Inhaltsverzeichnis
als
Orientierungshilfe

Nach dem Prinzip des systematischen, streng logischen Stoffaufbaus

(Aus äusseren Gründen muss aber im Unterricht die Reihenfolge manchmal verändert werden)

Was war zuerst?
Das Huhn oder das Ei?

Der gebogene
Denkkreis

Inhaltsverzeichnis Mathematik

Die nachfolgende Liste zeigt eine mögliche Gliederung des Stoffes nach dem Grundsatz des streng-logischen Aufbaus. Aus Rücksicht auf andere Fächer müssen allerdings im Unterricht gewisse Gebiete vorgezogen werden. ISB, WIR90/91

I. **1. Jahr** (plus/ minus)

Einführung

Junktorenlogik (Aussagenlogik)

Kombinatorik

Schritte in die Boolsche Algebra und Schaltalgebra

Differentialrechnung

Integralrechnung

Differentialgleichungen

Laplace-Transformationen

Einführung in die Wahrscheinlichkeitsrechnung und Statistik
Teil 1: Wahrscheinlichkeitsrechnung

Teil 2: Statistik

4. Häufigkeitspolygone
5. Gegliederte Stabdiagramme
6. Kreisdiagramme
7. Sankey-Diagramme
8. 3D-Diagramme
9. Schwindeldiagramme
10. Anwendungen

24.3.4. Klassenbildungen
1. Theorie
2. Projekt

24.3.5. Die Summenhäufigkeitsfunktion einer Stichprobe
24.4. Masszahlen einer Stichprobe
24.4.1. Mittelwert und Varianz
24.4.2. Weitere Masszahlen
24.4.3. Vereinfachte Berechnungen, Vereinfachungsmethoden
24.4.4. Berechnung von Mittelwert und Varianz aus der Klassenhäufigkeit
24.4.5. Analogie zwischen Häufigkeitsverteilung und Massenverteilung
24.5. Ausblick: Mathematische Statistik (affirmative, explorative Statistik, Hypothesentests und Testmethoden, Analysen, Regressionen etc.): ---->....

III. Wahlfach Mathematik

Falls ein Kurs zustande kommt, beschränkt er sich auf eines oder zwei Themen folgender Art:

Mathematische Statistik

25. Einführung in die mathematische Statistik
... ...

Graphentheorie

26. Einführung in die Graphentheorie
... ...

Mathematical Packages

27. Programmieren angewandter Probleme in Mathematica und anderen 4-Generations-Sprachen
... ...

Bildschirmgeometrie

28. Geometrie und Computergraphik
... ...

Diverse Spezialgebiete

29. Angewandte Probleme der höheren Mathematik (Partielle Differentialgleichungen, Zahlenprobleme, komplexe Analysis, Hilbertraum, Wirtschaftsmathematik, Informationstheorie etc.)

Logik-Zeitung

Die Hinrichtung wird
stattfinden", sagte der
t wissen, an welchem
d bekommen."
rt hielt. Der Verurteil-
Als die beiden allein
nichts? Das Urteil des

ß man Sie nicht am
tzte Tag der Woche.
l somit hätten Sie die
en würde. Sie wüßten
würde. Das liefe der

valt fort. „Bleibt der
en könnte. Aber am
achmittag nur noch
Da der Samstag nicht
Sie das aber wissen,
derlaufen. Somit ist
nerstag als der letzte
n, weil Sie am Mitt-
üßten, daß der Don-

ich schon wesentlich
Mittwoch, Dienstag
übrig, aber morgen
on weiß!"

selbst zu widerlegen.
Urteilsergänzungen.

. . .

Logik-Zeitung auf Übungsblatt 1/2 !

w

Hä, heureka!
Ich hab's!

Unter der Sonne wird man
braun statt rot im Gesicht
beim Verkauf dieser Sache!

Kleine Einführung in *Mathematica*

Autor: R.W. Wirz
Ingenieurschule Biel 1990/91

Einführung:

Diese Schrift ist für Studenten gedacht, die sich rasch eine Vorstellung von *Mathematica* machen möchten. *Mathematica* ist ein Programmpaket mit Applikationsgebiet Mathematik, ausgezeichnet geeignet für die höhere Schulmathematik und die Ingenieurmathematik. Es ist quasi ein "Taschenrechner auf höherem Niveau", der auch formal rechnen kann, differenzieren kann, integrieren kann etc.. *Mathematica* enthält einerseits eine sehr effizente *Programmiersprache*, andererseits lässt sich damit *interaktiv* arbeiten wie mit jedem gewöhnlichen Taschenrechner, nur eben auf einer höheren mathematischen Ebene und fast beliebig genau, dazu verbunden mit phantastischen Graphikmöglichkeiten.
Im wesentlichen besteht *Mathematica* aus einem Kern und einem je nach Betriebssystem etwas anders gearteten Front-End für UNIX, Macintosh, für DOS-Maschinen wie auch für grössere Computer. Diese Front-Ends sind je nach Version besser oder schlechter ausgeführt. Als bequem erweist sich die Mac-Version, wo ein Block-orientierter Full-Screen-Editor zur Verfügung steht, wobei die Blöcke als "Programme" jederzeit aktiviert und wieder neu aktiviert werden können. Eingebunden ist da auch die Möglichkeit, erklärende Texte, sogenannte "Notebooks", einzugliedern. Diese wirken nur als Kommentare, sind also bei der Programmabarbeitung ohne Einfluss. So lassen sich effizient und schnell "Computer Based Training"-Kurse entwickeln. Schlecht, ja geradezu unfertig gearbeitet ist dagegen die erste DOS-Version. Sie besitzt nur einen Zeilen-Editor! Hier haben wahrlich die Programmierer ihre Arbeit nicht fertig gemacht. Eine Zumutung an den Benützer, wahrscheinlich getragen von der Absicht, lieber noch gestern als heute an den Markt zu gelangen und später dann auf Windows zu setzen.
Bemerkungen zum DOS-Editor:
Hinweis: Eine abgearbeitete Zeile wird hier in ein temporäres File geschrieben, von wo aus sie später bei Bedarf wieder zurückgeholt werden kann. Jedoch besteht, wie schon erwähnt, bedauerlicherweise kein Full-Screen-Editor. Eine abgearbeitete Zeile ist weggespeichert und somit nicht gleichzeitig mit einer andern aktiv. Man kann immer nur eine Zeile in einem Arbeitsgang bearbeiten. Eine abgearbeitete Zeile allerdings lässt sich mit den Cursor-Tasten zurückkopieren und in einem nächsten Schritt als neue Zeile wieder bearbeiten. Diese Arbeitsart hat Konsequenzen: Eine etwa in

einem Log-File abgespeicherte Session kann nicht einfach als Ganzes neu eingelesen und abgearbeitet werden, denn eingelesen wird immer nur eine Zeile, die aktiver Teil ist. Eine Session ist keine Zeile. Jeder Arbeitsschritt dagegen entspricht einer Zeile. Man kann allerdings in einer alten Session die Enter-Kommands durch Strichpunkt ersetzen und das so entstandene File als "Einzeiler ohne Zwischen- Output" laufen lassen.

