

1. XIII. Berliner Mathematica Workshop

Berlin, 2.12.2011

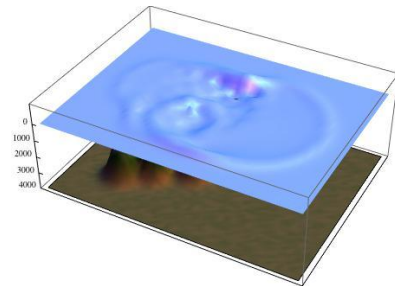
<http://www.ordinate.de/mathematicaTag.htm>

Zum 13. Mal traf man sich am 2.12.2011 auf Einladung von WIAS (<http://www.wias-berlin.de>) und mathemas ordinate, Carsten Herrmann (<http://www.ordinate.de>) in Berlin-Mitte. Aufgelockert durch den traditionell von mathemas ordinate spendierten Imbiss gab es eine Reihe interessanter Vorträge. Interessierte können Skripte der Vorträge erhalten (bitte eine Email senden an carsten@ordinate.de)

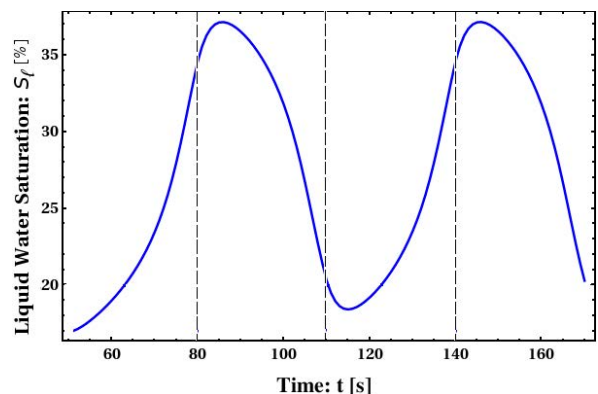
Nach der Begrüßung der ca. 40 Teilnehmer durch Carsten Herrmann ging Herr Dr. Oliver Rübenkönig von Wolfram Research auf das neue Computable Document Format (CDF) ein, das die Veröffentlichung von lebendigen Mathematica-Dokumenten in einem Browser ermöglicht. Daraufhin wurden einzelne Details wie GraphicsProgramming mit GraphicsComplex, und unter der Überschrift „Symbolics and Numerics“ die numerische Integration, Ausdrucksoptimierung, Tipps zur Compiler-Nutzung, sowie die Problemtyp-Klassifizierung für NDSolve besprochen. Hier gab es ein interessantes Beispiel zur Tsunami-Simulation unter Berücksichtigung der Meeresbodentopographie.

Dr. Yasser Safa, vom Institute of Computational Physics, Zurich University of Applied Sciences, berichtete anschließend über Mathematica-Implementierungen neuer Simulationscodes für anspruchsvolle industrielle Anwendungen (wie „two phase flow in porous layer“, „the buckling under the effects of residual stresses of a thin micro film“ und „the delamination in thermal barrier coating technology.“) Im Haupt-

teil zeigte Dr. Safa die Implementierung einer neuen Methode zum Studium des Transportproblems unter speziellen geometrischen Nebenbedingungen.



Das nichtlineare Erhaltungssystem wird normalerweise mit Linearisierungsmethoden (wie NewtonRaphson) gelöst, die jedoch nicht immer effizient sind bei schlecht konditionierten Problemen. Bei SOFC-Brennstoffzellenanwendungen ermöglichen numerische ADI-Methoden (Alternating Direction Implicit) die Vorhersage lokaler Gradienten von chemischen Größen und elektrischer Ladungen mit geringem numerischen Aufwand und unbedingter numerischer Stabilität. Dies ist besonders wichtig in der Umgebung eines „current collector rib“ und unter extremen Betriebsbedingungen, z. B. wenn der Brennstoff zur Neige geht.

