

INSTITUTE FOR COMPUTATIONAL PHYSICS

University of Stuttgart
Germany

<http://www.icp.uni-stuttgart.de>

Computergrundlagen Visualisierung II: Gnuplot und Engauge

Axel Arnold

Institut für Computerphysik
Universität Stuttgart

Wintersemester 2010/11

INSTITUTE FOR COMPUTATIONAL PHYSICS

University of Stuttgart
Germany

<http://www.icp.uni-stuttgart.de>


Gnuplot

$f(x)$ [log. Skala]
 x [log. Skala]

$f(x)$ [log. Skala]
 x [lin. Skala]

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

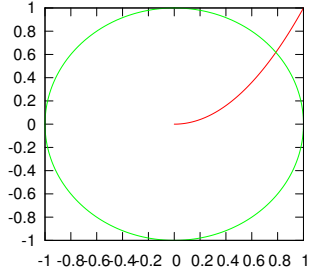
A. Arnold Computergrundlagen 2/13


University of Stuttgart
 Germany

plot – Zeichen von Funktionen


```

plot x**2
set parametric
set t
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

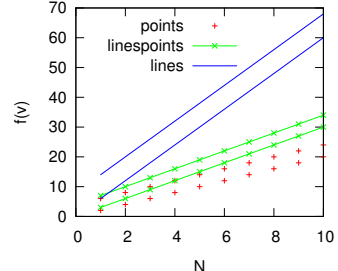
A. Arnold
Computergrundlagen
3/13


University of Stuttgart
 Germany

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:

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

A. Arnold
Computergrundlagen
4/13


University of Stuttgart
 Germany

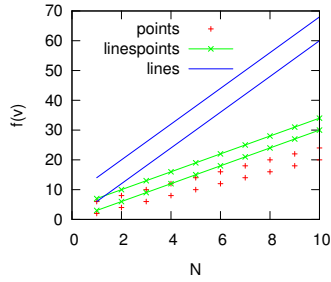
Zahlenkolonnen als Funktionen

```


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	1
2	2	4	4
1	5	5	5
2	6	8	8



A. Arnold Computergrundlagen 4/13

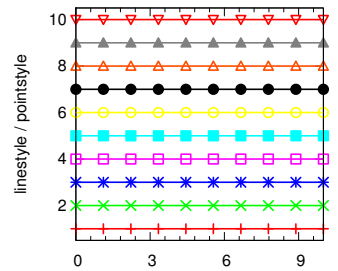

University of Stuttgart
 Germany

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



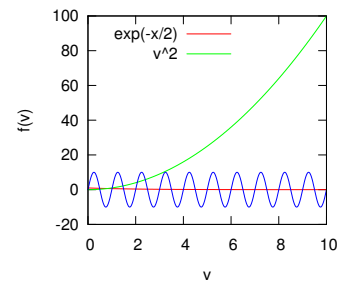
A. Arnold Computergrundlagen 5/13


University of Stuttgart
 Germany

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

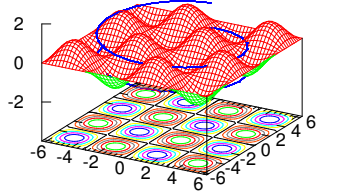
A. Arnold
Computergrundlagen
6/13


University of Stuttgart
 Germany

splot – 3D-Kurven


```

set isosamples 50
set hidden3d
set contour base
set cntrparam levels auto 10
splot [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

A. Arnold
Computergrundlagen
7/13


University of Stuttgart
 Germany

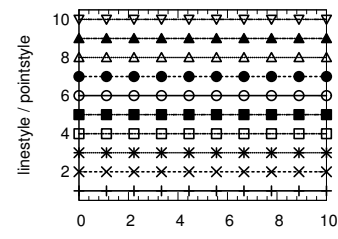
Ausgabe in Dateien

```

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


- **set** out "name": Ausgabedatei
- **unset** out: Ausgabe schließen
- **set** term pdf: PDF-Ausgabe
- **set** term postscript: Postscript

