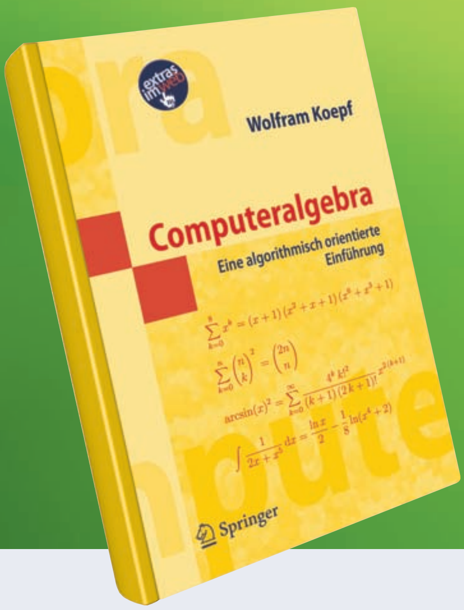
Springer

springer.de



Für Mathematica, Maple oder MuPAD geeignet

Computeralgebra

Eine algorithmisch orientierte Einführung

W. Koepf, Universität Kassel

Dieses Lehrbuch gibt eine Einführung in das moderne Gebiet der Computeralgebra. Während die ersten 9 Kapitel den Standardkanon abdecken, werden in den restlichen 3 Kapiteln Themen behandelt, welche in dieser Form noch nicht in Lehrbuchform erschienen sind und sich für eine weiterführende Vorlesung anbieten. Die betrachteten Algorithmen werden in Sitzungen mit dem Computeralgebrasystem Mathematica programmiert und getestet. Alle Sitzungen werden alternativ auch als Worksheets für Maple und MuPAD im Internet bereitgestellt, so dass Mathematica gänzlich durch Maple oder MuPAD ersetzt werden kann. Durch die Verwendung realer Implementierungen anstelle von Pseudocode werden die betrachteten Algorithmen sofort anwendbar und überprüfbar. Kenntnisse der höheren Algebra werden nicht vorausgesetzt, dennoch werden alle Beweise geführt. Da das Buch elementar gehalten ist und einen sehr ausführlichen Index besitzt, ist es auch als Nachschlagewerk über Algorithmen der Computeralgebra gut geeignet.

Aus dem Inhalt ► Einführung in die Computeralgebra ► Programmieren in Computeralgebrasystemen ► Zahlsysteme und Ganzzahlarithmetik ► Modulare Arithmetik ► Codierungstheorie und Kryptographie ► Polynomarithmetik: Rechnen mit Polynomen und rationalen Funktionen ► Algebraische Zahlen ► Faktorisierung in Polynomringen ► Vereinfachung und Normalformen ► Potenzreihen ► Algorithmische Summation ► Algorithmische Integration ► Literaturverzeichnis

---

2006. XIV, 515 S. Brosch.
ISBN 978-3-540-29894-6 ► ***€ (D) 39,95 | € (A) 41,07 | sFr 62,00**

Tagungsprogramm Computeralgebra, Universität Kassel, Heinrich-Plett-Str. 40, 34132 Kassel, 14. bis 16. Mai 2009

Uhrzeit	Donnerstag, 14. Mai 2009			Freitag, 15. Mai 2009			Samstag, 16. Mai 2009
09:15 - 09:45					**Andreas Bächle** Über Einheiten in ganzzahligen Gruppenringen - Torsionselemente	**Kristina Schindelar** Berechnung von Normalformen mit Hilfe von Gröbnerbasen	09:15 - 10:15 **HV 4: Almar Kaid** Semistabile Vektorbündel und Computeralgebra
09:45 - 10:20					Pause	Pause	
10:20 - 10:50					**Wolfgang Kimmerle** Über Einheiten in ganzzahligen Gruppenringen - Torsionsuntergruppen	**Konstantin Ziegler** Counting reducible multivariate polynomials	**Verleihung des Nachwuchspreises**
11:00 - 12:00				**HV 2: Viktor Levandovskyy** Constructive D-Module Theory			**HV 5: Thomas Sturm** Algorithmische Quantorenelimination
12:15 - 13:45	Registrierung			Mittagspause			Abschluss
13:45	Begrüßung			Tagungsfoto			
14:00 - 15:00	**HV 1: Claus Diem** Komplexität grundlegender algorithmischer Fragestellungen der Computeralgebra			**HV 3: Thomas Markwig** Methoden der Computeralgebra in der tropischen Geometrie			
15:15 - 15:45		**Tobias Kamke** Algorithmen zur Berechnung von Invariantenringen	**Michael Dettweiler** Computeralgebra und Quantenmechanik		**Florian Geiß** Über eine Methode zur Konstruktion exzeptioneller Stewart-Gough Plattformen	**Anen Lakhal** Elimination in Operatoralgebren	
16:00 - 16:30	Pause			Pause			
16:30 - 17:00		**Moritz Minzlaff** Berechnen von Zeta-funktionen superelliptischer Kurven in größerer Charakteristik	**Dan Roozemond** Construction of Chevalley bases of Lie algebras		**Daniel Andres** Algorithmen zur Berechnung von b-Funktionen	**Peter Horn, Dan Roozemond** SCIEnce: Composition of Symbolic Computation Software	
17:15 - 17:45		**Osmanbey Uzunkol** Über die Berechnung der Klassenpolynome mittels Thetanullwerten und Einheiteneigenschaften der Klasseninvarianten	**Peter Horn** Hypergeometrische Lösungen von q-Shiftoperatoren		**Ruben Debeerst** Algorithmischer Beweis der Epsilonkonstantenvermutung	**Hendrik Süß** Klassifikation von log del Pazzo C*-Flächen	
18.00 Uhr			**Wolfram Koepf** Neuigkeiten aus der Fachgruppe	**Thomas Richard** Neue Features in Maple 13 und MapleSim 2.0			
19.00 Uhr				Gemeinsames Abendessen			
	R. 1409	**R. 2404**	**R. 1403**	**R. 1409**	**R. 2404**	**R. 1403**	**R. 1409**

Inhaltsverzeichnis

Komplexität grundlegender algorithmischer Fragestellungen der Computeralgebra

Claus Diem
Claus.Diem@math.uni-leipzig.de
Universität Leipzig

In der Computeralgebra liest man oftmals Aussagen wie die folgende: „Zwei Polynome von Grad kleiner-gleich n können mit $O(n \log(n) \log \log(n))$ Körperoperationen multipliziert werden.“ Während Aussagen wie diese eine offensichtliche intuitive Bedeutung haben, sind mathematisch präzise Interpretationen nicht so offensichtlich. In der Tat gelangt man mit den üblichen Definitionen der theoretischen Informatik zu mehr Fragen als Antworten. Was ist das zugrundeliegende Modell? Ist es eine Turingmaschine oder ein RAM-Modell? Wie werden die Körperelemente dargestellt? Gibt es nicht noch einen „Overhead“, der sich nicht in Körperoperationen ausdrücken lässt, aber trotzdem berücksichtigt werden sollte?

In diesem Übersichtsvortrag werden verschiedene Rechenmodelle vorgestellt und die Komplexität einiger grundlegender Probleme der theoretischen Informatik und der Computeralgebra in diesen Modellen untersucht.

Algorithmen zur Berechnung von Invariantenringen

Tobias Kamke

kamke@ma.tum.de

TU München

In diesem Vortrag werden algorithmische Methoden in der Invariantentheorie vorgestellt. Es sei K ein Körper, X eine K-Varietät und G eine lineare algebraische Gruppe, die regulär auf X operiert. Die Menge $K[X]^G$ aller regulären Funktionen auf X, die auf den Bahnen dieser Gruppenoperation konstant sind, hat die Struktur einer K-Algebra und wird Invariantenring genannt. Eine zentrale Fragestellung der algorithmischen Invariantentheorie ist die Berechnung von Erzeugern des Invariantenrings. Bisher ist noch kein Algorithmus bekannt, der für beliebige algebraische Gruppen anwendbar ist, es gibt jedoch Lösungen für viele wichtige Spezialfälle. Einige der neu entwickelten Algorithmen werden in diesem Vortrag besprochen.

