

# MAPLE-Einführung

Frank Wübbeling

3. Mai 2000

## 1 Aufruf

Entweder durch Eintippen von “xmaple” in einem Terminalfenster oder aus dem Menü Mathematik->Maple.

## 2 Fenster

Im Fenster wird direkt ein leeres Dokument geöffnet. Von den Knöpfen oben interessieren uns nur die vier ganz rechts:

1. Leeres Dokument öffnen
2. Existierendes Dokument laden
3. Dokument speichern
4. Dokument drucken (mit Grafiken)

Die grünen Fenster können nur innerhalb des großen Maple-Fensters verschoben werden. Maple arbeitet kommandozeilen-orientiert, es müssen also in einer Sprache Formeln und Anweisungen eingegeben werden.

**Jede Anweisung muß mit einem Semikolon abgeschlossen werden.** Mit den Pfeiltasten kann man in eine alte Eingabe zurückgehen und sie korrigieren (ausprobieren!).

## 3 Hilfe

Oben rechts steht eine (englischsprachige) Hilfe zur Verfügung. Am nützlichsten ist die Kommandohilfe. Falls man sich noch an ein Kommando erinnern kann, aber nicht, wie man es benutzt, gibt man “? *Kommando*” ein, und erhält eine Beschreibung mit vielen nützlichen Beispielen. “?dsolve” gibt eine Anleitung zum Lösen von Differentialgleichungen.

## 4 Beispiele

Zunächst einige allgemeine Beispiele, die zeigen, wie Maple aufgebaut ist. Bitte ausprobieren.

1.  $3*2+3*3$ ;
2.  $4*x+7*(x+1)$ ;
3.  $\text{sqrt}(7)$ ;

4. `alpha^beta;`
5. `cos(x)^2+sin(x)^2;`
6. `simplify(cos(x)^2+sin(x)^2);`
7. `solve(a*x+b*x=1,x);`
8. `solve(x*x+p*x+q=0,x);`
9. `solve({a*x+b*y=c,d*x+e*y=f},{x,y})`
10. `plot(sin(x),x=-5..5);`

Also: Formeln kann man einfach eintippen, sie werden automatisch vereinfacht und in mathematische Schreibweise gebracht. Bei teuren Vereinfachungen (`cos(x)*cos(x)`...) muß man ein `simplify(...)` um die Formel stellen.

Zur Lösung von algebraischen Gleichungen steht `solve` zur Verfügung, zum Zeichnen von Funktionen `plot`. Näheres über die Hilfe.

## 5 Copy and Paste

Häufig muß man Teile einer alten Formel wiederverwenden. Hierzu markiert man die Formel mit der linken Maustaste, geht dann an die Stelle, wo sie eingefügt werden soll, und drückt dort die mittlere Maustaste.

## 6 Zuweisungen

Um einer Variablen einen Wert zuzuweisen (etwa  $p$  und  $q$  in unserem Beispiel für quadratische Gleichungen), verwendet man den Operator “:=”, also zum Beispiel `p:=1`; oder `w:=a*x+b`;

Um die Zuweisung wieder zu löschen, benutzt man `unassign`, also zum Beispiel `unassign('p','w')`; oder `restart`, um völlig neu zu beginnen.

## 7 Differentialgleichungen

Ableitungen werden durch den Operator `diff` dargestellt, also zum Beispiel

1. `diff(y(x),x)`
2. `diff(y(x),x,x)`
3. `diff(cos(t)*t^n,t)`

Die Gleichungen aus Aufgabe 8 der Vorlesung lauten damit

1. `deq1:=diff(y(x),x)=2*x*y(x)+x;`
2. `deq2:=diff(y(x),x)=2/x*y(x)+2*x^3;`

Wir laden zunächst das Paket für Differentialgleichungen mittels `with(DEtools);`. Wir können nun einfach lösen per `dsolve(deq1,y(x));`, was uns aber nicht wirklich hilft. Wir wollen zunächst wissen, wie Maple an die Aufgabe herangeht. Das sagt es uns mit `odeadvisor(deq1);`. Unsere Differentialgleichung ist also separabel, und damit ist der Lösungsansatz klar, wir können es im Grunde auch gleich selbst machen. Als zweites Argument zu `dsolve` geben wir nun noch die Anfangsbedingung an und erhalten die Lösung der Aufgabe

```
sol:=dsolve({deq1,y(0)=1},y(x));
```

Allerdings sollte man nie eine Lösung übernehmen, ohne sie nachzurechnen. Wir tun das hier wieder mit Maple (eigentlich natürlich nicht korrekt). Wir testen Randbedingung und Gleichung:

- `subs(x=0,sol);`
- `simplify(subs(x=0,sol));`
- `subs(sol,deq1);`
- `simplify(subs(sol,deq1));`

`subs(x,y)` setzt den Ausdruck `x` in den Ausdruck `y` ein. `subs(loesung,gleichung)` sollte also immer einen wahren Ausdruck liefern.

## 8 Richtungsfelder

In der Vorlesung wurden auch Richtungsfelder besprochen. Diese lassen sich mit Maple besonders einfach zeichnen mittels `DEplot`. Für das obige Beispiel benutzt man einfach `DEplot(deq1,y(x),x=-2..2, y=-2..2);`. Aus dem Plot läßt sich die Lösung graphisch sofort entnehmen.

## 9 Weitere Hilfe

Wenn Hilfe zu einzelnen Kommandos benötigt wird, ist die Online-Hilfe sehr nützlich. In der Bibliothek stehen in der Informatikabteilung einige Anwendungsbücher zu Maple.