Beispiel einer Session mit *Mathematica*

1. Vor der Session: Falls DOS-Netz ISB: Account lösen, Zugang zum Programm beantragen und öffnen.
2. Start mit "**mathem**" und Enter.

   Merke: Eine Zeile wird mit der Enter-Taste abgeschlossen. Damit wird das "in der Zeile enthaltene Programm" abgeschickt.

   Verlassen des Packets mit "**Quit**" (Grossbuchstaben und Kleinbuchstaben werden unterschieden.

Arithmetische Operationen

```
15.3 + 8 * 11
```

```
103.3
```

Mathematica rechnet exakt

```
4^99
```

```
401734511064747568885490523085290650630550748445698208825344
```

Approximation dieser Zahl

```
N[%]
```

```
          59
4.01735 10
```

Angabe der exakten Stellen

```
N[Sqrt[2],60]
```

```
1.41421356237309504880168872420969807856967187537694807317668
```

Mathematica rechnet komplex

```
(2 + 3I)^9
```

```
-86158 + 56403 I
```

Mathematica kennt Standard-Funktionen

```
Log[3.98]
```

```
1.38128
```

Auffinden von Nullstellen

```
FindRoot[Sin[Tan[x]],{x ,1}]
```

```
{x -> -20.7285}
```

Numerische Integration

```
NIntegrate[Cos[Sin[x^2]],{x,0,2}]
```

```
1.66208
```

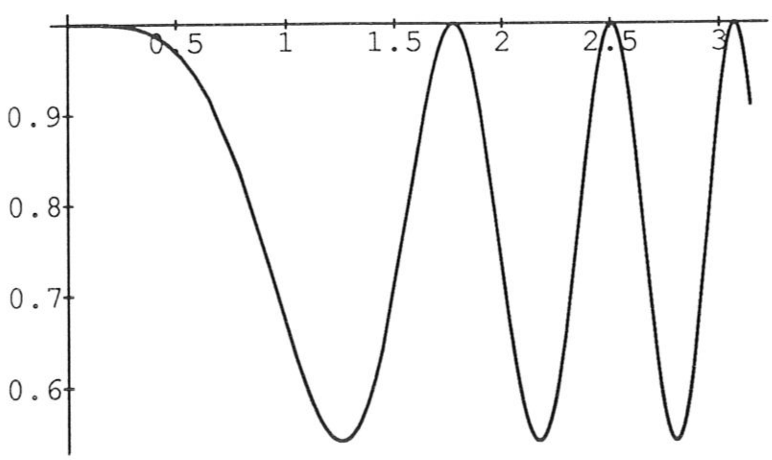
Faktorisierung grosser Zahlen

```
FactorInteger[3542765489788]
```

```
{{2, 2}, {7, 1}, {126527338921, 1}}
```

Der Plot einer Funktion

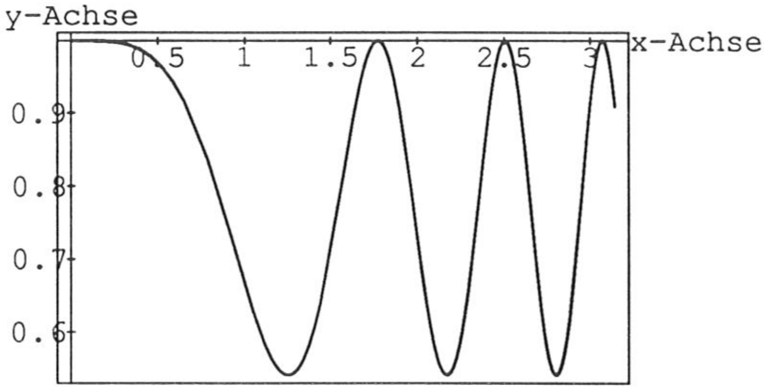
```
Plot[Cos[Sin[x^2]],{x,0,Pi}]
```




```
-Graphics-
```

Derselbe Plot mit Optionen

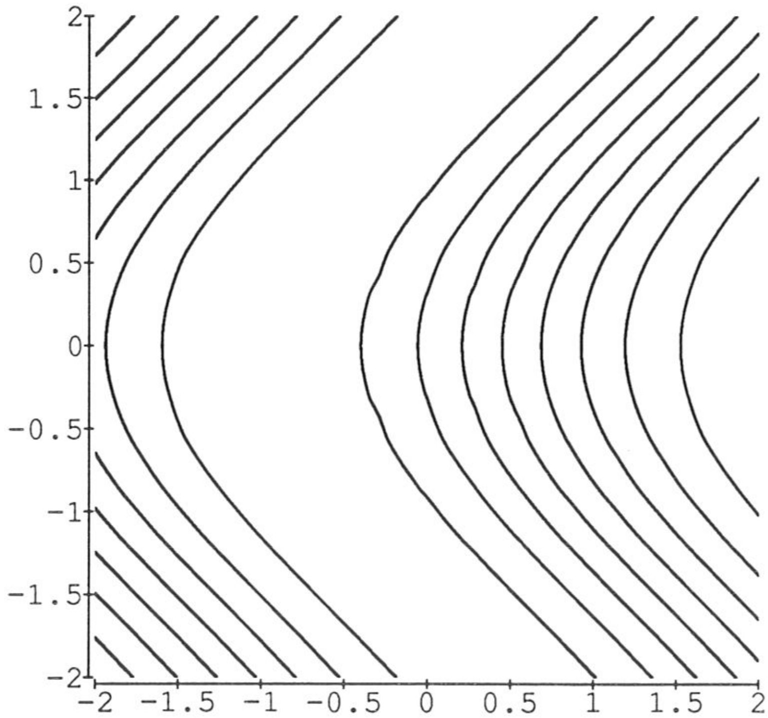
```
Show[%,Framed->True,AxesLabel->{"x-Achse","y-Achse"}]
```



