das schließliche Scheitern dieses Vorhabens lagen also noch in der Zukunft.) Nach dem europäischen Patentrecht sind mathematische und informatische Algorithmen als solche zwar nicht patentierbar, stellt man sie jedoch in einen geeigneten 'technischen Zusammenhang', so ist auch das Europäische Patentamt schnell bereit, sie als Patent zu akzeptieren. Im vorliegenden Fall ist dieser Zusammenhang traditionell natürlich gegeben.



Die gemeinsame Sprache

Der Patentanwalt argumentiert einigermaßen wortgewaltig auf Deutsch, garniert mit lateinischen Zitaten. Der Simultanübersetzer macht alle Anstrengungen, unsere Vorträge mit Verve in lupenreines Britisch zu übertragen. Beim Mithören stelle ich klammheimlich fest, daß der vom Anwalt beklagte 'Mummenschanz' gänzlich unübersetzt bleibt und auch die von ihm rhetorisch geworfenen 'Nebelkerzen' erst ab dem zweiten Mal als 'smoke screens' im englischen Sprachraum landen. In der Zigarettenpause stecke ich dem Übersetzer, daß in der Geometrie 'Hüllen' als 'envelopes' und nicht als 'shells' zu übersetzen sind, aber diese Details hätten eine sachliche Auseinandersetzung sicherlich nicht verhindert. Ursprünglich hatte ich mein Gutachten auf Englisch schreiben und erläutern wollen. Es wurde dann aber rückübersetzt, da es eine bewußte Strategie unserer Seite war, die Verhandlung zweisprachig zu halten, um der Gegenseite prozedurale Knüppel zwischen die Beine zu werfen. Erst langsam geht mir auf, daß die im wörtlichen Sinne entscheidenden Adressaten unserer Argumente die drei Patentprüfer sind, welche sich offenbar in beiden Sprachen problemlos auskennen. Einer von ihnen beklagt anschließend im persönlichen Gespräch die doch offenbar unnötigen, hohen Dolmetscherkosten. Man kann nur hoffen, daß sich die Prüfer der tausendfach teureren, sozialökonomischen Folgen ihrer Entscheidungen ähnlich bewußt sind und sich nicht nur als Punktrichter der Debatte zwischen den beiden Parteien verstehen.

Welche Erfindung ?

Eigentlich haben wir den Streit mit einem technischen KO gewonnen. In meinem Gutachten hatte ich nachgewiesen, daß der einzige einigermaßen konkret in der Patentschrift beschriebene Berechnungsweg auf Grund eines prinzipiellen Denkfehlers gar nicht zu dem gewünschten Endergebnis führen kann. Die Firma hatte dies an einem Beispiel nachgerechnet und unseren Patentanwalt mit graphischen Darstellungen versorgt, die von jedem interessierten Laien verstanden werden können. Das gilt jedenfalls für die Gegenseite, welche sichtlich verunsichert ist und sich deshalb darauf verlegt, meine Argumentation als die eines praxisfernen Mathematikers abzutun. Ein bißchen Diskrepanz zwischen Anspruch und Wirklichkeit gehöre halt zum Ingenieurgeschäft und ein Praktiker wisse schon, wie man die mannigfaltigen Klippen in der vorgeschlagenen Methodik umschiffen könne. Die Methodik des beantragten Patentes beruht vor allem auf der Interpolation von fünf Datenpunkten in der Ebene durch ein Polynom vierten Grades. Sie erreicht damit auch schon ihren mathematischen Höhepunkt. Vierzehnmals ziert ein Polynom vierten Grades mit allgemeinen Koeffizienten die Patentschrift und ganze zehnmal folgt ihm seine Ableitung, fürwahr ein Polynom dritten Grades, was keinen Elftklässler verwundern wird. Die Empfehlungen für den rechnerischen Umgang mit Polynomen entsprechen dem Erkenntnisstand des neunzehnten Jahrhunderts, lange bevor numerische Stabilität und Effizienz auf

elektronischen Rechnern überhaupt Gesichtspunkte waren. Ohne den Anspruch hoher Wissenschaftlichkeit selbstgefällig als Monstranz vor sich her zu tragen, muß man schlicht feststellen, daß das Niveau weit unter dem liegt, was in einer Einführung in die Numerik an einer Ingenieurschule akzeptabel ist.

Und es ist nicht etwa so, daß sich hinter dieser schlechten Elementarmathematik eine originelle maschinenbaue-rische Idee versteckt. Meine Ingenieurskollegen raufen sich verzweifelt das Haar, um zu erraten, welche Vorgehensweise hier eigentlich empfohlen wird. Der einzige möglicherweise neue Vorschlag besteht darin, die Anzahl der Freiheitsgrade im zugrunde liegenden Berechnungsmodell auf eine bestimmte Weise zu erhöhen. Derartige Verallgemeinerungen liegen zumindest für den Mathematiker auf der Hand und stellen an sich keinerlei wissenschaftliche Erkenntnis dar. Die eigentliche Leistung bestünde darin darzulegen, wie mit diesen zusätzlichen Freiheitsgraden umzugehen ist, und warum sich dadurch wirklich eine Verbesserung ergibt. Weder das eine noch das andere wird in dem vorliegenden Patent geleistet. Stattdessen finden wir eine Auflistung von möglichen Vorgehensweisen, die alle durch das Patent abgedeckt werden sollen, aber von den Erfindern nicht spezifiziert und schon gar nicht hinsichtlich ihrer Machbarkeit und Wirksamkeit verifiziert wurden. Der einzige Berechnungsweg, der überhaupt einigermaßen spezifiziert wurde, führt dagegen (wie oben bereits bemerkt) nachweislich nicht zu dem behaupteten Ergebnis.

Die Entscheidung

Der einzige Fachmann der Gegenseite fühlt sich offenbar nicht ganz wohl in seiner Haut. Er argumentiert vorwiegend formal und vermeidet auch in der Pause den Blickkontakt mit mir. Nach Rücksprache mit ihm stellt der gegnerische Patentanwalt einen Zusatzantrag, indem etwa zwei Drittel der Patentansprüche zurückgenommen werden. Insbesondere wird die Benutzung beliebiger nichtpolynomialer Funktionenklassen und der Einsatz anderer Maschinenvarianten aus dem Patentanspruch genommen. Wir sind zwar optimistisch und hoffen auf eine totale Zurückweisung, aber mein Auftraggeber könnte mit dieser 'Kompromisslösung' leben. In gewisser Weise hat die Gegenseite das Handtuch geworfen.

Dann kommt das rüde Erwachen. Mit dem Spruch 'Objection rejected' wird das Patent von der Kammer unverändert durchgewunken. Es gibt keinerlei mündliche Begründung. Die später ergangene schriftliche Begründung kenne ich nicht, sie enthält aber nach Aussage meiner Auftraggeber keinerlei technische Argumente. Angesichts der derzeitigen Diskussion um zu geringe Arbeitszeiten als deutscher Standortnachteil ist immerhin erwähnenswert, daß der Kammer noch der ganze Nachmittag zur Verfügung gestanden hätte, um der Sache inhaltlich auf den Grund zu gehen.

Der Geschäftsführer meines Auftraggebers ist angesichts der drohenden finanziellen Belastungen fassungslos, der Patentanwalt empfindet die Zurückweisung des Einspruches als persönliche Niederlage und erörtert nochmals

seine Strategie. Auch ich bin sehr enttäuscht und ein wenig verschnupft, daß man die Einwände des Herrn Professor offenbar völlig ignoriert hat. Ein Beisitzer bemerkt im persönlichen Gespräch, er sei häufig froh, daß es ja noch eine weitere Einspruchsebene gibt.

Das ist aber nur ein schwacher Trost, da dort juristische Aspekte noch mehr im Vordergrund stehen, so daß die Tatsache, daß hier verklausulierter Unsinn kanonisiert werden soll, vermutlich noch weniger auffallen würde. Schließlich hat schon diese Kammer es nicht für nötig befunden, der Frage nachzugehen, ob der Patentantrag technisch so unhaltbar ist, wie ich in meinem Gutachten behauptete und wie unser Anwalt überzeugend erläuterte.

Konsequenzen und Folgerungen

Da Patente als Leistungsindikatoren auch an Universitäten en vogue sind, wird in Zukunft zunehmend auch über wissenschaftliche Karrieren von fachlich nicht immer qualifizierten und augenscheinlich zuweilen nur marginal interessierten Prüfern entschieden werden. Ich bin es von DFG-Auswahlgremien gewöhnt, daß Entscheidungen über kritische Forschungsprojekte erst nach wiederholten Beratungen unter Berücksichtigung von mindestens zwei und manchmal drei neutralen Gutachten getroffen werden. Dabei geht es meistens 'nur' um die wissenschaftliche Reputation des Antragstellers und die Beschäftigung eines wissenschaftlichen Mitarbeiters für zwei bis drei Jahre.

Demgegenüber werden im Patentamt eine lange technische Tradition und die entsprechenden wirklich produktiven Arbeitsplätze auf einem Bazar intellektueller Banalitäten verspielt. Deshalb sollten sich Politik und Wirtschafts-

verbände darum bemühen, daß die verarbeitende Industrie sich nicht wie in den USA zunehmend in einem Netz von Haftungsansprüchen und Patentklagen verheddert. Dazu gehört insbesondere, daß Patentansprüche mit Hilfe der in Europa vorhandenen und weitgehend öffentlich finanzierten wissenschaftlichen Kompetenz daraufhin untersucht werden, daß sie inhaltlich originell, klar formuliert, methodisch aktuell und praktisch durchführbar sind. Das vorliegende Patent erfüllt keine dieser Bedingungen und ist zudem unglaublich weit gefaßt. Die Entwicklungsingenieure der Firma meinen, daß man, um vor Verletzungsklagen sicher zu sein, in Zukunft beim Entwurf von Steuersoftware auf jegliche Polynome verzichten müsse. Das ist so absurd, als ob ein Autobauer heute gezwungen wäre, entweder keine Schrauben zu verwenden oder irgend jemandem für die Nutzung dieser seit Jahrhunderten weit verbreiteten 'Erfindung' Lizenzgebühren zu zahlen.

Epilog:

Als ich nach der Verhandlung vor gut zwei Jahren diesen Artikel entwarf, bat mich mein Auftraggeber dringend, von einer Veröffentlichung abzusehen, da das die Chance in der zweiten Einspruchsebene drastisch verschlechtern würde. Seitdem konnte ich mich nur noch im Internet über den Fortgang des Verfahrens informieren. Später wurde der Einspruch zurückgezogen, offenbar nachdem ein Vergleich mit Zahlungsverpflichtungen stattgefunden hat. Damit bleiben nur Drittwettbewerber von dem nunmehr akzeptierten Gummipatent bedroht. Allgemein wird klar, daß in diesem Pokerspiel die juristische Absicherung wichtiger ist als technische Kompetenz oder gar wissenschaftliche Exzellenz.



Der Artikel erschien erstmals in den DMV-Mitteilungen 14/3 (2006), 145-148.

Der Autor ist seit Herbst 2003 Professor für Nichtlineare Optimierung am Institut für Mathematik der Humboldt-Universität zu Berlin. Die Professur wurde im Rahmen des DFG Forschungszentrums MATHEON, Mathematics for Key Technologies, eingerichtet. Er ist Mitglied des Fachkollegiums Mathematik der DFG und engagiert sich insbesondere für die Förderung der wissenschaftlichen Kooperation mit den Entwicklungsländern. Er studierte Mathematik in Clausthal-Zellerfeld und Freiburg und promovierte an der Australian National University in Canberra. Nach einem DFG-geförderten Postdoc in Cambridge, England war er Assistant/Associate Professor an der Southern Methodist University in Dallas und später Senior Scientist am Argonne National Laboratory bei Chicago. Ab 1993 war er zehn Jahre Leiter des Institutes für Wissenschaftliches Rechnen der TU Dresden, unterbrochen durch einen einjährigen Forschungsaufenthalt am INRIA Institut in Sophia-Antipolis bei Nizza. Sein Buch 'Evaluating Derivatives, Principles and Techniques of Algorithmic Differentiation' wurde im Jahre 2000 von SIAM veröffentlicht, eine Neuauflage ist derzeit in Vorbereitung.

New Textbooks from Springer



Computational Turbulent Incompressible Flow

Applied Mathematics: Body and Soul 4

J. Hoffman, C. Johnson,
Royal Institute of Technology - KTH, Stockholm, Sweden

This is Volume 4 of the book series of the Body and Soul mathematics education reform program. It presents a unified new approach to computational simulation of turbulent flow starting from the general basis of calculus and linear algebra of Vol 1-3. The book puts the Body and Soul computational finite element methodology in the form of General Galerkin (GG) up against the challenge of computing turbulent solutions of the inviscid Euler equations and the Navier-Stokes equations with small viscosity. This is an outstanding textbook presenting plenty of new material with an excellent pedagogical approach.

2007, XIX, 397 p., Hardcover
ISBN 978-3-540-46531-7 ▶ € 59,95 | £38,50

Computing the Continuous Discretely

Integer-point Enumeration in Polyhedra

M. Beck, San Francisco State University, San Francisco, CA, USA; **S. Robins**, Temple University, Philadelphia, PA, USA

This textbook illuminates the field of discrete mathematics with examples, theory, and applications of the discrete volume of a polytope. The authors have weaved a unifying thread through basic yet deep ideas in discrete geometry, combinatorics, and number theory. We encounter here a friendly invitation to the field of 'counting integer points in polytopes', and its various connections to elementary finite Fourier analysis, generating functions, the Frobenius coin-exchange problem, solid angles, magic squares, Dedekind sums, computational geometry, and more. With 250 exercises and open problems, the reader feels like an active participant.

2007, XVIII, 226 p., (Undergraduate Texts in Mathematics) Hardcover
ISBN 978-0-387-29139-0 ▶ € 39,95 | £25,50

Techniques of Constructive Analysis

D. S. Bridges, L. S. Vta, University of Canterbury, Christchurch, New Zealand

This book is an introduction to constructive mathematics with an emphasis on techniques and results obtained in the last twenty years. The text covers fundamental theory of the real line and metric spaces, focusing on locatedness in normed spaces and with associated results about operators and their adjoints on a Hilbert space. The first appendix gathers together some basic notions about sets and orders, the second gives the axioms for intuitionistic logic. No background in intuitionistic logic or constructive analysis is needed in order to read the book, but some familiarity with the classical theories of metric, normed and Hilbert spaces is necessary.

2006, XVI, 213 p., (Universitext) Softcover
ISBN 978-0-387-33646-6 ▶ € 39,95 | £30,50



Partial Differential Equations

J. Jost, Max-Planck-Institut für Mathematik in den Naturwissenschaften,

Leipzig, Germany

From the reviews ▶ *Beautifully written and superbly well organized, I strongly recommend this book to anyone seeking a stylish, balanced, up-to-date survey of this central area of mathematics.*

▶ **Nick Lord, The Mathematical Gazette**

2nd ed. 2007, XIV, 356 p., 10 illus., (Graduate Texts in Mathematics, Volume 214) Hardcover
ISBN 978-0-387-49318-3 ▶ € 46,95 | £36,00

Mathematical Masterpieces

Further Chronicles by the Explorers

Art Knoebel, Albuquerque, NM, USA; **Reinhard Laubenbacher**, Virginia Bioinformatics Institute, Blacksburg, VA, USA; **Jerry M. Lodder**, New Mexico State University, Las Cruces, NM, USA; **David Penney**, New Mexico State University, Las Cruces, NM, USA

2007, Approx. 356 p., 74 illus., (Undergraduate Texts in Mathematics) Softcover
ISBN 978-0-387-33061-7 ▶ € 32,95 | £25,50
Hardcover
ISBN 978-0-387-33060-0 ▶ € 62,95 | £48,50



An Introduction to the Mathematics of Money

Saving and Investing

D. Lovelock, M. Mendel, A. Wright, University of Arizona, Tucson, AZ, USA

This book is an introduction to the mathematics of finance. Part I focuses on analysis of deterministic cash flows, such as those generated by risk-free instruments such as bonds and annuities. Part II covers risky securities, such as stocks and options. This book is suitable for undergraduates in mathematics, economics and business programmes. It contains examples and exercises throughout.

