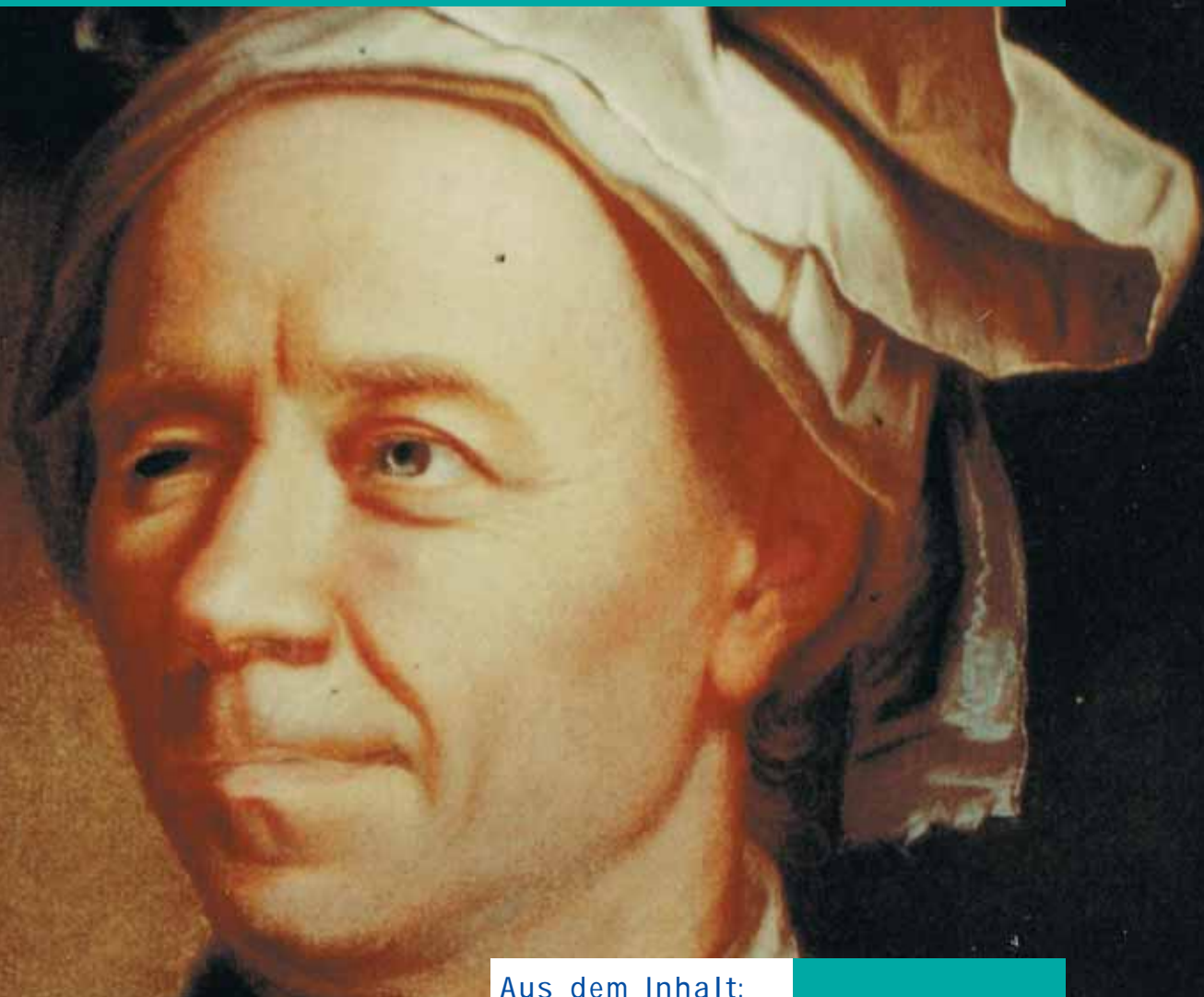


# RUNDBRIEF

**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**

**REINT DE BOER:**  
**“LEONHARD EULER – WEGBEREITER**  
**DER MECHANIK”**

**WOLFGANG EHLERS:**  
**“WAS WAR, WAS IST UND WAS SEIN**  
**KANN”**

**HEIKE FASSBENDER:**  
**“NUMERISCHE LINEARE ALGEBRA”**

**BERICHTE VON DER JAHRESTAGUNG**  
**DER GAMM IN ZÜRICH**

**2/2007**

[www.gamm-ev.de](http://www.gamm-ev.de)

## 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: j.schroeder@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 / 1837  
E-Mail: bauer-werbung@obx.de

Alle Rechte bei den Autoren.

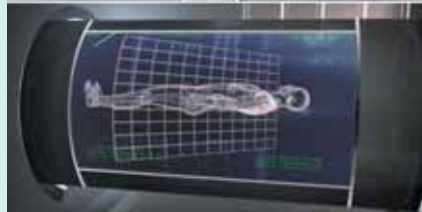
**Editorial** 3

**Vorstand der GAMM** 5



**Leonhard Euler** 6

Wegbereiter der Mechanik  
von Reint de Boer



**Was war, was ist  
und was sein kann** 14  
von Wolfgang Ehlers

**Welcome Adress at  
Opening Ceremony 2007** 18  
von Rolf Jeltsch

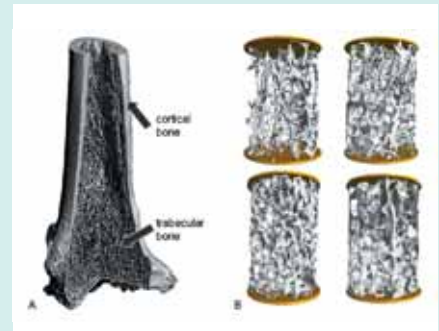
**Bericht über die Jahrestagung  
der GAMM 2007** 20  
von Rolf Jeltsch, Martin Gutknecht  
und Thomas Rösigen

**Mitgliederversammlung** 27  
Bericht des Präsidenten  
Rolf Jeltsch vom 19. Juli 2007



**Richard-von-Mises-Preis** 30  
**2007**

**Wahlen zum** 35  
**Dekomech-Vorstand**  
Aufruf des Vorsitzenden  
Paul Steinmann zur  
Vorstandswahl 2008



**Numerische Lineare Algebra.** 36  
**Heute notwendiger denn je!**  
von Heike Fassbender

**Mitteilungen** 40

**Tagungen** 42



**First Seminar of the Mechanics** 45  
**of Multifunctional Materials**  
von Doru Lupascu, Jörg Schröder  
und Daniel Balzani

## Liebe Leserin, lieber Leser,

liebe GAMM-Mitglieder und die, die es werden wollen/sollen, mit neuen Herausgebern hat die Gesellschaft für Angewandte Mathematik und Mechanik ihrem Rundbrief in diesem Jahr ein neues Format gegeben. Einer pragmatischen Vision folgend haben Carsten Carstensen und Jörg Schröder nicht nur das Äußere modernisiert, sondern experimentieren auch an einer inhaltlichen Verjüngung. Dies bedeutet nicht, dass damit Geschichtliches ausgeklammert werden soll, wie die hervorragenden Leitartikel der nun vorliegenden beiden Hefte zeigen. So gefällt Erwin Steins Darstellung zu den Leibnizschen Rechenmaschinen den Herausgebern ebenso gut, wie die de Boersche Würdigung von Leonhard Euler, passend zum Euler-Jahr 2007.

Aktuelles und Zukünftiges sollen für den Rundbrief zentral sein, und so ist geplant, den vielfältigen Aktivitäten unserer Gesellschaft und ihren Mitgliedern ein breiteres Forum zu geben. Jedoch werden statistische Erhebungen und formale Mitteilungen weiterhin satzungsgemäß abgedruckt, weil erst eine Satzungsänderung notwendig wäre, bevor die Herausgeber den Rundbrief so gestalten können, wie sie es wünschen. Weniger Statistikmaterial und mehr Grundlageninformationen, kritische wie amüsante Anregungen und Kurzhinweise, kurz gesagt, verjüngt sollte es im Rundbrief zugehen. Die Beiträge von Klaus Hackl über die Arbeit des GAMM-Fachausschusses zur Analyse von Mikrostrukturen und der Ehlersche Beitrag zum GAMM-Fachausschuss Biomechanik sind nach Herausgebermeinung gelungene Musterbeispiele für lebendige Darstellungen zu wissenschaftlichen Aktivitäten unserer Gesellschaft. Wir bitten alle Leser um Beiträge in dieser Hinsicht und würden den Rundbrief bei Bedarf auch gern verlängern.

Dieses Editorial ist ein Aufruf für ansprechende Beiträge in jeglicher Form, d.h. vom Interview bis zum populärwissenschaftlichen Erfahrungsbericht in sehr abstraktem oder sehr persönlichem Stil. Ein zukünftig wichtiger werdendes Anliegen der Herausgeber ist es eben auch ein jüngeres Publikum anzusprechen, und daher dieser besondere Aufruf an alle Postdoktoranden für den Rundbrief zu schreiben. Eine E-Mail an

[cc@math.hu-berlin.de](mailto:cc@math.hu-berlin.de) (Angewandte Mathematik)

oder

[j.schroeder@uni-due.de](mailto:j.schroeder@uni-due.de) (Mechanik)

mit einer Vision oder einem Beitragsentwurf könnte der erste Schritt in unsere Wunschrichtung sein. Hinweise und Anregungen sind ebenso willkommen, um das vielschichtige Leben unserer Gesellschaft auf bunterer Plattform darzustellen.

Carsten Carstensen und Jörg Schröder im September 2007

*PS: Wir danken den Photographen Christina Buchmann und Daniel Perez für die ansprechenden Photos von der ICAM 07.*

# 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 - Strukturmechanik  
Fachbereich Produktionstechnik, Post-  
fach 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. Aksel**  
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. Kluwick**  
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 Karlsruhe

## Kassenprüfer

**Prof. Dr. M. Heilmann**  
Bergische Universität Wuppertal

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

# Applied Mathematics in Focus



## Polarization and Moment Tensors

With Applications to Inverse Problems and Effective Medium Theory

H. Ammari, Ecole Polytechnique, Palaiseau, France; H. Kang, Seoul

National University, South Korea

This book presents important recent developments in mathematical and computational methods used in impedance imaging and the theory of composite materials. By augmenting the theory with interesting practical examples and numerical illustrations, the exposition brings simplicity to the advanced material. An introductory chapter covers the necessary basics. An extensive bibliography and open problems at the end of each chapter enhance the text. Graduate students and researchers in mathematics will benefit from this book. Researchers in engineering and physics might also find this book helpful.

2007. Approx. 330 p. 25 illus. (Applied Mathematical Sciences, Volume 162) Hardcover  
ISBN 978-0-387-71565-0 ▶ € 69,95 | £54.00

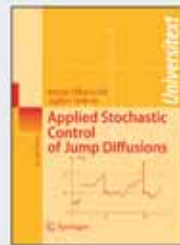


## Implementing Models in Quantitative Finance: Methods and Cases

G. Fusai, Università del Piemonte Orientale, Novara, Italy; A. Roncoroni, ESSEC, Cergy Pontoise, France

This book puts numerical methods in action for the purpose of solving practical problems in quantitative finance. The first part develops a toolkit in numerical methods for finance. The second part proposes twenty self-contained cases covering model simulation, asset pricing and hedging, risk management, statistical estimation and model calibration. Each case develops a detailed solution to a concrete problem arising in applied financial management and guides the user towards a computer implementation. The appendices contain "crash courses" in VBA and Matlab programming languages. A companion CD provides ready-to-run codes (VBA, MATLAB).

2007. XIX, 686 p. 145 illus., 4 in color. (Springer Finance) Hardcover  
ISBN 978-3-540-22348-1 ▶ € 69,95 | £54.00



## Applied Stochastic Control of Jump Diffusions

B. Øksendal, University of Oslo, Norway; A. Sulem, INRIA Rocquencourt, Le Chesnay, France

Here is a rigorous introduction to the most important and useful solution methods of various types of stochastic control problems for jump diffusions and its applications. Discussion includes the dynamic programming method and the maximum principle method, and their relationship. The text emphasises real-world applications, primarily in finance. Results are illustrated by examples, with end-of-chapter exercises including complete solutions. The 2nd edition adds a chapter on optimal control of stochastic partial differential equations driven by Lévy processes, and a new section on optimal stopping with delayed information.

2nd ed. 2007. XIV, 262 p. 27 illus. (Universitext) Softcover  
ISBN 978-3-540-69825-8 ▶ € 39,95 | £30.50



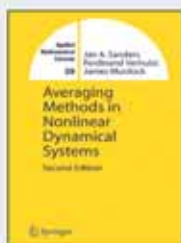
## Progress in Industrial Mathematics at ECMI 2006

L. L. Bonilla, M. Moscoso, Universidad Carlos III de Madrid, Spain; G. Platero, CSIC Madrid, Spain; J. M. Vega, Universidad

Politécnica de Madrid, Spain (Eds.)

The 14th European Conference for Mathematics in Industry held in Leganés (Madrid) focused on Aerospace, Information and Communications, Materials, Energy and Environment, Imaging, Biology and Biotechnology, Life Sciences, Finances and other topics including Education in Industrial Mathematics and web learning. Attendees came from all over the world. Overall, these proceedings give a lively overview of the importance of mathematical modeling, analysis and numerical methods when addressing and solving problems from today's real world applications.

2007. Approx. 1010 p. (Mathematics in Industry / The European Consortium for Mathematics in Industry, Volume 12) Hardcover  
ISBN 978-3-540-71991-5 ▶ € 99,95 | £77.00



## Averaging Methods in Nonlinear Dynamical Systems

J. A. Sanders, Free University of Amsterdam, The Netherlands; F. Verhulst, State University of Utrecht, The Netherlands; J. Murdock, Iowa State University, Ames, IA, USA

Perturbation theory and in particular normal form theory has shown strong growth in recent decades. This book is a drastic revision of the first edition of the averaging book. The updated chapters represent new insights in averaging, in particular its relation with dynamical systems and the theory of normal forms. Also new are survey appendices on invariant manifolds. One of the most striking features of the book is the collection of examples, which range from the very simple to some that are elaborate, realistic, and of considerable practical importance. Most of them are presented in careful detail and are illustrated with illuminating diagrams.

2nd ed. 2007. XXIV, 434 p. (Applied Mathematical Sciences, Volume 59) Hardcover  
ISBN 978-0-387-48916-2 ▶ € 62,95 | £48.50

## Graphs, Networks and Algorithms

D. Jungnickel, University of Augsburg, Germany

From reviews of the previous edition ▶ ...  
*The book is a first class textbook and seems to be indispensable for everybody who has to teach combinatorial optimization. It is very helpful for students, teachers, and researchers in this area. The author finds a striking synthesis of nice and interesting mathematical results and practical applications. ... the author pays much attention to the inclusion of well-chosen exercises. The reader does not remain helpless; solutions or at least hints are given in the appendix. Except for some small basic mathematical and algorithmic knowledge the book is self-contained. ...* ▶

**K. Engel, Mathematical Reviews 2002.**  
The third edition of this standard textbook contains additional material: two new application sections and about two dozen further exercises. Moreover, recent developments have been discussed and referenced, in particular for the travelling salesman problem. The presentation has been improved in many places and a number of proofs have been reorganized, making them more precise or more transparent.

3rd ed. 2007. Approx. 665 p. 195 illus. (Algorithms and Computation in Mathematics, Volume 5) Hardcover  
ISBN 978-3-540-72779-8 ▶ € 64,95 | £50.00

# Leonhard Euler

## Wegbereiter der Mechanik

von Reint de Boer

Leonhard Euler, Wissenschaftler des Spätbarocks, war bereits zu Lebzeiten eine Legende. Der Holländer Brünings sprach von ihm nur als „Euler dem Einzigen“ und der hochberühmte Mathematiker Johann Bernoulli redete ihn in Briefen bereits in jungen Jahren mit „Dem hoch gelehrten und ingeniosen jungen Mann“ an. Später steigerte er noch seine Bewunderung, die sich in den folgenden Anreden manifestierten: „Dem hoch gerühmten und gelehrten Mann“ und „Dem unvergleichlichen Leonhard Euler, dem Fürsten unter den Mathematikern.“ In der folgenden Betrachtung möchte ich Ihnen die Person Leonhard Eulers etwas näher bringen und insbesondere seinen Einfluss auf die Entwicklung der Mechanik aufzeigen. Es ist mir klar, dass ich längst nicht alles bringen kann, was dieser große Mann für die Mechanik getan hat; dazu reicht die Zeit nicht. Gänzlich weglassen muss ich seine überragenden Beiträge zur Mathematik – er wird auch heute noch als einer der weltbesten Mathematiker angesehen, die je gelebt haben –, zur Physik, Philosophie, Musiktheorie, Astronomie und anderen Gebieten.

Am 15. April 2007 wiederholte sich der Geburtstag Leonhard Eulers, einer der größten Mathematiker und theoretischen Physiker aller Zeiten, zum 300. Male; Anlass genug, sein Leben zu beleuchten und sein großes Werk und seine Leistungen, insbesondere in der Mechanik zu betrachten.

### Leonhard Euler – Leben und Werk Jugendzeit in Basel

Euler verbrachte seine Jugendzeit in Basel. Basel war zu der Zeit eine Kleinstadt von 17.000 Einwohnern mit einer ruhigen Atmosphäre, in der sich die Wissenschaften glänzend entwickeln konnten. Leonhard Euler wurde am 15. April 1707 in Basel als Sohn des Pfarrers Paul Euler und seiner Frau Margareta Brucker geboren. Sein Vater hatte größeres Interesse an der Mathematik und hatte einst bei dem großen Jakob Bernoulli (1654-1705) eifrig und mit Erfolg mathematische Vorlesungen besucht. Seine Mutter entstammte einer alten Basler Gelehrtenfamilie. Leonhard Eulers Eltern waren mit dem Basler Mathematiker Hermann, sowie mit dem um 13 Jahre jüngeren Bruder Jakob Bernoullis, Johann Bernoulli (1667-1748) befreundet. Die erste Einführung in die Mathematik empfing Euler von seinem Vater. Dann durchlief er Basels Schulen; das Gymnasium, das sich

damals in einem schlechten Zustand befand, bot dem jungen Euler in Mathematik wenig. Bereits mit 13 Jahren immatriulierte er sich am 09. Oktober 1720 an der Basler Universität, und zwar an der philosophischen Fakultät.

Er holte sich dort das Wissen, das heute an den höheren Schulen gelehrt wird. Drei Jahre später immatriulierte er sich an der theologischen Fakultät; er sollte auf Wunsch des Vaters Theologe werden. Doch sein Interesse an der Mathematik war schon zu groß. Als 16jähriger vergleicht er anlässlich seines Magisterexamens in seinem ersten öffentlichen Vortrag die Systeme von Descartes und Newton. Mit 18 bzw. 19 Jahren schrieb er seine ersten mathematischen Abhandlungen. Er hatte das große Glück bei Johann Bernoulli, zu der Zeit der größte Mathematiker, ein Privatissimum absolvieren zu dürfen. Johann Bernoulli war ein gefürchteter Streiter mit der Feder und bewundert als großer Mathematiker. Auch diskutierte Euler lebhaft mit den drei Söhnen von Johann Bernoulli, (Nikolaus II. 1695-1726, Daniel I. 1700-1782, Johann II. 1710-1790). Johann Bernoulli förderte den jungen Euler sehr und die Studienerfolge und Fortschritte Eulers waren hinreißend. Bedingt durch den Einfluss Bernoullis gab Leonhard Eulers Vater schließlich den Gedanken auf, dass der Sohn weiter Theologie studieren sollte.

Im Alter von 19 Jahren nahm Euler an einem Preisausschreiben der Pariser Akademie der Wissenschaften über die beste Schiffsbemastung teil; er, der als typischer Binnenländer wohl nie ein Schiff mit Masten gesehen hatte, gewann zwar nicht den Preis, wohl aber eine ehrwürdige Erwähnung seiner Lösung; diese wurde von der Akademie veröffentlicht. Im Laufe seines Lebens hat er den renommierten Preis jedoch insgesamt 12 Mal gewonnen.

Im Jahre 1726, also mit 19 Jahren, bewarb sich Euler auf Anraten von Johann Bernoulli um die freigewordene Physikprofessur in Basel und verfasste als Ausweis seiner Befähigung eine Dissertation über den Schall. Der junge Euler wurde jedoch nicht in die engere Wahl gezogen. Dieser Misserfolg war in Wirklichkeit das große Glück für seinen zukünftigen Lebensweg; er war nicht an seine enge Heimat gebunden, sondern war offen für eine Position außerhalb seines Landes, und diese Position fand er in Sankt Petersburg. Sankt Petersburg, von Peter dem Großen gegründet, war damals geistiges Zentrum der russischen Aufklärung. Auf Anre-

gung von Leibniz richtete Peter der Große die Akademie der Wissenschaften ein. Im Jahre 1725 hatte Katharina I., die Witwe Peters des Großen – bestrebt, die besten Gelehrten an die Akademie zu gewinnen – die beiden Söhne von Johann Bernoulli, nämlich Daniel und Nikolaus, berufen. Sie erhielten gut dotierte Professuren. Euler vermisste seine Studienkollegen sehr. Als Daniel Bernoulli Euler schrieb, dass an der Akademie voraussichtlich die Stelle für Physiologie und Anatomie frei werde und er sich für die Übernahme vorbereiten möge, immatrikulierte sich Euler an der medizinischen Fakultät in Basel und studierte eifrig.

### Zeit in Sankt Petersburg

Am 5. April 1727 reiste Euler, kaum zwanzigjährig, per Schiff den Rhein hinunter bis Mainz und dann über Frankfurt, Kassel, Hamburg und Lübeck nach Sankt Petersburg, wo er am 17. Mai 1727 eintraf. In Marburg besuchte er den berühmten Philosophen Christian Wolf. Ein Jahr zuvor war Nikolaus Bernoulli gestorben. In Daniel Bernoulli fand Euler einen Freund fürs Leben. In Sankt Petersburg fand Euler eine völlig veränderte Situation vor. Am Tage seiner Ankunft war Kaiserin Katharina I. gestorben und die Existenz der Akademie war ernsthaft in Frage gestellt.

Eulers Lage war prekär und er war froh, die Stelle eines Marineleutnants in der entstehenden russischen Flotte annehmen zu können. Doch wurde schon 1730 die Physikprofessur frei, da der Inhaber Jakob Herrmann nach Basel zurückkehrte. Euler wurde sein Nachfolger. Erst 1733 erhielt er die Mathematikprofessur, die bis dahin Daniel Bernoulli innehatte. So hatte Euler mit 26 Jahren in Sankt Petersburg eine glänzende Stellung erringen können und konnte seinen eigenen Hausstand gründen. Am 27. Dezember 1733 heiratete er die gleichaltrige Katharina Gsell aus St. Gallen. Von den 13 Kindern blieben nur 3 Söhne und 2 Töchter am Leben. Eulers Forschungstätigkeit war zu der Zeit bereits sehr tiefgründig, wenn auch die Ausbeute, verglichen mit späteren Jahren, noch sehr spärlich war. Dann beginnt er etwas ganz Neues, was vor ihm noch niemand in diesem Umfange unternommen hatte: Er schreibt umfangreiche Lehrbücher. Das Schreiben der Lehrbücher zwingt ihn, manche Lücke aufzufüllen und eigene Forschungen einzuschalten. Am bekanntesten wurden die 1734 und 1736 vollendeten Teile I und II des Lehrbuches über die Mechanik (Euler, 1736) und das 1738 veröffentlichte Buch über die Algebra. Seine Lehrbücher erregten großes Aufsehen und machten ihn in Fachkreisen bekannt. Für uns sind natürlich die beiden Bände über die Mechanik von Interesse. In diesen Bänden ersetzt Euler die bisherige geometrische Behandlung der Mechanik erstmalig durch die analytische. Diese analytische Behandlung hinterließ in der Fachwelt einen nachhaltigen Eindruck und machte ihn über Nacht weltberühmt. Er behandelte im 1. Band die freie Bewegung von Massenpunkten im Vakuum und in widerstehenden Mitteln. Im Band 2 untersuchte er die erzwungene Bewegung eines Massenpunktes. Zur Festlegung der Lage eines



**MECHANICA**  
 SIVE  
**MOTVS**  
**SCIENTIA**  
**ANALYTICE**  
 EXPOSITA  
 AVCTORE  
**LEONHARDO EVLERO**  
 ACADEMIAE IMPER. SCIENTIARVM MEMBRO ET  
 MATHESEOS SVBLIMIORIS PROFESSORE.  


