

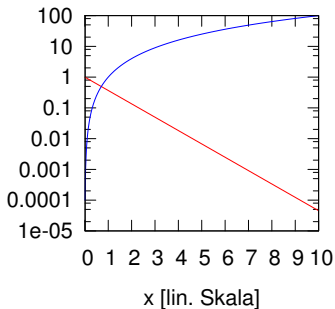
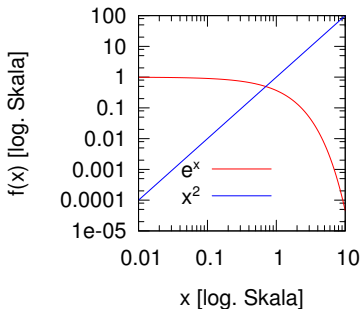
Computergrundlagen Visualisierung II: Gnuplot und Engauge

Axel Arnold

Institut für Computerphysik
Universität Stuttgart

Wintersemester 2010/11

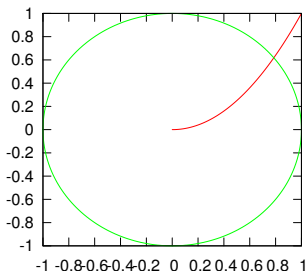
Gnuplot



- Einfaches Kommandozeilentool zum Zeichnen von Funktionen
- Dateneingabe als Texttabellen
- Zahlreiche Ausgabeformate
- Sehr robuste und einfach zu bedienende Fitfunktion
- Befehl **help**: ausführliche Hilfe

plot – Zeichen von Funktionen

```
plot x**2
set parametric
set trange [0:2*pi]
plot sin(t), cos(t)
```

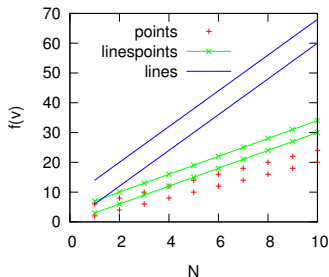


- Funktionsplots: Variable x
- Math. Funktionen wie in Python: $x**n$, **exp**, **sin**, **sqrt** ,...
- Parameterplots: **set parametric**, dann Funktion als $x(t)$, $y(t)$
- **set [x|t]range**: Zeichenbereich

Zahlenkolonnen als Funktionen

```
plot "test.dat" with points ,\
    "" u 1:3 with linespoints
```

- Leerschritt-separierte Tabellen
- Leerzeilen trennen Blöcke (nicht durch Linien verbunden)
- Kommentare beginnen mit „#“
- Art der Darstellung:
 - **with** points, w p: Punkte (Default)
 - **with** linespoints, w lp: Punkte mit Linien verbunden
 - **with** lines, w l: nur Linien

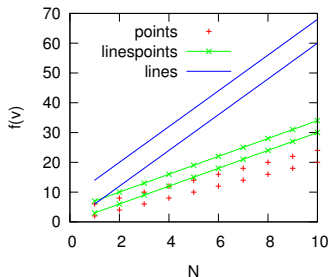


#	N	f(N)	f2(N)
1	1	1	
2	2	4	
1	5	5	
2	6	8	

Zahlenkolonnen als Funktionen

```
plot "test.dat" with points , \
    "" u 1:3 with linespoints
```

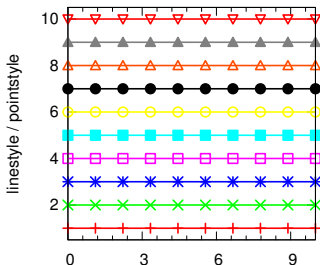
- **using**, u: Spaltenauswahl
- Beispiele:
 - **using 1:2**
→ 2. Spalte als Funktion der 1. (Default)
 - **using 3:4**
→ 4. Spalte als Funktion der 3.
 - **using 1:(2*\$4)**
→ 4. Spalte verdoppeln
 - **using (2*\$1):(\$4/\$1)**



#	N	f(N)	f2(N)
1	1	1	
2	2	4	
1	5	5	
2	6	8	

Anpassen der Darstellung

```
set xtics 3
set mxtics 5
plot 1 w lp linestyle 1 lw 2 \
    pointtype 1 ps 2, \
    2 w lp linestyle 2 lw 2 \
    pointtype 2 ps 2
```

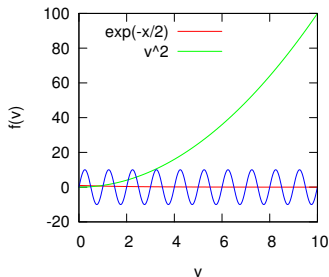


- **set [m][x|y]tics**: Achsenmarkierungen
- **linestyle**, **lt**, **linecolor**, **lc** und **linewidth**, **lw**:
Linienstil, -farbe und -breite
- **pointtype**, **pt** und **pointsize**, **ps**: Form und Größe der
Punkte, Farbe entspricht immer der Linie
- Bedeutung der Zahlen hängt vom Ausgabegerät ab

Beschriftung

```

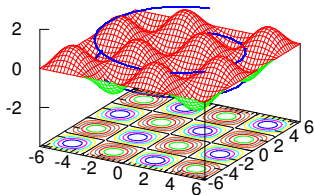
set key left top
set xlabel "v"
set ylabel "f(v)"
set xrange [0:10]
plot exp(-x/2), \
    x**2 title "v^2", \
    10*sin(2*pi*x) notitle
    
```



- **set [x|y]label**: Achsenbeschriftung
- **set [x|y]range**: Achsenbereich
- **[no]title**: Name der Funktion in der Legende
- **set key [left|right] [top|bottom]**: Positionierung der Legende
- **set key off**: Legende ausschalten

plot – 3D-Kurven

```
set isosamples 50
set hidden3d
set contour base
set cntrparam levels auto 10
plot [0:4*pi] [0:4*pi] \
    sin(x)*sin(y)
```