-Graphics-

Contour-Plots

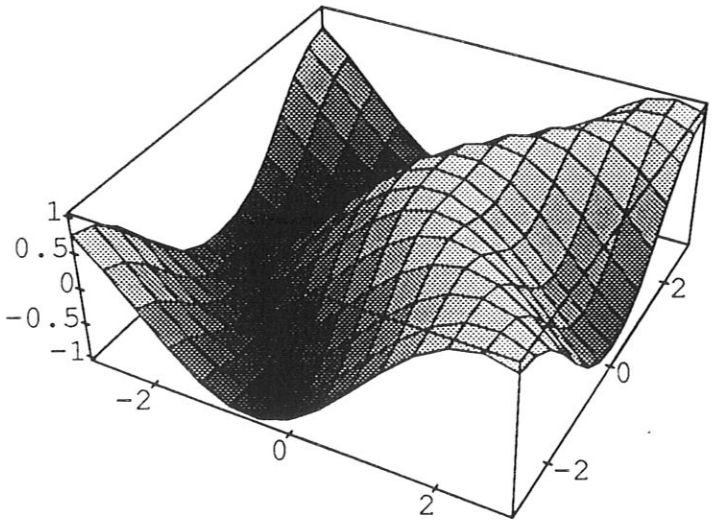
```
ContourPlot[Cos[x+Cos[y]],{x,-2,2},{y,-2,2}]
```



-ContourGraphics-

3-dimensionale Plots

```
Plot3D[Sin[x+Cos[y]],{x,-3,3},{y,-3,3}]
```

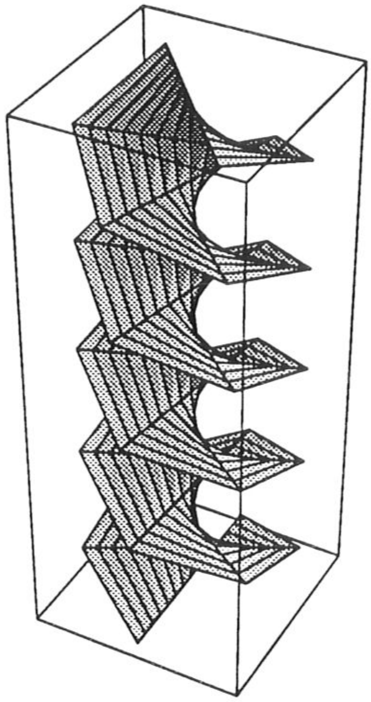



```
-SurfaceGraphics-
```

Parametrisierte Kurven und Flächen

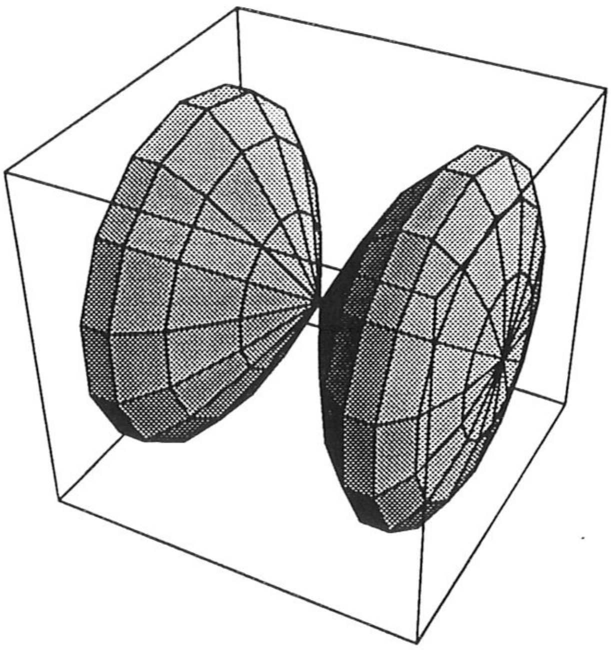
```
<<ParametricPlot3D.m
```

```
ParametricPlot3D[{v Sin[t],v Cos[t],t/3},{t,0,15},{v,-1,1},
                 Ticks->None]
```



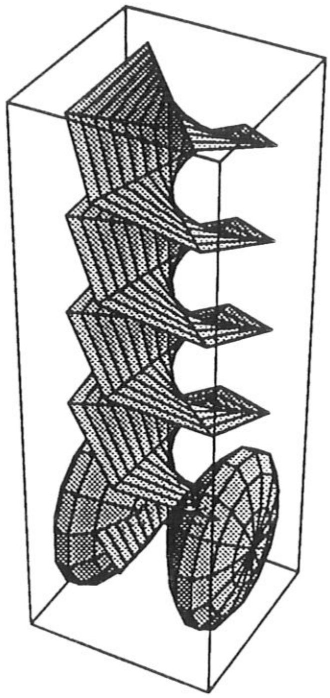
```
-Graphics3D-
```

```
ParametricPlot3D[{Sin[t],Sin[2t] Sin[v],Sin[2t]Cos[v]},
          {t,-Pi/2,Pi/2},{v,0,2 Pi}, Ticks->None]
```



-Graphics3D-

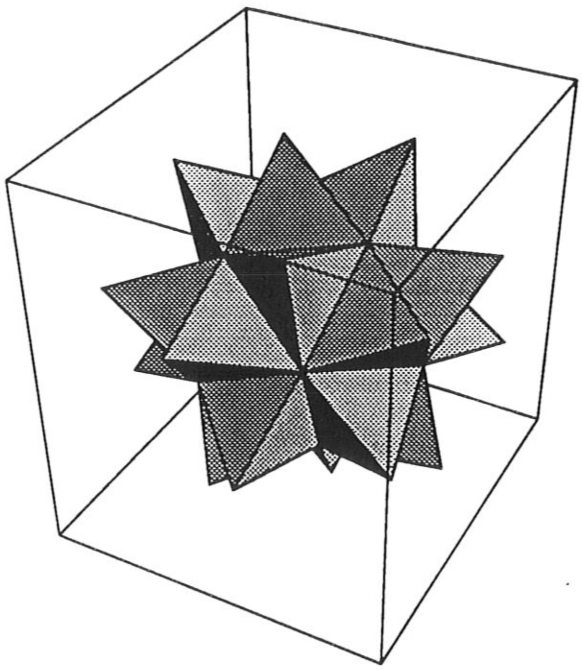
```
Show[%,%%]
```



```
-Graphics3D-
```

```
<<Polyhedra.m
```

```
Show[Graphics3D[Stellate[Icosahedron[]]]]
```