---

**TOMVS I.**  


---

 INSTAR SVPPLEMENTI AD COMMENTAR.  
 ACAD. SCIENT. IMPER.  
 ◀──▶  
**PETROPOLI**  
 EX TYPOGRAPHIA ACADEMIAE SCIENTIARVM.  
 A. 1736.

Massenpunktes benutzte er als Basissystem das so genannte „begleitende Dreibein“, ein ortsveränderliches Basissystem. Als Nebenprodukt seiner ausgezeichneten Abhandlung gewann er viele differential-geometrische Erkenntnisse hinsichtlich der Raumkurven und der Flächen. In der Einleitung zu seinem überragenden Werk beschreibt er in einem Programm, was in der Mechanik noch alles zu untersuchen ist, bis jetzt jedoch wegen

des Mangels an Prinzipien noch nicht bearbeitet werden konnte. Das Programm sieht wie folgt aus – aus Wolferts (1853) Übersetzung:

„Zuerst betrachten wir unendlich kleine Körper, welche man als Punkte ansehen kann. Hierauf gehen wir zu Körpern von endlicher Größe über, welche fest sind und ihre Gestalt nicht verändern können. Drittens behandeln wir biegsame Körper. Viertens diejenigen, welche eine Ausdehnung und Zusammenziehung zulassen. Fünftens untersuchen wir die Bewegung mehrerer loser Körper, von denen einige verhindern, dass die anderen ihren Versuch sich zu bewegen ausführen. Sechstens müssen wir die Bewegung flüssiger Körper behandeln.“

Seine Schaffenskraft erstaunt umso mehr, wenn man bedenkt, dass er 1738/39 infolge einer lebensgefährlichen Krankheit die Sehfähigkeit auf dem rechten Auge verlor. Im Jahre 1740 starb Kaiserin Anna und ein Günstling von ihr trat die Regentschaft an. Erst im folgenden Jahr übernahm Elisabeth I., Tochter Peters des Großen, die Macht. Die Zukunft der Akademie war ungewiss. Es ist daher verständlich, dass Euler 1740 mit Friedrich II. in Verbindung trat. Friedrich II., dieser exzentrische Mann, der stark unter dem Einfluss der französischen Kultur stand, plante seinen „aufgeklärten Staat“ mit einer Akademie zu schmücken.

Die alte, noch von Leibniz gegründete, unter dem Soldatenkönig jedoch völlig verkümmerte Akademie, hatte praktisch keine Bedeutung mehr. Friedrich II. war bestrebt, möglichst viele Franzosen an die Akademie zu berufen. Er schrieb an Voltaire, und dieser empfahl ihn als Direktor Maupertuis. D'Alembert, ein hochgerühmter Mathematiker und Mechaniker, der Paris nicht verlassen wollte, empfahl dem König als größten Mathematiker Euler. Nach zähen Verhandlungen wurde die Berufung perfekt. Er verließ mit seiner Familie Sankt Petersburg. Seine Tätigkeit in Sankt Petersburg war sehr erfolgreich gewesen. Er hatte großen Anteil am Aufbau der Akademie, erstellte eine Generalkarte Russlands und führte Vorarbeiten zu der Kamtschatkaexpedition durch. Seine vielen Erkenntnisse legte er in über 100 Veröffentlichungen vor.

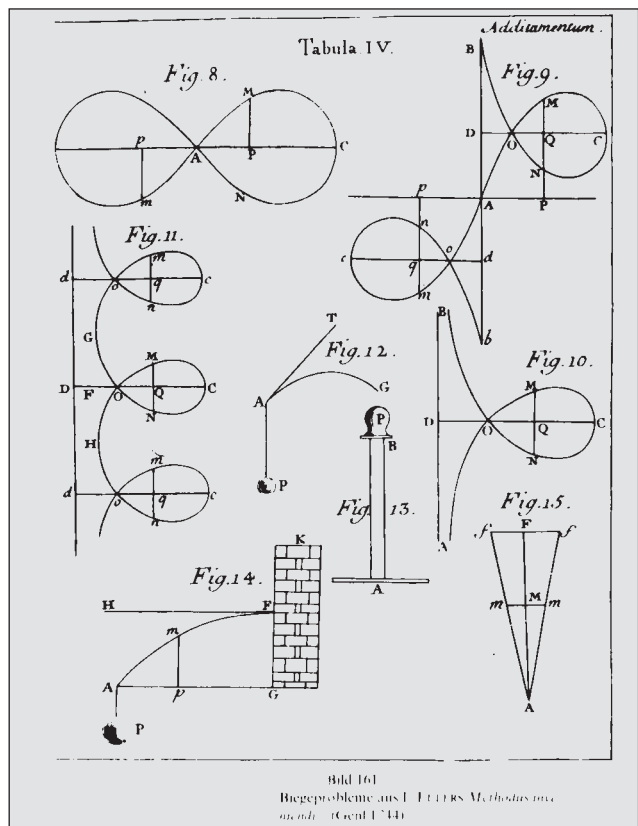
### Eulers Zeit in Berlin

Euler traf am 25. Juli 1741 in Berlin ein, wo er bis zum Jahre 1766 blieb. Das Verhältnis zwischen dem König und Euler blieb während der gesamten Berliner Zeit sehr distanziert. Friedrich II. verachtete im Grunde die Deutschen, zu denen er auch Euler zählte. Euler machte sich sehr verdient um den Aufbau der Akademie. Er leitete 20 Jahre lang die mathematische Klasse der Akademie, und nach Maupertuis' Tod übernahm er sogar die Leitung der ganzen Akademie, wurde jedoch vom König nicht zum Präsidenten ernannt. Der König hoffte immer noch, D'Alembert zu gewinnen. Dieser aber zog es vor, in Paris zu bleiben und durch seinen ständigen Briefwechsel mit dem König von dort die Akademie zu leiten. Die Ausbeute an wissenschaft-

lichen Erkenntnissen bezüglich der Mechanik während seiner Berliner Zeit war für Euler überwältigend.

Den Ingenieuren ist Euler ein Begriff wegen der Knicklast eines Stabes. Darunter versteht man eine bestimmte Belastung, unter dem der Stab mehrere Gleichgewichtslagen annehmen kann. Euler (1744) ist nun der erste gewesen, der diese kritische Axiallast, die man heute auch mit Eulersche Knicklast bezeichnet, ermittelt hat. Das Knickproblem hat er im Rahmen der Behandlung der Balkenbiegung für schlanke Stäbe – der so genannten Eulerschen Elastika – gelöst.

Ausgehend von einer DGL, die bereits von Jakob Bernoulli angegeben worden war, hat er mehrere elastische Linien untersucht, darunter, wie erwähnt, den Knickstab. Dabei benutzte er wohl als erster den Elastizitätsmodul. Hinsichtlich des Einflusses der Querschnittsabmessungen hat sich Euler allerdings geirrt (darauf hat Riccati 1782 hingewiesen). Die Elastikaprobleme sind Bestandteil seines Buches über die Variationsrechnung, das im Jahre 1744 erschien. Im Jahre 1745 übersetzte Euler (1745) das Werk des Engländers Benjamin Robins „New Principles of Gunnery“. Euler verbesserte und ergänzte das Buch von Robins in so starkem Maße, dass es das erste Lehrbuch der Ballistik wurde. Das Buch wurde so



bekannt, dass es 1777 aus dem Deutschen wieder ins Englische und 1783 ins Französische übersetzt wurde. Ein „Break-through“ in der Beschreibung der Bewegung der Körper gelingt ihm mit der Entdeckung eines neuen Prinzips in der Mechanik, nämlich mit der Formulierung des dynamischen Grundgesetzes für ein Massenelement (Euler, 1750). Er legte seine Erkenntnisse am 3. September 1750 der Berliner Akademie vor. Diese Arbeit ist



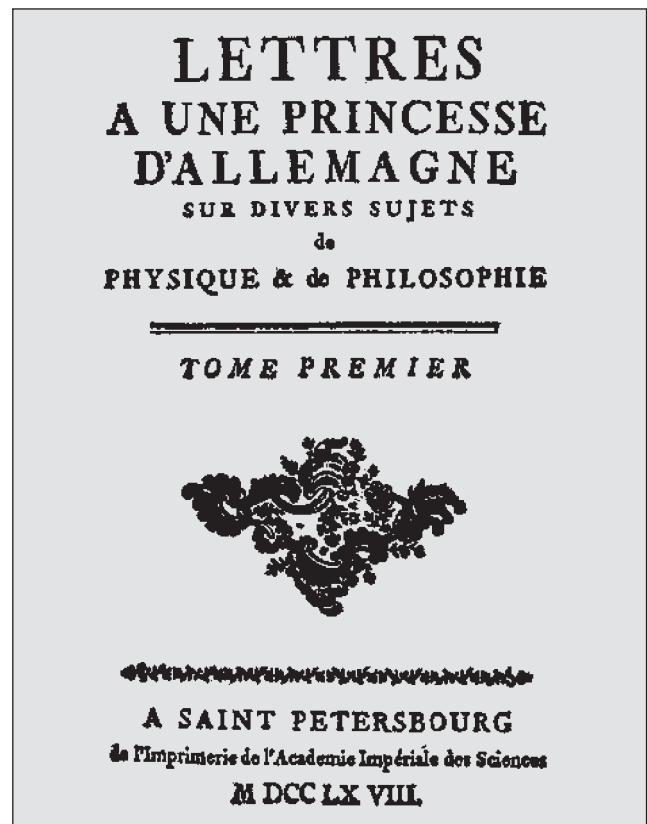
dann 1752 gedruckt worden. Euler war damit imstande sowohl die Bewegung von Massepunkten als auch die translatorische Bewegung der Körper zu beschreiben.

Anfang der sechziger Jahre, in denen Euler sein großes Werk über die Bewegung der Massenpunkte und der starren Körper ausfertigte, unterrichtete er die Markgräfin Sophie Charlotte von Brandenburg (später Äbtissin von Herford) brieflich in den Gebieten Physik, Philosophie, Musiktheorie, Ethik und Theologie. In Sankt Petersburg veröffentlichte Euler (1768) diese „Briefe an eine deutsche Prinzessin“ in französischer Sprache. Das Werk war ein Riesenerfolg und wurde in alle Kultursprachen übersetzt. Bereits ein Jahr später erschien eine deutsche Übersetzung (Euler, 1769). Es hatte einen eminenten Einfluss auf die Wissenschaftsgeschichte. Aus der Sicht der Mechanik sind u.a. der 69. und der 70. Brief interessant. Im 69. Brief erklärt Euler mit ganz klaren Worten die Natur der Körper, d.h. die Trägheit und die Undurchdringlichkeit und im 70. Brief beschreibt er den Schwamm als einen porösen Körper.

Die klassische Hydromechanik wurde von Euler in den fünfziger und sechziger Jahren des 18. Jahrhunderts vollendet. Er konnte auf die glänzenden Arbeiten von Johann Bernoulli und dessen Sohn Daniel über die ein-

und so konnte (Euler, 1757 a, b) die Bewegungsgleichungen und die Kontinuitätsgleichungen in ihrer endgültigen Form herleiten, womit die Theorie der nichtviskosen, inkompressiblen Flüssigkeiten abgeschlossen war. Neu in seinen Arbeiten zur Hydrodynamik war auch die Definition der Stabilität der Gewichtslage.

Eine der größten Leistungen in der Mechanik vollbrachte Euler mit der Entwicklung der Theorie starrer Körper unter der Einwirkung von Kräften und Momenten. Der starre Körper – ein idealisiertes Modell, da jeder Festkörper mehr oder weniger unter Belastung verformbar ist – spielt eine wichtige Rolle in vielen Bereichen der Physik und der Ingenieurwissenschaften, insbesondere in der Beschreibung der Bewegung von Kreiseln und ihrer Anwendung, nämlich mit Kreiseln kontrollierte Prozesse. Die Hauptschwierigkeit bei der Beschreibung von endlichen Bewegungen eines starren Körpers ist, dass seine Rotationsbewegungen nicht durch die Vektorrechnung behandelt werden kann. Zwar kann jede Rotationsbewegung durch eine gerichtete Größe beschrieben werden. Allerdings folgt die gerichtete Größe nicht dem Kommutativgesetz der Vektoralgebra, so dass der Vektorkalkül nicht angewendet werden kann. Die Drehungsbewegung muss vielmehr durch



dimensionalen Strömungsvorgänge aufbauen. Euler verdankt Johann Bernoulli offensichtlich den entscheidenden Hinweis, dass das Gesetz „Kraft gleich Masse mal Beschleunigung“ auf das Flüssigkeitselement angewandt werden darf. Weiterhin weist er gleich am Anfang seines zweibändigen Werkes *Scientia navalis* in einem Lemma darauf hin, dass der Druck im Wasser senkrecht zur Fläche wirkt. Damit waren die Grundlagen erklärt,

einen eigentlich orthogonalen Tensor beschrieben werden. Dieser Tensor garantiert, dass die Entfernung zwischen zwei materiellen Punkten unverändert bleibt und dass eine Spiegelung ausgeschlossen wird.

Mit dem orthogonalen Tensor für die Beschreibung von endlichen Bewegungen starrer Körper ist es relativ einfach, die Bilanzgleichung des Dralls zu entwickeln. Die Bilanzgleichung des Dralls verknüpft die zeitliche Ände-

zung des Moments der Bewegungsgröße mit dem Moment der äußeren Kräfte und der äußeren Momente bezüglich eines Raumpunktes in Ruhe. Die Schaffung einer Theorie für die Bewegung starrer Körper war eine überragende Leistung in der Karriere des genialen Leonhard Eulers.

Der erste große Schritt war die Herleitung der berühmten Kreiselgleichungen durch Euler (1758), die heute nach ihm benannt sind, in dem Aufsatz *Du mouvement de rotation des corps solides autours d'un axe variable*. Mit Hilfe der speziellen Eigenschaften der drei Hauptträgheitsachsen und der Bewegungen eines starren Körpers mit einem körperfesten Koordinatensystem gelang es ihm, seine vorigen Untersuchungen über Festkörper (Euler, 1750) zu verbessern. Ausgehend von der Tatsache, dass die Bewegung eines starren Körpers zusammengesetzt werden kann aus einer translatorischen und einer rotatorischen Bewegung, untersuchte er die reine Rotation eines Starrkörpers um eine Achse, die durch den Massenmittelpunkt ging. Die Achse sah er als ruhend an. Die rotatorische Bewegung wurde eingeführt durch die Position der Rotationsachse und der Winkelgeschwindigkeit. Bezüglich der Bewegung, verursacht durch Kräfte, (Euler, 1758) wählte er den umgekehrten Weg: Er brachte die Kräfte in Bezug zu bekannten Bewegungen. Um diese Bewegung beschreiben zu können, führte Euler ein orthogonales Koordinatensystem ein mit dem Ursprung im Massenmittelpunkt, welches in dem betrachteten Augenblick mit der Winkelgeschwindigkeit um eine Achse rotierte. Diese Achse wurde durch drei Richtungswinkel festgelegt, von denen er durch Differentiation nach der Zeit die Änderung der Rotationsachse während eines infinitesimalen Zeitabschnitts ermittelt. Euler (1758) betrachtete dann die Geschwindigkeit eines Massenelements, die er in Gedanken aus dem starren Körper herausgeschnitten hatte (Eulersches Schnittprinzip). Aus den Geschwindigkeiten gewann er die Beschleunigungen. Aus dem weiteren Vorgehen erkennt man, warum Euler (1758) die Bewegung zunächst betrachtete. Um die Kräfte zu gewinnen, die die Bewegung verursachen, wandte er die Bilanzgleichung für die Bewegungsgröße an. Danach zerlegte er sowohl die Kraft als auch die Beschleunigung in drei orthogonale Richtungen. Eine Integration über den ganzen Körper würde die Kräfte ergeben, die die Bewegung des ganzen Körpers bewirken. Um diese Interpretation zu vereinfachen, nahm Euler (1758) an, dass zur Zeit  $t$  sein orthogonales Koordinatensystem mit den Hauptträgheitsachsen übereinstimmt. Dieser Zugang mit dem körperfesten Koordinatensystem, welches mit den Hauptachsen übereinstimmt, hatte zwei große Vorteile. Auf der einen Seite hängen die Trägheitsmomente nicht von der Zeit ab, auf der anderen Seite verschwindet das Zentrifugalmoment. Beide Tatsachen vereinfachen die Formeln bemerkenswert. Nach längerer Rechnung gelangte Euler (1758) zu seinem berühmten Differentialgleichungssystem, das in drei Differentialgleichungen die Rotation eines starren Körpers beschreibt. Die Komponenten der Winkelgeschwindigkeiten und der äußeren Momente wurden auf

das körperfeste Koordinatensystem bezogen. Die Lösung des entwickelten Differentialgleichungssystems gestaltet sich als schwierig. Offensichtlich war sich Euler (1758) dieser Schwierigkeit bewusst. So berechnete er nach der Herleitung des Differentialgleichungssystems ein relativ einfaches Beispiel mit verschiedenen Komponenten der äußeren Momente. Allerdings waren in diesem Fall die Rechnungen komplex; aber er war von seiner Methode überzeugt und schrieb am Ende seiner allgemeinen Ableitung:

*„Ich möchte betonen, dass die Methode, die ich hier verwendet habe, mich zum Ziel gebracht hat. Diese Methode verdient daher eine große Beachtung und ist ein Beispiel dafür, dass man nicht denkt, dass gewisse Probleme unlösbar sind, obwohl man vielen Schwierigkeiten begegnet. Tatsache ist, dass die Berechnungen komplex sind.“*

Obwohl Euler von seiner Methode überzeugt war, war er nicht glücklich mit der von ihm verwendeten Kinematik. Nach seinem großartigen Werk über die Bewegungen starrer Körper (Euler, 1765) wandte er sich wieder dem Problem in zwei bemerkenswerten und fundamentalen Artikeln zu (Euler 1775, a, b):

*„Formulae generalis pro translatione quumque corporum sigidorum“ und „Nova methodus motum corporum sigidorum determinandi“.*

Der erste Artikel, in der Literatur selten zitiert, (Euler, 1775 a) behandelt allein die Kinematik von endlichen Rotationen von starren Körpern. Wie bereits erwähnt, war er mit dem Aufsatz von 1758 unglücklich, in welchem er die Ursache für die Bewegung und die Kinematik gleichzeitig behandelt hatte.

Euler (1775 a) trennte die Ursache für die Bewegungen nämlich die Kräfte von der Kinematik. Er war offensichtlich der Meinung, dass er die Bewegungsgleichungen für einen starren Körper in einem viel einfacheren Weg entwickeln konnte. In der Tat, die kinematischen Beziehungen, die er in seinem Artikel ableitete, verdienen die größte Aufmerksamkeit, weil er erfolgreich war in der Beschreibung der kinematischen Beziehungen der endlichen Rotation eines starren Körpers mit Hilfe der orthogonalen Transformationsgleichungen.

Zunächst verfolgte er die spezielle Eigenschaft eines starren Körpers, nämlich, dass die Entfernung zwischen zwei beliebigen materiellen Punkten während der Bewegung konstant bleibt. Aus der Betrachtung der speziellen Verschiebungsposition von geraden Verbindungslinien zwischen beliebig gewählten materiellen Punkten schloss er, dass die Abbildung linear sein muss und gewissen Beziehungen gehorchen muss. Mit diesen Erkenntnissen konnte er die ursprünglich neun Koeffizienten, die die Eulerschen Transformationen erforderten, auf nur drei reduzieren. Man kann zeigen, (Höckel, 1997) dass Eulers Transformationsbeziehungen den orthogonalen Tensor enthalten, der heutzutage für die Beschreibung der Bewegung von starren Körpern benutzt wird. Euler (1775 a) enthüllte die Haupteigen-

schaften der Transformationsbeziehungen, nämlich, dass es drei Gleichungen gibt, die gleich Eins sind und drei, die gleich Null sind. Diese Beziehungen sind aber nichts Anderes als die wohl bekannte Eigenschaft des orthogonalen Tensors, bei dem das Tensorprodukt zwischen dem orthogonalen Tensor und seinem Transponierten gleich ist dem Identitätstensor (siehe de Boer, 1982). Darüber hinaus führten ihn seine Untersuchungen zu der grundlegenden Beziehung seiner Transformationsgleichungen, dass die Determinante seiner Gleichungen gleich „plus Eins“ sein muss (siehe Höckel, 1997). Dies bedeutet, dass seine Translationsgleichungen ein eigentlich orthogonaler Tensor sind, dass also „Spiegelungen“ auszuschließen sind, wenn man die Drehung des starren Körpers beschreiben will.

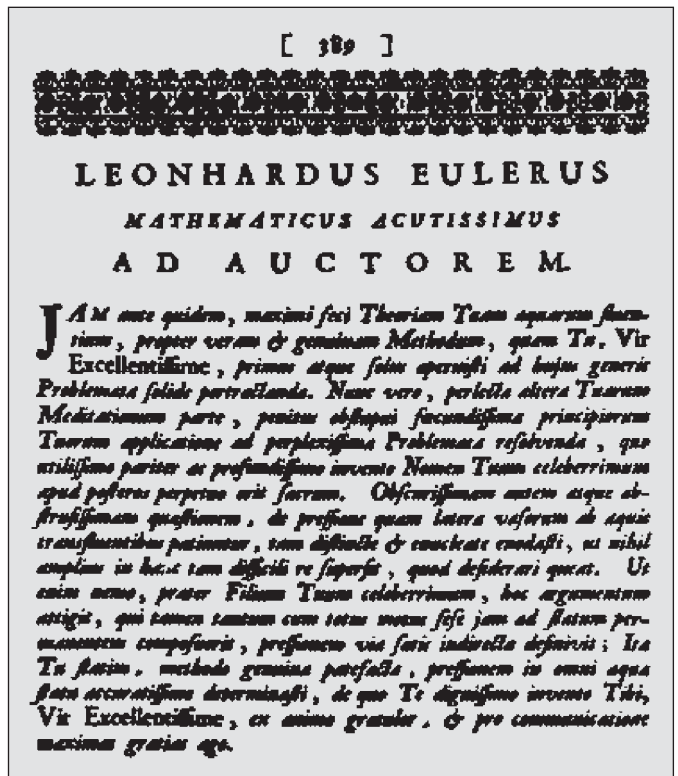
In dem Artikel: Nova methodus motum corporum rigidorum derterminandi, (Euler, 1766) formulierte er die Bilanzgleichungen der Bewegungsgröße und des Dralles neu, indem er neue kinematische Beziehungen verwendete. In dieser Hinsicht basierte sein neues Werk wesentlich auf den Erkenntnissen des vorhin beschriebenen Aufsatzes (Euler, 1775 a). Nach der Untersuchung der Kinematik starrer Körper (Euler, 1775 b) behandelte er die Bewegung starrer Körper, die durch beliebige Kräfte bewegt werden. Sein Ziel war, die durch die Kinematik eingeführten unbekanntenen Größen durch die Bewegung zu Beginn und durch die äußeren Kräfte zu bestimmen. Er betrachtete zu diesem Zweck die Beschleunigung eines einzelnen Elements, dessen Koordinaten in der Kinematik gegeben waren, die er entwickelt hatte. Euler (1775 b) berechnete die Beschleunigungen in Richtung der raumfesten Koordinaten. Wenn man ebenfalls alle äußeren Kräfte in Richtung der raumfesten Koordinaten zerlegt, müssen folgende Aussagen Eulers erfüllt werden:

„Nach den Prinzipien der Bewegung ist es notwendig, dass diese Kräfte den Summen aller beschleunigten Kräfte, welche aus der Verbindung aller Elemente den des Körpers entspringen, gleich sein.“

Darüber hinaus stellte er fest:

„Außerdem müssen aber auch alle Momente der beschleunigten Kräfte in Bezug auf die drei festen Achsen, zusammen genommen den Momenten gleich sein, welche aus den äußeren Kräften in Bezug auf dieselben Achsen abgeleitet werden.“

Eine unvergleichliche Tat in der Mechanik stellte Eulers Beschreibung der Starrkörperbewegung dar. In frühen Jahren hatte Euler einige spezielle Probleme der Bewegung starrer Körper gelöst. Hier war das Erfahrungsmaterial besonders verwirrend. Um die Bewegung beschreiben zu können – dies war Euler klar – half alles Experimentieren nichts. Zum Verständnis der Kreisbewegung – der allgemeinen Bewegung eines starren Körpers – braucht man erste richtige allgemeine Prinzipien der Mechanik, zweitens deren strenge mathematische Behandlung. Euler schaffte die Beschreibung der



224 DE MOTU

es nullum nascitur momentum pro hoc axe; pro axe autem IB nascitur momentum =  $x dM \left(\frac{d^2x}{dt^2}\right)$  et pro axe IC momentum =  $y dM \left(\frac{d^2y}{dt^2}\right)$ . Simili modo ex vi acceleratrice secundum directionem IB, quae est  $dM \left(\frac{d^2y}{dt^2}\right)$  nascitur momentum pro axe IA =  $x dM \left(\frac{d^2y}{dt^2}\right)$ , at pro axe IC momentum =  $x dM \left(\frac{d^2x}{dt^2}\right)$ . Denique ex vi acceleratrice secundum IC, quae est  $dM \left(\frac{d^2x}{dt^2}\right)$  nascitur momentum pro axe IA =  $y dM \left(\frac{d^2x}{dt^2}\right)$  et pro axe IB momentum =  $x dM \left(\frac{d^2x}{dt^2}\right)$ . Hinc igitur pro quolibet axe habemus bins momenta elementaria, quae in partes contrarias vergunt; vnde pro axe IA summa omnium momentorum elementarium erit

$$+fx dM \left(\frac{d^2y}{dt^2}\right) - fy dM \left(\frac{d^2x}{dt^2}\right) = iS.$$

Eodem modo pro axe IB obtinebimus hanc aequationem:

$$fx dM \left(\frac{d^2x}{dt^2}\right) - fx dM \left(\frac{d^2y}{dt^2}\right) = iT.$$

Tertis vero aequatio erit pro axe IC

$$fy dM \left(\frac{d^2x}{dt^2}\right) - fx dM \left(\frac{d^2y}{dt^2}\right) = iU.$$

§. 29. Hac igitur ratione sex nacti sumus aequationes, quas hic coniunctim conspectui exponamus

I. $fdM \left(\frac{d^2x}{dt^2}\right) = iP$	IV. $fx dM \left(\frac{d^2y}{dt^2}\right) - fy dM \left(\frac{d^2x}{dt^2}\right) = iS$
II. $fdM \left(\frac{d^2y}{dt^2}\right) = iQ$	V. $fx dM \left(\frac{d^2x}{dt^2}\right) - fx dM \left(\frac{d^2y}{dt^2}\right) = iT$
III. $fdM \left(\frac{d^2x}{dt^2}\right) = iR$	VI. $fy dM \left(\frac{d^2x}{dt^2}\right) - fx dM \left(\frac{d^2y}{dt^2}\right) = iU.$

In

Kreisbewegung in mehreren Arbeiten und er leitete seine heute so genannten Euler Gleichungen ab, die in voller Allgemeinheit die komplizierten Bewegungen des Kreisels beschreiben und erst die Anwendung der Kreis in allen Bereichen der Technik erlauben. Euler (1765) fasste später, Anfang der sechziger Jahre des 18. Jahrhunderts alle seine Erkenntnisse über die Punktmechanik und über die starren Körper in einem Buch

zusammen, das allerdings erst 1765 in Greifswald gedruckt wurde. In diesem Buch verwandte er zum ersten Mal ganz bewusst zur Beschreibung der Bewegung ein orthonormiertes Basissystem.

