

■ Maple 16: Kreativ arbeiten mit Formeln

Das Computer-Algebra-System Maple, das nun in Version 16 erschienen ist, erlaubt es, mathematische und physikalische Probleme mit analytischen und numerischen Rechenmethoden sowie grafische Methoden im Rahmen einer einheitlichen Computer-Oberfläche zu untersuchen. Maple unterstützt sehr unterschiedliche Arbeitsweisen und Zielsetzungen.

Für Unterricht und Lehre interessant sind die erstmals mit Version 15 angebotenen Math Apps, die einfache Aufgaben unter anderem aus Differential- und Integralrechnung, Geometrie, Vektorrechnung, klassischer Mechanik, Elektrizität und Magnetismus behandeln. Diese anschaulich gestalteten Anwendungen wenden sich an Schüler und Lehrer. Die eigentlichen Rechnungen verbergen sich vollständig unter einer Benutzeroberfläche mit Druckknöpfen und Reglern. Eine Maus genügt.

Natürlich eignet sich Maple auch für komplexe Projekte, bei denen komplizierte mathematische Fragen im Vordergrund stehen. Derartige Aufgaben lassen sich mit der auch von Maple intern verwendeten Programmiersprache effizient bearbeiten. Häufig brauchen Anwender aber nicht so tief einsteigen. Die allermeisten Formeln, die in Standardwerken tabelliert sind, lassen sich mit Maple inzwischen weitgehend mühelos reproduzieren

– wie auch das Lösen von Differential- und Integralgleichungen. Auch dort gibt es weiterhin beachtliche Verbesserungen, die sich bei größeren Projekten vor allem durch kürzere Rechenzeit bemerkbar machen (bis hin zu parallelisierten Anwendungen, die mit Maple 15 wesentlich verbessert wurden).

Bemerkenswerte Fortschritte gibt es weiterhin beim kreativen Lösen von mathematischen und physikalischen Problemen, bei denen die einzelnen Rechnungen für sich genommen oft gar nicht besonders anspruchsvoll sind. Hier geht es darum, die Kreativität von Bleistift und Papier einzufangen und mit den Rechenfähigkeiten von Maple zu kombinieren.

Der Systemkern von Maple stellt zunächst nur das technische Handwerkszeug zur Verfügung, um die eigentlichen Rechnungen effizient durchzuführen. Bei den Anwendungen eines Computer-Algebra-Systems ist es daher wichtig, verschiedene Schritte möglichst einfach miteinander zu verbinden, z. B. Rechnungen mit grafischen Analysen. Die intuitiv gestaltete Benutzeroberfläche ist dabei besonders wichtig.

Klickt man mit der rechten Maustaste auf eine Formel, erhält man ein Kontext-Menü, mit dem sich die Formel umformen oder auswerten lässt. Man kann so differenzieren, integrieren, faktorisieren

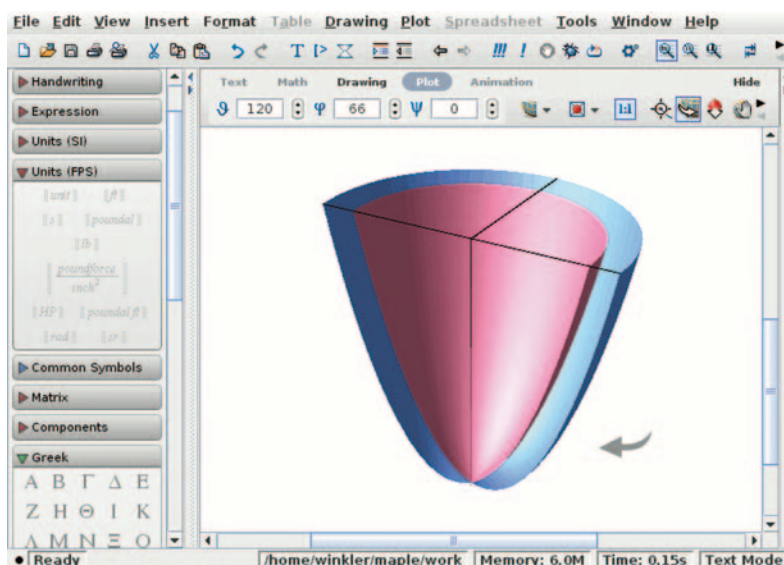
oder auch die Formel grafisch darstellen. In Maple 16 ist diese Vorgehensweise wesentlich verfeinert. Wenn man einen Teil einer größeren Formel mit der Maus markiert, so erhält man ein Smart Popup, mit dem man gezielt diesen Teilausdruck auswerten oder manipulieren kann. So lassen sich Gleichungen Schritt für Schritt umformen. Dabei ist es wesentlich, dass diese Schritte automatisch dokumentiert werden. Die unmittelbare Verknüpfung von Rechnung und Dokumentation sind ein großer Gewinn bei dieser computergestützten Arbeitsweise. Natürlich lassen sich auch Anmerkungen aller Art einfügen.

Eine Formel oder Teilformel lässt sich mit Maple leicht grafisch veranschaulichen. Ein erstes Bild ist schnell erzeugt. Mit der in Maple 16 neu eingeführten Option „smart-view“ (die standardmäßig ausgewählt ist) verwendet der plot-Befehl einen raffinierten Algorithmus, um automatisch einen möglichst aussagekräftigen Bildausschnitt auszuwählen. Solch ein Bild lässt sich dann noch weiter auswerten und verändern, etwa, indem man einen Ausschnitt markiert und dann vergrößert. Oder man generiert das Bild im „Exploration Assistant“, der für die Parameter in einer Formel Schieberegler erzeugt, sodass man durchspielen kann, wie sich eine Grafik als Funktion dieser Parameter verändert. Bei 3D-Bildern lässt sich der Blickwinkel natürlich mit der Maus kontinuierlich ändern. Eine interessante Erweiterung seit Maple 13 sind 3D-Animationen, bei denen die Bilder für die verschiedenen Blickwinkel als Film gespeichert werden können. In all diesen Fällen lässt sich das hochwertige Ergebnis direkt in Publikationen oder Präsentationen einbinden.

Zusammenfassend ist Maple 16 ein Programm, das dem Anwender Freude macht. Es besticht vor allem durch die Eigenschaft, dass es die kreative Auseinandersetzung mit mathematischen und physikalischen Fragestellungen wirkungsvoll unterstützt.



Für eine allgemeine Übersicht zu Arbeitsweise und Einsatzmöglichkeiten von Maple (Version 11) vgl. Physik Journal, Juni 2007, S. 60, weitere Infos, etwa zu Lizenzen und Systemvoraussetzungen: www.maplesoft.com/products/maple/



Maple 16 erzeugt in einfacher Weise Abbildungen von hoher Qualität.

Roland Winkler

Prof. Dr. Roland Winkler, Department of Physics, Northern Illinois University, derzeit: Institut für Theoretische Physik, Universität Regensburg