

Anhang A: Benutzeroberflächen von Maple

A1 Grundlegendes zur Benutzeroberfläche von Maple 14

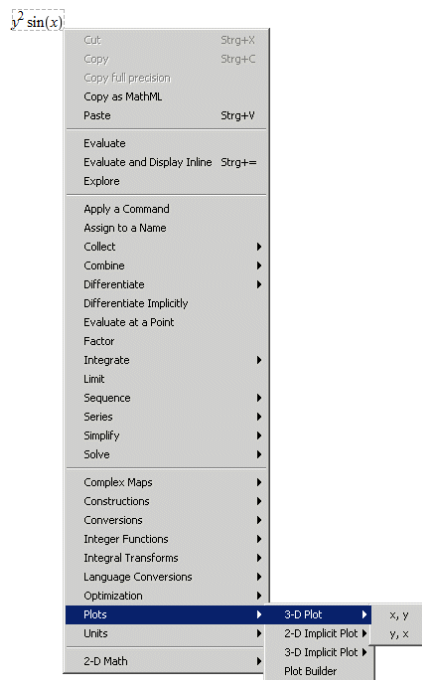
Übersicht: In der folgenden Tabelle ist eine Übersicht über die unterschiedlichen Varianten der Benutzeroberflächen gezeigt, die wir im Folgenden beschreiben werden. In der zweiten Spalte ist der Eingabe-Prompt und in der dritten Spalte ein Eingabebeispiel angegeben.

Classic Worksheet (.mws)	[>	> diff(x^2,x);
Standard Worksheet (.mw, .mws)		
→ Document-Mode	/.	x^2 (Klicken mit rechter Maustaste, Auswahl: Differentiate)
→ Worksheet-Mode		
- Maple-Eingabe im Text-Modus	[>	> diff(x^2,x);
- Maple-Eingabe im Math-Modus	[> /.	> $\frac{d}{dx} x^2$

Classic Worksheet/Standard Worksheet: Für Maple 14 existieren zwei unterschiedliche Benutzeroberflächen: Zum Einen das ältere „classic worksheet“ (`\maple\bin.win\ cwmaple.exe`) und zum Anderen das auf Java basierende „standard worksheet“ (`\maple\bin.win \maplew.exe`), das automatisch beim Start von Maple 14 geöffnet wird. Entsprechend der neueren Benutzeroberfläche gibt es ein neues Maple-Format .mw, welches nicht mehr vollständig zu den älteren Versionen Maple6 – Maple8 bzw. zum Classic Worksheet kompatibel ist. Die Classic-Worksheet-Variante wird nur noch für ältere bzw. nicht allzu leistungsstarke Rechner empfohlen. Die Classic-Variante ist bezüglich den *interaktiven* Manipulationsmöglichkeiten sehr eingeschränkt, z.B. bei der Erstellung von Graphiken stehen nicht alle Optionen zur Verfügung. Die Paletten sind ebenfalls sehr eingeschränkt und nur in einer einfachen Version vorhanden.

Die Worksheets auf der CD-Rom sind alle unter der Classic-Extension *.mws* abgespeichert und unter beiden Oberflächen uneingeschränkt lauffähig. Alleine die auf dem lokalen Rechner spezifizierte Verknüpfung entscheidet, welche Maple-Variante gestartet wird. Im Folgenden gehen wir vom **Standard-Worksheet** aus.

Worksheet-Mode/Document-Mode: Beim erstmaligen Start von Maple wird das Standard-Worksheet geöffnet und der Benutzer muss sich entscheiden, ob er Maple im *Worksheet-Mode* oder *Document-Mode* betreiben möchte. Diese Wahl wird automatisch für alle weiteren Starts verwendet. Standardmäßig wird der Document-Mode aktiviert, der die Maple-Befehle verbirgt und bei dem man durch ledigliches Klicken und Auswahl der mathematischen Operationen aus dem Kontextmenü die Maple-Aktionen veranlasst. Dieser Modus ist gerade für Einsteiger sehr hilfreich und einfach, da er keinerlei Kenntnisse von Maple-Befehlen und deren Syntax benötigt.