In den folgenden Jahren verschlechterte sich das Verhältnis Friedrichs des Großen zu Euler immer mehr. Friedrich hatte ein völlig gestörtes Verhalten zur Mathematik und seine Abneigung gegen Euler wurde immer größer. In diesem Zusammenhang spricht er mit viel Spott davon „einen einäugigen Geometer durch einen zweiäugigen zu ersetzen“. Es nützte Euler auch nichts, dass er nach Maupertuis' Tod 1759 die Leitung der Akademie übernahm. Er wurde von Friedrich II. nicht zum Präsidenten ernannt. Aus diesem Grund knüpfte er wiederum Kontakte nach Sankt Petersburg an. Dort hatte inzwischen Katharina II. (die Große), Zarin seit 1762, die Macht übernommen, die ihm das Angebot machte in die Akademie in Sankt Petersburg zurückzukehren. Als Euler im Juli 1766 in Sankt Petersburg mit seiner Familie eintraf, wurde ihm ein geradezu triumphaler Empfang bereitet. Seine Berufungsverhandlungen waren sehr erfolgreich verlaufen. Katharina garantierte ihm ein Lebensgehalt von 3000 Rubel, für seine Frau eine Witwenpension von 1000 Rubeln. Außerdem versorgte sie seine verbliebenen fünf Kinder bestens. Schließlich schenkte sie ihm fast 11000 Rubel zum Ankauf eines Hauses mit Mobiliar.

In der 2. Periode der Sankt Petersburger Zeiten vollendete Euler die klassische Hydromechanik idealer Flüssigkeiten. Ebenfalls vollendete er die Beschreibung der Starrkörperbewegung mit einer Arbeit aus dem Jahre 1775. Er machte konsequent Verwendung von einem orthonormierten Koordinatensystem und leitete die sechs Grundgleichungen der Bewegung starrer Körper ab, nämlich drei für die translatorische und drei für die rotatorische Bewegung. Einleitend schreibt er (in der Übersetzung von Wolfert, 1853):

*„Obgleich ich in meiner Abhandlung über die Bewegung starrer Körper diese Theorie mit hinreichend glücklichen Erfolgen behandelt habe, muss ich doch gestehen, dass die von mir gegebenen Auflösungen nicht nur zu verwickelt sind, sondern dass auch ihre Anwendung auf beliebige besondere Fälle im höchstem Grade lästig und mit sehr viel Schwierigkeiten verknüpft ist.“*

Hinsichtlich der Zerlegung der Kräfte in Richtung der drei orthonormierten Achsen sowie der Formulierung des dynamischen Grundgesetzes für den Körper bemerkt Euler:

*„Wenn wir nun auf ähnliche Weise alle Kräfte, durch welche der Körper in dieser Zeit angetrieben wird, nach diesen drei Richtungen zerlegen und hierauf aus ihrer Vereinigung für die Richtungen IA, IB und IC die Kräfte P, Q und R entspringen; so müssen nach den Prinzipien der Bewegung nothwendig diese den Summen aller beschleunigten Kräfte, welche aus der Verbindung aller Elemente DM des Körpers entspringen, gleich sein.“*

Weiterhin formulierte er den Drallsatz in folgender Form:

*„Außerdem müssen aber auch alle Momente der beschleunigenden Kräfte in Bezug auf die drei festen Achsen, zusammengenommen den Momenten gleich sein, welche aus allen antreibenden Kräften in Bezug auf dieselben Achsen abgeleitet werden.“*

Die Formulierung der Grundgleichungen für die allgemeine Bewegung des starren Körpers stellt eine großartige Leistung von unschätzbarem Wert dar, u.a. auch für die Ingenieurwissenschaften.

Kehren wir zu Euler selbst zurück. Anfang der siebziger Jahre erkrankte er an Alterstar auf seinem bis dahin gesunden Auge. Er wurde 1771 von dem berühmten Staroperateur Freiherr von Wenzel operiert, konnte zunächst wieder sehen, erblindete dann jedoch beinahe vollständig. Nach seiner vollständigen Erblindung war Euler auf die Hilfe von Mitarbeitern angewiesen. Ein mathematisch gebildeter Assistent, Nicolaus Fuß, wurde Euler von Daniel Bernoulli vermittelt. Dieser arbeitete über 10 Jahre mit Euler zusammen. Ihm verdanken wir auch eine ausführliche Euler-Biographie, N. Fuß (1786). Im Jahre 1773 kam ein weiterer Schicksalsschlag hinzu. In diesem Jahr starb seine Frau. Er heiratete zum zweiten Mal im Jahre 1776. Am 10. September 1783 erlitt Euler mitten in der Arbeit einen Schlaganfall, dem er nach wenigen Stunden erlag. Seine Familie blieb in Russland, von allen hochgeehrt. Von seinen dreizehn Kindern überlebten ihn nur drei, doch hinterließen diese ihm sechszwanzig Enkel. Alle Freunde rühmten Eulers Gerechtigkeitssinn und seinen selbstlosen Charakter. Er kümmerte sich nicht um Prioritätsfragen, er verschenkte zuweilen generös neue Entdeckungen und Erkenntnisse.

Das Werk Eulers ist überwältigend. Er brachte fast 900 Abhandlungen und Bücher heraus; das erstaunlichste ist, dass davon 34% in den Jahren 1775 – 1783, also nach seiner Erblindung, erschienen. Weiterhin sind ca. 3000 Briefe bekannt geworden. Der Umfang des Gesamtwerkes braucht keinen Vergleich mit den entsprechenden Werken anderer großer Geister zu scheuen. Was hat er erreicht? Dazu sei daran erinnert, was er sich in seinem ersten bedeutendem Beitrag zur Mechanik als Programm gegeben hatte, nämlich die Beschreibung der Bewegung der Massenpunkte und der starren Körper, die Behandlung der flexiblen und der deformierbaren Körper, Behandlung der Mehrkörperprobleme sowie der flüssigen Körper. Erreicht hat er fast alles in seinem wissenschaftlichen Leben: Die vollständige Beschreibung der von freien und gebundenen Massenpunkten im Vakuum und in widerstehenden Mitteln, Beschreibung der Kinetik starrer Körper, Beschreibung des mechanischen Verhaltens der Elastika, Beschreibung des Verhaltens idealer Flüssigkeiten, teilweise Beschreibung der Mehrkörperprobleme. Er scheiterte allein an der Beschreibung des mechanischen Verhaltens der deformierbaren Körper. Dazu fehlten zu der Zeit einige Prinzipien. Doch Euler hatte mit seinem überwältigenden Werk den Weg gewiesen.

## Bibliografie

- 1736 Euler, L.: *Mechanica sive motus scientia analyticae*, T. I, II Petropoli, ex typogr. Acad. Sci. (auch: *Opera omnia* II 1).
- 1744 Euler, L.: *Methodus inveniendi lineas curvas maximi minime proprietate gaudentes*, Genf.
- 1745 Euler, L.: *Neue Grundzüge der Artillerie*, aus dem Englischen des Herrn Benjamin Robins übersetzt und mit vielen Anmerkungen versehen, A. Haude, Berlin (auch: *Opera omnia* II 14).
- 1749 Euler, L.: *Scientia navalis seu tractatus de construendis...*, Typis Academiae Scientiarum, Petersburg (auch: *Opera omnia* II 18; II 19).
- 1750 Euler, L.: *Découverte d'un nouveau principe de mécanique*, Mémoires de l'Académie des Sciences de Berlin (Mém Acad Sci de Berlin) 6 (für das Jahr 1750, gedruckt 1752), 185–217 (auch: *Opera omnia* II 5).
- 1757 a) Euler, L.: *Principes généraux de l'état d'équilibre des fluides*, Mémoires de l'Académie des Sciences de Berlin (Mém Acad Sci de Berlin) 11, 217–273 (auch: *Opera omnia* II 12).  
b) Euler, L.: *Principes généraux du mouvement des fluides*, Mémoires de l'Académie des Sciences de Berlin (Mém Acad Sci de Berlin) 11, 274–315 (auch: *Opera omnia* II 12).
- 1758 Euler, L.: *Du mouvement de rotation des corps solides autour d'un axe variable*, Mémoires de l'Académie des Sciences de Berlin (Mém Acad Sci de Berlin) 14, (für das Jahr 1758, gedruckt 1765), 154–193 (auch: *Opera omnia* II 8).
- 1765 Euler, L.: *Theoria motus corporum solidorum seu rigidorum*, litteris et impensis A.F. Röse, Rovtochi et Grighiswaldiae (auch: *Opera omnia* II 3).
- 1768 Euler, L.: *Lettres à une princesse d'Allemagne sur divers sujets de physique & de philosophie*, T. premier. L'imprimerie de l'Académie Impériale des Sciences, Saint Petersburg (auch: *Opera omnia* III 11).
- 1769 Euler, L.: *Briefe an eine deutsche Prinzessin über verschiedene Gegenstände aus der Physik und der Philosophie*, erster Teil, Bey Johann Friedrich Junius, Leipzig (siehe auch: Friedrich Vieweg & Sohn, Braunschweig/Wiesbaden, 1986).
- 1775 a) Euler, L.: *Formulae generales pro translatione quacumque corporum rigidorum*, *Novi commentarii academiae scientiarum Petropolitanae* 20 (1775, gedruckt 1776, 189–207 (auch: *Opera omnia* II 9)).  
b) Euler, L.: *Nova methodus motum corporum rigidorum determinandi*, *Novi commentarii academiae scientiarum Petropolitanae* 20 (1775, gedruckt 1776, 208–238 (auch: *Opera omnia* II 9)).
- 1786: Fuß, N.: *Lobrede auf Herrn Leonhard Euler*, Basel, Johann Schweighäuser.
- 1853 Wolfers, J. Ph.: *Leonhard Euler's Theorie der Bewegung fester und starrer Körper*, C. A. Koch's Verlagshandlung, Greifswald.
- 1982 de Boer, R.: *Vektor- und Tensorrechnung für Ingenieure*, Springer-Verlag Berlin, Heidelberg, New York.
- 1987 Szabó, J.: *Geschichte der mechanischen Prinzipien – und ihrer wichtigsten Anwendungen*, Dritte Auflage, Birkhäuser Verlag, Basel • Boston • Stuttgart.
- 1997 Höckl, V.: *Kinetik starrer Körper – Leonhard Eulers fundamente Beiträge*, Diplomarbeit (nicht veröffentlicht), Institut für Mechanik, Universität Essen.



**Reint de Boer, geboren am 19. Dezember 1935 in Uppgant, Kreis Norden; Studium des Bauingenieurwesens 1957-1962, anschließend 1962-1975 wissenschaftlicher Assistent, Promotion 1965, Oberingenieur, Habilitation 1969, Privatdozent, apl. Professor 1975 an der Technischen Hochschule Hannover. Forschungsaufenthalte an der Technischen Hochschule Brünn (1968), an der Technischen Hochschule Wien bei Prof. Dr. H. Parkus (1973) und an der University of California, Berkeley bei Prof. Dr. K. Pister und Prof. Dr. P. Naghdi (1975/76). Im Jahre 1977 Berufung als ordentlicher Professor für Technische Mechanik an dem 1974 eingerichteten Fachbereich Bauwesen der Universität-GH Essen. Vertretung des Fachs Mechanik in Lehre und Forschung und Engagement beim Aufbau des Fachbereichs und des Studiengangs Bauingenieurwesen. Dazu Mitarbeit in zahlreichen Gremien. Maßgebende Mitbestimmung der Studien- und Prüfungsordnungen als langjähriger Vorsitzender des Prüfungsausschusses, und zeitweise als Dekan und Prodekan direkte Einflussnahme auf**

**den Fachbereich, den Aufbau und die Gestaltung des Studiums. Rund 200 wissenschaftliche Veröffentlichungen in Fachzeitschriften, in Monographien, Büchern und Reports und Seminarberichten. Zu Beginn der umfangreichen Forschungstätigkeit Arbeiten zur Strukturmechanik und Kontinuumsmechanik. Seit Beginn der achtziger Jahre des vergangenen Jahrhunderts intensive Arbeiten an der Theorie poröser Medien, Aufhellung historischer Entwicklung der Mechanik, insbesondere in der Theorie poröser Medien. Im Jahre 1997 organisierte er das EUROMECH COLLOQUIUM 366 „Porous Media: Theory and Experiments“ mit Teilnehmern aus Europa, USA, China, Russland, Australien. Zur Pflege wissenschaftlicher Kontakte weilte er mehrmals zu längeren Forschungs-Aufenthalten an der University of California – 1990/91 in Los Angeles (UCLA) und zweimal (1994/95 und 1999/2000) in San Diego. Im Jahre 1992 Forschungs- und Vortragsreise in die Volksrepublik China. Er berichtete an den Universitäten Chongqing, Wuhan, Xian und Beijing über Resultate in der Theorie poröser Medien. Bei dieser Gelegenheit wurde ihm von der Chongqing Universität der Ehrentitel Consultant-Professor verliehen. Im Jahre 2001 Emeritierung. 2006 Verleihung der Ehrendoktorwürde (Dr.-Ing. E. h.) der Universität Stuttgart wegen seiner Verdienste in der Mechanik und insbesondere der Theorie poröser Medien sowie der Beschreibung der historischen Entwicklung der Mechanik.**

# Was war, Was ist und was Sein Kann.

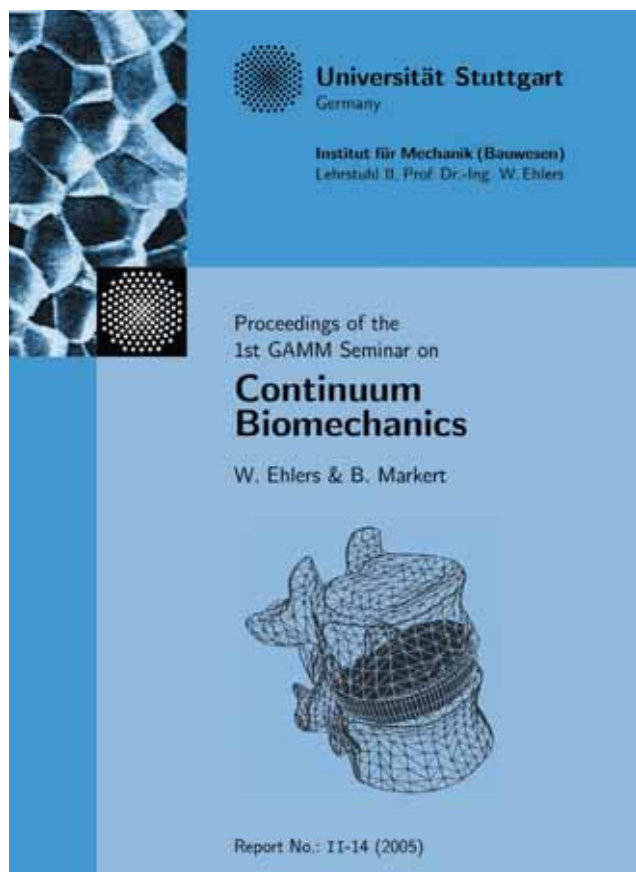
von Wolfgang Ehlers

## Was war

Die Biomechanik ist ein international stark expandierendes Gebiet, dessen Bedeutung für die Gesellschaft bis heute deutlich unterbewertet wird. Im Bereich der Angewandten Mechanik hat die Biomechanik zwar immer schon eine gewisse Bedeutung gehabt; allerdings vorwiegend hinsichtlich der Untersuchung des Bewegungsapparats (Starrkörperdynamik und Sportmechanik) und der damit verbundenen Regelungssysteme. Angeregt durch neuere Entwicklungen in der Mechanik, insbesondere in der Mechanik der Porösen Medien und der Mischungen, hat sich die Idee herauskristallisiert, harte und weiche Gewebe biomechanischer Systeme als Mehrkomponentensystem aus Feststoff (z. B. Kollagenfasern und Proteoglykane), einem interstitiellen Porenfluid sowie elektrisch geladenen Ionen zu beschreiben. Die Begeisterung für dieses Thema war so groß, daß die Idee entstand, das Thema Biomechanik auch im Rahmen der GAMM in den Vordergrund zu rücken und für alle Mitglieder unserer Gesellschaft und andere interessierte Wissenschaftler besser zu erschließen. Dies war das Initial zur Gründung des GAMM-Fachausschusses Biomechanik.

Der GAMM Fachausschuß Biomechanik (<http://www.mechbau.uni-stuttgart.de/ls2/gammFA-biomech/>) hat sich am 28. Oktober 2003 unter Vorsitz des Autors dieses Artikels in Stuttgart konstituiert, nachdem der Präsident der GAMM nach Rücksprache mit dem Vorstandsrat seine Zustimmung geäußert hat, Rundbrief 2 (2003), 11. Die offizielle und endgültige Legitimation erhielt der Fachausschuß auf der GAMM-Tagung in Dresden im Frühjahr 2004, Rundbrief 2 (2004), 28. Bereits auf der ersten und konstituierenden Sitzung konnten die Ziele des Fachausschusses klar definiert werden. Diese bestehen in der nachhaltigen Förderung der Forschung auf allen Gebieten der Biomechanik. Unter anderem sind dies:

- die Computerorientierte Biomechanik (Computational Biomechanics): Diskretisierungsmethoden (z. B. FEM), adaptive Verfahren, paralleles Rechnen, etc.
- die Mechanik harter und weicher Gewebe (Soft and Hard Tissue Biomechanics): Poröse Medien und Mehrphasenprobleme, elektrochemische Kopplung, Schwell- und Schrumpfprozesse, etc.
- die Biofluidmechanik (Mechanics of Biofluids): kardiovaskuläre Strömungsmechanik, Luftströmung in der Lunge (z. B. via CFD), etc



- die Mechanobiologie (Mechanobiology): Wachstum, Modellierung und Remodellierung, Adaption, etc.
- die Gelenkmechanik, Robotik und Mehrkörpersysteme (Joint Mechanics, Robotics and Multibody Dynamics): Kontaktprobleme, Simulation des Bewegungsapparats, Muskelkräfte, etc.
- die Prothetik (Prothetics): Implantatentwicklung (z. B. Hüftgelenksendoprothetik), Biomaterialien, etc.
- die Zellbiomechanik (Cell Biomechanics): diskrete Modellierung, Homogenisierungsmethoden
- die Experimentelle Biomechanik (Experimental Biomechanics): biomechanische Versuche, Parameteroptimierung, etc.
- bildgebende Verfahren (Imaging Techniques): Computertomographie (CT), Magnetresonanztomographie (MRI), etc.

Neben einem Kick-off-Meeting, das am 19. und 20. Februar 2004 am Institut für Unfallchirurgische Forschung und Biomechanik der Universität Ulm durchgeführt wurde, hat der Fachausschuss bisher bereits zwei GAMM-Seminare organisiert, die im November 2004 und im November 2006 im Waldhotel Zollernblick in Freudenstadt-Lauterbad stattgefunden haben. Der Tagungsband des ersten GAMM-Seminars ist bereits erschienen: W. Ehlers and B. Markert (Eds.): Proceedings of the 1st GAMM Seminar on Continuum Biomechanics, Report No. II-14, Institut für Mechanik (Bauwesen), Stuttgart 2005. Der Tagungsband des zweiten GAMM-Seminars wird in Kürze fertiggestellt sein.

Im Rahmen der Neustrukturierung der Sektionen für die Jahrestagungen der GAMM (seit 2005) wurde auf Vorschlag des Fachausschusses auch eine Sektion Biomechanik geschaffen, die seitdem nicht nur eine sehr große Nachfrage genießt, sondern in der bereits viele hochinteressante Vorträge gehalten wurden. Darüber hinaus fand auf Initiative des Fachausschusses auf der Jahrestagung 2005 der GAMM in Luxemburg ein Minisymposium zum Thema „Mechanics of Soft Tissues“ statt.

**Was ist**

Forschen auf dem Bereich der Biomechanik zählt zweifellos zu den spannendsten wissenschaftlichen Tätigkeiten, die man sich vorstellen kann. Hohe gesellschaftliche Relevanz hat hier vor allem die Biomechanik des menschlichen Körpers; insbesondere in Zeiten einer alternden Gesellschaft mit großen Erwartungen an die Lebensqualität. Komplexe lebende Systeme wie der menschliche Körper entziehen sich bisher vollständig einer integralen Beschreibung. Diese müßte vom Bewegungsapparat über eine Darstellung harter und weicher Gewebe (Knochen, Knorpel, Muskeln und Organe) einschließlich der sich darin abspielenden biochemischen Transport- und Umwandlungsprozesse bis hin zur Zellmechanik reichen. Wir sind heute jedoch lediglich in der Lage, Teilprobleme zu erfassen und erfolgreich zu bearbeiten.

