

## Neues aus Waterloo: Maple 13 und MapleSim 2+3

Thomas Richard  
(Scientific Computers GmbH)

T.Richard@scientific.de



Ende April 2009 sind Maple 13 und MapleSim 2 auf den Markt gebracht worden. Zunächst zu einigen wichtigen Neuerungen in Maple:

---

### Grafik und GUI

Ein „Maple Portal“ genanntes Worksheet, das nach der Installation auf dem Desktop abgelegt wird, dient neuen Anwendern als erster Einstiegspunkt in die umfangreiche Dokumentation. Auf oberster Ebene ist es eine Linksammlung wie bei einer Webseite; davon ausgehend verzweigt es in speziellere Themengebiete oder aber zu Einleitungen, die auf Zielgruppen wie Ingenieure, Studenten oder Mathematik-Lehrkräfte zugeschnitten sind.

Auf vielfachen Kundenwunsch bietet Maple jetzt auf allen Plattformen direkten Export von Worksheets nach PDF (*Portable Document Format*). Die Qualitätsstufe lässt sich im Options-Dialog einstellen: entweder durchsuchbarer Text und kleinere Dateigröße – oder Verwendung von Bitmap-„shapes“ für höchste Auflösung.

Mit dem Eintrag „Copy as MathML“ im Kontextmenü lassen sich Ausdrücke einfacher als bisher in andere Applikationen übertragen, sofern diese ebenfalls MathML verstehen.

Der **Worksheet Migration Assistant** erlaubt die Konvertierung von mws-Dateien (wie sie typischerweise in Classic Worksheet erstellt wurden) in das neuere mw-Format von Standard Worksheet. Dabei wird optional 1D-Eingabe (Maple-Notation) in 2D-Eingabe umgewandelt. Praktisch ist dieser Konverter insbesondere bei größeren Sammlungen von mws-Dateien, deren individuelle Anpassung (Laden, Ändern, Speichern) viel zu umständlich wäre.

Ein weiterer Assistent ist der neue **Equation Manipulator**, mit dem man Gleichungen interaktiv umformen kann: Terme auf einer Seite gruppieren, elementare Funktionen und simplify-Befehle auf die Gleichung anwenden, quadratische Ergänzung und etliches mehr.

Fast alle Verbesserungen bei 2D-Plots, die seit Maple 11 eingeführt wurden, sind nun auf den 3D-Fall ausgedehnt worden, beispielsweise Formelsatz inklusive griechischer Zeichen, physikalische Einheiten, mehr Freiheiten bei Achsen-Einteilung und -Beschriftung. Moderne XML-basierte Exportformate (COLLADA,

Extensible 3D und X3D Geometry) sind hinzugekommen, einige veraltete Formate hingegen entfernt worden. Bei der interaktiven Rotation von 3D-Plots hat sich das Koordinatensystem geändert: man stellt jetzt drei statt zwei Winkeln ein – hier muss man sich ein wenig umgewöhnen, hat aber mehr Informationen im Blick. Mit den sog. Viewpoint-Animationen sind Kamerafahrten um oder durch Objekte möglich. Weitere Änderungen „unter der Oberfläche“ finden sich im Abschnitt „**Technisches**“.

Der CAD-Link unterstützt nun auch NX 6.0 von Siemens PLM (früher UGS).

---

### Symbolik und Numerik

Wie gewohnt werden in der neuen Version weitere Klassen von Differentialgleichungen symbolisch gelöst und spezielle Befehle in den Paketen PDEtools und DEtools eingeführt. So lassen sich beispielsweise rein polynomiale Lösungen von partiellen Differentialgleichungen ermitteln.

Erweiterungen an den numerischen Lösern für ODEs und DAEs sind aufgrund von Erfordernissen und Erfahrungen bei der Simulation physikalischer Modelle mittels MapleSim eingeflossen.