Nach dem Starten des Document-Mode erscheint die Eingabeaufforderung

/_

in der man einen Ausdruck der Form $y^2 \sin(x)$

eingeben kann. Durch Anklicken mit der rechten Maustaste erhält man ein Kontextmenü, aus dem man Operationen auswählen kann. Im Document-Mode kann man z.B. auf das *-Zeichen verzichten. Differentialgleichungen können z.B. einfach mit $y'' + y = 0$ spezifiziert werden.

Der befehlsorientierte Worksheet-Mode hingegen wird empfohlen, wenn man mehrere Befehle kombiniert, Befehlsoperationen gezielt aktivieren bzw. deaktivieren möchte, die Programmierungselemente verwendet bzw. Prozeduren erstellt. Worksheet-Mode und Document-Mode sind identisch in ihrer Funktionalität.

Nachträglich kann man die Wahl des Modes ändern: Vom Worksheet-Mode zum Document-Mode

Tools → Options → Interface → Worksheet ↘ Document → Apply Globally

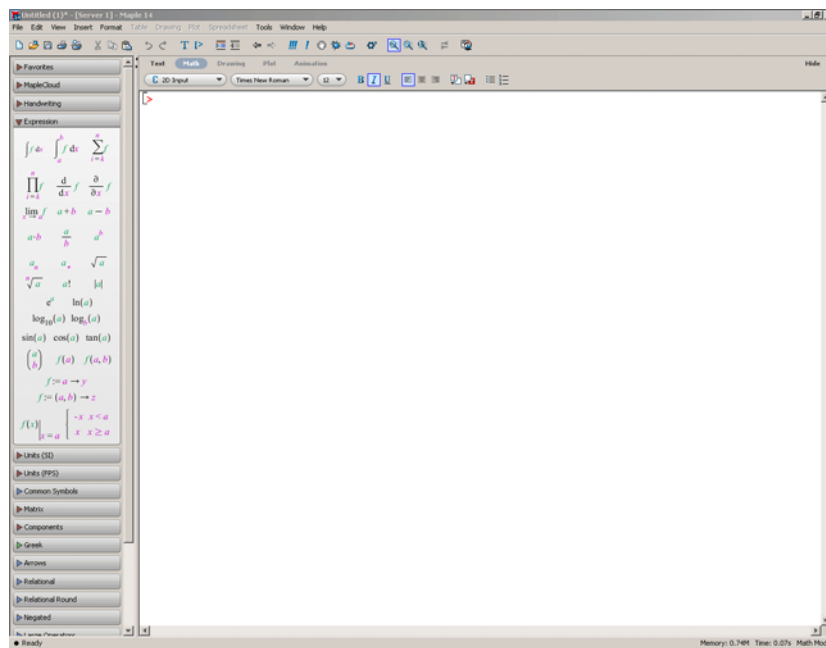
bzw. vom Document-Mode zum Worksheet-Mode

Tools → Options → Interface → Document ↘ Worksheet → Apply Globally

In diesem Buch wird durchgängig der befehlsorientierte **Worksheet-Mode** verwendet, so dass wir im Folgenden nur diese Einstellung beschreiben. Diese Variante hat den Vorteil, dass anhand der Syntax klar hervorgeht, welcher Befehl bzw. welche Variante des Befehls verwendet wird. Im Document-Mode erfolgt die Spezifikation nur durch interaktives Anklicken von Menüs und Untermenüs, was nachträglich schwer zu reproduzieren ist. Eine dennoch gute Beschreibung dieser interaktiven Verwendung von Maple findet man in einem Lernvideo auf der Maple-Homepage unter:

<http://www.maplesoft.com/support/training/videos/quickstart>

Dort befinden sich neben mehreren Videos und den Ausarbeitungen der Quickstart-Tutorien zahlreiche weitere Trainingsvideos zur Ansicht sowie Beschreibungen zum Downloaden.