-Graphics3D-

Mathematica rechnet mit Symbolen

```
5 (x + 3)(x + y) + (x + y)^3
```

$$5\ (3 + x)\ (x + y) + (x + y)^3$$

```
Expand[%^2]
```

$$225\ x^2 + 150\ x^3 + 55\ x^4 + 10\ x^5 + x^6 + 450\ x\ y + 300\ x^2\ y +$$

$$170\ x^3\ y + 40\ x^4\ y + 6\ x^5\ y + 225\ y^2 + 150\ x\ y^2 + 205\ x^2\ y^2 +$$

$$60\ x^3\ y^2 + 15\ x^4\ y^2 + 120\ x\ y^3 + 40\ x^2\ y^3 + 20\ x^3\ y^3 +$$

$$30\ y^4 + 10\ x\ y^4 + 15\ x^2\ y^4 + 6\ x\ y^5 + y^6$$

Factor[%]

```
                               2                                 2                                       2  2
(x + y)   (15 + 5 x + x   + 2 x y + y )
```

Mathematica kann formal integrieren

Integrate[x^2 Sin[x]^2,x]

```
 3                                                    2
x      x Cos[2 x]    Sin[2 x]    x  Sin[2 x]
-- - ---------- + -------- - -----------
6          4              8             4
```

Simplify[%]

```
   3                                            2
4 x  - 6 x Cos[2 x] + 3 Sin[2 x] - 6 x  Sin[2 x]
------------------------------------------------
                      24
```

Mathematica kann formal differenzieren

D[%,{x,2}]

```
                               2
24 x - 24 x Cos[2 x] + 24 x  Sin[2 x]
-------------------------------------
                  24
```

Simplify[%]

```
x (1 - Cos[2 x] + x Sin[2 x])
```

Mathematica macht Potenzreihenentwicklungen

Series[%,{x,0,10}]

```
                        7       9        11
   3      5     16 x     2 x     8 x           12
4 x  - 2 x  + ----- - ---- + ----- + O[x]
                 45      63     4725
```

Mathematica kann Gleichungen lösen

g:= 2x^3 -5x^2 +bx -3 ==0

Solve[g,x]

```
       5
{{x -> - + 25 /
       6
```

```
           125           15625       125    -3 + bx 2      -3 + bx
   (36 (--- + Sqrt[-(-----) + (--- - -------) ] - -------)
           216           46656       216       4               4

      1/3       125            15625      125    -3 + bx 2
         ) + (--- + Sqrt[-(-----) + (--- - -------) ] -
                216            46656      216       4

      -3 + bx 1/3
      -------)     }, {x ->
         4

   5
   - + (Sqrt[-3] (-25 /
   6

             125           15625       125    -3 + bx 2
        (36 (--- + Sqrt[-(-----) + (--- - -------) ] -
             216           46656       216       4

             -3 + bx 1/3
             -------)     ) +
                4

        125           15625       125    -3 + bx 2      -3 + bx 1/3
       (--- + Sqrt[-(-----) + (--- - -------) ] - -------)
        216           46656       216       4               4

       )) / 2 - (25 /

           125           15625       125    -3 + bx 2      -3 + bx
      (36 (--- + Sqrt[-(-----) + (--- - -------) ] - -------)
           216           46656       216       4               4

        1/3       125            15625      125    -3 + bx 2
           ) + (--- + Sqrt[-(-----) + (--- - -------) ] -
                  216            46656      216       4

        -3 + bx 1/3
        -------)     ) / 2},
           4

        5
 {x -> - - (Sqrt[-3] (-25 /
        6
```

```
              125              15625      125    -3 + bx 2
      (36 (--- + Sqrt[-(-----) + (--- - -------) ] -
              216              46656      216       4

              -3 + bx 1/3
              -------)    ) +
                 4

       125             15625      125    -3 + bx 2     -3 + bx 1/3
      (--- + Sqrt[-(-----) + (--- - -------) ] - -------)
       216             46656      216       4            4

      )) / 2 - (25 /

           125             15625      125    -3 + bx 2     -3 + bx
     (36 (--- + Sqrt[-(-----) + (--- - -------) ] - -------)
           216             46656      216       4            4

       1/3     125             15625      125    -3 + bx 2
          ) + (--- + Sqrt[-(-----) + (--- - -------) ] -
               216             46656      216       4

      -3 + bx 1/3
      -------)    ) / 2}}
         4
```

Oder Gleichungssysteme

Solve[{2x-3y+z==3,4x-8y-5z==4,a x-4y-4z==2},{x,y,z}]

```
              18                  28          3 (16 - 5 a)    4 (-8 - a)
{{x -> ----------, y -> ---------- + ------------ + ----------,
         -40 + 23 a          -40 + 23 a    -40 + 23 a     -40 + 23 a

             -8         4 (8 - 3 a)    3 (-16 + 8 a)
   z -> ---------- + ----------- + -------------}}
          -40 + 23 a   -40 + 23 a     -40 + 23 a
```

a=2; N[%]

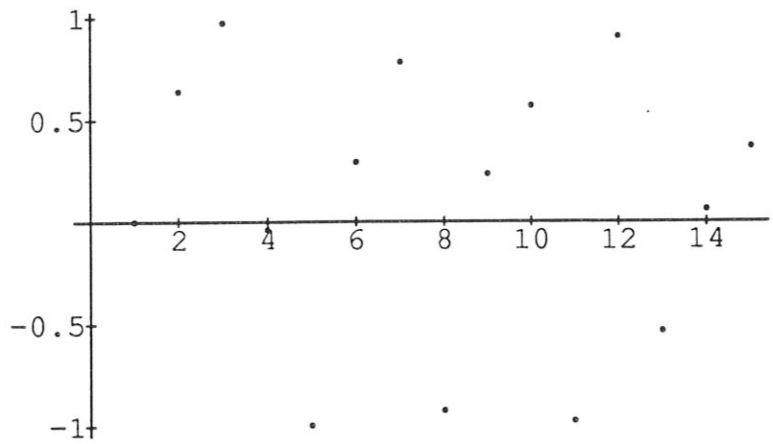
```
{{x -> 3., y -> 1., z -> 0.}}
```

FindRoot[{Cos[x]==x-y,Sin[x]==x+y},{x,0.5},{y,0.5}]

```
{x -> 0.704812, y -> -0.0569214}
```