Als Beispiel für ein solches Teilproblem sei an dieser Stelle die menschliche Lendenwirbelsäule genannt, die

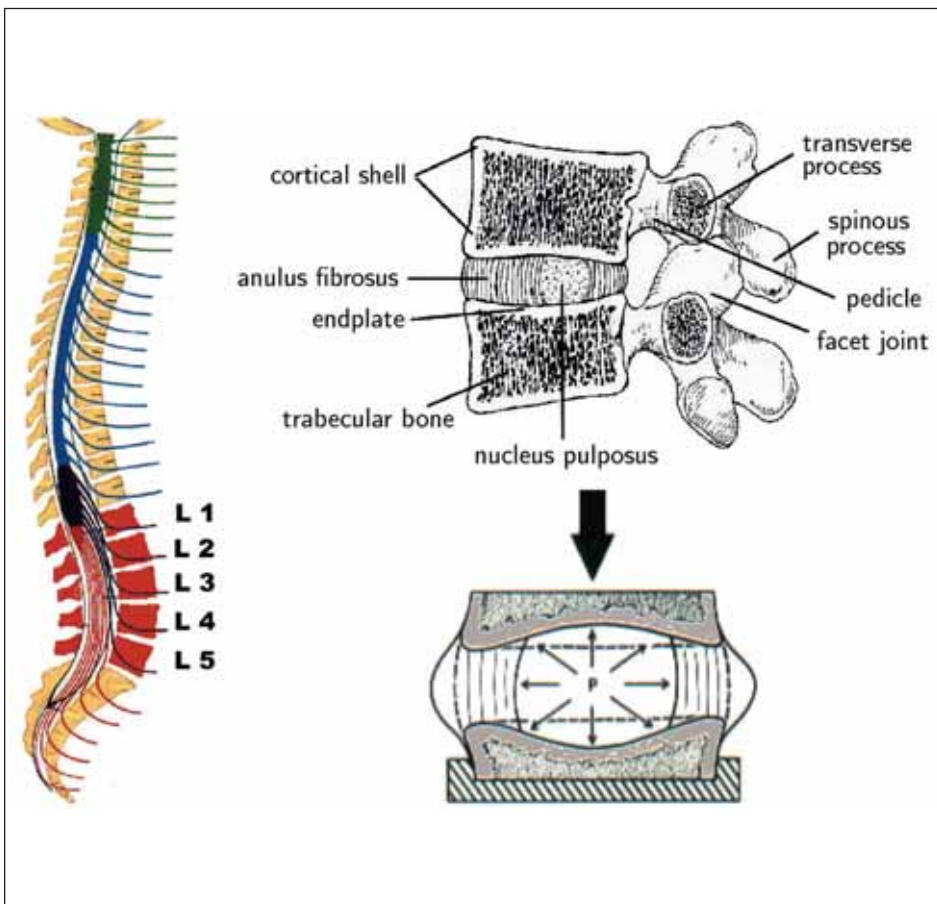


Bild 1: Lendenwirbelsäule L1 – L5 nach Netter (1989), 2 Wirbelkörper mit Bandscheibe nach Ochia (2003) und Tragverhalten nach der Bandscheibe White (1991)

aus fünf Wirbelkörpern (L1–L5) und vier Zwischenwirbelscheiben (Bandscheiben) gebildet wird, vgl. Bild 1. Die mechanische Modellierung der Wirbelsäule geht von elastisch deformierbaren Wirbelkörpern aus, die sich im Gegensatz zu den Bandscheiben nur sehr gering verformen. Die Bandscheiben selbst bestehen aus dem Nucleus pulposus (galertartiges, isotropes Innengebiet mit losem Netzwerk von Kollagenfibrillen) und dem darum liegenden Anulus fibrosus (anisotropes Außengebiet mit kreuzweise vernetzten Kollagenfasern). Unter Belastung gerät der Nucleus unter Druck und will nach außen ausbauchen (disc bulging). Das setzt die Kollagenfasern des Anulus unter Zug, so daß sich ein stabiler Gleichgewichtszustand bilden kann. Dieses Tragverhalten ist vergleichbar mit der Lastabtragung in einem Gartenschlauch, der unter Wasserinnendruck steht. Neben der komplexen mechanischen Struktur der Bandscheibe müssen elektrochemische Prozesse (Quellen und Schrumpfen) und Strömungsprozesse berücksichtigt werden. Diese unterschiedlichen Effekte bewirken beispielsweise, daß die gesamte Wirbelsäule im 24-Stunden-Rhythmus des Tages zu einer Größenänderung eines durchschnittlich großen Menschen von bis zu 2 cm führt. Unter Belastung, d. h. während der Wachzeit, wird Flüssigkeit durch das auf der Wirbelsäule ruhende Körpergewicht aus den Bandscheiben ausgetrieben, so daß sich diese geringfügig verkürzen. Da die Proteoglykane negativ geladene Ionen an sich binden und die interstitielle Porenflüssigkeit mobile positiv und negativ geladenen Ionen (Kationen und Anionen) enthält, entsteht in der Bandscheibe durch das Austreiben von Teilen der Porenflüssigkeit ein chemisches Ungleichgewicht, das sich während der Ruhezeit durch das Ansaugen von Flüssigkeit wieder verliert. Dieser durch äußere Lasten und Osmose getriebene Quell- und Schrumpfprozeß muß zusätzlich zum Deformationsverhalten infolge Bewegung des Körpers berücksichtigt werden. Es ist leicht nachvollziehbar, daß die numerische Behandlung dieser komplexen, miteinander gekoppelten Prozesse einen erheblichen Aufwand ver-

ursacht, der selbst unter quasistatischen Bedingungen die Lösung eines großen, stark gekoppelten Systems partieller Differentialgleichungen erfordert. Im einzelnen müssen allein zur Behandlung einer einzelnen Bandscheibe die Impulsbilanz des Gesamtsystems aus Festkörperskelett, Porenflüssigkeit und Ionen, die Massenbilanz der Porenflüssigkeit und die Konzentrationsbilanz der mobilen Kationen im Rahmen der Finite-Elemente-Methode auf dem geometrisch komplexen Gebiet der Bandscheibe gelöst werden. Als Beispiel für die Lösung eines solchen Problems ist in Bild 2 die Flexion der Lendenwirbelsäule im nach vorn gebeugten Zustand gezeigt (Gesamtansicht Wirbelkörper ohne Wirbelfortsätze und Bandscheiben sowie Bandscheiben isoliert). Neben der Darstellung großer Deformationen fällt vor allem die in den Bandscheiben dargestellte Druckverteilung aus hydraulischen und osmotischen Anteilen auf.

Es ist leicht nachvollziehbar, daß die Lösung weiterer Probleme im Rahmen der Untersuchung weicher und harter biologischer Gewebe einen vergleichbaren Aufwand erfordert.

### Was sein kann

Das Beispiel der Lendenwirbelsäule gibt bereits einen Hinweis auf den immensen Aufwand, den die biomechanische Abbildung des Gesamtmodells Mensch hervorruft. Unter dem Motto „From Biomechanics to the Overall Human Model“ sind zukünftig Szenarien vorstellbar, die von der biomechanischen und numerischen Abbildung des Gesamtsystems Mensch im Rechner auf allen relevanten Skalen ausgehen. Ein Gesamtmodell Mensch ist vorstellbar; jedoch heute Fiktion. Wenn es gelingt, ein solches Modell zu generieren, dann stellt dies ein interaktives, Multiphysik- und Multiskalenmodell dar, dessen Skalen nicht nur durch geeignete Homogenisierungsverfahren zu verbinden sind, sondern das auch auf allen Skalen kalibriert werden muß. Die Leistung vieler Arbeitsgruppen ist nötig, um ein solch

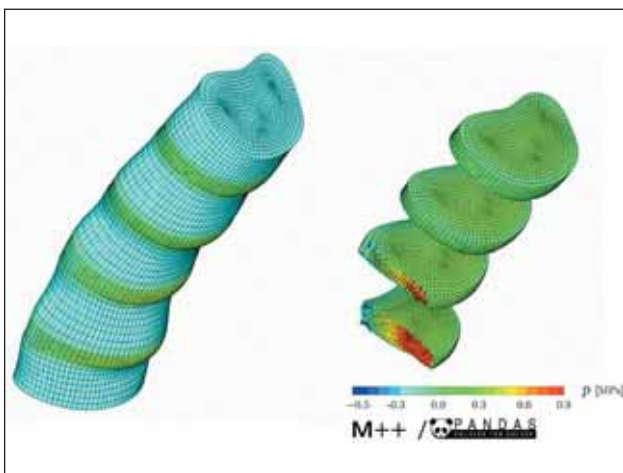


Bild 2: Flexion der Lendenwirbelsäule (L1 – L5), Ehlers, Karajan, Markert und Wieners (2007): FE-Rechnung mit M++/PANDAS auf 84 Prozessoren, Belastung in 0,3 s auf L1 mit 120 N in axiale und mit 60 N in sagittale Richtung, (72.000 Brick-20-Elemente, 977.844 Freiheitsgrade, Rechenzeit 7:57 [h:min])



Bild 3: Crashdummy im Crashversuch



ehrgeiziges Projekt zu realisieren. Wenn es jedoch gelingt, dann ist vieles möglich, was heute nur in der fiktiven, virtuellen Welt als Zukunftsvision existiert.

Wenn Fiktion zur Realität wird, kann die systematische Untersuchung von Unfallfolgen zum Beispiel mit Berechnungen auf der Grobsskala des Crashdummy beginnen, vgl. Bild 3, und je nach Bedarf auf der Kontinuumsstake einzelner Körperteile oder Organe oder auf der Mikroskala der Zellen fortgesetzt werden. Ebenso können exakte Informationen auf der Kleinstskale genutzt werden, um komplexe Stoffmodelle auf einer größeren Skale zu motivieren oder zu kalibrieren. Es kann der komplette Bewegungsapparat mit allen Knochen, Muskeln und Sehnen einschließlich der Wirbelsäule mit allen Wirbelkörpern, Bandscheiben und Ligamenten auf allen notwendigen Detaillierungsebenen abgebildet werden. Darüber hinaus sind Modelle vorstellbar, die zum Design von individuell angepassten Implantaten oder Prothesen genutzt werden können oder mit denen sich Krankheiten wie Tumorwachstum analysieren und prognostizieren lassen.

Ebenso ist es vorstellbar, daß ein Gesamtmodell Mensch genutzt wird, um Operationen und deren Folgen am Rechner zu analysieren und damit den Operationsverlauf numerisch zu unterstützen. Dazu sind individuelle Daten nötig, vgl. Bild 4, die in das Computermodell einfließen müssen.

Unter dem Motto „From Biomechanics to the Overall Human Model“ kann ein Gesamtmodell Mensch generiert werden, mit dem sich eine integrative, skalenübergreifende Modellierung und Simulation biomechanischer Systeme realisieren läßt. Dies wird eine holistische Quantifizierung individueller Probleme ermöglichen und dies, falls erforderlich, über eine Kaskade von Skalen hinweg. Neben gewaltigen Anstrengungen im Bereich der Modellierung und der Simulation innerhalb der Biomechanik werden auch Kenntnisse und Expertisen der Systembiologie, der Numerischen Mathematik und der Informatik erforderlich sein, um dieses hochgesteckte Ziel zu erreichen.

Eine Zukunftsvision wie das Gesamtmodell Mensch ist heute Fiktion. Aber zu allen Zeiten haben gerade Fiktionen den Menschen fasziniert und motiviert, das zu erreichen, was heute unmöglich erscheint. Wissenschaft braucht ein Ziel; Forschung auf dem Gebiet der Biomechanik kann Großes leisten. Die Mitglieder des GAMM-Fachausschusses und alle anderen, die an biomechanischer Forschung interessiert sind, werden dazu beitragen, dieses Ziel zu erreichen.

(<http://www.mechbau.uni-stuttgart.de/ls2/gammFA-biomech/>)

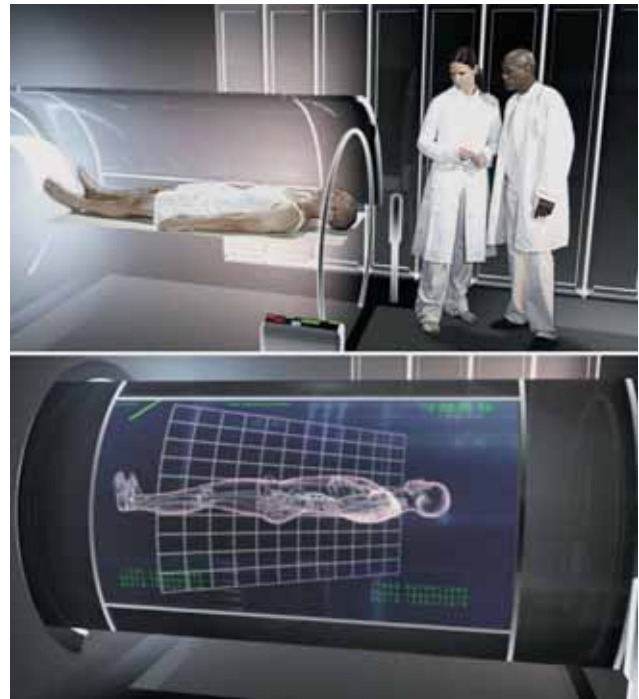


Bild 4: Aufnahme eines Probanden und automatische Generierung individueller Daten (Fiktion), Universität Stuttgart 2007.



**Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Ehlers, geboren am 1. August 1951 in Bielefeld, Studium: Bauingenieurwesen in Hannover, 1979 Dipl.-Ing.; 1979–1989 Wissenschaftlicher Mitarbeiter in unterschiedlichen Positionen, Institut für Mechanik, Universität Essen, 1983 Promotion zum Dr.-Ing., 1989 Habilitation und Verleihung der Venia Legendi; 1989–1991 Privatdozent und Hochschuldozent, Universität Essen; 1991–1995 Professor für Kontinuumsmechanik, TH Darmstadt; seit 1995 Professor für Kontinuumsmechanik, Universität Stuttgart; 1998–2000 Dekan der Fakultät für Bauingenieur- und Vermessungswesen, 2003–2006 Prorektor für Struktur, seit 2002 Mitglied im Senat und im Hauptausschuß der DFG, seit 2003 Vorsitzender des GAMM Fachausschusses Biomechanik; ca. 200 Veröffentlichungen; Forschungsinteressen: Nichtlineare Kontinuumsmechanik und Kontinuumsthermodynamik, mehrphasige und poröse Materialien (Theorie Poröser Medien), Geomaterialien (kohäsive Reibungsmaterialien) einschließlich gesättigter und teilgesättigter Böden, harte und weiche biologische Gewebe, elektrochemomechanische Kopplungen, Lokalisierungs- und Stabilitätsuntersuchungen, Numerische Methoden (FE) für ein- und mehrphasige Materialien, Adaptivität in Zeit und Raum, Experimentelle Mechanik und Parameteridentifikation, Partikeldynamik und Homogenisierungsverfahren.**

# Welcome address At opening cEremony 2007

von Rolf Jeltsch

**Meine sehr geehrten Damen und Herren,  
liebe Kolleginnen und Kollegen,**

**dear participants,  
Ladies and Gentlemen!**

Ich begrüße Sie herzlich zur Jahrestagung der Gesellschaft für Angewandte Mathematik und Mechanik!

Let me welcome you all to this years Annual Meeting of our society GAMM.

Da wir die Honorationen der Politik und der Schweizer Akademia bereits am Vormittag begrüsst haben, können wir jetzt zügig voranschreiten. It is great that more than one thousand participants have been able to come. It shows the attractiveness of the annual meeting of GAMM. As president of GAMM I hope that you all join our society. Our society GAMM has a long standing cooperation with the "Deutsche Gesellschaft für Luft- und Raumfahrt, DGLR". This is expressed each year by the jointly organized Ludwig Prandtl memorial lecture. At this point I welcome usually heartily the president of the DGLR, Dr. Szodruch. Unfortunately he was not able to come and therefore I ask Professor Rath who is a member of the Senate of the DGLR to kindly transmit my greetings to Dr. Szodruch.

As it is tradition, the president of GAMM will address in his speech an important topic. Each president can give three speeches and this is my last one. In Luxemburg in 2005 I felt it was appropriate to talk on the research politics of the European Union and the Comission. Last

year in Berlin I focused on the developments in Germany concerning the Bologna process, the creation or definition of the so called 'Elite Hochschulen', and how to evaluate and 'rank' universities and scientists. Today I think it is appropriate to speak about the involvement of GAMM in ICIAM.

In 1984 Gene Golub of Standford University had the idea to create a congress series in Applied Mathematics. He wanted to establish a forum for the applied mathematicians of whom he felt they do not get the proper recognition by the International Mathematical Union, IMU. It was natural for him to gather the major societies in Applied Mathematics, namely the Northamerican based Society for Industrial and Applied Mathematics, SIAM, our society GAMM and the British based IMA, The Institute of Mathematics and its Applications. He included the newly founded French society, SMAI, Societe de Mathematiques Appliquees et Industrielles.

The first meeting was in Paris. From the GAMM side Helmut Neunzert was heavily involved. Professor Wolfgang Walter became President of GAMM in 1986 and he supported this idea very strongly. The first congress in Paris in 1987 was a huge success, out of nothing a congress has been created with about 1'800 participants. Four persons became honorary Presidents of the congress. Peter Henrici, James Lighthill, Joseph Keller and Jacques Louis Lions. Obviously Peter Henrici was suggested by GAMM as he had been a former President of our Society.

A committee was formed to continue the congress series. It was called CICIAM, Committee for International Conferences on Industrial and Applied Mathematics. Our president Wolfgang Walter and his sucesor Oscar



Mahrenholtz made it possible that the 3rd congress was held in Germany. As you all remember the Hamburg Congress in 1995 was a big success. With about 2700 participants it was by far the largest congress ever and it is only today that we break the, let me call it, GAMM record.

The time period after the Hamburg meeting became extremely important for the further development of the, up to now loosely operating committee CICIAM. Our president Reinhard Mennicken became its chairman and the driving force in its transformation into the society, which is now called ICIAM, International Council for Industrial and Applied Mathematics. ICIAM was founded in 1999 and for a short period Reinhard Mennicke was its president until he was succeeded in fall of 1999 by Olavi Nevalinna from Finland. Reinhard Mennicken also introduced the four ICIAM prizes which are sponsored by member societies. GAMM has created the so called ICIAM Collatz prize and I am proud to say that with Stefan Mueller in 1999, Weinan E in 2003 and Felix Otto today the prize has excellent winners. It seems to me that with Reinhard Mennicken GAMM has tremendously contributed to the new international society, ICIAM. Let me end my short report about the connection between GAMM and ICIAM and just note, that it is great to celebrate this week our science together.

I am also happy to announce as 50th Ludwig Prandtl memorial lecturer Prof. Timothy Pedley, FRS. Traditionally the Prandtl lecture is held directly after the opening ceremony. In order that all participants of GAMM and ICIAM can attend his lecture we moved it to Wednesday 6 pm. For the same reason we moved the Richard von Mises Prize ceremony to this evening at 6 pm. Our next

GAMM annual meeting will be in Bremen, Professor Rath, the local organizer has introduced a new feature. He will organize with his team a GAMM 2008 reception on Wednesday right after the Prandtl lecture in the main hall of the old building of ETH.

Here on my last slide you see where our main events will be. Now, let us look forward to this annual meeting of GAMM. The program is tremendous. We will be listening to excellent invited lectures and attend minisymposia, where several presenters will focus on the newest results in a special field. The purpose of the annual conference is however not only to listen to talks but also to meet old friends and get new ones. Communicate with your colleagues in the breaks over lunch and dinner. Zurich is a great city, and thus you should also enjoy the city, its old town, the lake, the nice surroundings and the beautiful weather.

Finally, let me remind you that the General Assembly will take place on Thursday at 18.00 in HG F7. I kindly invite all participants to attend

I declare herewith the GAMM annual meeting 2007 for opened.

Thank you.

# Bericht über die jahrestagung der gamm 2007

von Rolf Jeltsch, Martin Gutknecht und Thomas Rösgen  
(Tagungsleiter GAMM 2007)

Zum ersten Mal hat die Jahrestagung der GAMM als ein sogenanntes Embedded Meeting im Rahmen eines Kongresses des International Council for Industrial and Applied Mathematics, nämlich des ICIAM07, stattgefunden. Als 1995 die GAMM den ICIAM-Kongress in Hamburg durchgeführt hatte, wurde auf die Jahrestagung ganz verzichtet. Die Idee im Jahr 1995 wie auch in diesem Jahr war, dass sich die beiden Veranstaltungen nicht konkurrenzieren sollten. Das Zeitbudget und die finanziellen Möglichkeiten verbieten es gerade jüngeren Kolleginnen und Kollegen und Doktorierenden oft, an vielen Tagungen teilzunehmen. Mit der Lösung, die GAMM 2007 als Embedded Meeting durchzuführen, war unter anderem die Aussage verbunden, die Identität der GAMM sichtbar zu machen. Dies ist sicher sehr gut geglückt. Es machte natürlich keinen Sinn die Angewandte Mathematik in GAMM und ICIAM aufzuteilen. Aus diesem Grunde gab es im GAMM-Teil nur Hauptvorträge in Mechanik. Genauso beschränkte man sich bei den GAMM-Sektionen und Minisymposien auf die Mechanik. Trotzdem gab es ebenso viele Sektionsvorträge wie letztes Jahr in Berlin. In insgesamt 75 Sitzungen wurden in den 14 Sektionen insgesamt 392 Vorträge gehalten. Um die Identität zu wahren, wurden alle GAMM-Hauptveranstaltungen, wie die Eröffnung am Montagmittag, alle Hauptvorträge und die Ludwig-Prandtl-Gedenkvorlesung im Auditorium Maximum des ETH-Hauptgebäudes durchgeführt. Das Auditorium Maximum war mit etwa 430 Sitzplätzen oft überfull. Die Veranstaltungen wurden aber jeweils in ein benachbartes Auditorium übertragen. Zudem wurde versucht die GAMM-Sektionssitzungen vorwiegend im Maschinenlaboratorium und im Hauptgebäude abzuhalten. In wenigen Ausnahmefällen musste auf weitere nahe gelegene Gebäude der ETH ausgewichen werden.

Die GAMM-Jahrestagung wurde am Montagnachmittag vom Präsidenten der GAMM, Rolf Jeltsch, eröffnet. (Bilder) In seiner Rede beschäftigte er sich mit dem Beitrag, den die GAMM zur Entwicklung des International Council for Industrial and Applied Mathematics geleistet

hat. Sie ist auf Seite XXX dieses Heftes abgedruckt. Da Rolf Jeltsch auch der Tagungsleiter war und die Vertreter des Kantons und der Stadt Zürich sowie die Vertreter der Gastinstitutionen, ETH und Universität Zürich, bereits am Morgen bei der ICIAM07 Eröffnung zu Wort gekommen waren, konnte die GAMM Opening Ceremony sehr kurz gehalten werden.

Damit der Ludwig-Prandtl-Gedächtnis-Vortrag von möglichst vielen der 3239 Teilnehmerinnen und Teilnehmern des ICIAM07-Kongresses gehört werden konnte, wurde dieser auf den Mittwoch am späten Nachmittag verschoben, so dass es keine konkurrenzierende Veranstaltung gab. Aus demselben Grunde war die Verleihung des Richard-von-Mises-Preises auf Montag 18 Uhr verschoben worden. So folgte auf die Eröffnungsfeier gleich der erste eingeladene Hauptvortrag der GAMM, der von Anatoly Ruban gehalten wurde. Die fünf Minisymposia wurden an den ersten beiden Halbtagen, Montagnachmittag und Dienstagvormittag, in Zwei-Stunden-Blöcken, parallel durchgeführt. Da fünf Sektionen so viele Vorträge hatten, dass sie mehr als die vorgesehenen sieben Sitzungen benötigten, begannen diese bereits parallel zu den Minisymposien.

Die Verleihung des Richard-von-Mises-Preises für junge Forscher und Forscherinnen wurde im Rahmen einer größeren Preisverleihung im größten Hörsaal, einer Turnhalle, durchgeführt. Die Halle mit 1000 Sitzplätzen war überfull. Dadurch konnte den beiden Preisträgern, Tatjana Stykel und Michael Dumbser, eine würdige Feier mit einer großen Kulisse geboten werden. Beide bedankten sich mit hervorragenden Vorträgen am Mittwoch, die sehr gut besucht waren. Anschließend wurde die von Neumann Lecture mit dem Titel Rhythms of the nervous system: how to connect biophysics with behaviour von Nancy Kopell gehalten.

Nach diesem langen Tag, einige waren am Vormittag angereist, andere haben schon an der Eröffnungsfeier von ICIAM07 am frühen Morgen teilgenommen, gab es eine Reception, an der etwa 2500 Personen teilnahmen. Dank dem schönen Wetter wurde dieser Empfang, der

zum Teil vom Kanton und der Stadt Zürich unterstützt worden war, nicht nur im so genannten Lichthof der Universität sondern auch im Freien durchgeführt. Der 50. Ludwig-Prandtl-Gedächtnis-Vortrag wurde am Mittwoch um 18 Uhr von Timothy Pedley von der University of Cambridge über das Thema *The fluid mechanics of swimming minor-organisms in suspension* gehalten. (Bild Pedley oder Einführungsbild) Der lebendige und hochinteressante Vortrag über dieses aktuelle Thema zog sehr viele Hörer an. Gleich nach dem Vortrag haben die lokalen Tagungsleiter der GAMM 2008 in Bremen, die Herren Hans J. Rath und Peter Maaß zum GAMM-2008-Empfang mit Bier und Brezeln in der Halle des ETH-Hauptgebäudes eingeladen. Der Präsident der GAMM bedankte sich für diesen großen Empfang. Bild Herr Rath zeigte einen attraktiven Film über Bremen und das Zarm und lud alle nach Bremen ein. Bild Bild vom Empfang Anschließend an den Empfang wurde zum 300. Geburtstag von Leonhard Euler von Walter Gautschi ein Vortrag mit dem Thema *Leonhard Euler: his life, the man, and his work* gehalten.