Computeralgebra und Quantenmechanik

Michael Dettweiler

michael.dettweiler@iwr.uni-heidelberg.de

IWR, Universität Heidelberg

Dank den Arbeiten von Voevodsky und Levine existiert eine hinreichend strukturierte Theorie der gemischten Motive (mit l-adischen- bzw. Hodge-Realisierungen und Vergleichs-Isomorphismen etc.).

Nach Bloch, Kreimer und Esnault weiß man, dass die Feynman-Integrale, welche die Interaktion von elektromagnetischen Teilchen beschreiben, in vielen Fällen Perioden von (gemischten Tate-)Motiven sind. Da die Perioden von gemischten Tate-Motiven die Tendenz haben, multiple Zetawerte zu sein, hätte man in einigen Fällen eventuell die Möglichkeit, die Feynman-Integrale als multiple Zetawerte exakt zu bestimmen.

Hier kann Computeralgebra hilfreich sein, z. B. über das Abzählen von Punkten von Varietäten über endlichen Körpern.

Berechnen von Zetafunktionen superelliptischer Kurven in größerer Charakteristik

Moritz Minzlaff

minzlaff@math.tu-berlin.de

TU Berlin

Das Zählen der Lösungen von polynomialen Gleichungen über endlichen Körpern bzw. das Bestimmen von Zetafunktionen globaler Funktionenkörper ist ein wichtiges Problem in der Computeralgebra. Beispielsweise bestehen Verbindungen zur Kryptographie, zur Codierungstheorie sowie der Vermutung von Birch und Swinnerton-Dyer. Kedlaya schlug 2001 einen neuen Algorithmus vor, der, unter Verwendung von Monsky-Washnitzer Kohomologie, Zetafunktionen von hyperelliptischen Kurven über einem endlichen Körper berechnet [6]. Hervorzuheben ist hierbei die Laufzeit, die polynomial vom Geschlecht der Kurve sowie dem Grad des Konstantenkörpers über seinem Primkörper ist. Ein weiterer Vorteil ist durch die sehr allgemeine Anwendbarkeit der Monsky-Washnitzer Kohomologie gegeben und so gibt es Varianten des Algorithmus für superelliptische Kurven [4], $C_{a,b}$-Kurven [3] und nichtdegenerierte Kurven [2]. Die *lineare* Laufzeitabhängigkeit von der Charakteristik *p* hingegen beschränkt den Einsatz auf kleine Werte von *p.*

Fortschritt wurde in dieser Hinsicht erst in jüngerer Zeit gemacht: Harvey gelang es im Fall von hyperelliptischen Kurven die Abhängigkeit auf $\tilde{O}(p^{1/2})$ [5] zu reduzieren.[1] Grob gesagt bestehen auf Kedlaya aufbauende Algorithmen aus zwei Phasen: In einem ersten Schritt wird die Kurve mitsamt des Frobenius nach Charakteristik Null geliftet. Es folgt der Schritt der „Reduktion“, in dem der Frobenius, nachdem er auf Differentiale fortgesetzt worden ist, auf dem Quotientenvektorraum der Differentiale nach den exakten Differentialen berechnet wird. Harvey gelang es die Fortsetzung auf die Differentiale so zu entwickeln, dass zur Berechnung des Frobenius auf dem Quotientenraum der Algorithmus von Bostan et al. [1] herangezogen und die gewünschte Laufzeitreduktion erreicht werden kann.

In unserer Arbeit zeigen wir, dass dieses Resultat auch für die größere Klasse von superelliptischen Kurven gültig bleibt. Genauer haben wir folgenden

Satz 1. *Sei Y eine glatte, projektive Kurve von Geschlecht g über dem endlichen Körper* $\mathbf{F}_{p^n}$ *der Charakteristik p gegeben durch eine glatte, affine Gleichung*

$$y^a - \sum_{i=0}^{b} \lambda_i x^i = 0,\ \ \lambda_i \in \mathbf{F}_{p^n}, \neg(p \mid a),\ \text{und}\ \ ggt(a,b) = 1.$$

Sei $N > 1$ *und* $p > (aN-1)b$. *Die Aktion des relativen Frobenius auf dem ersten p-adischen Kohomologieraum kann modulo* p^N *in einer Zeit von*

Diese Arbeit wurde unterstützt von der Graduiertenschule BERLIN MATHEMATICAL SCHOOL, die von der Deutschen Forschungsgemeinschaft im Rahmen der „Exzellenz Initiative“ finanziert wird.

[1] Wie üblich vernachlässigen wir in der $\tilde{O}$-Notation polylogarithmische Faktoren.

$\tilde{O}(p^{1/2}N^{5/2}g^{\omega+1/2}n + N^3g^4n \log p)$

berechnet werden. Hierbei sei ω eine reelle Zahl, sodass m $\times$ m-Matrizen in einer Zeit von $O(m^{\omega+\varepsilon})$ für beliebiges reelles $\varepsilon > 0$ berechnet werden können.

Literatur

[1] A. Bostan, P. Gaudry and É. Schost, *Linear Recurrences with polynomial coefficients and application to integer factorization and Cartier-Manin operator.* SIAM Journal on Computing (2007)
[2] W. Castryck, J. Denef and F. Vercauteren, *Computing Zeta Functions of Nondegenerate Curves.* International Mathematics Research Papers (2006)
[3] J. Denef and F. Vercauteren, *Computing zeta functions of C_{ab} curves using Monsky-Washnitzer cohomology.* Finite Fields and Their Applications (2006)
[4] P. Gaudry and N. Gürel, *An extension of Kedlaya's Point Counting Algorithm to Superelliptic Curves.* Advances in Cryptology – ASIACRYPT 2001 (2001)
[5] D. Harvey, *Kedlaya's algorithm in larger characteristic*. Int. Math. Res. Notices (2007)
[6] K. S. Kedlaya, *Counting Points on Hyperelliptic Curves using Monsky-Washnitzer Cohomology.* J. Ramanujan Math. Soc. (2001).

Construction of Chevalley bases of Lie algebras

Dan Roozemond
d.a.roozemond@tue.nl
TU Eindhoven, Niederlande

Lie algebras are often used to study the algebraic groups from which they originate, but they are interesting objects in their own right as well. For (almost) every simple Lie algebra there exists a particular basis with special properties, invented by Chevalley: an extremely useful tool to study such algebras.

Algorithms exist and have been implemented to, given a Lie algebra in some way, compute its Chevalley basis. Unfortunately, these algorithms break down in some special cases, in particular over fields of characteristic 2 and 3. We give an overview of the difficulties that arise in these small characteristics, present some solutions, and show how this approach highlights special properties of those Lie algebras.

Über die Berechnung der Klassenpolynome mittels Thetanullwerten und Einheiteneigenschaften der Klasseninvarianten

Osmanbey Uzunkol

uzunkol@math.tu-berlin.de

TU Berlin

Weber hat in seinem Lehrbuch der Algebra die sogenannten Schläfli-Funktionen f, f_1, f_2 und die Funktionen γ_2 und γ_3 eingeführt, um für gegebene Ordnung O_t mit dem Führer $t \in \mathbb{Z}$ eines imaginär quadratischen Zahlkörpers *K* den Ringklassenkörper Ω_t mit „einfacheren“ Elementen als der *j*-Invarianten erzeugen zu können.

Die Konstruktion elliptischer Kurven über endlichen Körpern mit komplexer Multiplikation spielt heutzutage sowohl in der Kryptographie, etwa bei der Realisierung gruppen- oder paarungsbasierter Kryptosysteme, als auch bei Primzahlnachweisen eine besonders wichtige Rolle. Diese Konstruktion wird mittels singulärer Werte der Schläfli-Funktionen ermöglicht. Der Vorteil dieser Werte im Gegensatz zur *j*-Invarianten ist, dass die erzeugenden Polynome für diese Werte wesentlich „kleinere“ Koeffizienten besitzen.