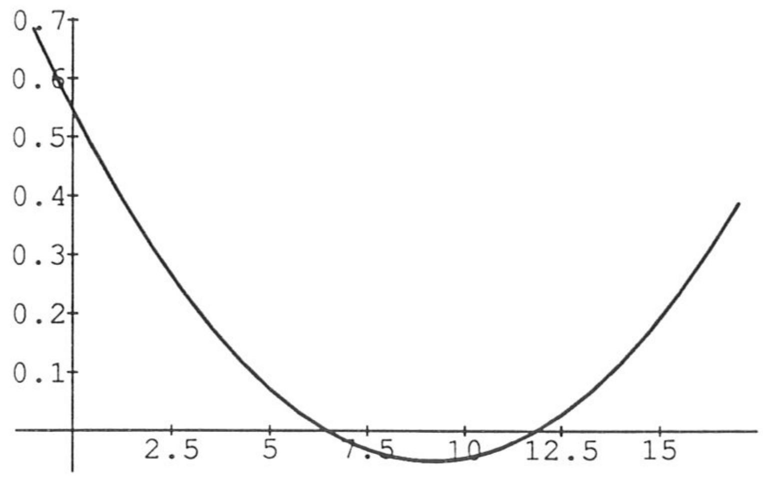
Listenverarbeitung

```
Table[n!,{n,1,15}]

{1, 2, 6, 24, 120, 720, 5040, 40320, 362880, 3628800, 39916800,

  479001600, 6227020800, 87178291200, 1307674368000}

N[Sin[Log[%]]]

{0., 0.638961, 0.975687, -0.0364531, -0.997181, 0.29176,

  0.783089, -0.924539, 0.233287, 0.567569, -0.975117, 0.907653,

  -0.532046, 0.0584466, 0.366331}

ListPlot[%]
```



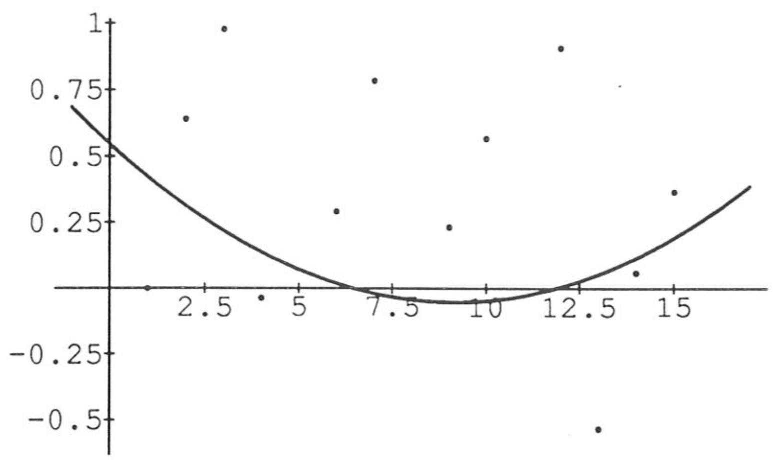

```
-Graphics-

<<ParametricPlot3D.m

Fit[%%%,{1,x,x^2},x]

                                     2
0.545935 - 0.1307 x + 0.00713909 x
```

```
Plot[%,{x,-1,17}]
```



-Graphics-

```
Show[%68,%65]
```



-Graphics-

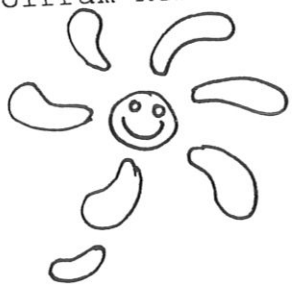
Mathematica beherrscht die lineare Algebra

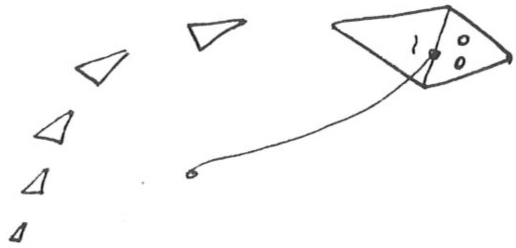
```
m=Table[1/(i+j+1),{i,3},{j,3}]

  1  1  1     1  1  1     1  1  1
{{-, -, -}, {-, -, -}, {-, -, -}}
  3  4  5     4  5  6     5  6  7

Inverse[m]

{{300, -900, 630}, {-900, 2880, -2100}, {630, -2100, 1575}}

Det[%]

378000

Eigenvalues[N[m]]

{0.657051, 0.0189263, 0.000212737}

Solve[Det[Inverse[m^2]-IdentityMatrix[3] x]==4, x]//N

                                                -15
{{x -> 8885.23}, {x -> 6.10148 + 3.84593 10        I},

                                   -15
  {x -> 133.118 - 3.84593 10          I}}
```

Weiter kann sich *Mathematica* mathematische Regeln merken.
Auch ist es eine sehr effiziente Programmiersprache.
Viele Programme werden mitgeliefert.

