

Prof. Dr. Eva Zerz, RWTH Aachen



Fachreferentin Publikationen und Besprechungen

Geboren am 15. Juli 1967 in Bregenz. 1985 Abitur. Studium der Mathematik in Innsbruck. 1990 Diplom und 1994 Promotion in Innsbruck. 2000 Habilitation an der TU Kaiserslautern.

Bereits in meiner Dissertation beschäftigte ich mich mit einem Thema aus der algebraischen Systemtheorie, nämlich mit Systemen partieller Differenzgleichungen und der Bestimmung kanonischer Cauchy-

Probleme mit Hilfe von Gröbnerbasen. Im Bestreben, auch Anwendungen der abstrakten Theorie kennenzulernen, stieß ich nach der Promotion zur Arbeitsgruppe Technomathematik der TU Kaiserslautern, zunächst als Post-Doc-Stipendiatin, dann als wissenschaftliche Assistentin im Bereich Kontrolltheorie. Nicht zuletzt durch den Kontakt zur Kaiserslauterner Computeralgebra konnte ich einige meiner Resultate zur Struktur mehrdimensionaler Systeme auch in eine konstruktive, algorithmische Form bringen.

Nach meiner Habilitation trat ich eine Stelle als Hochschuldozentin in Kaiserslautern an. Gemeinsam mit Viktor Levandovskyy entwickelte ich eine Programmbibliothek zur Umsetzung kontrolltheoretisch relevanter Algorithmen in SINGULAR. Seit Oktober 2005 bin ich Professorin für Algebra am Lehrstuhl D für Mathematik der RWTH Aachen. Ich befasse mich weiterhin mit der algebraischen Systemtheorie, wobei neuerdings nicht-kommutative Konzepte und Methoden verstärkt in den Vordergrund treten. Außerdem interessiere ich mich zur Zeit besonders für Gröbnerbasen in Polynomringen mit Koeffizienten in einem Ring.

Meine Aufgabe in der Fachgruppe sehe ich einerseits darin, die Kontrolltheorie als ein wichtiges Anwendungsgebiet von Computeralgebra zu vertreten, und andererseits die Möglichkeiten des Einsatzes von CAS in der Regelungstechnik aufzuzeigen.

Neues über Systeme

The Wolfram Demonstrations Project

Ralf Schaper
Universität Kassel

rascha@mathematik.uni-kassel.de



Im Mai 2007 wurde Mathematica Version 6 ausgeliefert. Eine bedeutende Erweiterung bietet dabei der „Befehl“ `Manipulate`, mit dem Interaktionsfähigkeiten in Mathematica-Programmen ermöglicht werden. Die umfangreiche Dokumentation des Ausdrucks `Manipulate` kann die Spannweite der Anwendungen nur andeuten: Meine – unüblicherweise – erstellten Ausdrücke liefern zu der Dokumentation von `Manipulate` 41 Seiten, zu dem Tutorial „Introduction to `Manipulate`“ 44 Seiten und zu dem Tutorial „Advanced `Manipulate` Functionality“ nochmals 17 Seiten. Völlig falsch wäre jetzt aber die Vermutung, das

müsste erst einmal alles studiert werden:

```
Manipulate[Plot[Sin[ω t+φ],  
{t, 0, 2π}], {ω, 1, 4}, {φ, 0, 2π}]
```

ist ein triviales Beispiel, das die Struktur von `Manipulate` zeigen möge. Eine gewisse Ähnlichkeit der damit erzeugten Darstellung auf dem Bildschirm mit der von Java-Applets ist unverkennbar; für ω bzw. φ wird jeweils über der Grafik ein Schieberegler angezeigt.

Aufbauend auf `Manipulate` hat sich Wolfram Research (WRI) nun wieder mal etwas dem „Ruh-

me von Mathematica“ Dienendes einfallen lassen: The Wolfram Demonstrations Project. Mittlerweile (Februar 2008) gibt es ca. 2500 kostenlose Beispiele (oder „Demonstrations“, wie WRI es nennt) im Internet, die sich vor Allem mit mathematischen Themen befassen, die mit dem ebenfalls kostenlos zu ladenden Mathematica Player angesehen werden können und die die Interaktionsfähigkeiten von `Manipulate` demonstrieren. Das Spektrum der Themen reicht dabei von der Bruchrechnung² über klassische Approximationen von π ³, Julia- und Mandelbrot-Mengen⁴ bis hin zur Visualisierung offener Forschungsfragen, wie etwa der Verteilung der Ziffern in der Dezimalentwicklung von π ⁵.