Das verbesserte **int**-Kommando findet jetzt Stammfunktionen zu weiteren Integranden, die z. B. Ci, Si, erf oder die Fresnel-Integrale enthalten. Optional kann man eine oder mehrere Methoden direkt vorgeben und sich den Lösungsvorgang per **infolevel[IntegrationTools]:=3** bis zu einer gewissen Detailtiefe anschauen. Außerdem gibt es eine vereinfachte Syntax für mehrdimensionale und numerische Integration.

Die ohnehin schon umfangreichen Pakete zur Graphentheorie und zur Differentialgeometrie wurden erweitert – ersteres etwa durch weitere spezielle Graphen und neue Dateiformate, letzteres durch ein Unterpaket zu Tensoren.

Die Routinen des in Maple 12 eingeführten Pakets **DynamicSystems** sind nun auch per Kontextmenü zugänglich, sodass für viele regelungstechnische Aufgaben gar keine Befehle mehr eingegeben werden müssen. Ebenfalls für dieses Themengebiet relevant sind neue

Befehle in **LinearAlgebra** zur numerischen Lösung bestimmter Matrixgleichungen: **SylvesterSolve** und (als Spezialfall hiervon) **LyapunovSolve**.

Das neue **Student**-Unterpaket **NumericalAnalysis** enthält Rechen- und Grafikroutinen sowie interaktive Tutoren für die Numerik-Ausbildung; die behandelten Themengebiete reichen von Taylorentwicklung über lineare Gleichungssysteme bis zur Lösung von Anfangswertaufgaben für gewöhnliche Differentialgleichungen.

Ein syntaktische Ergänzung der Programmiersprache Maple: mit dem angehängten Tilde-Zeichen kann praktisch jeder binäre oder unäre Operator und Funktionsaufruf elementweise auf Datenstrukturen angewendet werden. Dies ist lesbarer und oft auch effizienter als explizites Mapping.

Neben dem Einstiegshandbuch *User Manual* (dem früheren *Learning Guide*) sind nun auch die beiden Programmierhandbücher *Introductory* und *Advanced Programming Guide* in die Hilfe von Maple aufgenommen worden. Darüber hinaus stehen sie weiter als PDF-Downloads im Maplesoft Documentation Center sowie (außer bei der Student Edition) in gedruckter Form zur Verfügung. In der eingebauten Hilfe unter „Applications and Examples“ sind vier weitere ausführliche Demonstrationsbeispiele hinzugekommen.

Das Programmieren von Multithread-Anwendungen ist inhärent kompliziert, wenn man sich selbst um die Synchronisation der Threads kümmern muss, daher wurde jetzt ein Unterpaket für das wesentlich komfortablere „Task“-Modell ergänzt. Hiermit überlässt man – verkürzt gesagt – Maple den Low-Level-Teil der Aufgabenverteilung, sodass man sich auf die mathematischen und algorithmischen Aspekte konzentrieren kann.

---

## Technisches

---

Eine sofort wahrnehmbare Verbesserung ist die Nutzung von hardware-beschleunigtem OpenGL für 3D-Plots. Diese beanspruchen nun weniger Speicher, und die Wartezeiten mit der Meldung „Initializing plot...“ sind vorbei. Allerdings setzt dieses Feature einen relativ aktuellen Treiber für die Grafikkarte voraus. Detaillierte Hinweise dazu finden sich am Ende der Install.html von Maple 13 sowie auf den FAQ-Seiten bei Maplesoft. In der eingebauten Hilfe ist das Thema unter **?plot3d,gldriver** dokumentiert. Sollte dennoch ein Problem offen bleiben, bitten wir um Rückmeldung an [maple.support@scientific.de](mailto:maple.support@scientific.de) mit Angabe der Konfiguration.

Bei Linux werden einige neuere Distributionen unterstützt, ältere sind dafür entfallen. Das Update auf Maple 13.02 bringt erstmals offizielle Unterstützung für Windows 7 als Plattform. Mac OS X 10.6 steht zwar nicht explizit in der Liste, bereitet aber ersten Erfahrungen zufolge keine Probleme.