2007, XI, 294 p., Hardcover
ISBN 978-0-387-34432-4 ▶ € 49,95 | £38,50

An Introduction to Operators on the Hardy-Hilbert Space

R. A. Martinez-Avendano, University Autónoma del Estado de Hidalgo, Mexico; **R. Roenthal**, University of Toronto, ON, Canada

Evolved from a graduate course at the University of Toronto, the book is suitable as a text for beginning graduate students, and well-prepared advanced undergraduates, as well as for independent study. Each chapter ends with numerous exercises, and there is a brief guide for further study which includes references to applications to topics in engineering.

2007, XII, 220 p., (Graduate Texts in Mathematics, Volume 237) Hardcover
ISBN 978-0-387-55419-7 ▶ € 39,95 | £30,50

Compact Lie Groups

M. R. Sepanski, Baylor University, Waco, TX, USA

Blending algebra, analysis, and topology, the study of compact Lie groups is one of the most beautiful areas of mathematics and a key stepping stone to the theory of general Lie groups. This book assumes no prior knowledge of Lie groups in covering the structure and representation. The necessary Lie algebra theory is also developed in the text with a streamlined approach, and interspersed exercises focusing on linear Lie groups.

2007, XII, 198 p., (Graduate Texts in Mathematics, Volume 235) Hardcover
ISBN 978-0-387-30263-8 ▶ € 39,95 | £30,50



MITGLIED WERDEN!



2006, XII, 416 p. 161 illus. Hardcover
CE – Control Engineering

Zhang, H. / Liu, D.

Fuzzy Modeling and Fuzzy Control

Fuzzy logic methodology has been proven effective in dealing with complex nonlinear systems containing uncertainties that are otherwise difficult to model. Technology based on this methodology has been applied to many real-world problems, especially in the area of consumer products. This book presents the first unified and thorough treatment of fuzzy modeling and fuzzy control, providing necessary tools for the control of complex nonlinear systems. Careful consideration is given to questions concerning model complexity, model precision, and computing time. In addition to being an excellent reference for electrical, computer, chemical, industrial, civil, manufacturing, mechanical and aeronautical engineers, the book may also be appropriate for classroom use in a graduate course in electrical engineering, computer engineering, and computer science.

ISBN 978-0-8176-4491-8



2007, Approx. 400 p.
Softcover
Oberwolfach Seminars,
Vol. 39
Coming soon

Galdi, G.P. / Rennacher, R. / Robertson, A.M. / Turek, S.

Hemodynamical Flows

Modeling, Analysis and Simulation

This book surveys results on the physical and mathematical modeling as well as the numerical simulation of hemodynamical flows, i.e., of fluid and structural mechanical processes occurring in the human blood circuit. The topics treated are continuum mechanical description, choice of suitable liquid and wall models, mathematical analysis of coupled models, numerical methods for flow simulation, parameter identification and model calibration, fluid-solid interaction, mathematical analysis of piping systems, particle transport in channels and pipes, artificial boundary conditions, and many more. This book provides an entry into the field of hemodynamics for graduate students and researchers.

ISBN 978-3-7643-7805-9



2007, VII, 166 p.
With CD-ROM,
Softcover

Heij, C. / Ran, A. / van Schagen, F.

Introduction to Mathematical Systems Theory

Linear Systems, Identification and Control

The focus of this textbook is on discrete time systems, which are the most relevant in business applications, as opposed to continuous time systems, requiring less mathematical preliminaries. The subjects treated are among the central topics of deterministic linear system theory: controllability, observability, realization theory, stability and stabilization by feedback, LQ-optimal control theory, Kalman filtering and LQG-control of stochastic systems are also discussed, as are modeling, time series analysis and model specification along with model validation. Exercises using MATLAB, presented on an accompanying CD, enhance the main concepts and techniques in the text.

ISBN 978-3-7643-7548-5



2006, X, 188 p. 47 illus.
Hardcover
MSSET – Modeling and Simulation in Science, Engineering and Technology

Bellouquid, A. / Delitala, M.

Mathematical Modeling of Complex Biological Systems

A Kinetic Theory Approach

This book describes the evolution of several socio-biological systems using mathematical kinetic theory. Specifically, it deals with modeling and simulations of biological systems – comprised of large populations of interacting cells – whose dynamics follow the rules of mechanics as well as rules governed by their own ability to organize movement and biological functions. The authors propose a new biological model for the analysis of competition between cells of an aggressive host and cells of a corresponding immune system. The book will be a valuable resource for applied mathematicians as well as researchers in the field of biological sciences. It may be used for advanced graduate courses and seminars in biological systems modeling with applications to collective social behavior, immunology, and epidemiology.

ISBN 978-0-8176-4385-9



2006, XII, 613 p. 109 illus. Hardcover

Ponnusamy, S. / Silverman, H.

Complex Variables with Applications

Complex numbers can be viewed in several ways: as an element in a field, as a point in the plane, and as a two-dimensional vector. Examined properly, each perspective provides crucial insight into the interrelations between the complex number system and its parent, the real number system. The authors explore these relationships by adopting both generalization and specialization methods to move from real variables to complex variables, and vice versa, while simultaneously examining their analytic and geometric characteristics. The engaging exposition is replete with discussions, remarks, questions, and exercises, motivating not only understanding on the part of the reader, but also developing the tools needed to think critically about mathematical problems. The material includes numerous examples and applications relevant to engineering students, along with some techniques to evaluate various types of integrals.

ISBN 978-0-8176-4457-4



2006, XII, 206 p. 65 illus. Softcover

Woyczynski, W.A.

A First Course in Statistics for Signal Analysis

This essentially self-contained, deliberately compact, and user-friendly textbook is designed for a first, one-semester course in statistical signal analysis for a broad audience of students in engineering and the physical sciences. The emphasis throughout is on fundamental concepts and relationships in the statistical theory of stationary random signals, explained in a concise, yet fairly rigorous presentation. Topics and Features: Fourier series and transforms are developed from scratch, emphasizing the time-domain vs. frequency-domain duality. Basic concepts of probability theory, laws of large numbers, the stability of fluctuations law, and statistical parametric inference procedures are presented. Introduction of the fundamental concept of a stationary random signal and its autocorrelation structure. Many diverse examples as well as end-of-chapter problems and exercises. Developed by the author over the course of several years of classroom use.

ISBN 978-0-8176-4388-0



Application for Membership

GAMM Office
c/o Prof. Dr. V. Ulbricht
Technische Universität Dresden
Institut für Festkörpermechanik
01062 Dresden
Germany

Please read the reverse side of this form to obtain more information about GAMM. Then fill out this application and return it as soon as possible.

Please enclose a short curriculum vitae according to the example for the GAMM membership list, see <http://www.gamm-ev.de>

Family Name _____ First _____ Middle _____

Place of Birth _____
City _____ State _____ Country _____

Date of Birth _____
Day _____ Month _____ Year _____ Female Male

Title _____

Present position _____

Firm or institution _____

Present position _____

Firm or institution _____

Address (office) _____

Telephone (office) _____ Fax (office) _____

E-Mail _____

Address (private) _____

Telephone (private) _____ Fax (private) _____

Please mark the address at which you wish to receive mail: office private

Recommendation _____
Date _____ Signature _____

Applicants not yet known to the Governing Council, personally or by their publications, are kindly requested to name two GAMM members known to the Governing Council who support their application.

Recommended by

1 _____
Name, title and address _____
Signature _____

2 _____
Name, title and address _____
Signature _____

Signature _____

The board of officers of the Gesellschaft für Angewandte Mathematik und Mechanik e.V. (GAMM) is presently represented by:

- Prof. Dr. R. Jeltsch, President
ETH-Zentrum Zürich, Seminar für Angewandte Mathematik, 8092 Zürich, Switzerland
- Prof. Dr.-Ing. H. Pfeiffer, Vice President
Technische Universität München, Lehrstuhl II für Mechanik, Holtzmannstr. 15, 85746 Garching, Germany
- Prof. Dr. Ing. V. Ulbricht, Secretary
Institut für Festkörpermechanik Technische Universität Dresden, 01062 Dresden, Germany
- Prof. Dr.-Ing. R. Kienzler, Vice Secretary
Fachbereich Produktionslehre, Universität Bremen, Postfach 330440, 28334 Bremen, Germany
- Prof. Dr. A. Frommer, Treasurer
Belgische Universität Wuppertal Fachbereich O – Mathematik und Naturwissenschaften, Gaußstraße 20, 42097 Wuppertal, Germany

Privileges of GAMM-Membership

- Participation in GAMM events at reduced cost
- GAMM Newsletter free of charge
- GAMM Communications free of charge
- The Journal of Applied Mathematics and Mechanics (ZAMM) at reduced price
- The Journal Mathematical and Computer Modelling of Dynamical Systems, Taylor & Francis, UK, at reduced price
- Reduced membership fees for societies having a mutual agreement with GAMM
- The proceedings of the GAMM-Conferences will be published in the electronic journal GAMM .Proceedings in Applied Mathematics and Mechanics which will be free of charge for GAMM members and subscribers of ZAMM

Current Dues Schedule

Please determine what membership category you are eligible for, and then indicate below the category for which you are applying.

- Ordinary member¹ 77,- €
- Junior member (less than 32 years old)² 41,- €
- Ordinary member (from Eastern Europe, developing countries) 41,- €
- Junior member (less than 32 years old) (from Eastern Europe, developing countries) 20,- €
- Student member 15,- €
- Reciprocity member (please verify) 61,- €

I am currently a member of the society indicated below and am therefore eligible for reciprocity membership.

- | | |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> American Institute of Aeronautics and Astronautics | <input type="checkbox"/> Associação Brasileira de Ciências Mécnicas |
| <input type="checkbox"/> American Mathematical Society | <input type="checkbox"/> Association de Mécanique du Vietnam |
| <input type="checkbox"/> Association Française de Mécanique | <input type="checkbox"/> Canadian Applied and Industrial Mathematical Society |
| <input type="checkbox"/> Australian Mathematics Society | <input type="checkbox"/> Chinese Society of Theoretical and Applied Mechanics |
| <input type="checkbox"/> Canadian Mathematical Society | <input type="checkbox"/> Indian Mathematical Society |
| <input type="checkbox"/> Czech Society for Mechanics | <input type="checkbox"/> Polish Society of Theoretical and Applied Mechanics |
| <input type="checkbox"/> Netherland Mathematical Society | <input type="checkbox"/> Société de Mathématiques Appliquées et Industrielles |
| <input type="checkbox"/> Sociedad Española de Matemática Aplicada | <input type="checkbox"/> South African Mathematics Society |
| <input type="checkbox"/> South African Association for Theoretical and Applied Mechanics | <input type="checkbox"/> Society for Industrial and Applied Mathematics |
| <input type="checkbox"/> South African Society for Numerical and Applied Mathematics | |

- Corporate member 128,- €
- University institution (e.g. library, institute) 41,- €

Correspondence concerning financial issues are to be addressed to the Treasurer. All other correspondence should be directed to the Secretary of GAMM.

¹ Persons (unemployed persons and members from the "Neuer Bundesländer") can get a reduction to 41,- € by an application to the treasurer if their financial situation required this.

² Members from the "Neuer Bundesländer" can get a reduction to 20,- € by an application to the treasurer if their financial situation required this.

MATHEMATISCHE BEWEISE MIT GLEITKOMMARECHNUNG?

WALTER KRÄMER, WUPPERTAL

Zusammenfassung

Numerische Berechnungen können sehr stark von der verwendeten Rechengenauigkeit abhängen. Trotzdem können, entgegen häufig vorhandener Vorbehalte, mathematische Beweise mit Gleitkommaoperationen geführt werden, falls diese mathematisch sauber definiert und implementiert sind. Dazu werden insbesondere gerichtet gerundete Gleitkommaoperationen benötigt. Möchte man dabei das fehleranfällige Rechnen mit Ungleichungen weiter automatisieren, so bietet es sich an, mit diesen gerichtet gerundeten Operationen eine Intervallarithmetik zur Verfügung zu stellen. Die folgenden Ausführungen¹ behandeln beispielhaft drei Themen:

1. Die Visualisierung von Martin-Fraktalen dient als Beispiel für Simulationen, deren numerische Ergebnisse sehr stark von der verwendeten Rechengenauigkeit (single- oder double-precision) abhängen.
2. Unter Verwendung von gerichtet gerundeten Gleitkommaoperationen wird mit dem Rechner bewiesen, dass eine Matrix regulär ist. Durch Übergang zu Intervalloperationen kann die Voraussetzung eines entsprechenden (hinreichenden) Kriteriums sogar für Intervallmatrizen mit dem Rechner sicher überprüft werden.
3. (Langzahl-) Intervallrechnung wird verwendet, um Glieder der Iterationsfolge der logistischen Gleichung (dynamisches System mit chaotischem Verhalten) genau zu berechnen. Dabei wird auch gezeigt, dass eine rationale Arithmetik (Computeralgebra) auf Grund des Ressourcenverbrauches nicht zum Ziel führt.

1 Numerische Simulationen und Rundungsfehler

In Figur 1 sind die Ergebnisse der numerischen Simulation eines Martin-Fraktales veranschaulicht. Dabei wurde die folgende sehr einfache Iteration

$$x_{k+1} = y_k - \operatorname{sgn}(x_k) \sqrt{|bx_k - c|}, \quad y_{k+1} = a - x_k$$

mit vorher festgelegten reellen Parameterwerten a , b , c und Startwerten x_0 , y_0 für $k = 0, 1, \dots$ durchgeführt. Es wurden die Punkte (x_k, y_k) gezeichnet, wobei nach jeweils 100 Iterationen eine neue Farbe gewählt wurde. Die linke

Bildhälfte zeigt das Ergebnis der single-precision Berechnung. Die rechte Bildhälfte wurde dagegen mit double-precision Operationen berechnet. Die Parameter- und Startwerte wurden immer so gewählt, dass sie in beiden Zahlformaten exakt darstellbar sind. Für die Berechnung der Farbe eines jeden einzelnen Bildpunktes des linken Bildes wurde also exakt dieselbe Rechenvorschrift (Abfolge von Rechenoperationen) verwendet, mit der die Einfärbung des entsprechenden Bildpunktes im rechten Bild bestimmt wurde. Mathematisch gesehen (die Abfolge der Rechenoperationen wird im Körper der reellen Zahlen ausgeführt) müssten die beiden Bilder identisch sein. Tatsächlich unterscheiden sie sich signifikant. Für die unterschiedlichen Ergebnisse sind nur die bei den numerischen Berechnungen mit endlichen Zahlformaten zwangsläufig entstehenden Rundungsfehler verantwortlich. Die Simulation reagiert äußerst empfindlich auf Rundungsfehler. Würde man die Simulation rundungsfehlerfrei im Körper der reellen Zahlen durchführen, so würde sich ein Bild ergeben, das weder mit der linken noch mit der rechten Hälfte der Figur 1 übereinstimmt!