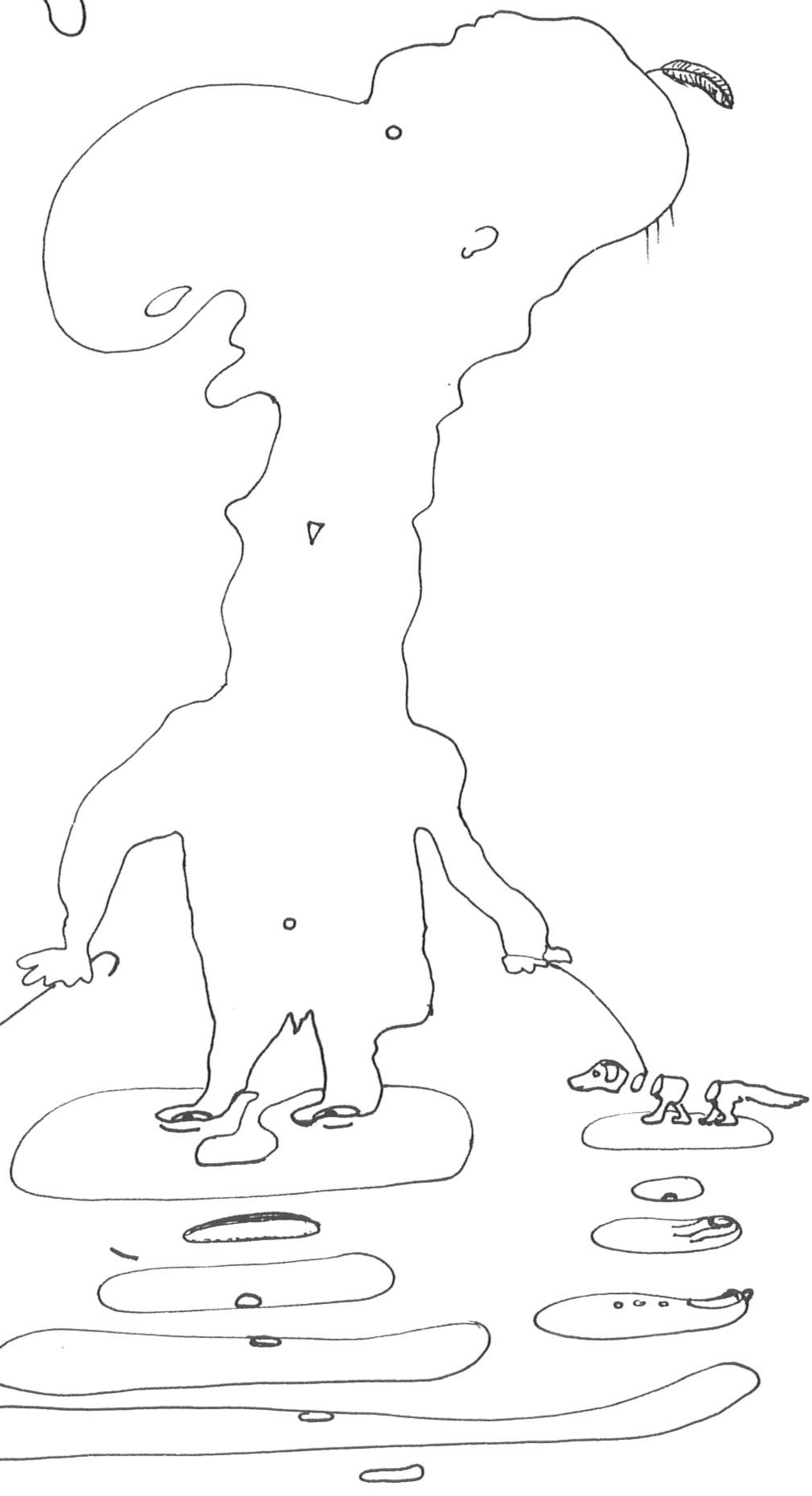
Vgl. Stephen Wolfram, *Mathematica*, Addison-Wesley

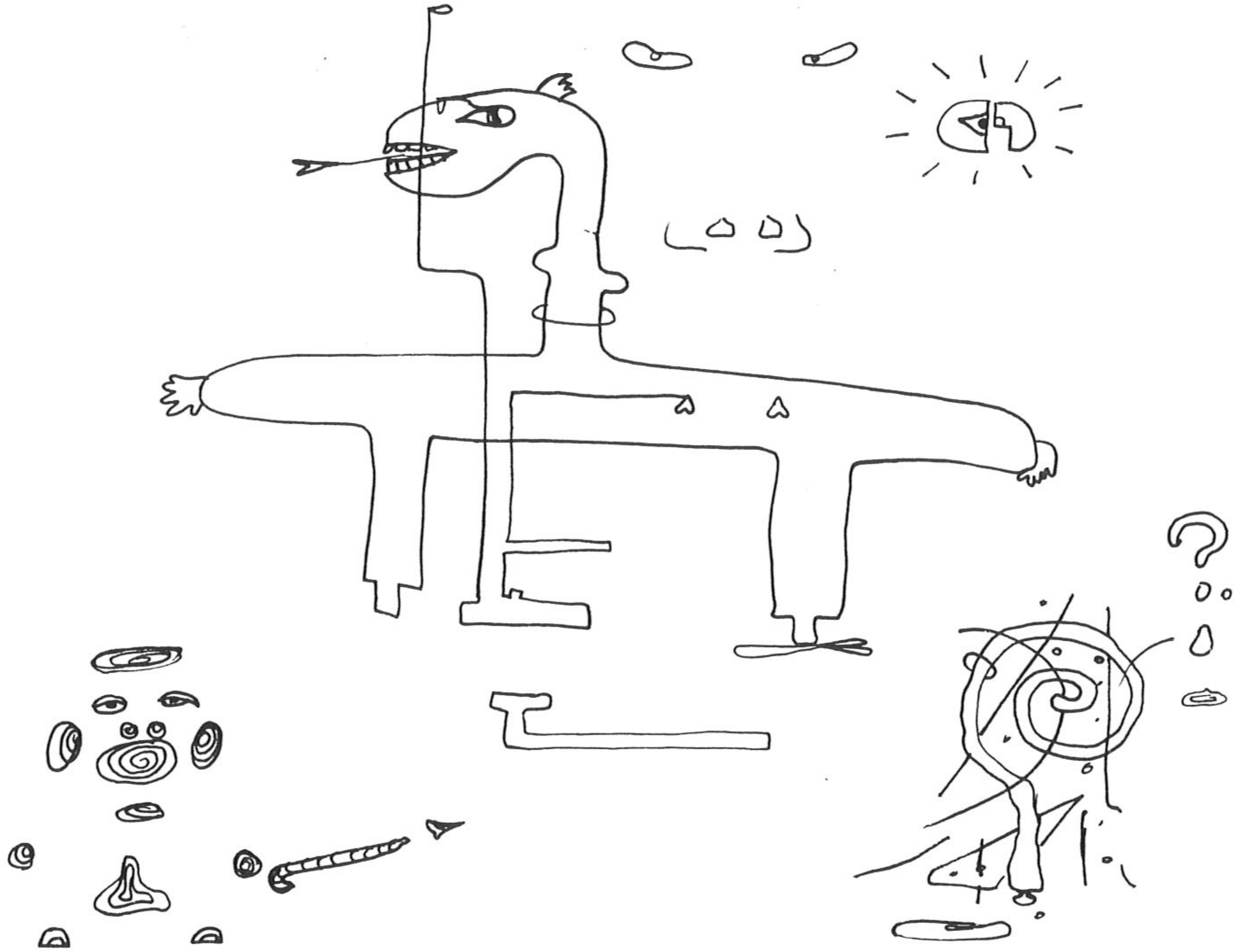
```
thematica (MS-DOS 386/7) 1.2 (September 27, 1989) [With pre-loaded data]
 S. Wolfram, D. Grayson, R. Maeder, H. Cejtin,
 S. Omohundro, D. Ballman and J. Keiper
th I. Rivin, D. Withoff and T. Sherlock
pyright 1988,1989 Wolfram Research Inc.
```