In diesem Vortrag wird erstens gezeigt, dass die Dedekindsche $\eta -$Funktion und damit auch die Schläfli-Funktionen mittels Nullwerten der Jacobi Thetafunktionen dargestellt werden können. Zweitens wird mit Hilfe eines Satzes von Deuring bewiesen, dass fast alle dieser Invarianten nicht nur Erzeuger der Ringklassenkörper sondern auch Einheiten dieser Körper sind, was uns ermöglicht in einigen Fällen die Klassenpolynome mit kleineren Koeffizienten zu konstruieren und die Einheitengruppe dieser Körper zu berechnen.

Hypergeometrische Lösungen von *q*-Shiftoperatoren

Peter Horn
hornp@mathematik.uni-kassel.de
Universität Kassel

Betrachte den Körper $F = \mathbb{C}(q)(X)$, wobei *q* transzendent über $\mathbb{C}(X)$ ist. Dann ist die Abbildung $\varepsilon : X \mapsto q \cdot X$ ein Automorphismus von *F,* der $\mathbb{C}(q)$ fest hält. Wir betrachten nun den nichtkommutativen Ring der Operatorpolynome $L \in F[\varepsilon]$ und suchen deren *q*-hypergeometrische Lösungen – dies sind genau die Lösungen, die Rechtsfaktoren erster Ordnung entsprechen. Viele der algorithmischen Ideen lassen sich aus dem gewöhnlichen Shift-Fall $(X \mapsto X+1)$ auf den *q*-Shift-Fall übertragen.

Marko Petkovšek stellte 1992 einen Algorithmus für die Berechnung hypergeometrischer Lösungen im Shift-Fall vor, den er 1998 auf den *q*-Fall anpasste. Leider ist die Laufzeit dieses Algorithmus exponentiell im Grad der Koeffizienten und damit nicht wirklich zu gebrauchen. Mark Van Hoeij entwickelte 1998 einen deutlich schnelleren Algorithmus für den Shift-Fall, der 2008 auf den *q*-Fall übertragen werden konnte.

Bei einer genaueren Analyse des *q*-Falls stellt sich jedoch heraus, dass der (im Shift-Fall nicht kompetetive) Petkovšek Algorithmus durch die Benutzung des *q*-Newtonpolygons drastisch verbessert werden kann und einen einfach zu implementierenden und effizienten Algorithmus zur Berechnung von Rechtsfaktoren erster Ordnung liefert, der in sehr vielen Beispielen sogar schneller als der *q*-Van Hoeij-Algorithmus ist.

Über Einheiten in ganzzahligen Gruppenringen – Torsionselemente

Andreas Bächle
baechle@mathematik.uni-stuttgart.de
Universität Stuttgart, Fachbereich Mathematik

Sei G stets eine endliche Gruppe und $\mathbb{Z}G$ ihr ganzzahliger Gruppenring. Bezeichne mit $V(\mathbb{Z}G)$ die Gruppe der Einheiten mit Augmentation 1. Hans Zassenhaus äußerte in den 1970ern folgende Vermutung:

(ZC1) Für jede Torsionseinheit $u \in V(\mathbb{Z}G)$ gibt es eine Einheit $x \in \mathbb{Q}G$ mit $x^{-1}ux \in G$.

Diese Vermutung wurde in der Zwischenzeit für große Klassen von Gruppen verifiziert, allerdings für sehr wenige nicht auflösbare Gruppen. Es bietet sich daher an, zunächst die schwächere Primgraphfrage zu betrachten:

(PQ) Wenn es für zwei verschiedene Primzahlen *p* und *q* eine Torsionseinheit der Ordnung *pq* in $V(\mathbb{Z}G)$ gibt, gibt es ein Element dieser Ordnung auch in *G*?

Aufbauend auf die Methoden aus einer Arbeit von Indar Luthar und Inder Bir Passi, in denen (ZC1) für A_5 bewiesen wurde, wurden in den 1990ern Möglichkeiten entwickelt, wie gegebene Gruppen mit Hilfe ihrer gewöhnlichen Charaktere und arithmetischer Mittel auf obige Fragestellungen hin untersucht werden können. In der Zwischenzeit wurden diese Methoden von Martin Hertweck auch auf Brauercharaktere ausgedehnt. Damit wurden diverse Gruppen, auch Serien einfacher Gruppen, untersucht, wodurch in einigen Fällen die Primgraphfrage (PQ) positiv beantwortet werden konnte.

In diesem Vortrag soll die erwähnte Methode von Luthar, Passi und Hertweck erläutert sowie einige damit erzielte Ergebnisse vorgestellt werden.

Berechnung von Normalformen mit Hilfe von Gröbner- Basen

Kristina Schindelar

schindelar@math.rwth-aachen.de

RWTH Aachen

Matrizen über einem Hauptidealbereich (HIB) sind zu Diagonalmatrizen äquivalent. Ist der HIB sogar Euklidisch, kann der Übergang zur Diagonalgestalt durch elementare Zeilen- und Spaltenumformungen erreicht werden. Für spezielle Bereiche können die Transformationen so gewählt werden, dass eine eindeutige Gestalt resultiert, also eine Normalform. Wohlbekannte Beispiele sind die Smith-Form für den Ring *K*[*t*] oder die Jacobson-Form für die Ore-Algebra $K(t)\left[\delta; id_{K(t)}, \frac{d}{dt}\right]$, die sogenannte eindimensionale rationale Weyl-Algebra B_1.

In diesem Vortrag wird ein allgemeiner Algorithmus vorgestellt, welcher für jede Ore-Algebra *O,* die ein HIB ist, mit einer Diagonalgestalt terminiert.

Die Grundidee basiert auf folgender Iteration. Sei $M \in O^{pxq}, \theta$ eine Involution auf *O* und $\tilde{\theta}$ die Erweiterung von θ auf *p* x *q* Matrizen (hierbei ist $\tilde{\theta}$ die Verknüpfung der Matrixtransposition und der Anwendung der Involution θ auf jeden Matrixeintrag).

(1) Berechne die reduzierte Gröbner-Basis *G(M)* des von $M_1, \ldots, M_p$ erzeugten Links-*O*-Moduls, wobei M_i die $i-$te Zeile von *M* bezeichnet. Die Gröbner-Basis wird bzgl. einer Ordnung berechnet, welche der Position vor dem Term Priorität gibt.

(2) Setze *M* auf $\tilde{\theta}(G(M))$.

Noethersche Argumente und die Tatsache, dass eine reduzierte Gröbner-Basis berechnet wird, liefern die wesentlichen Ideen um zu zeigen, dass die Prozedur mit dem gewünschten Resultat terminiert.

Der Algorithmus kann nun sogar so erweitert werden, dass die Berechnung in einem polynomiellen Rahmen durchgeführt wird. Genauer bedeutet dies, dass zu Beginn der erweiterten Methode die zugrundeliegende Matrix in den zugehörigen polynomiellen Teilring transformiert werden muss. Im Falle der Weyl-Algebra ist also der erste Schritt, die Matrix *M* durch Multiplikation mit einer invertierbaren Matrix nach $K[t]\left[\partial; id_{K(t)}, \frac{d}{dt}\right]^{pxq}$ abzubilden.