2 Regularität von Matrizen

Kann man die Regularität einer numerisch gegebenen Matrix A mit Gleitkommaberechnungen streng beweisen? Mit / wird die Einheitsmatrix bezeichnet. Gilt dann für zwei Matrizen A und R und einen positiven Vektor x

$$|I - RA| x < x, \quad (1)$$

so ist die Matrix A regulär (Collatz, Rump). Genauer: der Spektralradius ρ der Betragmatrix $|I - RA|$ ist kleiner 1. Dies trifft nach Perron-Frobenius dann auch auf den Spektralradius der Matrix $I - RA$ zu, woraus schließlich folgt, dass sowohl der Präkonditionierer R als auch die eigentlich zu untersuchende Matrix A regulär sind.

¹Eine erweiterte Form dieses Beitrags, ergänzt um Programmauszüge und Literaturhinweise, findet man auf der Webseite www.math.uni-wuppertal.de/wrswt/gamm-fa/

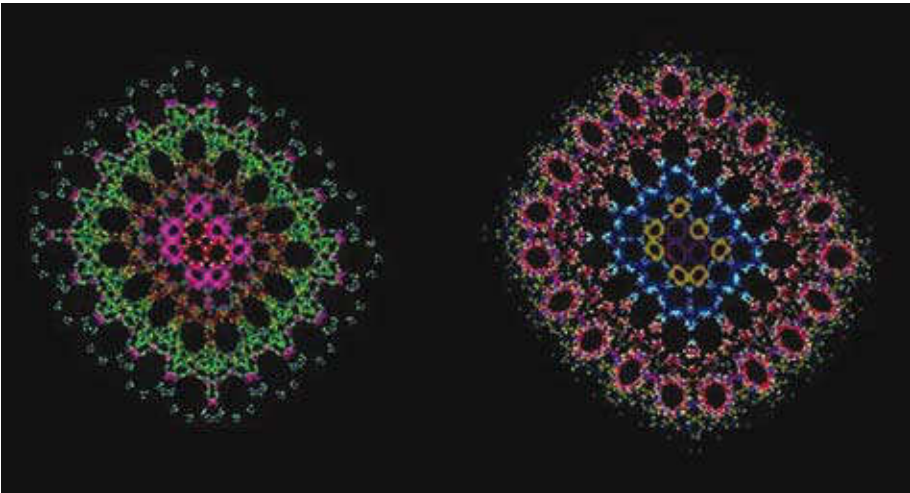


Figure 1. Simulationsergebnisse in single-precision (links) und double-precision (rechts). Die Abfolge der mathematischen Operationen ist in beiden Fällen identisch.

Sind nun A und R Gleitkommamatrizen, so kann die hinreichende Bedingung (1) unter Verwendung von gerichtet gerundeten Gleitkommaoperationen wie folgt nachgewiesen werden:

```
setround(down); //Rdg nach unten
C1= R*A-I;
setround(up); //Rdg nach oben
C2= R*A-I;
C= max(abs(C1), abs(C2));
x= allone; //alle x[i]=1
w= (C*x < x) //Rdg nach oben
```

Hat nun w den Wahrheitswert *wahr* so ist Bedingung (1) sicher erfüllt, d. h. die Matrix A ist dann bewiesenermaßen regulär. Sinnvollerweise sollte der Präkonditionierer R dabei als Näherung an A^{-1} gewählt werden.

Bestimmt man $C1$, $C2$ und C wie gerade angegeben, so gilt $C1 \leq RA - I \leq C2$ und damit $0 \leq |RA - I| = |I - RA| \leq C$, so dass aus $Cx < x$ erst recht $|I - RA| x < x$ folgt. Es ist dabei zu beachten, dass eine Umschaltung des Rundungsmodus mit *setround* solange wirksam bleibt, bis sie durch eine erneute Umschaltung modifiziert wird. Dabei beeinflusst der gewählte Rundungsmodus alle arithmetischen Grundoperationen. *setround(up)* bewirkt die Rundung in Richtung $+\infty$, wohingegen *setround(down)* die Rundung Richtung $-\infty$ erzwingt.

Es ist bemerkenswert, dass mit

```
setround(down)
C1= I - R*A;
setround(up);
C2= I - R*A;
```

im Allgemeinen weder $C1 \leq I - RA \leq C2$ noch $C2 \leq I - RA \leq C1$ gelten. Wählt man z.B.

$$R = \begin{pmatrix} 2 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}, A = \begin{pmatrix} 6 & -7 \\ 0 & 20 \end{pmatrix},$$

so berechnet sich $C1$ und $C2$ mit einer einstelligen Dezimalarithmetik (der Leser sollte dies zur Übung einmal per Hand nachrechnen) zu

$$C1 = \begin{pmatrix} -9 & 20 \\ 0 & -20 \end{pmatrix}, C2 = \begin{pmatrix} -10 & 10 \\ 0 & -10 \end{pmatrix}.$$

Offensichtlich ist weder $C1$ noch $C2$ mit

$$I - R \cdot A = \begin{pmatrix} -11 & 14 \\ 0 & -19 \end{pmatrix}$$

vergleichbar. Das Element $C1_{12}$ berechnet sich z.B. zu $down(0-down(2*(-7)))=down(0-down(-14))=down(0-(-20))=down(20)=20$. Dabei soll *down()* bedeuten, dass das exakte (Zwischen-)Ergebnis auf eine Dezimale nach unten gerichtet gerundet wird, z.B. $down(-12)=-20$, $down(-300)=-300$, $down(13)=10$, usw.

Will man den Umgang mit Ungleichungen automatisieren, so kann man Intervalloperationen verwenden. Diese zeichnen sich insbesondere durch die Eigenschaft aus, dass reelle Ergebnisse von den intervallmäßig berechneten Ergebnissen eingeschlossen werden. Die notwendigen Fallunterscheidungen beim Umgang mit Ungleichungen werden von den Intervalloperationen automatisch durchgeführt. So sind beispielsweise bei der effizienten Implementierung einer Intervallmultiplikation bereits 9 Fälle entsprechend der möglichen Lagen der Operandenintervalle bzgl. 0 zu unterscheiden. Berechnet man also auf einem Computer $I - RA$ mit (Maschinen-) Intervalloperationen, ergibt sich eine (Maschinen-) Intervallmatrix C als Ergebnis, welche die exakte Punktmatrix $I - RA$ sicher einschließt. Gilt dann $abs(C) * allone < allone$, so ist bewiesen, dass die Matrix A regulär ist.

Dieser Ansatz lässt sich auf Intervallmatrizen A verallgemeinern. Das folgende C-XSC-Programmfragment kann dazu verwendet werden, zu zeigen, dass jede Punktmatrix (es sind unendlich viele) innerhalb einer (echten) Intervallmatrix regulär ist:

```
int n(3); //dimension of matrices
imatrix A( neumaier(n,3.25) );
imatrix R( inv(mid(A)) );
if (maxabs(eye(n)-R*A) *allone(n)<allone(n))
    cout << "A ist regulär" << endl;
```

Hier erzeugt der Aufruf `neumaier(n,3.25)` gerade die Matrix (2). Wird für eine konkrete (Maschinen-)Intervallmatrix A *ist regulär ausgegeben*, so ist bewiesen, dass jede Punktmatrix \tilde{A} , die in der Intervallmatrix A liegt, regulär ist: Für jedes $\tilde{A} \in A$ gilt $I - R\tilde{A} \in I - RA$, d.h. $|I - R\tilde{A}| \leq |I - RA| \leq C$, so dass aus $C * allone < allone$ folgt, dass $\rho(|I - R\tilde{A}|) < 1$ erfüllt ist, woraus die Regularität von \tilde{A} folgt. Das hier verwendete Regularitätskriterium für Intervallmatrizen ist hinreichend, nicht aber notwendig. Beispielsweise versagt es für die Matrix

$$A := \begin{pmatrix} 3,25 & [0,2] & [0,2] \\ [0,2] & 3,25 & [0,2] \\ [0,2] & [0,2] & 3,25 \end{pmatrix}, \quad (2)$$

obwohl diese Matrix regulär ist (alle in A enthaltenen Punktmatrizen sind regulär; Neumaier). In der Literatur wird gezeigt, dass der Nachweis der Nichtsingularität nicht in polynomialer Zeit durchführbar ist (falls $NP \neq P$; Rohn).

3. Orbit eines dynamischen Systems

Die genaue Berechnung des Orbits eines dynamischen Systems ist numerisch aufwändig, wenn das System chaotisches Verhalten zeigt. In solchen Fällen liefert gewöhnliche Gleitkommarechnung oft total falsche Ergebnisse, verglichen mit der Trajektorie, auf der die Berechnung begonnen wurde. Entsprechend liefert Intervallrechnung mit Gleitkommaintervallen nach nur wenigen Iterationsschritten sehr grobe, unbrauchbare Einschließungen. Man beachte, dass die Intervalliterierten nach Definition der Intervalloperatio-

nen sowohl den korrekten Wert als auch das falsche Gleitkommaergebnis einschließen müssen. In den meisten Fällen tritt Überlauf (Overflow) auf, so dass die intervallmäßige Berechnung nicht fortgeführt werden kann. Es wird das einfache dynamische System (diskrete logistische Gleichung)

$$x_{n+1} = a \cdot x_n \cdot (1 - x_n), \quad n \geq 0 \quad (3)$$

mit gegebenem $a \in [0,4]$ und gegebenem Startwert $x_0 \in (0,1)$ betrachtet. Diese Iteration wird mit Maple und dem ergänzenden (Langzahl-)Intervallpaket *intpakX* auf verschiedene Arten berechnet: a) Verwendung der Maple (Langzahl-) Gleitkommarechnung, b) (Langzahl-)Intervallrechnung mit der vorgegebenen Rechenvorschrift, c) Intervallrechnung mit vorheriger Transformation der Rechenvorschrift in eine so genannte Mittelwertform. Die intervallmäßige Auswertung $f(X)$ einer Funktion $f(x)$ über dem Intervall X erhält man durch Ersetzung der arithmetischen Operationen durch die entsprechenden Intervalloperationen und den Austausch der Variablen x durch die Intervallgröße X , wo immer x im Ausdruck vorkommt. Die Mittelwertform ist wie folgt definiert: $f_m(X) := f(y) + f'(X)(X - y)$ mit einem fest gewählten Wert $y \in X$ (oft wird für y der Mittelpunkt $mid(X)$ von X gewählt). Die Mittelwertform der logistischen Gleichung lautet

$$X_{n+1} := a \cdot (y_n (1 - y_n) + (1 - 2X_n) (X_n - y_n)) \quad \text{mit } y_n \approx mid(X_n), \quad (4)$$

wobei X_n ein (Langzahl-)Intervall darstellt. Die Berechnung von x_{500} wird mit Maples Gleitkommaarithmetik mit 10, 15, 20, ... 80 Dezimalziffern approximiert. Die erhaltenen Näherungen für x_{500} unterscheiden sich sehr stark. Als Abfolge der jeweils ersten Nachkommastelle ergibt sich 9, 8, 8, 8, 8, 9, 4, 6, 5, 3, 7, 6, 2, 8 und 3. Nur bei der mit 70stelliger Arithmetik berechneten Näherung ist diese erste Ziffer korrekt. Wie lautet die mathematisch korrekte Ziffernfolge für x_{500} ? Da der Parameter $a=3.75$ und der Startwert $x_0 = 0.5$ rational sind, trifft dies auch auf alle Iterierten zu.

Der Versuch, den rationalen Wert x_{500} mit Maples rationaler Arithmetik exakt zu berechnen, scheitert. Die auftretenden Zähler und Nenner werden sehr schnell sehr groß. Zur Darstellung von x_{15} sind bereits 59184 Dezimalziffern notwendig. Dies lässt darauf schließen, dass man mit Maple nicht mehr als größenordnungsmäßig 20 Iterierte exakt berechnen kann. Die Berechnung der rationalen Zahl x_{500} ist jedenfalls sicher nicht möglich. Das Paket *intpakX* bietet insbesondere eine auf der Langzahlarithmetik von Maple aufbauende Langzahlintervallarithmetik. Mit einer 500stelligen Intervallarithmetik wird ca. eine dritte Sekunde benötigt, um zu zeigen, dass x_{500} im Intervall $[0.2767538773, 0.2767538775]$ liegt. Bei Verwendung der Mittelwertform reicht bereits eine 90stellige Intervallarithmetik aus, um die führenden Dezimalziffern von x_{500} sicher zu bestimmen. Eine 90stellige Intervallarithmetik reicht nicht aus, um die Iteration in der ursprünglichen Form (3) naiv intervallmäßig durchführen zu können; die Iteration bricht vorzeitig mit Overflow ab. Die Transformation auf die Mittelwertform (4) liefert im Vergleich zur naiven Intervallrechnung (3) deutlich bessere Einschließungen (gleiche Rechengenauigkeit und Durchführbarkeit

vorausgesetzt). Man darf aber nicht den Schluss ziehen, dass die Mittelwertform bei gleicher Ergebnisgenauigkeit laufzeitmäßig besser abschneiden müsste, als die naive intervallmäßige Auswertung.

Dieser Abschnitt hat gezeigt, dass mit Intervallarithmetik mathematische Probleme lösbar sind, die mit einer rationalen Arithmetik (aus Gründen der benötigten Ressourcen Speicherplatz und Rechenzeit) nicht erfolgreich attackiert werden können. Dabei ist die Aussagekraft der mit Intervallarithmetik erzielten Ergebnisse diejenige eines klassischen mathematischen Beweises.