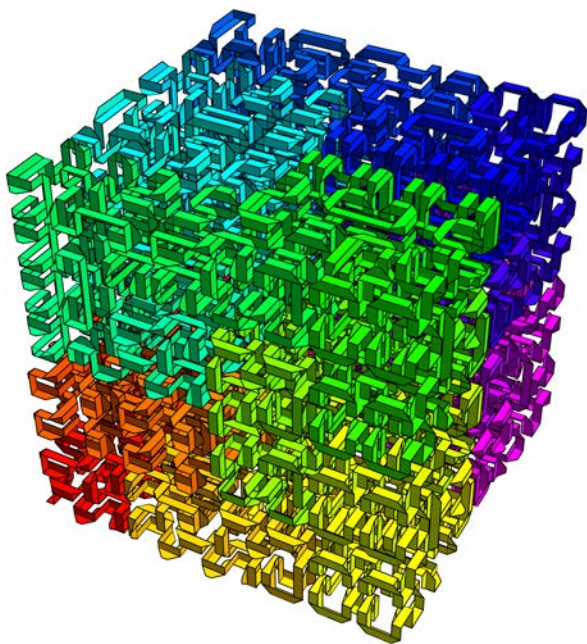


Zeitliche Entwicklung PEM Brennstoffzelle

Herr Dipl.-Ing. Yves Klett vom IFB Institut für Flugzeugbau der Universität Stuttgart bot zwei Präsentationen. Die Präsentation „Mathematica für Ingenieure (Fallbeispiele)“ kann man auch auf youtube anschauen und sich von der lebendigen Vortragsart von Herrn Klett überzeugen: https://www.youtube.com/watch?v=Cb0CH60AIfM&list=PLCD1C4A44DFA4D7C6&index=9&feature=plpp_video

Ingenieure haben in der Regel einen praktischen Ansatz: Sie wollen eine praktische Lösung eines Problems (und das sei einer der Vorteile von Mathematica: man kann sehr schnell zu praktikablen Lösungen gelangen). Aus der Sicht eines Ingenieurs in F&E zeigte Herr Klett ein paar Beispiele seiner praktischen Arbeit mit Mathematica: DXF-Filter, Test-Datenanalyse, Faltungen (im Origami-Sinn), Oberflächen-Rekonstruktion, Honigwaben-Analyse, Visualisierung mit Scripts (sehr interessant für enzyklopädische Übersichten), mit Mathematica visualisierte Faltungen. Im zweiten Vortrag „Computational Origami (mit Mathematica)“ berichtete Herr Klett, wie er mit Mathematica die Flugzeugbauingenieurtechnische Aufgabe der Leichtkonstruktion behan-

delt. Dazu gehört das „Sandwich Principle“. Mit Papier lassen sich hochperformante Strukturen erstellen, wie zum Beispiel die bekannten hexagonalen Honigwaben oder die sogenannten MIO (Modular Isometric Origami) Faltkerb („fold-cores“)-Anleitungen, wobei die Faltung in einem Schritt aus einem Stück Papier (ohne Strecken, Schneiden oder Kleben) erfolgt. Herr Klett demonstrierte, wie man mit Mathematica Origami-Prinzipien sehr nützlich zur Konstruktion leichter Material-Kerne mit multifunktionalen Eigenschaften einsetzen kann. Für 1DOF („1 Degree Of Freedom“) Faltstrukturen ist die Entwicklung von Software erforderlich, die virtuelle Einheitszellen konstruiert und deren Kinematik herleitet und simuliert. Mathematica eigne sich sehr gut dazu, da algebraische und numerische Methoden kombinierbar sind und die Ergebnisse in Echtzeit visualisiert und manipuliert werden können.