Wie zuvor wird die reduzierte Gröbner-Basis des von den Zeilen erzeugten Moduls berechnet. Hier wird der Modul jedoch als Modul über dem zugehörigen polynomiellen Ring aufgefasst. Dabei ist nun zu beachten, dass beim Wechsel zu dem polynomiellen Teilring im Allgemeinen die HIB-Struktur nicht erhalten bleibt. Dieser Strukturverlust kann wie folgt aufgewogen werden: Die in (1) verwendete Ordnung gibt der Position Priorität und zusätzlich wird eine Monomordnung gewählt, so dass der Operator ∂ das größte Monom ist. Die Iteration der Schritte (1) und (2) wird mit einem Zwischenschritt ergänzt. Die Abbildung $\tilde{\theta}$ wird nur auf eine bestimmte Teilmenge von *G(M)* (dabei ist hier mit *G(M)* die Gröbner-Basis des Moduls über dem polynomiellen Teilring gemeint) angewendet. Die gewählte Ordnung ermöglicht gewisse Elemente der Gröbner-Basis *G(M)* auszuzeichnen. Die damit erhaltene Teilmenge liefert dann ein Erzeugendensystem für die entsprechende Lokalisierung. Der eingeführte Algorithmus ist bereits in SINGULAR::PLURAL implementiert und lässt vielversprechende Beobachtungen hinsichtlich des folgenden Problems zu: Das von der Smith-Form bekannte Koeffizientenwachstum der Transformationsmatrizen verstärkt sich beim Übergang zum nichtkommutativen Fall, also der Berechnung der Jacobson-Form. Ein Grund dafür ist die zulässige Multiplikation mit Einheiten. Die Gruppe $K(t)\setminus\{0\}$ besteht aus Einheiten, welche nicht trivial mit dem Operator ∂ vertauschen. Bei der Multiplikation mit Elementen aus $K(t)\setminus K[t]$ erhält man einen zusätzlichen quadratischen Term, da $\partial\frac{1}{x}=\frac{1}{x}\partial-\frac{1}{x^2}$. Die Multiplikation mit dem inversen Element liefert hingegen $\partial x = x\partial + 1$. Nun werden bei der Berechnung der Jacobson-Form permanent Operationen von links, also Zeilenoperationen, und von rechts, also Spaltenoperationen durchgeführt, die sich jedoch um Einheiten unterscheiden können und wie oben angeführt unterschiedliche Restterme hinterlassen können.

Der Vortrag gibt eine Beweisskizze für das Terminieren der eingeführten Methode und zeigt an Beispielen einerseits die Vielfalt von Algebren, die auf diese Art behandelt werden können. Insbesondere ist es nicht notwendig, dass die Koeffizienten der Ore-Algebra in einem Körper liegen, es genügt diese aus einem Schiefkörper zu wählen. Andererseits werden einige interessante Beispiele demonstriert, welche sehr gute praktische Ergebnisse unserer experimentellen Implementierung herausstellen. Wir zeigen systematische Vergleiche mit MAPLE bzw. der Bibliothek Janet. Diese ist unseres Wissens die einzige verfügbare Software, die die Berechnung der Jacobson-Form erlaubt. Die Frage nach der Komplexität bleibt u. a. offen weil existierende Komplexitätsmodelle keine Komplexität der Grundkörperarithmetik (in unserem Fall Schiefkörper) mit einbeziehen.

Über Einheiten in ganzzahligen Gruppenringen – Torsionsuntergruppen

W. Kimmerle

kimmerle@mathematik.uni-stuttgart.de

Universität Stuttgart

Sei G eine endliche Gruppe, $\mathbb{Z}G$ ihr Gruppenring und $V(\mathbb{Z}G)$ die Gruppe der Einheiten mit Augmentation 1. Auf der Satellitentagung in Granada zum ICM stellte Z. Marciniak 2006 die Frage, ob G eine Kleinsche Vierergruppe als Untergruppe besitzt, wenn dies für $V(\mathbb{Z}G)$ der Fall ist. Dies sollte demonstrieren, wie wenig allgemeine Resultate über endliche Untergruppen von $V(\mathbb{Z}G)$ bekannt sind.

Marciniaks Frage lässt sich rein theoretisch beantworten. Dennoch sind in den letzten Jahren insbesondere computeralgebraische Methoden betrachtet und weiter entwickelt worden, um für solche Fragestellungen entweder eine positive Antwort zu erhalten oder Kandidaten für Gegenbeispiele zu finden. Die Zassenhausvermutung und die Methoden von I. S. Luthar. I. B. S. Passi und M. Hertweck (siehe Abstract von A. Bächle) ordnen sich hierbei als der Spezialfall der zyklischen Untergruppe ein. Gegenstand des Vortrags ist:

- Systematische Untersuchung von Gruppen kleiner Ordnung (gem. Arbeit mit C. Höfert)
- Untersuchungen mit Hilfe generischer Charaktertafel für minimale einfache Gruppen bzw. einfache Gruppen von kleinem Lierang (gem. Arbeit mit A. Bächle).

Dabei wird deutlich werden, dass es bislang keinen praktikablen Algorithmus gibt, der zu einer gegebenen Gruppe G und zu einem gegebenen Isomorphietyp einer potentiellen Untergruppe von $V(\mathbb{Z}G)$ entscheidet, ob G eine Untergruppe dieses Typs besitzt.

Counting Reducible Multivariate Polynomials

Konstantin Ziegler
Ziegler@bit.uni-bonn.de
b-it Bonn-Aachen International Center for Information Technology

Many of the classical results on the distribution of prime numbers have analogues that describe the distribution of irreducible polynomials in one variable over a finite field. For example, the analogue of the prime number theorem is the statement that if I_n is the number of irreducible polynomials of degree *n* over $\mathbb{F}_q$, then $I_n \sim q^n / n$ as $n \to \infty$. So, the fraction of irreducible polynomials among all polynomials of a given degree is roughly $1/n$, tending to *0* as the degree grows.

In the polynomial ring in several variables $x_1, \ldots, x_r$, the situation changes dramatically. Most multivariate polynomials over a finite field are irreducible and von zur Gathen (2008) already provided numerical results for this intuitive statement in the bivariate case. Our work generalizes the methods introduced there for numerical results in the multivariate case. Let *C* be the set of polynomials in several variables of a given degree, satisfying some additional property.

More precisely, we study the polynomials which are reducible, which are squarefree and those which are irreducible, but factor over an extension field. Then our contribution is to provide explicit formulas for a function $n\varphi$ in each case, such that

$$\left| \# C - \varphi \right| \le \varphi \cdot \varepsilon,$$

where the relative error ε tends to zero polynomially in *q* and exponentially in *r* and *n.*

Constructive *D*-Module Theory

Viktor Levandovskyy
Levandovskyy@math.rwth-aachen.de
RWTH Aachen

Let R be a commutative ring $K[x_1,\ldots,x_n]$ over a field $K=\mathbf{C}$, and $D=D(R)$ be the n-th Weyl algebra, that is an associative K-algebra, generated by $\{x_1,\ldots,x_n,\partial_1,\ldots,\partial_n\}$ subject to relations $\partial_j x_i = x_i \partial_j + \delta_{ij}$ for all $1 \le i,j \le n$. A short overview of the properties of Weyl algebras and a sketch on Gröbner bases theory for them will be given. Indeed, Weyl algebra is the algebra of linear partial differential operators with polynomial coefficients.

How to compute a (possibly smallest) system of PDE's with polynomial coefficients, such that f in R is a solution of such system? Since R is a finitely presented $D(R)$-module with the natural action $x_i \bullet p = x_i \cdot p$, $\partial_i \bullet p = \partial p / \partial x_i$, we get the answer by computing (using Gröbner bases) a left ideal $\mathrm{Ann}_{D(R)} f = \{a \text{ in } D(R) \mid a \bullet f = 0\}$.

We can compute the annihilator of f^a for any *concrete* α in ***C*** as before. *D*-module theory allows us to compute the annihilator of f^s for *symbolic* s and, moreover, s appears in the annihilator $\mathrm{Ann}_{D(R)[S]} f^S \subseteq D(R)[s] = D(R) \otimes K[s]$ polynomially!

