Werbeseite der Fa. Scientific Computers

Mitteilungen der Sprecher

Liebe Mitglieder der Fachgruppe Computeralgebra,

mit diesem Rundschreiben erhalten Sie die Wahlunterlagen für die Neuwahl der Fachgruppenleitung. Die Amtszeit der derzeitigen Fachgruppenleitung geht im Frühjahr 1999 zu Ende. Ausführliche Informationen zu den Kandidaten und zum Wahlverfahren erhalten Sie weiter unten.

Der Sommer stand unter dem Konferenzereignis des Jahres, dem International Symposium on Symbolic and Algebraic Computations, ISSAC'98 in Rostock. Einen Konferenzbericht über diese von der Fachgruppe initiierte und mit der Unterstützung der GI – eine ihrer Trägergesellschaften – getragene Konferenz finden Sie auf Seite 14 im Rundbrief. Unser aller Dank gilt dem lokalen Organisator Prof. Dr. Karl Hantzschmann aus Rostock und seinem Team sowie dem General Chair, Prof. Dr. Volker Weispfenning aus Passau, stellvertretend für all die vielen Mitglieder, die durch Mitarbeit für die verschiedenen organisatorischen Aufgaben, aber auch durch ihre Teilnahme den Erfolg dieser Konferenz sichergestellt haben. Im ISSAC Steering Committee hat die Vertretung der Fachgruppe turnusgemäß vom Sprecher zum stellvertretenden Sprecher gewechselt.

Ein weiteres von der Fachgruppe initiiertes Symposium, Computeralgebra in Lehre, Ausbildung und Weiterbildung, *fand unter der Leitung von Prof. Dr. Adalbert Kerber im April in Schloß Thurnau bei Bayreuth statt. Ein Bericht ist auf Seite 11 abgedruckt. Die Fachgruppe wird sich weiterhin mit diesem wichtigen Thema beschäftigten. Ein Bericht des Fachexperten Prof. Dr. Wolfram Koepf aus Leipzig zu weiteren Aktivitäten, inbesondere auch im Internet, sowie eine Adressensammlung der verantwortlichen Ministerien und Institutionen ist auf Seite 20 abgedruckt. Wir bitten Sie, Herrn Koepf über interessante Projekte und URL-Adressen in Kenntnis zu setzen.*

Die Initiative zum sehr weit gefassten Thema Benchmarks in der Computeralgebra *hat mit der Einberufung eines Treffens unter der Leitung von Dr. Heinz Kredel aus Mannheim am Rande der ISSAC-Konferenz einen wichtigen Schritt unternommen. Sein Referat und eine strukturierte Zusammenstellung der bislang bekannten Aktivitäten finden Sie im CAIS auf Seite*

`http://www.gwdg.de/~cais/systeme/systeme.html`.

Die Fachgruppenleitung hat 12 Mitglieder, von denen 3 von den beteiligten Trägergesellschaften als deren Vertreter bestimmt werden. Die restlichen 9 werden von den Mitgliedern gewählt. Die Amtszeit der Fachgruppenleitung ist nach unserer Ordnung drei Jahre.

Von den von Ihnen zu dieser Wahl vorgeschlagenen Kollegen haben sich 16 bereiterklärt, zu kandidieren. Sie werden Ihnen im folgenden mit Name, Alter, Arbeitsplatz und Arbeitsgebiet kurz vorgestellt:

- **Dr. Joachim Apel**, *36, Privatdozent für Informatik, Oberassistent an der Abteilung Algebra des Mathematischen Instituts der Universität Leipzig, aktuelles Arbeitsgebiet sind algorithmische Probleme der (nichtkommutativen) Idealtheorie, insbesondere Gröbner- und involutive Basen, nebst Anwendungen. Mitautor des Computeralgebra-Systems FELIX,*

  `http://www.mathematik.uni-leipzig.de/MI/apel/`

- **Dr. Johannes Grabmeier**, *42, IBM Deutschland Informationssysteme GmbH, Heidelberg, Sprecher der Fachgruppenleitung Computeralgebra, Mitglied von DMV, GAMM und GI, 1995-1998 Steering Committee ISSAC, Mitherausgeber Computer Algebra Handbook, Computeralgebra-System AXIOM und Sprache ALDOR, Anwendungen der Computeralgebra, Abstrakte Datentypen, Algebren, Anwendungen in Gruppentheorie und Homologer Algebra.*

- **Dr. Hans-Gert Gräbe**, *42, Privatdozent am Institut für Informatik der Universität Leipzig, Arbeiten zum Lösen polynomialer Gleichungssysteme und anderer konstruktiver Aspekte der kommutativen Algebra, vergleichende Untersuchungen der verschiedenen großen Computeralgebra-Systeme.*

- **Prof. Dr. G.-M. Greuel**, *53, Professor für Mathematik an der Universität Kaiserslautern, Algebraische Geometrie, Singularitätentheorie und Computeralgebra sowie Anwendungen von Computeralgebra außerhalb der Mathematik (Mikroelektronik, Gesteinshüttenkunde).*

  Verantwortlich (zusammen mit Prof. G. Pfister) für die Entwicklung des frei erhältlichen Computeralgebra Systems SINGULAR, das an der Universität Kaiserslautern seit 1990 mit Unterstützung der DFG, der VW–Stiftung sowie der Stiftung Innovation des Landes Rheinland–Pfalz kontinuierlich entwickelt wird. Seit der Gründung im Jahre 1993 Leiter des interdisziplinären Zentrums für Computeralgebra (Mathematik, Informatik, Elektrotechnik) an der Universität Kaiserslautern.

  `http://www.mathematik.uni-kl.de/~wwwagag/D/Greuel/`

- **Dr. H.-W. Henn**, *51, Fachleiter für Mathematik am Staatlichen Seminar für Schulpädagogik (Gymnasien) Karlsruhe; Arbeitsschwerpunkte: Anwendungsorientierter Mathematikunterricht und Problematik des Computereinsatzes (insbesondere dynamische Geometrie Systeme und Computeralgebra-System e im Mathematikunterricht).* `http://www.fh-karlsruhe.de/semgym`

- **Prof. Dr. Gerhard Hiß**, *43, Professor für Mathematik an der RWTH Aachen, Darstellungstheorie endlicher Gruppen und Anwendungen in Kombinatorik und Kristallographie; computergestützte Konstruktion von Matrixdarstellungen und Charaktertafeln sporadischer Gruppen und generischer Charaktertafeln von Chevalley-Gruppen; Mitautor des CHEVIE-Systems zur Erzeugung und Behandlung solcher Tafeln.*

- **Prof. Dr. Adalbert Kerber**, *59, Professor für Mathematik an der Universität Bayreuth, Darstellungstheorie endlicher Gruppen, insbesondere symmetrischer Gruppen. Algebraische Kombinatorik, insbesondere konstruktive, computerunterstützte Theorie Diskreter Strukturen und Anwendungen (Codes, Designs, Molekulare Graphen, Mathematische Chemie).*

- **Prof. Dr. Wolfram Koepf**, *45, Professor für Angewandte Mathematik an der Hochschule für Technik, Wirtschaft und Kultur Leipzig; Mitglied der Fachgruppenleitung seit 1996, Referent für Lehre und Didaktik; Arbeitsgebiete: Computeralgebra und Computeranalysis, orthogonale Polynome und spezielle Funktionen, Computeralgebra in der mathematischen Lehre; Computeralgebrasysteme Maple, Mathematica, Derive, REDUCE.* `http://www.imn-htwk-leipzig.de/~koepf`

- **Heiko Knechtel**, *48, Diplom-Mathematiker mit dem Nebenfach Informatik, Studiendirektor, Fachberater für Mathematik in Niedersachsen, Fachlehrer für Mathematik und Informatik am Ratsgymnasium Stadthagen; Arbeitsschwerpunkt im Rahmen der Fachberatertätigkeit sind Fortbildungen zum Thema CAS in der Schule; Leitung und Mitwirkung in regionalen, landesweiten, nationalen und internationalen Tagungen zum Thema Computeralgebra-System und Taschencomputer im Mathematikunterricht; Mitglied der Rahmenrichtlinenkommission in Niedersachsen, Mitarbeit in der MNU Richtlinenkommission, Mitglied der Mathematikkommission des Niedersächsischen Kultusministeriums; Leitung des Schulversuches in NDS zum Einsatz des TI-92 im MU; Mitglied der MNU und GDM; Erfahrung mit DERIVE, Maple, insbesondere Taschencomputer-Computeralgebra-System. Besondere Interessen: Wie ändern sich Didaktik und Methodik des MU bei Einsatz von Taschencomputern mit Computeralgebra-System.*

- **Priv. Doz. Dr. Gunter Malle**, *38, Universität Gesamthochschule Kassel, computergestützte und experimentelle Mathematik, insbesondere Gruppen- und Darstellungstheorie, konstruktive Galoistheorie und Invariantentheorie.*

- **Prof. Dr. H. Michael Moeller**, *51, Professor für Numerische Mathematik an der Universität Dortmund. Arbeitsgebiet: symbolisches und numerisches Rechnen, insbesondere multivariate Interpolation und Lösen von algebraischen Gleichungssystemen. In der Computeralgebra aktiv seit 1981, Fellow des Konrad-Zuse-Instituts Berlin 1987 - 1991, Mitorganisator von internationalen Computeralgebra-Tagungen (MEGA), in der Fachgruppenleitung seit 1994.*

- **Prof. Dr. Michael E. Pohst**, *53, Professor für Mathematik an der Technischen Universität Berlin, Algorithmische Zahlentheorie und Algebra.*
  Schwerpunkte sind effiziente Algorithmen für globale Körper und zur Lösung diophantischer Gleichungen, sowie die Entwicklung des CA–Pakets Kant.

- **Prof. Dr. Gerhard Schneider**, *43, Professor für Informatik, wissenschaftlicher Geschäftsführer der Gesellschaft für wissenschaftliche Datenverarbeitung Göttingen; algorithmische Gruppen- und Darstellungstheorie, insbesondere Einsatz vernetzter Systeme bei der Problemlösung, Mitglied der Fachgruppe seit 1991, Koordinator des CAIS seit 1994.* `http://www.gwdg.de/~gschnei2`

- **Prof. Dr.-Ing. Dr. rer.nat. Volker Strehl**, *53 apl. Professor am Lehrstuhl Informatik 8 (KI) der Universität Erlangen-Nürnberg; CA-Interessen: Anwendungen der Computeralgebra in der Kombinatorik (Enumeration, Konstruktion, kombinatorische Identitäten) und Algorithmenanalyse (erzeugende Funktionen), Computeralgebra-Ausbildung im Bereich Informatik-Ingenieurwissenschaften; Mitglied im Editorial Board von MapleTech, Electronic Journal of Combinatorics, Seminaire Lotharingien de Combinatoire; Beauftragter für den Masters-Studiengang "Computational Engineering" an der Universität Erlangen-Nürnberg.*

- **Prof. Dr. Volker Weispfenning**, *54, Professor für Mathematik an der Universität Passau, algorithmische kommutative Algebra und Modelltheorie, insbesondere Eliminationsverfahren und Gröbnerbasen, sowie deren Anwendungen und Umsetzung in Software. Gründungsmitglied der Fachgruppenleitung, Sprecher der Fachgruppe 1990-93, Mitherausgeber des Reports "Computeralgebra in Deutschland", General Chair ISSAC'98 in Rostock.*
  `http://www.fmi.uni-passau.de/algebra/staff/weispfen.html`
- **Prof. Dr. Wilhelm Werner**, *50, Professor an der Fachhochschule Heilbronn, Computeralgebra in der Fachhochschullehre. Biographische Daten und Arbeitsschwerpunkte findet der interessierte Leser unter* `http://www.kuenzelsau.fh-heilbronn.de/fachbe/et/dozent/we.htm` .

Die Wahlleitung für diese Wahl haben Prof. Dr. Karl Hantzschmann (Wahlleiter) und Prof. Dr. B. Heinrich Matzat (stellvertretender Wahlleiter) übernommen.

Bitte kreuzen Sie auf dem Stimmzettel bis zu 9 Namen an und senden ihn im verschlossenen Wahlumschlag zusammen mit der unterschriebenen „Versicherung zur Briefwahl“ im beigefügten Rücksendeumschlag bis zum

Dienstag 1. 12. 1998, Eingang beim Wahlleiter!

an den Wahlleiter Fachgruppe Computeralgebra, Prof. Dr. Karl Hantzschmann, Fachbereich Informatik, Universität Rostock, 18051 Rostock, zurück. Bitte machen Sie von Ihrer Wahlmöglichkeit Gebrauch.

In die neue Fachgruppenleitung sind bereits von den Gesellschaften delegiert: von der DMV Prof. Dr. B. Heinrich Matzat, von der GAMM Prof. Dr. Rump und von der GI Prof. Dr. Karl Hantzschmann.

Die konstituierende Sitzung der neuen Fachgruppenleitung wird am Freitag, dem 5. März 1999 in Leipzig stattfinden.

Die Ordnung sieht weiterhin vor, daß bis zu 3 weitere Fachexperten in die Fachgruppenleitung berufen werden können. Bislang waren Prof. Friedrich Hehl, Universität zu Köln, als Fachexperte für Physik und Dr. Ulrich Schwardmann, Gesellschaft für Wissenschaftliche Datenverarbeitung, Göttingen, als Fachexperte für den Rundbrief berufen. Die derzeitige Fachgruppenleitung empfiehlt der künftigen Fachgruppenleitung, diese Fachexperten auch in der neuen Amtszeit wieder zu berufen.

Johannes Grabmeier *B. Heinrich Matzat*

Hinweise auf Konferenzen

1. **11. OpenMath Workshop**

   Tallahassee, USA, 13.11. – 14.11.98

   The eleventh OpenMath Workshop will be held in Tallahassee, Florida on November 13th and 14th, 1998. More information is available through the Web: `http://www.openmath.org/Workshops/Upcoming/` .

2. **GAMM-Jahrestagung**

   Metz, Frankreich, 12.4. – 16.4.99

   Tagungsleitung: Marcel Berveiller (Metz), Alfred Louis (Saarbrücken).

   Eine der 25 Sektionen ist dem Thema *Computeralgebra und -analysis* gewidmet. Die Anmeldung der 15-Minuten-Beiträge geschieht bis zum 15.11.1998 mittels eines Vortragsformulars. Weitere Informationen über `http://www.lpmm.univ-metz.fr/gamm99`.

3. **CASC-99 The Second Workshop on Computeralgebra in Scientific Computing**

   München, 31.5. – 4.6.99

   Topics: The methods of Scientific Computing play an important role in research and engineering applications in the field of the natural and engineering sciences.

   The importance of computer algebra methods and computer algebra systems for scientific computing has increased considerably in recent times. During the last decade, a new generation of general-purpose computer algebra systems such as Mathematica, Maple, MuPAD and Axiom have been developed, which enable the user to solve the following three important tasks within a uniform framework of the same system: symbolic manipulations, numerical computations, visualization.

A further development of such systems, including their adaptation to parallel environments, puts them at the forefront in scientific computing and enables the practical solution of many complex applied problems in the domains of natural sciences and engineering knowledge.

Topics for CASC unites many important questions and methods of Scientific Computing and the application of computer algebra, like numerical simulation using computer algebra systems, parallel symbolic-numeric computations, symbolic-numeric interfaces, symplectic integration, construction of approximate solutions of differential, equations and dynamical systems, symbolic-numeric methods in celestial mechanics and general, relativity, algebraic methods for nonlinear equations and inequalities, computer algebra methods in pure mathematics, computational group theory, applications to the theory of error-correcting codes, problem-solving environments for partial differential equations, algorithmic and complexity considerations in computer algebra.

The workshop is intended to provide a forum for researchers and engineers in the fields of mathematics, informatics, numerical analysis, etc. An important goal of the workshop is to unite all these specialists for the purpose of an efficient solution of many current questions and problems in advanced Scientific Computing.

Workshop co-chairs: Vladimir Gerdt (Dubna), Ernst Mayr (Munich).

Program Committee: Victor Edneral (Moscow), Marc Gaetano (INRIA, Sophia), Victor Ganzha (Munich, co-chair), Richard Liska (Prague), Roman Maeder (Zuerich), Yuri Matiyasevich (St. Petersburg), Stanly Steinberg (Albuquerque), Nikolay Vassiliev (St. Petersburg), Evgenii Vorozhtsov (Novosibirsk, co-chair), Paul S. Wang (Kent), Volker Weispfenning (Passau), Christoph Zenger (Munich).

Local Organizing Committee: Herbert Fischer, Victor Ganzha, `ganzha@in.tum.de`,
Ernst Mayr (chair), `mayr@in.tum.de`, Michal Mnuk (secretary), `mnuk@in.tum.de`,

Proceedings: It is planned to have proceedings published by Springer Verlag, containing the full papers and available at the Workshop.

Location: The workshop will take place in a conference center in Herrsching (Lake Ammersee), about 30km from the city of Munich and easily reached from there by public transportation.

Important dates: (these are still tentative)
15 Jan 1999 Submission of the full paper (up to 20 pages) or extended abstract (up to 4 pages)
20 Feb 1999 Notification of acceptance
20 May 1999 Camera-Ready papers must be received
2 May 1999 Deadline for advance registration at Workshop

Notes: In addition to submitted research papers, these will also be invited talks and software presentations.

Further, updated informations are available at:

`http://wwwmayr.informatik.tu-muenchen.de/konferenzen/CASC99/`

4. ISSAC'99 – International Symposium on Symbolic and Algebraic Computation

Vancouver, Kanada, 29.7. – 31.7.99

ISSAC is a yearly international symposium that provides an opportunity to learn of new developments and to present original research results in all areas of symbolic mathematical computation.

Conference activities The planned activities include invited presentations, research and survey papers, poster sessions, tutorial courses, vendor exhibits, and software demonstrations. Proceedings will be distributed at the symposium.

Proposals for workshops, tutorial courses, demonstrations, panel discussions, or related activities are welcome. User-groups, editorial boards, or other associations desiring meeting space during the course of the symposium are encouraged to contact the conference organizers.

Conference Location: ISSAC'99 will be held at Simon Fraser University in Vancouver, British Columbia. The University maintains a campus in the centre of Vancouver, called the Harbour Centre. It is close to hotels, restaurants, and shopping.

Organizing Committee:
General Chair: Keith Geddes Dept. of Computer Science University of Waterloo Waterloo ON N2L3G1 CANADA (1) 519-888-4567 Ext. 4668 `issac99@cecm.sfu.ca`
Program Chair: Bruno Salvy Projet ALGO INRIA Rocquencourt 78153LeChesnayCedex FRANCE (33) 1 39 63 55 20 `Bruno.Salvy@inria.fr`
Local Arrangements: Michael Monagan Dept. of Math and Statistics Simon Fraser University Burnaby BC VSA1S6 CANADA (1) 604-2914279 `monagan@cecm.sfu.ca`

Conference Topics: Topics of the meeting include, but are not limited to:
Algorithmic mathematics: Algebraic, symbolic, and symbolic-numeric algorithms including: simplification, polynomial and rational function manipulations, algebraic equations, summation, integration, linear algebra and matrix computations, number theory, ODE/PDE, complex computation, group computations, and geometric computing;

Computer science: Theoretical and practical problems in symbolic mathematical computation including: computer algebra systems, problem solving environments, programming languages and libraries for symbolic computation, user interfaces, data structures, software architectures, parallel/distributed computing, mapping algorithms to architectures, concrete analysis and benchmarking, complexity of computer algebra algorithms, artificial intelligence techniques, automatic differentiation and code generation, mathematical data exchange protocols;

Applications: Problem treatments incorporating algebraic, symbolic or symbolicnumeric computation in an essential or novel way, including engineering, economics and finance, physical and biological sciences, computer science, logic, mathematics, statistics, and use in education.

Instructions to Authors: ISSAC '99 is foremost a conference for new and topical ideas of significance to the community and which deserve to be disseminated rapidly. Research results and insightful analyses of current concerns are the primary focus. Papers will be reviewed by a program committee and additional referees.

Survey articles may be suitable for submission, if clearly identified as such, and will be considered in a separate category from the research papers.

Simultaneous submission for publication elsewhere is not allowed.

Papers must be in English and should not exceed 8 pages in the standard format for ACM proceedings, or 20 to 22 pages of text in LaTeX 12pt article style. The necessary files for article and bibliography style can be obtained from the ISSAC '99 web site `http://www.cecm.sfu.ca/lSSAC99/`. Each paper should have an introductory section that: (1) Describes the problem; (2) Motivates the study of the problem; (3) States the main results; (4) Compares other work (including theoretical or empirical performance); and (5) Summarizes the original contribution.

Further information: `http://www.cecm.sfu.ca/lSSAC99/` .

5. EQUADIFF 99

Berlin, 1.8 – 7.8.99

Diese Konferenzreihe ist allen mathematischen Aspekte von Differentialgleichungen gewidmet und findet im zweijährigen Wechsel in Tschechien/Slowakei oder in einem westeuropäischen Land statt. Es sind 37 Minisymposia geplant, eines davon unter der Leitung von J. Sanders behandelt in der Gruppierung *Computational Aspects* das Thema *Computer Algebra Tools*. Weitere Informationen im Internet auf der Seite `http://www.math.fu-berlin.de/~equadiff/`.