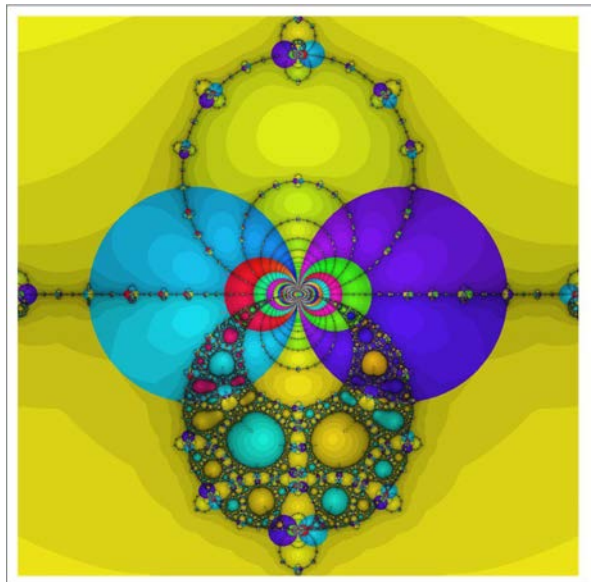
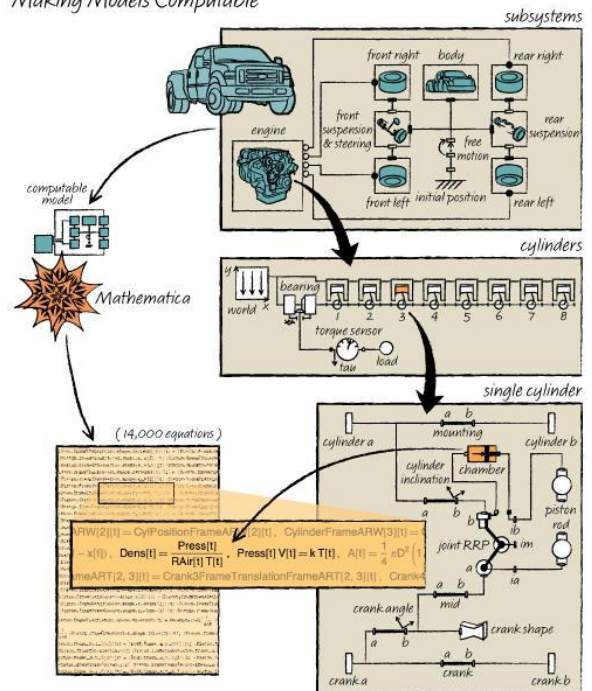
Im Anschluss hieran behandelte Carsten Herrmann aus Kiel überblicksartig das Thema Simulation in Mathematica. Der Anlaß dazu: Wolfram Research hat vor kurzem die schwedische Fa. MathCore übernommen, deren Hauptprodukt MathModelica war (und ist). Stephen Wolfram hatte im Frühjahr 2011 einen blog dazu verfasst: <http://blog.wolfram.com/2011/03/30/launching-a-new-era-in-large-scale-systems-modeling/> der in einer wichtigen Kernaussage „... we’re finally ready to make modeling an integrated part of Mathematica.“ kulminiert. Wolfram Research hat sich, so liest man, das hochgesteckte Ziel gesetzt, Wolfram alpha (inkl. Spracherkennung), Mathematica, MathModelica und CDF für ein futuristisch anmutendes Entwicklungsprojekt „large scale systems modeling“ zu kombinieren. Das mathematische Kernthema sind hierbei differential-algebraische Gleichungen. Man darf also gespannt sein, was die nächste Mathematica-Version bringen wird.

Im ersten Teil des Vortrags hatte Carsten Herrmann seine Erfahrungen aus eigenen recht praxisnahen Simulationsprojekten geschildert und versuchsweise Mathematica-Manipulates vernetzt.

Dr. Axel Kilian von der Hochschule Merseburg sprach dann über „Newton-Fraktale mit Mathematica“. Newton-Fraktale entstehen, indem man einen Teil der Gaußschen Zahlenebene rastert und die Punkte als Startpunkte eines Newton-Verfahrens durchläuft. Die daraus gewonnenen Informationen, nämlich welche Nullstelle gefunden wurde und wie viele Schritte dafür benötigt wurden, werden mit einem geeigneten Farbschema als Rastergrafik visualisiert. Besitzt die

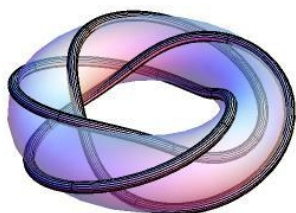
untersuchte Funktion mehr als zwei Nullstellen, tritt ein erstaunliches Phänomen auf: die Grenze zwischen den Bereichen, in denen das Verfahren entweder zur einen oder zur anderen Nullstelle strebt, ist keine einfache Linie, sondern ein Fraktal. Nach einer kurzen Einführung in die fraktale Geometrie wurde anhand von auserlesenen Beispielen demonstriert, dass jede Funktion, quasi als Signatur, ihr ganz spezielles Newton-Fraktal besitzt. Die Tools zur Erzeugung und Visualisierung wurden vollständig in Mathematica implementiert.

Making Models Computable



Patrick Scheibe, vom Translationszentrum für regenerative Medizin, Universität Leipzig schilderte mit „Ring-Design mit Mathematica“ seinen Mathematica-Einsatz bei seiner Heirat: Heutzutage ist vieles möglich; unter anderem auch, mit einem Laser vollkommen frei wählbare Grafiken in Metalle einzubrennen. Warum sich also nicht mit Mathematica ein völlig einzigartiges Muster für die Eheringe erstellen? Und wenn man gleich dabei ist, warum nicht gleich den ganzen Ring modellieren, um eine Vorstellung vom Endprodukt

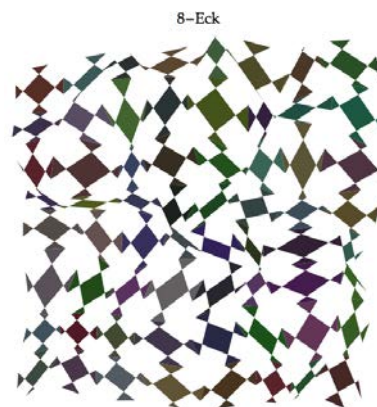
zu bekommen? Dabei wurden u.a. Codierung und Texturierung verwendet.