Es gibt einen alphabetischen Index und selbstverständlich eine Suchmaske sowie nach Sachgebieten geordnete Verzeichnisse. Zur Algebra werden im Moment 195 Beispiele angegeben, zur Linearen Algebra 41, zu „Polynomials“ 57, zur Computeralgebra 10 und zur Astronomie 55. Für den Unterricht in Schulen und Hochschulen finden Sie reichhaltiges Material. Sie können sich aber auch beispielsweise von 22 optischen Täuschungen irritieren lassen.

Wie entwickelt sich nun das Projekt? Wer mit Mathematica ein Thema mit `Manipulate` bearbeitet, kann das Notebook zu WRI schicken. Dort wird es überprüft, die Veröffentlichung entschieden und gegebenenfalls der Programmtext noch verbessert. Für den Mathematica-Player wird dann ein eigenes Dateiformat (.nbp) generiert und das Beispiel im Internet auf der Seite <http://demonstrations.wolfram.com/new.html> angekündigt. Wenn Sie auf dieser Seite ein Beispiel aufrufen, sehen Sie einige

Visualisierungen des gewählten Themas, einen kurzen erläuternden Text, weiterhin den Namen des Autors sowie Hinweise zu „Related Topics“, „Some Related Demonstrations“ und „Related Links“. Klicken Sie auf das „große Bild“, so erhalten Sie die Möglichkeit zu einer „web preview“ und Links zum Download der „live version“ (.nbp) bzw. des source codes (.nb). Mit dem Mathematica Player bzw. Mathematica V6 können Sie mit den Beispielen arbeiten. Für den Player brauchen Sie keinerlei Mathematica-Kenntnisse. Für April 2008 ist ein Mathematica Player Pro angekündigt, der ohne die nbp-Konversion arbeitet, jedoch Lizenzgebühren verlangen soll.

Unter „Geometry“ sind über 700 Beispiele zu finden, von denen viele Ähnlichkeiten (insbesondere beim Zugmodus) zu „fertig konstruierten“ Beispielen mit Dynamischen Geometrieprogrammen aufweisen. Dabei fällt aber auch manches nicht so allgemein Verbreitetes auf, wie Albert Einsteins Beweis des Satzes von Pythagoras⁶. `Manipulate` kann zwar die volle Funktionalität von Mathematica benutzen, simuliert jedoch keine DGS.

Das bisherige Wachstum des Demonstrations Projects und der Zuspruch von vielen AutorInnen gibt Anlass zu der Hoffnung, dass hier eine Sammlung von interaktiven Visualisierungen zur Mathematik entsteht, die einerseits das Verstehen von Mathematik und die Freude an ihr fördert und es andererseits ermöglicht, diese Beispiele im Unterricht bzw. in Vorlesungen ohne großen Arbeitsaufwand und ohne Kosten einsetzen zu können.

Publikationen über Computeralgebra

- Klein, A., *Visuelle Kryptographie*, Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, New York, 2007, 167 Seiten, ISBN 978-3-540-72361-5, € 24,95, Springer Link: <http://dx.doi.org/10.1007/978-3-540-72362-2>. (Eine Besprechung finden Sie auf Seite 19 in diesem Rundbrief.)
- Romano, A., Lancellotta, R., Marasco, A., *Continuum Mechanics using Mathematica*, Birkhäuser Verlag, Basel, Boston, 2006, 338 Seiten, ISBN 978-0-8176-3240-3, € 72,76. (Eine Besprechung finden Sie auf Seite 19 in diesem Rundbrief.)
- Ziegenbalg, J., Ziegenbalg, O., Ziegenbalg, B., *Algorithmen. Von Hammurapi bis Gödel*, 2., verbesserte Auflage, Verlag Harri Deutsch Frankfurt am Main, 2007, 374 Seiten, ISBN 978-3-8171-1814-4, € 19,80. *

* Diese Bücher können auf der Seite <http://www.fachgruppe-computeralgebra.de/Buecher/> oder direkt bei Eva Zerz (eva.zerz@math.rwth-aachen.de) zur Besprechung angefordert werden. Auf der Webseite finden Sie auch noch weitere, hier nicht genannte Bücher zur Besprechung.

²<http://demonstrations.wolfram.com/Fractions/>

³<http://demonstrations.wolfram.com/ClassicalApproximationsOfPi/>

⁴<http://demonstrations.wolfram.com/JuliaSetsAndTheMandelbrotSet/>

⁵<http://demonstrations.wolfram.com/PiDigitsPie/>

⁶<http://demonstrations.wolfram.com/EinsteinsMostExcellentProof/>