4 Anmerkungen zum Positionspapier des GAMM-Fachausschusses bzgl. der Revision des IEEE-Arithmetikstandards

Reale Simulationsprobleme führen häufig auf sehr große Gleichungssysteme mit entsprechend großen Matrizen. Deshalb ist es für Verifikationsschritte notwendig, dass Intervalloperationen nicht nur zur Verfügung gestellt werden, sondern dass solche Operationen auf Computern so schnell ablaufen, wie herkömmliche Gleitkommaoperationen. Es wurde mehrfach gezeigt, dass dies mit etwas zusätzlicher (Prozessor-)Hardware technisch möglich ist. Die Überprüfung der Regularität einer Intervallmatrix (das verifizierte Lösen eines Intervallgleichungssystems) macht nur dann Sinn, wenn die Intervalleinträge der Matrix die tatsächlichen Werte einschließen. Dazu sind oft arithmetische Ausdrücke zu berechnen, welche auch elementare Funktionen (sin, cos, exp, usw.) beinhalten. Sichere Wertebereichseinschlüsse solcher Ausdrücke kann man aber nur berechnen, wenn verlässliche Fehlerschranken für die Computerrealisierungen dieser Funktionen bekannt sind. Der Standard sollte deshalb fordern, dass jeder Prozessorhersteller bzw. Softwarebibliotheksanbieter solche Worst-Case-Fehlerschranken veröffentlicht. Bereits bei der Überprüfung der Regularität einer Punktmatrix musste der Ausdruck $C = I - RA$ berechnet werden. Verwendet man als Prädiktionierer R eine Näherung für A^{-1} , wird bei der numerischen Berechnung von $I - RA$ große numerische Auslöschung auftreten, und zwar um

so stärker, je besser die Näherungsinverse R bestimmt wird. Auf der anderen Seite ist jeder Eintrag der Matrix C als ein einziges Skalarprodukt zweier Vektoren mit Gleitkommakomponenten berechenbar. Solche Skalarprodukte können aber mit nur einer einzigen Rundung maximal genau berechnet werden. Dies trifft auf alle Matrix-/Vektor-Grundoperationen zu. Deshalb fordert der Fachausschuss, das Skalarprodukt von Gleitkommavektoren als Grundoperation zu betrachten, welche mit maximaler Genauigkeit auf dem Computer bereitgestellt werden muss. Beispielrealisierungen zeigen, dass mit moderatem zusätzlichem Hardwareaufwand Skalarproduktoperationen realisierbar sind, welche nicht nur maximal genaue Ergebnisse liefern, sondern darüber hinaus auch laufzeitmäßig schneller sind als Skalarproduktrealisierungen mittels einer (ungenauen) Summationsschleife über Produkte zweier Gleitkommazahlen (Kulisch). Bei den heutigen Rechengeschwindigkeiten (Petaflop-Computer werden in der Lage sein, 1 000 000 000 000 000 Gleitkommaoperationen in einer Sekunde durchzuführen; der derzeit leistungsfähigste Computer, IBM BlueGene/L System, erreicht bereits eine Leistung von 0.28 Petaflops) müssen effiziente Möglichkeiten zur automatischen Absicherung der Berechnungsergebnisse geschaffen bzw. verbessert werden. Man darf davon ausgehen, dass die derzeitige Revision des IEEE-Arithmetikstandards 754 wegweisende Vorgaben zur Computerarithmetik für die nächsten 20 Jahre macht. Der enorm einflussreiche, derzeit noch gültige Standard, wurde bereits 1985 verabschiedet. Diese zeitliche Perspektive zeigt, dass es äußerst wichtig ist, zum jetzigen Zeitpunkt geeignete Forderungen an das Revisionskomitee heranzutragen. Der GAMM-Fachausschuss fordert in seinem Positionspapier Basic Requirements², dass Computerhersteller durch entsprechende Vorgaben des IEEE-Standards in die Pflicht genommen werden, die aufgezeigten Entwicklungen durch ein geeignetes Prozessordesign zu unterstützen und High-Performance-Computing mit automatischer Ergebnisabsicherung zu ermöglichen bzw. weiter voranzutreiben.

² www.math.uni-wuppertal.de/wrswt/gamm-fa/



Walter Krämer: Studium der Mathematik, Promotion, Habilitation, apl.Prof., Geschäftsführer des Instituts für Wissenschaftliches Rechnen und Mathematische Modellbildung (alles Universität Karlsruhe (TH)), danach Inhaber des Lehrstuhls "Wissenschaftliches Rechnen/Softwaretechnologie" an der Bergischen Universität Wuppertal und seit 2002 Sprecher des GAMM-Fachausschusses "Rechnerarithmetik und Wissenschaftliches Rechnen".
Hauptarbeitsgebiete: Selbstverifizierende numerische Verfahren und Softwarewerkzeuge (z.B. C-XSC, intpakX), Scientific Computing.
Kontakt: kraemer@math.uni-wuppertal.de

SIAM Journals ONLINE

Your Link to the World
of Applied Mathematics

(from 1997 through today)

epubs.siam.org

- SIAM REVIEW
- MULTISCALE MODELING and SIMULATION:
A SIAM Interdisciplinary Journal
- SIAM Journal on APPLIED DYNAMICAL SYSTEMS
- SIAM Journal on APPLIED MATHEMATICS
- SIAM Journal on COMPUTING
- SIAM Journal on CONTROL and OPTIMIZATION
- SIAM Journal on DISCRETE MATHEMATICS
- SIAM Journal on MATHEMATICAL ANALYSIS
- SIAM Journal on MATRIX ANALYSIS & APPLICATIONS
- SIAM Journal on NUMERICAL ANALYSIS
- SIAM Journal on OPTIMIZATION
- SIAM Journal on SCIENTIFIC COMPUTING
- THEORY of PROBABILITY & ITS APPLICATIONS

Pairing Locus with a subscription to SIAM Journals Online (articles 1997–present) provides immediate, uninterrupted access to all SIAM journal content from the first SIAM article published in 1952 to today's publications, with current articles going online as soon as they are available. That's over 50 years of the best in applied mathematics and computational science! SIAM individual members can get a special combination price on SJO and Locus for \$210 in 2007—you save \$35! E-pack only (electronic access to all SIAM journals since 1997) is available to individual members for \$170 in 2007.

Do You Subscribe?



2007 Prices for SIAM Members

Individual SIAM journals (\$70)

Electronic access to
any single SIAM journal
(1997–present).

E-pack (\$170) Electronic
access to all
13 SIAM journals from 1997
through today.

Locus (\$75)
Electronic access to
the online archive of full text
for all SIAM journals for
years 1952–1996.

Lo-pack (\$210)
Electronic access to
both E-pack and Locus:

This pricing applies to SIAM individual
members residing anywhere in the
world. Institutional pricing is available
on the web or by request.

siam

TO ORDER, Contact SIAM Customer Service: Phone: +1-215-382-9800 or 1-800-447-7426
(toll free in USA and Canada) • Fax: +1-215-386-7999 • Email: membership@siam.org
Web: www.siam.org • 3600 University City Science Center, Philadelphia, PA 19104-2688 USA

SOCIETY FOR INDUSTRIAL and APPLIED MATHEMATICS

SIAM®

DIE NEUE GRADUIERTENSCHULE BERLIN MATHEMATICAL SCHOOL

VON GÜNTER M. ZIEGLER, JÜRGE KRAMER UND CHRISTOF SCHÜTTE

Die "Berlin Mathematical School" (BMS) ist ein auf Dauer angelegtes, gemeinsames Exzellenzprojekt der drei Berliner Universitäten. Sie wurde im Sommer 2006 gegründet, und erhält im Rahmen der Exzellenzinitiative von Bund und Ländern für die nächsten fünf Jahre DFG-Förderung in der Höhe von 1,3 Millionen Euro pro Jahr. Damit realisieren die Berliner eine volle "Graduate School" nach US-amerikanischem Muster, in der mit einem abgeschlossenem Grundstudium (etwa einem Bachelor) im Rücken direkter Kurs auf eine schnelle Promotion genommen werden kann. Das Studienangebot richtet sich an hochmotivierte Studenten und Studentinnen aus ganz Deutschland und aus aller Welt. Die Hälfte der BMS-Studierenden soll aus dem Ausland kommen, die Hälfte sollen Frauen sein: diese anspruchsvollen Fernziele werden aktiv verfolgt.

Mathematik in ihrer vollen Breite

Die BMS behandelt Mathematik in ihrer vollen Breite - reine Theorie und vielfältige Anwendungen, ohne Graben dazwischen. Das Studienprogramm führt in vier bis fünf Jahren vom Bachelor über eine mündliche Qualifikationsprüfung direkt zur Promotion. Für den ersten Abschnitt, die "Phase I", wurde ein neues, zwischen den drei Universitäten abgestimmtes Vorlesungsprogramm eingerichtet. Den Abschluss der Phase I bildet das "qualifying exam", eine mündliche Zulassungsprüfung zur Promotion. Es soll die Möglichkeit eines Diplom- oder Master-Abschlusses geben; der wird aber nicht verlangt von den Studierenden, die ohne Umwege auf die Promotion zielen. Das Promotionsstudium heißt in der BMS "Phase II". Dabei sollen die BMS-Studierenden die vielfältigen Möglichkeiten der Berliner Mathematik-Forschungslandschaft nutzen: So kann die Promotion von einem der vier Berliner mathematischen Graduiertenkollegs oder einer der zwei internationalen Max Planck Research Schools gefördert werden; sie kann aber auch im DFG-Forschungszentrum Matheon "Mathematik für

Schlüsseltechnologien" stattfinden, am Sonderforschungsbereich "Raum - Zeit - Materie", oder aber am Zuse-Institut Berlin (ZIB) oder dem Weierstraß-Institut für Angewandte Analysis und Stochastik (WIAS).

Attraktive Studienbedingungen

Mit den Mitteln der Exzellenzinitiative vergibt die BMS Stipendien: nicht nur für das Promotionsstudium (Phase II), sondern auch für BMS-Studierende in Phase I (Kursphase) - dies soll der BMS helfen, im internationalen Wettbewerb um die besten Studierenden zu bestehen. Unter "Studienbedingungen" versteht man an der BMS aber nicht nur Geld, sondern auch die Arbeitsumgebung an den drei Universitäten, Espressomaschinen, Lounge-Bereiche, Betreuung und Mentoring. Bald schon wird ein "One-Stop-Office" an der TU Berlin die Studierenden betreuen, vom Bewerbungsprozess in die BMS über Visa-, Wohnungs- und Kinderbetreuungsfragen bis zur Bewerbung auf Postdocstellen.

Lauter Premieren

Der Aufbau der BMS geht mit Tempo voran: Im Juni 2006 wurde die BMS gegründet und der Vorstand gewählt; schon am 15. September wurden die ersten Studenten und Studentinnen in die BMS aufgenommen. Am 16. Oktober war Studienbeginn, am 20. Oktober das erste "BMS Friday Colloquium".

Am 17. November sprach die Leibnizpreisträgerin Hélène Esnault aus Essen im ersten Sonia Kovalevskaya Colloquium. Der erste "Betriebsausflug" führte am 1. Dezember in den mathematisch-physikalischen Salon im Dresdener Zwinger. Den öffentlichen Startpunkt markierte aber ein großes "Fest der Mathematik" am 16. November - eine gemeinsame Feier von BMS und Matheon im Audimax der TU Berlin. Die Berliner Mathematik lädt ein zum Studium, international!



Berlin Mathematical School

Informationen/Bewerbung:
**BERLIN MATHEMATICAL
SCHOOL**
<http://www.math-berlin.de>

Autoren/BMS-Sprecher:
Prof. Günter M. Ziegler, MA 6-2,
TU Berlin
ziegler@math.tu-berlin.de

Prof. Christof Schütte, FU Berlin
schuette@math.fu-berlin.de

Prof. Jürg Kramer, HU Berlin
kramer@mathematik.hu-berlin.de

Bildmaterial:
www.math.tu-berlin.de/~ziegler/BMS-pic/bms-logo-blau.pdf
BMS-Logo und Schriftzug

www.math.tu-berlin.de/~ziegler/BMS-pic/BMS-students.jpg
BMS-Studenten (Foto: TU Berlin/Böck)

www.math.tu-berlin.de/~ziegler/BMS-pic/BMS_vor_Zwinger1.jpg
BMS-Gruppenfoto vor dem Dresdener Zwinger (Foto: J. Sullivan)

www.math.tu-berlin.de/~ziegler/BMS-pic/BMS-vorstand.jpg
Der BMS-Vorstand. Von links: Konrad Polthier, Christof Schütte,
Günter M. Ziegler, John M. Sullivan; sitzend: Jürg Kramer,
Ilka Agricola

ERSTER WORKSHOP JUNGER NACHWUCHSWISSENSCHAFTLER IN DER MECHANIK

VON TIM RICKEN UND BERND MARKERT

In Essen trafen sich vom 7.-9.12.2006 zum ersten Mal 24 junge Nachwuchswissenschaftler der Mechanik, um sich über gemeinsame Projekte und Interessen auszutauschen. Die Teilnehmer kamen aus dem gesamten Bundesgebiet sowie dem deutschsprachigen Ausland. Die Gruppe setzte sich aus Postdocs, Emmy-Noether-Stipendiaten, Juniorprofessoren und Oberingenieuren zusammen. Organisiert wurde der Workshop durch T. Ricken (Essen), B. Markert (Stuttgart), H. Steeb (Saarbrücken), R. Müller (Darmstadt) und K. Wiechmann (Hannover). Durch eine finanzielle Förderung der GAMM konnten die Kosten für die Teilnahme an dem Workshop gering gehalten werden.

Die Idee zu dem Workshop wurde aus dem Eindruck geboren, dass die Jungwissenschaftler in Deutschland zu wenig vernetzt sind und zu selten selbstständig Kontakte außerhalb ihrer Institute pflegen. In wie weit dieser Eindruck der Realität entspricht, ist schwer zu belegen, unstritten bleibt jedoch die Tatsache, dass der persönliche Kontakt zu anderen Gruppen sehr wichtig ist. Um schneller und besser über den eigenen Tellerrand sehen zu können, und um sich abseits der großen Tagungen besser kennenzulernen, entwickelten die Initiatoren die Idee eines gemeinsamen Workshops, an dem ausschließlich Nachwuchswissenschaftler teilnehmen sollten. Die Idee wurde in die Tat umgesetzt und nach kurzer Vorbereitungsphase trafen sich zwei Dutzend Nachwuchswissenschaftler aus der Mechanik und angrenzender Gebiete in Essen zum ersten gemeinsamen Workshop.

Während des Workshops hatten die Teilnehmer Gelegenheit, sich selbst sowie ihre Forschungsschwerpunkte in 20-minütigen Präsentationen vorzustellen. Die Wahl der Vortragsthemen war frei. Es wurden anspruchsvolle Vorträge mit Themen über Materialmodellierung, Biomechanik, gekoppelte Mehrfeldprobleme, Integrationsverfahren, Lösungsstrategien, Modellierung auf verschiedenen Skalen von Nano bis Makro, Fluid-Struktur-Interaktion, Kontakt und paralleles Rechnen gehalten. Die Beiträge der Teilnehmer wurden von lebhaften Diskussionen begleitet, in denen sowohl fachliche Fragen erörtert als auch Kooperationsmöglichkeiten ausgetauscht wurden. Auffallend war bei der Diskussion die freie und ungezwungene Atmosphäre, so dass sich alle Teilnehmer bei der Diskussion einbringen konnten. Interessanter Nebeneffekt: Nach

vermeintlich einfach klingenden Fragen schlossen sich die längsten Diskussionen an! Trotz der großen Themenvielfalt konnten Schnittmengen und Anknüpfungspunkte gefunden werden, die eine engere Zusammenarbeit sinnvoll erscheinen lassen.

Wie die Zusammenarbeit konkret erfolgen könnte, war eine Frage, welche nicht ad hoc beantwortet werden konnte. Als wünschenswert wurden von den Beteiligten Aktivitäten angesehen, welche letztlich in einer Förderung durch die Deutschen Forschungsgemeinschaft oder anderer Einrichtungen münden. Die realistischen Chancen jedoch, beispielsweise einen Forschungsantrag zu stellen, welcher ausschließlich von Nachwuchswissenschaftlern getragen wird, wurden unterschiedlich bewertet. Im Ergebnis waren sich die Teilnehmer darüber einig, dass zunächst die notwendige Voraussetzung für ein förderungswürdiges Gemeinschaftsprojekt geschaffen werden müssten, wie beispielsweise gemeinsame Veröffentlichungen, welche die wissenschaftlichen Kooperationen entsprechend dokumentieren.