As an application, an algorithm to compute the $D(R)$-module structure of the localization $K[x]_F$ for $F = \{f^i \mid \ge 0\} \subseteq R$ explicitly will be demonstrated. J. Bernstein proved in 1972, that for a polynomial f in R there exists an operator $P(s)$ in $D(R)[s]$ and a monic polynomial $b(s)$ in $K[s]$, such that for any s the equality

$$P_f(s) \bullet f^{S+1} = b_f(s) \cdot f^S$$

holds. $b_f(s)$ is called the Bernstein-Sato polynomial of f. The famous theorem of Kashiwara states, that all roots of $b_f(s)$ are rational numbers. The integer roots of Bernstein-Sato polynomial are of big importance in many applications. We show, that if the hypersurface, defined by f, is smooth, then $b_f(s)=s+1$. Otherwise $b_f(s)$ might be very nontrivial and its computation very challenging. We show how to compute $b_f(s)$ and $P_f(s)$ effectively. Some important applications of *D*-modules, such as symbolic integration, will be discussed and accompanied by nontrivial live examples, computed with the Singular:Plural package for *D*-modules.

Methoden der Computeralgebra in der tropischen Geometrie

Thomas Markwig
keilen@mathematik.uni-kl.de
Technische Universität Kaiserslautern

Die tropische Geometrie ist ein recht junges Teilgebiet der algebraischen Geometrie. Im Prozess der Tropikalisierung werden die Lösungsmengen algebraischer Gleichungen durch stückweise lineare Objekte ersetzt, die den Einsatz neuer Methoden (etwa aus dem Bereich der diskreten Mathematik) in der algebraischen Geometrie erlauben. Insbesondere im Bereich der enumerativen Geometrie hat es in den vergangenen Jahren einige bahnbrechende Ergebnisse in diese Richtung gegeben. Ein wesentlicher Grundgedanke ist dabei, dass die stückweise linearen Objekte leichter zu handhaben sind als die nicht-linearen Ausgangsobjekte. Für viele theoretische Fragen ist dies korrekt. Wenn es aber darum geht, zu gegebenem Ideal die tropische Varietät zu berechnen, so ist das vom Rechneraufwand her sehr komplex. Es müssen in aller Regel sehr viele Gröbnerbasisberechnungen durchgeführt werden. Wir wollen in unserem Vortrag die grundlegenden Begriffe einführen und einige Algorithmen aus dem Bereich der tropischen Geometrie vorstellen.

Über eine Methode zur Konstruktion exzeptioneller Stewart-Gough Plattformen

Florian Geiß
floriangeiss@t-online.de
Universität des Saarlandes

Eine Aufgabe der Kinematik von Robotern und Mechanismen ist es, die Freiheitsgrade eines gegebenen Mechanismus zu bestimmen. In der Regel ist dies mit Hilfe einfacher kombinatorischer Formeln möglich. Für spezielle Geometrien eines Roboters kann der tatsächliche Freiheitsgrad jedoch größer sein als der kombinatorisch ermittelte Wert. Solche Mechanismen heißen exzeptionell. Aufgrund ihrer Bauweise treten exzeptionelle Fälle bei parallelen Mechanismen („stempel- oder plattformartig“) gehäuft auf.

Es wird eine neue Methode zur Konstruktion exzeptioneller Mechanismen im Falle der Stewart-Gough Plattformen, einem parallelen Mechanismus mit 6 Freiheitsgraden, dargestellt. Dabei werden die Bewegungsgleichungen über endlichen Körpern betrachtet und durch computergestütztes Raten werden verschiedene Familien von Plattformen gefunden. Es werden einzelne Fälle betrachtet und eine Konstruktion einer bestimmten Stewart-Gough Plattform dargestellt. Dabei werden Methoden der algebraischen Geometrie und Zahlentheorie verwendet. Die konstruierte Plattform hat eine nicht-planare und nicht-triviale Geometrie und der exzeptionelle Ort entspricht einer kanonischen Kurve von Grad 12, Geschlecht 7.

Elimination in Operator Algebras

Anen Lakhal
alakhal@mathematik.uni-kassel.de
Universität Kassel

In his paper “A holonomic systems approach to special function identities”, Doron Zeilberger considered functions *F* of several discrete and continuous variables. If we have *d* variables then a *holonomic system* is a system of (essentially independent) *d* mixed homogeneous linear (partial) difference-differential equations with polynomial coefficients in all variables. In most cases these holonomic equations together with suitably many initial values declare *F* uniquely. For example the Legendre polynomials $F(n,x)=P_n\left(x\right)$ form a holonomic system by their differential and their holonomic recurrence equations

$$\left(x^2-1\right)F^n(n,x)+2xF'(n,x)-n(n+1)F(n,x), \tag{1}$$

$$\left(n+2\right)F\left(n+2,x\right)-\left(3+2n\right)xF\left(n+1,x\right)+\left(n+1\right)F\left(n,x\right). \tag{2}$$

The initial values *F*(0,0) = 1, *F*(1,0) = 0, *F*’ (0,0) = 0, *F*’(1,0) = 1 declare $P_n(x)$ uniquely. We may interpret differentiations and shifts that occur as operators as follows: for a continuous variable x with differential operator D given by $DF(n,x)=F'(x),$ the product rule implies the commutator rule $\left[D,x\right]=Dx-xD=1.$ Similarly for a discrete variable *n* with forward shift given by $NF(n,x)=F(n+1,x)$ implies the commutator rule $\left[N,n\right]=Nn-nN=N.$ Representing the holonomic equations as operator equations, these form a polynomial equation system in noncommutative polynomial ring, called *operator algebra*. Therefore, the transformation of a holonomic system given by mixed holonomic difference-differential equations represents an *elimination* problem in the considered operator algebra which may be solved by noncommutative Gröbner basis methods. In the talk I will show using the computer algebra subsystem PLURAL of Singular, how we may prove or verify special function identities by elimination in operator algebras.

Algorithmen zur Berechnung von *b*–Funktionen

Daniel Andres
Daniel.andres@math.rwth-aachen.de
RWTH Aachen

b–Funktionen spielen eine bedeutende Rolle in vielen Anwendungen der *D*- Modultheorie. In diesem Vortrag werden ihr Konzept und der Zusammenhang zu Bernstein-Sato Polynomen aus computeralgebraischer Sicht erläutert.
Insbesondere wird auf das Problem eingegangen, ein Ideal mit einer Hauptunteralgebra zu schneiden. Hierfür wird ein neuer Algorithmus präsentiert, der gänzlich ohne teure Eliminationsordnungen auskommt und stattdessen Methoden der linearen Algebra verwendet. Auch eine Verallgemeinerung davon auf Schnitte von Idealen mit beliebigen Unteralgebren ist möglich, birgt jedoch neue Probleme, auf die ebenfalls eingegangen wird.
Alle vorgestellten Algorithmen und Methoden sind im CAS Singular implementiert und werden systematisch untereinander und mit anderen Implementationen und Algorithmen in der CAS Asir und Macaulay2 verglichen.

SCIEnce: Composition of Symbolic Computation Software

Peter Horn and Dan Roozemond

hornp@math.uni-kassel.de

d.a.roozemond@tue.nl

Universität Kassel, Fachbereich Mathematik

TU Eindhoven, Niederlande

The “SCIEnce” project [1] brings together the developers of four powerful symbolic computation software packages (GAP, KANT, Maple and MuPAD) and a major symbolic computation research institute (RISC-Linz) supported by research groups expert in essential underpinning technologies, to unite the European community of researchers in, and users of, symbolic computation.

Recent activities include the development and implementation of a protocol called “Symbolic Computation Software Composability Protocol”, abbreviated SCSCP. The protocol aims to provide unified communication between different CASes or different instances of one CAS, on one or more computers, clusters, and even grids. The protocol is XML-based; in particular, the protocol messages are in the OpenMath language. At the moment of writing the protocol has reached version 1.3 [2] and both client and server implementations exist in GAP, KANT, Maple and MuPAD.

While developing a Java library [3], partly for the implementation of SCSCP in MuPAD and partly to support easy dissemination of third party software using SCSCP, we invented an OpenMath representation that is easier to read and write for humans than the usual OpenMath XML. It is called POPCORN: “Possibly Only Practical Convenient OpenMath Replacement Notation”.