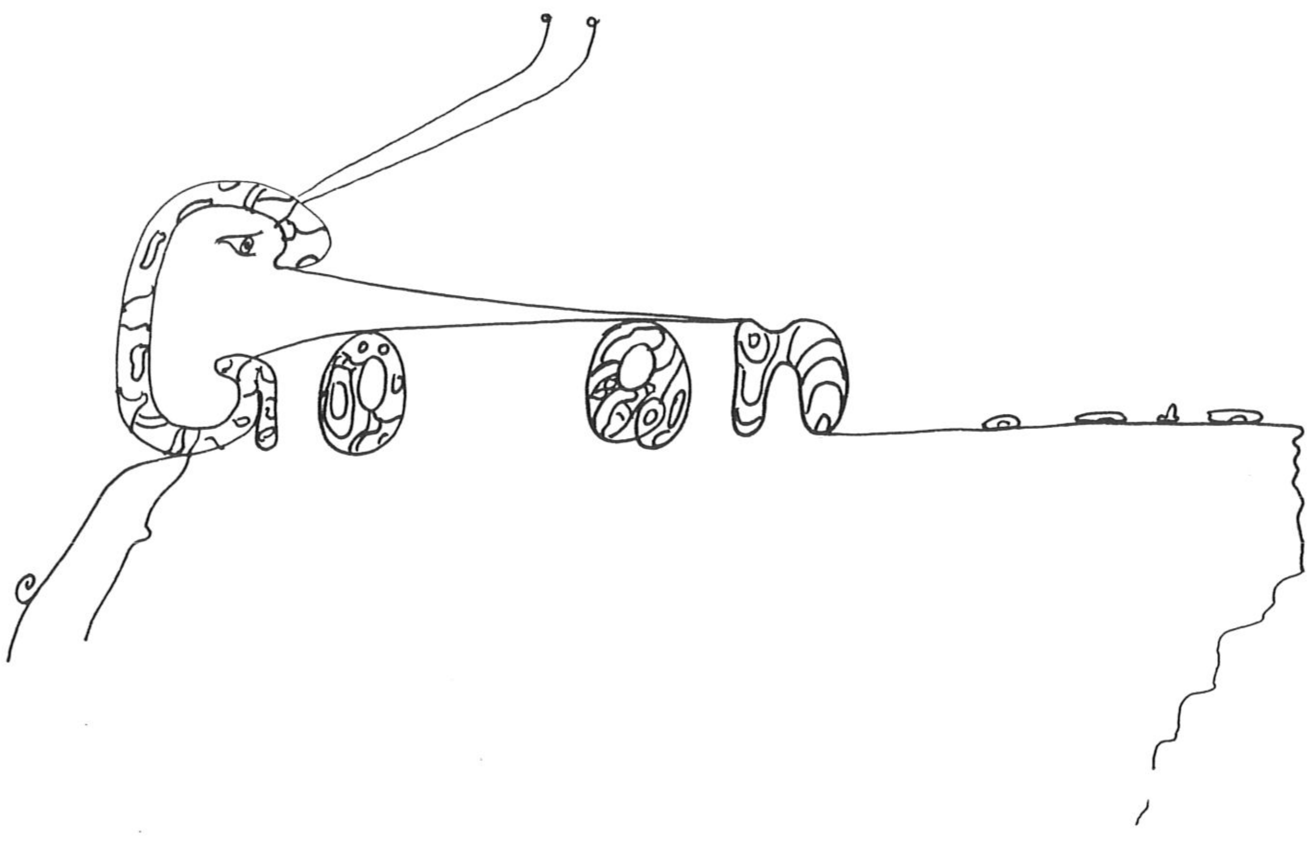




```
 Aufgabe 1 *

n[1]:= a=1/49-29/36

         1385
ut[1]= -(----)
         1764

n[2]:= b=1/9-1/25

        16
ut[2]= ---
       225

In[3]:= c=(1/7+5/6)^2

        1681
Out[3]= ----
        1764

In[4]:= d=(1/3+1/5)

        8
Out[4]= --
        15

In[5]:= e=(1/3-1/5)

        2
Out[5]= --
        15

In[6]:= (a/b)/(c/(d e))

          1385
Out[6]= -(----)
          1681
```







Mathematica auf dem DOS-Netz

Wichtig: *Damit Mathematica problemlos läuft, sollte auf der lokalen Hard-Disk ca. 10 MB Platz frei sein.*