Neben dem wissenschaftlichen Teil sah das Programm einen Vortrag von Frau Dr. Blatt von der DFG-Geschäfts-

Weitere Informationen sind erhältlich über:

Workshop:
<http://www.uni-essen.de/computationalmechanics/>

Forum:
<http://de.groups.yahoo.com/group/fjnm/>

Ansprechpartner:
Tim Ricken
Universität Duisburg-Essen
E-Mail: tim.ricken@uni-duisburg-essen.de
Tel.: +49 (0) 201 - 183-2681

Bernd Markert
Universität Stuttgart
E-Mail: markert@mechbau.uni-stuttgart.de
Tel.: +49 711 685 - 66341

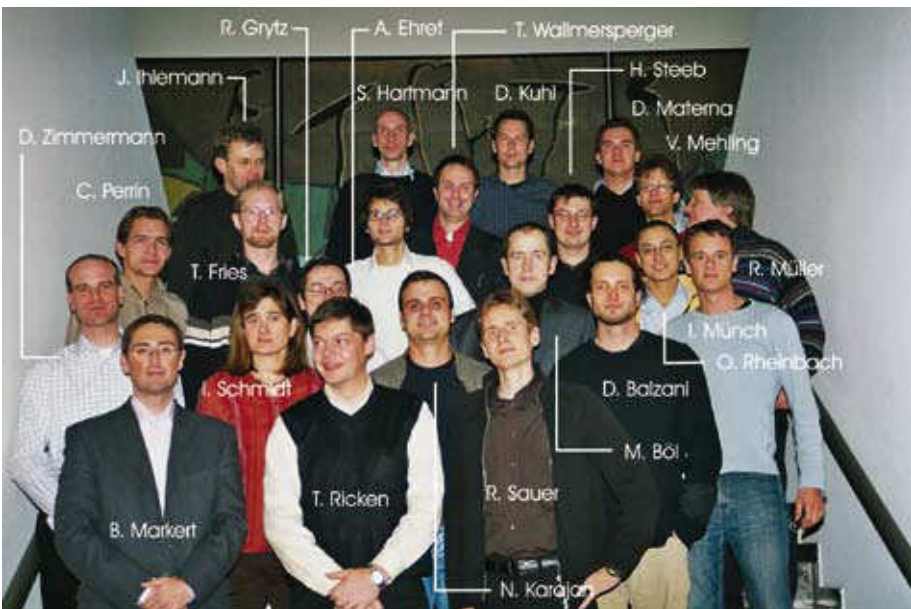
stelle vor, um über Möglichkeiten der Nachwuchsförderung seitens der DFG zu informieren und mit den Teilnehmern über Chancen und Risiken für junge Nachwuchswissenschaftler zu diskutieren. Bei den Teilnehmern weckte hierbei insbesondere das neue Heisenberg-Programm (Stipendium & Professur) großes Interesse und sorgte für angeregte Diskussionen. Weiterhin wurde über die Möglichkeiten und Chancen junger Nachwuchswissenschaftler bei DFG-Forschungsprojekten diskutiert. Laut Aussage von Frau Dr. Blatt sei die Anzahl der von Jungwissenschaftlern gestellten Anträge gerade aus den Ingenieurwissenschaften im Vergleich zu anderen Wissensgebieten eher gering, was zu einer relativ hohen Bewilligungsquote führen kann. Frau Blatt ermutigte die Teilnehmer, zur Schärfung ihres eigenen Profils schon früh mit eigenständigen Forschungsprojekten und der Einwerbung von Drittmitteln zu beginnen.

Abgesehen von der Nachwuchsförderung und dem fachlichen Austausch war die Netzwerkbildung unter den Nachwuchswissenschaftlern in der Mechanik ein wesentlicher Schwerpunkt des Treffens. Zu diesem Zweck wurde nach dem Workshop ein Internetforum eingerichtet (<http://de.groups.yahoo.com/group/fjnm/>). Hier können sich die Mitglieder schnell über offene Fragen informieren, gegenseitig Hilfestellung leisten und gemeinsam Ideen für neue Projekte entwickeln. Geplant ist auch die Initiierung ähnlicher Foren für Nachwuchswissenschaftler anderer Fachrichtungen, damit ein interdisziplinärer Austausch stattfinden kann. Getragen wird die Idee von dem Gedanken, junge Wissenschaftler bei der Durchführung eigen-

verantwortlicher Projekte zu unterstützen und Kooperationen, auch interdisziplinär, zu fördern. Auf diesem Wege entsteht ein Netzwerk, welches für die nachhaltige Entwicklung der Jungwissenschaftler wichtige Impulse liefert und Synergien nutzbar macht.

Im Nachgang zu dem Workshop ist ein Treffen mit der DFG geplant, um über Möglichkeiten der Förderung des Netzwerks junger Wissenschaftler zu diskutieren. Dabei sollen nicht nur wissenschaftliche Themen der Mechanik angesprochen und Forschungsvorhaben definiert, sondern generell über die Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses gesprochen werden. Ein Ziel ist zu sehen in einer durch die DFG gestützte Plattform, auf der sich Nachwuchswissenschaftler interdisziplinär austauschen. Beispielsweise wird im Bereich der Biomechanik eine solche Plattform dazu dienen, neben den Kollegen der Mechanik auch Wissenschaftler anderer Fachgebiete wie der Biologie oder der Medizin anzusprechen. Hierdurch wird der Netzwerkgedanke auch interdisziplinär ausgeweitet.

Abschließend wurde der Workshop von den Teilnehmern und den Organisatoren als voller Erfolg bewertet. Die ungezwungene Atmosphäre während der Vorträge und das abendliche Rahmenprogramm, welches auch einen Ausflug in das Nachtleben von Düsseldorf beinhaltete, schuf genügend Gelegenheit zum gegenseitigen Gedankenaustausch. Durch diese Eindrücke ermutigt, beschloßen die Teilnehmer, die Veranstaltung im Ein- oder Zweijahresrhythmus zu wiederholen. Die bis dahin entstandenen Kooperationen sollen beim nächsten Treffen vorgestellt und weiterentwickelt werden.



Gruppenbild der Teilnehmer; es fehlen: A. Kölke und M. Rotthaus

Nachruf

Prof. Dr. Johann Schröder

4. April 1925 – 3. Januar 2007

Am 3. Januar 2007 ist unser Kollege Johann Schröder in der Nähe seines Wohnortes in Norddeutschland bei einem tragischen Verkehrsunfall im Alter von fast 82 Jahren ums Leben gekommen. Mehr als zwei Jahrzehnte hat er an unserer Fakultät, im Mathematischen Institut, gewirkt, es geprägt und zu seinem internationalen Ansehen beigetragen. Nur wenigen in diesem Kreis wird er noch persönlich bekannt sein; ich selbst bin ihm in zweifacher Hinsicht eng verbunden: als sein Schüler und Doktorand und später, durch meine Rückkehr nach Köln, als sein Nachfolger auf dem Lehrstuhl, und so habe ich aus eigener Anschauung erlebt, in welchem Maß er sich für Fakultät, Institut und Mitarbeiter eingesetzt hat.

Johann Schröder wurde 1925 in Norden in Ostfriesland geboren; er besuchte zunächst die Bürgerschule und dann die Humboldt-Schule in Hannover und legte dort 1943 die Reifeprüfung ab. Im Sommersemester 1943 begann er mit dem Studium von Physik und Mathematik an der damaligen TH Hannover, das aber bereits im Dezember 1943 durch die Einberufung zum Wehrdienst unterbrochen wurde. Nach der Entlassung aus amerikanischer Kriegsgefangenschaft im August 1945 konnte er sein Studium zum Wintersemester 45/46 in Hannover und Göttingen fortsetzen und im Mai 1950 mit dem Staatsexamen für Höheres Lehramt abschließen. Als Wissenschaftlicher Assistent konnte er an der TH Hannover weiterarbeiten; es folgte 1952 die Promotion bei Lothar Collatz und 1955 die Habilitation; beides in Hannover. Daran schloss sich eine einsemestrige Diätendozentur in Braunschweig und von 1957 bis 1961 eine Tätigkeit an der Universität Hamburg an; zuletzt als apl. Professor. Danach erhielt er die Chance, als Gastprofessor zunächst ein Jahr am Mathematics Research Center in Madison, Wisconsin und dann an der LMU zu forschen. Bei gleichzeitigen Rufen auf ein Extraordinariat nach Köln und Wien entschied er sich 1963 für unsere Universität; aufgrund eines schnell folgenden Rufes auf einen Lehrstuhl an die Universität Frankfurt wurde für ihn zunächst ein persönliches Ordinariat eingerichtet und wenig später in einen Lehrstuhl umgewandelt. Angebote von den Universitäten in Washington und Wisconsin konnten ihn nicht von Köln weglassen; ebenso lehnte er attraktive Angebote an das IBM-Forschungszentrum in Zürich, an die Universität Bonn in Verbindung mit der Leitung der GMD, an die State University New York und schließlich auch als Nachfolger seines Doktorvaters Lothar Collatz nach Hamburg ab. Krankheit und der frühe Tod seiner Frau hatten so sehr an seinen Kräften gezehrt, dass er sich schweren Herzens 1986 zur vorzeitigen Emeritierung entschied, und sich bald darauf in seine norddeutsche Heimat zurückzog. Obwohl seine Erfahrung und sein Rat weiterhin gefragt waren, und die Mitarbeit in diversen Forschungsprojekten sehr willkommen gewesen wäre, blieb er bei seinem Entschluss, die aktive mathematische Laufbahn zu beenden.



Prof. Dr. J. Schröder bei einem kleinen Symposium anlässlich des 70. Geburtstages im April 2000 hier am Mathematischen Institut. Herr Schröder sitzt zwischen den Kollegen de Jager (Amsterdam) und König (Saarbrücken), ihm gegenüber Herr Trottenberg.

Johann Schröder hat als Wissenschaftler und Akademischer Lehrer die angewandte Mathematik in Deutschland geprägt. In Fortführung der Ansätze seines Lehrers Collatz hat er funktionalanalytische Methoden in die Numerische Mathematik eingeführt und mit dieser Pionierleistung die Numerik auf eine neue Basis gestellt. Sein Hauptarbeitsgebiet war die effiziente und zuverlässige Lösung gewöhnlicher und partieller Differentialgleichungen, und zwar verbunden mit einer realistischen Fehlerabschätzung. In gleichem Zuge, wie durch die Entwicklung der elektronischen Rechenanlagen die Komplexität der Probleme laufend erweitert werden konnte, wuchs die Bedeutung zuverlässiger Fehlerschranken, was von ihm prägnant zum Ausdruck gebracht wurde durch die Leitlinie: „die Berechnung einer Näherungslösung ohne Kenntnis des Fehlers ist sinnlos“. Von solchen Überlegungen ausgehend hat er die Theorie der invers-monotonen Operatoren entwickelt. Die internationale Anerkennung seiner Leistungen auf diesem Gebiet wurde früh deutlich durch die Einladung, darüber auf dem Weltkongress für Mathematik 1966 in Moskau vorzutragen. In systematischer Weise hat er die Ergebnisse zu diesem Thema in seinem Buch: „Operator Inequalities“ aufgearbeitet. Darüber hinaus hat er schon früh wesentliche Beiträge für die effiziente Lösung partieller Differentialgleichungen geleistet. In diesem Zusammenhang ist insbesondere das „Reduktionsprinzip“ (Verfahren der totalen Reduktion) zu nennen, das eng verknüpft ist mit der Idee der Mehrgitter-Verfahren, die heute als die schnellsten Verfahren zur Lösung elliptischer Randwertaufgaben anerkannt sind.

Johann Schröder war ein verantwortungsbewusster, fördernder und fordernder Akademischer Lehrer. Viele haben von seinen Ideen und Anregungen profitiert. Eine beeindruckend große Zahl an Dissertationen ist unter seiner Anleitung entstanden; viele seiner Schüler wurden auf Lehrstühle berufen, darunter allein zwei an unsere Fakultät. Viele Jahre war er Herausgeber der renommierten „Zeitschrift für Numerische Mathematik“.

Unserer Universität und dem Institut ist er auch aus der Ferne eng verbunden geblieben, aber wegen seiner großen Zurückhaltung gegenüber offiziellen Feiern war es

anfangs nicht leicht, seine Zustimmung zu Festkolloquien im Institut anlässlich seines 70., 75. und 80. Geburtstages zu gewinnen; umso schöner war es, dass ihn die Begegnung mit früheren Weggefährten sichtbar erfreut hat. Auch wenn die mathematische Periode abgeschlossen war: an der Weiterentwicklung „seines“ Lehrstuhls nahm er regen Anteil. Sein Brief zu Weihnachten 2006 zeugte von der Lebensfreude, die er durch seine verbesserte Gesundheit, mit seiner zweiten Frau, in der Familie mit seinen drei Kindern und den Enkeln und der geliebten Musik

wiedergefunden hatte. Durch den Unfall wurden viele Pläne zerstört.

Johann Schröder hat Bedeutendes geleistet: als Wissenschaftler, als Akademischer Lehrer und für die Entwicklung der Mathematik.

Die mathematische Gemeinschaft hat ihm viel zu verdanken; wir werden ihn als eine große Persönlichkeit in dankbarer Erinnerung behalten.

Tassilo Küpper

Ehrungen



Prof. K.-H. Modler:

Am 06.11.2006 verlieh die Polytechnische Universität Timisoara Rumänien Herrn Prof. Dr. rer. nat. habil. Dr. h.c. Karl-Heinz Modler, Technische Universität Dresden, die Ehrendoktorwürde. Mit dieser hohen akademischen Ehrung wurden nicht nur seine wertvollen

Beiträge in Lehre und Forschung gewürdigt, sondern insbesondere auch seine Verdienste, die er sich um die Kooperation zwischen der PU Timisoara und der TU Dresden erworben hat.

Prof. R. de Boer:

In Anerkennung seiner außerordentlichen Leistungen im Bereich der Technischen Mechanik, insbesondere der Theorie poröser Medien, und aufgrund seiner Leistungen auf dem Gebiet der Geschichte der Mechanik wurde Prof. Reint de Boer, der von 1977 bis zu seiner Emeritierung im Frühjahr 2001 Professor für Mechanik am Fachbereich Bauingenieurwesen der heutigen Universität Duisburg-Essen war, die Ehrendoktorwürde der Universität Stuttgart verliehen.