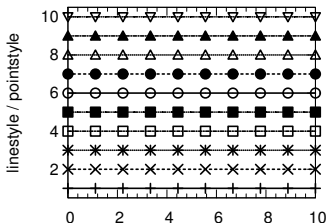
- **set hidden3d**: verdeckte Gitterlinien verbergen
- **set contour [base|surface|both]**: Kontourendarstellung
- **set cntrparam**: Auswahl der Kontourebenen
- **set isosamples**: Anzahl der Gitterlinien
- Linienstile usw. wie bei plot

Ausgabe in Dateien

```
set term postscript eps
set out "test.pdf"
...
unset out
```

- **set** out "name": Ausgabedatei
- **unset** out: Ausgabe schließen
- **set** term pdf: PDF-Ausgabe
- **set** term postscript: Postscript
- **set** term postscript eps: Encapsulated Postscript, zum Einbinden in Dokumente (\LaTeX)
- alternativ PDF aus EPS mit dem Kommandozeilentool epstopdf

Formel: $e^{\{0.8 \{p\}i\}} = -1$



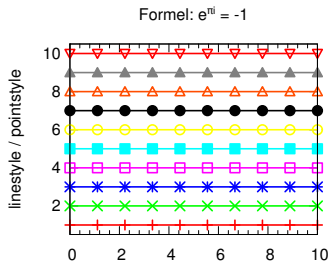
Ausgabe in Dateien

```

set term postscript eps \
    enhanced color solid \
    rounded linewidth 4 \
    font "Helvetica,18" size 12,5
set out "test.pdf"
    ...
    
```

PDF- und Postscript-Optionen:

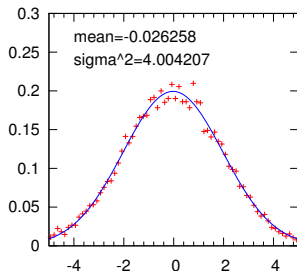
- color/mono: Farbig / Schwarz-Weiss
- solid/dashed: Durchgezogene / gestrichelte Linien
- size: Leinwand-Größe
- enhanced: Erweiterte Textlabels (hochstellen, Symbole)
- font: Auswahl des (Postscript-)Zeichensatzes



Funktionsfits

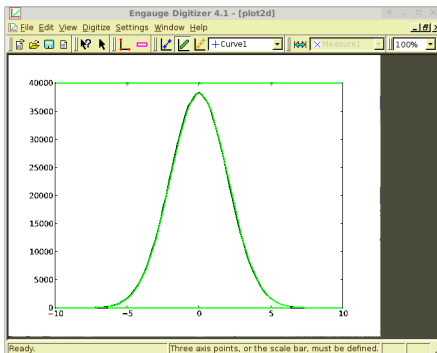
$$f(x,m,s) = 1./\text{sqrt}(2*\text{pi}*s) \backslash \\ * \text{exp}(-0.5*(x-m)**2/s)$$

fit f(x,m,s) "histo.dat" via m, s
plot "histo.dat", f(x,m,s)



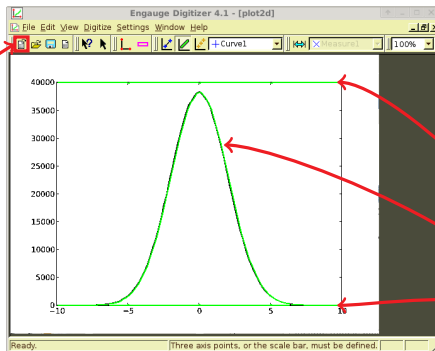
- Fitten von beliebigen Funktionen an tabellierte Daten
- **using** funktioniert wie bei (s)**plot**
- Werte stehen anschließend als Variablen zur Verfügung
- Nützlich: Definition von Funktionen

Engauge Digitizer



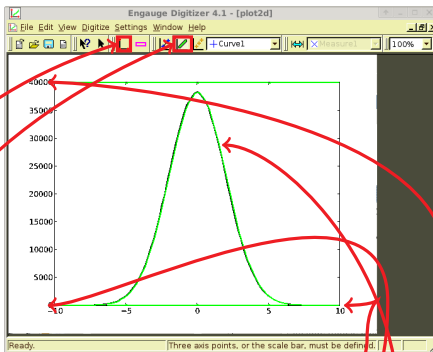
- Reverse-Engineering von Graphen, z.B. aus Journalen
- Zum Vergleich mit eigenen Daten
- <http://digitizer.sourceforge.net>

Import



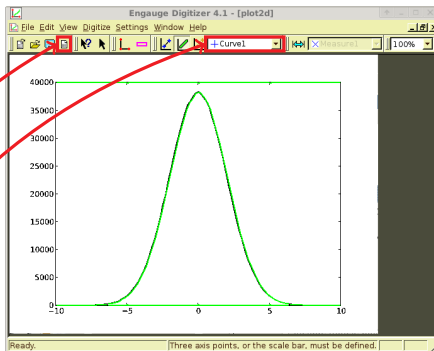
- Öffnen einer **schwarz-weißen Bitmap-Datei**
 - möglichst hohe Auflösung
 - Ausschneiden etwa aus Acrobat Reader oder Evince
- Erkannte Kurvenelemente

Achsen und Kurven



- Setzen der Koordinaten
 - Koordinate $x = 10, y = 0$
 - Koordinate $x = -10, y = 0$
 - Koordinate $x = -10, y = 40000$
- Kurvenelement hinzufügen

Export



- „Settings→Export Settings“, Einstellen von z.B. Gnuplot-Format
- Exportieren
- Erstellen mehrerer Kurven in einer Datei