6. ICTMT4 – The Fourth International Conference on Technology in Mathematics Teaching

Plymouth, England 9.8. – 13.8.99

About ICTMT: The first International Conference on Technology in Mathematics Teaching was held in Birmingham, England in 1993. The conference is held every two years; ICTMT2 was held in Edinburgh, Scotland and ICTMT3 was in Koblenz, Germany. The aim of the conference is to bring together classroom practitioners, curriculum developers and mathematics education researchers, all of whom share a desire to improve the quality of student learning. ICTMT4 is being held in Plymouth, England from 9th to 13th August 1999. The conference is being organised jointly by the Centre for Teaching Mathematics at the University of Plymouth and the University College of St. Mark and St. John, Plymouth. The strands of the conference will be in conjunction with the themes of ICTMT and will be . using technology in the teaching and learning of mathematics in schools . using technology in the teaching and learning of mathematics in college and university . applications of technology to teaching other subjects which are also of interest to mathematics educators . applications of technology in industry and commerce which are also of interest to mathematics educators A solar eclipse provides a special theme: There is a major event of astronomical interest on 11th August 1999 with a total eclipse of the sun. One of the best places in Europe to experience the totality of the eclipse is in the South West of England. The conference has been organised around this date and in the strand "applications of technology to teaching other subjects which are also of interest to mathematics educators" the application of mathematics to astronomy will feature prominently. Throughout the week there will be activities associated with the eclipse. **The themes of ICTMT** are the impact of technology on teaching and learning, access to education through technology, technology and assessment, ways forward - future trends in technology in mathematics. The programme will consist of invited plenary lectures by distinguished speakers, contributed presentations, workshops, discussion groups, poster presentations.
All talks and workshops will be refereed by members of an International Programme Committee. Particular emphasis will be given to providing opportunities for formal and informal interaction between conference participants. To facilitate this there will be discussion groups and a social event each day.
Local Conference Committee: John Berry and Roger Fentem (joint Conference Chairmen), Karen Eccles (Conference secretary), Jenny Sharp (Academic programme), Ted Graham (Social programme), Tony Churchley (Exhibition coordinator), Michael McCabe (University of Portsmouth, Astronomy theme).
Contributions: There will be three forms of contributions to ICTMT4: talks of 30 minutes duration, workshops of 75 minutes using computers or handheld technology, posters A1 size. Your contribution should fall into one of the strands of the conference. To submit a contribution for ICTMT4 please send an abstract (maximum 500 words) describing your talk or workshop to the address below (email contributions preferred, attached files should be Word 6 for Windows 3.1).
Conference Address for Correspondence: Karen Eccles, The Centre for Teaching Mathematics, The University of Plymouth, Drake Circus, Plymouth PL4 8AA, England Phone: +44 (1752) 232772 Fax: +44 (1752) 232772 email: `keccles@plymouth.ac.uk`
ICTMT4 - WEB address: `http://www.tech.plym.ac.uk/maths/CTMHOME/ictmt4.html`
Timetable:
Call for Papers, Workshops, Posters: 1st September 1998
Bookings taken from: 1st September 1998
Deadline for Submissions: 31st December 1998
Initial Programme available: 1st April 1999

7. **Computer Assisted Mathematical Education**

Linz, Österreich, 23.8. – 25.8.99

Topics: August 23-25, 1999 Research Institute for Symbolic Computation (RISC-Linz) Castle Hagenberg, A-4232 Austria

Scope: This conference is a forum for papers on computer-supported mathematical education and emphasizes research and experimental work that tries to bring together and integrate the didactic, mathematical, and software technologic aspect of the subject.

The conference is the fifth in a sequence of conferences on computer-supported mathematical education initiated by Austrian Center for Didactics of Computer Algebra - ACDCA (Krems 1992, Krems 1993, Honolulu 1995, Kungsbaker 1997). The aim of these conferences is twofold:

The enormous possibilities of the new computer-based media on the improvement and innovation of teaching and learning mathematics should be promoted. The enormous expertise of teachers and students about the math teaching and learning process should be fully integrated into the development of new computer-based media.

The fifth conference in the series prefers contributions that consider both aims in a balanced way.

Conference Themes: report about successful classroom experiments using mathematical software systems, the impact of math system design on mathematical thinking and problem solving new ways of math teaching and learning on the basis of the new media, the use of network software for organizing new forms of math teaching and studying interactive and individualized generation of math learning material by the student , new algorithmic mathematics particularly suitable for computer-based learning improvements in the design of math software systems based on didactical experience, new software tools for facilitating the development of math teaching material, new software tools for the interaction of math teachers and students over the net, new software for computer-supported math tutoring and evaluation, examples of successful, new computer-based math texts, lectures, training units, etc.

All these subjects are considered for secondary as well as for university level.

Conference Venue: The international conference Computer Supported Mathematic Educationïs organized by the Research Institute for Symbolic Computation (RISC) of the Johannes Kepler University Linz. The conference will be held in the Castle of Hagenberg, the home of RISC. Hagenberg is located about 25km North-East from Linz, Austria.

Conference Chairman: Helmut Heugl `helmut.heugl@kem.ac.at`.

Program Committee: Chairman: Bruno Buchberger `Bruno.Buchberger@risc.uni-linz.ac.at`
Members: Benno Fuchssteiner, `benno@mupad.de`, Univ. of Paderborn, Germany,
Klaus Sutner, `sutner@cs.cmu.edu`, Carnegie Mellon, USA,
Michael Trott, `mtrott@wri.com`, Wolfram Research,
Tudor Jebelean, `jebelean@risc.uni-linz.ac.at`, RISC Linz, Austria,
Larry Lambe, `lambe@matematik.su.se`, Stockholm, Sweden,
Tetsuo Ida, `ida@score.is.tsukuba.ac.jp`, Univ. of Tsukuba, Japan,
Roman Maeder, `maeder@mathconsult.ch`, Zuerich, Switzerland,
Hermann Maurer, `hmaurer@iicm.tu-graz.ac.at`, Tehn. Univ. Graz, Austria,
Tony Scott, `Tony.Scott@inria.fr`, INRIA, France,
Bert Waits, `waitsb@math.ohio-state.edu`, Ohio State Univ. USA,
Dirk Janssen, `Dirk.Janssens@wis.kuleuven.ac.be`, Leraren-opleiding, Wiskunde, Nederland,
Collette Laborde, Univ. J. Fourier, France,
Bernard Winkelmann, `Bernard.Winkelmann@post.uni-bielefeld.de`, Univ. Bielefeld, Germany,
Wolfram Koepf, `koepf@imn.htwk-leipzig.de`, Univ. Leipzig, Germany,
Hans-Georg Weigand, `hans-georg.weigand@math.uni-giessen.de`, Univ. Giessen, Germany,
Guenther Schmidt, `schmidt@goofy.zdy.uni-mainz.de`, Univ. Mainz, Germany,
Joseph Lechner, `lejos@nol.at`, Ostarrichi Gymnasium, Austria,
Josef Boehm, `Josef.Boehm@bboard.blackbox.or.at`, Handelsakademie St. Poelten, Austria,
Bernhard Kutzler, `bk.teachware@swp.co.at`, BK Teachware, Austria,
Eugenio Roanes-Lozano, `eroanes@eucmos.sim.ucm.es`, Univ. Madrid, Spain,
David Stoutmeyer, Soft Warehouse, USA,
Franz Embacher, `fe@pap.univie.ac.at`, Univ. Wien, Austria,
Herwig Reidlinger, `hreid@ping.at`, Pedagogical Institute, Austria

Important Dates: The following deadlines will be strictly observed:
Submission of paper proposals: November 30, 1998,
Notification to authors: January 31, 1999,
Deadline for camera-ready papers: April 15, 1999,
Conference: August 23-25, 1999.

Immediately after the "Computer-Supported Mathematical Education" conference, RISC will host the "International Mathematica Symposium" in the Castle of Hagenberg (August 26-29, 1999) so that synergy effects can develop between the two conferences.

Other conferences and workshop before, during, and after these two conferences in related areas can be planned. For example, we plan to organize the "Third International Theorema Workshop" (Theorem Proving based on Computer Algebra) at RISC at the same time period.

If you want to submit a proposal for a satellite workshop, please write to `buchberger@risc.uni-linz.ac.at`

Contributed Papers: Authors are invited to submit full papers (maximum 12 pages) to the organizers by November 30, 1998. All submission should be made in electronic form. The list of contributed papers will be displayed and updated as papers are refereed and accepted.

Registration: The registration, hotel, and transportation information will be available on the World Wide Web at http://www.risc.uni-linz.ac.at/conferences/summer99/csme99/ in mid-May 1999. Registration Fees (Tentative) 320 US$

General Information will be available on the World Wide Web at http://www.risc.uni-linz.ac.at/conferences/summer99/csme99/ or send an e-mail message with subject Ïnformation requestto CSME99@risc.uni-linz.ac.at Specify in the body of the message the information you request.

Contact for Information on Local Arrangements: Betina Curtis bcurtis@risc.uni-linz.ac.at

8. IMS 99 – International Mathematica Symposium

Linz, Österreich, 26.8. – 29.8.99

The Symposium is organized by RISC (Research Institute for Symbolic Computation) on behalf of the IMS 99.

For more information, please visit http://www.risc.uni-linz.ac.at/conferences/summer99/ims99/

Scope: Principal topics of interest are applications of computer algebra and in particular Mathematica in mathematics, computer science, the physical and biological sciences, economics, engineering, the arts, and education. The conference will provide a forum for researchers and users from diverse fields to present original work, and to learn about current developments and uses of advanced scientific computing. Besides keynote lectures and contributed papers, the symposium offers tutorials, discussion forums, poster presentations and software demonstrations.

Conference venue: The "International Mathematica Symposium IMS99" is organized by the Research Institute for Symbolic Computation (RISC) of the Johannes Kepler University Linz. The conference will be held in the Castle of Hagenberg, the home of RISC.

Hagenberg is located about 25km North-East from Linz, Austria.

Contributed Papers: Authors are invited to submit a 1-page abstract to the organizers by December 31, 1998. In order to facilitate submissions by persons with limited access to the internet and/or typesetting facilities, we will accept submissions in the following three forms:
– Email: plain ASCII text, to veikko.keranen@ramk.fi .
– Ordinary mail: Gautam Dasgupta, 620 Mudd, Columbia University, New York, NY 10027, USA.
– Fax: Gautam Dasgupta, at 1-212-854-6267.

Important dates:
December 31, 1998: Deadline for the submission of papers.
February 15, 1999: Decision about papers and notification of authors.
August 26-29, 1999: Conference.

Program Committee: Paul Abbott, University of Western Australia, Australia; Bruno Autin, CERN, Geneva, Switzerland; Vladimir Buber, Murmansk State Technical University, Russia Greg Chaitin, IBM, USA; Gautam Dasgupta, Columbia University, USA; Vladimir Demidov, Murmansk State Pedagogical Institute, Russia; Bradford Garton, Columbia University, USA; Alexander Georgiev, Albemarle Corporation, USA; Juha Haataja, CSC-Center of Scientific Computing, Finland; Allan Hayes, De Montfort University, UK; Antero Hietamaki, Rovaniemi Polytechnic, Finland; Christian Jacob, University of Erlangen-Nuremberg, Germany; Jarkko Kari, Iterated Systems Inc., USA; Veikko Keranen, Rovaniemi Polytechnic, Finland; Robert Kragler, Fachhochschule Ravensburg-Weingarten, Germany; Shigeki Matsumoto, Konan University, Japan; Philip Miller, Carnegie-Mellon University, USA; Alexander Papusha, Murmansk State Technical University, Russia; Henry Power, Wessex Institute of Technology, UK; Philip Ramsden, Imperial College, UK; Jack Robertson, US Military Academy, USA; Heikki Ruskeepaa, University of Turku, Finland; Susumu Sakakibara, Iwaki Meisei University, Japan; Dana Scott, Carnegie-Mellon University, USA; Felix Ulmer, Universit de Rennes, France; Paul Wellin, WRI, USA.

9. DMV – Jahrestagung 1999

Mainz, 5.9. – 11.9.99

Die Tagung findet vom 5. September (Anreisetag) bis zum 11. September 1999 an der Johannes-Gutenberg-Universität Mainz statt. Das wissenschaftliche Programm beginnt am 6. September und endet am Nachmittag des 10. September. Vormittags sind Plenarveranstaltungen für die Hauptvorträge und nachmittags Sitzungen der Sektionen vorgesehen.

Im Zusammenhang mit der Tagung werden die ordentliche Mitgliederversammlung der DMV und auch Sitzungen der Fachgruppen stattfinden. Für den 8. und 9. September ist die Studentenkonferenz Mathematik vorgesehen. Ein Tag wird der Lehrerfortbildung gewidmet sein und ein Nachmittag interessierten Schülerinnen und Schülern. Allen Teilnehmenden und ihren Begleitpersonen wird ein vielseitiges Rahmenprogramm angeboten. Um die Öffentlichkeit an mathematischen Themen zu interessieren und Schulklassen in die Erlebniswelt Mathematik einzuführen, ist eine Ausstellung "Mathematik zum Anfassen" im Rathaus-Foyer geplant. Verlage werden ihre neueste Literatur, Softwarehäuser ihre neuesten System-Kreationen präsentieren; auch an eine Firmenpräsentation ist gedacht. Aktuelle Information ist zu finden unter http://www.mathematik.uni-mainz.de/DMV99/

10. Computeralgebra in Forschung und Lehre

Konstanz, 8.3. – 10.3.2000

Örtliche Tagungsleitung: Prof. Dr. Elkedagmar Heinrich

Berichte von Konferenzen

1. Workshop on Computer Algebra in Scientific Computing

Sankt-Petersburg, Russia, 20.4. – 24.4.98

This international workshop took place at the Euler International Mathematical Institute in St. Petersburg and was co-chaired by Vladimir Gerdt (Dubna) and Ernst W. Mayr (Munich). The institute offered the participants excellent hospitality and very good lecture facilities and access to computers and the Internet. The local organization was in the hands of EIMI, under the responsibility of Nikolay Vassiliev. There were 51 participants altogether, most from the host country and from Germany, but also from Belarus, Canada, France, Great Britain, The Netherlands, Romania, Spain, and the United States.

The following 47 talks were presented to the audience: *Hespel C., Jacob G.:* Exact algebraic identification problem: Results and perspectives
Kossovski N., Tishkov A.: Decision algorithm of quantifier-free theory of mixed superlinear inequalities
Fischer H.: The if-problem in symbolic differentiation
Uteshev A., Bikker P.: Elimination á la Bézout
Chistov A.: Polynomial-time deciding of dominantness of a morphism of algebraic varieties in zero-characteristic
Gerdt V., Berth M., Czichowski G.: Completion of monomial sets to involution with Mathematica
Edneral V., Vassiliev N.: About standard bases technique in the ring of formal power series
Greuel G.-M.: Application of standard bases to local algebraic geometry
Gerdt V.: Involutive division technique: Some generalizations and optimizations
Decker W.: Computational aspects of projective algebraic geometry
Jurado P., Alvarez V.: Algorithms in algebraic topology and homological algebra: The problem of the complexity
Flegontov A.: Synthesis of differential equations and their groups on manifolds
Gurjanov A.: Conservative round-off error control for initial value problem computer solution
Ganzha V., Vorozhtsov E.: Parallel Implementation of Stability Analysis of Difference Schemes with Mathematica
Jeffrey D.: Accurate solution of a boundary value problem
Andrianov S.: Computer algebra application for dynamical systems modeling
Banshchikov A., Bourlakova L., Irtegov V.: Problems of a stability of dynamic systems and computer algebra
Osipenko G.: Computation of Morse spectrum of dynamical systems
Coleman R.: On elementary Hamiltonian matrices
Vakhidov A., Tupikova I.: Solving some typical equations of the perturbation theory of Hamiltonian systems in symbolic form by means of computer
Lunter G.: Computation of Hamiltonian normal forms using Gröbner bases
Kornyak V.: A program for computing cohomologies of Lie superalgebras of vector fields
Kotsireas I.: Central configurations in the 5-body problem
Novickov M.: (Poster presentation) On investigation of the boundaries of stability of mechanical systems with the use of computer algebra
Edneral V.: Normal form method and approximation of ODEs solutions
Vargas E.,: A path integral view of the m-theory with algebraic computer algorithms
Kirsanov N., Vassiliev N.: Constructing some classes of specialized numerical ODE integrators
Maruster S., Negru V., Petcu D., Sandru C.: Intelligent front-end for solving differential and non-linear equations
Tiskin A.: Bulk-synchronous parallel Gaussian elimination
Tiskin A.: Bulk-synchronous parallel multiplication of Boolean matrices
Gaetano M., Huchet C., Neun W.: The realization of an OpenMath server for REDUCE
Slavyanov S., Akopyan A., Dmitriev V., Zhegunov V., Lay W., Pirozhnikov A., Yazik A.: Knowledge base on special functions
Vlasov A.: Universal object oriented languages and computer algebra
Bratchikov I.: A method of construction of derivations in stationary knowledge bases with preliminary adjustment
Mysovskikh V.: A counterexample to the long-standing conjecture of Z.I. Borevich by GAP
Mysovskikh V.: Speeding up the tests for subgroup embedding properties
Galligo A.: Real factorization of multivariate polynomials with integer coefficients
Malaschonok G.: On the computation of the characteristic polynomial for endomorphism of free module over commutative ring
Song Yan: Applications of Maple in computational number theory
Detinko A.: A new data library of irreducible linear solvable groups for the computer system GAP
Klioner S.: A package for indicial computation and its applications
Efimov G., Grosheva M.: On using computer algebra in mechanics (to history of application in Russia)
Malanin V., Poloskov I.: Large compound program packages and a nonlinear random fluctuations analysis
Wester M.: General purpose systems: The good and the bad
Weber A., Kuchlin W., Eggers B., Simonis V.: A parallel Gröbner solver as a Web component
Mironov A., Oleinik V.: Computer simulation of the Double Dirac Comb
Tarushkin V., Tarushkina L., Yurkov A.: Some elementary theories for differential equations

There were also several round table discussions, a generous banquet hosted by Yuri Matiyasevich, head of the Steklov Institute in St. Petersburg, and an afternoon excursion around the great city of St. Petersburg.

Ernst W. Mayr (München)

2. **Computeralgebra in Lehre, Ausbildung und Weiterbildung**

Bayreuth, 22.4.–25.4.98

Vom 22.4. bis zum 25.4. diesen Jahres fand auf Schloß Thurnau, der Tagungsstätte der Universität Bayreuth, eine Tagung unter diesem Titel statt. Sie war von der Fachgruppe Computeralgebra organisiert, Tagungsleiter waren Prof. Dr. A. Kerber, Bayreuth (Leitung und lokale Organisation), Prof. Dr. Wolfram Koepf, Leipzig, Dr. Günther Schmidt, Mainz (MNU), Prof. Dr. Günter Törner, Duisburg (FG DM), und Prof. Dr. Hans-Georg Weigand, Gießen (GDM). Der angestrebte breite Austausch zwischen den Kultusministerien, den für die Fortentwicklung der curricularen Lehrpläne zuständigen Instituten und den Experten aus Wissenschaft und Lehre der organisierenden Gesellschaften ist erfolgreich initiiert worden.

Die 32 Teilnehmerinnen und Teilnehmer erhielten anhand von 18 Vorträgen interessante Erfahrungsberichte über den Umgang mit Computeralgebrasystemen und deren Einsatz, die Verwendung solcher Systeme mit programmierbaren Taschenrechnern und Computern im Mathematikunterricht an Realschulen, Gymnasien, Fachhochschulen und Universitäten.

Es wurden Überblicke über didaktische Konzepte und Erfahrungen diesbezüglich in Österreich und Deutschland gegeben, das bekannte Pilotprojekt "Mobiles Klassenzimmer" in Baden-Württemberg kam zur Sprache. Über die Zulassung graphischer und symbolischer Taschenrechner in Deutschland und Europa wurde vorgetragen, einzelne Lehrveranstaltungen wurden vorgestellt, neue Wege im Mathematikunterricht wurden beschrieben und über verwandte Arbeitsweisen wurde berichtet.

Erfahrungen in verschiedenen Bundesländern mit dem TI-92 wurden erwähnt und einzelne Computeralgebrasysteme wie CREP, GEONET, DERIVE, DISCRETA, MAPLE und MATHEMATICA wurden besprochen und ihr Einsatz ausführlich beschrieben. Zum Abschluß fand eine Podiumsdiskussion statt, die als Fazit den Wunsch nach Wiederholung solcher Tagungen sowie die Bereinigung von Unverträglichkeiten zwischen einerseits den Anforderungen in der Lehre und andererseits den Verpflichtungen in Studium und Ausbildung hatte.