Am Donnerstag fand der öffentliche Vortrag statt. Ivar Ekeland sprach in eindrucklicher Weise zum Thema *The best of all possible worlds: the idea of optimization*. Wie oben erwähnt, war die Jahrestagung GAMM 2007 in

den ICIAM07-Kongress eingebettet, so dass an dieser Stelle auch hierüber kurz berichtet werden soll. Zürich empfing seine Gäste am Sonntag, 15. Juli, mit strahlendem Wetter. Die Organisatoren taten ein Weiteres und empfingen die aus der ganzen Welt Anreisenden sowohl am Flughafen wie auch am Hauptbahnhof mit einer Informationsstelle. Diese Informationsstellen gaben nicht nur die in der Tagungsgebühr inbegriffene Wochenkarte für den öffentlichen Verkehr ab, sondern auch Informationen, wie man das Hotel am besten erreichen konnte. Die Registration der Teilnehmer fand im oberen Geschoss der Mensa der Universität statt. Anschließend konnte man im unteren Teil etwas trinken und essen. So warteten viele dort auf ihre Freunde und Kollegen. Bild Da man bereits einen drahtlosen Zugang zum Internet hatte, konnte man mit Zuhause Kontakt aufnehmen. Dies Alles trug zu einer sehr positiven Grundstimmung bei, die die ganze Woche anhielt. Die Eröffnungsfeier fand in der oben beschriebenen Turnhalle statt und wurde zudem in weitere Hörsäle übertragen. Sie begann mit einem ohrenbetäubenden Geläut von sechs Treicheln. Bild Treicheln sind Kuhglocken aus Stahl, die von Hand geschmiedet sind. Alphornbläser und ein Fahnenchwinger gaben der Veranstaltung einen feierlichen Rahmen. Bild Zur Eröffnung



sprachen der Tagungsleiter, die Vorsteherin des Erziehungsdepartementes des Kantons Zürich, ein Stadtrat als Vertreter der Regierung der Stadt Zürich, Professor Konrad Osterwalder, Präsident ad interim und Rektor der ETH, und Professor Ian Sloan, Präsident des International Council on Industrial and Applied Mathematics. Im zweiten Teil der Veranstaltung wurden die ICIAM-Preise vergeben. Der von der GAMM gestiftete Collatz-Preis ging an Felix Otto, Bonn. Bild Volker Mehrmann hielt die Laudatio. Die anderen Preisträger waren: Ingrid Daubechies, Pioneer-Preis; Heinz Engl, Pioneer-Preis; Joseph Keller Lagrange-Preis; Peter Deuflhard, Maxwell-Preis; Gilbert Strang, Su-Buchin-Preis.

Der ganze Kongress war wie folgt organisiert. An jedem Halbtag folgten auf die eingeladenen Hauptvorträge jeweils ein Zwei-Stunden-Block mit Minisymposien, Sektionsvorträgen und Sitzungen von Contributed Papers. Da insgesamt 2873 Vorträge gehalten wurden, mussten viele, maximal 71, parallele Sitzungen abgehalten werden. Bei den Hauptvorträgen liefen jeweils drei, maximal vier parallel. Trotz dieser Menge von parallelen Sitzungen waren diese stets gut besucht, selbst jene in der Halle mit 1000 Sitzplätzen. An drei Tagen haben 120 Teilnehmer ihre Poster ausgestellt. Es gab neben der GAMM noch drei weitere Embedded Meetings. Diese



waren von der European Society on Mathematical and Theoretical Biology, ESMTB, zum Thema Computational cell biology, von der China Society for Industrial and Applied Mathematics, CSIAM, zum Thema Industrial and applied mathematics in China, und von der African Mathematical Union, AMU, zum Thema Applied mathematics relevant to Africa, organisiert. In sieben Industry days wurden Themen aus spezifischen Sparten der Industrie behandelt. Hier gab es natürlich einige Themen, die auch für jene interessant waren, die sich für Mechanik interessieren. Als Beispiel möchten wir den Industrietag zum Thema Numerical optimization for

industrial aircraft design nennen. 180 Personen haben sich zusätzlich zu den oben erwähnten 3239 Teilnehmern für einen Industry day eingeschrieben. Von diesen Eintagesbesuchern nahmen fast alle am Industrietag über Risk management in financial and energy markets teil. Das Programm wurde durch drei Panel-Sitzungen abgerundet. Hier waren die Themen Developing mathematics in the developing world, Future directions in numerical analysis und die OECD Panel Discussion Mathematics in industry. An dieser Konferenz wurde auch eine neue Vortragsreihe eingeführt, die Olga Tausky-Todd Lecture. Diese wurde am Dienstagabend von Pauline van den Driessche gehalten. Im Lichthof der Universität fand eine Ausstellung mit 28 Ausstellern statt.

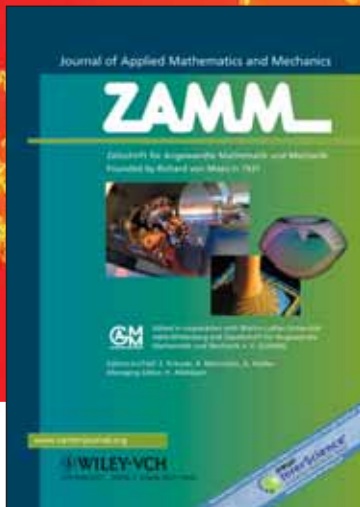
Unser Dank geht an die vielen Teilnehmer und Teilnehmerinnen, die diesen Kongress zu einer erfolgreichen wissenschaftlichen Veranstaltung gemacht haben. Allein aus Deutschland haben 670 Personen teilgenommen. Es waren 86 Länder vertreten. Zu größtem Dank verpflichtet sind wir der ETH und der Universität Zürich sowie dem Departement Mathematik der ETH und dem Institut für Mathematik der Universität, sowohl für die finanzielle Hilfe, für die Bereitstellung von Infrastruktur und für die personelle Unterstützung. Der Dank geht auch an unseren kommerziellen Partner Spectrum, der vor allem die Registration und die Hotel-Reservierungen übernommen hatte und ein interessantes Begleitprogramm anbot.

Weiter danken wir unseren Sponsoren: Den Kongresspartnern Schweizerischer Nationalfonds, Forschungsinstitut Mathematik (FIM), Comsol (Multiphysics Simulation Software), Springer und Man Investments; den Goldsponsoren Swisslife und Dr. W. A. Günther media rent; den Silbersponsoren Kanton Zürich, Stadt Zürich, Stiftung zur Förderung der mathematischen Wissenschaften in der Schweiz, Colab, The Math Works, Visual Numerics, IBM, Liechtenstein Global Trust (LGT) und Google; den Bronzesponsoren Demo Scope Research&Marketing, EDP Sciences, Embassy of Switzerland in Beijing, Europcar, Amag Services AG, EMS European Mathematical Society, The Euler Archive Basel, Hilti Group, IMU International Mathematical Union, Merck Sharp & Dohme, Novartis, Austrian Academy of Sciences, SBB CFF FFS, SMG Schweizerische Mathematische Gesellschaft, Swatch Group, SWISSMEM und Wolfram Research.

Persönlicher Dank geht an alle, die vor und während des Kongresses und der GAMM Tagung geholfen haben, insbesondere an Frau Ballarin, die Group leaders vom SAM, Miroslav Cada, Christian Perret, Bastian Pentenrieder, Marcel Bieri, Peter Kauf, und Kersten Schmidt, und dem Institut für Mathematik der Universität, Felix Fontein und Dominik Heinzmann, sowie an Joerg Schmidt der die Datenbank betreut hat. Zu großem Dank verpflichtet sind wir vor allem den folgenden Kollegen des Organising Committee, Gerhard Wanner, der dem Scientific Program Committee vorstand, Ross Moore von der Macquarie University, der uns während seines Sabbaticals an der ETH unterstützt hat, und Stefan Sauter. Spezieller Dank geht auch an alle Mitglieder des SAM. Zudem danken wir allen Helferinnen und Helfern, über 200 an der Zahl.



Mitglied werden!



## ZAMM

Zeitschrift für Angewandte Mathematik und Mechanik/  
Journal of Applied Mathematics and Mechanics

2007. Volume 87. 12 issues per year  
+ electronic access to PAMM.  
ISSN Print 0044-2267  
ISSN Electronic 1521-4001

### Editors-in-Chief

H. Altenbach, Halle, GER  
A. Mielke, Berlin, GER  
S. Odenbach, Dresden, GER  
C. Wiensers, Karlsruhe, GER

### ZAMM

- one of the oldest journals in the field of applied mathematics and mechanics
- scientists all over the world appreciate its high publishing standards

### ZAMM publishes

- original papers and surveys of the latest research results
- in the field of:
  - applied mathematics, concentrating on numerical mathematics and various parts and applications of analysis
  - optimization and applied stochastics
  - the entire field of theoretical and applied mechanics (mechanics of particles and systems, solid mechanics, fluid mechanics and thermodynamics)
  - numerical physics
  - essential contributions on mathematics in industrial applications

### New in 2007

Special Issue  
Volume 87, issue 2:  
Actual problems in continuum mechanics.  
To the memory of Pavel A. Zhilin.



## GAMM – Mitteilungen

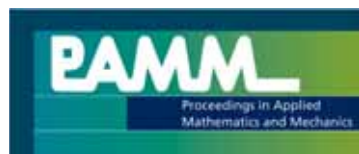
2007. Volume 30. 2 issues per year.  
ISSN Print 0936-7195

### Editor

P. Steinmann, Kaiserslautern, GER

### GAMM-Mitteilungen (GAMM-Reports)

- the official organ of the Gesellschaft für Angewandte Mathematik und Mechanik e.V. (GAMM)
- each issue now devoted to a hot topic, novel finite elements methods, ice mechanics, microstructures



## PAMM

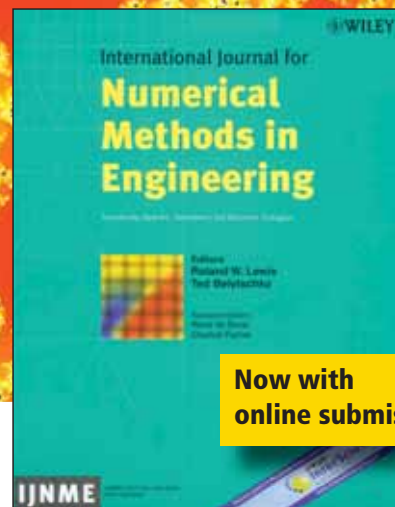
Proceedings in Applied Mathematics and Mechanics

2007. Volume 7 (only electronic).  
ISSN Electronic 1617-7061

### PAMM publishes

- the proceedings of the annual GAMM conferences
- in volume 7: 6th International Congress on Industrial and Applied Mathematics, 16-20 July 2007, Zurich, Switzerland

Part of the institutional subscription of ZAMM, included in membership.



Now with  
online submission

## International Journal for Numerical Methods in Engineering

2007. Volume 69-72. 52 issues per year.  
ISSN Print 0029-5981  
ISSN Electronic 1097-0207

### Editors

R. W. Lewis, Swansea, UK  
T. Belytschko, Northwestern Univ., USA

### Associate Editors

R. de Borst, Delft, The Netherlands  
C. Farhat, Stanford, USA

Founded nearly three decades ago, the highly prestigious **International Journal for Numerical Methods in Engineering** is a leading journal in the field of Numerical Methods, publishing refereed contributions describing significant developments in numerical methods and their application to the solution of practical engineering problems.

### Top articles

- *History of the stiffness method* (Vol. 67, No. 2)
- *An enhanced genetic algorithm for structural topology optimization* (Vol. 65, No. 1)
- *A three-dimensional finite element method with arbitrary polyhedral elements* (Vol. 67, No. 2)



[www.interscience.wiley.com/mathematics](http://www.interscience.wiley.com/mathematics)

For further information and to subscribe please send an email to

Customers in Germany, Austria & Switzerland: [service@wiley-vch.de](mailto:service@wiley-vch.de)  
Customers in North and South America: [cs-journals@wiley.com](mailto:cs-journals@wiley.com)  
Customers in all other regions: [cs-journals@wiley.co.uk](mailto:cs-journals@wiley.co.uk)







## 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 member-ship list.**

**see <http://www.gamm-ev.de>**

Family Name \_\_\_\_\_ First \_\_\_\_\_ Middle \_\_\_\_\_

Place of Birth \_\_\_\_\_  
City \_\_\_\_\_ State \_\_\_\_\_ Country \_\_\_\_\_

Date of Birth \_\_\_\_\_  Female  Male  
Day \_\_\_\_\_ Month \_\_\_\_\_ Year \_\_\_\_\_

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

\_\_\_\_\_  
Date Signature

Recommendation

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

**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. F. Pfeiffer, Vice President  
Technische Universität München, Lehrstuhl B für Mechanik, Boltzmannstr. 15, 85748 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 Produktionstechnik, Universität Bremen, Postfach 330440, 28334 Bremen, Germany
- ◆ Prof. Dr. A. Frommer, Treasurer  
Bergische Universität Wuppertal Fachbereich C – 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 PAMM „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.

- |   |        |
|---|--------|
| <input type="radio"/> Ordinary member <sup>1</sup>  | 77,- € |
| <input type="radio"/> Junior member (less than 32 years old) <sup>2</sup>                                 | 41,- € |
| <input type="radio"/> Ordinary member (from: Eastern Europe, developing countries)                        | 41,- € |
| <input type="radio"/> Junior member (less than 32 years old) (from: Eastern Europe, developing countries) | 20,- € |
| <input type="radio"/> Student member  | 15,- € |
| <input type="radio"/> Reciprocity member (please verify)  | 51,- € |

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

- |  |         |
|--|---------|
| <input type="radio"/> Corporative member                               | 128,- € |
| <input type="radio"/> University institution (e.g. library, institute) | 41,- €  |

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

<sup>1</sup> Pensioners, unemployed persons and members from the “Neuen Bundesländern” can get a reduction to 41,- € by an application to the treasurer if their financial situation required this.

<sup>2</sup> Members from the “Neuen Bundesländern” can get a reduction to 20,- € by an application to the treasurer if their financial situation required this.

# Mitgliederversammlung

Bericht des Präsidenten Rolf Jeltsch Am 19. Juli 2007

## Liebe Kolleginnen und Kollegen,

ich begrüße Sie sehr herzlich zur diesjährigen Mitgliederversammlung der Gesellschaft für Angewandte Mathematik und Mechanik.

### 1. Verstorbene Mitglieder

Es ist mir eine traurige Pflicht, Sie zunächst wie immer über das Ableben von Mitgliedern unserer Gesellschaft zu informieren:

Herrn Prof. Dr.-Ing. Dr.-Ing. E.h. W. Zerna, zuletzt in Bochum  
Herrn Dr. Friedrich M. Erber, zuletzt in Haar  
Herrn Prof. Dr. Piotr Wilde, zuletzt in Warschau  
Herrn Dr. Gabbita S.R. Sarma, zuletzt in Göttingen  
Herrn Prof. Dr.-Ing. Hans Theo Woernle, zuletzt in Darmstadt  
Herrn Prof. Dr. Karl Zeller, zuletzt in Tübingen  
Herrn 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 Gorup, zuletzt in Ottobrunn  
Frau Ingrid Kahlert-Waribold, zuletzt in Tegernsee  
Herrn Prof. Dr. sc. techn. Dr. h.c. George Herrmann, zuletzt in Davos  
Herrn Prof. Dr. Johann Schröder, zuletzt in Köln  
Frau Alicja Jarza, zuletzt in Czestochowa, Polen  
Herrn Prof. Dr. Ir. Adriaan Isak van de Vooren, zuletzt in Haren, Niederlande

Allen Verstorbenen wird die Gesellschaft für Angewandte Mathematik und Mechanik ein ehrendes Gedenken bewahren. Sie haben sich zum Zeichen der Trauer und Anteilnahme von ihren Plätzen erhoben. Ich danke Ihnen.

### 2. Mitgliederbewegung

Anzahl der persönlichen GAMM-Mitglieder (Stand 30.06.2007) 1974  
Anzahl der korporativen Mitglieder (Stand 30.06.2007) 30  
Gesamtanzahl GAMM-Mitglieder (Stand 30.06.2007) 2004

Anzahl der neuen persönlichen Mitglieder (25.02.06-30.06.07) 41

Anzahl der Austritte persönlicher Mitglieder (25.02.06-30.06.07) 37

Anzahl der Todesfälle (25.02.06-30.06.07) 16

### 3. Wahlen

#### a) Wahlen 2007: Vorstandsratsmitglieder

Die Amtszeit der folgenden Vorstandsratsmitglieder läuft Ende dieses Jahres ab:

Präsident (bis 2007 R. Jeltsch, Zürich)  
R. Kienzler, Bremen (Vizesekretär), Festkörpermechanik, Amtszeit bis 2007

Mitglieder des Vorstandsrates

A. Kluwick, Wien, Strömungsmechanik,  
2. Amtszeit bis 2007, nicht wieder wählbar

V. Mehrmann, Berlin, Numerische Analysis,  
1. Amtszeit bis 2007, wieder wählbar

S. Müller, Leipzig, Angewandte Analysis,  
1. Amtszeit bis 2007, wieder wählbar

M. Plum, Karlsruhe, Analysis,  
1. Amtszeit bis 2007, wieder wählbar

P. Wriggers, Hannover, Festkörpermechanik,  
2. Amtszeit bis 2007, nicht wieder wählbar  
Die Wahlkommission hat unter dem Vorsitz von Herrn Pfeiffer gearbeitet. Das Ergebnis ist das Folgende:

Präsident: P. Wriggers, Hannover

Vizesekretär: R. Kienzler, Bremen

Vorstandsratsmitglied: F. Rammerstorfer, Wien (Nachfolge P. Wriggers)

Vorstandsratsmitglied: A. Thess, Ilmenau (Nachfolge A. Kluwick)

Vorstandsratsmitglied: V. Mehrmann, Berlin (Wiederwahl)

Vorstandsratsmitglied: S. Müller, Leipzig  
(Wiederwahl)

Vorstandsratsmitglied: M. Plum, Karlsruhe  
(Wiederwahl)

### b) Elektronische Wahlen

Der Vorstandsrat hatte in seiner Sitzung im März 2006 beschlossen, die elektronische Stimmabgabe für 2007 und die späteren Jahre vorzubereiten. Das Verfahren wurde im Rundbrief 2006, Heft 2, angekündigt und erläutert. Die Mitglieder konnten sich bis zum 1. Dezember 2006 hierzu äußern. Es sind nur positive Rückmeldungen erfolgt. Am 3. Februar 2007 wurde die Einführung beschlossen. Im neuen Verfahren ist die persönliche Stimmabgabe an der Hauptversammlung immer noch möglich. Danach wird für jene, die nicht persönlich abgestimmt haben, eine elektronische Stimmabgabe ermöglicht.

## 4. GAMM-Tagungen

### a) GAMM-Tagung 2008

Die Tagung wird vom 31. März bis 4. April in Bremen stattfinden. Die örtlichen Tagungsleiter sind die Kollegen Hans J. Rath und Peter Maaß. Nach unseren neuen Gepflogenheiten beginnt die Tagung montagmittags am 31. März und endet am Mittag des Freitags 4. April. An dieser Stelle möchte ich Herrn Rath und seinem Team recht herzlich danken für den tollen Empfang den sie gestern ausgerichtet haben.

### b) GAMM-Tagung 2009

Es liegt eine schriftliche Einladung vom Rektor der TU Gdansk Prof. Janusz Rachof vor, die Tagung vom 30. März bis zum 3. April in Danzig durchzuführen. Die örtliche Tagungsleitung hat Professor K. Kalinski. Herr Kollege Wriggers und ich werden in der Woche 15.-19. Oktober 2007 nach Danzig reisen um die Tagung vorzubereiten.

### c) GAMM – Tagung 2010

Es liegt eine schriftliche Einladung aus Karlsruhe vor. Die örtlichen Tagungsleiter sind C. Wieners und K. Schweizerhof. Vorausgesetzt, der Studienjahresablauf wird nicht verändert, wird die Tagung im Zeitraum 22. - 26. März stattfinden.

### d) Weitere GAMM-Tagungen

Zurzeit liegen noch keine Einladungen vor.

## 5. Mitgliederbeiträge

Unsere Mitgliederbeiträge wurden seit 12 Jahren nicht mehr angehoben. Ich möchte Sie darauf vorbereiten, dass wir in naher Zukunft die Beträge erhöhen müssen.

Sie haben bereits den Rundbrief 2007, Heft 1, erhalten und bemerkt, dass er wesentlich attraktiver geworden ist. Dies ist natürlich mit Mehrkosten verbunden.

## 6. GAMM-Mitteilungen

Diese GAMM-Mitteilungen laufen planmäßig und gut.

## 7. ZAMM

Für das Gebiet Strömungsmechanik wurde als Chefredakteur Herr Kollege Stefan Odenbach, Dresden, bestellt. Für das Gebiet der Numerischen Mathematik konnte Herr Kollege Christian Wieners, Karlsruhe, als Chefredakteur gewonnen werden. Ich danke beiden für die Bereitschaft sich für die ZAMM einzusetzen.

## 8. GAMM-Rundbrief

Die Kollegen Jörg Schröder, Essen, und Carsten Carstensen, Berlin, haben den Rundbrief neu gestaltet und Sie haben bereits die erste Ausgabe erhalten. Ich danke den beiden Kollegen und fordere Sie alle auf, aktiv mit Beiträgen mitzuhelfen, den Rundbrief zu einem Schaufenster der GAMM zu machen.

## 9. Mitgliederverzeichnis

Das neue Verzeichnis wurde bereits 2006 fertig gestellt und Ihnen zugeschickt. An dieser Stelle möchte ich der Redaktion, Frau M. Gründer, und unserem Sekretär herzlich danken für die Erstellung des Verzeichnisses.

## 10. Richard-von-Mises-Preis

Wir hatten dieses Mal wieder sehr gute Nominierungen. Aus diesem Grunde wurden zwei Preise vergeben. Die Preisträger sind Tatjana Stykel und Michael Dumbser. Erfreulich war auch, dass die Vorträge der Preisträger sehr gut besucht waren.

## 11. Ludwig-Prandtl-Gedächtnis-Vorlesung

Herr Prof. Timothy Pedley hat gestern einen wunderbaren Vortrag zum Thema „The fluid mechanics of swimming micro-organisms in suspension“ gehalten. Der Vortrag war sehr gut besucht. Für 2008 wird die DGLR den Prandtl-Vortragenden vorschlagen.

## 12. Zukunftsfragen

Keine Mitteilungen

## 13. Fachausschüsse

*Neugründungen:*

- „Angewandte Operatortheorie“, Vorsitz Karl-Heinz Förster, Berlin, Evaluierung 2013,

- „Optimierung mit partiellen Differenzialgleichungen“, Vorsitz Michael Hinze, Hamburg, und Volker Schultz, Trier, Evaluierung 2013.

Evaluierungen:

- „Angewandte Stochastik und Optimierung“, Vorsitz Kurt Marti, München, positiv, mit Empfehlung bis 2010 über eine inhaltliche Neuausrichtung nachzudenken,
- „Angewandte und Numerische Lineare Algebra“, Vorsitz Heike Faßbender, Braunschweig, positiv, nächste Evaluierung 2010,
- „Rechnerarithmetik und Wissenschaftliches Rechnen“, Vorsitz Walter Krämer, Wuppertal, eigener Vorschlag bezüglich Zusammengehen mit FA Algebra, Auflösung Ende 2007.

Es liegt ein Antrag vor zur Einrichtung eines neuen FA „Numerische Methoden für partielle Differenzialgleichungen“.

Dieser Antrag ist als Zusammenführung der Fachausschüsse „Scientific Computing“, Vorsitz Gabriel Wittum, Heidelberg, und „Effiziente numerische Verfahren für partielle Differentialgleichungen“, Vorsitz Stefan Sauter, Zürich, zu verstehen.

Damit werden diese beiden FA zum Ende des Jahres 2007 aufgelöst.

#### 14. Beziehungen zu anderen Gesellschaften

Keine Mitteilungen

Damit ist mein Bericht beendet. An dieser Stelle möchte ich unserem Vorstandsratsmitglied Herrn Kollegen Alfred Kluwick, Wien, für seine langjährige aktive Tätigkeit im Vorstandsrat danken. Ich habe seine Beiträge immer sehr geschätzt und sehe mit Freude, dass er sich weiterhin für die GAMM einsetzt.