Seit Version 13 wird Maple auf einer DVD ausgeliefert, welche die früheren CD-Sets ablöst. Es handelt sich um eine Hybrid-DVD, d. h. sie enthält die Installer für alle Plattformen; sie sind jedoch nur unter dem jeweils

passenden Betriebssystem sichtbar. Auf Wunsch erhält der Kunde zusätzlich individuelle Download-Links.

Auch die meisten Toolboxes (Maple Toolbox for MATLAB, BlockImporter for Simulink, Global Optimization, Grid Computing, Financial Modeling) sowie MapleNet sind nun auf einer DVD mit einem gemeinsamen Installer zusammengefasst, was u. A. die IT-Administratoren entlasten dürfte.

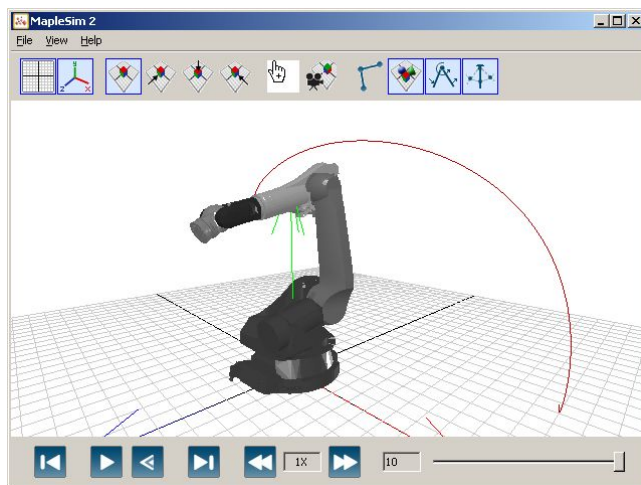
Außerdem ist ein separater **Maple Player** in Vorbereitung, welcher Worksheets in einem bestimmten Dateiformat darstellen und ausführen (jedoch nicht erstellen) kann – und dazu ohne ein installiertes Maple auskommt. Auf diese Weise kann zum Beispiel ein Autor seine Lehrinhalte online oder begleitend zu einem Buch einer wesentlich größeren Leserschaft anbieten.

---

## MapleSim 2 und 3

---

Gleichzeitig mit Maple 13 ist MapleSim 2 erschienen, die aktuelle Version der auf Maple basierenden Modellierungs- und Simulationsumgebung. Sie fügt eine leistungsfähige 3D-Visualisierung hinzu, mit der man insbesondere Mehrkörpersysteme realistisch veranschaulichen kann (die Abbildung zeigt einen Industrieroboter, dessen Nachschwing-Verhalten am Ende der Bahnkurve sich mit rein numerischer Software nur schwer erfassen lässt).



Visualisierung eines Industrieroboters mit MapleSim 2

Die Geometrie kann aus STL-Dateien von CAD-Systemen übernommen werden. Weitere Neuerungen beinhalten einen *Results Manager* zur Verwaltung von Modell-Varianten und Simulationsergebnissen, zusätzliche Analyse-Worksheets (Monte-Carlo-Simulation, Zufallsgeneratoren, Sensitivitätsanalyse), verbesserte Performance und neue Komponenten, z. B. digitale Elektronikbausteine.

Für Ende Oktober, also kurz nach Erscheinen dieser Rundbrief-Ausgabe, ist Version 3 angekündigt, die grundlegende Hydraulikkomponenten als neue Domain enthält und eine Projektverwaltung, komfortablere Hilfe sowie neue Diagnosemöglichkeiten bietet. Danach wird eine umfangreiche Sammlung von Add-Ons erscheinen, d. h. anwendungsspezifische Domain-Libraries (etwa

zum Thema Pneumatik) und Toolboxen, darunter Konnektoren zur LabVIEW-Welt von National Instruments.