Auf vielfältigen Teilnehmerwunsch hat Wolfram Koepf eine Internetseite mit einer Übersicht über die Verbreitung von Computeralgebra an Schulen in Deutschland und Europa und über Schulversuche sowie mit den Adressen von für die Curricularentwicklung des Mathematikunterrichts zuständigen Ansprechpartnern und Institutionen der Bundesländer eingerichtet. Diese hat die Adresse `http://www.imn.htwk-leipzig.de/~koepf/ca.html` .

Adalbert Kerber (Bayreuth)
Wolfram Koepf (Leipzig)
Hans-Georg Weigand (Gießen)

3. **Tagung zum Unterrichtseinsatz des symbolischen Taschenrechners TI-92**

Münster, 2.6. – 5.6.98

An der Tagung "TI-92 im Mathematikunterricht" vom 02.06.1998 bis 05.06.1998 an der Westfälischen Wilhelms-Universität Münster nahmen über 200 MathematiklehrerInnen aus Deutschland, Österreich, der Schweiz, den Niederlanden und Slowenien teil, um sich über die neuen methodisch-didaktischen Möglichkeiten von Computeralgebrasystemen für den Mathematikunterricht auszutauschen. Ein Teilnehmer brachte sein Interesses auf den Punkt:

"Die technische Konvergenz von der handheld-Technologie eines Taschenrechners mit der Softwaretechnologie von PC-Systemen macht den Einsatz von Computeralgebrasystemen für Schulen finanzierbar - das bedeutet: Wir müssen und wir dürfen uns mit diesen faszinierenden neuen Möglichkeiten auseinandersetzen, um sie für den Unterricht fruchtbar zu machen."

Da die Tagung im Rahmen des Projekts "Teachers Teaching with Technology" der Zentralen Koordination Lehrerausbildung der Universität Münster stattfand, wurde ein hoher qualitativer Standard der Veranstaltungen gefordert. Schon der Einleitungsvortrag von Prof. Dr. Wilfried Herget von der Universität Halle/Wittenberg forderte die TeilnehmerInnen zum intensiven Nachdenken über die Auswirkungen von Computeralgebra-System im Mathematikunterricht heraus. "Wieviel Termumformung braucht der Mensch?" war die provozierende Frage von Prof. Herget, die er u.a. mit folgendem Beispiel verband:

Differenziert man den Term (x-1)/(x+1) und bestimmt man von dem Derivat die Stammfunktion via Integration mit dem TI-92, so erhält man das Ergebnis -2/(x+1).

Dieses Ergebnis scheint zunächst dem Hauptsatz der Differential- und Integralrechnung zu widersprechen. Erst wenn SchülerInnen klar ist, daß die Differenz der obigen Terme eine Konstante ist und wenn sie dieses mit dem Hauptsatz in Verbindung bringen können, hat Unterricht ein Teilziel erreicht. Hier sieht Prof. Herget eine der großen Herausforderungen des Unterrichtens mit Computeralgebra-System: die SchülerInnen für Termidentitäten, Termkonstruktionen und Termumformungen zu sensibilisieren.

Weitere Vorträge wurden zu einzelnen innermathematischen Themen (Integralrechnung, Wolfgang Pröpper, Nürnberg; 3D-Darstellungen, Dr. Hubert Weller, Lahnau) und zu fächerübergreifenden Thematiken (Messungen mit dem CBL und dem CBR im Physikunterricht mit interessanten Perspektiven für die Einführung in die Differentialrechnung, Dr. Karl-Heinz Keunecke, Kiel) gehalten. Besondere Aufmerksamkeit erregte als niederländischer Gastredner Paul Drijvers vom Freudenthal-Institut in Utrecht, der über die Bandbreite des Einsatzes von Computeralgebrasystemen in Abschlußprüfungen berichtete, wobei er humorvoll Beispiele aus ganz Europa vorbrachte, die verdeutlichten, daß unterschiedliche Philosophien - von anachronistischer Ablehnung bis zu euphorischer Festschreibung - durchaus ungewollte Ergebnisse zeitigen können. Er dokumentierte dies z.B. am Einsatz graphikfähiger Taschenrechner, mit denen SchülerInnen zunächst Funktionsgraphen produzieren sollten, um diese anschließend als Zeichnungen in ihre Hefte zu übertragen.

Abgerundet wurden die Vorträge durch zwei Berichte aus Schulversuchen in Niedersachsen und Bayern (Heiko Knechtel und Detlev Kirmse). Hier wurde erstmals deutlich, daß sich nicht nur einzelne Unterrichtsstunden oder kurze Sequenzen mit Computeralgebra-System durchführen lassen, sondern daß sich ganze Klassen und Kurse mit dem TI-92 oder vergleichbaren Technologien bestreiten lassen. FIT - fully integrated technology - war dabei das Stichwort von Herrn Knechtel: mathematisches Entdecken und Experimentieren mit Aufgabenstellungen, die in einem tieferen Sinne anwendungsorientiert sind und die ohne technologische Unterstützung nicht zu behandeln sind. Interpolation durch Splines am Beispiel von Schiffsplankenbespannungen mit einigen Stützstellen führt schnell zu großen linearen Gleichungssystemen, die dank Computeralgebra-System in der Schule nun lösbar sind.

Desweiteren führten Dr. Norbert Esper und Stephan Griebel vor, in welche technische Richtung sich der symbolische Taschenrechner TI-92 entwickeln wird. Durch das Plus-Modul wird der Speicher des TI-92 mit Flash-ROM ausgestattet, was das Herunterladen von Updates und Upgrades der TI-Software ermöglicht, andererseits aber auch anderen Software-Anbietern erlaubt, für den 68000er-Motorola-Chip des Taschenrechners via Internet Software aus jedem beliebigen Anwendungsgebiet zur Verfügung zu stellen.

Trotz der Vielzahl von Vorträgen blieb viel Zeit für eine intensive Diskussion der methodisch-didaktischen Möglichkeiten des TI-92 in Workshops, die in unveränderter Zusammensetzung über die vier Tage der Konferenz zusammenblieben. Dabei reichte die Palette der Workshops von der Einsteigerstufe über Fortgeschrittenenworkshops (mit Schwerpunktsetzungen z.B. im Bereich von CBL- und CBR-Einsatz) bis hin zu Schulungen für Moderatoren im Projekt "Teachers Teaching with Technology". Spezielle Workshops wurden für die anwesenden Referendarsgruppen aus Hannover, Düsseldorf und Arnsberg angeboten. Darüber hinaus befasste sich ein Arbeitskreis von LehrerInnen aus Schulversuchen mit dem TI-92 mit der Organisation des Austauschs von Unterrichtsmaterialien und -erfahrungen. Ein Teil dieser Ergebnisse soll in naher Zukunft über das Internet Außenstehenden ebenfalls zur Verfügung gestellt werden (Internetadresse: `http://www.uni-muenster.de/Lehrerausbildung/t3/`).

Günter Schmidt aus Stromberg fasste die Ergebnisse und Perspektiven der Gesamttagung zum Abschlußplenum noch einmal zusammen: es gibt nichts Gutes, außer man tut es - gemeint als Appell an alle KollegInnen, sich intensiv mit den Möglichkeiten, den Chancen und den Grenzen auseinanderzusetzen, die die neuen Technologien bieten.

Im Rahmenprogramm der Tagung fand nicht nur der Empfang im Fürstenberghaus der Universität und der Ausflug nach Schloß Nordkirchen besonderen Anklang. Eine Vielzahl von zusätzlichen Gästen fand sich zur Präsentation und Demonstration von Alma Schurig (Intelogis) ein, der erstmalig einem breiten Auditorium die Möglichkeiten von Datenübertragung mit Hilfe des Stromnetzes im Inhouse-Bereich nahebrachte. Mit Hilfe eines Modems werden die Daten eines Windows95-Rechners über den Parallelport direkt in die Steckdose geleitet und können im selben Haus an einer beliebigen Steckdose wiederum via Powerline-Modem abgegriffen werden. Die Installation des Geräts und der notwendigen Software ist einfach und bedarf keinerlei Netzwerkkenntnisse. Die Technologie wird innerhalb der nächsten Monate in den USA zur Verfügung stehen. Testsets für 220V-Systeme werden der Zentralen Koordination Lehrerausbildung in Kürze durch Intelogis zugesandt. In Gesprächen am Rande der Demonstration wurde deutlich: Powerline-Modems können für Schulen zu einer preiswerten Alternative der Vernetzung werden, wenn die technische Zulassung in Deutschland erfolgt. Hier musste der Vertreter von Intelogis aber noch um Geduld bitten. Herr Schaurig hofft, in einem Jahr Modem und Software in Europa anbieten zu können, dann allerdings für eine größere Zahl von Betriebssystemen und Datentransferprotokollen (u.a. TCP/IP). Er betonte aber, daß schon in der jetzigen Version über WinProxy ein Zugriff eines lokalen Powerline-Netzwerkes auf das Internet möglich ist.

Detlef Berntzen (Münster)

4. MEGA 98

Saint Malo, 23.8. – 27.8.98

Die diesjährige Tagung MEGA 98 (Méthodes effectives en géométrie algébrique / Effective Methods in Algebraic Geometry) fand in dem sehr ansprechenden Tagungsort Saint Malo im Konferenzzentrum Palais du Grand Large statt. Die Schwerpunkte wurden durch die eingeladenen Hauptvorträge gesetzt:

H. Derksen: Constructive Invariant Theory,
J.–C. Faugère: New Generations of Gröbner Basis Algorithms,
A. Mac Intyre: o–minimal Expansions of the Real: Characterization and Pfaffian Closure,
N. Takayama: Algorithms for Differential Operators and Their Applications to Algebraic Geometry.

Die Themen der übrigen Vorträge lauteten in zeitlicher Reihenfolge:
H. Tsai: Using SAGBI Bases to Compute Invariants,
R. Vidunas: Computing Bivariate Splines,
P. Real: A Combinatorial Method for Computing Steenrod Squares,
A. Campillo: Algebraic Geometry and Coding Theory,
W. A. de Graaf: Using Cartan Subalgebras to Calculate Nilradicals and Levi Subalgebras of Lie Algebras,
G. Ivanyos: Finding the Radical of Matrix Algebras Using Fitting Decompositions,
R. Thomas: Standard Pairs and Group Relaxations in Integer Programming,
P. Aubry: Using Galois Ideals for Computing Relative Resolvents,
B. Sadik: Computing Gröbner Bases of Ideals in the Polynomial Ring $K[X,Y]$ by Successive Triangulation of Sylvester Matrices,
L. Robbiano: New Algorithms for the Computation of Hilbert–Poincare Series,
M. G. Marinari: Some Curious Properties of Borel Ideals,

L. Gonzalez Vega: Explicit Formulae between Coefficients and Solutions for Polynomial Systems of Equations,
J. Abdeljaoued: An Efficient Algorithm for the Computation of the Characteristic Polynomial in a Domain,
D. Richardson: Elimination of Infinitesimal Quantifiers,
T. Zell: Betti Numbers of Semi-Pfaffian Sets,
N. Dutertre: An Algebraic Formula for the Euler Characteristic of some Semi–Algebraic Sets,
U. Walther: Algorithmic Computation of Local Cohomology Modules and the Local Cohomological Dimension of Algebraic Varieties,
M. Singer: Calculating the Galois Group of $L_1(L_2(y)) = 0$, L_1, L_2 Completely Reducible Operators,
M. van Hoeij: Finite Singularities and Hypergeometric Solutions of Linear Recurrence Equations,
M. van der Put: Algebraic Solutions of the Riccati Equation,
A. Assi: The Standard Fan of a D–Module,
H. Stetter/G. Thallinger: Zero Clusters in Near–Singular Polynomial Systems,
J. Verschelde: Balancing the Lifting Values to Improve the Numerical Stability of Polyhedral Homotopy Continuation Methods,
D. Rupprecht: An Algorithm for Computing Certified Approximate GCD of n Univariate Polynomials,
J.-F. Ragot: Probabilistic Absolute Irreducibility Test of Polynomials,
L. Gonzalez Vega: A New Algorithm Computing the global Analytic Decomposition of an Algebraic Plane Curve,
J. Sendra: Simple, Special and Degenerated Components of Generalized Offsets to Hypersurfaces,
V. Retakh: Noncommutative Algebra and Geometry: A Down-to-Earth Approach.

Daneben fanden am Donnerstag nachmittag auch Software-Präsentationen statt. Vorgestellt wurden:
L. Théry: A Certified Implementation of Buchberger's Algorithm,
M. Moreno: Aldor,
V. Prosper: μ–EC – a Library for Algebraic Combinatorics under MuPAD,
X. Dousson: Kenzo, a Common-Lisp Program for Algebraic Topology,
M. Bronstein: Σ^{IT} / bernina - a Library for Linear Ordinary Operators,
W. A. de Graaf: GAP,
A. Bigatti: CoCoA,
C. Traverso: POSSO Lib,
O. Bachmann: Singular 1.2: What is new?!,
F. Rouillier: RS – RealSolving.

B. Heinrich Matzat (Heidelberg)

5. IMACS - ACA'98 The Fourth International IMACS Conference on Applications of Computer Algebra

Prag, 9.8. – 11.8.98

Die IMACS ACA Konferenzreihe ist dafür gedacht, über ernsthafte Anwendungen von Computeralgebra zu berichten. Die vierte Tagung in diesem Zyklus fand vom 9. bis zum 11. August 1998 unmittelbar vor der ISSAC'98 statt.

IMACS-ACA ist traditionell in Sektionen aufgeteilt, die vom Programmkomitee genehmigt und vom jeweiligen *session chair* selbständig organisiert werden. Dieses Jahr hatte die Tagung über 170 Teilnehmer in 18 Sektionen. Der etwas informellere *Workshop* Charakter der Tagung inspirierte zu lebhaften Diskussionen. Die Tagung wurde von Richard Liska hervorragend organisiert, inklusive bestem Sommerwetter.

Ausführliche Informationen zur Tagung sind unter der URL `http://www-troja.fjfi.cvut.cz/aca98` erhältlich (z.B. Teilnehmerliste, Sektionsliste, Konferenzprogramm). Traditionell kennt ACA keinen Tagungsband. *Proceedings* einiger Sektionen werden als Sonderausgaben diverser IMACS Zeitschriften erscheinen: *Mathematics and Computers in Simulation; Applied Numerical Mathematics; J. Computational Acoustics.*

Conference Organization
General Chair: Richard Liska (`liska@troja.fjfi.cvut.cz`)
Program Chairs: Victor Edneral (`edneral@theory.npi.msu.su`)
Wolfgang Küchlin (`Wolfgang.Kuechlin@uni-tuebingen.de`)
Local Arrangements: Richard Liska, Jiri Limpouch, Milan Sinor, Petr Kapusta, Czech Technical University.

Sessions:
Applications of Gröbner Bases (Quoc-Nam Tran), 11 Beiträge
Approximate Algebraic Computation (M. Noda, T. Sasaki), 8 Beiträge
Problem Solving Environments (J. Johnson, S. Steinberg), 6 Beiträge
Industrial Applications (S. Stifter), 4 Beiträge
High Performance Symbolic Computation and Challenges in Computer Algebra (Laurent Bernardin), 4 Beiträge
Education meets Computer Algebra (Bernhard Kutzler), 27 Beiträge
Computer Algebra Methods in Integration and Symmetry Analysis of ODEs (Vladimir Gerdt, Fritz Schwarz), 5 Beiträge
Dynamical Systems and Mechanics (V. Edneral, N. Vassiliev), 17 Beiträge
Automatic Differentiation for adjoint codes generation (Christele Faure), 5 Beiträge
Applications to Artificial Intelligence and to other non-standard Applications (Eugenio Roanes Lozano), 8 Beiträge
Computation in Algebra and Geometry (A. V. Mikhalev, A.A. Mikhalev, G.F. Pilz), 20 Beiträge
High Energy Physics (D. Perret-Gallix, V. Edneral), 3 Beiträge
General Relativity (T. Wolf, S. Klioner), 4 Beiträge

Quantum Theory (L. Kocbach), 6 Beiträge
Control Theory (P. Dorato, C. Abdallah), 4 Beiträge
Robotics (J. Pfalzgraf), 2 Beiträge
Computer Algebra Applications in Biology, Ecology and Medicine (N. I. Gurin, N.K. Zaitsev, V. Edneral), 4 Beiträge
History of Computer Algebra Applications (M. Grosheva, G.B. Efimov), 5 Beiträge.

IMACS-ACA 1999 wird in Spanien stattfinden; General Chair ist Eugenio Roanes-Lozano. Genauere Informationen werden rechtzeitig unter `http://math.unm.edu/ACA/1999.html` publiziert werden.

Wolfgang Küchlin (Tübingen)

6. ISSAC'98 – International Symposium on Symbolic and Algebraic Computation

Rostock, 13.8. – 15.8.98

Vom 13.-15. August 1998 fand an der Universität Rostock das "International Symposium on Symbolic and Algebraic Computation", ISSAC'98, statt. Voraus gingen am 12. August 1998 drei Tutorien über aktuelle Themen der Computeralgebra.

Die ISSAC'98 war die 23. Tagung in einer Serie von internationalen Symposien über symbolisches und algebraisches Rechnen, die an vielen verschiedenen Orten weltweit stattfanden. Seit 1988 tragen diese Symposien den Namen ISSAC. Seit 1995 wird die Tagungsreihe von einem internationalen Steering Committee organisiert, das sich aus gewählten Mitgliedern und Vertretern der großen internationalen Computeralgebra-Gruppen verschiedener Länder zusammensetzt. Die einzige vorhergehende Tagung dieser Reihe in Deutschland hat 1991 in Bonn stattgefunden.

Die ISSAC'98 wurde von Prof. Dr. V. Weispfenning, Universität Passau, als General Chair organisiert; Local Chair war Prof. Dr K. Hantzschmann, Universität Rostock. Das Programmkomittee wurde von Dr. B. Trager, IBM Watson Research Center, Yorktown Heights, und Prof. Dr. R. Corless, University of W. Ontario, Canada, geleitet. Sie wurde als eine Tagung der GI unter Kooperation von ACM/SIGSAM und ACM/SIGNUM durchgeführt. An der Vorbereitung war die gemeinsame Fachgruppe Computeralgebra der GI, DMV und GAMM wesentlich beteiligt. Der Sprecher der Fachgruppe, Dr. J. Grabmeier, IBM Heidelberg, hatte den Tagungsort und die Tagungszeit unmittelbar vor dem International Congress of Mathematicians in Berlin angeregt.

Die historische Aula der Universität Rostock bildete den glanzvollen Rahmen für die 46 Hauptvorträge und zwei eingeladene Vorträge. Die Themen der Hauptvorträge beschäftigten sich mit einem weiten Spektrum von mathematischen Themen der Computeralgebra, ihrer Interaktion mit numerischen Methoden, dem Design von Computeralgebra-Software und Anwendungen in der Mathematik, Physik und den Ingenieurwissenschaften. Die eingeladenen Vorträge wurden von Prof. Dr. G.-M. Greuel, Universität Kaiserslautern, "Computer Algebra and Algebraic Geometry, Achievements and Perspectives", und von Prof. Dr. D. Broadhurst, The Open University, U.K., "Computer-Aided Discovery", gehalten. Sie beleuchteten tiefliegende Wechselwirkungen zwischen dem symbolisch-algebraischen Rechnen und der algebraischen Geometrie, speziell dem Studium von Singularitäten, bzw. der Physik, speziell Feynman-Diagrammen in der Quantenfeldtheorie und neuen geschlossenen Formeln der analytischen Zahlentheorie.

Die 3 Tutorien wurden von ingesamt 36 Teilnehmern besucht. Sie behandelten die folgenden Themen: Prof. Dr. D. Duval, "Towards "soft" Typing in Computer Algebra", Prof. Dr. H. J. Stetter, "Interactions between numerical Analysis and Computer Algebra", Prof. Dr. M. Bronstein, "Around symbolic Integration".

Die Gesamtzahl der Tagungsteilnehmer war 129. Neben den Contributed Papers wurden 22 Poster in zwei Poster Sessions präsentiert. Ein Mini-Symposium, organisiert von NAG und Maple, sowie eine Sitzung zu Computeralgebra Benchmark Initiativen ergänzten das Tagungsprogramm. Zahlreiche Aussteller präsentierten Literatur und Soft- und Hardware zum symbolisch-algebraischen Rechnen. Details zum Programm können der ISSAC'98 homepage entnommen werden: `http://wwwteo.informatik.uni-rostock.de/ISSAC98/`

Volker Weispfenning (Passau)

7. ICM98 – International Conference in Mathematics

Berlin, 18.8. – 27.8.98

In der Zeit vom 18. bis 27. August 1998 fand in Berlin der von der IMU (International Mathematical Union) veranstaltete **International Congress of Mathematicians (ICM'98)** statt. Dieser Kongreß wurde von ca 3500 Mathematikern aus aller Welt besucht.

Zum ersten Mal in der Geschichte dieser alle vier Jahre stattfindenden Veranstaltung wurde neben dem traditionellen Programm in einer "Section of Special Activities" eine **Session on Mathematical Software** organisiert. In dieser Session sollte mathematische Software aus allen mathematischen Disziplinen bzw. spezielle Problemlösungen von ihren Entwicklern dargestellt und diskutiert werden. Für diese Session wurden zunächst zwei, später drei Nachmittage eingeplant.