Ich danke Ihnen für Ihre Aufmerksamkeit.

*Rolf Jeltsch*

## Felix Klein Prize

### CALL FOR NOMINATIONS FOR THE FELIX KLEIN PRIZE

#### PRINCIPAL GUIDELINES

The prize, established in 1999 by the EMS and the endowing organisation, the Institute for Industrial Mathematics in Kaiserslautern, is awarded to a young scientist or a small group of young scientists (normally under the age of 38) for using sophisticated mathematical methods to solve a concrete and difficult industrial problem.

#### NOMINATION FOR THE AWARD

There are no restrictions on eligibility other than those specified in the Principal Guidelines. The Prize Committee is responsible for solicitation and evaluation of nominations. Nominations may be made by anyone, including members of the Prize Committee. It is the responsibility of the nominator to provide all relevant information to the Prize Committee, including a resume and documentation of the benefit to industry and the mathematical methods used. The Prize Committee will report its nomination to the EMS President at least three months before the date of the award. The prize is awarded to a single person or to a small group and cannot be split.

#### DESCRIPTION OF THE AWARD

The award comprises a certificate containing the citation and a cash prize, of EUR 5000.

#### AWARD PRESENTATION

The prize is presented every four years at the European Congress of Mathematics. The President of the EMS presents the award. The recipient is invited to present his or her work at the conference.

#### PRIZE HISTORY

The first prize has been awarded to David C. Dobson (USA) in the year 2000 during 3ECM in Barcelona. The prize was not awarded in 2004.

#### PRIZE FUND

The endowing Institute for Industrial Mathematics in Kaiserslautern is responsible for managing the prize fund as well as its administration.

#### DEADLINE FOR SUBMISSION

Nominations for the prize must reach the Helsinki office of the EMS at the e-mail address [ulmanen@cc.helsinki.fi](mailto:ulmanen@cc.helsinki.fi) no later than 1st February 2008. Please use the text "Felix Klein Prize" in the subject field of the e-mail. The complete nomination must be submitted in pdf format.

# Richard-von-M



# Mises-Preis 2007

Für Tatjana Stykel und  
Michael Dumpser



### Laudatio for Tatjana Stykel

on the occasion of receiving the RICHARD VON MISES-PRICE 2007

After studying at Novosibirsk State University and HU Berlin and TU Chemnitz, Tatjana Stykel finished her PhD at TU Berlin in June 2002 under the supervision of Volker Mehrmann. After spending a post doc year at the University of Calgary, in 2003 she joined the DFG Researchcenter MATHEON as head of a junior research group "Scientific Computing".

Tatjana Stykel's research lives on the borderline between numerical analysis, differential equations and control theory. In particular she is studying differential-algebraic systems (DAEs) or descriptor systems. Such systems present today the major modelclass in the context of automatic model generation in chip design, multi-body dynamics, mechatronics and also processes in chemical engineering. Tatjana Stykel has worked on the



analysis, simulation and control of descriptor systems. She has made major contributions to the stability theory of constrained dynamical systems governed by DAEs. Her results on the extension of the Lyapunov stability-theory to descriptor systems solved a problem that was open for quite a long time. Recently Tatjana Stykel has developed the theoretical analysis and efficient numerical methods for model reduction in large scale differential-algebraic systems as they arise e.g. in the circuit simulation or fluid flow computation.

The prize committee of the RICHARD VON MISES-PRICE 2007 awards her the prize in appreciation of her research on stability analysis and model reduction for differential-algebraic equations from mathematics, mechanics and electrical engineering.

*Prof. Dr. V. Mehrman*

### Laudatio auf Dr.-Ing. Michael Dumbser

anlässlich der Verleihung des Richard von Mises Preises 2007

es ist mir eine große Freude, bei dieser Verleihung des Richard von Mises Preises an Herrn Michael Dumbser einige Worte zu seiner jungen wissenschaftlichen Karriere zu sagen. Herr Dumbser hat herausragende Forschungsarbeiten im Bereich der Konstruktion numerischer Methoden für lineare und nichtlineare Wellenphänomene geleistet, die augenblicklich in ganz unterschiedlichen Anwendungsbereichen eine neue Qualität der numerischen Simulationsmöglichkeiten ergeben.

Herr Dumbser begann im Jahre 1996 mit dem Studium der Luft- und Raumfahrttechnik an der Universität Stuttgart. Eine erste wichtige Station für seine wissenschaftlichen Arbeit gab es schon im Studium, als er das letzte Studienjahr im Rahmen des deutsch-französischen integrierten Studiums an der SUPAERO in Toulouse absolvierte. Die wesentlichen Teile seiner dort angefertigten Diplomarbeit „Analyse de stabilité matricielle du phénomène du carbuncle“ wurden später in einer renommierten Fachzeitschrift veröffentlicht. Trotz des einjährigen Auslandsaufenthalts hat er das Studium innerhalb von 9 Semestern abgeschlossen und war der Einzige, der in diesem Jahr im Studiengang Luft- und Raumfahrttechnik ein Diplom mit Auszeichnung erhielt. Zur Promotion kam Herr Dumbser von Toulouse nach Stuttgart zurück. Sein Thema war die Entwicklung von numerischen Verfahren hoher Ordnung mit dem Fernziel der Simulation von Lärmentwicklung und Lärmbreitung in komplexen Geometrien. Diese Forschungstätigkeiten waren ein Projekt in der deutsch-französischen DFG-CNRS-Forschergruppe FOR 508. Eine ganze Reihe von zusätzlichen organisatorischen Arbeiten kam auf ihn zu, bei der er sein Organisationstalent und seine hervorragenden Sprachkenntnisse gewinnbringend einsetzen konnte. Er war Mitorganisator eines EURO-MECH-Kolloquiums und der Sommerschule CEMRACS 2005 in Marseille. Nach knapp drei Jahren hat Herr Dumbser seine Doktorarbeit abgegeben und die Prüfung zum Dr.-Ing. im April 2005 mit Auszeichnung abgelegt.

Im Bereich der numerischen Simulation von Wellenausbreitung gelang es bis dahin nicht, Verfahren mit hoher Auflösung zu konstruieren und zu implementieren, so dass sie für praktische Rechnungen in komplexen Geometrien effizient einsetzbar sind. Herr Dumbser hat hier einen wesentlichen Beitrag zur Verbesserung dieser Situation geleistet. Überzeugt von der Idee ein Verfahren zu entwickeln, das möglichst ganz allgemein für beliebige Ordnung, für beliebige Wellengleichungen und für beliebige Gitter funktioniert, fand er neue Ansätze für Finite-Volumen- als auch Finite-Elemente-Verfahren. Die von ihm vorgeschlagenen numerischen Verfahren hat er auf lineare Wellenausbreitung angewandt und so allgemein in ein Rechenprogramm umgesetzt, dass die Simulation beliebiger linearer Wellenausbreitungsphänomene möglich ist - mit einer bislang nicht erzielten



Genauigkeit und in dreidimensionalen komplexen Geometrien. Dabei kann die Änderung der Ordnung sowie selbst die Änderung der Gleichungen einfach als Eingabe spezifiziert werden. In Zusammenarbeit mit Kollegen aus unterschiedlichen Anwendungen hat er dieses Verfahren in den wichtigen Bereichen: Lärmausbreitung, Simulation von Erdbebenwellen und im Bereich von elektromagnetischen Wellen angewandt. Die von Herr Dumbser entwickelten Methoden werden augenblicklich für die Simulation von Strömungen weiterentwickelt. Auch hier haben seine Ansätze ein großes Potenzial, um wesentlich bessere numerische Werkzeuge in Zukunft zur Verfügung zu haben.

In den fünf Jahren seiner Forschung nach dem Studium hat Herr Dumbser wesentliche Beiträge bei der Konstruktion von Verfahren hoher Ordnung für lineare und nichtlineare hyperbolische Differenzialgleichungen geliefert. Von seinen Arbeiten sind inzwischen 15 in

tätig. In einer dreier Arbeitsgruppe betreute und konzipierte eine Lehrveranstaltung im Rahmen des BMBF-Projektes „Notebook University Stuttgart“, für die im Jahre 2003 den herausgehobenen Landeslehrpreis von Baden-Württemberg vergeben wurde. Seit dem 1. Januar dieses Jahres führt Herr Dumbser seine Forschung an der Universität von Trient inmitten der Dolomiten fort. Neben der Forschung gibt ihm dies auch die Gelegenheit, seinem Hobby, dem Klettern und alpinen Wandern, nachzugehen.

Zum Schluss möchte ich dir, lieber Michael, sehr herzlich zu dieser Auszeichnung gratulieren und dir zu deiner weiteren wissenschaftlichen Laufbahn alles Gute wünschen. Ich freue mich auch auf eine weitere spannende Zusammenarbeit.

*Prof. Dr. Claus-Dieter Munz*



angesehenen referierten Zeitschriften veröffentlicht. Die Anwendungen spannen sich von der Simulation von Wellenausbreitung mit geophysikalischen, aeroakustischen und elektromagnetischen Anwendungen bis hin zur Strömungssimulation. Neben dieser Forschungsarbeit war Herr Dumbser auch schon im Bereich der Lehre

# Call for nominations for the Richard-von-Mises-Prize of the International Association of Applied Mathematics and Mechanics (GAMM) 2008

Since 1989 the Richard von Mises Prize is awarded every year by GAMM to a scientist for exceptional scientific achievements in the field of Applied Mathematics and Mechanics.

Traditionally GAMM will present the prize during the opening ceremony of the GAMM Annual Meeting.

The laureate will present his or her results in a main lecture, respectively.

The aim of the prize is to reward and encourage young scientists whose research represents a major advancement in the field of applied mathematics and mechanics.

The winner should not be older than 36 years except if he or she has a broken career.

Nominations can be made by university professors or academic persons in similar positions. Self nomination is accepted.

Nominations should contain a justification letter by the nominating persons and the following material concerning the nominee:

- curriculum vitae,
- list of publications,
- copies of the most important articles (at most 4).

The deadline is **October 30th, 2007**.

Nominations should be sent to the president of GAMM, Prof. Dr. Rolf Jeltsch, preferably in electronic form.

The president of GAMM is the chair of the Richard-von-Mises-Prize committee whose members are:

- L. Gaul, Stuttgart (2004-2010)
- A. Mielke, Berlin (2004-2010)
- A. Quarteroni, Lausanne/Milano (2005-2011)
- A. Kluwick, Vienna (2006-2012)
- President GAMM R. Jeltsch (2005-2007)

Prof. Dr. Rolf Jeltsch  
ETH  
8092 Zurich  
Switzerland

E-Mail: [jeltsch@math.ethz.ch](mailto:jeltsch@math.ethz.ch)  
Phone: +41 44 632 3452  
Fax: +41 44 632 1104

# Wahlen zum Dekomech-Vorstand

## Aufruf des Vorsitzenden Paul Steinmann zur Vorstandswahl 2008

Auf der kommenden Jahrestagung 2008 der GAMM in Bremen findet im unmittelbaren Anschluss an die Mitgliederversammlung der GAMM die Vollversammlung der Deutschen Sektion der GAMM statt. Wie Sie dem nachstehenden Verzeichnis der Mitglieder des DEKOMECH-Vorstandes entnehmen können, stehen vier Positionen zur Wahl. Die Wahl erfolgt nach der von der Vollversammlung am 15. Februar 2001 in Zürich verabschiedeten Verfahrensordnung. Gemäß § 4 Absatz 2 der Verfahrensordnung bitte ich alle deutschen Mitglieder der GAMM, die das Fachgebiet Mechanik vertreten, ab sofort beim Vorsitzenden der Wahlkommission

Herrn Prof. Dr.-Ing. habil. Günther Kuhn  
Lehrstuhl für Technische Mechanik  
Friedrich-Alexander-Universität  
Erlangen-Nürnberg Egerlandstraße 5  
91058 Erlangen

geeignete Wahlvorschläge einzureichen. Bitte beachten Sie, dass die Verfahrensordnung keine Quorenregelung vorsieht. Die Wahlvorschläge sollen sich getrennt auf die Positionen Vorsitzender, Sekretär und weitere Mitglieder des Vorstandes beziehen. Der Vorsitzende des Wahlausschusses holt das Einverständnis der von der Wahlkommission zur Wahl vorgeschlagenen Kandidaten ein.

Die Wahlvorschläge müssen bis zum 31.01.2008 beim Vorsitzenden des Wahlausschusses eingehen. Mitglieder des DEKOMECH-Vorstandes sind:

P. Steinmann (Vorsitzender),  
Erlangen (Kaiserslautern), Festkörpermechanik,  
Amtszeit bis 31.12.2008, wird gemäß § 2 Abs. 4 der  
Verfahrensordnung automatisch stellv. Vorsitzender  
für die Amtszeit 01.01.2009 - 31.12.2011.

G. Kuhn (stellv. Vorsitzender), Erlangen,  
Festkörpermechanik, 2. Amtszeit bis 31.12.2008,  
nicht wieder wählbar.

O. von Estorff (Sekretär),  
Hamburg-Harburg,  
Festkörpermechanik, 1. Amtszeit bis 31.12.2008,  
wieder wählbar.

R. Kienzler, Bremen,  
Festkörpermechanik, 2. Amtszeit bis 31.12.2008, für  
diese Position nicht wieder wählbar.

W. Schröder, Aachen,  
Strömungsmechanik, 1. Amtszeit bis 31.12.2008,  
wieder wählbar.

Mitglieder der Wahlkommission sind:  
H. Fernholz, Berlin; E. Kreuzer, Hamburg-Harburg,  
G. Kuhn (Vorsitzender), Erlangen.

Den Bericht des Vorsitzenden der DEKOMECH finden  
Sie unter: [www.gamm-ev.de/DEKOMECH](http://www.gamm-ev.de/DEKOMECH)

# Numerische Lineare Algebra – Heute notwendiger denn je!

von Heike Fassbender

Die Numerische Lineare Algebra wird gerne als heutzutage überflüssig angesehen, da für die Standardprobleme der (numerischen) Lösung von linearen Gleichungssystemen und Eigenwertproblemen bereits viele gut verstandene Algorithmen existieren. Insbesondere stehen robuste und intensiv getestete Programmbibliotheken zur Verfügung, in denen diese Algorithmen implementiert sind (siehe z.B. <http://www.netlib.org>). Aber die wachsende Komplexität und Größe der zu lösenden Probleme erfordert einen stetigen Fortschritt in der Entwicklung neuer Algorithmen und/oder Implementierungen für diese Standardprobleme. Neue Rechnerarchitekturen erfordern neue Implementierungen, anspruchsvollere Anwendungsprobleme lassen sich mit den Standard-Black-Box-Lösern nicht zufrieden stellend lösen. Für nichtlineare Probleme existieren zumeist noch keine Black-Box-Löser. Effiziente, robuste Löser für aktuelle Anwendungsprobleme können nur durch Arbeit im Spannungsfeld zwischen der klassischen numerischen linearen Algebra, der jeweiligen Anwendung und der angewandten Mathematik entwickelt und analysiert werden.

Die Eigenwerte des quadratischen Eigenwertproblems  $(\lambda^2 \mathbb{I}_n + \lambda C + K)x = 0$ , welches aus einer diskretisierten Maxwell-Gleichung stammt, haben die physikalisch relevante Eigenschaft, dass alle Eigenwerte in Quadruplen  $(\lambda, \bar{\lambda}, -\lambda, -\bar{\lambda})$  auftreten. Eine diese Eigenschaft erhaltende Linearisierung überführt das quadratische Eigenwertproblem in ein Standard-Eigenwertproblem der Form

$$\begin{pmatrix} \frac{1}{2}C & \frac{1}{4}C^2 - K \\ \mathbb{I} & \frac{1}{2}C \end{pmatrix} x = \lambda x \text{ mit } C = -C^T, K = K^T, \mathbb{I}_n \text{ Identität.}$$

Berechnet man einige Eigenwerte dieses Problems mit einem Standard-Eigenwertsolver für große, dünnbesetzte Probleme, erhält man die in der oberen Abbildung gezeigten Eigenwertnäherungen, die klar nicht in Qua-

druplen auftreten und daher physikalisch nur schwer erklärbar sind. Verwendet man hingegen einen strukturierten Eigenwertsolver, der die besonderen Eigenschaften des Problems in jedem Iterationsschritt erhält, so werden deutlich bessere Eigenwertapproximationen berechnet (siehe untere Abbildung), die eine physikalische Interpretation erlauben. Mehr hierzu findet man in den GAMM Mitteilungen 29, No. 2, S. 297-318, 2006.

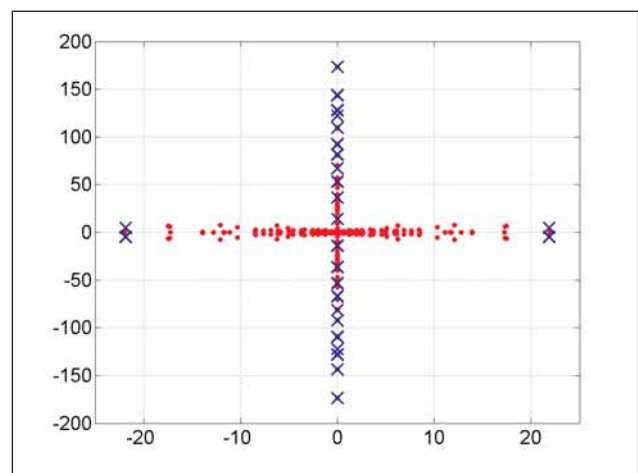
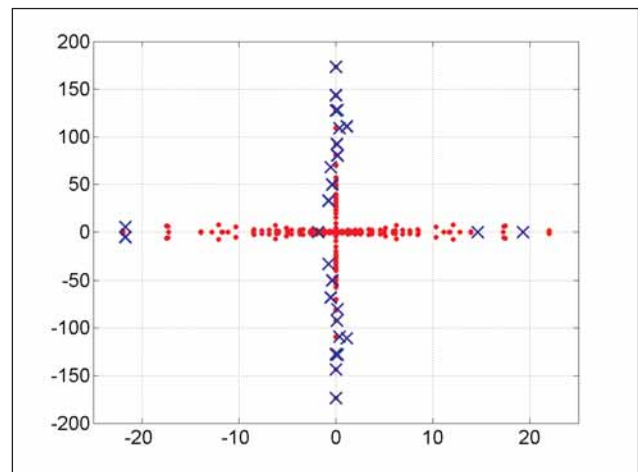


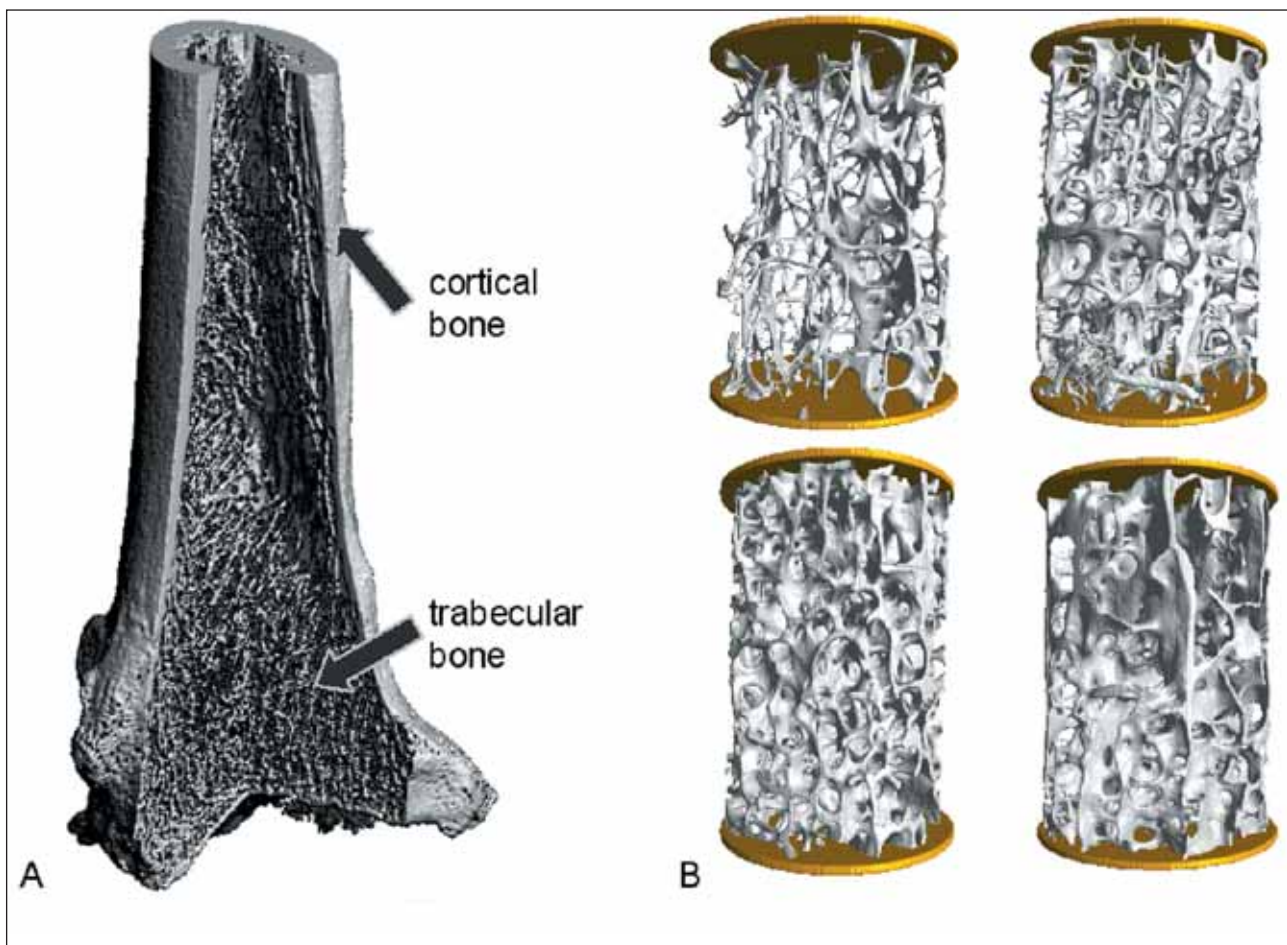
Bild 1: Eigenwertapproximationen

### Beispiel für den erfolgreichen Einsatz Numerischer Linearer Algebra

Die Zusammenarbeit der Arbeitsgruppen um Peter Arbenz und Ralph Müller (beide ETH Zürich) zur Osteoporose stellt ein Beispiel für den erfolgreichen Einsatz der numerischen linearen Algebra in medizinischen Anwendungen dar. Die Osteoporose, der übermäßige Abbau von Knochensubstanz und -struktur, führt bei betroffenen Patienten zu einer erhöhten Frakturanfälligkeit. So kann schon ein einfacher Sturz oder zu schwere Einkaufstaschen zu einem Bruch führen. Die quantitative Computertomographie (CT) erlaubt es dem behandelnden Arzt Dichte und Geometrie der Knochen zu bestimmen. Neuartige Mikro-CT-Scanner erreichen dabei eine Auflösung von 100  $\mu\text{m}$  und niedriger. Aufgrund der strukturellen Komplexität lässt sich mit der in der Diagnostik üblichen Knochenmineraldichte allerdings nur unzulänglich vorhersagen, welchen Belastungen der Knochen noch standhält. Weitaus genauere Aussagen liefern unter Einbeziehung der Knochengeometrie mikrostrukturelle Finite-Elemente-Modelle ( $\mu\text{FE}$ ). Dabei wird eine linearisierte dreidimensionale Elastizitätsgleichung zugrundegelegt und das Rechenggebiet,

z.B. eine Trabekelprobe wie in Bild 2 B, in Hexaeder zerlegt. Elementweise trilineare Ansatzfunktionen führen letztendlich auf ein symmetrisch positiv definites Gleichungssystem. Die Herausforderung ist dabei die schiere Größe des Systems; um die feinen Knochenstrukturen auflösen zu können, ist jeder Hexaeder auf 50  $\mu\text{m}$  beschränkt. Damit ergeben sich bereits für kleine Proben mehrere Millionen Freiheitsgrade. Oft ist der Speicherbedarf so hoch, dass die Systemmatrix nicht komplett abgespeichert werden kann und die Matrix-Vektor-Multiplikation elementweise durchgeführt werden muss. Allerdings benötigen die meisten effektiven Vorkonditionierer, wie etwa algebraische Mehrgitterverfahren (AMG), Zugriff auf die Systemmatrix. Durch die Entwicklung einer Variante des smoothed aggregation AMG, die auch beim Aufbau der Mehrgitterhierarchie elementweise vorgeht und keinen Zugriff auf die Systemmatrix benötigt, ist es gelungen, Gleichungssysteme mit mehr als 1 Milliarde Unbekannter auf 1024 Prozessoren eines Parallelrechners in 12 Minuten zu lösen. Diese Zeit beinhaltet auch das Einlesen der Geometrie sowie das Ausschreiben des Resultats, drei Verschiebungen in jedem Gitterpunkten.