Rektor Prof. W. Ressel (re.) gratuliert dem neuen Ehrendoktor Reint de Boer

Todesfälle

Wir gedenken:

Prof. Dr. Yuriy Zosimovich Aleschkov, zuletzt in Petersburg
Herrn Prof. Bodo Liebe, zuletzt in Siegen
Herrn Dr. rer. nat. habil. Hilmar Grimm, zuletzt in Jena
Herrn Prof. Dr. Oleg Borisovich Lupanov, zuletzt in Moskau
Herrn Dr. Guntram von Gorp, zuletzt in Ottobrunn

Frau Ingrid Kahler-Warmbold, zuletzt in Tegernsee
Herrn Prof. Dr. sc. tech. Dr. h.c. George Herrmann, zuletzt in Davos
Herrn Prof. Dr. Johann Schröder, zuletzt in Köln

GAMM FACHAUSSCHÜSSE

Angewandte und Numerische Lineare Algebra Jahresbericht 2006

In diesem Jahr fand erstmals kein eigenständiger Workshop der GAMM Fachgruppe Angewandte und Numerische Lineare Algebra statt, dieser wurde in die von der GAMM und der SIAM gemeinsam organisierten Tagung „Conference on Applied Linear Algebra 2006“ in Düsseldorf integriert. Diese bisher von der SIAM im 3-Jahres-Rhythmus organisierte Tagung wurde auf Initiative unserer Fachgruppe hin das erste Mal nach Europa geholt. Sie fand vom 24. – 27. Juli statt mit 284 Teilnehmern aus 30 Ländern. Den Mitgliedern unserer Fachgruppe Andreas Frommer und Marlis Hochbruck sei für die hervorragende Organisation ebenso gedankt wie den anderen Mitgliedern der Fachgruppe, die sich aktiv an dieser Tagung beteiligt haben. So wurden 7 (von 21) Minisymposia von Mitgliedern unserer Fachgruppe organisiert und zahlreiche Vorträge von unseren Mitgliedern gehalten. Den Organisatoren und ihrem Team sei für die geleistete Arbeit und der GAMM für die finanzielle Unterstützung gedankt. Im Rahmen dieser Tagung fand am 24. Juli 2006 auch die diesjährige Mitgliederversammlung des Fachausschusses unter reger Beteiligung (22 stimmberechtigte Teilnehmer) statt. Wesentlicher Tagesordnungspunkt waren die Wahlen eines neuen FA-Vorstands. Der bisherige Vorstand besteht aus Heike Faßbender (Vorsitz), Martin Gutknecht, Volker Mehrmann, Yvan Notay, Heinrich Voß, Tomasz Szulc. Zur Wahl für den neuen Vorstand (Amtsperiode 1.1.2007 – 31.12.2009) werden vorgeschlagen: Peter Benner, Ljiljana Cvetkovic, Heike Faßbender, Martin Gutknecht, Daniel Kressner, Yvan Notay, Heinrich Voß. Alle Vorgeschlagenen werden einstimmig gewählt. Heike Faßbender wird für eine weitere Amtsperiode zur Vorsitzenden gewählt. Sie erklärt zugleich, dass sie nach Ablauf der Amtsperiode nicht für eine Wiederwahl zur Verfügung steht. Die Teilnehmer danken Volker Mehrmann und Tomasz Szulc für ihre Arbeit im Fachausschuss. Im Februar (2.-5.02.2006) hat unser Fachausschuss einen Deutsch-Polnischen Workshop für junge Wissenschaftler in Angewandter und Numerischer Linearer Algebra in Bedlewo, Polen veranstaltet. Junge Nachwuchswissenschaftler aus dem Bereich der Angewandten und Numerischen Linearen Algebra aus Polen und Deutschland konnten sich um eine Teilnahme bewerben. 40 von ihnen wurden zur Teilnahme eingeladen. Dank einer finanziellen Unterstützung durch die GAMM, des Stefan Banach International Mathematical Centers und mittels von Prof. Dr. V. Mehrmann erworbenen Mitteln war für alle Teilnehmer der Aufenthalt kostenlos. Mit einem prall gefüllten Programm aus Vorträgen und ausgedehnten Postersessions wurde eine arbeitsintensive Atmosphäre geschaf-

fen, in der es zu zahllosen Diskussionen unter den Nachwuchswissenschaftlern kam. Der Preis für das beste Poster wurde Marta Markiewicz, für ihr Poster zum Thema „Numerical Simulation of Quantum Dots“ verliehen. Das Programm des Workshops ist unter http://www.icm.tu-bs.de/ag_numerik/bedlewo einsehbar. Eine Liste weiterer Aktivitäten im Jahr 2006 und der für die kommenden Jahre geplanten Aktivitäten findet man unter <http://www-public.tu-bs.de:8080/~hfassben/gamm/prot06.html>.

Heike Faßbender, Braunschweig (Vorsitz)

Effiziente numerische Verfahren für partielle Differentialgleichungen Jahresbericht 2006

Aktivitäten im Berichtszeitraum 22nd GAMM-Seminar Leipzig on Large Scale Eigenvalue Computations (<http://www.mis.mpg.de/scicomp/gamm22/index.html>), Leipzig, January 19 – 21, 2006

Ankündigungen:

23rd GAMM-Seminar Leipzig on Integral equation methods for high-frequency scattering problems (<http://www.mis.mpg.de/conferences/gamm/2007/>), Leipzig, January 25 – 27, 2007

DMSN 07: Workshop on Data-driven Modelling and Simulation of Signal Processing in Neurons Hohenwart Forum, Germany May 14th – 17th, 2007

Die zwei Fachausschüsse „Effiziente numerische Verfahren für partielle Differentialgleichungen“ (Vorsitz: S. Sauter) und „Scientific Computing“ (Vorsitz: G. Wittum) werden aufgelöst. Thematisch sind diese zwei FA sehr eng verflochten. Deshalb wurde beschlossen, die beiden FA zusammenzuführen und einen FA „Numerische Methoden für partielle Differentialgleichungen“ zu gründen. Die Liste der einfachen Mitglieder, der Boardmitglieder sowie Ziele und Aufgabenstellung des neuen FA werden derzeit zusammengestellt. Anlässlich der nächsten GAMM-Jahrestagung im Juli 2007 soll der Fachausschuss „Numerische Methoden für partielle Differentialgleichungen“ offiziell gegründet werden.

Gabriel Wittum, Heidelberg (Vorsitz des FA: Scientific Computing)
Stefan A. Sauter, Zürich (Vorsitz des FA: Effiziente num. Verfahren für part. Differentialgl.)

**Dynamik und Regelungstheorie
 Jahresbericht 2006**

Der Fachausschuss „Dynamische Systeme und Regelungstheorie“ sieht seine Hauptaufgabe darin, dieses fächerübergreifende Arbeitsgebiet, insbesondere durch eine Intensivierung der Kommunikation zwischen Ingenieuren und Mathematikern, zu fördern. Dies geschieht hauptsächlich durch die Organisation von halbjährlichen Sitzungen und Workshops, bei denen Mitglieder des Fachausschusses über ihre aktuellen Forschungsaktivitäten berichten. Daran nehmen regelmäßig 20 bis 25 Mitglieder und Gäste teil.

Der erste Workshop 2006 fand am 8. und 9. Mai unter der lokalen Organisation von Prof. Dr. G.P. Ostermeyer am Institut für Dynamik und Schwingungen der Technischen Universität Braunschweig statt. Der zweite turnusmäßige Workshop (24.-29.9. in Bosen) wurde in diesem Jahr gemeinsam mit den Ausschüssen 1.40 „Theoretische Verfahren der Regelungstechnik“ und 1.30 „Modellbildung, Identifikation und Simulation in der Automatisierungstechnik“ der VDI/VDE-Gesellschaft Mess- und Automatisierungstechnik (GMA) durchgeführt. Die lokale Organisation lag bei Prof. Dr. A. Kugi, Lehrstuhl für Systemtheorie und Regelungstechnik an der Universität des Saarlandes. Durch die Kooperation mit diesen Arbeitsgruppen aus den Ingenieurwissenschaften erwarten wir uns eine weitere Stärkung der Aktivitäten im Bereich der Regelungstheorie.

Im Frühjahr 2007 wird ein Themenheft der GAMM Mitteilungen mit Beiträgen aus dem Fachausschuss fertig gestellt. Es wird einen Einblick in das weit gefächerte und höchst aktive Forschungsgebiet des Fachausschusses geben.

Ferner wurden auf der Sitzung am 25.9.2006 Vorschläge für das Programm-Komitee der GAMM Jahrestagung 2008 erarbeitet und weitere Aktivitäten des Fachausschusses geplant. Der erste Workshop im Jahr 2007 wird am 4. und 5. Mai an der Fakultät für Mathematik der Universität Würzburg stattfinden. Die lokale Organisation hat Prof. Dr. Uwe Helmke übernommen. Die Teilnahme von Gästen zu den Workshops des GAMM Fachausschusses ist sehr willkommen.

Darüber hinaus wurde mit Unterstützung des Fachausschusses vom 12. bis 16. Februar 2006 in Elgersburg (Thüringen) der dritte Workshop „Mathematische Systemtheorie“ unter der Leitung von Prof. Dr. Achim Ilchmann, Institut für Mathematik der Technischen Universität Ilmenau, durchgeführt. Diese Serie von Workshops, bei denen ein besonderes Augenmerk auf der aktiven Beteiligung von Doktoranden liegt, wird auch in diesem Jahr fortgesetzt (18. - 22. Februar 2007).

Nähere Informationen zu den Aktivitäten des GAMM Fachausschusses und Kontaktadressen sind auf der Webseite <http://regpro.mechatronik.uni-linz.ac.at/gamm> verfügbar.

Fritz Colonius, Augsburg (Vorsitz)
 Kurt Schlacher, Linz (stellv. Vorsitz)

**Mehrfeldprobleme
 Jahresbericht 2006**

Während der GAMM-Tagung 2006 in Berlin wurde mir die Leitung des Fachausschusses „Mehrfeldprobleme“ übertragen.

In dem vergangenen Jahr ging es zunächst darum, den Ausschuss, der sich das letzte Mal im Jahre 2003 während der GAMM-Tagung in Padua getroffen hatte, zu aktivieren. Zu diesem Zweck wurde versucht, ein Treffen im Sommersemester einzuberufen. Aufgrund von Terminschwierigkeiten der Beteiligten kam dieses dann erst im Wintersemester, am 13.11.2006, in Braunschweig zustande. Protokoll und Folien für die Zusammenkunft am 13.11.2006 liegen bei. Während der fünfständigen Veranstaltung hielten sechs Kolleginnen und Kollegen Kurzvorträge zu zwölf verschiedenen Themen im Bereich „Mehrfeldprobleme“. Die Diskussion war sehr lebhaft und fruchtbar. Es wurden offene Themenfelder definiert und Detailfragen angesprochen. Das wesentliche Ergebnis des Treffens war (für alles weitere sei auf das Protokoll verwiesen), dass eine Forschergruppe zu dem Thema „Biomechanik/Medizintechnik“ oder „MEMS“ aufgebaut werden soll. Nach Absprache mit dem GAMM-Ausschuss „Biomechanik“ kristallisiert sich nun das Thema „Physikalische Modelle und mathematische Methoden für medizinische Implantate, insbesondere Stents“ heraus, für das vierzehn Kolleginnen und Kollegen Interesse bekundet haben. Die Koordination wird von mir selbst übernommen.

Stefanie Reese, Braunschweig (Vorsitz)

**Multiscale Material Modeling
 Jahresbericht 2006**

Die konstituierende Sitzung des neuen GAMM Ausschusses „Multiscale Material Modeling“ fand am 27.10.2006 an der Universität Dortmund statt. Der Fachausschuss hat einen Vorsitzenden (Prof. Svendsen) und dessen Stellvertreter (Prof. Diebels) zunächst für zwei Jahre gewählt.

Bei der konstituierenden Sitzung hat der Ausschuss eine Reihe von Aktivitäten in die Wege geleitet:

- Akquisition internationaler Mitglieder
- Identifikation der Themenschwerpunkte des Ausschusses
- Abstimmung und Zusammenarbeit mit anderen GAMM Ausschüssen und Organisationen:
 - Biomechanik
 - Mehrfeldprobleme
 - Mikrostruktur
 - AK Stoffgesetz
- Organisation der Sektion 8 bei der GAMM Tagung in Zürich 2007
- Herausgabe eines Hefts der GAMM Mitteilungen in 2008

- Sitzungen / Seminare des Ausschusses:
 - Seminar zum Thema „Generalisierte Kontinua“, 20.-21. April 2007, Saarbrücken, Gastgeber Stefan Diebels
 - Seminar zum Thema „Anisotropie“, 7.-8. Dezember 2007, Stuttgart, Gastgeber Christian Miehe
 - Nächste jährliche Sitzung: 8. Dezember 2007, Stuttgart
- Planung und Organisation von Tagungen
 - Minisymposien für die GAMM Tagung 2008
 - EUROMECH Tagungen 2008 oder 2009
 - Oberwolfach Tagung in 2009
 - Cosserat-Tagung 2009 in Frankreich
- Forschungskooperationen: In Vorbereitung

Im Rahmen der geplanten EUROMECH Kolloquien und der anderen internationalen Aktivitäten sowie durch die Aufnahme internationaler Mitglieder tritt der Fachausschuss mit den anderen internationalen Organisationen nach und nach in engeren Kontakt. Damit wird die Basis für aktive Kooperationen entstehen.

Bob Svendsen, Dortmund (Vorsitz)

Angewandte Stochastik und Optimierung Jahresbericht 2006

Über die Tätigkeit des Fachausschusses im Berichtszeitraum 2006/07 ist wie folgt zu berichten:

1. IFIP/IIASA/GAMM-Workshop on “Coping with Uncertainty CwUJ”
Der Proceedingsband “Coping with Uncertainty – Modeling and Policy Issues” des zweiten IFIP/IIASA/GAMM-Workshops am IIASA Laxenburg/Wien ist als Lecture Notes “LNEMS”, Vol. 581, im Herbst 2006 im Springer-Verlag erschienen; Haupteditor: K. Marti.
Der dritte IFIP/IIASA/GAMM-Workshop über das Thema “Coping with Uncertainty (CwU): Robust Decisions” findet vom 10.-12. Dezember 2007 wiederum am International Institute for Applied Systems Analysis (IIASA) in Laxenburg bei Wien statt. Im Zentrum des dritten Workshops in dieser Reihe steht das Thema: “Robust Decisions”. Weitere Informationen über den Workshop findet man auf der IIASA-website: <http://www.iiasa.ac.at/~marek>
2. GAMM-Themenheft
In den GAMM-Mitteilungen 2007 erscheint das von H. Eschenauer und K. Marti editierte Themenheft “Reliability-based Optimization - Fundamentals and Applications” mit sechs Beiträgen zum Thema “Zuverlässigkeitsorientierte Strukturoptimierung”.
3. Minisymposium “Robust Optimization”
Der GAMM-FA “Angewandte Stochastik und Optimierung” organisiert für die Tagung ICIAM07 an der ETH Zürich ein Minisymposium über das Thema “Robust Optimization”. Organisatoren sind K. Marti, V. Schulz und T. Vietor. Für dieses Minisymposium sind acht Vorträge

geplant über die Bestimmung robuster optimaler Entscheidungen, also optimaler Aktionen, die möglichst unempfindlich (“robust”) sind gegenüber (stochastischen) Schwankungen der Modellparameter.

4. Special Issue “SMO”

Eine Auswahl der im Minisymposium “Application and Theory of Stochastic Optimization Treatments” auf der GAMM-Tagung 2006 an der TU Berlin sowie im Minisymposium “Computational stochastic structural analysis” auf der ESMC 2006 in Budapest gehaltenen Vorträge wird in einem Special Issue der Zeitschrift “Structural and Multidisciplinary Optimization (SMO)” publiziert; Gasteditoren: T. Vietor und K. Marti.

Kurt Marti, München (Vorsitz)

Magnetisch kontrollierte Strömungen Jahresbericht 2006

Magnetische Kontrolle von Strömungen lässt sich prinzipiell über zwei verschiedene Arten von Kräften erzielen. Einerseits können in elektrisch leitfähigen Flüssigkeiten wie beispielsweise flüssigen Metallen durch Lorentz-Kräfte technologisch verwertbare Einflüsse auf das Strömungsverhalten erzielt werden. Andererseits bieten Suspensionen magnetischer Nanopartikel – so genannte Ferrofluide – die Möglichkeit einer Kontrolle durch die Kelvin-Kraft. Auch diese Kontrollmöglichkeit hat zu zahlreichen technisch realisierten Anwendungen geführt, die zum Teil Eingang ins Alltagsleben gefunden haben. Während die wirkenden Kräfte für die Strömungsbeeinflussung fundamental verschieden sind, weisen beide Forschungsgebiete zahlreiche gemeinsame Problemstellungen auf. Die zentralen Fragestellungen beider Gebiete erfordern die Generierung geeigneter Magnetfelder und auch die Anforderungen an die Strömungsdiagnostik sind ähnlich, da sowohl flüssige Metalle als auch Ferrofluide optisch und durchsichtig sind.