Das Programmkomitee der ICM'98 hatte im ersten Quartal 1998 einen "Call for Presentations" weltweit verschickt und für die Auswahl unter den Einsendungen ein Programmkomitee bestehend aus:
Johannes Grabmeier, Heidelberg (Vorsitzender), *Markus Hitz*, USA, *Heinz Kredel*, Mannheim, *Winfried Neun*, Berlin, *Stephen Watt*, Canada, *Michael Wester*, USA, *Christoph Zenger*, München
ernannt. Auf den *Call for Presentations* erhielt das Programmkomitee 41 Antworten mit Vorschlägen für Präsentationen aus verschiedenen Gebieten der mathematischen Software mit einem Schwerpunkt im Bereich der Computeralgebra. Das Komitee hatte die Aufgabe, aus diesen Vorschlägen 18 Präsentationen auszuwählen. Die Abbildung der

Punkte des *Call for Presentations* in vergleichbare Maßstäbe gestaltete sich für das Programmkomitee nicht einfach. In kurzer Zeit teilweise komplexe und sehr unterschiedliche Software-Systeme zu beurteilen, konnte nur auf Grund der geforderten Präsentation durch Dokumente, Homepages und begleitende wissenschaftliche Publikationen erfolgen. In zwei Bewertungsrunden wurden die Systeme nach den folgenden Kriterien mit Punkten und schriftlichen Gutachten bewertet:

- It should be made clear to the program committee where the information of the mathematical content can be found.
- The special features and the targetted user community should be identified to the programm committee.
- The availability of the software and the terms and conditions for distribution should be easily accessible by the programm committee.
- The mathematical content, its value with respect to the defined targetted group etc.
- The system/SW-issues, used SW-techniques, state of the art design, user interface, easy to use, other interfaces, variety of platforms.

Jedes Systeme wurde von zwei Gutachtern bewertet, die Bewertungspunkte wurden aufaddiert und normalisiert. Es ergab sich ein breites Mittelfeld, so daß die endgültige Auswahl nicht leicht fiel. Schließlich wurden die folgenden Präsentationen ausgewählt:

MAGMA V2.3, Cannon, U Sydney, `http://www.maths.usyd.edu.au:8000/u/magma/`
Singular, Greuel, Pfister et.al, U Kaiserslautern, `http://www.mathematik.uni-kl.de/~zca/Singular`
CoCoA, Robbiano, U Genova, `http://cocoa.dima.unige.it`
Solving Problems with Mathematica, Trott, Wolfram Research, `http://www.wolfram.com`
ODELab, Nowak, Pöhle et. al., ZIB Berlin, `http://www.zib.de/SciSoft/ICM98/`
REDLOG, Dolzmann, Sturm, U Passau, `http://www.fmi.uni-passau.de/~redlog`
Polymake, Gawrilow, Joswig, TU Berlin, `http://www.math.tu-berlin.de/diskregeom/polymake/doc`
CREP, Dräxler et.al., U Bielefeld, `http://www.mathematik.uni-bielefeld.de/~sek/crep.html`
Macaulay 2, Grayson, Stillman, U Illinois, `http://www.math.uiuc.edu/Macaulay2`
GAP, Linton et.al, Aachen, St. Andrews, `http://www-gap.dcs.st-and.ac.uk/~gap`
MuPAD, Fuchssteiner et al, U Paderborn, `http://www.mupad.de`
FRISCO, Traverso, (EU Project) et.al, U Pisa , `http://www.nag.co.uk/projects/FRISCO.html`
VBM, Maddocks, Paffenroth, EPF Lausanne, `http://lcvmwww.epfl.ch/VBM`
SIMATH, Zimmer et al, U Saarbrücken, `http://emmy.math.uni-sb.de/~simath/short.html`
PARI / GP, Belabas, PARI group, U Bordeaux, `http://pari.home.ml.org/`
UG, Wieners et.al, U Stuttgart, `http://www.ica3.uni-stuttgart.de/~ug`
KANT/KASH, Pohst, et.al. , TU Berlin, `http://www.math.tu-berlin.de/~kant/kash.html`
AMPL, Gay, Fourer, AMPL, `http://www.ampl.com/ampl`

Die Sitzungen in dieser Session fanden an drei Nachmittagen im Hauptgebäude der TU Berlin statt. Die technischen Voraussetzungen, die von der TU Berlin geboten wurden, waren hervorragend. Der Saal hat eine Kapazität von ca. 700 Plätzen, und die audiovisuelle Ausrüstung (Videoprojektion, Internetanschluß) ist vor kurzem auf einen modernen Stand gebracht worden. Die Teilnehmerzahl an der Veranstaltung war dennoch eher gering, wenn man die Anzahl der zur ICM registrierten Personen zugrundelegt. Die Zuhörerschaft bestand mit 60 bis 120 Personen häufig aus den 'usual suspects'. Das kann seinen Grund darin haben, daß dies die erste Veranstaltung dieser Art auf einem ICM war. Trotz der vergleichsweise geringen Resonanz dieser Session bleibt zu hoffen, daß derartige special sessions, die einen Überblick über die mathematische Software geben, in der Zukunft zu einem festen Bestandteil der ICM-Kongresse werden.

Winfried Neun (Berlin)

8. Workshop Computeralgebra in der Lehre

Darmstadt, 24.9. –25.9.98

Dieser Workshop war angelegt als Erfahrungsaustausch zwischen der FH Darmstadt und der HES-SO (Haute École Specialisée de Suisse Occidentale) und wurde von Vertretern verschiedener Fachhochschulen aus der Schweiz besucht. Die Veranstaltung fand am 24.-25. September 1998 an der FH Darmstadt im Fachbereich Mathematik und Naturwissenschaften statt.
Den Eröffnungsvortrag hielt Frau Heinrich von der FH Konstanz über das Thema: Wenn Formeln laufen lernen - eine Herausforderung für die Lehre.
Das weitere Programm enthielt die folgenden Vorträge, Demonstrationen, und Beiträge:
Overbeck-Larisch (Darmstadt): Stochastik lehren mit professioneller Software. Dolejsky (Darmstadt): Mathematica als Werkzeug in der Analysisausbildung. Evéquoz (Sion): Mathematica in der statistischen Anwendung. Sandau (Darmstadt): Vorführung zu Maple in der "Mathematik für Ingenieure". Sanns/Schuchmann (Darmstadt): Mathematik mit CA-Systemen, notwendige Infrastruktur und Service. Lang (Yverdon): Hinweise für Studenten im Umgamg mit Mathematica. Chevalier (Biel): Gedanken zur Didaktik von Computer-Algebra-Systemen im Unterricht.
Die Abschlußdiskussion unter dem Leitthema: "CA-Systeme verändern die Lehre und den Umgang mit Mathematik" wurde sehr rege geführt und lebte insbesondere von den Beiträgen von Frau Kind (Fribourg) und Herrn Dolejsky (Darmstadt).

K. Sandau (Darmstadt)

Automatisches Beweisen in der Geometrie

Andreas Dolzmann, Thomas Sturm und Volker Weispfenning
Universität Passau

Problemstellung und Ansätze

Das automatische Beweisen geometrischer Sätze gehört zu den besonders erfolgreichen Anwendungsgebieten der Computeralgebra innerhalb der Mathematik. In umfangreichen Untersuchungen [4, 7, 10, 11, 12, 16, 19, 20] ist es gelungen, eine große Anzahl klassischer und neuerer geometrischer Sätze automatisch zu beweisen sowie neue Sätze zu entdecken. Der Schwerpunkt der Untersuchungen liegt in der ebenen Geometrie; die Ansätze gelten jedoch ganz allgemein für die endlich dimensionale reelle Geometrie, d. h. für den $\mathbb{R}^n$ als euklidischen Raum. Im folgenden beschränken wir uns auf die ebene Geometrie von Punkten, Geraden, Drei- und Vierecken sowie Kreisen.

Der allgemeine Ansatz folgt der Descartesschen Idee einer Algebraisierung der Geometrie: Nach Einführung eines cartesischen Koordinatensystems lassen sich die betrachteten geometrischen Figuren mithilfe von polynomialen Gleichungen beschreiben. Dabei ist man frei in der Wahl der Lage des Koordinatensystems und der Längennormierung; man wird beides so wählen, daß die resultierende algebraische Beschreibung des geometrischen Sachverhalts möglichst einfach wird. Kommen in der Beschreibung Winkel vor, so wird man diese indirekt über geeignete trigonometrische Funktionen in die Beschreibung einführen, um den Bereich polynomialer Gleichungen oder Ungleichungen nicht zu verlassen.

Viele geometrische Sätze in der Ebene sind *Schließungssätze*. Ihre Konklusion besagt, daß z. B. in einer gegebenen geometrischen Konfiguration 3 Punkte auf einer Geraden oder einem Kreis liegen oder sich 3 Geraden in einem Punkt schneiden. Eine solche Konklusion übersetzt sich mithilfe des gewählten Koordinatensystems wieder in eine polynomiale Gleichung. Damit nimmt die algebraische Übersetzung eines solchen Schließungssatzes die folgende Form an:

$$\bigwedge_{i=1}^{l} f_i(x_1,\ldots,x_k) = 0 \longrightarrow f_0(x_1,\ldots,x_k) = 0. \tag{1}$$

Dabei sind die $f_i(x_1,\ldots,x_k)$ Polynome mit ganzzahligen Koeffizienten, die entsprechend den betrachteten geometrischen Figuren in der Regel linear oder quadratisch sind.

Zur Illustration geben wir ein einfaches Beispiel: Sei ABCD ein Parallelogramm und sei E der Schnittpunkt seiner Diagonalen. Dann halbiert E die beiden Diagonalen. Wir wählen das kartesische Koordinatensystem und die Längennormierung so, daß $A = (0,0)$, $B = (1,0)$, $C = (1+u,v)$, $D = (u,v)$ und $E = (x,y)$ ist. Die Bedingung, daß E der Schnittpunkt der Diagonalen $\overline{AC}$ und $\overline{BD}$ ist, drückt sich in den Gleichungen $\frac{y}{x} = \frac{v}{1+u}$ und $\frac{y}{1-x} = \frac{v}{1-u}$ aus. Nach Beseitigung der Nenner lautet also eine erste algebraische Übersetzung des Satzes:

$$(y\cdot(1+u) = v\cdot x \,\wedge\, y\cdot(1-u) = v\cdot(1-x)) \longrightarrow x^2+y^2 = (1+u-x)^2+(v-y)^2.$$

Es ist nun naheliegend, den gewünschten geometrischen Satz dadurch zu beweisen, daß man seine algebraische Übersetzung für alle reellen Werte der Variablen $x_1,\ldots,x_k$ verifiziert. Mit diesem Ansatz wird man jedoch im allgemeinen scheitern. Das liegt daran, daß man bei der Beschreibung der geometrischen Konfiguration, d. h. den Voraussetzungen der Implikation, Bedingungen vergessen hat, die garantieren, daß die Konfiguration nicht degeneriert ist, etwa daß gewisse Punkte nicht zusammenfallen oder auf einer Geraden liegen. Solche Nichtdegeneriertheits-Bedingungen spiegeln sich in der algebraischen Beschreibung durch zusätzliche polynomiale Disgleichungen, d. h. negierte Gleichungen, in der Voraussetzung wieder. Eine solche Voraussetzung wäre in dem obigen Beispiel $v \neq 0$. Anstatt alle Ungleichungen zur Voraussetzung hinzuzufügen, kann man durch Produktbildung auch folgende Formel betrachten:

$$\bigwedge_{i=1}^{l} f_i(x_1,\ldots,x_k) = 0 \longrightarrow f_0(x_1,\ldots,x_k)g(x_1,\ldots,x_k) = 0. \tag{2}$$

Nun ist jedoch die explizite Angabe von Nichtdegeneriertheits-Bedingungen durch den Benutzer eine recht mühsame und unübersichtliche Tätigkeit. Tatsächlich lassen sich solche Bedingungen in allen unten beschriebenen Ansätzen automatisch generieren. Das einzige, was der Benutzer dazu tun muß, ist, die Menge der Variablen in zwei disjunkte Teile zu zerlegen: die frei wählbaren Parameter der Konfiguration und die restlichen (abhängigen) Variablen, deren Werte durch die Parameter und die Konfiguration weitgehend (jedoch nicht immer eindeutig) festgelegt sind. Dann erzeugt das System Nebenbedingungen in der Form von polynomialen Disgleichungen in den Parametern, die hinreichend für die Gültigkeit des behaupteten Satzes in seiner algebraischen Form sind. Oft, aber nicht immer, lassen sich diese Nebenbedingungen als geometrische Nichtdegeneriertheits-Bedingungen interpretieren. In unserem Beispiel können etwa u, v als Parameter und x, y als abhängige Variable gewählt werden.

Die betrachteten Methoden gruppieren sich nun in zwei Klassen, nämlich in *komplexe* und in *reelle* Methoden.

Zu der ersten Klasse zählen etwa die Wu–Ritt-Methode, cf. [4, 19, 20], Gröbner-Basis-Techniken, cf. [10, 11, 12], und komplexe Eliminationsmethoden, cf. [3, 15, 16], die auf Ideen von Seidenberg beruhen. Bei ihnen wird folgender entscheidender Schritt gemacht: Statt die gewünschte Implikation (1) bzw. (2) für alle reellen Werte der Variablen zu beweisen, versucht man diese Implikation für alle *komplexen* Werte der Variablen zu beweisen. Gelingt dies, so hat man a fortiori den gewünschten geometrischen Satz bewiesen. Mißlingt der Versuch, so kann man keine Aussage über die Gültigkeit des geometrischen Satzes machen.

Es gehört zu den erstaunlichen Tatsachen, die bisher noch keine ausreichende theoretische Erklärung haben, daß die ganz überwältigende Anzahl geometrischer Sätze der ebenen Geometrie in der “richtigen” algebraischen Formulierung auch über den komplexen Zahlen gelten. Triviale Ausnahmen bilden Sätze, die die Existenz von Punkten behaupten, die es nur in der komplexen Ebene, nicht aber der reellen Ebene gibt. Einige nichttriviale Ausnahmen sind in [11] aufgeführt.

Eine zweite Gruppe von Verfahren sind *genuin reelle Verfahren.* Zu ihnen gehören Entscheidungs- und Quantoreneliminationsverfahren für die elementare Theorie der reellen Zahlen als angeordnetem Körper. Bei ihnen ist als Eingabe eine beliebige Formel erster Stufe in der Sprache der angeordneten Körper erlaubt. Dazu gehören beliebige boolesche Kombinationen von polynomialen Gleichungen und Ungleichungen und Formeln, die sich aus solchen booleschen Kombinationen mittels existentieller oder universeller Quantifikation von einigen Variablen ergeben. Ein Entscheidungsverfahren entscheidet mit der Antwort “Ja” oder “Nein” die universelle Gültigkeit einer solchen Formel in den reellen Zahlen. Ein Quantoreneliminationsverfahren ordnet einer beliebigen Formel mit quantifizierten Variablen eine in den reellen Zahlen äquivalente Formel ohne quantifizierte Variable zu. Solche *quantorenfreien Formeln* sind dann an einer gegebenen reellen Stelle leicht auszuwerten. Die Existenz solcher Verfahren wurde um 1935 durch A. Tarski nachgewiesen. Seitdem ist die asymptotische Komplexität solcher Verfahren erheblich verbessert worden cf. [1, 8].

Für das geometrische Beweisen bieten solche Verfahren gegenüber komplexen Verfahren den Vorteil, daß sie auch solche Sätze beweisen können, die nur in der reellen Formulierung, nicht aber in der komplexen gelten. Ferner können die Eingaben das Format von Schließungssätzen erheblich übersteigen. Insbesondere sind auch polynomiale Ungleichungen und sowohl existentielle als auch universelle Quantifikation von Variablen erlaubt. Schließlich kann ein solches Verfahren auch zum *Auffinden* von neuen geometrischen Sätzen verwendet werden: Bei Eingabe eines vermuteten geometrischen Satzes mit spezifizierten freien Parametern liefert ein reelles Quantoreneliminationsverfahren notwendige und hinreichende Bedingungen für die Gültigkeit des Satzes.

Ein prominentes Beispiel für ein implementiertes reelles Entscheidungs- und Quantoreneliminationsverfahren ist die cad-Methode von Collins und Hong, cf. [5], die in dem qepcad-Paket, cf. [9] implementiert ist.

Ein alternatives reelles Entscheidungs- und Quantoreneliminationsverfahren beruht auf der *virtuellen Substitution von parametrischen Testpunkten* [17, 13, 18]. Es ist beschränkt auf Inputformeln, in denen (mit gewissen Ausnahmen) die zu eliminierenden Variablen nur linear oder quadratisch vorkommen. Bei den meisten geometrischen Problemen ist diese Bedingung für die Ausgangsformel erfüllt. Das Verfahren ist in dem reduce-Paket redlog[1] [6] implementiert. Eine Variante dieses Verfahrens, die automatisch eine Menge von Nichtdegeneriertheits-Bedingungen berechnet [7], hat sich als sehr erfolgreich für das automatische Beweisen herausgestellt.

[1] `http://www.fmi.uni-passau.de/~redlog/`

Charakteristische Mengen

Diese Methode wurde ursprünglich von Ritt für die Differentialalgebra entwickelt und dann von Wu und seiner Schule für algebraische und geometrische Fragen adaptiert und weiterentwickelt [19, 20]. Sie beruht im wesentlichen auf der Erweiterung eines gegebenen Systems von Polynomgleichungen zu einer äquivalenten Disjunktion von Systemen von Polynomgleichungen und Ungleichungen (*erweiterte Charakteristische Mengen*) durch iterierte parametrische Pseudodivision mit Rest. Eine Konklusionsgleichung kann dann bezüglich jedes dieser Systeme reduziert werden; enden alle Reduktionen in einer trivialen Gleichung, so war die Konklusion (über den komplexen Zahlen) eine korrekte Folgerung aus dem gegebenen System [14, 2]. Die Methode ist mit großem Erfolg auf eine sehr große Sammlung geometrischer Probleme angewandt worden [4]. Im folgenden wird auf einzelne Ansätze kurz eingegangen.

Gröbnerbasen

Sei $S = \{ f = 0 \mid f \in F \}$ ein System von Polynomgleichungen und $g = 0$ eine weitere Polynomgleichung. Dann ist nach dem Hilbertschen Nullstellensatz die Gleichung $g = 0$ eine Konsequenz aus dem System S über den komplexen Zahlen genau dann, wenn sich die Zahl 1 als polynomiale Linearkombination der Polynome in F und des Polynom $1 - gz$ mit einer neuen Variablen z schreiben läßt. Diese Bedingung läßt sich dadurch testen, daß man eine normierte Gröbnerbasis G des Systems $F \cup \{1 - gz\}$ berechnet und nachsieht, ob $1 \in G$ ist [2]. Damit kann man wie oben ein Fülle geometrischer Sätze beweisen; im Vergleich mit Charakteristische Mengen ist die Gröbnerbasenmethode oft etwas langsamer [4, 11, 12].

Zylindrisch-algebraische Zellenzerlegung

Diese von Collins entwickelte und von Hong und anderen verfeinerte Methode [5, 9] konstruiert, ausgehend von einem reellen Polynomsystem F, durch sukzessive Variablenelimination eine zylindrisch-algebraische Zerlegung des gesamten reellen Variablenraums in Zellen, derart, daß alle betrachteten Polynome auf diesen Zellen Werte mit konstanten Vorzeichen haben. Eine Beschreibung dieser Zellen durch polynomiale Gleichungen und Ungleichungen liefert dann ein reelles Entscheidungs- und Quantoreneliminationsverfahren für Inputformeln, die aus polynomialen Gleichungen und Ungleichungen mit Polynomen aus F aufgebaut sind. Für das automatische Beweisen in der Geometrie ist das Verfahren nur für Probleme mit wenigen Variablen einsetzbar.

Virtuelle Substitution von Testpunkten

Dieses reelle Entscheidungs- und Quantoreneliminationsverfahren beruht auf der sukzessiven Elimination von reellen Variablen, die in der Inputformel nur in niedrigen Graden vorkommen; dabei werden für diese Variablen durch eine endliche Auswahl von Testpunkten substituiert, die von den restlichen Variablen noch abhängen. Die Substitution wird jedoch nicht explizit sondern nur virtuell durchgeführt, so daß die entstehende Formel weiter verarbeitet werden kann [13, 18]. Die Methode hat sich in vielen Anwendungsbereichen bewährt [8]. Im Bereich des automatischen Beweisens geometrischer Sätze konnten neben vielen Beispielen, die auch mit komplexen Methoden behandelt werden können, auch eine Reihe komplizierter genuin reeller Sätze automatisch bewiesen werden [7].