Prof. Dr. Rolf Sulanke (Humboldt-Universität Berlin) sprach über Möbius Geometrie mit Mathematica. Möbius Geometrie wurde als die konforme Geometrie der dreidimensionalen Sphäre behandelt. Um sie mit Mathematica zu bearbeiten, sind Erweiterungen des begrifflichen Apparats nötig, die interessante Anwendungen auch in anderen Gebieten ermöglichen: 3D-Kreise und Sphären in der euklidischen Geometrie, pseudo-euklidische lineare Algebra mit einem Orthogonalisierungsverfahren, und die Korrespondenz von Objekten der dreidimensionalen Möbius Geometrie zu Objekten des pseudo-euklidischen fünfdimensionalen Vektorraums. Der Vortrag stellte nur einige Beispiele für die Anwendung dieser Erweiterungen in der Möbius Geometrie vor. Das gesamte Material einschließlich der Mathematica Notebooks und Packages kann man von der

Homepage <http://www-irm.mathematik.hu-berlin.de/~sulanke/> herunterladen.

Abschließend gab es von Univ.Prof. Dr. em. Götz Uebe, (HSU Hamburg) einen unkonventionellen, anschaulichen und erfrischenden Beitrag zum Thema „Kunst, Geometrie und Zufallszahlen“. Herrn Uebe gelang es mit Mathematica unter Nutzung von Zufallszahlen und Grundobjekten wie Linie, Quadrat etc., eine ganze Reihe nicht-gegenständlicher „Kunstwerke“ zu erstellen. Diese ähnelten stark Werken von bekannten Künstlern wie Josef Albers, Blinky Palermo, George Kormit, Piet Mondrian, Georg Nees, Bridget Riley, Victor Vasarely, Damien Hirst, Herman de Vries und vielen anderen. Kunst und Statistik haben also einiges gemein.



Mit der nachmittäglichen Kaffeerunde klang der Mathematica-Tag gegen 17 Uhr aus. Der nächste ist bereits für das nächste Jahr geplant, und Sie können sich anmelden auf <http://www.ordinate.de/mathematicaTag.htm>.

Carsten Herrmann

Hinweise auf Konferenzen

1. Polynomial Computer Algebra '2012

St.Petersburg, Russland, 23. – 28.04.2012

<http://www.pdmi.ras.ru/EIMI/2012/pca/>

The Conference is devoted to modern polynomial algorithms in Computer Algebra which are gaining importance in various applications of science as well as in fundamental researches.

Main subjects: Groebner bases, combinatorics of monomial orderings, differential bases, involutive algorithms, computational algebraic geometry, D-modules, polynomial differential operators, parallelization of algorithms, algorithms of tropical mathematics, quantum computing, cryptography, matrix algorithms, complexity of algorithms and others.

2. Tagung der Fachgruppe Computeralgebra

Kassel, 10. – 12.05.2012

<http://www.fachgruppe-computeralgebra.de/TagungKassel>

Diese Tagung setzt die Reihe der Tagungen der Fachgruppe (Kassel 2003, 2005, 2009, Kaiserslautern 2007) fort. Eine ausführliche Ankündigung finden Sie auf Seite 7.

3. Symbolic Computation and Applications (SCA) 2012

Aachen, 17.05.2012 – 20.05.2012

<http://www.computeralgebra.de/SCA2012/>

Following the success of the conference “Symbolic Computation and its Applications” (Maribor, Slovenia, June 30 to July 2, 2010) we are organizing in Aachen, Germany the second conference “Symbolic Computation and its Applications”, May 17 to May 20, 2012.

The aim of this conference is to bring together researchers from different corners of symbolic computation. The interplay between various concepts, methods, algorithms and software packages proves to be enriching all participating sides. New developments in the theory, algorithms, software as well as new solutions to important applied problems are subjects of the broad discussion. The topics include, but are not limited to

- Symbolic computation in differential, difference and mixed equations, both linear and nonlinear
- Algebraic analysis, D -modules and mixed discrete-continuous linear functional systems
- Dynamical systems and nonlinear ODEs
- Computational commutative algebra and algebraic geometry