Benutzeroberfläche von Maple 14 (Standard-Worksheet)

Text-Modus/Math-Modus: Nach dem Starten des **Standard-Worksheets im Worksheet-Mode** erscheint die obenstehende Benutzeroberfläche des elektronischen Arbeitsblattes (Worksheets) mit der Eingabeaufforderung $[>$

Andernfalls erzeugt man sich eine solche Eingabezeile, indem man den $[>$ -Button der oberen Menüleiste betätigt.

Man kann zwischen zwei unterschiedlichen Eingabemodi wählen, die in der oberen Taskleiste spezifiziert werden können:

- dem befehlsorientierten **Text**-Modus (Eingabe erscheint rot und fett);
- dem symbolorientierten **Math**-Modus (Eingabe erscheint schwarz und kursiv).



Text-Modus

Im Text-Modus muss eine Eingabe entsprechend der Maple-Syntax gemacht werden, auf die Maple antwortet. Die Eingabe muss mit einem `;` oder `:` abgeschlossen und durch Drücken der **Return**-Taste bestätigt werden. Ein Beispiel:

> **5*4;**

20

Die Ausgabe erscheint in blauer Farbe, eine Zeile tiefer und zentriert. Anschließend erscheint wieder eine Eingabeaufforderung.

Alle in diesem Buch verwendeten Befehle sind in diesem Text -Modus angegeben. Wird beispielsweise eine Stammfunktion von $x^2 \sin(x)$ gesucht, so wird dies in der Maple-Syntax:

> **int(x^2*sin(x), x);**

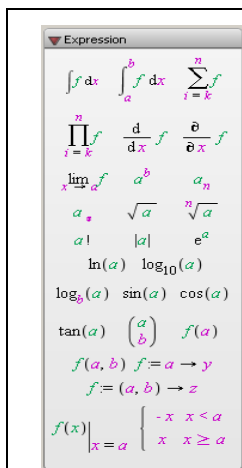
$-x^2 \cos(x) + 2 \cos(x) + 2 x \sin(x)$

eingetragen, welche man in den vorangegangenen Kapiteln des Buches so findet. Mit

> **diff(x^2*sin(x), x);**

$2 x \sin(x) + x^2 \cos(x)$

wird die Ableitung von $x^2 \sin(x)$ bestimmt.



Expression Palette

Im Text-Modus kann auch die Expression-Palette an der linken Taskleiste verwendet werden. Diese besteht aus Symbolen für häufig verwendete Rechenoperationen. Z.B. durch Anklicken des Symbols

$$\frac{d}{dx} f$$

für die gewöhnliche Ableitung einer Funktion erscheint in der Eingabezeile

> **diff(f, x);**

In dieser Eingabezeile muss man nun die farblich gekennzeichneten Symbole **f** und **x** spezifizieren. Durch ein anschließendes Betätigen der Return-Taste wird der Befehl ausgeführt.

Math-Modus

Alternativ zum Text-Modus steht der Math-Modus zur Verfügung. Dieser ist symbolorientiert. Die Eingabe braucht nicht mit einem ; oder : abgeschlossen werden, wenn nur ein Befehl pro Zeile vorkommt, sondern er muss nur durch Drücken der **Return**-Taste bestätigt werden. Auch ist die Syntax im Math-Modus nicht ganz so streng, verglichen mit dem Text-Modus.

> 5 4

20

> diff(x² sin(x), x)

2 x sin(x) + x² cos(x)

Bei der obigen Eingabe wird x^2 durch $x^{\wedge}2$ erzeugt. Auf den Malpunkt bei der Multiplikation von x^2 mit $\sin(x)$ oder auch 5 mit 4 kann verzichtet werden; es muss hierfür aber ein Leerzeichen gesetzt werden.