Literatur

[1] Saugata Basu, Richard Pollack, and Marie-Françoise Roy. On the combinatorial and algebraic complexity of quantifier elimination. In Shafi Goldwasser, editor, *Proceedings of the 35th Annual Symposium on Foundations of Computer Science*, pages 632–641, Santa Fe, NM, November 1994. IEEE Computer Society Press, Los Alamitos, CA.

[2] Thomas Becker, Volker Weispfenning, and Heinz Kredel. *Gröbner Bases, a Computational Approach to Commutative Algebra*, volume 141 of *Graduate Texts in Mathematics*. Springer, New York, 1993.

[3] Giuseppa Carrá-Ferro and Giovanni Gallo. A procedure to prove geometrical statements. Technical report, Dip. Mathematica Univ. Catania, Italy, 1987.

[4] Shang-Ching Chou. *Mechanical Geometry Theorem Proving*. Mathematics and its applications. D. Reidel Publishing Company, Dordrecht, Boston, Lancaster, Tokyo, 1988.

[5] George E. Collins and Hoon Hong. Partial cylindrical algebraic decomposition for quantifier elimination. *Journal of Symbolic Computation*, 12(3):299–328, September 1991.

[6] Andreas Dolzmann and Thomas Sturm. Redlog: Computer algebra meets computer logic. *ACM SIGSAM Bulletin*, 31(2):2–9, June 1997.

[7] Andreas Dolzmann, Thomas Sturm, and Volker Weispfenning. A new approach for automatic theorem proving in real geometry. Technical Report MIP-9611, FMI, Universität Passau, D-94030 Passau, Germany, May 1996. To appear in the Journal of Automated Reasoning.

[8] Andreas Dolzmann, Thomas Sturm, and Volker Weispfenning. Real quantifier elimination in practice. Technical Report MIP-9720, FMI, Universität Passau, D-94030 Passau, Germany, December 1997.

[9] Hoon Hong, George E. Collins, Jeremy R. Johnson, and Mark J. Encarnacion. QEPCAD interactive version 12. Kindly provided to us by Hoon Hong, September 1993.

[10] Deepak Kapur. Using Gröbner bases to reason about geometry problems. *Journal of Symbolic Computation*, 2(4):399–408, December 1986.

[11] Bernhard A. Kutzler. *Algebraic Approaches to Automated Theorem Proving*. PhD thesis, Johannes Kepler Universität Linz, 1988. RISC-Linz series no. 88-74.0.

[12] Bernhard A. Kutzler and Sabine Stifter. On the application of Buchberger's algorithm to automated geometry theorem proving. *Journal of Symbolic Computation*, 2(4):389–397, December 1986.

[13] Rüdiger Loos and Volker Weispfenning. Applying linear quantifier elimination. *The Computer Journal*, 36(5):450–462, 1993. Special issue on computational quantifier elimination.

[14] Bhubaneswar Mishra. *Algorithmic Algebra*. Texts and Monographs in Computer Science. Springer, New York, 1993.

[15] Dongming Wang. An elimination method for polynomial systems. *Journal of Symbolic Computation*, 16(2):83–114, August 1993.

[16] Dongming Wang. Reasoning about geometric problems using an elimination method. In J. Pfalzgraf, editor, *Automatic Practical Reasoning*, pages 147–185, Wien, 1995. Springer-Verlag.

[17] Volker Weispfenning. The complexity of linear problems in fields. *Journal of Symbolic Computation*, 5(1–2):3–27, February–April 1988.

[18] Volker Weispfenning. Quantifier elimination for real algebra—the quadratic case and beyond. *Applicable Algebra in Engineering Communication and Computing*, 8(2):85–101, February 1997.

[19] Wen-Tsun Wu. Basic principles of mechanical theorem proving in elementary geometries. *Journal of Systems Sciences and Mathematical Sciences*, 4:207–235, 1984.

[20] Wen-Tsun Wu. Basic principles of mechanical theorem proving in elementary geometry. *Journal of Automated Reasoning*, 2:219–252, 1986.

Neues über Systeme und Hardware

Paralleles MuPAD

Die MuPAD-Gruppe hat Ende Juli die weltweit erste parallele Version eines universellen Computeralgebrasystems als alpha-Release (inklusive Dokumentation und Beispielen) freigegeben. Die parallele Version ist auf Unix/Linux-Netzwerken lauffähig und beruht auf MuPAD 1.41. Da schon MuPAD 1.3 nach Westers Test Suite in bezug auf die mathematische Funktionalität an der Spitze der verfügbaren Computeralgebra-Systeme lag, steht nun ein System zur Verfügung, welches höchsten Anspruechen beim Umgang mit mathematischen Sachverhalten und Problemen genügt. Insbesondere für die Freunde von Differentialgleichungen werden sich durch die Einbindung des LODO-Pakets, welches in Karlsruhe von unserem neuen Mitarbeiter Winfried Fakler entwickelt wurde, interessante Perspektiven ergeben.

Die parallele Version wird allerdings in Paderborn nicht weiterentwickelt werden, da dafür keine Ressourcen zur Verfügung stehen. Wir werden deshalb die Weiterentwicklung ausgliedern.

MuPAD selbst und sein Kern werden weiter in Paderborn entwickelt, hier ergeben sich in Zukunft nur Verschiebungen in Verantwortlichkeit und Schwerpunkt.

Im folgenden Informationen, wie Sie zu einer lauffähigen Version kommen und wo insbesondere in Paderborn eine solche Version installiert ist.

Download von MuPAD parallel: `http://www.mupad.de/PAPER/PARALLEL/NET/`

Postscript-Version des Handbuchs (110 Seiten):

`http://www.mupad.de/PAPER/PARALLEL/NET/makman.ps.gz`

Allgemeine Infomationen zu MuPAD findet man wie üblich unter: `http://www.mupad.de`

Benno Fuchssteiner (Paderborn)

GEOMETRY – a package for mechanized (plane) geometry manipulations

The package GEOMETRY is a small REDUCE package for mechanized (plane) geometry manipulations with non degeneracy tracing.

It provides the casual user with a couple of procedures that allow him/her to mechanize his/her own geometry proofs and is accompanied with an introduction to the topic that contains many interesting examples and exercises.

The package grew up from a course of lectures for students of computer science on this topic held by the author at the Univ. of Leipzig in fall 1996 and was updated after a similar lecture in spring 1998.

One can get a compressed tar-file via the web page: `http://www.informatik.uni-leipzig.de/~compalg/`

Hans-Gert Gräbe (Leipzig)

Computeralgebra in Lehre, Ausbildung und Weiterbildung

Auf vielfältigen Teilnehmerwunsch einer Tagung mit diesem Thema, die vom 22. 4. bis zum 25. 4. 1998 in Thurnau stattfand, s. den Bericht auf S. 11, habe ich eine Internetseite mit einer Übersicht über die Verbreitung von Computeralgebra an Schulen in Deutschland und Europa und über Schulversuche eingerichtet. Diese kann über die Internetseite der Fachgruppe `http://www.gwdg.de/~cais/ca-brd/ca-brd.html` angesteuert werden und hat die Adresse `http://www.imn.htwk-leipzig.de/~koepf/ca.html`

Die neue Internetadresse enthält

- Informationen über den Einsatz von Computeralgebra und graphischen Taschenrechnern in den deutschen Bundesländern und in Europa,
- eine Beschreibung des Pilotprojektes „Mobiles Klassenzimmer" in Baden-Württemberg (Hans-Wolfgang Henn) sowie einen Bericht über einen Schulversuch in Niedersachsen (Heiko Knechtel).
- Ferner stehen Links zu Curricularinformationen einiger deutscher Bundesländer zur Verfügung.
- Außerdem enthält die URL eine Adressenliste der für die Curricularentwicklung des Mathematikunterrichts zuständigen Ansprechpartner und Institutionen der Bundesländer, welche ich am Ende dieses Beitrags angefügt habe.

Die Fachgruppe hat vor, weitere Links einzurichten, insbesondere solche, die Unterrichtsmaterialien enthalten, bei denen Computeralgebra eingesetzt wird. Die Erstellung dieser Links soll allerdings einem Referierungsprozeß unterworfen werden, um die Qualität der Materialien sicherzustellen. Parallel hierzu soll im Rundbrief eine Rubrik *Unterrichtsmaterialien mit Computeralgebra* etabliert werden, in der regelmäßig interessante Themen vorgestellt werden.

Ich möchte unsere Mitglieder dazu auffordern, mir weitere Links zu den genannten Themen zuzusenden, insbesondere Hinweise auf

- Unterrichtsversuche,
- Unterrichtsmaterialien mit Computeralgebra,
- ministeriale Adressen, die noch nicht verzeichnet sind.

Hier nun die angesprochene Adressenliste der für die Curricularentwicklung des Mathematikunterrichts zuständigen Ansprechpartner:

Baden-Württemberg
Oberstudienrat Kinkelin
Ministerium für Kultus, Jugend und Sport
Postfach 10 32 42
70029 Stuttgart

Bayern
Ministerialrat Dr. Müller
Bayer. Staatsministerium für Unterricht, Kultus, Wissenschaft und Kunst
Referat VI/7
80327 München

Berlin
Senatsverwaltung für Schule, Jugend und Sport
Landesschulamt
Leitender Oberschulrat Herr Ziebegk
IV AbtL
Storkower Str. 133
10407 Berlin

Brandenburg
Margitta Seikrit
Ministerium für Bildung, Jugend und Sport des Landes Brandenburg
Postfach 900161
Steinstr. 104-106
14482 Potsdam

Bremen
Senator für Bildung, Wissenschaft, Kunst und Sport
Referatsleiter für Sekundarstufe I/II
Herr Krummrich/Dr. Böhnke
Rembertistr. 8 - 12
28195 Bremen

Hamburg
Dr. Wolfgang Löding
Institut für Lehrerfortbildung
Felix-Dahn-Str. 3
30257 Hamburg

Hessen
Rudolf Peschke
Hess. Landesinstitut für Pädagogik
Viktoria Str. 35
65189 Wiesbaden

Mecklenburg-Vorpommern
Ministerialrätin Luise Dumrese
Kultusministerium des Landes Mecklenburg-Vorpommern
Referatsgruppenleiterin Grundsatzangelegenheiten
Werderstraße 124
19055 Schwerin

Niedersachsen
Frau Reineke
Niedersächsisches Kultusministerium
Postfach 161
30001 Hannover

Nordrhein-Westfalen
LRSD Opitz
Landesinstitut für Schule und Weiterbildung
Abteilung I, Referat 4
Paradieser Weg 64
59494 Soest

Rheinland-Pfalz
Ministerialrat Hosseus
Kultusministerium
Mittlere Bleiche
55116 Mainz

Saarland
Ministerialrat Lothar Wolf
Ministerium für Bildung, Kultur und Wissenschaft
Hohenzollernstraße 60
66117 Saarbrücken

Sachsen
Jürgen Wagner
Sächsisches Staatsinstitut für Bildung und Schulentwicklung
Comenius-Institut
Dresdner Straße 78c
01445 Radebeul

Sachsen-Anhalt
Willi Lichtenberg
Landesinstitut für Lehrerfortbildung, Lehrerweiterbildung und Unterrrichtsforschung
Riebeckplatz 9
06110 Halle/Saale

Schleswig-Holstein
Herr Wolgast
Referent für Mathematik und Physik an Gymnasien
Ministerium für Frauen, Bildung, Weiterbildung und Sport
Schlewig-Holstein
Gartenstr. 6
24103 Kiel

Thüringen
Herr Hegen/Frau Uhmann
Referatsleiter/Referentin für Gymnasien
Thüringer Kultusministerium
Werner-Seelenbinder-Str. 1
99096 Erfurt

Wolfram Koepf (Leipzig, `koepf@imn.htwk-leipzig.de`)

Computeralgebra an der Universität Leipzig

Aus einer ursprünglich umfangreicheren Arbeitsgruppe um Prof. Wolfgang Laßner beschäftigen sich an der Fakultät für Mathematik und Informatik der Universität Leipzig heute noch PD Dr. Joachim Apel (Mathematisches Institut) und PD Dr. Hans-Gert Gräbe (Institut für Informatik) unmittelbar mit Themen aus dem Bereich des Symbolischen Rechnens.

Der Schwerpunkt der Untersuchungen liegt dabei im Bereich polynomialer Gleichungssysteme und anderer konstruktiver Fragen der kommutativen und nichtkommutativen Idealtheorie. Hierbei bestehen thematisch enge Verbindungen zu Forschungsthemen der Arbeitsgruppen von Prof. Stückrad und Prof. Herzog von der Abteilung Algebra des Mathematischen Instituts.

Einige spezifische Arbeitsprojekte:

- Algebraische Methoden in der Geometrie (Gräbe, Reduce-Paket Geometry)
- Computeralgebra-System FELIX (Apel, Klaus)
- Deformationen assoziativer Algebren (Gräbe, mit A. T. Vlassov (Minsk))
- Dekompositionsmethoden beim Lösen polynomialer Gleichungssysteme (Gräbe, Hemmecke, DFG-Projekt "Gröbnerfaktorisierer" 1996/97)
- Gröbnerbasistheorie ganzer Funktionen und multivariate Interpolation (Apel, Stückrad, mit Tworzewski, Winiarski (beide Universität Krakau), Projekt "Konstruktive Methoden der kommutativen Algebra und Anwendungen" im Universitätsabkommen Leipzig-Krakau)
- Involutive Basen von Polynomidealen (Apel)
- Konstruktive Methoden der kommutativen Algebra (Gräbe, Hemmecke, Reduce-Paket CALI, Aldor-Paket CALIX)
- Verallgemeinerte Gröbnerbasen (Apel)

Computeralgebra in der Lehre: Im Rahmen der Haupt- und Nebenfachausbildung Informatik werden regelmäßig im Kernbereich eine "Einführung in das Symbolische Rechnen" (2 SWS) sowie im Wahlbereich Vorlesungen zur Algebraischen Komplexitätstheorie, zu Basisalgorithmen der Computeralgebra, zur Kodierungstheorie und zur Kryptographie durchgeführt.

Daneben werden Spezialvorlesungen wie etwa "Mechanisiertes Theorembeweisen in der Geometrie", "Gröbnerbasen und Anwendungen" oder "Konstruktive Invariantentheorie" in der Spezialisierungsrichtung Angewandte Informatik angeboten.

Weitere Informationen zu aktuellen Publikationen und Softwareprojekten findet man auf unserer Web-Seite

`http://www.informatik.uni-leipzig.de/~compalg/home.html`

Joachim Apel, Hans-Gert Gräbe (Leipzig)

Publikationen über Computeralgebra

- Bachmann, F., Schäfer, H.-R., Willimann, L.-S., *Mathematik mit MATLAB*, vdf Hochschulverlag, ISBN 3-7281-2308-0, 1996, pp. 308, 59,80 DM.
- Benker, H., *Ingenieurmathematik mit Computeralgrebra-Systemen AXIOM, DERIVE, MACSYMA, MAPLE, MATHCAD, MATHEMATICA, MATLAB und MuPAD in der Anwendung*, Vieweg Verlagsges., ISBN 3-528-05673-8, 1998, DM 49,80.

  Das Buch wird in diesem Rundbrief auf Seite 24 besprochen.
- Betounes, D., *Partial Differential Equations for Computational Science Analysis with Maple and Vector Analysis*, Springer Verlag, ISBN 0-387-98300-7, 1998, DM 128,00.

  Das Buch wird in diesem Rundbrief auf Seite 24 besprochen.
- von Biethahn, J., Höhnerloh, A., Kuhl, J., Leisewitz, M.-C., Nissen, V., Tietze, M., (Hrsg.), *Betriebswirtschaftliche Anwendungen des Soft Computing, Neuronale Netze, Fuzzy-Systeme und Evolutionäre Algorithmen*, Vieweg Verlagsges., ISBN 3-528-05596-0, 1998, DM 98,00.

  Das Buch wird in diesem Rundbrief auf Seite 25 besprochen.
- Blum L., Cucker F., Shub M., Smale S., *Complexity and Real Computation*, Springer Verlag, ISBN 0-387-98281-7, 1998, pp. 453, DM 79,00,

  Das Buch wird in diesem Rundbrief auf Seite 25 besprochen.
- Coombes, J. R., Lipsman, R. L., Rosenberg, J. M., *Multivariate Calculus and Mathematica with Applications to Geometry and Physics*, Springer Verlag, ISBN 0-387-98360-0, 1998, DM 68,00.
- Deeba, E., Gunawardena, A., *Interactive Linear Algebra with Maple V*, Springer Verlag, ISBN 0-387-98240-X, 1998, DM 98,00.
- Garg, H. K. (Ed.), *Digital Signal Processing Algorithms, Number Theory, Convolution, Fast Fourier Transforms, and Applications*, Springer Verlag, ISBN 0-8493-7178-3, pp. 637, DM 166,00.
- von zur Gathen, J., Gerhard, J., *Modern Computer Algebra*, Cambridge University Press, ISBN 0-521-64176-4, 1998, pp. 768, £29.95.
- Glattfelder, A.-H., Schaufelberger, W., *Lineare Regelsysteme, Eine Einführung mit MATLAB*, vdf Hochschulverlag, ISBN 3-7281-2275-0, 1997, pp. 284, 41,- DM,
- Koepf, W., *Hypergeometric Summation, an algorithmic approach to summation and special function idenditities*, Vieweg Verlagsges., ISBN 3-528-06950-3, 1998, DM 69,00.

  Das Buch wird in diesem Rundbrief auf Seite 27 besprochen.
- Mayr, E., Prömel, H.-J., Steger, A., *Lecture on Proof Verification and Approximation Algorithms*, Springer Verlag, ISBN 3-540-64201-3, 1998, DM 68,00.
- Schmitt, K., Trenkler, G., *Moderne Matrix-Algebra mit Anwendungen in der Statistik*, Springer Verlag, ISBN 3-540-64194-7, 1998, DM 38,00,
- Steeb, W.-H., Tan, K.-S., *SymbolicC++: An Introduction to Computer Algebra using Object-Oriented Programming*, Springer Verlag, ISBN 981-3083-55-7, 1998, DM 98,00.
- Waterloo Maple Inc., *Maple V Learning Guide (Version A), 3rd ed.*, Springer Verlag, ISBN 0-387-98397-X, 1998.
- Waterloo Maple Inc., *Maple V Programming Guide (Version A), 3rd ed.*, Springer Verlag, ISBN 0-387-98398-8, 1998, DM 69,00.

  Das Buch wird in diesem Rundbrief auf Seite 28 besprochen.

- Welschenbach, M., *Kryptographie in C und C++, Zahlentheoretische Grundlagen, Computer-Arithmetik mit großen Zahlen, kryptographischen Tools*, Springer Verlag, ISBN 3-540-64404-0, 1998, DM 78,00.

  Das Buch wird im nächsten Rundbrief besprochen.

Besprechungen zu Büchern der Computeralgebra

- **Benker, H., Ingenieurmathematik mit Computeralgebrasystemen**

  Vieweg-Verlag, Braunschweig / Wiesbaden, 1998, ISBN 3-528-05673-8, 440 S., DM 49,80.

  Während in den letzten Jahren eine Fülle von Büchern auf den Markt gekommen ist, deren Ziel in der Propagierung eines speziellen Computeralgebrasystems besteht, haben sich bisher wenig Autoren gefunden, das vielfältige Angebot an Computeralgebrasystemen einem Vergleich zu unterziehen und einem unbedarften Anwender Empfehlungen zur Wahl des für seine Aufgaben am besten geeigneten Systems zu geben. Mit H. Benker hat sich nun wieder ein kompetenter und in der Erstellung von Textbüchern erfahrener Autor dieser Aufgabe gestellt.

  Das Anliegen des Buches besteht darin, ausgehend von einem zu lösenden mathematischen Problem bei der Anwendung eines universellen Computeralgebrasystems die Vorgehensweise zu erklären, Gemeinsamkeiten der wichtigsten einsetzbaren Systeme herauszuarbeiten und Vor- und Nachteile aufzuzeigen. In die Betrachtung einbezogen werden die Systeme AXIOM, DERIVE, MACSYMA, MAPLE, MATHCAD, MATHEMATICA, MATLAB und MuPAD.

  Die im Titel herausgestellte Orientierung auf Ingenieurmathematik dient lediglich der Motivation der ausgewählten mathematischen Aufgabenklassen, der Schwerpunkt des Buches liegt auf der Umsetzung zu lösender mathematischer Probleme in die Sprache der Computeralgebrasysteme und der Interpretation der gelieferten Ergebnisse. Das Spektrum der in 32 Kapiteln behandelten Themen reicht von allgemeinen Informationen zu den Systemen und deren Handhabung über die Beschreibung grundlegender mathematischer Funktionalitäten bis hin zu den anspruchsvollen Themen der höheren Mathematik. Die jedem Kapitel vorangestellte Einführung in die mathematische Problemstellung erfolgt weitestgehend informal, die meist mit Beispielen belegten ingenieurtechnischen Anwendungen sind unterschiedlich gelungen.