Aktivitäten im Berichtszeitraum:

- EUROMECH Kolloquium 470 „Recent Development in Magnetic Fluid Research“, Dresden, 27.2.-1.3.2006, (Organisatoren: S. Odenbach, E. Blums)
 - EUROMECH Kolloquium 475 „Fluid Dynamics in High Magnetic Fields“, 1.3.2006-3.3.2006, Ilmenau, (Organisatoren: A. Thess, Th. Aboussiere, S. Molokov)
 - Fachausschuss Jahressitzung 8.8.2006, Dresden
 - 7. Deutscher Ferrofluid-Workshop, Benediktbeuern, 25.-29.9.06 (Organisator: S. Odenbach)
 - Sonderheft Journal of Physics Condensed Matter „Ferrofluids“, September 2006 Erstellung eines Sonderhefts für die GAMM-Mitteilungen voraussichtliches Erscheinungsdatum Anfang 2007
- Für das Jahr 2007 geplante Aktivitäten:
- Miniworkshop in Oberwolfach „Control of free boundaries“, 11-17.2.2007, (Organisatoren: Elliott (Sussex), Hinze, Styles (Sussex))

- 2nd International Workshop on Measuring Techniques for Liquid Metal Flows, Dresden, 23.-25.4.2007 (Organisatoren: S. Eckert, Ch. Brücker, A. Cramer, J. Czarske, G. Gerbeth, S. Odenbach)
- Sektion „Flow Control“ im Rahmen der GAMM-Tagung 2007 in Zürich, 16.-20.07.2007 (Organisatoren: M. Hinze, G. Gerbeth)
- DFG Rundgespräch „Perspektiven der Ferrofluidynamik“, Oktober 2007 (Organisator: S. Odenbach)
- 3rd Sino-German Workshop on EPM, Shanghai, 15.-19.10.2007 (Organisatoren: Ren, Gerbeth)

Stefan Odenbach, Dresden (Vorsitz)

schränken verabschiedet und an das zuständige IEEE-Revisionskomitee weitergeleitet. Einige Überlegungen, die auch dazu dienen sollen, die im Positionspapier erhobenen Forderungen zu stützen, finden sich im Beitrag „Mathematische Beweise mit Gleitkommarechnung“ in diesem GAMM Rundbrief.

Das aktuelle Mitgliederverzeichnis des Fachausschusses sowie weitere Informationen finden Sie unter <http://www.math.uni-wuppertal.de/org/WRST/gamm-fa/>

Walter Krämer, Wuppertal (Vorsitz)

Rechnerarithmetik und Wissenschaftliches Rechnen Jahresbericht 2006

Als wichtigste Aktivität hat der Fachausschuss im Jahre 2006 wieder eine internationale Tagung „12th GAMM-IMACS International Symposium on Scientific Computing, Computer Arithmetic and Validated Numerics“ durchgeführt (<http://scan2006.uni-due.de>). Die Tagung fand in Duisburg vom 26. bis 29. September statt. Örtliche Tagungsleiter waren Prof. Dr. Wolfram Luther und Dr. Werner Otten. Hauptvorträge wurden von Tibor Csendes (Szeged, Ungarn), Siegfried M. Rump (Hamburg-Harburg), Kaori Nagatou (Fukuoka, Japan), Eberhard P. Hofer (Ulm), Philippe Langlois (Perpignan, Frankreich), Peter Hertling (Neubiberg), Ned Nedialkov (Ontario, Canada), Arnold Neumaier (Wien, Österreich) gehalten. Die Tagung wurde von über 100 Teilnehmern aus 15 Ländern besucht. Es fanden 100 Vorträge statt. Besonders erfreulich war die rege Teilnahme von 24 Doktoranden. Ein Tagungsband mit positiv referierten Arbeiten wird über den IEEE Conference Publishing Service veröffentlicht werden. Die nächste SCAN-Tagung wird im Jahre 2008 in El Paso/Texas stattfinden (örtliche Tagungsleitung: Prof. Dr. Vladik Kre).

Eine weitere wichtige Aktivität des Fachausschusses betrifft den derzeit in Entwicklung befindlichen, zukünftigen IEEE-Arithmetikstandard. Der derzeitige Standard wurde vor etwa 25 Jahren erarbeitet. Sein Nachfolger wird u.U. ebenso lange gültig sein. In den letzten 25 Jahren wurde die Rechengeschwindigkeit von Megaflops über Gigaflops und Teraflops inzwischen bis hin zu Petaflops gesteigert. Bei diesen Rechengeschwindigkeiten muss der Zuverlässigkeit der berechneten Ergebnisse mehr Aufmerksamkeit gewidmet werden. Einige Mitglieder des Fachausschusses haben daher während der letzten Monate durch Briefe an das zuständige IEEE-Revisionskomitee versucht, die Entwicklung des neuen Standards zu beeinflussen. Der Fachausschuss hat schließlich auf einer Sitzung am 28.09.2006 ein Positionspapier „Basic Requirements for a Future Floating-Point Arithmetic Standard“ mit den drei Schwerpunkten Intervalloperationen, genaue Skalarproduktberechnungen, mathematische Funktionen mit a-priori-Fehler-

AUFRUF

Für die Jahrestagung 2008 in Bremen, 31. März – 04. April, veranstaltet die GAMM wieder einen Wettbewerb

Nachwuchs-Minisymposien

Wie ein gewöhnliches Minisymposium soll sich auch ein Nachwuchs-Minisymposium auf ein spezifisches, aktuelles Forschungsthema konzentrieren. Es stehen zwei Stunden zur Verfügung mit vier bis sechs Vorträgen. Um ein Nachwuchs-Minisymposium bewerben sich zwei Organisatoren von zwei verschiedenen Institutionen. Wie alle Vortragenden sind sie höchstens 35 Jahre alt und noch nicht zum/zur („tenured“) Professor/in ernannt. Die Vortragenden sollen auch mindestens zwei verschiedenen Institutionen angehören. Das Programmkomitee wird aus den eingegangenen Bewerbungen die Nachwuchs-Minisymposien auswählen. Eine finanzielle Förderung der Teilnehmer ist nicht möglich.

Zeitplan:

bis 18. Mai 2007

Einreichung von Vorschlägen per e-mail (plain ASCII) an den Beauftragten für Nachwuchs-Minisymposien

Prof. Dr. Andreas Frommer, frommer@math.uni-wuppertal.de.

Die Bewerbung besteht aus einer einseitigen Zusammenfassung, den Titeln der einzelnen Vorträge sowie der Angabe von Geburtsdatum, derzeitiger Stellung und Institution für alle Organisatoren und Vortragende.

bis 30. Juni 2007

Entscheidung über die Gewinner und Benachrichtigung aller Bewerber.

31. März / 01. April 2008

Durchführung der ausgewählten Minisymposien.

CALL

For its Annual Meeting 2008 in Bremen, March 31, – April 04, GAMM is arranging a Competition

Young Researchers' Minisymposia

Like an ordinary minisymposium, a young researchers' minisymposium will focus on a specific, timely research subject. It will last two hours with four to six lectures. Two organisers from two different institutions will apply for a young researchers' minisymposium. As all other speakers they will be at most 35 years old and not yet hold a tenured professor's position. The speakers should also be affiliated to at least two different institutions. From the applications received, the programme committee will select the young researchers' minisymposia. There is no financial support for the participants.

Schedule:

until May 18, 2007

Submission of proposals by e-mail (plain ASCII) to the officer for young researchers' Minisymposia

Prof. Dr. Andreas Frommer, frommer@math.uni-wuppertal.de.

A proposal consists of a one page abstract, the titles of all lectures and information about the date of birth and the current position and affiliation of all organisers and speakers.

June 30, 2007

Decision about the winners and notification of all applicants.

March 31, / April 01, 2008

Carrying out of the nominated minisymposia.

RUNDBRIEF Readers

Save up to 30% on these SIAM titles:

Continuum Modeling in the Physical Sciences

E. van Groesen and Jaap Molenaar
Mathematical Modeling and Computation 13

Provides an extensive exposition of the general principles and methods of this growing field with a focus on applications in the natural sciences. The authors present a thorough treatment of mathematical modeling from the elementary level to more advanced concepts.

2007 · xvi + 214 pages · Softcover
ISBN-13: 978-0-898716-25-2 · ISBN-10: 0-89871-625-X
List Price \$65.00 · **RUNDBRIEF Price \$45.50** · Order Code MM13

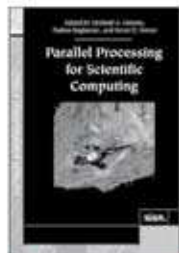


Parallel Processing for Scientific Computing

Edited by Michael A. Heroux, Padma Raghavan, and Horst D. Simon
Software, Environments, and Tools 20

This book is the first in-depth discussion of parallel computing in 10 years; it reflects the mix of topics that mathematicians, computer scientists, and computational scientists focus on to make parallel processing effective for scientific problems.

2006 · xxiv + 397 pages · Softcover
ISBN-13: 978-0-898716-19-1 · ISBN-10: 0-89871-619-5
List Price \$90.00 · **RUNDBRIEF Price \$63.00** · Order Code SE20



Direct Methods for Sparse Linear Systems

Timothy A. Davis
Fundamentals of Algorithms 2

Computational scientists often encounter problems requiring the solution of sparse systems of linear equations. Attacking these problems efficiently requires an in-depth knowledge of the underlying theory, algorithms, and data structures found in sparse matrix software libraries. Here, Davis presents the fundamentals of sparse matrix algorithms to provide the requisite background.

2006 · xii + 217 pages · Softcover
ISBN-13: 978-0-898716-13-9 · ISBN-10: 0-89871-613-6
List Price \$65.00 · **RUNDBRIEF Price \$45.50** · Order Code FA02



Understanding and Implementing the Finite Element Method

Mark S. Gockenbach

The finite element method is the most powerful general-purpose technique for computing accurate solutions to partial differential equations. *Understanding and Implementing the Finite Element Method* is essential reading for those interested in understanding both the theory and the implementation of the finite element method for equilibrium problems.

2006 · xvi + 363 pages · Softcover
ISBN-13: 978-0-898716-14-6 · ISBN-10: 0-89871-614-4
List Price \$87.00 · **RUNDBRIEF Price \$60.90** · Order Code OT97



Order online: www.siam.org/catalog

Or use your credit card (AMEX, MasterCard, and VISA). Call SIAM Customer Service at +1-215-382-9800 worldwide • Fax: +1-215-386-7999 • E-mail: service@siam.org • Send check or money order in US dollars to: SIAM, Dept. BKG007, 3600 University City Science Center, Philadelphia, PA 19104-2688 USA.

Members and customers outside North America can also order SIAM books through SIAM's distributor, Cambridge University Press, at www.cambridge.org/siam.

Wissenschaftliche Veranstaltungen

GAMM

Tagungsjahr 2007

July 16 – 20, 2007
GAMM Jahrestagung 2007
Zürich, Schweiz

August 15 – 19, 2007
5th International Conference on Fluid
Mechanics, ICFM-V, Shanghai, China

The conference is sponsored by GAMM.
Web: <http://icfm5.sjtu.edu.cn/>

August 19 – 25, 2007
Workshop des GAMM Fachausschusses
"Applied and Num. Linear Algebra"
Computational Methods with Applications,
Harrachov, Czech Republic
Web: <http://www.cs.cas.cz/~harrachov>

September 24 - 26, 2007
International Conference on Material Theorie
and Nonlinear Dynamics
Hanoi, Vietnam
The conference is sponsored by GAMM.
E-Mail: dien@mail.hut.edu.vn

November/December 2007
IIASA/GAMM-Workshop "Coping with
Uncertainty: Robust Decisions"
Laxenburg/Wien, Österreich
Supervisors: Prof. Yuri Ermoliev, Dr. Marek
Makowski, Prof. Dr. Kurt Marti
Contact: E-mail: kmarti@access.ch

Tagungsjahr 2008

31. März – 04. April 2008
GAMM Jahrestagung 2008, Bremen

ICIAM

July 16 – 20, 2007
6th International Congress on International
and Applied Mathematic
Zurich, Switzerland

IUTAM

International Union of Theoretical and
Applied Mechanics

IUTAM Symposia 2007

April 23 – 28, 2007
IUTAM Symposium on Relation of Shell,
Plate, Beam and 3D Models
Tbilisi, Georgia
Chair: Prof. G. Jaiani, IUTAM Representative:
Prof. D.H. van Campen

June 11 – 14, 2007
IUTAM Symposium on Recent Advances
in Multiphase Flows: Numerical and
Experimental, Istanbul, Turkey
Chair: Prof. A. Acrivos, IUTAM Represent-
ative: Prof. L. van Wijngaarden

June 18 – 22, 2007
IUTAM Symposium on Unsteady Separated
Flows and their Control
Corfu, Greece
Chair: Dr. M. Braza, IUTAM Representative:
Prof. C. Cercignani

June 25 – 29, 2007
IUTAM Symposium on Scaling in Solid
Mechanics, Cardiff, UK
Chair: Prof. F.M. Borodich, IUTAM Represen-
tative: Prof. J. Engelbrecht

July 23 – 27, 2007
IUTAM Symposium on Fluid-Structure
Interaction in Ocean Engineering Hamburg-
Harburg, Germany
Chair: Prof. E.J. Kreuzer, IUTAM Represen-
tative: Prof. N. Olhoff

August 06 – 10, 2007
IUTAM Symposium on Swelling and
Shrinking of Porous Materials: From Colloid
Science to Poro-Mechanics, Petrópolis-RJ,
Brazil
Chair: Prof. M.A. Murad, IUTAM Represent-
ative: Prof. D.H. van Campen

September 06 – 08, 2007
IUTAM Symposium on Advances
in Micro- and Nanofluidics
Dresden, Germany
Chair: Prof. N.A. Adams, IUTAM Represent-
ative: Prof. C. Cercignani

September 17 – 21, 2007
IUTAM Symposium on Mechanical
Properties of Cellular Materials
Cachan, France
Chair: Prof. H. Zhao, IUTAM Representative:
Prof. Z. Zheng

November 05 – 09, 2007
IUTAM Symposium on Multi-Scale Plasticity
of Crystalline Materials
Eindhoven, Netherlands
Chair: Prof. M.G.D. Geers, IUTAM Represent-
ative: Prof. L.B. Freund

ECCOMAS

European Community on Computational
Methods in Applied Sciences

Thematic Conferences and Workshops for
2007

April 18 – 20, 2007
Advance Computational Methods in Material
Forming – ESAFORM 2007
Zaragoza, Spain

May 21 – 23, 2007
Computational Methods for Coupled
Problems in Science and Engineering
Ibiza, Spain

May 28 – 31, 2007
Computational Modeling and Experiments
of the Composites Materials with Micro- and
Nano-Structure – CMNS 2007, Liptovsk
Mikuláš, Slovakia

June 2007
Evolutionary Methods for Design, Optimisa-
tion and Control with Applications to Indus-
trial Problems – EUROGEN 2007, Jyväskylä,
Finland