Bild 2: Links: A. Mikro-CT-Scan eines Unterarmknochens mit kompakter (Kortikalis) und schwammartiger (Trabekel) Knochensubstanz. B. Vier Trabekelproben (Höhe: 10 mm, Durchmesser: 8 mm) aus einem Wirbelknochen.



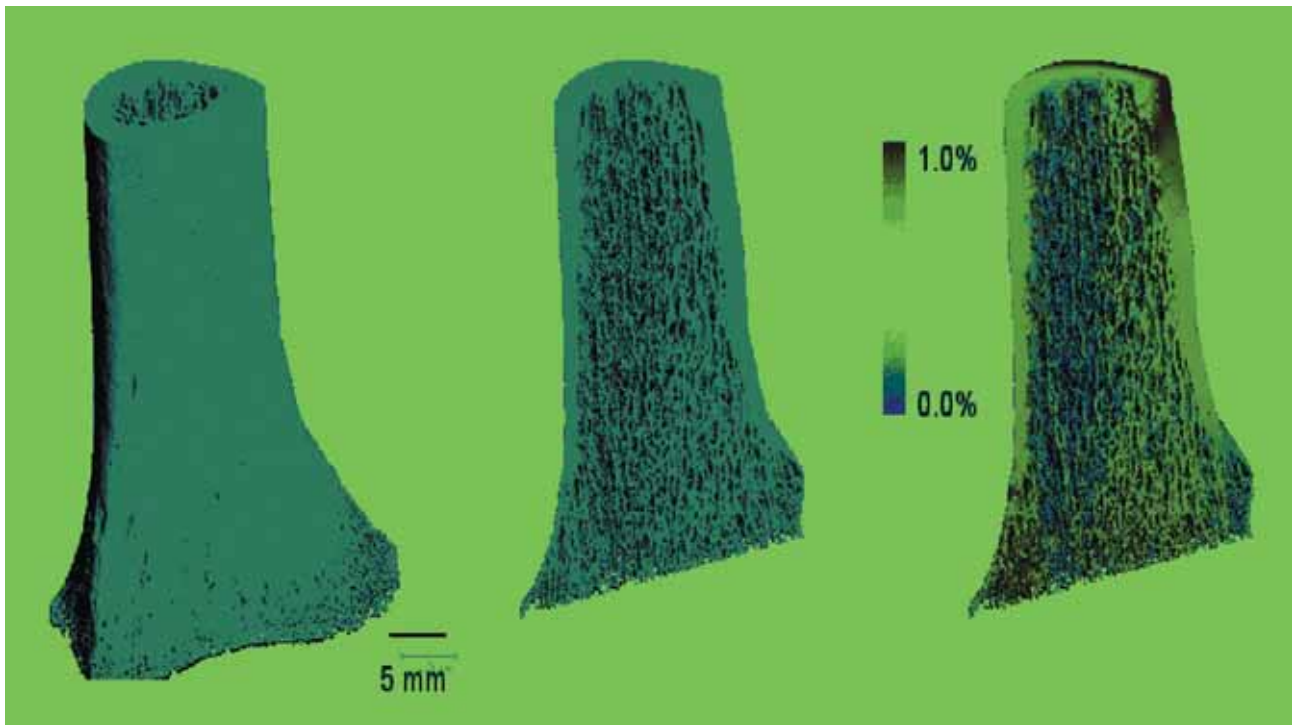


Bild 3: FE-Modell eines Teil des Unterarmknochens. Rechts im Bild die berechnete effektive Belastungsverteilung beim axialen Kompressionstest (Bilder mit Zustimmung der Autoren entnommen aus [1]).

[1] P. Arbenz, G.H. van Lenthe, U. Mennel, R. Müller, M. Sala: „A scalable multilevel preconditioner for matrix-free  $\mu$ -Finite Element Analysis of Human Bone Structures“, Internat. J. Numer. Methods Engrg. 2007, doi:10.1002/nme.2101

### Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchs

Jährlich findet ein zweitägiger GAMM-Workshop Applied and Numerical Linear Algebra zu einem aktuellen Anwendungsthema statt, organisiert an wechselnden Orten, z.T. in Kooperation mit einschlägigen Tagungen anderer Organisationen. Das Vortragsprogramm wird wesentlich durch Vorträge vor allem jüngerer Wissenschaftler und Wissenschaftlerinnen (von Diplomanden

über Doktoranden bis hin zu PostDocs) gestaltet. Zudem werden spezielle Workshops für Nachwuchswissenschaftler wie der Deutsch-Polnischen Workshop für junge Wissenschaftler in Angewandter und Numerischer Linearer Algebra in Bedlewo, Polen im Februar 2006 veranstaltet. Dank einer finanziellen Unterstützung u.a. durch die GAMM und des Stefan Banach International Mathematical Centers war für alle 40 eingeladenen Teilnehmer der Aufenthalt kostenlos.



Bild 4: Teilnehmer am German-Polish Workshop for young researchers in applied and numerical linear algebra.



### Weitere Informationen zu aktuellen Forschungsbeiträgen

Die Mitglieder des Fachausschuss haben zwei Themenhefte für die GAMM Mitteilungen gestaltet, dort finden Sie weitere Informationen zu aktuellen Forschungsbeiträgen.



Prof. Dr. Heike Fassbender ist seit Anfang 2004 Sprecherin des Fachausschuss Angewandte und Numerische Lineare Algebra. Sie ist zurzeit Dekanin der Carl-Friedrich-Gauß-Fakultät an der TU Braunschweig, wo sie seit 2002 eine Professur für Numerische Lineare Algebra innehat. Zugleich ist sie seit 2004 geschäftsführende Leiterin des Instituts Computational Mathematics und Leiterin des Fachgebietes Numerische Mathematik. Sie studierte Mathematik in Bielefeld und Computer Science an der State University of New York at Buffalo, promovierte und habilitierte in Bremen. Von 2000 bis 2002 hatte sie an der TU München einen Lehrstuhl für Numerische Mathematik (auf Zeit) inne.

# Wahlen zum Vorstandsrat

## Aufruf des Präsidenten zu Wahlvorschlägen und zur Vorstandswahl 2008

### Wahlvorschläge

Ab sofort können Sie Wahlvorschläge in der Geschäftsstelle der GAMM einreichen. Vorschläge mit E-Mail an die Adresse [GAMM@mailbox.tu-dresden.de](mailto:GAMM@mailbox.tu-dresden.de) sind erlaubt. Vorschlagsberechtigt sind persönliche Mitglieder der GAMM sowie korporative Mitglieder.

Aus dem beigefügten Verzeichnis der Mitglieder des GAMM-Vorstandsrates 2008 können Sie entnehmen, dass die folgenden sechs Positionen zur Wahl stehen:

### Vorstand

V. Ulbricht (Sekretär), Dresden,  
Festkörpermechanik, Amtszeit bis 2008

A. Frommer (Schatzmeister), Wuppertal,  
Angewandte Mathematik, Amtszeit bis 2008

### Mitglieder des Vorstandsrates

N. Aksel, Bayreuth, Strömungsmechanik,  
2. Amtszeit bis 2008, nicht wieder wählbar

C. Carstensen, Berlin, Numerische Analysis,  
2. Amtszeit bis 2008, nicht wieder wählbar

D. Gross, Darmstadt, Festkörpermechanik,  
2. Amtszeit bis 2008, nicht wieder wählbar

P. Kloeden, Frankfurt a.M., Stoch./Optimierung,  
2. Amtszeit bis 2008, nicht wieder wählbar

Die Quorenregelung verlangt, dass Wahlvorschläge für den Sekretär sowie für den Schatzmeister von mindestens 10 Mitgliedern und für alle anderen Mitglieder des Vorstandsrates von mindestens fünf Mitgliedern schriftlich unterstützt werden müssen. Wahlvorschläge und Unterstützungserklärungen, auch für eine Wiederwahl, müssen spätestens acht Wochen vor der Wahl, also bis zum 06.02.2008, bei der Geschäftsstelle eintreffen.

### Vorstandsratswahl 2008

Die Vorstandsratswahl erfolgt im Rahmen der wissenschaftlichen GAMM-Jahrestagung in Bremen und findet am Mittwoch, dem 2. April 2008 zur Mitgliederversammlung der Gesellschaft für Angewandte Mathematik und Mechanik e.V. statt. Als Mitglied der GAMM erhalten Sie eine gesonderte Einladung. Stimmberechtigt sind persönliche Mitglieder der GAMM sowie namentlich benannte Delegierte der korporativen Mitglieder. Ich

bitte Sie persönlich an der Mitgliederversammlung in Bremen teilzunehmen und sich an der Wahl zu beteiligen. Die elektronische Stimmabgabe ist in der Zeitperiode vom 12. April bis 10. Mai 2008 möglich.

### Mitglieder der Wahlkommission für die Vorstandsratswahlen 2008-2010

Vorsitzender:

R. Jeltsch, Zürich (Vizepräsident)

Gewählte Mitglieder:

G. Alefeld, Karlsruhe; O. Mahrenholtz, Hamburg;

A. Mielke, Berlin; W. Schiehlen, Stuttgart

Mitglieder des GAMM-Vorstandsrates siehe Seite 3

*Anmerkung:* Gemäß Satzung endet die Amtszeit am 31. Dezember des angegebenen Jahres. Die Amtszeit der auf der Hauptversammlung 2008 in Bremen wieder bzw. neu zu wählenden Mitglieder des Vorstandsrates beginnt am 1. Januar 2009.

### Mitglieder des GAMM-Vorstandsrates 2008

P. Wriggers (Präsident), Hannover, Festkörpermechanik,  
Amtszeit bis 2010

R. Jeltsch (Vizepräsident), Zürich, Angewandte Mathematik,  
Amtszeit bis 2010

V. Ulbricht (Sekretär), Dresden, Festkörpermechanik,  
Amtszeit bis 2008

R. Kienzler (Vizesekretär), Bremen, Festkörpermechanik,  
Amtszeit bis 2010

A. Frommer (Schatzmeister), Wuppertal, Angewandte Mathematik,  
Amtszeit bis 2008

N. Aksel, Bayreuth, Strömungsmechanik, 2. Amtszeit bis 2008,  
nicht wieder wählbar

C. Carstensen, Berlin, Numerische Analysis, 2. Amtszeit bis 2008,  
nicht wieder wählbar

D. Gross, Darmstadt, Festkörpermechanik, 2. Amtszeit bis 2008,  
nicht wieder wählbar

P. Kloeden, Frankfurt a.M., Stoch. /Optimierung, 2. Amtszeit bis  
2008, nicht wieder wählbar

V. Mehrmann, Berlin, Numerische Analysis, 2. Amtszeit bis 2010

S. Müller, Leipzig, Angewandte Analysis, 2. Amtszeit bis 2010

M. Plum, Karlsruhe, Analysis, 2. Amtszeit bis 2010

F. Rammerstorfer, Wien, Festkörpermechanik, 1. Amtszeit bis 2010

S. Reese, Braunschweig, Kontinuumsmechanik, 1. Amtszeit bis  
2009

A. Thess, Ilmenau, Strömungsmechanik, 1. Amtszeit bis 2010

H. Ulbrich, München, Dynamik und Regelungstheorie, 2. Amtszeit  
bis 2009



## Prof. Dr. Carl Geiger (1939-2007)

### Ein Nachruf

Am 15. Juni 2007 verstarb unser verehrter Kollege Prof. Dr. Carl Geiger im Alter von 67 Jahren. Wie bereits bekannt, erlitt Carl Geiger vor über 5 Jahren einen schweren Schlaganfall, woraufhin er damals im September 2003 in den vorzeitigen Ruhestand versetzt wurde. Dennoch kam die traurige Nachricht über seinen Tod für uns völlig überraschend und hat uns sehr betroffen gemacht.

Carl Geiger war zu seiner aktiven Zeit einer der herausragendsten Hochschullehrer der Mathematik in Hamburg, der sich stets vorbildlich für die Belange unserer Universität, ihres Fachbereichs Mathematik und der Angewandten Mathematik eingesetzt hat. So hat er unserer Gemeinschaft u.a. als langjähriges Mitglied des Akademischen Senats, als Sprecher des Fachbereichs Mathematik und als Geschäftsführender Direktor des Instituts für Angewandte Mathematik in verantwortlicher Funktion wertvolle Dienste erwiesen. Unseren heutigen Schwerpunkt für Optimierung und Approximation hat Carl Geiger durch seine weitsichtige Aufbauarbeit nachhaltig geprägt.

Durch eine moderne Ausrichtung seiner Forschungsaktivitäten, die praxisrelevante Themen der Optimierung und Approximation gleichermaßen verknüpften, hat Carl Geiger in seiner anwendungsorientierten Lehre sehr entscheidende Akzente gesetzt. In sehr guter Erinnerung ist sein wegweisender Vortrag mit dem Titel "Wavelets? Wavelets!" vor der Mathematischen Gesellschaft im Januar 2000 geblieben. Nicht zuletzt durch seine didaktisch sehr wertvollen Vorlesungen über Grundlagen der Angewandten Mathematik (u.a. Numerik, Funktionalanalysis) sowie durch seine frühzeitige Begeisterung für aktuelle approximationstheoretische Konzepte der Signalverarbeitung (Wavelets und Multiskalenmethoden) und für moderne Methoden der Optimierung waren seine Lehrveranstaltungen stets sehr beliebt. So wurde Carl Geiger von den Studierenden zweimal in Folge zum "Hochschullehrer des Semesters" gewählt - im Sommer 2000 für die Lehrveranstaltung "Neuere Konzepte und Verfahren der Optimierung" (mit Christian Kanzow) und im Winter 2000/2001 für die "Numerische Mathematik". Die Studierenden schätzten ihren akademischen Lehrer Carl Geiger aber nicht nur wegen seiner exzellenten Lehre, sondern auch aufgrund seiner angenehmen menschlichen Qualitäten. Er hat mehr als hundert Studierende erfolgreich zum Examen geführt.

Zahlreiche sehr akribisch ausgearbeitete Lehrskripten dokumentieren heute das umfangreiche Werk von Carl Geiger in unserer Fachbereichsbibliothek, wobei seine Vorlesungstexte zur Optimierung herausragen. Aus diesen Texten gingen schließlich zwei inzwischen bewährte Lehrbücher hervor, die Carl Geiger zusammen mit seinem Schüler Prof. Dr. Christian Kanzow - inzwischen

Ordinarius in Würzburg - beim Springer-Verlag publizierte: *Carl Geiger, Christian Kanzow: Theorie und Numerik restringierter Optimierungsaufgaben*. Springer, Berlin, 2002. *Carl Geiger, Christian Kanzow: Numerische Verfahren zur Lösung unrestringierter Optimierungsaufgaben*. Springer, Berlin, 1999.

Carl Geiger hat auch nach seiner frühzeitigen Pensionierung die Entwicklung unseres Departments Mathematik, ganz besonders die der Hamburger Angewandten Mathematik, stets mit sehr großem Interesse verfolgt. Er war bis zuletzt ein gern gesehener Kollege bei zahlreichen Veranstaltungen unseres Departments.

Als persönliche Note möchte ich schließlich meine Dankbarkeit darüber zum Ausdruck bringen, dass ich meinen Vorgänger Carl Geiger persönlich kennen lernen durfte: erstmals - kurz nach meiner Berufung auf seine Nachfolge - im November 2005 während der Weihnachtsfeier der "Angewandten" und später auf zahlreichen Festveranstaltungen und Kolloquien im Geomatikum, wo wir uns über aktuelle Themen austauschen konnten.

Seine positive Lebenseinstellung sowie der tapfere Umgang mit seiner schweren Krankheit haben mich dabei nachhaltig beeindruckt.

Wir werden Carl Geiger ganz besonders vermissen und ihn stets dankbar in ehrentvoller Erinnerung behalten. Unser großes Mitgefühl gilt seiner Witwe Brigitta Geiger sowie seinen beiden Kindern, Dr. Carolin Geiger und Roland Geiger.

*Hamburg, im Juli 2007*

*Prof. Dr. Armin Iske*

*Schwerpunkt Optimierung und Approximation  
Department Mathematik, Universität Hamburg.*



#### Todesfälle

Wir gedenken:

Herrn Prof. Dr.-Ing. Ernst Giencke,  
zuletzt in Berlin.

Herrn Prof. Dr. Carl Geiger, zuletzt in Hamburg

Herrn Dr. Peter Jonas, zuletzt in Berlin

### Wissenschaftliche Veranstaltungen

#### GAMM

Tagungsjahr 2007

November 09 - 11, 2007  
Nichtglatte Systeme und Stossmechanik, Forschungszentrum Oberwolfach, Deutschland. GAMM-Fachausschuss „Mathematische Analyse nichtlinearer Phänomene“  
Kontakt: Prof. Tassilo Küpper (kuepper@math.uni-koeln.de)

December 10 - 12, 2007  
IIASA/GAMM-Workshop "Coping with Uncertainty: Robust Decisions", Laxenburg/Vienna, Austria.  
Supervisors: Prof. Yuri Ermoliev, Dr. Marek Makowski, Prof. Dr. Kurt Marti. Contact: Kurt Marti (kmarti@access.ch)  
Web: <http://www.iiasa.ac.at/~marek/wrksp/cwu07/>

Tagungsjahr 2008

January 25 - 26, 2008  
Seventh GAMM Seminar on Microstructures, Bochum, Germany  
Organizers: Prof. S. Conti, Prof. K. Hackl, Prof. J. Schröder.  
GAMM-Fachausschuss „Analysis von Mikrostrukturen“ Web: <http://analysis.math.uni-duisburg.de/gamm-fa/index.html>

March 31 - April 04, 2008  
GAMM-Jahrestagung 2008, Bremen, Germany. Chair: Prof. Dr.-Ing. Hans J. Rath, ZARM, Bremen. Web: <http://www.zarm.uni-bremen.de/gamm2008>

April 28 - 30, 2008  
Applied Linear Algebra - in honor of Ivo Marek, Novi Sad, Serbia.  
GAMM-Fachausschuss "Applied and Numerical Linear Algebra". Web: <http://www.im.ns.ac.yu/events/ala2008/>

June 01 - 06, 2008  
Householder Symposium XVII, Zeuthen, Germany. GAMM-Fachausschuss "Applied and Numerical Linear Algebra". Web: [http://www3.math.tu-berlin.de/householder\\_2008/](http://www3.math.tu-berlin.de/householder_2008/)

July 21 - 25, 2008  
SIAG/LA-SIMUMAT International Summer School on Numerical Linear Algebra, Centro Internacional de Encuentros Matemáticos, Spain (North coast)  
GAMM-Fachausschuss „Angewandte und Numerische Lineare Algebra“  
Chair: Froilán M. Dopico, SIMUMAT-Universidad Carlos III de Madrid. Web: <http://www.simumat.es/SIAGLA2008/index.php>

August 25 - 29, 2008  
ERMR08, Dresden, Germany  
Chair: Prof. Stefan Odenbach (GAMM-Fachausschuss „Magnetisch kontrollierte Strömungen“), Loredana Pop (scientific secretary) Web: <http://www.tu-dresden.de/ERMR08>

Tagungsjahr 2009

March 30 - April 03, 2009  
GAMM-Jahrestagung 2009, Danzig, Polen  
Chair: Prof. Krzysztof Kalinski, Danzig

#### IUTAM

International Union of Theoretical and Applied Mechanics  
Web: <http://www.iutam.net/>

IUTAM Symposia 2008

January 14 - 18, 2008  
IUTAM Symposium on Theoretical, Modeling and Computational Aspects of Inelastic Media, Cape Town, South Africa  
Chair: Prof. B.D. Reddy, IUTAM Representative: Prof. G. Maier

May 19 - 22, 2008  
IUTAM Symposium on Modelling Nanomaterials and Nanosystems, Aalborg, Denmark  
Chair: Prof. R. Pyrz, IUTAM Representative: Prof. L.B. Freund

June 18 - 21, 2008  
IUTAM Symposium on Cellular, Molecular and Tissue Mechanics, Massachusetts, USA  
Chair: Dr. G. Krishna, IUTAM Representative: Prof. J. Engelbrecht

September 22 - 26, 2008  
IUTAM Symposium on Variational Concepts with Applications to the Mechanics of Materials, Bochum, Germany  
Chair: Prof. K. Hackl (GAMM-Fachausschuss „Analysis von Mikrostrukturen“), IUTAM Representative: Prof. M.P. Bendsøe

October 12 - 17, 2008  
IUTAM Symposium on 150 Years of Vortex Dynamics, Lyngby, Denmark  
Chair: Prof. H. Aref, IUTAM Representative: Prof. H.K. Moffatt

October 20 - 24, 2008  
IUTAM Symposium on Progress in the Theory and Numerics of Configurational Mechanics, Kaiserslautern, Germany  
Chair: Prof. P. Steinmann, IUTAM Representative: Prof. L.B. Freund

#### ICTAM 2008

August 24 - 30, 2008  
XXII International Congress of Theoretical and Applied Mechanics - ICTAM 2008, Adelaide, Australia. Contact: Assoc. Prof. Jim Denier. Web: <http://dis.maths.adelaide.edu.au/~ictam2008/>

#### ECCOMAS

European Community on Computational Methods in Applied Sciences  
Web: <http://www.cimne.com/eccomas>

ECCOMAS Congress 2008

June 30 - July 05, 2008  
European Congress on Computational Methods in Applied Sciences and Engineering, Venezia, Italy  
Web: <http://www.cimne.com/eccomas>

#### EUROMECH

European Mechanics Society  
Web: <http://www.euomech.org>

EUROMECH Conferences 2008

March 10 - 14, 2008  
MÉCAMAT, 11th European Mechanics of Materials Conference, Turin, Italy  
Chair: Prof. Jean-François Ganghoffer, Prof. F. Pastrone

June 30 - July 4, 2008  
6th EUROMECH Nonlinear Oscillations Conference, St. Petersburg, Russia  
Chair: Prof. Alexander L. Fradkov

September 14 - 18, 2008  
7th EUROMECH Fluid Mechanics Conference, Manchester, UK, Chair: Prof. Peter Duck

EUROMECH Colloquia in 2008

495  
February 18 - 21 2008  
Advances in simulation of multibody systems dynamics, Bryansk, Russia  
Chair: Prof. Dmitry Pogorelov, Em. Prof. Dr.-Ing. Werner Schiehlen  
EUROMECH contact person: Prof. Irina Goryacheva

496  
May 19 - 21, 2008  
Control of Fluid Flow, Paris, France  
Chair: Prof. Peter Schmid, Dan Henningson  
EUROMECH contact person: Prof. Patrick Huerre

497  
Summer 2008  
Recent Developments and New Directions in Thin-Film Flow, Edinburgh, UK  
Chair: Prof. Stephen K. Wilson, Dr. Brian R. Duffy. EUROMECH contact person: Prof. I.D. Abrahams

498  
May 21 - 24, 2008  
Nonlinear Dynamics of Composites and Smart Structures, Kazimierz Dolny, Poland  
Chair: Prof. J. Warminski, Prof. M.P. Cartmell  
EUROMECH Contact person: Prof. Henrik Petryk

499  
May - June 2008  
Nonlinear Mechanics of Multiphase Flow in Porous Media: Phase Transitions, Instability, Non equilibrium, Modeling, Nancy, France  
Chair: Prof. Mikhail Panfilov  
EUROMECH Contact person: Prof. Bernhard Schrefler

500  
June 17 - 20, 2008  
Non-smooth Problems in Vehicle Systems Dynamics - Analysis and Solutions, Lyngby, Denmark. Chair: Prof. Per Grove Thomsen, Prof. Hans True. EUROMECH Contact person: Prof. Jorge Ambrosio

501  
June 8 - 11, 2008  
Mixing of coastal, estuarine and riverine shallow flows, Ancona, Italy  
Chair: Prof. Maurizio Brocchini, Prof. Gert Jan van Heijst. EUROMECH Contact person: Prof. Detlef Lohse

502  
October 2008  
Reinforced Elastomers: Fracture Mechanics statistical Physics and numerical simulation, Dresden, Germany  
Chair: Prof. G. Heinrich, Prof. Erwan Verron  
EUROMECH Contact person: Prof. Michel Raous

**EMS**  
European Mathematical Society

EMS Congresses 2008

July 14 - 18, 2008  
5th European Congress of Mathematics, Amsterdam, The Netherlands  
The committee of recommendation: H.P. Barendregt, J.F.A.K. van Benthem, M.J. Cohen (Mayor of Amsterdam), R.H. Dijkgraaf, G.'t Hooft, H.W. Lenstra, A. Rinnooy Kan (board ING)  
Web: <http://www.5ecm.nl>

EMS Summer Schools and Conferences 2008

August 16 - 31, 2008  
Mathematical and numerical methods for the cardiovascular system  
EMS-SMI Cortona Summer School, Italy  
Main speakers: Dominique Chapelle, Piero Colli-Franzone; Alfio Quarteroni  
Contact: [dipartimento@matapp.unimib.it](mailto:dipartimento@matapp.unimib.it)

**Mathematisches Forschungsinstitut Oberwolfach**  
Web: <http://www.mfo.de>

Meetings 2008

January 06 - 12, 2008  
Combinatorics  
Organisers: Jeff Kahn, Piscataway, Laszlo Lovasz, Budapest; Hans Jürgen Prömel, Berlin

January 13 - 19, 2008  
Set Theory  
Organisers: Sy-David Friedman, Vienna; Menachem Magidor, Jerusalem; W. Hugh Woodin, Berkeley

January 20 - 26, 2008  
Buildings: Interactions with Algebra and Geometry. Organisers: Linus Kramer, Münster; Bernhard Mühlherr, Bruxelles; Peter Schneider, Münster

January 27 - February 02, 2008  
Stochastic Analysis in Finance and Insurance. Organisers: Dmitry Kramkov, Pittsburgh; Martin Schweizer, Zürich; Nizar Touzi, Paris

February 03 - 09, 2008  
Automorphic Forms, Geometry and Arithmetic. Organisers: Stephen S. Kudla, Toronto; Joachim Schwermer, Wien

February 10 - 16, 2008  
Mini-Workshops  
Organisers: N.N.