  Der Einsatz der Computeralgebrasysteme wird an Hand zahlreicher Beispiele illustriert. Auch wenn einige Beispiele Aufgabencharakter haben, hätten dem Buch generell durchgängig eingestreute Übungsaufgaben gut zu Gesicht gestanden. Die Beschreibung der vorgestellten Systeme erfolgt in unterschiedlichem Umfang, ist aber sicher für das propagierte Anliegen ausreichend. Auch der völlig unvorgebildete Anwender wird mit den gegebenen Anleitungen in die Lage versetzt, mathematische Aufgaben mit Computeralgebrasystemen zu lösen. Für jedes System wird detailliert angegeben, welche Version auf welcher Plattform der Demonstration zugrunde liegt.

  Leider ist die fachliche Qualität des Buches an manchen Stellen durch Unexaktheiten etwas getrübt. Die generelle Einführung in das Gebiet der Computeralgebra kann nicht befriedigen. Computeralgebra lediglich als Synonym für Formelmanipulationen zu beschreiben reicht sicher auch für ein einführendes Kapitel nicht aus. Die Gegenüberstellung von Anwendung von Computeralgebrasystemen und Programmierung numerischer Algorithmen ist irreführend, auch mit Computeralgebrasystemen kann man programmieren, und auch Numerikpakete sind einfach nur anwendbar. Der Anspruch des Autors, mit seinem Buch erstmalig mehrere Computeralgebrasysteme im Vergleich vorzustellen, löst etwas Widerspruch aus. Wenn auch nicht mit dem expliziten Anspruch auf den Bereich der Ingenieurmathematik, sei hier noch einmal auf das ausgezeichnete Buch von Schwardmann "Computeralgebra-Systeme - Programme für Mathematik mit dem Computer" (vergleiche Rezension im Rundbrief Nr. 17) hingewiesen. Das vorliegende Buch kann sowohl Studenten als begleitendes Nachschlage- und Übungsbuch zu den Vorlesungen als auch Lehrkräften als Handbuch empfohlen werden. Darüber hinaus dürften viele Praktiker, die mit der Lösung mathematischer Aufgaben in ihrem Anwendungsbereich konfrontiert sind, das Buch von Benker mit Gewinn nutzen können.

  Karl Hantzschmann (Rostock)

- **Betounes, D., Partial Differential Equations for Computational Science**
  (With Maple and Vector Analysis)

  Springer-Verlag (Telos), New York, 1998, ISBN 0-387-98300-7, DM 128,00.

  Bei diesem Werk handelt es sich um ein einführendes Lehrbuch in die Theorie der partiellen Differentialgleichungen, das speziell auf die Bedürfnisse von Studenten der Fachrichtung *Wissenschaftliches Rechnen* abgestimmt ist. Dies schlägt sich vor allem in der Stoffauswahl nieder: Vieles, was in klassischen Lehrbüchern im Mittelpunkt steht, fehlt hier vollständig. Dafür werden aber auch die physikalischen Grundlagen der Gleichungen behandelt. Das ist auch sinnvoll, denn ein gewisses Verständnis dieser Grundlagen ist im Wissenschaftlichen Rechnen oft unerläßlich. Das Buch behandelt Differentialgleichungen nie isoliert: Zu jeder Gleichung gehört ein physikalischer Kontext, der in natürlicher Weise zu Anfangs- oder Randbedingungen führt.

  Ein Schwerpunkt des Buchs bilden Wärmeleitungsprobleme (in verschiedenen Dimensionen), die mittels Reihenentwicklungen nach Sturm-Liouville-Eigenfunktionen analysiert werden. Weitere Kapitel beschäftigen sich mit den

Maxwell-Gleichungen, der Strömungsmechanik sowie Wellen in elastischen Materialien. Die dabei benötigten Grundbegriffe aus der Vektoranalysis bzw. der elementaren Differentialgeometrie werden in Anhängen eingeführt.

Eine beigelegte CD enthält Worksheets für MAPLE V.3 und MAPLE V.4, die (falls der Leser über kein MAPLE verfügt) mittels einer ebenfalls auf der CD vorhandenen Demoversion zumindest betrachtet, wenn auch nicht ausgeführt werden können. Die Worksheets sind einzelnen Kapiteln zugeordnet und orientieren sich eng am Haupttext; sie enthalten Beispiele oder zeigen, wie Abbildungen aus dem Buch mit MAPLE erzeugt wurden. Zum Teil findet man hier auch noch vertiefendes Material. Bei einigen Beispielen benötigen jedoch zumindest Leser mit älteren Rechnern einige Geduld, bis Ergebnisse zu sehen sind.

Für "echte" Computeralgebraiker vielleicht etwas enttäuschend ist die Tatsache, daß MAPLE fast ausschließlich als Visualisierungstool eingesetzt wird. Symbolische Rechnungen kommen kaum vor. Man kann sich deshalb auch fragen, warum der Autor nicht ein System wie MATLAB benutzt hat, das sicherlich viele Graphiken und Animationen schneller erzeugt hätte. Die Antwort liegt wahrscheinlich in der wesentlich komfortableren Benutzeroberfläche von MAPLE, die eben z.B. die Erzeugung von Worksheets gestattet. Man muß außerdem zur Kenntnis nehmen, daß dieser Gebrauch von Computeralgebrasystemen sicherlich nicht untypisch ist — ganz im Gegenteil!

Bei einem solchen, interdisziplinär angelegten Buch riskiert man immer, daß man zwischen allen Stühlen landet. Reine Mathematiker werden sicherlich das fast völlige Fehlen von Beweisen bemängeln; Physikern wird die physikalische Diskussion der Gleichungen zu oberflächlich sein. Ein gründliches Durcharbeiten des Buchs wird dem Leser trotzdem eine solide *Grundlage* für ein Studium des Wissenschaftlichen Rechnens geben — und mehr war auch nicht das Ziel des Autors. Das Literaturverzeichnis enthält zu praktisch allen angeschnittenen Themen Standardwerke, so daß der Leser problemlos tiefer einsteigen kann.

Ich halte das Buch insgesamt für gelungen. Es enthält eine interessante Mischung von Themen, die man sonst nur verstreut findet. Studenten werden für die zahlreichen Übungsaufgaben dankbar sein. Auch die Einbindung der Computeralgebra (vor allem über die CD, aber auch im Haupttext) ist besser als bei vielen anderen Büchern. Schade ist, daß sich anscheinend weder der Autor noch der Verlag die Mühe gemacht haben, den Text Korrektur zu lesen. Selbst bei oberflächlicher Lektüre findet man immer wieder Tippfehler, die mit einem Spellchecker leicht zu beseitigen gewesen wären.

Werner M. Seiler (Mannheim)

- **von Biethahn, J., Höhnerloh, A., Kuhl, J., Leisewitz, M.-C., Nissen, V., Tietze, M., (Hrsg.), Betriebswirtschaftliche Anwendungen des Soft Computing, Neuronale Netze, Fuzzy-Systeme und Evolutionäre Algorithmen**

Vieweg Verlagsges., ISBN 3-528-05596-0, 1998, DM 98,00.

Das vorliegende Buch konzentriert sich auf die Kerngebiete des Soft Computing, auf Neuronale Netze, Evolutionäre Algorithmen und Fuzzy Systeme. Im Mittelpunkt stehen, wie der Titel schon sagt, betriebswirtschaftliche Anwendungen. Seine Veröffentlichung geht auf eine Initiative des Arbeitskreises "Soft Computing in der Betriebswirtschaft" zurück, eines Arbeitskreises innerhalb der **AFN**, der Arbeitsgemeinschaft Fuzzy Logik und Soft Computing Norddeutschland (`http://fuzzy.cs.uni-magdeburg.de/afn`).

Die fünf Teile des Buches (Grundlagen, Prognose, Optimierung, Klassifikation, sonstige Anwendung) enthalten gut lesbare Einführungen in die Methoden und interessante Überblicke über die Anwendungen (Prognose, Beurteilung, Ablaufplanung, Strategien, Qualitätsregelung, Modellierung) und die dabei verwandten Methoden. Ein insgesamt recht empfehlenswertes Buch, denn die Methoden der Fuzzy Mathematik und Logik sind in den Lehrplänen der Fachhochschulen und Universitäten ziemlich unterrepräsentiert, ihre Bedeutung wird unterschätzt. (Prozesse und Vorgänge in unserer Umwelt laufen nur dann nach physikalischen Gesetzen ab, wenn sie nicht durch Entscheidungen von Lebewesen beeinflußt werden. Die Reaktionen von Lebewesen auf solche Prozesse werden jedoch von sogenannten "Daumenregeln" beherrscht, und deren Mathematisierung ist vor allem Aufgabe der Fuzzy-Mathematik und der entsprechenden – mehrwertigen – Logik!)

Adalbert Kerber (Bayreuth)

- **Blum L., Cucker F., Shub M., Smale S., Complexity and Real Computation.**
Mit einem Vorwort von R. M. Karp.

Springer-Verlag New York, 1998, ISBN 0-387-98281-7, pp. 453, DM 79,00.

In den letzten Jahren sind in der Computeralgebra zunehmend Bemühungen zu verzeichnen, Brücken hin zur numerischen Mathematik zu schlagen und auf diese Weise dem Begriff des "wissenschaftlichen Rechnens" eine umfassendere Bedeutung als heute gemeinhin üblich zu geben (und so auf längere Sicht eine "Computermathematik" als gemeinsamen Oberbegriff zu etablieren – [Grabmeier; it + ti, Heft 6/95]). Dabei stoßen paradigmatisch unterschiedliche Welten aufeinander: Während die symbolischen Methoden der Computeralgebra, wenigstens im Prinzip, streng mathematisch deduktiver Natur sind, haben numerische Verfahren meist approximativen Charakter und sind damit zunächst auf ein quantitatives Bild der Realität ausgerichtet.

Entsprechend unterscheiden sich auch die Möglichkeiten einer detaillierten Analyse der jeweiligen Algorithmen auf einer exakten komplexitätstheoretischen Grundlage; während symbolische Verfahren ob der potentiellen Endlichkeit der vorkommenden Strukturen gut mit dem theoretischen Bild vom Computer etwa als Turingmaschine zusammenspielen, wird es in numerischen Verfahren durch die Abbildung der Überabzählbarkeit der reellen Welt auf die Endlichkeit des Computers im Detail oftmals schwierig, die Ergebnisse von Rechnungen mit ebendieser Realität in Verbindung zu bringen. Obwohl dabei Werkzeuge der Analysis an vielen Stellen hilfreich sind, schreibt S. Smale (SIAM Review 32 (1990), 211-220): "The numerical analysis is highly successful but with no foundation".

Das hier zu referierende Buch leistet einen Beitrag in Richtung einer solchen Fundierung von Rechnungen mit reellen Zahlen aus einer komplexitätstheoretischen Sicht, indem es die von den Autoren in den letzten $10\cdots15$ Jahren entwickelten Ansätze und Ergebnisse, die in ihrer Mehrzahl bereits in verschiedenen Zeitschriftenaufsätzen publiziert worden sind, in monographischer Form zusammenfaßt. Im Mittelpunkt steht dabei das Konzept einer uniformen algebraischen Maschine für Rechnungen über einem Ring oder Körper R, das sich an der Idee der Berechnungsbäume orientiert und bereits an anderer Stelle ausführlich dargestellt wurde, vgl. etwa den Artikel von drei der Autoren im *Bull. AMS 21 (1989), 1-46* oder L. Blums Vortrag auf dem ICM 1990 in Kyoto.

Das Buch untergliedert sich in drei voneinander relativ unabhängige Teile. Als Ausgangspunkt dient eine Fragestellung von Penrose, der in seinem Buch "The Emperor's New Mind" (dt. erschienen als "Computerdenken" im Spektrum-Verlag Heidelberg 1991) an einer Stelle danach fragt, ob die Mandelbrot-Menge rekursiv ist. Mit Blick auf deren unendlich vielfältige Struktur lautet seine intuitive Antwort "nein", doch fehlt es zur Begründung an einem für algorithmische Zwecke brauchbaren Begriff einer reellen Zahl. Nach ausführlicher Erörterung dieses Problems aus unterschiedlicher Perspektive stellt Penrose abschließend, ganz im Sinne von Smale, fest: "Insgesamt gewinnt man deutlich den Eindruck, daß der richtige Ansatz erst noch gefunden werden muß." (Computerdenken, S. 125)

Im ersten Teil **"Basic Developments"** (Kap. 1 bis 7) wird das von den Autoren vorgeschlagene uniforme Berechnungsmodell für eine Theorie reeller Zahlen, in dem man derartige Fragen zufriedenstellend beantworten kann, entwickelt und analysiert und Begriffe der klassischen Komplexitätstheorie wie Entscheidbarkeit, rekursive Funktionen, Laufzeit usw. verallgemeinert. Als Grundringe sind dabei neben den reellen Zahlen auch andere geordnete und ungeordnete Ringe und Körper, insbesondere $\mathbf{C}, \mathbf{Q}, \mathbf{Z}$ und $\mathbf{Z}_2$, von Interesse.

Zunächst werden endlich-dimensionale Maschinen mit polynomialen oder rationalen Berechnungs- und Verzweigungsknoten eingeführt, mit denen Probleme vorgegebener Größe bearbeiten werden können. Aus den Eigenschaften der Haltemengen solcher Maschinen, die stets abzählbare Vereinigungen von semi- oder quasi-algebraischen Mengen sind, folgt bereits, daß das Enthaltenseinsproblem für interessante Mengen aus der Chaostheorie, wie Mandelbrot- oder Juliamengen, ja selbst für den Konvergenzbereich des Newton-Verfahrens, in diesem Modell unentscheidbar ist.

Universelle Maschinen entstehen aus endlich-dimensionalen durch die Hinzunahme einer Shift-Operation, womit man in einem potentiell unendlichdimensionalen Zustandsraum operieren und damit entsprechende Problemklassen durch Hinzunahme der Größe als Eingabeparameter als universelle Probleme formulieren sowie Komplexitätsklassen P und NP definieren kann. Wie in der klassischen Komplexitätstheorie wird danach der Begriff der Polynomialzeit-Reduzierbarkeit eingeführt und eine Hierarchie von Problemen über verschiedenen Grundbereichen entwickelt, die von der Lösbarkeit von semialgebraischen Systemen über geordneten Körpern (SA-FEAS) über den effektiven Hilbertschen Nullstellensatz (HN), das lineare und ganzzahlige Optimierungsproblem (LPF, IPF) und das Rucksack-Problem (KP) bis hin zum klassischen 3-SAT-Problem reichen, um eine kleine Auswahl der betrachteten Probleme aufzuführen. Die meisten der Probleme erweisen sich im weiteren als NP-vollständig, wobei mit dem 3-SAT-Problem die Äquivalenz der eingeführten Begriffswelt für $R = \mathbf{Z}_2$ zur klassischen NP-Vollständigkeit gezeigt wird. Für die Frage $P = NP$? über verschiedenen Grundringen spielt (HN) eine zentrale Rolle, da es bei Einheitskosten in NP liegt, aber etwa über $R = \mathbf{Z}$ nicht einmal entscheidbar ist. Damit wird zugleich die neue argumentative Dimension gegenüber der klassischen Komplexitätstheorie deutlich.

Der erste Teil des Buches schließt mit dem Beweis der polynomialen Äquivalenz von Maschinen über $\mathbf{Z}_2$ mit Einheitskosten und über $\mathbf{Z}$ mit Bitkosten sowie einer eingehenderen Betrachtung der Frage $P = NP$? über algebraisch abgeschlossenen Körpern der Charakteristik 0.

Der zweite Teil **"Some Geometry of Numerical Algorithms"** (Kap. 8 bis 15), der von den anderen beiden Teilen relativ unabhängig ist, widmet sich dem für numerische Rechnungen typischen Phänomen des Präzisionsverlusts. Dazu wird zunächst als primum mobile das Newton-Verfahren und der Begriff der approximativen Nullstelle untersucht und die Existenz universeller Konstanten bewiesen, die Gebiete um fixierte Nullstellen beschreiben, innerhalb derer das Newton-Verfahren genügend rasch konvergiert. Am Beispiel des Fundamentalsatzes der Algebra wird gezeigt, wie es auf dieser Basis entwickelte Pfadverfolgungs-Verfahren gestatten, universelle Komplexitätsschranken herzuleiten. Es schließt sich ein Beweis des Satzes von Bezout mit ähnlichen Methoden an.

Der Präzisionsverlust numerischer Rechnungen wächst gewöhnlich in der Nähe von Ausnahmemengen, was sich oft durch Konditionszahlen beschreiben läßt. Diesem Thema sind die Kapitel 11-14 gewidmet. Die Ausführungen beginnen mit Konditionszahlen für lineare Probleme, dem Eckart-Young-Theorem und einem Satz über den durchschnittlichen Präzisionsverlust für lineare Systeme. Danach werden Konditionszahlen für nichtlineare homogene polynomiale Gleichungssysteme definiert, deren Zusammenhang mit dem Abstand von der Diskriminanten-Varietät untersucht und die Verteilungsfunktion solcher Gleichungssysteme bei vorgegebenem Gradvektor bzgl. dieser Konditionszahl bestimmt. Daraus ergibt sich (u.a.) die durchschnittliche Anzahl reeller Nullstellen eines solchen Gleichungssystems mit reellen Koeffizienten als die Wurzel aus der Bezout-Zahl. Schließlich werden die Ergebnisse auf projektive Nullstellen erweitert und ein Zusammenhang zwischen der Konditionszahl eines Pfades und der Anzahl der notwendigen Newton-Iterationsschritte bei der Pfad-Verfolgung hergeleitet.

Diesen Teil beschließt Kapitel 15, in dem bewiesen wird, daß (LPF) über $\mathbf{Q}$ mit Bitkosten in Polynomialzeit entscheidbar ist.

Im dritten Teil **"Complexity Classes over the Reals"** (Kap. 16 bis 23) wird das im ersten Teil entwickelte Berechnungs-Modell im Verhältnis zu anderen Ansätzen betrachtet, die sich ebenfalls eignen, Aspekte der Komplexität des Rechnens mit reellen Zahlen wiederzuspiegeln. Dieser Teil des Buches enthält eine Fülle verschiedensten Materials über die Beziehungen zwischen solchen Komplexitätsklassen. Dabei wird auch ein Schwachpunkt des gewählten

Ansatzes mehrfach verdeutlicht, der darin besteht, daß man in der Ziffernfolge einer einzigen reellen Zahl kompliziert zu berechnende Information speichern und als Konstante einer Maschine zur Verfügung stellen kann.

Kap. 16 beginnt mit der Betrachtung algebraischer Berechnungsbäume. Für die Tiefe solcher Bäume wird eine logarithmische untere Schranke in der Zahl der reellen Zusammenhangskomponenten einer zu erkennenden Menge hergeleitet. Kap. 17 widmet sich probabilistischen Maschinen. Es wird gezeigt, daß über $\mathbf{R}$ die Klasse der fehlerbeschränkten probabilistischen Polynomialzeit-Maschinen mit der Klasse der deterministischen Polynomialzeit-Maschinen zusammenfällt, wobei die in einer einzigen reellen Konstanten kodierbare "richtige" Zufallswahl eine Rolle spielt.

Kap. 18 erweitert das bisherige uniforme Modell zu dem einer uniformen parallelen Maschine, in der eine abzählbare Anzahl bisheriger Maschinen über eine Aktivierungsfunktion, Kommunikationsknoten und einen gemeinsamen Takt zusammenwirken. In dem Zusammenhang werden neue Komplexitätsklassen PL (parallele polylogarithmische Zeit) und PAR (parallele polynomiale Zeit) untersucht, $NP_{\mathbf{R}} \subseteq PAR_{\mathbf{R}}$ gezeigt sowie der Zusammenhang mit algebraischen Schaltkreisfamilien und den Klassen NC beschrieben.

Kap. 19 widmet sich der genaueren Abgrenzung zwischen diesen verschiedenen Klassen. Die entscheidenden Beispiele ergeben sich dabei wieder aus unteren Abschätzungen von Parametern verschiedener reeller Nullstellengebilde. Schließlich wird der Begriff der $P_{\mathbf{R}}$-Vollständigkeit (bzgl. polylogarithmischer Reduzierbarkeit) untersucht, um genauere Aussagen über $P_{\mathbf{R}}$-Probleme, die nicht in $NC_{\mathbf{R}}$ liegen, zu erhalten. Insbesondere ist (KP) ein solches Problem.

Kap. 20 untersucht Maschinen, in deren Kostenfunktion Multiplikationen besonders berücksichtigt werden (weak machines). Für diese gilt $P_W \neq NP_W = NP_{\mathbf{R}}$, womit sie für die Frage $P_{\mathbf{R}} = NP_{\mathbf{R}}$? interessant sind. Kap. 21 ist additiven Maschinen gewidmet, d.h. solchen, die keine Multiplikationen/Divisionen enthalten. Die Möglichkeit, in einzelnen reellen Zahlen umfangreiche Information zu kodieren, erlaubt es, derartige Maschinen durch solche mit konstantem Speicher zu simulieren. Weiter wird die polynomiale Hierarchie und ihr digitales Gegenbild untersucht und in Beziehung zueinander gestellt. Im Kap. 22 werden schließlich nichtuniforme Komplexitätsklassen, die durch algebraische Schaltkreisfamilien mit polynomial wachsender Größe beschrieben werden, untersucht, während Kap. 23 dem Begriff der deskriptiven Komplexität gewidmet ist.