June 04 – 06, 2007
Computational Methods in Marine
Engineering, Barcelona, Spain

June 11 – 13, 2007
CFRAC 2007 – International Conference
on Computational Fracture and Failure of
Materials and Structures, Nantes, France

June 13 – 15, 2007
First International Conference on
Computational Methods in Structural
Dynamics and Earthquake Engineering –
COMPDYN 2007, Crete, Greece

June 24 – 26, 2007
International Conference on Mathematical
Modelling in Sport, Manchester, UK

June 25 – 27, 2007
Modelling of Heterogeneous Materials with
Applications in Construction and Biomedical
Engineering, Prague, Czech Republic

June 25 – 28, 2007
III International Conference on Advances in
Computational Multibody Dynamics
Milano, Italy

July 09 – 11, 2007
ECCOMAS Thematic Conference on
Meshless Methods, Porto, Portugal

July 09 – 11, 2007
III ECCOMAS Thematic Conference on
Smart Structures and Materials
Gdansk, Poland

July 18 – 20, 2007
II ECCOMAS Thematic Conference on
Computational Combustion
Delft, The Netherlands

August 27 – 29, 2007
ECCOMAS Thematic Conference on
Computational Methods in Tunnelling –
EURO-TUN 2007, Vienna, Austria

September 05 – 07, 2007
9th. International Conference on
Computational Plasticity – Fundamentals
and Applications (COMPLAS 2007)
Barcelona, Spain

September 12 – 14, 2007
ECCOMAS Thematic Conference on
Mechanical Response of Composites
Porto, Portugal

September 17 – 19, 2007
III International Conference on Textile
Composites and Inflatable Structures
(Structural Membranes 2007), Barcelona,
Spain

September 26 – 28, 2007
III International Conference on Adaptive
Modelling Simulation (ADMOS III)
Göteborg, Sweden

October 17 - 19, 2007

I ECOMAS Thematic Conference on
Computational Vision and Medical
Image Processing, Porto, Portugal

November 07 - 09, 2007

III ECCOMAS Thematic Conference Ai-Meth
2007 on Methods of Artificial Intelligence,
Gliwice, Poland

December 05 - 07, 2007

Multi-scale Computational Methods for
Solids and Fluids, Paris, France

EUROMECH

European Mechanics Society

EUROMECH Conferences 2007

June 11 - 14, 2007

MÉCAMAT, 10th European Mechanics of
Materials Conference
Kazimierz Dolny, Poland
Chair: Prof. W.K. Nowacki, IPPT-Polish
Academy of Sciences
Web: <http://www.lmt.ens-cachan.fr/emmc10/index.html>

June 25 - 28, 2007

11th EUROMECH European Turbulence
Conference, Porto, Portugal
Web: <http://www.fe.up.pt/etc11>

EUROMECH Colloquia in 2007

481

May 2007

Recent Advances in the Theory and
application of surface and edge waves
Keele University, UK
Chair: Prof. Y. Fu, Euromech contact person:
Prof. D. Abrahams

482

June 2007

Efficient Methods for Robust Design and
Optimization, London, UK
Chair: Dr. Fabian Duddeck, Euromech
contact person: Prof. D. Abrahams

483

July 09 - 11, 2007

Geometrically Non-Linear Vibrations of
Structures, University of Porto, Portugal
Chair: Prof. P.L. Ribeiro, Euromech contact
person: Prof. J. Ambrosio

488

May/June 2007

The Influence of Fluid Dynamics on the
Behaviour and Distribution of Plankton
Liverpool, UK
Chair: Dr. David Lewis, Euromech contact
person: Prof. T. Pedley

489

September 19 - 21, 2007

Porous Media: Modelling of Multiphase
Materials, Gothenburg, Sweden
Chair: Prof. Ragnar Larsson, Gothenburg,
Sweden
Euromech contact person: Prof. H. Myhr
Jensen

490

September 26 - 28, 2007

Dynamics and Stability of Thin Liquid Films
and Slender Jets
Imperial College, London, UK
Chair: Dr. Omar K. Matar, London, UK,
Euromech contact person: Prof. D. Abrahams

491

September 11 - 14, 2007

Vortex Dynamics from Quantum to
Geophysical Scales
University of Exeter, UK
Chair: Dr. Andrew D. Gilbert, Exeter, UK,
Euromech contact person: Prof. P. Huerre

492

September 03 - 05, 2007

Shear-banding Phenomena in micellar fluids
University College London, London, UK
Chair: Dr. Helen J. Wilson, London, UK,
Euromech contact person: Prof. D. Lohse

493

September 2007

Interface Dynamics, Stability and
Fragmentation, Grenoble, France
Chair: Prof. Emmanuel Villermaux, Marseille,
France
Euromech contact person: Prof. P. Huerre

494

May 2007

Symposium on Micro PIV and Applications
in Microsystems
Delft, The Netherlands
Chair: Dr. Ralph Lindken, Delft,
The Netherlands
Euromech contact person: Prof. D. Lohse

EMS

European Mathematical Society

EMS Summer Schools and Conferences
2007-2008

May 06 - 12, 2007

SEM STAT: Statistics for stochastic
differential equations models
EMS Summer School - Séminaire Européen
de Statistique at La Manga
Cartagena, Spain
Contact: mathieu.kessler@upct.es or
lindner@ma.tum.de

June 03 - 10, 2007

Geometric analysis and nonlinear partial
differential equations
EMS Conference at Bedlewo, Poland
Contact: B.Bojarski@impan.gov.pl

MFO

Mathematisches Forschungsinstitut
Oberwolfach

Meetings 2007

April 15 - 21, 2007

Diophantische Approximationen
Organisers: Yuri V. Nesterenko, Moscow,
Hans Peter Schlickewei, Marburg

April 22 - 28, 2007

Algebraic Groups
Organisers: Michel Brion, Grenoble; Jens
Carsten Jantzen, Aarhus, Raphael Rouquier,
Leeds

April 29 - May 05, 2007

Poisson Geometry and Applications
Organisers: Anton Alekseev, Geneva;
Rui Loja Fernandes, Lisboa
Eckhard Meinrenken, Toronto;
Markus Pflaum, Frankfurt

April 29 - May 05, 2007

Progress in Surface Theory
Organisers: Uwe Abresch, Bochum;
Josef Dorfmeister, München
Masaaki Umehara, Osaka

May 06 - 12, 2007

Algorithm Engineering
Organisers: Petra Mutzel, Dortmund;
Giuseppe F. Italiano, Roma
Peter Sanders, Karlsruhe; Martin Skutella,
Dortmund

May 13 - 19, 2007

Arithmetic and Differential Galois Groups
Organisers: David Harbater, Philadelphia;
B. Heinrich Matzat, Heidelberg
Marius van der Put, Groningen;
Leila Schneps, Paris

May 20 - 26, 2007

Non-Classical Interacting Random Walks
Organisers: Francis Comets, Paris; Martin
Zerner, Tübingen

June 03 - 09, 2007

Phase Transitions
Organisers: Hans Wilhelm Alt, Bonn;
Stephan Luckhaus, Leipzig
Errico Presutti, Roma; Ekhard K.H. Salje,
Cambridge

June 10 - 16, 2007

Adaptive Numerical Methods for PDEs
Organisers: Rolf Rannacher, Heidelberg;
Endre Süli, Oxford
Rüdiger Verfürth, Bochum

June 17 - 23, 2007

Algebraische Zahlentheorie
Organisers: Guido Kings, Regensburg;
Mark Kisin, Chicago; Otmar Venjakob, Bonn

June 24 - 30, 2007

Complexity Theory
Organisers: Joachim von zur Gathen, Bonn;
Oded Goldreich, Rehovot
Madhu Sudan, MIT Cambridge

July 01 - 07, 2007

Differentialgeometrie im Grossen
Organisers: Olivier Biquard, Strasbourg;
Bruce Kleiner, New Haven
Bernhard Leeb, München; Gang Tian,
Princeton

July 08 - 14, 2007

Dynamische Systeme
Organisers: Hakan Eliasson, Paris;
Diophantische Approximationen
Helmut Hofer, New York
Jean-Christophe Yoccoz, Paris

July 15 – 21, 2007

Explicit Methods in Number Theory
Organisers: Henry Cohen, Talence; Hendrik W. Lenstra, Leiden; Don B. Zagier, Bonn

July 22 – 28, 2007

Partielle Differentialgleichungen
Organisers: Tom Ilmanen, Zürich;
Reiner Schätzle, Tübingen; Neil Trudinger, Canberra

July 29 – August 04, 2007

Wavelet and Multiscale Methods
Organisers: Albert Cohen, Paris;
Wolfgang Dahmen, Aachen; Ronald A. DeVore, Columbia; Angela Kunoht, Bonn

August 05 – 11, 2007

Permutation Groups
Organisers: Robert Guralnick, Los Angeles;
Cheryl Praeger, Crawley
Jan Saxl, Cambridge; Katrin Tent, Bielefeld

August 19 – 25, 2007

Analysis and Geometric Singularities
Organisers: Jochen Brüning, Berlin; Rafe Mazzeo, Stanford; Paolo Piazza, Roma

August 26 – September 01, 2007

Large Scale Stochastic Dynamics
Organisers: Claudio Landim, Rio de Janeiro;
Stefano Olla, Paris
Herbert Spohn, München

September 02 – 08, 2007

Noncommutative Geometry
Organisers: Alain Connes, Paris;
Joachim Cuntz, Münster; Marc A. Rieffel, Berkeley

September 09 – 15, 2007

Nonlinear Waves and Dispersive Equations
Organisers: Carlos E. Kenig, Chicago;
Herbert Koch, Dortmund
Daniel Tataru, Berkeley

September 16 – 22, 2007

Homotopy Theory
Organisers: Paul Goerss, Evanston;
John Greenlees, Sheffield; Stefan Schwede, Bonn

September 23 – 29, 2007

Coagulation and Fragmentation Models
Organisers: Jean Bertoin, Paris; James Norris, Cambridge; Wolfgang Wagner, Berlin

September 30 – October 06, 2007

Komplexe Algebraische Geometrie
Organisers: Fabrizio Catanese, Bayreuth;
Yujiro Kawamata, Tokyo
Gang Tian, Princeton; Eckart Viehweg, Essen

October 14 – 20, 2007

Harmonische Analysis und Darstellungstheorie Topologischer Gruppen
Organisers: Toshiyuki Kobayashi, Kyoto; Bernhard Krötz, Bonn; Erez Lapid Givat Ram; Charles Torossian, Paris

October 21 – 27, 2007

Reassessing the Paradigms of Statistical Model-Building
Organisers: Ursula Gather, Dortmund;
Peter Hall, Canberra
Hans-Rudolf Künsch, Zürich

October 28 – November 03, 2007

Modulformen
Organisers: Siegfried Böcherer, Mannheim;
Tomoyoshi Ibukiyama, Osaka
Winfried Kohlen, Heidelberg

November 11 – 17, 2007

Professional Development of Mathematics Teachers – Research and Practice from an International Perspective
Organisers: Kristina Reiss, München;
Alan Schoenfeld, Berkeley
Günter Törner, Duisburg

December 02 – 08, 2007

Coding Theory
Organisers: Joachim Rosenthal, Zürich; Amin Shokrollahi, Lausanne

December 09 – 15, 2007

Tropical Geometry
Organisers: Eva-Maria Feichtner, Stuttgart; Andreas Gathmann, Kaiserslautern
Ilia Itenberg, Strasbourg; Thorsten Theobald, Berlin

December 16 – 22, 2007

Material Theories
Organisers: Antonio DeSimone, Trieste;
Stephan Luckhaus, Leipzig
Lev Truskinovsky, Palaiseau
Web: <http://www.mfo.de>

CISM – Program 2007

International Centre for Mechanical Sciences

June 25 – 29, 2007

Direct Methods for Limit State Assessment of Structures
A.R.S. Ponter, Leicester, UK, D. Weichert, Aachen

July 02 – 06, 2007

Vortices Turbulence at Very Low Temperatures
C.F. Barenghi, Newcastle, UK, Y.A. Sergeev, Newcastle, UK

July 09 – 13, 2007

Generalised Continua and Dislocation Theory, Theoretical Concepts, Computational Methods and Experimental Verification
C. Sansour, Nottingham, UK

July 16 – 20, 2007

15th IUTAM Summer School – Bone Cells and Tissue Mechanics
S. Cowin, New York, USA

July 23 – 27, 2007

Advances in Constitutive Relations Applied in Computer Codes
J.R. Klepaczko, Metz, France

September 03 – 07, 2007

Sport Aerodynamics
H. Nørstrud, Trondheim, The Netherlands

September 17 – 21, 2007

Simulation Techniques for Applied Dynamics
M. Arnold, Halle-Wittenberg, W. Schiehlen, Stuttgart

September 24 – 28, 2007

Poly-, Quasi- and Rank-One Convexity in Applied Mechanics
J. Schröder, Duisburg-Essen,
P. Neff, Darmstadt

October 01 – 05, 2007

Semi-active Vibration Suppression
A. Preumont, Bruxelles, Belgium

October 08 – 12, 2007

Soft Computing in Mechanics of Structures and Materials
Z. Waszczyszyn, Cracow, Polen
Web: <http://www.cism.it>

Weitere interessante wissenschaftliche Veranstaltungen können Sie auf der GAMM-Homepage unter www.gamm-ev.de einsehen.

Discover the World of Mathematics



www.interscience.wiley.com/mathematics

 **WILEY**
InterScience®
DISCOVER SOMETHING GREAT

BICENTENNIAL
1807
WILEY
2007
BICENTENNIAL

 **WILEY**
 **WILEY-VCH**

GAMM MEMBERS: Join **siam** at reduced rates!

If you are a member of GAMM and live outside the United States, you can become a member of SIAM for 30% less than the standard dues. **For 2007, the SIAM regular member dues of US\$121 will be reduced to US\$84.70 for GAMM members.**

Join SIAM's international community of over 11,000 mathematicians, computer scientists, numerical analysts, engineers, statisticians, physicists, educators, and students from more than 85 countries who are supporting the profession and advancing the fields of applied mathematics and computational science.

Join SIAM for networking opportunities, visibility in the applied mathematics and computational science communities, and access to cutting-edge research. Let SIAM be your source for news and information about applied mathematics and computational science. A SIAM membership includes subscriptions to *SIAM News* and *SIAM Review*, and entitles you to substantial discounts on SIAM books, journals, and conferences.



Attendees of the 2006 joint GAMM-SIAM Conference on Applied Linear Algebra enjoy a boat ride on the Rhine River.

Receive these benefits of membership:

- Subscriptions to *SIAM News* and *SIAM Review*
- 30% discount on all SIAM books
- 80% discount on SIAM print journals and 95% discount on electronic access
- \$100 off registration for SIAM conferences and workshops
- Opportunity to nominate two students for free SIAM membership
- Eligibility to vote, hold office, and serve on SIAM committees

To join SIAM, go to my.siam.org/forms/rec_application.htm or download a reciprocal membership application at www.siam.org/membership/individual/pdf/reciprocal_07.pdf.

If you need assistance, contact Customer Service at membership@siam.org. If you have other questions, contact Membership Manager Susan Whitehouse at whitehouse@siam.org.

siam

SOCIETY FOR INDUSTRIAL AND APPLIED MATHEMATICS

3600 University City Science Center, Philadelphia, PA 19104-2688 USA

+1-215-382-9800 · Fax: +1-215-386-7999 · membership@siam.org · www.siam.org