Auf den Webseiten des Herstellers unter [www.maplesoft.com](http://www.maplesoft.com) ist seit ein paar Monaten die komplette Dokumentation aller Produkte erreichbar, die

bisher nur innerhalb der jeweils eingebauten Hilfe zugänglich war. Bei uns unter [www.scientific.de](http://www.scientific.de) erscheinen demnächst deutschsprachige Anwendungsbeispiele zu MapleSim. Anregungen dazu sind jederzeit willkommen.

---

## Computeralgebra in der Schule

---

### CAS-Einsatz aus Sicht der Schule

**Jan Hendrik Müller**  
(Rivius-Gymnasium Attendorn)

[jan.mueller@math.uni-dortmund.de](mailto:jan.mueller@math.uni-dortmund.de)



Möchte man an seiner Schule ein CAS einführen, so stellen sich vielfältige Fragen: Soll es ein CAS als Softwarelösung oder integriert im Taschenrechner sein? Wer soll es bezahlen und was darf es kosten? Wie gehen wir nach der Anschaffung damit um? Diese Fragen wurden an unserer Schule intensiv diskutiert. Über diesen Prozess wird in diesem Artikel berichtet.

---

### Welches CAS ist sinnvoll für uns?

Der Einsatz eines CAS in der Schule stellt vielerlei Ansprüche: oft vielmehr organisatorischer als fachlicher Art. Unsere Fachkonferenz diskutierte zunächst die Frage, ob wir ein CAS als Software kaufen (und auf den Rechnern im Computerraum installieren) oder Taschenrechner, in denen ein CAS integriert ist. Die Softwarelösung erwies sich als preiswerter als die Anschaffung von Taschenrechnern. Unter <http://maxima.sourceforge.net/> kann man das CAS wxMaxima sogar kostenlos herunterladen. Preiswerte Softwarelösungen sind jedoch oftmals nicht netzwerktauglich. Ein CAS-Taschenrechner würde diese Probleme nicht aufwerfen.

Die Bedienbarkeit von CAS-Software am Computer durch die gewohnte Steuerung mit Maus und Tastatur ist ebenfalls deutlich komfortabler als bei vielen CAS-Taschenrechnern: Die Tasten sind bei den Geräten oft sehr klein und mehrfach belegt. Zudem kann CAS-Software von allen Schülern einer Klasse ausschließlich nur im Computerraum genutzt werden. Eine individuelle Nutzung von CAS-Software im Computerraum setzt wiederum das Vorhandensein der Schüleranzahl

entsprechend vieler Rechner voraus (die zudem auch alle funktionsbereit sein müssen). Die Nutzung des Taschenrechners kann hingegen in jedem Klassenraum erfolgen. CAS-Taschenrechner booten – wenn überhaupt – wesentlich schneller als Computer und müssen langfristig auch nicht so aufwändig gepflegt und gewartet werden.

An unserer Schule hat sich die Fachschaft in Abwägung dieser und weiterer Argumente für die Anschaffung von Taschenrechnern entschieden, was die Frage nach dem Modell aufwarf. Um dies zu klären, kontaktierten wir Fachhändler und bestellten verschiedene mit CAS ausgestattete Geräte in ausreichender Zahl (jeweils 20) zur Ansicht. Diese wurden Klassen zur Erprobung ausgehändigt und anschließend gemeinsam erörtert, welches Gerät am geeignetsten erschien.

---

### Wie sind wir bei der Anschaffung vorgegangen?

---

Die Fachkonferenz hatte zunächst den Wunsch, dass sich jeder Schüler ab Klasse 7 ein solches Gerät kauft. Dieser Wunsch stieß schnell auf die folgenden Gegenargumente:

- Der Anschaffungspreis von ca. 150 € war etwa der Hälfte aller Eltern deutlich zu hoch.
- Das CAS nimmt den Kindern das „Denken“ ab.
- Wird das CAS auch von jeder Kollegin und jedem Kollegen gleich intensiv genutzt?