"Real Computation" wird in diesem Buch also im doppelten Sinne des Wortes entwickelt, nämlich zum einen im Kontext einer Komplexitätstheorie, die reelle Zahlen (und allgemeiner Elemente eines Rings oder Körpers) nicht als dezimale Approximation, sondern als begriffliche Grundeinheit betrachtet, und zum anderen im Sinne von numerischen, also auf das Rechnen mit "wirklichen" reellen Zahlen gerichteten Methoden. Beides unter einen Hut zu bringen ist aus den eingangs dargelegten Gründen außerordentlich schwierig. Das vorliegende Buch arbeitet die wichtigsten Ansätze, die dabei im Rahmen der Übertragung von Ideen der klassischen und algebraischen Komplexitätstheorie bisher entwickelt wurden, monographisch auf. Der Klappentext schließt mit den Worten: "All those interested in questions of complexity and decidability will find this to be a path-breaking monograph into one of the most active areas of current research. It is written, however, so that it can be used as a textbook at the advanced undergraduate or graduate level in either a mathematics or a computer science department." Dem ist nichts hinzuzufügen.

Hans-Gert Gräbe (Leipzig)

• Koepf, W., Hypergeometric Summation. An Algorithmic Approach to Summation and Special Function Identities

Vieweg, Braunschweig/Wiesbaden, 1998, ISBN 3-528-06950-3, DM 69,00.

Aufgaben wie die explizite oder rekursive Auswertung von Summen von Binomialkoeffizienten (allgemeiner: hypergeometrischen Termen) oder der Nachweis der Gleichheit von solchen Summen (Binomialidentitäten) treten in vielen Bereichen der Mathematik auf und haben in der Vergangenheit auch erfahrenen "Rechnern" notorische Probleme bereitet. Seit etwas weniger als zehn Jahren hat die Behandlung dieses Problems der definiten hypergeometrischen Summation, beginnend mit den Arbeiten von Doron Zeilberger, eine neue, algorithmische Qualität gewonnen. Vieles, wofür man früher Erfahrung, Intelligenz, Hartnäckigkeit, Tafeln von bekannten Auswertungen und Transformationen und auch Glück benötigte, kann nun "automatisch", also algorithmisch, erledigt werden. Protagonisten dieser raschen Entwicklung waren neben Zeilberger u.a. Herbert Wilf und Marko Petkovsek, und diese drei Autoren haben in dem 1996 erschienenen Buch mit dem vielsagenden (?) Titel "A=B" (A.K. Peters, Wellesley) eine erste zusammenfassende Darstellung gegeben, die neben anderen Qualitäten auch den authentischen Charme der Pionierarbeit hat.

Das vorliegende Buch von W. Koepf, der vor allem auch durch seine Implementierungen zur Verbreitung dieses Fortschritts beigetragen hat, deckt in der mathematisch-algorithmischen Substanz in etwa den gleichen Themenkreis wie "A=B" ab. Die Basisalgorithmen (also die Technik von Sister Celine, Gospers Methode der indefiniten hypergeometrischen Summation, der WZ-Ansatz, Zeilbergers kreatives Teleskopieren, die Bestimmung der hypergeometrischen Lösungen von linearen Differenzengleichungen mit polynomialen Koeffizienten nach Petkovsek) werden ausführlich behandelt. Viele Varianten und Erweiterungen (Mehrfachsummen, q-Analoga, Faktorisierungen von Operatoren, analoge Techniken für Integrationsprobleme etc.) werden in unterschiedlichem Detaillierungsgrad angesprochen, so wie das für einen Text mit dieser Ausrichtung sinnvoll und angemessen ist.

Was dieses Buch auszeichnet, ist einerseits die jederzeit greifbare Nähe zur konkreten (Maple-)Implementierung, andererseits die Fülle von Beispielen, Anwendungen und Aufgaben, wobei der Verfasser, mehr noch als die Autoren von "A=B", auf den riesigen Fundus von Anwendungsmöglichkeiten im Bereich der "speziellen Funktionen" (im Sinne von Sektion 33 der Mathematical Reviews) zurückgreift.

Es war die ausgesprochene Absicht des Verfassers, einen Text vorzulegen, der als Basis von Seminaren oder Vorlesungen den Einstieg in diesen faszinierenden Bereich der Computeralgebra motiviert und unterstützt. Das ist ihm, so meine ich, rundum gelungen.

Bem.: Revidierte Versionen der Maple packages "hsum.mpl" und "qsum.html" mit Implementierungen der in diesem Buch behandelten Algorithmen sind auf der web-Seite `www.imn.htwk-leipzig.de/~koepf/research.html` zu finden.

Volker Strehl (Erlangen)

- **Monogan M.B., Geddes K.O., Heal K.M., Labahn G., Vorkoetter S.M., Maple V Programming Guide**

Verlag Springer, New York - Berlin - Heidelberg, ISBN 0-387-98398-8, SPIN 10660030, 1998, 379 Seiten.

Das vorliegende Buch in englischer Sprache wendet sich an alle User des Computeralgebra-Systems Maple V Release 5, und zwar unabhängig davon, ob der Leser vor der Lektüre Maple nur interaktiv betrieben oder bereits selbst Maple-Programme geschrieben hat. Auch neue User von Maple V, die zuvor in anderen Sprachen (C, C++, Fortran, ...) programmiert haben, werden durch dieses Buch leicht in die Welt der Maple-Programmierung finden.

Vom Aufbau her ist das Werk gehalten wie viele andere Einführungen in div. Programmiersprachen auch. Im ersten Abschnitt wird die grundlegende Bedienung von Maple V vorgestellt, u.a. verschiedene Datentypen (Mengen, Listen, ...) aber auch schon Schleifenstrukturen (for, while,...). Ebenso wird die Erstellung von Kleinprogrammen (Funktionen) gezeigt. In Kapitel 2 (Fundamentals) wird sehr ausführlich auf verschachtelte Strukturen und die Verwendung von globalen bzw. lokalen Variablen eingegangen. Häufige Irrtümer werden an Beispielen demonstriert und gleich die korrekte Lösung angegeben. Die Kapitel 3 (Advanced Programming) - 7 (Numerical Programming in Maple) widmen sich dann ganz der fortgeschrittenen Programmierung von Maple, wobei großer Wert auf Vollständigkeit gelegt wird. Alle vorgestellten Konzepte und Befehle werden stets an Beispielen erläutert. Das Kapitel 8 (Programming with Maple Graphics) beschäftigt sich mit der Visualisierung von Sachverhalten durch Grafiken bzw. Animationen mittels der mächtigen Maple V Grafikbefehle. Den Abschluss des Buches bildet Kapitel 9 (Input and Output), in dem auf die verschiedenen Möglichkeiten eingegangen wird, wie Maple mit anderen Anwendungen Daten austauschen kann.

Vom Layout her ist das Buch etwas eintönig, vielleicht auch weil für meinen Geschmack der Grafikteil etwas zu kurz gekommen ist. Trotzdem ist es übersichtlich aufgebaut und gegliedert, sodass man im Notfall durch Nachschlagen schnell diejenigen Themen findet, zu denen man Hilfe und Informationen benötigt. Immer wieder eingestreute Übungen fordern zu aktiver Anwendung des Gelesenen auf, sodass der Lernerfolg stets auch gleich überprüft werden kann.

Zusammenfassend kann man sagen, dass das vorliegende Buch eine sehr gründliche Einführung in das Programmieren mit Maple V darstellt, die teilweise weit über die einfache Einführung hinausgeht. Es handelt sich um ein Buch, das in keiner Bibliothek fehlen sollte, soferne man sich mit der Programmierung von Maple beschäftigt.

Werner Cyrmon (Bad Fischau, Österreich, `w.cyrmon@htlwrn.ac.at`)

- **Werner, W., Mathematik lernen mit Maple** mit CD

dpunkt, Heidelberg, ISBN 3-920993-94-2, 2. Auflage, 1998, pp. 633, 68 DM.

Erstaunlicherweise hat dieses Buch denselben Titel wie das im Rundbrief Oktober 1997 von mir besprochene. Es handelt sich jedoch um den zweiten Teil des damals besprochenen Werks.

Im vorliegenden Buch werden folgende Themen bearbeitet: 1. Integralrechnung (Unbestimmtes und bestimmtes Integral; Integrationstechniken; Spezielle Integrale; Anwendungen der Integralrechnung); 2. Differentialgleichungen (Gewöhnliche Differentialgleichungen; Lösungstechniken; Numerische Lösung; Partielle Differentialgleichungen); 3. Lineare Algebra (Vektoren, Matrizen; Lineare Gleichungssysteme; Numerische Lösung; Determinanten; Eigenwerte und Eigenvektoren; Ausgleichsrechnung).

Wie der erste Band ist auch dieses Buch vor allem für den Einsatz im Rahmen des Ingenieurstudiums gedacht mit einer besonderen Betonung numerischer Verfahren. Wieder wird Maple als Rechenhilfe eingesetzt, und es gelingt dem Autor, den Stoff durch gelungene Beispiele anzureichern.

Beispielsweise wird ausgeführt, daß die übliche $\tan(x/2)$-Integral-Substitution häufig unstetige Resultate erzeugt, für die dann natürlich der Hauptsatz der Differential- und Integralrechung nicht mehr gilt, und daß auch Maple diesen Defekt hat, z. B.

$$\int \frac{1}{2+\cos x}\,dx = \frac{2}{3}\sqrt{3}\arctan\left(\frac{\sqrt{3}}{3}\tan(x/2)\right) .$$

Über dieses Thema gab es in den letzten Jahren ja einen erheblichen Disput mit Alternativvorschlägen, und in DERIVE ist dies beispielsweise inzwischen behoben und es werden stetige Stammfunktionen berechnet:

$$\int \frac{1}{2+\cos x}\,dx = \frac{\sqrt{3}x}{3} - \frac{2\sqrt{3}}{3}\arctan\left(\frac{\sin x}{\cos x+\sqrt{3}+2}\right) .$$

Es findet sich eine schöne Variante einer Kurvendiskussion in Zeiten der Computeralgebra: Hier wird eine Funktion betrachtet, die durch ein Integral gegeben ist, das sich aber nicht elementar integrieren läßt. Dennoch können die wesentlichen Eigenschaften der Funktion bestimmt werden.

Der Stoff wird vom Autor zurecht mit einer numerischen Brille betrachtet, aber er hat stets auch ein Auge für interessante symbolische Fragestellungen. Es werden Animationen durchgeführt, Unterschriften durch Splines dargestellt, Funktionen mit der schnellen Fouriertransformation gefiltert, magische Quadrate berechnet und andere spannende Anwendungen behandelt.

Was Maple betrifft, ist inzwischen ja nun bereits die Version V.5 auf dem Markt und das Buch von diesem Risiko durchaus betroffen. Bereits beim ersten Laden von der CD hatte ich Probleme (Prozedur `cfourier`, WS 1_42), da nicht mehr alles so funktioniert, wie der Autor es programmiert hatte. Aber mit diesem Risiko muß ein Autor, der auf lebendige Software setzt, wohl leben.

Bei dem Bild auf S. 153 ist offensichtlich die unterschiedliche Dicke der Strecken verlorengegangen, so daß das Ergebnis etwas seltsam anmutet. Ferner sind einige der Maple-Vorführungen (z. B. auf S. 170 und S. 172) nicht auf der CD vorhanden. Dies sind aber Kleinigkeiten.

Bemängeln möchte ich allerdings, daß der Index ziemlich kurzgeraten ist. Ich jedenfalls mußte wiederum beim ersten Versuch passen. Ich wollte wissen, wo das Restglied der Taylorapproximation behandelt wird: Keines der beiden Stichwörter ist verzeichnet. Ebenfalls schade: Zu diesem wichtigen Thema, das man auf S. 54 findet, sind leider keine Beispiele gegeben.

Trotzdem: Alles in allem ein sehr empfehlenswertes Buch!

Wolfram Koepf (Leipzig)

- **Welchenbach, M., Kryptographie in C und C++**
  mit CD-ROM

  Springer-Verlag Heidelberg, ISBN 3-540-64404-0, DM 78,–

Früher ging man für Überweisungen zu seiner Bankfiliale um die Ecke, in der man die Angestellten noch persönlich kannte. Im Zeitalter von Electronic Banking loggen wir uns bei der Bank ein und füllen nur noch elektronische Formulare aus. Aber wie kann die Bank sicher sein, daß wir wirklich die Person sind, die wir vorgeben zu sein? Wie können wir sicher sein, daß wir mit dem Bankcomputer verbunden sind und nicht mit einem Rechner, der nur so aussieht, um uns dann die heiligen Passwörter zu entlocken und später zu mißbrauchen? Belauscht auch niemand unsere Transaktion? Solche Probleme sollen in der Zukunft mit kryptographischen Methoden gelöst werden.

Die entscheidende Wende von einer vorwiegend militärisch geprägten Wissenschaft zu einer Alltagstechnik kam 1976, als Diffie und Hellman in ihrer Arbeit „New Directions in Cryptography“ (IEEE Trans. Inf. Ser. 22, 1976) ein Verfahren vorstellten, das der Public-Key-Cryptography den Weg ebnete. Dabei dient die Lösung eines zahlentheoretischen Problems, welches man entsprechend konstruiert, als geheimer Schlüssel. Das Problem sollte so schwierig sein, daß Dritte diesen Schlüssel nicht aus dem bekannten Problem berechnen können. So kommt es, daß heute die Kryptographie eng mit der elementaren und algebraischen Zahlentheorie verbunden ist.

Wer kryptographische Algorithmen verstehen und dann programmieren will, stößt schnell auf ein äußerst lästiges Problem. Damit die entsprechenden zahlentheoretischen Probleme schwierig genug werden, muß man mit sehr großen Zahlen arbeiten; zumindest mit größeren, als sie unsere Computer intern benutzen. Bevor man also die eigentlichen kryptographischen Methoden benutzen kann, ist es unumgänglich, eine Langzahlarithmetik zu implementieren. Dabei darf man nicht zu hemdsärmelig vorgehen, sonst wird das ganze System so langsam, daß die Nachricht veraltet ist bevor man sie verschlüsselt hat. An diesem Punkt setzt das Buch von Michael Welschenbach an. Es soll mathematischen Laien mit soliden Programmierkenntnissen einen Zugang zur modernen Kryptographie eröffnen. In der ersten Hälfte des Buches wird sehr ausführlich eine effiziente Langzahlarithmetik in C vorgestellt. Die Algorithmen stammen im wesentlichen aus Knuths "The Art of Computer Programming, Vol. 2" und werden ausführlich motiviert. Zahlentheoretische Grundlagen wie das praktische Rechnen in Restklassen, euklidscher Algorithmus, Jacobi-Symbol etc. werden eingeführt und nicht vorausgesetzt. Als Abschluß dieses Teils werden strikte und probabilistische (Solovay-Strassen, Miller-Rabin) Primzahltests vorgestellt und diskutiert.

Leider wird nur ein einziger kryptographischer Algorithmus (RSA-Verschlüsselung/Signatur) präsentiert, so daß der Inhalt nicht halten kann, was der Titel verspricht. Statt der beispielsweise neun Seiten über Addition und Subtraktion von zwei Zahlen wünscht man sich in der nächsten Auflage lieber einige „Butter und Brot“ Algorithmen aus der Kryptographie. Die zahlentheoretischen Funktionen werden aber sehr klar und mit einer Fülle von Details und Anmerkungen, ihren Stärken und Schwächen dargestellt. Ein solcher Text von einem Praktiker wie Welschenbach über Verschlüsselungsalgorithmen wäre auch für Fortgeschrittene eine lohnende Lektüre. Im zweiten Teil des Buches wird einigen Themen viel Platz gewidmet, die leider in vielen anderen Büchern zu kurz kommen: Bedeutung und Methoden der Qualitätssicherung von Software, die Konstruktion von „guten Zufallsgeneratoren“ (man erinnere sich nur an das Desaster bei Netscape), Fehlerbehandlung und ein objektbasiertes Interface in C++ für die beschriebenen Funktionen. Der Autor lädt ausdrücklich zum Mitmachen, Modifizieren und Tuning der Implementierung ein. Dazu wären kleine Programmieraufgaben am Ende jedes Kapitels eine große Hilfe. Die komprimierte, aber vorzügliche Literaturliste weist dem interessierten Leser den weiteren Weg in die Theorie. Etwas überraschend fehlen Hinweise auf kryptographische Produkte in der Praxis, die oft sogar im Quelltext frei erhältlich sind, wie beispielsweise *PGP* oder die *Secure Shell*. Auch Langzahlarithmetiken (z.B. die GMP-Library von GNU) sind als Freeware erhältlich und eine Inspektion des Sourcecodes nach der Lektüre des Buches sicher lehrreich. Alle beschriebenen Funktionen liegen dem Buch im Quelltext auf einer CD-ROM bei. Die Lizensierung beschränkt sich ausschließlich auf den privaten Gebrauch.

Boris Hemkemeier (Dortmund)

- **Westermann, T., Mathematik für Ingenieure mit Maple, Band 1 und Band 2** mit je einer CD-ROM

  Springer-Verlag Heidelberg, ISBN 3-540-61249-1 (Band 1), ISBN 3-540-61248-3 (Band 2).

  Die Entwicklung der Computeralgebra und der Fähigkeiten ihrer Systeme beeinflußt mehr und mehr die Unterrichtsmethoden an Schulen und Hochschulen in Mathematik und in den naturwissenschaftlichen Fächern. Hand in Hand dazu ist eine Fortentwicklung der einschlägigen Lehrbücher zu beobachten. Das geschieht einerseits immer noch nur zögerlich durch verschämte Erwähnung der Existenz von Computeralgebra-Systemen im Anhang eines Buches, andererseits werden aber schon die ersten interaktiven Bücher mit direkter Verbindung zu einem Computeralgebra-System, die dann durch Mausklick die Evaluierung der geeigneten Formeln und Funktionen im Text gestatten, veröffentlicht.

  Das hier vorgelegte zweibändige Werk ist der Mathematik für Ingenieure, wie sie der Autor an der Fachhochschule in Karlsruhe gelesen hat, gewidmet. Weitgehend wird auf Beweise verzichtet, und es wird versucht, durch viele Beispiele mathematische Begriffe und Zusammenhänge plausibel zu machen. Dabei wird in der Regel der mathemische Stoff vom Maple-Teil getrennt. Zumeist am Ende der Abschnitte finden sich als Eränzung die Maple-Kommandos erläutert, mit denen der behandelte Stoff bearbeitet werden kann und ein Teil der Aufgaben dazu gelöst werden können. Als Service für den Leser sind am Ende der Kapitel die jeweiligen Maple-Befehle übersichtsartig zusammengestellt. Auf den beiliegenden CD-ROMs sind zu vielen Abschnitten *Worksheets* vorbereitet, die den Text und die Aufgaben des entsprechenden Abschnittes im Buch aufgreifen. Die beigefügte Maple-Demoversion enthält nicht alle Befehle, die in den Worksheets benutzt werden.

  Vom Leser werden Grundkenntnisse in Maple vorausgesetzt, etwa bereits in einem Beispiel des Abschnittes §1. Zur Erläuterung des kartesischen Produkts stößt man unvermittelt auf einen Ausdruck, der zwei Mengen in Listen verwandelt, auf die dann der Maple-Befehl `cartprod` angewandt wird. Leider erfährt der vielleicht in diesem Stadium noch ungeübte Maple-Benutzer nicht, daß dazu erst `withcombinat` eingegeben werden muß und das Ergebnis auch nur dazu dienen kann, über ein kartesisches Produkt zu iterieren.

  Das Buch stellt zunächst – nach Grundbegriffen zu Zahlen, Gleichungen, Gleichungssystemen – Vektorrechnung und (lineare) Gleichungssysteme vor. Die Vorgehensweise ist didaktisch orientiert, erst anschauliche Vektoren im $\mathbb{R}^2$, dann im $\mathbb{R}^3$ und schließlich erst der Begriff des Vektorraums. Ob kleinere Ungenauigkeiten wie der Rückbezug auf die Rechenregeln eines reellen Vektorraums mit seiner ohne weiteres verständlichen Begriffsbildung des (konkreten) Nullvektors bei der Einführung eines (abstrakten) Vektorraums didaktisch eher hilfreich oder aber doch ohne weitere Erläuterung für einen Ingenieurstudenten eher verwirrend sind, kann ich nicht endgültig beantworten. Im Anschluß daran werden Matrizen diskutiert und damit die schon behandelten linearen Gleichungssysteme wieder aufgegriffen. Der Zusammenhang zu linearen Abbildungen könnte noch deutlicher gemacht worden sein.