The proposed software demonstration aims to show how we use OpenMath to marshal mathematical objects for transport between different Computer Algebra Systems, how convenient POPCORN is to read and write OpenMath, how the public Java library may be used to expose your own application using SCSCP, and (most importantly) how SCSCP enables convenient and efficient computations across different CASes, different machines and possibly different continents.

References

1. Symbolic Computation Infrastructure for Europe. http://www.symbolic-computation.org/
2. S. Freundt, P. Horn, A. Konovalov, S. Linton and D. Roozemond: Symbolic Computation Software Composability, Intelligent Computer Mathematics, AISC/Calculemus/MKM 2008 proceedings, Lecture Notes in Computer Science 5144/2008, Springer, p.285-295.
3. Homepage of the org.symcomp.openmath library: http://java.symcomp.org/
4. Freundt, S., Horn, P., Konovalov, A., Linton, S., Roozemond D.: Symbolic Computation Software Composability Protocol (SCSCP) Specification, Version 1.3. http://www.symbolic-computation.org/scscp/.

Algorithmischer Beweis der Epsilonkonstantenvermutung

Ruben Debeerst
Debeerst@mathematik.uni-kassel.de
Universität Kassel, Fachbereich Mathematik

Die Epsilonkonstantenvermutung für Galoiserweiterungen von Zahlkörpern L/K setzt Epsilonfaktoren aus der Funktionalgleichung der Artinschen L-Reihen von L/K mit algebraischen Invarianten jener Erweiterung in Beziehung.

Die Vermutung wurde bisher nur für sehr spezielle Klassen von Erweiterungen bewiesen. In einem Preprint von 2007 beschreiben W. Bley und M. Breuning einen Algorithmus, der die Vermutung für alle Erweiterungen L über $\mathbb{Q}$ vom Grad kleiner einer gegebenen Schranke exakt beweist. Bisher lag jedoch noch keine effiziente Implementierung vor.

In meinem Vortrag werde ich die wesentlichen Teile der Vermutung definieren und einen Überblick über bekannte Resultate geben. Ferner erläutere ich die algorithmische Vorgehensweise zum Beweis der Epsilonkonstantenvermutung. Dabei wird eine analoge Vermutung für lokale Erweiterungen verifiziert und mit einem lokal-globalen Prinzip auf globale Erweiterungen übertragen. Durch meine bisherigen Rechnungen konnte die Epsilonkonstantenvermutung damit für alle Erweiterungen $L/\mathbb{Q}$ vom Grad ≤ 12 bewiesen werden.

Log-Del-Pezzo-Flächen mit *C-Wirkung**

Hendrik Süß
suess@math.tu-cottbus.de
TU Cottbus

Eine komplette Fläche *X* heißt *log-Del-Pezzo*, falls sie höchsten Quotientensingularitäten besitzt und der antikanonische Divisor $-K_x$ ***Q***-Cartier und ample ist. Die kleinste natürliche Zahl ℓ, so dass ℓK_x Cartier ist, wird als *Gorenstein-Index* bezeichnet. Log Del Pezzo Flächen mit einem Index kleiner als *3* wurden intensiv von Nikulin und Alexeev studiert. Von ihnen stammt eine Klassifikation dieser Flächen mittels ihrer Auflösungsgraphen [AN89].

Eine Klassifikation für torische Log-Del-Pezzo-Flächen von beliebigem Index findet man in [KKN08]. Ziel dieses Vortrages ist es, den allgemeineren Fall einer Fläche mit ***C****-Wirkung zu untersuchen – insbesondere wird eine Klassifizierungsstrategie für beliebige Indizes vorgestellt. Grundlegendes Hilfsmittel dafür ist eine neue Beschreibungssprache für ***C****-Flächen.

References

[AHS08] Klaus Altmann and Jürgen Hausen, and Hendrik Süß. Gluing affine torus actions via divisorial fans. *Transformation Groups,* 13(2): 215-242, 2008.

[AN89] V. A. Alekseev and V. V. Nikulin. Classification of del Pezzo surfaces with log-terminal singularities of index ≤ 2 and involutions on *K3* surfaces. *Dokl. Akad. Nauk SSSR,* 306(3):525-528, 1989.

[KKN08] Alexander M. Kasprzyk, Maximilian Kreuzer, and Benjamin Nill. On the combinatorial classification of toric log del pezzo surfaces. *arXiv/0709.0999, 2008.*

[FZ03] Hubert Flenner and Mikhail Zaidenberg. Normal affine surfaces with $\mathbb{C}^*$-actions. *Osaka J. Math.,* 40(4):981-1009, 2003.

Neue Features in Maple 13 und MapleSim 2.0

Thomas Richard
T.Richard@scientific.de
Scientific Computers, Aachen

Seit Ende April 2009 ist die Version 13 von Maple verfügbar. Wesentliche Neuerungen betreffen die Benutzeroberfläche und Grafik sowie die Konnektivität mit anderer Software, vor allem aber die symbolische und numerische Mathematik. Wir stellen einige der neuen Features vor, u. a. bei der Behandlung von Differentialgleichungen, Integralen, polynomialen Gleichungssystemen. Daneben gibt es Performance-Verbesserungen z. B. in der Polynom-Arithmetik und beim Multithreading.

Ein wichtiges Anwendungsgebiet – insb. symbolischer Methoden – ist die Modellierung und Simulation physikalischer Systeme aus Bereichen wie Signalfluss, Elektrotechnik und Elektronik, Mechanik inkl. Mehrkörpermechanik, Thermodynamik und anderen. Dazu gibt es seit einigen Monaten MapleSim als Add-On-Produkt zu Maple. Wir führen vor, wie man damit ein einfaches Modell grafisch erstellt und automatisch die Bestimmungsgleichungen aufstellt. Üblicherweise handelt es sich dabei um DAEs (differentialalgebraische Gleichungssysteme). Diese werden mit Hilfe von Maple vereinfacht und anschließend numerisch gelöst. Neben der grafischen Ausgabe der Simulationsergebnisse können z. B. Optimierungen durchgeführt und C-Quelltext zur Weiterverarbeitung erzeugt werden.

Semistabile Vektorbündel und Computeralgebra

Almar Kaid
akaid@mathematik.uni-osnabrueck.de
Universität Osnabrück

Semistabile Vektorbündel und deren Modulräume spielen eine zentrale Rolle in der algebraischen Geometrie. Durch eine bahnbrechende Arbeit von A. Langer aus dem Jahr 2004 ist derzeit insbesondere der Fall von Bündeln auf Varietäten in positiver Charakteristik ein beliebter Forschungsgegenstand. In positiver Charakteristik ergibt sich durch den Frobenius-Morphismus der Begriff der starken Semistabilität. Wir geben einen Überblick über algorithmische Methoden, die es erlauben, die Semistabilität bzw. starke Semistabilität eines gegebenen Vektorbündels zu testen. Weiter untersuchen wir gewisse Syzygienbündel auf Fermat-Kurven auf deren Stabilitätsverhalten. Hier erweist sich die Computeralgebra als äußerst hilfreich. Überdies ergeben sich mit den aufgezeigten Bündelmethoden Algorithmen zur Berechnung der Hilbert-Kunz-Funktion und des straffen Abschlusses gewisser Ideale in einem zweidimensionalen Fermat-Hyperflächenring.