February 17 - 23, 2008  
Representation Theory of Finite Dimensional Algebras. Organisers: Bill Crawley-Boevey, Leeds; Bernhard Keller, Paris; Henning Krause, Paderborn; Oyvind Solberg, Trondheim

February 24 - March 01, 2008  
Mini-Workshops  
Organisers: N.N.

March 02 - 08, 2008  
Optimal Control of Coupled Systems of PDE  
Organisers: Karl Kunisch, Graz; Günter Leugering, Erlangen; Jürgen Sprekels, Berlin; Fredi Tröltzsch, Berlin

March 09 - 15, 2008  
Analytic Number Theory  
Organisers: Jörg Brüderm, Stuttgart; Hugh L. Montgomery, Ann Arbor; Robert C. Vaughan, Penn State

March 16 - 22, 2008  
The Mathematics and Statistics of Quantitative Risk Management  
Organisers: Thomas Mikosch, Copenhagen; Paul Embrechts, Zürich; Richard A. Davis, Fort Collins

March 23 - 29, 2008  
Disordered Systems: Random Schrödinger Operators and Random Matrices  
Organisers: Friedrich Götze, Bielefeld; Werner Kirsch, Bochum; Frederic Klopp, Paris; Thomas Kriecherbauer, Bochum

March 30 - April 05, 2008  
Arbeitsgemeinschaft mit aktuellem Thema  
Organisers: N.N.

April 06 - 12, 2008  
Mathematical Logic: Proof Theory, Constructive Mathematics  
Organisers: Samuel R. Buss, San Diego; Ulrich Kohlenbach, Darmstadt; Helmut Schwichtenberg, München

April 13 - 19, 2008  
Analysis of Boundary Element Methods  
Organisers: Martin Costabel, Rennes; Ernst P. Stephan, Hannover

April 20 - 26, 2008  
Groups and Geometries  
Organisers: Martin Liebeck, London; Bernhard Mühlherr, Bruxelles; Gernot Stroth, Halle-Wittenberg

April 27 - May 3, 2008  
Atomistic Models of Materials: Mathematical Challenges. Organisers: Weinan E, Princeton; Gero Friesecke, München; David Pettifor, Oxford

May 04 - 10, 2008  
Invariants in Low-Dimensional Topology  
Organisers: Louis Kauffman, Chicago; Simon King, Darmstadt; Vassily Manturov, Moscow; Jozef Przytycki, Washington

May 11 - 17, 2008  
Oberwolfach-Seminars  
Organisers: N.N.

May 18 - 24, 2008  
Schnelle Löser für partielle Differentialgleichungen. Organisers: Randolph E. Bank, La Jolla; Wolfgang Hackbusch, Leipzig; Gabriel Wittum, Heidelberg

May 25 - 31, 2008  
History of Mathematics of the Early 20th Century: The Role of Transition  
Organisers: Leo Corry, Tel Aviv; Della Fenster, Richmond; Joachim Schwermer, Wien

June 01 - 07, 2008  
Stochastic Analysis  
Organisers: Jean-Dominique Deuschel, Berlin; Wendelin Werner, Orsay; Ofer Zeitouni, Minneapolis

June 08 - 14, 2008  
Classical Algebraic Geometry  
Organisers: David Eisenbud, Berkeley; Joe Harris, Harvard; Frank-Olaf Schreyer, Saarbrücken; Ravi Vakil, Stanford

June 15 - 21, 2008  
Nonlinear Evolution Equations  
Organisers: Klaus Ecker, Berlin; Jalal Shatah, New York; Michael Struwe, Zürich

June 22 - 28, 2008  
Profinite and Asymptotic Group Theory  
Organisers: Fritz Grunewald, Düsseldorf; Dan Segal, Oxford

June 29 - July 05, 2008  
Computational Algebraic Topology  
Organisers: Gunnar Carlsson, Stanford; Dmitry Feichtner-Kozlov, Bremen/Zürich

June 29 - July 05, 2008  
Learning Theory and Approximation  
Organisers: Kurt Jetter, Hohenheim; Steve Smale, Berkeley; Ding-Xuan Zhou, Hong Kong

July 06 - 12, 2008  
Calculus of Variations  
Organisers: Giovanni Alberti, Pisa; Gerhard Huisken, Golm; Robert McCann, Toronto

July 13 - 19, 2008  
Real Analysis, Harmonic Analysis and Applications. Organisers: Detlef Müller, Kiel; Elias M. Stein, Princeton

July 20 - 26, 2008  
Applied Dynamics and Geometric Mechanics. Organisers: Jerrold E. Marsden, Pasadena; Jürgen Scheurle, München

July 27 - August 2, 2008  
Geometry  
Organisers: Iskander Taimanov, Novosibirsk; Burhard Wilking, Münster; John Lott, Ann Arbor

## Tagungen

August 03 - 09, 2008

Arithmetic Algebraic Geometry

Organisers: Gerd Faltings, Bonn; Johan de Jong, Columbia; Richard Pink, Zürich

August 10 - 16, 2008

Nonstandard Finite Element Methods

Organisers: Susanne C. Brenner, Baton Rouge; Carsten Carstensen, Berlin; Peter Monk, Newark

August 17 - 23, 2008

C\*-Algebras

Organisers: Claire Anantharaman-Delaroche, Orleans; Siegfried Echterhoff, Münster; Uffe Haagerup, Odense; Dan Voiculescu, Berkeley

August 24 - 30, 2008

Komplexe Analysis

Organisers: Jean-Pierre Demailly, Grenoble; Klaus Hulek, Hannover; Ngaiming Mok, Hong Kong; Thomas Peternell, Bayreuth

August 31 - September 06, 2008

Mini-Workshops

Organisers: N.N.

September 07 - 13, 2008

Geometric Group Theory, Hyperbolic Dynamics and Symplectic Geometry

Organisers: Gerhard Knieper, Bochum; Leonid Polterovich, Tel-Aviv; Leonid Potyagailo, Lille

September 14 - 20, 2008

Topologie

Organisers: Cameron Gordon, Austin; Bob Oliver, Paris; Thomas Schick, Göttingen

September 21 - 27, 2008

Discrete Geometry

Organisers: Martin Henk, Magdeburg; Jiri Matousek, Praha; Emo Welzl, Zürich

September 28 - October 04, 2008

Geometry and Arithmetic around Hypergeometric Functions

Organisers: Gert Heckman, Nijmegen; Masaaki Yoshida, Kyushu; Jürgen Wolfart, Frankfurt

October 05 - 11, 2008

Arbeitsgemeinschaft mit aktuellem Thema

Organisers: N.N.

October 12 - 18, 2008

Oberwolfach-Seminars

Organisers: N.N.

October 19 - 25, 2008

New Perspectives in Stochastic Geometry

Organisers: Wilfrid S. Kendall, Warwick; Günter Last, Karlsruhe; Ilya Molchanov, Bern

October 19 - 25, 2008

Trends and Developments in Complex Dynamics. Organisers: Mikhail Lyubich, Stony Brook/Toronto; Carsten Lunde Petersen, Roskilde; Dierk Schleicher, Bremen; John Smillie, Cornell

October 26 - November 01, 2008

Von Neumann Algebras and Ergodic Theory of Group Actions. Organisers: Dietmar Bisch, Nashville; Damien Gaboriau, Lyon; Vaughan Jones, Berkeley; Sorin Popa, Los Angeles

November 02 - 08, 2008

Infinite Dimensional Random Dynamical Systems and Their Applications

Organisers: Franco Flandoli, Pisa; Peter E.

Kloeden, Frankfurt; Andrew Stuart, Coventry

November 09 - 15, 2008

Combinatorial Optimization

Organisers: William Cook, Atlanta; Andras Frank, Budapest; Michael Jünger, Köln

November 16 - 22, 2008

Mini-Workshops

Organisers: N.N.

0848

November 23 - 29, 2008

Oberwolfach-Seminars

Organisers: N.N.

November 30 - December 06, 2008

Interplay of Analysis and Probability in

Physics Organisers: Wolfgang König, Leipzig; Peter Mörters, Bath; Johannes Zimmer, Bath

November 07 - December 13, 2008

Hyperbolic Conservation Laws

Organisers: Constantine M. Dafermos, Princeton; Dietmar Kröner, Freiburg; Randall J. LeVeque, Seattle

December 14 - 20, 2008

Dynamics of Patterns

Organisers: Wolf-Jürgen Beyn, Bielefeld; Bernold Fiedler, Berlin; Björn Sandstede, Guildford

*Weitere interessante wissenschaftliche Veranstaltungen können Sie auf der GAMM-Homepage einsehen: <http://www.gamm-ev.de>*

# First Seminar on the Mechanics of Multifunctional materials

von Doru Lupascu, Jörg Schröder und Daniel Balzani

Vom 7. bis 10. Mai 2007 fand im Physikzentrum Bad Honnef das erste Seminar zur Mechanik multifunktionaler Werkstoffe statt. Ziel der Organisatoren war es, hier eine Gruppe von theoretisch arbeitenden Mechanikern mit Experimentatoren zusammenzubringen, um sich über die vielfältigen mechanischen Aspekte der komplexen Wechselwirkungen in multifunktionalen Werkstoffen auszutauschen. Die eingereichten Beiträge bildeten dann noch einen weiteren intrinsischen Schwerpunkt; fast alle befassten sich mit einer phänomenologischen beziehungsweise experimentellen Beschreibung effektiver Materialgesetze auf Gefügeebene.

Das Physikzentrum in Bad Honnef bietet den besonderen Charme, eine alte Villa mit einem modern ausgestatteten Hörsaal zu vereinen. Es wurde gemeinsam getagt, gegessen und sich ausgetauscht, ohne dass einzelne Teilnehmer in ein entferntes Hotel fliehen konnten oder auch nur wollten. Dementsprechend intensiv war die gegenseitige Wechselwirkung. Das Seminar begann am Montagnachmittag nach einer für die meisten

bequemen Anreise und endete am Donnerstagmittag. Am Dienstag fand die obligatorische Exkursion auf den nahe gelegenen Drachenfelsen statt, von dem aus unter guten Wetterbedingungen das ganze Rheintal einzusehen ist. Leider war es etwas diesig, so dass die wahre Fernsicht den Seminarteilnehmern verwehrt blieb.

Das Vortragsprogramm war locker gestaltet. In jedem der Vorträge war Zeit für eine ausgiebige Diskussion eingeplant, die vom ersten Vortrag an von allen Teilnehmern intensiv genutzt wurde. Das besondere Flair der Veranstaltung lag in der offenen Fragekultur, wobei keine Frage zu einfach war, um nicht doch gestellt zu werden. Wie immer, wenn man die einfachen Fragen zulässt, wurden die Diskussion rege und die Grenzen der jeweiligen Theorien und Experimente offensichtlich. Besonders spannend war zu beobachten, wie die Experimentatoren immer wieder einen neuen Effekt parat hatten, der dann „wiederum zu bedenken“ war.

Mit etwas mehr als der Hälfte der 38 Vorträge haben sich ferroelektrische Werkstoffe im Einsatz als Piezoelektrika als Themenschwerpunkt des Seminars herauskristallisiert. Eingeführt hat Herr Kamlah mit einem Auftaktvortrag zu den wesentlichen Eigenschaften der Ferroelektrika und der zugehörigen Modellierung. In diesem Sinne „warm“ ging es dann für die Zuhörer in medias res. Die Makroparameter wurden auf Basis eines anisotropen mikroskopischen Werkstoffverhaltens von Jörg Schröder mittels Homogenisierung ermittelt. Sven Klinkel hat dann ein differenziertes konstitutives Modell, Ralf Müller ein Phasenfeldmodell für Ferroelektrika und Hans-Dieter Alber einen allgemein gültigen Zugang zur Beschreibung von diffusionslosen Phasenübergängen vorgestellt.

In der zweiten Session gab es dann Entlastung von den Ferroelektrika. Michael Brünig stellte ein Schädigungsmodell mikroheterogener Werkstoffe vor, Thorsten Bartel eines, das die Volumenanteile der beteiligten Phasen in Formgedächtnis-Legierungen mit einschloss. Ulrich Hoppe zeigte in seinem Beitrag, wie eine partielle Konvexifizierung hinreicht, die Netzabhängigkeit der Lösungen zu mikrostrukturellen Problemen zu reduzieren.



Weitere Bilder unter [www.uni-essen.de/mechanik](http://www.uni-essen.de/mechanik)

Dienstag früh kam dann der „Bruch“. Zuerst stellte Meinhard Kuna ein mikromechanisches Modell für Ferroelektrika und dessen Anwendung auf Rissprobleme dar, gefolgt von einer Darstellung der im Experiment beobachteten Rissausbreitung für verschiedene elektrische und mechanische Lastfälle durch Hans Jelitto. Einer simulierten Rissausbreitung trug dann eine adaptive FEM-Technik von Lukasz Janski Rechnung. Abgeschlossen wurde die Session mit einem Zugang zur Homogenisierung auf Basis einer Datenbank durch Ilker Temizer. Ein gutes Gedächtnis bewiesen dann polymere Netzwerke in Stents durch Markus Böhl. Erwin Stein löste Randwertprobleme bei finiten Deformationen im Falle martensitischer Phasenübergänge. Große Dehnungen bei Formgedächtnislegierungen waren auch die Modellierungsherausforderung bei Stefanie Reese, ein Problem für dessen Lösung Andy Ungethüm zelluläre Automaten hinzufügte.

Ralf Steinhausen zeigte Mittwoch morgens Experimente zu gradierten Piezoelektrika, Sven Lentzen Rechnungen zu nichtlinearen Thermopiezomechanik, Karsten Wippeler dreidimensionale Fundamentallösungen für Piezoelektrika in der Randelementmethode und Frank Felten Experimente zur elektrischen Feldverteilung in Rissen. Nach dem Kaffee stellte Thomas Antretter die Nanostruktur von Ni-Ti-Legierungen vor, deren lokale Dehnungen und Temperaturverhalten Thema für Rolf Lamerding waren. Thematisch dann eine wirkliche Erfrischung war die Analyse von Silizium-Einkristallen von Ondrej Papes. Gut gestärkt vom Mittagessen zeigte Bob Svendsen eine Analyse des Portevin-Le Chatelier-

Effekts. Die Magnetostriktion brachte Konrad Linneemann ins Spiel, ein Effekt der von Jana Popp zum Betrieb magnetischer Raupen genutzt wurde. Dennis Kochmann hat im Gegensatz zum Hörerkreis über negative Steifigkeiten berichtet, bevor man sich beim Kaffee erholen konnte. Die folgende Sitzung war dann für die geistige Durchhaltungsgemeinschaft reserviert. Doru Lupascu zeigte Experimente zu Defekten in Ferroelektrika, Anja Haug, wie man theoretisch mit einem Korngefüge in einem Ferroelektrikum umzugehen hat und Peter Neumeister vereinte kristallographische Phasenübergänge und Domäendynamik in einem gemeinsamen Modell. Wolfgang Kreher hat dann den ferroelektrischen Polykristall modelliert und Björn Kiefer elektromagnetische Materialien.

Am Donnerstag folgte exzellenten Experimenten von Dayu Zhou, in Vertretung vorgestellt von Marc Kamlah, eine Variationsformulierung für Piezokeramiken von Daniele Rosato, ferroelastisches Domänenschalten von Andreas Menzel und eine Beschreibung des Wachstums von Kirkendall-Poren von Kerstin Weinberg. Homogene Eigenschaften granularer Materialien wurden von Christian Wellman vorgestellt, textilverstärkter Beton von Bernd Zastrau. Abgeschlossen wurde das Seminar von Roland Gärtner mit der Analyse periodischer heterogener Strukturen.

Weitere Informationen sind erhältlich über:  
[www.uni-essen.de/mechanik](http://www.uni-essen.de/mechanik)

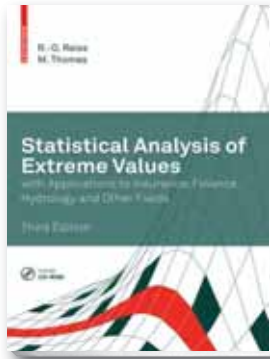
Die Autoren:

*Prof. Dr. rer. nat. Doru Lupascu*  
*Technische Universität Dresden*  
*Fakultät Maschinenwesen*  
*Institut für Werkstoffwissenschaft*  
*D-01062 Dresden*  
[doru-lupascu@tu-dresden.de](mailto:doru-lupascu@tu-dresden.de)

*Prof. Dr.-Ing. Jörg Schröder,*  
*Dr.-Ing. Daniel Balzani*  
*Universität Duisburg-Essen*  
*Fakultät Ingenieurwissenschaften*  
*Abteilung Bauwissenschaften*  
*Institut für Mechanik*  
*D-45117 Essen*  
[j.schroeder@uni-due.de](mailto:j.schroeder@uni-due.de)  
[daniel.balzani@uni-due.de](mailto:daniel.balzani@uni-due.de)

Download unter [www.uni-essen.de/mechanik](http://www.uni-essen.de/mechanik)





## Statistical Analysis of Extreme Values

with Applications to Insurance, Finance, Hydrology and Other Fields

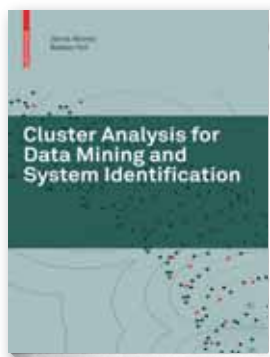
Third Edition

**Reiss, R.-D. / Thomas, M.**, both University of Siegen, Germany

This book provides a self-contained introduction to the parametric modeling, exploratory analysis and statistical inference for extreme values. The entire text of this third edition has been thoroughly updated and rearranged to meet the new requirements. Additional sections and chapters, elaborated on more than 100 pages, are particularly concerned with topics like dependencies, the conditional analysis and the multivariate modeling of extreme data.

Notable are the new sections about *An Overview of Reduced-Bias Estimation*, *The Spectral Decomposition Methodology*, and *About Tail Independence*, and the new chapter about *Extreme Value Statistics of Dependent Random Variables*.

3rd ed. 2007. XVII, 511 p. Softcover  
EUR 59.90 / CHF 99.–  
ISBN 978-3-7643-7230-9

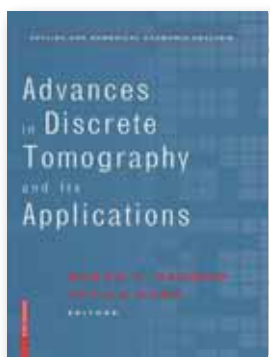


## Cluster Analysis for Data Mining and System Identification

**Abonyi, J. / Feil, B.**, both Pannon University, Hungary

This book presents new approaches to data mining and system identification. Algorithms that can be used for the clustering of data have been overviewed. New techniques and tools are presented for the clustering, classification, regression and visualization of complex datasets. Special attention is given to the analysis of historical process data, tailored algorithms are presented for the data driven modeling of dynamical systems, determining the model order of nonlinear input-output black box models, and the segmentation of multivariate time-series. The main methods and techniques are illustrated through several simulated and real-world applications from data mining and process engineering practice.

2007. XVIII, 303 p. 120 illus. Hardcover  
EUR 99.– / CHF 158.–  
ISBN 978-3-7643-7987-2



## Advances in Discrete Tomography and Its Applications

**Herman, G.T.**, The City University of New York, USA / **Kuba, A.**, University of Szeged, Hungary (Eds)

This is a unified presentation of new methods, algorithms, and select applications that are the foundations of multidimensional image reconstruction by discrete tomographic methods. Three main areas are covered: foundations, algorithms, and practical applications. Following an introduction that reports the recent literature of the field, the book explores various mathematical and computational problems of discrete tomography including new applications. Topics and features include introduction to discrete point X-rays, uniqueness and additivity in discrete tomography, network flow algorithms for discrete tomography, convex programming and variational methods, and applications to electron microscopy, materials science, nondestructive testing, and diagnostic medicine.

2007. XX, 392 p. 140 illus. Hardcover  
EUR 79.90 / CHF 135.–  
ISBN 978-0-8176-3614-2  
ANHA – Applied and Numerical Harmonic Analysis

# Technische Mechanik von A-Z: Der Lehrbuch-Baukasten in 8 Bänden



## Technische Mechanik 1 Statik

D. Gross, W. Hauger, J. Schröder, W. A. Wall

9., vollst. neu bearb. Aufl. 2006. 292 S.  
184 Abb. Brosch.

ISBN 978-3-540-34087-4

► € (D) 19,95 | € (A) 20,50 | \*sFr 32,50



## Formeln und Aufgaben zur Technischen Mechanik 1

Statik

D. Gross, W. Ehlers, P. Wriggers

8. Aufl. 2006. 220 S. 457 Abb. Brosch.  
ISBN 978-3-540-34051-5

► € (D) 14,95 | € (A) 15,37 | \*sFr 24,50



## Technische Mechanik 2 Elastostatik

D. Gross, W. Hauger, J. Schröder, W. A. Wall,

9. vollst. neu bearb. Aufl. 2007. 308 S.  
Brosch.

ISBN 978-3-540-70762-2

► € (D) 19,95 | € (A) 20,50 | \*sFr 32,50



## Formeln und Aufgaben zur Technischen Mechanik 2

Elastostatik, Hydrostatik

D. Gross, W. Ehlers, P. Wriggers

8., vollst. neu bearb. Aufl. 2007. 199 S.  
322 Abb. Brosch.

ISBN 978-3-540-70767-7

► € (D) 14,95 | € (A) 15,37 | \*sFr 24,50



## Technische Mechanik 3 Kinetik

D. Gross, W. Hauger, J. Schröder, W. A. Wall

9., vollst. neu bearb. Aufl. 2006. 333 S.  
165 Abb. Brosch.

ISBN 978-3-540-34084-3

► € (D) 19,95 | € (A) 20,50 | \*sFr 32,50



## Formeln und Aufgaben zur Technischen Mechanik 3

Kinetik, Hydrodynamik

D. Gross, W. Ehlers, P. Wriggers

8., vollst. neu bearb. Aufl. 2007. 216 S.  
Brosch.

ISBN 978-3-540-70769-1

► € (D) 14,95 | € (A) 15,37 | \*sFr 24,50



## Technische Mechanik 4 Hydromechanik, Elemente der Höheren Mechanik, Numerische Methoden

D. Gross, W. Hauger, P. Wriggers

6., vollst. neu bearb. Aufl. 2007. 482 S.  
Brosch.

ISBN 978-3-540-70737-0

► € (D) 26,95 | € (A) 27,72 | \*sFr 44,00



## Aufgaben zu Technische Mechanik 1-3

Statik, Elastostatik, Kinetik

W. Hauger, V. Mannl, W. Wall, E. Werner

5., bearb. Aufl. 2006. 412 S. 469 Abb. Brosch.  
ISBN 978-3-540-33867-3

► € (D) 24,95 | € (A) 25,65 | \*sFr 41,00

**ALLE LEHRBÜCHER UNTER**  
— [www.springer.com/Technik](http://www.springer.com/Technik)