  Im Kapitel *Elementare Funktionen* werden zunächst reelle polynomiale Funktionen eingeführt. Hier habe ich es besonders vermißt , daß man im mathematischen Text keine Hinweise hat, ob der Stoff dann nochmals in Maple-Form präsentiert wird. Da gerade die Arithmetik von Polynomen als algebraische Objekte zentral für jedes Computeralgebra-System ist, wäre es hier besonders wünschenswert, wenn eine engere Beziehung zwischen der Entwicklung der mathematischen Theorie und ihrer Realisierung im Computeralgebra-System vorhanden wäre. Insbesondere bedaure ich es hier, daß – obgleich Division mit Rest kurz erläutert wird – im entsprechenden Maple-Teil weder Division mit Rest noch der Euklidische Algorithmus als zentrale Algorithmen der Computeralgebra erwähnt werden. Im Abschnitt 2.4., letzter Satz, der nur von reellen Nullstellen eines Polynomas ausgeht, wäre es wünschenswert, auf den später diskutierten Hauptsatz der Algebra einzugehen, noch dazu, da im Abschnitt 2.6. Polynome mit Maple von komplexen Nullstellen gesprochen wird. Im Kapitel V werden die komplexen Zahlen eingeführt und in ausführlichen Beispielen zu Stromkreisen angewandt, im Kapitel VI wird eine Einführung in die Differential- und Integralrechnung (Riemann-Integral) gegeben. Auch bei den Integrationsmethoden wird der traditionelle Weg mit den Heuristiken der Substitution und der partitionellen Integration gewählt, obgleich doch gerade die in einem Computeralgebra-System implementierten Algorithmen zur Bestimmung der Stammfunktion ganz andere Techniken anwenden. Diese Algorithmen sind gerade für rationale Funktionen leicht darstellbar und mit Hilfe eines Computeralgebra-Systems wie Maple leicht vermittelbar. Mit Hilfe des Studentenpaketes von Maple wird partielle Integration und Substitutionsregel eingeübt. Die Weiterentwicklung der Stoffes geschieht dann in der Behandlung von Funktionenreihen, numerischem Lösen von Gleichungen, numerischer Differentiation – warum das in Zeiten von Computeralgebra dennoch notwendig und sinnvoll sein kann, sollte erläutert werden – und numerischer Integration.

  Der zweite Band ist den Themen Funktionen von mehreren Variablen, gewöhnliche Differentialgleichungen, Laplace-Transformation, Fourier-Analysis und partielle Differentialgleichungen gewidmet. Konkrete Projekte der Arbeitsgruppe Computeralgebra der FH Karlsruhe sind zusätzlich auf der CD-ROM vorhanden und runden den Vorlesungsstoff sehr schön ab.

  Auf insgesamt über 1000 Seiten werden damit viele für den Ingenieurbereich wichtige Themen der Mathematik behandelt und aufbereitet. Die Chance, den Stoff selbst anders als traditionell aufzuarbeiten, da eben ein Computeralgebra-System zur Verfügung steht, wurde aber letztlich nicht genutzt. Die dargestellten Rechentechniken – z.B. die Bestimmung des Newtonschen Interpolationspolynoms – sind eher auf traditionelle Handberechnungen ausgelegt, als auf den Einsatz eines Computeralgebra-Systems. Dennoch leistet das Buch, wie ich meine, einen wichtigen Beitrag bei dem eingangs beschriebenen Veränderungsprozeß in der Lehre. Ich empfehle all denen, die am Beginn dieses Prozesses stehen und erstmalig in ihren Lehrveranstaltungen sich dem Thema Computeralgebra widmen wollen, sich von diesem Buch anregen zu lassen – nicht ohne aber als eine notwendige Ergänzung auch Lehrbücher der Computeralgebra, in denen auch die für die Systeme entwickelten und benutzten mathematischen Methoden dargestellt sind, beizuziehen. Auch für Studenten, die sich selbständig oder begleitend zum Vorlesungsstoff in ein Computeralgebra-System einarbeiten wollen, kann dieses Buch mit seiner Fülle von Beispielen und Worksheets eine wertvolle Hilfe sein.

  Johannes Grabmeier (Heidelberg)

Lehrveranstaltungen über Computeralgebra im WS 1998/99

- **Rheinisch–Westfälische Technische Hochschule Aachen**
  Codierungstheorie, G. Hiß, V2
  Fachdidaktisches Seminar Computer im Mathematikunterricht, U. Schoenwaelder, S2 +Ü2
  Lineare Algebra mit MAPLE, U. Schoenwaelder, Ü2
  Einführungspraktikum in das Formelmanipulationssystem MAPLE, G. Hiß, U. Klein, V. Dietrich, P2
  Praktikum Programmieren in MAPLE, G. Hiß, U. Klein, P4
  Arbeitsgemeinschaft zu speziellen Problemen mit MAPLE, V. Dietrich, U. Klein, Ü2

- **Technische Universität Berlin**
  Algorithmische Diskrete Mathematik II, M. Ziegler, V4, Ü2
  Seminar Kryptographie und Elliptische Kurven, M. Pohst, F. Leprevost, S2

- **Technische Hochschule Darmstadt**
  Computerunterstützte Modellierung mechanischer Probleme, K.G. Roesner, V3+Ü1

- **Universität Dortmund**
  Seminar Lösung von Gleichungssystemen, H. M. Möller, S2

- **Universität Erlangen-Nürnberg**
  Symbolische Algebra, H. Meyn, V4 +Ü2
  Arithmetik und Algorithmen, V. Strehl, V2 + Ü2
  Algorithm Design Principles, V. Strehl, V2

- **Martin-Luther-Universität Halle(Saale)**
  Mathematik mit MATHCAD, H. Benker, S2
  Wirtschaftsmathematik mit dem Computer, H. Benker, V4

- **Universität Heidelberg**
  Seminar Konstruktive algebraische Geometrie, B. H. Matzat, S2

- **Pädagogische Hochschule Karlsruhe**
  Algorithmen - von Hammurapi bis Gödel, J. Ziegenbalg, V2

- **Fachhochschule Karlsruhe**
  Physikalische Simulation (mit Maple), T. Westermann, V1 + Ü2

- **Gesamthochschule Kassel**
  Computeralgebra, G. Malle, V4 + Ü2

- **Hochschule für Technik, Wirtschaft und Kultur Leipzig**
  Programmieren in Mathematica, Koepf, V1, Ü1

- **Universität Leipzig**
  Kryptographie, J. Apel, V2
  Einführung in die Computeralgebra, H.-G. Gräbe, V2 + P2
  Gröbnerbasen und deren Anwendungen, H.-G. Gräbe, V2
  Konstruktive Invariantentheorie, H.-G. Gräbe, V2

- **Universität Linz, Research Institute for Symbolic Computation**
  Einführung in die Computeralgebra, F. Winkler, V2 + Ü1
  Geometrisches Modellieren, S. Stifter, V2
  Algorithmische Algebraische Geometrie, J. Schicho, V2
  Mathematikunterricht mit DERIVE, B. Kutzler, V2
  Projektseminar Computer Algebra, F. Winkler, S2

- **Universität Mannheim**
  Seminar über Computeralgebra, W. K. Seiler, M. Schlichenmaier, H. Kredel S2

- **Technische Universität München**
  Computeralgebra I, M. Kaplan, V4
- **Universität Oldenburg**
  Gröbnerbasen und Anwendungen, W. Schmale, S2
- **Universität Passau**
  Computeralgebra, V. Weispfenning, V3
  Oberseminar Computeralgebra, V. Weispfenning, S2
- **Universität Rostock**
  Symbolisches Rechnen, K. Hantzschmann, V2
  Seminar Einführung in die Computeralgebra, A. Widiger, S2
  Seminar Automatische Gruppen, B. Thielcke, S2
- **Universität Ulm**
  Symmetrieanalyse von Differentialgleichungen mit Mathematica, G. Baumann, V2
  Praktikum: Computer-Algebra mit Mathematica, G. Baumann, P4
- **ETH Zürich**
  Computer Algebra I, T. Mulders, V2/P1

Kurze Mitteilungen

- **Access to the Mizar Mathematical Library via Mathematica Notebook**

  There is a notebook for Mathematica 3.0 to access a part of the Mizar Mathematical Library. It supports currently the search for theorems on elementary set theoretic concepts by using several automated theorem provers.

  The notebook and the necessary Mathematica extension can be downloaded from

  `http://www-irm.mathematik.hu-berlin.de/~ilf/mca.html`

- **Personelle Veränderungen im ISSAC Steering Committee**

  Auf der ISSAC'98 in Rostock wurde Barry Trager, IBM, als Mitglied anstelle von Manuel Bronstein, dessen Amtszeit abgelaufen war, in das Steering Committee gewählt. Bruce Char ist zum neuen Chair gewählt worden. Weiterhin hat die Vertretung der Fachgruppe Computeralgebra turnusmäßig von ihrem Sprecher, Johannes Grabmeier, zum stellvertretenden Sprecher, B. Heinrich Matzat, gewechselt. Diese Regelung gilt bis zur Wahl des neuen Sprechers der Fachgruppe im Frühjahr 1999.

- **Informatikdatenbank CompuScience**

  Die Datenbank CompuScience wird vom FIZ Karlsruhe seit 1988 produziert und über STN International weltweit angeboten. Die Datenbank enthält 550.000 Zitate (Stand: August 1998) aus den Kerngebieten der Informatik. Der jährliche Zuwachs beträgt ca. 40.000 Zitate. Die Datenbank enthält u.a. die Referenzen des Guide to Computing Literature von 1976 bis heute und die Dokumente der Computing Reviews von 1975 bis heute. Guide und Reviews sind Produkte der Association for Computing Machinery (ACM), die die Daten dieser Publikationen monatlich bzw. vierteljährlich für CompuScience elektronisch liefert. Von Konkurrenzprodukten wie Inspec unterscheidet sich die Datenbank durch den Nachweis von Reports, Dissertationen und Monographien sowie durch die inhaltliche Erschliessung mit Referaten und die Verwendung des in der Informatik gebräuchlichen Computing Classification System der ACM für die Indexierung und Klassifizierung der Zitate.

  CompuScience kann getestet werden mittels eines Formular auf der Homepage von CompuScience (`http://www.zblmath.fiz-karlsruhe.de/cs/CS-cs.html` für 30 Tage kostenloses Abonnement. Die URL für das Formular lautet: `http://www.zblmath.fiz-karlsruhe.de/cgi-bin/cs30abo` Darüber hinaus kann die Datenbank jederzeit mit der Einschränkung von 3 Treffern pro Anfrage genutzt werden.

- **Schwerpunkt Computeralgebra im Fachbereich Mathematik der Uni/GH Kassel** Die Universität/Gesamthochschule Kassel plant, im Fachbereich Mathematik einen Schwerpunkt im Bereich Computeralgebra mit Anwendungen zu setzen. Auf die erste dazugehörige C4-Stelle für Computational Mathematics hat Herr Doz. Dr. G. Malle aus Heidelberg den Ruf erhalten und angenommen.

Aufnahmeantrag für Mitgliedschaft in der Fachgruppe Computeralgebra

(Im folgenden jeweils Zutreffendes bitte im entsprechenden Feld [ ] ankreuzen bzw. ________ ausfüllen.)

Name: ________ Vorname: ________

Akademischer Grad/Titel: ________

Privatadresse

Straße/Postfach: ________

PLZ/Ort: ________ Telefon: ________

e-mail: ________ Telefax: ________

Dienstanschrift

Firma/Institution: ________

Straße/Postfach: ________

PLZ/Ort: ________ Telefon: ________

e-mail: ________ Telefax: ________

Gewünschte Postanschrift: [ ] Privatadresse [ ] Dienstanschrift

1. Hiermit beantrage ich zum 1. Januar 199__ die Aufnahme als Mitglied in die Fachgruppe

   Computeralgebra (CA) (bei der GI: 2.2.1).

2. Der Jahresbeitrag beträgt DM 15,00 bzw. DM 18,00. Ich ordne mich folgender Beitragsklasse zu:

   [ ] **15,00 DM**. für Mitglieder einer der drei Trägergesellschaften
   - [ ] GI Mitgliedsnummer: ________
   - [ ] DMV Mitgliedsnummer: ________
   - [ ] GAMM Mitgliedsnummer: ________

   Der Beitrag zur Fachgruppe Computeralgebra wird mit der Beitragsrechnung der Trägergesellschaft in Rechnung gestellt. (Bei Mitgliedschaft bei mehreren Trägergesellschaften wird dies von derjenigen durchgeführt, zu der Sie diesen Antrag schicken.) [ ] Ich habe dafür bereits eine Einzugsvollmacht erteilt. Diese wird hiermit für den Beitrag für die Fachgruppe Computeralgebra erweitert.

   [ ] **15,00 DM**. Ich bin aber noch nicht Mitglied einer der drei Trägergesellschaften. Deshalb beantrage ich gleichzeitig die Mitgliedschaft in der

   [ ] GI [ ] DMV [ ] GAMM.

   und bitte um Übersendung der entsprechenden Unterlagen.

   [ ] **18,00 DM** für Nichtmitglieder der drei Trägergesellschaften. [ ] Gleichzeitig bitte ich um Zusendung von Informationen über die Mitgliedschaft in folgenden Gesellschaften:

   [ ] GI [ ] DMV [ ] GAMM.

3. Die in dieses Formular eingetragenen Angaben werden elektronisch gespeichert. Ich bin damit einverstanden, daß meine Postanschrift durch die Trägergesellschaften oder durch Dritte nach Weitergabe durch eine Trägergesellschaft wie folgt genutzt werden kann (ist nichts angekreuzt wird c. angenommen).

   [ ] a. Zusendungen aller Art mit Bezug zur Informatik, Mathematik bzw. Mechanik.

   [ ] b. Zusendungen durch wissenschaftliche Institutionen mit Bezug zur Informatik, Mathematik bzw. Mechanik.

   [ ] c. Nur Zusendungen interner Art von GI, DMV bzw. GAMM.

Ort, Datum: ________ Unterschrift: ________

Zurück an:

Gesellschaft für Informatik e.V. (GI)
Wissenschaftszentrum
Ahrstraße 45
53175 Bonn
Tel.: 0228-302-149, Fax.: -167
e-mail: gibonn@gmd.de

oder

Deutsche Mathematiker-Vereinigung e.V. (DMV)
Mohrenstraße 39, 10117 Berlin
Tel.: 030-20377-306, Fax.: -307
e-mail: dmv@wias-berlin.de

oder

Gesellschaft für Angewandte Mathematik und Mechanik e.V. (GAMM)
NWF I – Mathematik, Univ. Regensburg
Universitätsstr. 31, 96053 Regensburg

Fachgruppenleitung Computeralgebra 1996-1999

Sprecher:
Dr. Johannes Grabmeier
Heidelberg Scientific and Technical Center
IBM Deutschland Informationssysteme GmbH
Vangerowstr. 18, Postfach 10 30 68
69020 Heidelberg
Tel. 06221-59-4329,-4254(Sekr.)
Telefax: 06221-59-3500
grabm@de.ibm.com

Referent Chemieanwendungen:
Prof. Dr. A. Kerber
Lehrstuhl II f. Mathematik
Univ. Bayreuth, Schloßhof Birken 21
95447 Bayreuth
Postanschrift: 95440 Bayreuth
Tel. 0921-553387
Telefax: 0921-553385
kerber@uni-bayreuth.de
http://www.mathe2.uni-bayreuth.de

Stellv. Sprecher und Vertreter der DMV:
Prof. Dr. B. Heinrich Matzat
Interdisziplinäres Zentrum f.
Wissenschaftliches Rechnen
Univ. Heidelberg, Im Neuenheimer Feld 368
69120 Heidelberg
Tel. 06221-54-8242, -8234 (Sekr.)
Telefax 06221-54-8850
matzat@iwr.uni-heidelberg.de

Vertreter der GAMM:
Prof. Dr. Karl G. Roesner
Institut für Mechanik
Hochschulstraße 1
D-64289 Darmstadt
Tel.: 06151-164 328 oder 162 992
Telefax: 06151-163929
karo@
tollmien.mechanik.th-darmstadt.de

Prof. Dr. V. Weispfenning
Lehrstuhl für Mathematik
Universität Passau
Innstraße 33
94030 Passau
Tel. 0851-509-3120, -3121 (Sekr.)
Telefax: 0851-509-3122
weispfen@uni-passau.de
http://www.fmi.uni-passau.de/~weispfen

Referent ISSAC'98:
Prof. Dr. Karl Hantzschmann
Fachbereich Informatik
Universität Rostock
Albert-Einstein-Straße 21
18059 Rostock
Postanschrift: 18051 Rostock
Tel.: 0381-498-3400
Telefax: 0381/498-3399
hantzschmann@
informatik.uni-rostock.de

Referent Lehre & Didaktik:
Prof. Dr. Wolfram Koepf
Fachbereich IMN, HTWK Leipzig
Gustav-Freytag-Str. 42 A
D-04277 Leipzig
Tel.: (0341) 307-6495
Telefax: (0341) 307-2722
koepf@imn.htwk-leipzig.de
http://www.imn.htwk-leipzig.de/~koepf

Prof. Dr. H. Michael Möller
Fachbereich Mathematik
Universität Dortmund
44221 Dortmund
Tel. 0231-755-3077
Moeller@
math.uni-dortmund.de

Referent CAIS und Vertreter der GI:
Prof. Dr. Gerhard Schneider
GWDG, Am Faßberg
37077 Göttingen
Tel. 0551-201-1545
Telefax: 0551-21119
Gerhard.
Schneider@gwdg.de

Fachexperte Fachhochschulen:
Prof. Dr. W. Werner
FB TWK der FH Heilbronn
Außenstelle Künzelsau
Tel. 07940-1306-21 (Sekr.)
Telefax: 07940-1306-20
werner@fh-heilbronn.de

Fachexperte Physik:
Prof. Dr. Friedrich W. Hehl
Institut für Theoretische Physik,
Universität Köln, Zülpicher Straße 77
D-50937 Köln
Tel.: 0221-470-4307,-4310 (Sekr.)
Telefax: 0221/470-5159
hehl@thp.uni-koeln.de

Prof. Dr. Wolfgang Küchlin
Wilhelm Schickard Institut f. Informatik
Sand 13, 72076 Tübingen
Tel. 07071-29-77047
Telefax: 07071-29-5060
Kuechlin@informatik.uni-tuebingen.de
http://www-sr.informatik.uni-tuebingen.de

Prof. Dr. M. Pohst
Fachbereich 3 Mathematik MA 8-1
Technische Universität Berlin
Straße des 17. Juni 136
10623 Berlin
Tel.: 030-314-25772, -24015 (Sekr.)
Telefax: 030-314-21604
pohst@math.tu-berlin.de

Fachexperte Rundbrief:
Dr. Ulrich Schwardmann
GWDG, Am Faßberg
37077 Göttingen
Tel. 0551-201-1542
Telefax: 0551-21119
uschwar1@gwdg.de

Prof. Dr. Horst Günter Zimmer
Universität des Saarlandes
Fachbereich 9 Mathematik
Postfach 15 11 50, 66041 Saarbrücken
Tel. 0681-302-2206, 3430 (Sekr.)
Telefax 0681-302-4443
zimmer@math.uni-sb.de

Verwaltungen der Fachgruppe Computeralgebra

Mitgliederverwaltung der GI, Anzeigenverwaltung:
Gesellschaft für Informatik e.V.
Wissenschaftszentrum
Ahrstr. 45
53175 Bonn
Telefon 0228-302-149
Telefax 0228-302-167
el.Adr.: gibonn@gmd.de

Mitgliederverwaltung der DMV:
Deutsche Mathematiker
-Vereinigung, Geschäftsstelle
Mohrenstraße 39
10117 Berlin
Telefon 030-20377-306
Telefax 030-20377-307, el.Adr.:
dmv@wias-berlin.de

Mitgliederverwaltung der GAMM:
Gesellschaft für Angewandte
Mathematik und Mechanik e.V.
NWF I – Mathematik,
Univ. Regensburg
Universitätsstr. 31
96053 Regensburg
http://www.uni-regensburg.de/Fakultaeten/
nat_Fak_I/Mennicken/gamm/vorstand.html

Impressum

Computeralgebra–Rundbrief Herausgegeben von der Fachgruppe Computeralgebra der GI (2.2.1), DMV und GAMM, Redaktionsschluß 28.02 und 30.09. Anschrift: Dr. Ulrich Schwardmann, Gesellschaft für wissenschaftliche Datenverarbeitung mbH Göttingen (GWDG), Am Fassberg, 37077 Göttingen, Telefax: 0551-21119, Internet: uschwar1@gwdg.de , ISSN 0933-5994. Mitglieder der Fachgruppe Computeralgebra erhalten je ein Exemplar dieses Rundbriefs im Rahmen ihrer Mitgliedschaft. Exemplare darüber hinaus bzw. außerhalb der Mitgliedschaft können über die DLGI bezogen werden.
WWW-Server der Fachgruppe Computeralgebra mit URL: http://www.gwdg.de/~cais,
Konferenzankündigungen, Mitteilungen und einzurichtende Links bitte an: cais@rz.uni-karlsruhe.de
Computeralgebra-Liste der Fachgruppe: cais@rz.uni-karlsruhe.de (Anm.:SUBSCRIBE CAIS-L <vorname> <nachname>)