Man kann sich auch hier an der Expression-Palette orientieren, durch die symbolisch viele elementare Rechenoperationen vorgegeben sind: Z.B. symbolisiert

$\int_a^b f dx$ das bestimmte Integral. Aktiviert man diese Rechenoperation, indem man

mit der Maus auf dieses Symbol klickt, erscheint in der Maple-Eingabezeile genau diese Schreibweise, bei der man dann die farblich gekennzeichneten Symbole f , a und b , gegebenenfalls auch die Integrationsvariable x anpasst:

> $\int_2^3 x^2 dx$

$\frac{19}{3}$

Obwohl die symbolorientierte Eingabe für den Einstieg in Maple bequemer erscheint, ist die befehlorientierte Eingabe nicht nur versionsunabhängig, sondern auch übersichtlicher und weniger fehleranfällig. Standardmäßig ist Maple im Math-Modus. Mit der Funktionstaste **F5** kann man vom Math- in den Text-Modus und umgekehrt jederzeit umstellen. Möchte man als Standardeingabe den Text-Modus wählen, aktiviert man diesen mit:

Tools → Options → Display → Input display → **Maple Notation** → Apply Globally.

Wird statt der **Return**-Taste die Tastenkombination **Shift** zusammen mit **Return** betätigt, erhält man eine weitere Eingabeaufforderung, ohne dass der Befehl sofort ausgeführt wird. Erst wenn die gesamte Eingabe mit **Return** bestätigt wird, führt Maple alle Befehle in einem Befehlsblock aus. Zusammengehörnde Teile sind durch eine Klammer am linken Rand gekennzeichnet. Durch die Funktionstaste **F3** werden zwei Maple-Befehle getrennt; mit **F4** werden zwei Maple-Befehle zu einem Block zusammengefügt.

Maple-Output

Unabhängig davon, ob die Eingabe im Math- oder Text-Modus spezifiziert wird, kann der Maple-Output weiter interaktiv bearbeitet werden. Kommen wir zur Verdeutlichung nochmals auf die Integralaufgabe $\int x^2 \sin(x) dx$ zurück. Um das

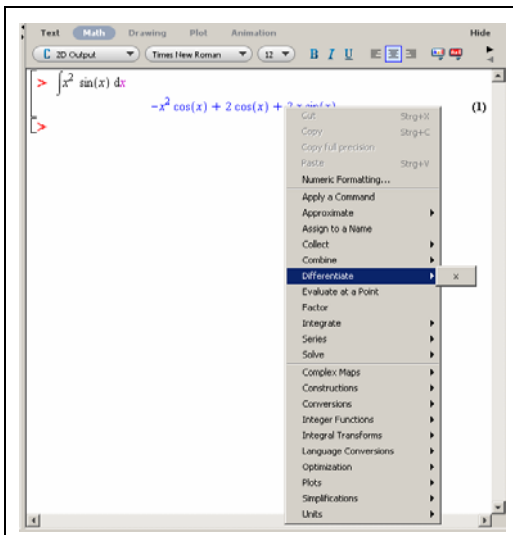
Ergebnis der Rechnung einer Variablen *expr* zuzuordnen, verwendet man die Variablenzuweisung mit `:=` bevor der Maple-Befehl ausgeführt wird:

```
> expr := int(x^2*sin(x), x);
      expr := -x^2 cos(x) + 2 cos(x) + 2 x sin(x)
```

Alternativ steht der %-Operator (ditto-Operator) zur Verfügung. Mit % wird auf das Ergebnis der letzten Maple-Rechnung zurückgegriffen. Eine Variablenzuweisung erfolgt nach dem Ausführen des `int`-Befehls durch

```
> expr := %;
      expr := -x^2 cos(x) + 2 cos(x) + 2 x sin(x)
```

Anschließend können mit `expr` Formelmanipulationen vorgenommen werden:

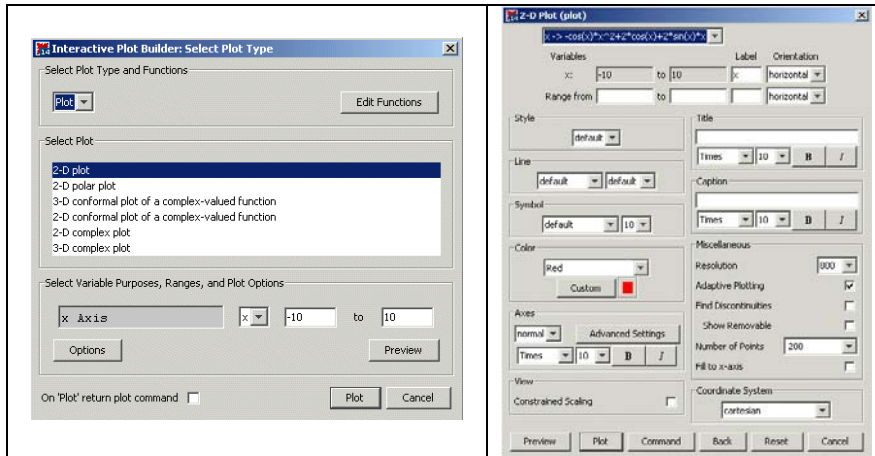
 <p style="text-align: center;">Direkte Manipulation des Maple-Outputs</p>	<p>Markiert man das Ergebnis der Maple-Rechnung (Maple-Output) und betätigt die rechte Maustaste, werden mögliche Rechenoperationen vorgeschlagen, die auf das Ergebnis anwendbar sind. Z.B. <i>Differentiate</i> $\rightarrow x$ differenziert die Stammfunktion.</p> <p>Wählt man statt dem Differenzieren mit der rechten Maustaste z.B. <i>Plots</i> $\rightarrow 2D$-Plot, so wird die Stammfunktion in einem <i>Smart-plot</i> gezeichnet. Die Skalierung der <i>x</i>-Achse erfolgt dabei immer von -10 bis 10.</p>
---	--

Sehr umfangreich ist der interaktive **PlotBuilder**. Um ihn zu verwenden, definiert man die zu zeichnende Funktion, z.B. mit `y:=sin(x)`; klickt mit der rechten Maustaste auf die Maple-Ausgabe und folgt der Menüführung

Plots \rightarrow *Plot Builder* \rightarrow *Options* \rightarrow ... \rightarrow *Plot*

Durch den PlotBuilder, dessen Oberfläche auf der linken Spalte im unteren Bild zu sehen ist, wird die Art der Darstellung (z.B.: 2-D plot) selektiert und über das Untermenü *Options* können weitere Optionen des `plot`-Befehls selektiert werden (siehe rechte Spalte). Wird abschließend der Button `Plot` gedrückt erscheint der

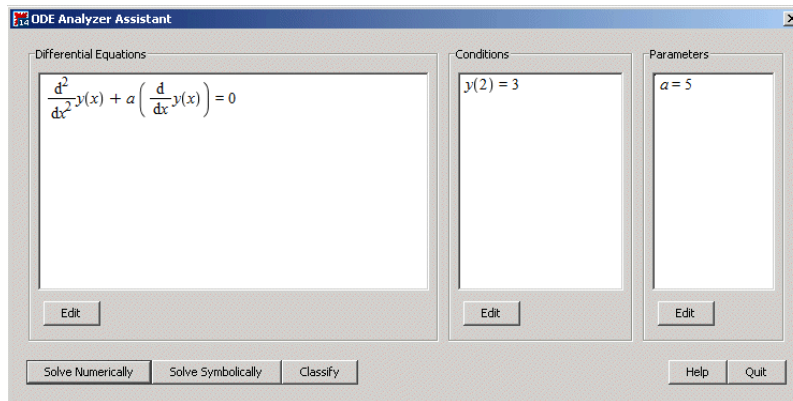
Plot im Worksheet; wird **Command** gedrückt erhält man den Maple-Befehl mit allen spezifizierten Optionen.