Befehle:	**Bedeutung:** ISB/WIR90
mathem	*Startet Mathematica vom DOS aus*
Quit	*Verlässt Mathematica ins DOS (Quit ist notwendig, damit keine "internen" Files liegen bleiben)*
!Command	*Führt in den DOS-Shell*
RUN["command"]	*DOS-Programm aktivieren*
exit	*Zurück vom DOS-Shell in Mathematica*
<< "xxx.m"	*File "xxx.m" holen, Filenamen-Erweiterung .m ist notwendig*
Display["filename", graphics]	*Sichern eines PostScript-Files auf die Harddisk*
msdosps	*Ausserhalb Mathematica PostScripr-Graphic lesen (-> Screen)*
Hardcopy[graphics]	*Ausdruck einer Graphik vom Mathematica aus*
hardcopy	*Ausdruck einer Graphik vom DOS aus (hardcopy.bat)*
PRINTPS	*"Encapsulated PostScript"*
Ctrl-Break	*Unterbrechung einer Mathematica-Aktion (-> interaktiv)*
↑,↓	*Zurückholen der vorgängigen oder nachfolgenden Eingabe-Zeile*
PgUp, PgDn	*Bewegen durch eine Session: Scrollen ganze Seiten*
Ctrl↑, Ctrl↓	*Bewegen durch eine Session: Zeilenweise bewegen*
Ctrl-PgUp, Ctrl-PgDn	*Bewegen durch eine Session: Zeilenweise bewegen*
Ctrl-A	*Schaltet Lautsprecher ein/aus*
Ins	*Ein-/ ausschalten Ueberschreibemodus/ Einfügemodus*
→, ←	*Cursor links/ rechts*
Home, End	*Bewegen an den Zeilenanfang/ ans Zeilenende*
Del, Backspace	*Löscht das Zeichens unter dem/ links vom Cursor*
Ctrl-N	*Löscht die aktuelle Zeile*

Mathematica auf dem DOS-Netz (Fortsetzung) Seite 2

Befehle:		Bedeutung: ISB/WIR90
Tab		*Tabulator-Sprung, fügt 8 Leerzeichen ein*
Enter		*Zeilenabschluss bei unfertiger Eingabe - ausführen des Programms bei fertiger Eingabe*
File-Namen		*DOS-Konventionen, Namen in Anführungszeichen: "name" Backslashes müssen immer doppelt sein: C:\\Pfad\\Name.Ext*
Edit[ ]		*Startet den in AUTOEXEC.BAT genannten Editor (z.B.* SET EDITOR = EDLIN.COM). *Varianten des Ausdrucks in [ ] vgl. Handbuch. So kann von Mathematica aus in ein externes File geschrieben werden.*
EditIn[ ]		*Startet den Editor mit dem Text der in der Klammer genannten Zeile im Buffer*
EditDef[ ]		*Startet den Editor mit den in der Klammer genannten Symbol-Definitionen im Buffer*
Recall[ ]		*Gibt den Inhalt der genannten Zeilennummern auf den Schirm*
Function Keys:	F1 :	*Help-Key (Allgemeine on-line Hilfe)*
	F2 :	*Mathematica command completion (Hilfen zur Anwendung eines Mathematica-Kommandos)*
	F3 :	*Mathematica function template (Hilfen zu verwandten Mathematica-Befehlen mit gleichem Wortbeginn)*
	F10 :	*Session-log (Speichert die Session in das File MATH.LOG)*
	----->	***Zur Programm-Entwicklung kann das ASCII-File MATH.LOG im DOS mit einem beliebigen Editor bearbeitet werden. Für den Import in Mathematica braucht es dann die Extention ".m" .***

Systembenutzung Mathematica

Einige allgemeine Tips

ISB, WIR90

1. **Front-Ends:** Je nach System hat man einen der folgenden Modi:
   - Graphisch (z.B. Macintosh)
   - Full screen text (z.B. Standard DOS)
   - Line-by-line (z.B. Drucker-Terminal)

   Die einzelnen Ausführungen sind der entsprechenden System-Philosophie angepasst.

2. Standard-**on-line-Information**: (Bei DOS zusätzlich zu F-keys)

?Befehl :	Gibt Information über "Befehl"
??Befehl :	Gibt SpezialInformation über "Befehl"
?Mstq* :	Gibt Information über Wörter, die mit "Mstq" beginnen.
?++ :	Gibt Information über "++".

3. Spezielles zum **Abschluss von Eingabezeilen**: Je nach Front-End gilt:

RETURN:	Zeilenweise Eingabe, abgeschlossen, wenn der mathematische Ausdruck komplett ist. Benutzt bei Line-by-line-Eingabe-Front-Ends.
Cntrl - X :	Full-screen-text.
Shift-RETURN:	Graphische Front-End.

4. **Sequentielle Eingabe** von Operationen: **Strichpunkt ist Delimiter!**
   a) **Ausdruck1; Ausdruck2; Ausdruck3**
      z.B. x = 4; z = 6; 3+5
      Führt die drei Operationen zusammen aus und gibt am Schluss das Resultat.
   b) **Ausdruck1; Ausdruck2; Ausdruck3;** (<---)
      Führt die drei Operationen zusammen aus, aber unterdrückt den Output.

5. **Unterbrechung** einer zu langen Rechnung:
   Je nach Front-End: Ctrl - C oder Break-Taste ...
   Wenn das Programm stopt, erscheint die Anfrage:
   - continue ?
   - show (what M is doing) ?
   - abort (particular calculation) ?
   - exit (Mathematica) ?

6. Unterbrechung der **Rückmeldung** spezieller Aktionen:
   Off[Funktion::Zusatz],
   z.B. Off[Sqrt::argct] unterdrückt Meldungen bezüglich argct bei Sqrt.
   On[Function::Zusatz]: Ermöglicht Meldung wieder.

7. File-Benutzung:

<<Filename.ext (Ext ist "m"): Einlesen eines Files.
Z.B. <<group.m: Liest File "group.m" ins Mathematica ein.

!!Filename.ext : Zeigt den Inhalt des Files an.

Save["Filename.ext", x1, x2,...] : Speichert den aktuellen Inhalt der Variablen x1, x2 in das angegebene File.

"Ausdruck" >> Filename.ext: Speichert den Output von "Ausdruck" ins angegebene File.

% >> Filename.ext: Speichert den Inhalt des letzten Outputs ins angegebene File.

%4 >> Filename.ext: Speichert den Inhalt des Outputs von Zeile 4 ins File. Etc. .

x >> Filename.ext : Speichert den Wert der Variablen x in das angegebene File. Alter Wert: überschrieben.

x >>> Filename.ext: Hängt den Wert von x hinten an das File an. Kein Ueberschreiben.

! command : Führt externes Kommando auf Betriebsystem-Niveau aus.

Literatur über Mathematica:

Standard: Stephen Wolfram: "Mathematica" / Addison-Wesley Publishing Company

Für Fortgeschrittene: Roman Maeder: "Programming in Mathematica" / Addison-Wesley Publishing Company

(Preise: ca. Fr. 60.- bis 80.- in der Schweiz)