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



<http://www.icp.uni-stuttgart.de>

A. Arnold
Computergrundlagen
8/13


University of Stuttgart
 Germany

Ausgabe in Dateien

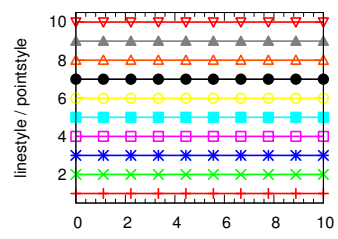
```

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

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

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



<http://www.icp.uni-stuttgart.de>

A. Arnold
Computergrundlagen
8/13

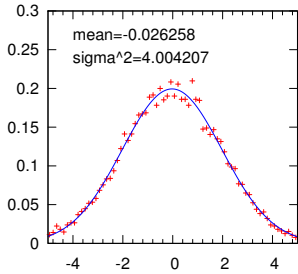
INSTITUTE FOR COMPUTATIONAL PHYSICS

University of Stuttgart
Germany

Funktionsfits

$f(x,m,s) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}s} \exp(-0.5 \cdot (x-m)^2/s^2)$

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



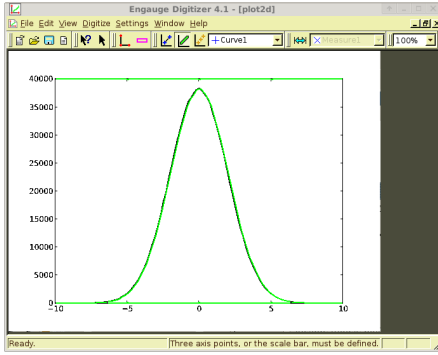
- Fitten von beliebigen Funktionen an tabellierte Daten
- **using** funktioniert wie bei (s)**plot**
- Werte stehen anschließend als Variablen zur Verfügung
- Nützlich: Definition von Funktionen

A. Arnold Computergrundlagen 9/13

INSTITUTE FOR COMPUTATIONAL PHYSICS


University of Stuttgart
Germany

Engauge Digitizer



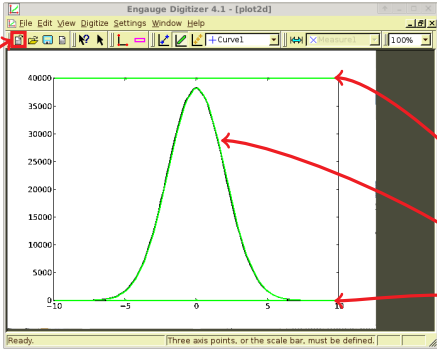
- Reverse-Engineering von Graphen, z.B. aus Journalen
- Zum Vergleich mit eigenen Daten
- <http://digitizer.sourceforge.net>

A. Arnold Computergrundlagen 10/13


University of Stuttgart
 Germany


Import

<http://www.icp.uni-stuttgart.de>



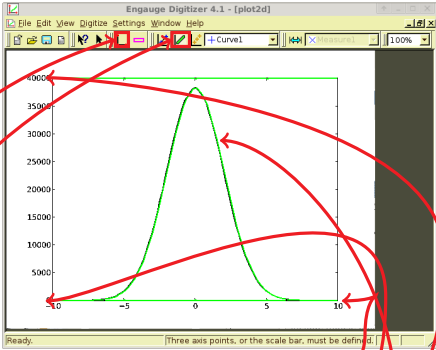
- Öffnen einer **schwarz-weißen Bitmap-Datei**
 - möglichst hohe Auflösung
 - Ausschneiden etwa aus Acrobat Reader oder Evince
- Erkannte Kurvenelemente

A. Arnold
Computergrundlagen
11/13


University of Stuttgart
 Germany

Achsen und Kurven

<http://www.icp.uni-stuttgart.de>



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

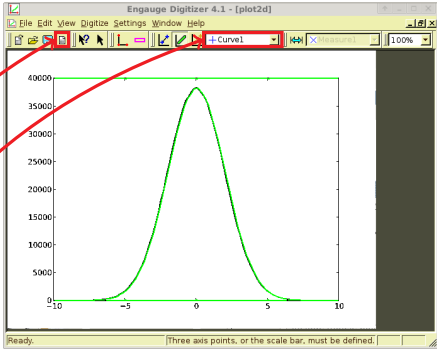
A. Arnold
Computergrundlagen
12/13

INSTITUTE FOR COMPUTATIONAL PHYSICS

University of Stuttgart
Germany

Export

<http://www.icp.uni-stuttgart.de>



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

A. Arnold Computergrundlagen 13/13