PlotBuilder

Sehr umfangreich ist auch der neue, interaktive **DE Solver**. Um ihn zu verwenden definiert man die zu lösende DG, klickt mit der rechten Maustaste auf die Maple-Ausgabe und folgt dem Kontextmenü

Solve DE Interactively



Interaktiver DE Solver

In diesem Menü können Anfangsbedingungen oder Parameter der DG spezifiziert werden. Man entscheidet, ob die DG numerisch oder analytisch gelöst werden soll und erhält entsprechend der Wahl ein weiteres Menü, bei dem man Optionen zur Lösung spezifizieren kann. Man entscheidet, ob die Maple-Befehle angezeigt werden sollen und welche Ausgabe man im Worksheet haben möchte (Plot/ Solution/ MapleCommand) bzw. (Plot/ NumericProcedure/ MapleCommand) im Falle der numerischen Variante.

Maple-Graphik

Durch Anklicken einer in Maple erstellten Graphik (erzeugt z.B. durch den Befehl `plot(x^2, x=0..2);`) erscheint eine neue Toolbar an der oberen Taskleiste, mit der man die Graphik *nachträglich* interaktiv ändern kann.



Jetzt ist der **Plot**-Modus aktiv. Man kann z.B. die Achsen beschriften, Gitterlinien einfügen, den Graphen verschieben, zoomen oder Eigenschaften des Graphen wie Linienstärke, Farbe und vieles mehr ändern. Es steht aber auch der **Drawing**-Modus zur Verfügung. Mit dieser Option kann man in der gewählten Graphik weitere Graphik-Elemente einfügen, die unter den zugehörigen Icons anwählbar sind. Alternativ steht wieder die rechte Maustaste zur Verfügung. Dadurch gibt es eine bequeme Möglichkeit Legenden zu beschriften, in die Graphik mit einzubinden sowie die Graphiken in einem der Formate `<eps, gif, jpg, bmp, wmf>` abzuspeichern.

Insbesondere um eine Animation, die durch **animate** oder **display** erzeugt wird, zu starten, muss das Bild angeklickt werden. Dann erscheint das Symbol für den **Animation**-Modus. Betätigt man den Startbutton in der oberen Leiste, beginnt die Animation abzulaufen. Bei Animationen können auch der **Plot**- und **Drawing**-Modus durch Anklicken aktiviert werden. Alternativ kann man nach dem Anklicken der Graphik zur Steuerung wieder die rechte Maustaste nutzen.

Maple-Textsystem

Um Textstellen im Worksheet einzufügen, wird eine Textzeile durch den **T**-Button der oberen Taskleiste erzeugt. Die Expression-Palette steht dann ebenfalls zur Verfügung und eine Formel wird ähnlich dem Vorgehen mit dem Word-Formeleditor erzeugt. Durch Markieren und Löschen können Befehls-, Ausgabe- oder Textzeilen wieder entfernt werden. Wie bei anderen Textsystemen kann man durch die Wahl von speziellen Buttons an der oberen Taskleiste den Text fett (**B**), kursiv (*I*) bzw. unterstrichen (u) darstellen. Mögliche Formate für den Absatz sind links- oder rechtsbündig oder Blocksatz. Ein strukturierter Aufbau des Worksheets in der Form von aufklappbaren Buttons ist durch die Option *Insert* → *Section* oder *Insert* → *Subsection* möglich.

Durch das Exportieren des Worksheets nach *.tex* erhält man sowohl den Text als auch die Formeln in LaTeX und die Bilder als *eps*-Files. Durch das Exportieren des Worksheets nach *.htm* erhält man den Text als *html*-File und sowohl die Formeln als auch die Bilder im *gif*-Format. Animationen werden als *animated-gifs* abgespeichert und bei Aufruf der entsprechenden *html*-Seite als Animationen abgespielt. Ein Exportieren in das *rtf*-Format ist ebenfalls möglich.