Algorithmische Quantorenelimination

Thomas Sturm
sturmt@unican.es
Universidad de Cantabria, Santander, Spanien

Das Logikpaket REDLOG des Computeralgebrasystems REDUCE erweitert die Idee des symbolischen Rechnens von algebraischen Ausdrücken auf Formeln erster Stufe über fixierten algebraischen Bereichen. Diese umfassen derzeit komplexe Zahlen, reelle Zahlen, die lineare Theorie der ganzen Zahlen und der p-adischen Zahlen, Warteschlangen über reellen Zahlen, Differentialalgebren, Termalgebren vom Malcev-Typ und quantifizierten Aussagenkalkül. Im Gegensatz zu klassischen Theorembeweisen ist durch die Fixierung des Domains die gesamte Palette der klassischen Computeralgebra in diesem Rahmen anwendbar. Umgekehrt ergeben sich natürliche Anwendungen der Computerlogik bei parametrischen Varianten klassischer algebraischer Probleme, wie etwa umfassenden Gröbnerbasen. Darüber zieht REDLOG zahlreiche Anwender aus anderen Gebieten der Mathematik, Informatik, Physik und Biologie an. Der Vortrag gibt einen Überblick über die existierenden Domains in Verbindung mit einer kurzen Einführung in das zentrale Konzept der effektiven Quantorenelimination. Wir stellen die REDLOG-Webseite vor, die unter anderem eine Online-Datenbank mit Literatur und Rechenbeispielen zur Verfügung stellt. Schließlich diskutieren wir laufende REDLOG-Projekte und zukünftig geplante Entwicklungen.

DFG richtet 18 weitere Schwerpunktprogramme ein

Themen reichen von Algorithmischer Algebra über Hochleistungsbatterien bis zu planetarischen Magnetfeldern

Pressemitteilung Nr. 15
27. April 2009

Wie verändert sich die Kommunikation und damit das Sozialverhalten des Menschen in der „mediatisierten“, durch und durch von Medien geprägten Welt? Welche elektronischen Eigenschaften hat das Graphen und was macht diesen zweidimensionalen Kristall aus Kohlenstoffatomen so einzigartig für neue Anwendungen in der Mikroelektronik? Können Lithium-Ionen-Batterien für den mobilen Einsatz noch leistungsfähiger und langlebiger gemacht werden? Auf welche Weise spielen das Immunsystem und das Knochensystem des Menschen zusammen und wie beeinflussen sie sich gegenseitig? Dies sind nur einige von zahlreichen Fragestellungen in der Grundlagenforschung, die in den kommenden Jahren in neuen Schwerpunktprogrammen der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) untersucht werden sollen.

Der Senat der DFG richtete jetzt auf seiner Frühjahrssitzung in Bonn insgesamt 18 Schwerpunktprogramme (SPP) ein. Sie sollen ab Anfang 2010 ihre Arbeit aufnehmen und durch die koordinierte orts- und fächerübergreifende Bearbeitung neuer Themen spürbare Impulse zur Weiterentwicklung der Forschung geben.

Die neuen SPP decken das gesamte fachliche Spektrum von den Geistes- und Sozialwissenschaften über die Lebenswissenschaften bis zu Geowissenschaften ab; auch die Bereiche Mathematik und Physik sind ebenso vertreten wie die Werkstoffwissenschaften und die Materialwissenschaften, die Informatik, System- und Elektrotechnik ebenso wie die Produktionstechnik. Das Themenspektrum reicht dabei vom tief greifenden gesellschaftlichen und technologischen Wandel Afrikas über die sogenannten epigenetischen Modifikationen und deren Rolle bei malignen Erkrankungen des Blutsystems bis hin zu den Magnetfeldern der Planeten und Monde unseres Sonnensystems. Die Hochtemperatursupraleitung in Eisenpniktiden und mögliche Anwendungen dieser neuen Materialklasse werden ebenso untersucht wie Transportprobleme an fluiden Grenzflächen, wozu valide Modelle und effiziente numerische Verfahren entwickelt werden sollen.

Andere der neuen SPP wollen die Auswirkungen großer Hitze auf Zerspanprozesse minimieren, neuartige Werkzeugmaschinen für die Mikrofertigung entwickeln oder Hochleistungswerkstoffe ermüdungsresistent gestalten und ihnen damit eine praktisch „unendliche Lebensdauer“ geben. In weiteren Einrichtungen geht es darum, die Sicherheit und Zuverlässigkeit von Softwaresystemen zu erhöhen, Mikrochips für elektronische Alltagsbegleiter wie Navigationssysteme oder Airbags weniger anfällig zu machen oder theoretische, algorithmische und Systementwicklungskompetenzen aus Mathematik und Computeralgebra zu verknüpfen, um zu neuen Algorithmen und mathematischen Vermutungen zu kommen. In Präzisionsexperimenten mit ultrakalten Neutronen soll schließlich in bisher unerreichte Auflösungsbereiche und damit zu physikalischen Phänomenen jenseits der bisherigen Standardmodelle vorgedrungen werden.

Die 18 neuen SPP wurden aus 61 eingereichten Konzepten ausgewählt und werden im ersten Förderjahr mit insgesamt 32,3 Millionen Euro gefördert. Bei zwölf Schwerpunktprogrammen erstreckt sich die Förderung dabei zunächst über drei Jahre, sechs SPP werden für zunächst zwei Jahre gefördert. Insgesamt stehen für die neuen Programme in der ersten Förderperiode 86,3 Millionen Euro zur Verfügung.

Wichtigstes Kennzeichen – und das Erfolgsrezept – der DFG-geförderten Schwerpunktprogramme ist, dass sie die in der Wissenschaft in Deutschland und darüber hinaus vorhandenen Kompetenzen zu neu sich bildenden Forschungsgebieten vernetzen. In ihrer Thematik, der gewählten Methodik oder den eingegangenen Kooperationen sollen die SPP eine neue Qualität der Forschung erreichen. Auch die enge Einbeziehung und Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses ist Bestandteil aller Schwerpunktprogramme und Voraussetzung für eine Förderung. Die einzelnen Themen der SPP werden ausgeschrieben, eingehende Förderanträge in einem strengen Begutachtungsverfahren auf ihre Qualität und ihren Beitrag zum jeweiligen Thema geprüft.

Die Schwerpunktprogramme arbeiten in der Regel sechs Jahre. Mit den nun bewilligten 18 Einrichtungen fördert die DFG im kommenden Jahr insgesamt 99 Schwerpunktprogramme.

Bewilligtes Programm aus der Mathematik: Algorithmische und Experimentelle Methoden in Algebra, Geometrie und Zahlentheorie

Koordinator: Prof. Wolfram Decker, Universität des Saarlandes

Teilnehmerverzeichnis

Nr.:	Name:	Vorname:	Anschrift:	E-Mail:
1	Adler	Jörg	Universität Leipzig	adler@math.uni-leipzig.de
2	Andres	Daniel	RWTH Aachen	daniel.andres@math.rwth-aachen.de
3	Bächle	Andreas	Universität Stuttgart, Fachbereich Mathematik	baechle@mathematik.uni-stuttgart.de
4	Bangert	Oliver	Universität Kassel, Fachbereich Mathematik	mro@mathematik.uni-kassel.de
5	Binder	Katharina	TU München, Garching	bindera@ma.tum.de
6	Bley	Werner	Universität Kassel, Fachbereich Mathematik	bley@mathematik.uni-kassel.de
7	Brand	Frank	14129 Berlin, Joachimstraße 3	frank.brand@t-online.de
8	Burkhardt	Christina	Additive Software für Technik und Wissenschaft	support@additive-net.de
9	Cuntz	Michael	TU Kaiserslautern	cuntz@mathematik.uni-kl.de
10	Debeerst	Ruben	Universität Kassel, Fachbereich Mathematik	Debeerst@mathematik.uni-kassel.de
11	Dettweiler	Michael	IWR, Universität Heidelberg	michael.dettweiler@iwr.uni-heidelberg.de
12	Diem	Claus	Universität Leipzig	Claus.Diem@math.uni-leipzig.de
13	Geffers	Thomas	Universität Kassel, Fachbereich Mathematik	tgeffers@mathematik.uni-kassel
14	Geiß	Florian	Universität des Saarlandes	fg@math.uni-sb.de
15	Gellien	Wolfgang	34119 Kassel, Breitscheidstraße 54	df7fs@darc.de
16	Gorzel	Christian	Universität Münster	gorzelc@math.uni-muenster.de
17	Gräbe	Hans-Gert	Universität Leipzig	graebe@informatik.uni-leipzig.de
18	Hess	Florian	TU Berlin	hess@math.TU-Berlin.de
19	Himstedt	Frank	TU München, Garching	himstedt@ma.tum.de
20	Horn	Peter	Universität Kassel, Fachbereich Mathematik	hornp@mathematik.uni-kassel.de
21	Janssen	Dörthe	Universität Kassel, Fachbereich Mathematik	Janssen@mathematik.uni-kassel.de
22	Kaid	Almar	Universität Osnabrück	akaid@mathematik.uni-osnabrueck.de
23	Kamke	Tobias	TU München, Garching	kamke@ma.tum.de
24	Kemper	Gregor	TU München, Garching	kemper@ma.tum.de
25	Kimmerle	Wolfgang	Universität Stuttgart, Fachbereich Mathematik	kimmerle@mathematik.uni-stuttgart.de
26	Koepf	Wolfram	Universität Kassel, Fachbereich Mathematik	koepf@mathematik.uni-kassel.de
27	Kohls	Martin	TU München, Garching	kohls@ma.tum.de
28	Kohnert	Axel	Universität Bayreuth, Mathematik 2	Kohnert@uni-bayreuth.de
29	Krahmann	Anita	Universität Kassel, Fachbereich Mathematik	Krahmann@mathematik.uni-kassel.de
30	Kreuzer	Martin	Universität Passau, Fakultät für Informatik und Mathe.	martin.kreuzer@uni-passau.de
31	Lakhal	Anen	Universität Kassel, Fachbereich Mathematik	alakhal@mathematik.uni-kassel.de
32	Levandovskyy	Viktor	RWTH Aachen	Levandovskyy@math.rwth-aachen.de
33	Malle	Gunter	TU Kaiserslautern, Fachbereich Mathematik	malle@mathematik.uni-kl.de
34	Markwig	Thomas	Universität Kaiserslautern	keilen@mathematik.uni-kl.de
35	Minzlaff	Moritz	TU Berlin, Institut für Mathematik	minzlaff@math.tu-berlin.de
36	Müller	Detlef	37075 Göttingen, Weender Landstraße 80	lef-65@arcor.de
37	Nana Chiadjeu	Etienne	Universität Kassel, Fachbereich Mathematik	nana@mathematik.uni-kassel.de
38	Noeske	Felix	RWTH Aachen, Lehrstuhl D für Mathematik	felix.noeske@math.rwth-aachen.de
39	Orlob	Johannes	52062 Aachen, Lindenplatz 12	Johannes.Orlob@math.rwth-aachen.de
40	Richard	Thomas	Scientific Computers GmbH	T.Richard@scientific.de
41	Roozemond	Dan	TU Eindhoven, Niederlande	d.a.roozemond@tue.nl
42	Rück	Hans-Georg	Universität Kassel, Fachbereich Mathematik	rueck@mathematik.uni-kassel.de
43	Sahbi	Mehdi	Universität Kassel, Fachbereich Mathematik	sahbi@mathematik.uni-kassel.de
44	Schindelar	Kristina	RWTH Aachen	ks@unimelb.edu.au
45	Seelisch	Frank	Universität Kaiserslautern	seelisch@mathematik.uni-kl.de
46	Seiler	Werner	Universität Kassel, Fachbereich Mathematik	seiler@mathematik.uni-kassel.de
47	Sprenger	Torsten	Universität Kassel, Fachbereich Mathematik	sprenger@mathematik.uni-kassel.de
48	Studzinski	Grischa	52074 Aachen, Welkenrather Straße 67	grischa.studzinski@rwth-aachen.de
49	Sturm	Thomas	Universidad de Cantabria, Santander, Spanien	sturmt@unican.es
50	Süß	Hendrik	TU Cottbus	suess@math.tu-cottbus.de
51	Uzunkol	Osmanbey	TU Berlin, Fakultät II	uzunkol@math.tu-berlin.de
52	Weber	Christian	RWTH Aachen, Lehrstuhl für Mathematik	Christian.Weber@math.rwth-aachen.de
53	Zerz	Eva	RWTH Aachen, Lehrstuhl für Mathematik	eva.zerz@math.rwth-aachen.de
54	Ziegler	Konstantin	Bonn-Aachen International Center for Information Technology	Zieglerk@bit.uni-bonn.de

Hinweise:

- Für alle Teilnehmer wurde ein Gast-Account eingerichtet

  login: guest

  password: cat09

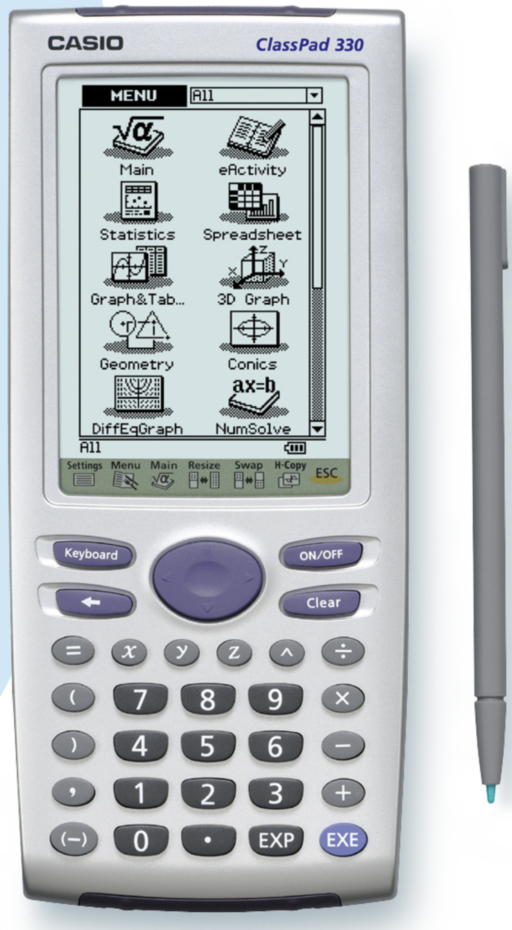
  Dieses Passwort kann nicht geändert werden.
  Die Home-Quota beträgt 50 MB und 500 Dateien.

  Alle Rechner haben eine Internetanbindung, so dass Mail auch remote über ssh bzw. Webmail möglich ist.

  Terminals befinden sich im Raum 2421/2422 (Nutzung Donnerstag und Freitag ab 15 Uhr) und im Raum 3321 (Nutzung ganztägig möglich).

- Am Freitag, dem 15. Mai 2009, findet um 19:00 Uhr ein gemeinsames Abendessen in der Gaststätte „Brauhaus Knallhütte“ statt.
  (Knallhütte, 34225 Baunatal, Tel.: 0561 / 49 20 76).
  Für die gemeinsame Anfahrt haben wir einen Bus gemietet. Die Abfahrt ist um 18:45 Uhr vor dem AVZ, Eingang G, Fachbereich Mathematik.

Anfahrt zum Brauhaus „Knallhütte“



Grafikrechner mit CAS: Der ClassPad 330

- Großes Touchscreen-Display mit Stiftbedienung
- Computer-Algebra-System (CAS)
- Dynamische Geometriesoftware
- Tabellenkalkulation
- eActivity

Maximaler Nutzen durch perfektes Zusammenspiel

Zusätzlich zum ClassPad bietet CASIO zur zeitsparenden Unterrichtsvorbereitung und überzeugenden Unterrichtsgestaltung korrespondierende Software und Präsentationsprodukte an. Durch das harmonische Zusammenspiel werden die jeweiligen Produktvorteile gesteigert und Synergieeffekte können effizient genutzt werden. Mehr zu den durchdachten Bildungslösungen und zum umfassenden Support erfahren Sie im Internet unter **www.casio-schulrechner.de**

CASIO Europe GmbH, Educational Team • Casio-Platz 1 • 22848 Norderstedt • Telefon: 040/528 65-0 • Fax: 040/528 65-100

CASIO®
www.casio-europe.com