

## „GNUPLOT-Tutorium“

### 0. Was ist Gnuplot?

Gnuplot ist ein Grafikprogramm, das es erlaubt, in einfacher Weise Funktionen darzustellen. Darüber hinaus können auch Messdaten (aus einer ASCII-Datei) mit u. ohne Fehlerbalken dargestellt werden. Gnuplot gibt es für verschiedene Plattformen (WIN, Linux, Unix, ...). Das Programm kostet nichts. Aktuelle Version/weitere Infos : <http://www.gnuplot.info>.

Direkt von unserer Seite können Sie z.Z. Version 3.7<sup>1</sup> (für WIN/32-bit) holen:

<http://www.hs-heilbronn.de/ifg> ♦ downl. ♦ Prakt. ♦ Funktionsplotter

Wir haben kleine Änderungen an den „Buttons“ vorgenommen, um einige typischen Anfängerprobleme zu entschärfen – die Beschreibung (siehe 1.) bezieht sich auf diese Version!

### 1. Bedienung

Gnuplot wird normalerweise interaktiv durch einfache Kommandos wie „plot sin(x)“ bedient. Alle Kommandos sind in der on-line-Hilfe erklärt. Eine Folge von Gnuplot-Kommandos kann als ASCII-Datei (\*.plt) abgespeichert und später wieder aufgerufen werden. Einige Beispiele dafür finden Sie auf dem Praktikums-Webseiten (s.o.)<sup>2</sup>. Die plt-Dateien werden z.B. mit dem EDITOR bearbeitet; sie können damit kleine Programme schreiben, die dann Ihre Diagramme erzeugen. Die Windows-Version hat zusätzlich eine Menüoberfläche. Wird ein Menüpunkt ausgewählt, so wird das zugehörige Kommando auf die Kommandozeile kopiert. Diese kann bei Bedarf von Hand ergänzt oder korrigiert werden. Nach einer kurzen Einarbeitungsphase arbeiten viele Benutzer aber meistens direkt mit den Kommandos!

Die Windows-Menüoberfläche erleichtert insbesondere das Datei-Handling und Drucken:

- Mit dem „Open plt“-Knopf wird eine \*.plt - Datei ausgewählt und geladen (entspr. Kommando load "dateiname").
- Mit dem „plot data“-Knopf werden Daten, die als Tabelle in einer Datei stehen, dargestellt (entspr. Kommando plot "dateiname").
- Mit dem "Print plot"-Knopf können Sie Ihre Grafik ausdrucken.
- Im Fenstermenü des „gnuplot graph“ Fensters (Icon links in der Titelleiste) können mit "Options ▶" verschiedene Einstellungen (Linienstärke, Farbe etc.) verändert werden. Von hier aus können Sie die Grafik ebenfalls ausdrucken oder in die Zwischenablage kopieren (Tipp: Grafikfenster nicht schließen – dann bleiben die Einstellungen erhalten!)

## 2. Übungen

### 2.1 Darstellung von Funktionen

- |                        |                         |                                   |
|------------------------|-------------------------|-----------------------------------|
| • Plot von $\sin(x)$   | plot sin(x)             |                                   |
| • x-Bereich $0 - 2\pi$ | set xrange[0:2*pi]      | pi ist vordef. Variable!          |
| • neuzeichnen          | replot                  | Abk. rep genügt!                  |
| • Achsenbeschriftung,  | set xlabel"x-Achse"     |                                   |
|                        | set ylabel"y-Achse"     |                                   |
| Titel,                 | set title "Bla Bla Bla" |                                   |
| Gitternetz,            | set grid                |                                   |
| neuzeichnen            | replot                  |                                   |
| • Definition einer     | f(x)=A*cos(b*x)         | Groß-/Kleinschr. ist signifikant! |
| Funktion mit var.      | A = 4.3                 |                                   |
| Parametern             | b = 5.25                |                                   |
|                        | plot f(x)               |                                   |

<sup>1</sup> Die aktuelle Version 4.x bietet zwar einige interessante Ergänzungen, fürs Praktikum genügt aber Vs. 3.7. Die plt-Dateien wurden mit Vs. 3.7 getestet. Unerfahrene 4.x-User sollten erst mal die Maus-Unterstützung für Diagramme abschalten: "unset mouse" – verwenden Sie lieber "set xrange" bzw. "set yrange", um die Achsen anzupassen!

<sup>2</sup> Weitere Beispiele siehe: [http://mitarbeiter.hs-heilbronn.de/~rauschn/inhalt\\_physik.html](http://mitarbeiter.hs-heilbronn.de/~rauschn/inhalt_physik.html) ...

- mehr Stützstellen verwenden `set samples 1000`  
`replot`

Voreinstellung ist 100 !  
Anzeigen: `show samples`

Anzeigen von Funktionen und Variablen: `show functions` bzw. `show variables`.

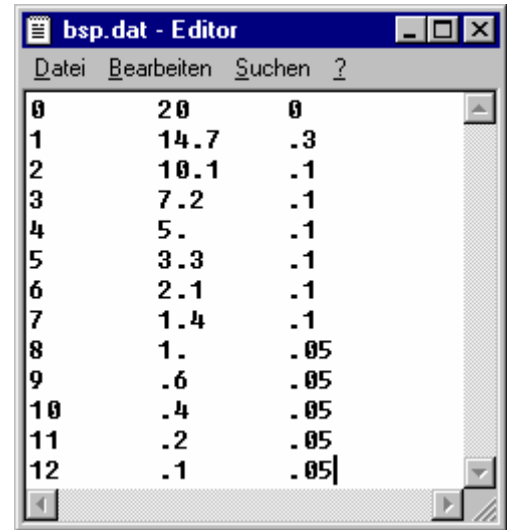
## 2.2 Darstellung von Messdaten

Erstellen Sie eine ASCII-Datei mit Zahlenwerten (siehe Beispiel) mit Hilfe des Editors (Notepad):

- Tabelle in der Form  $x / y / \Delta y$  (Unsicherheit von  $y$ )
- Achtung: Dezimal-**Punkt** verwenden!  
Wenn Sie Daten z.B. aus Excel kopieren, „ , “ durch „ . “ ersetzen – oder in der WIN-Ländereinstellung gleich Dezimaltrennzeichen auf „ . “ stellen!
- Spalten durch Leerzeichen trennen!
- Speichern Sie die Datei z.B. als „bsp.dat“

Beenden Sie Gnuplot und starten Sie das Programm neu (damit alle veränderten Einstellungen zurückgesetzt werden).

- Plot der Werte `plot 'BSP.DAT'`



0	20	0
1	14.7	.3
2	10.1	.1
3	7.2	.1
4	5.	.1
5	3.3	.1
6	2.1	.1
7	1.4	.1
8	1.	.05
9	.6	.05
10	.4	.05
11	.2	.05
12	.1	.05

Tippen Sie `plot`  
wählen Sie dann mit  
`plot/Data filename..`  
die Datei aus!

- x und y Bereich festlegen,  
Gitternetz `set xrange [-0.5:12.5]`  
`set yrange [0:22]`  
`set grid`  
`replot`

- Halblogarithmische Darstellung `set yrange [0.04:25]`  
`set log y`  
`replot`

Bei log-Plot nicht ab 0 !

- Plot mit Fehlerbalken `plot 'BSP.DAT' with error`

Daten müssen als Spalten  
 $x/y/\Delta y$  vorliegen,  
sonst `using` verwenden!

## 2.3 Darstellung von Messwerten und Funktionen

Beim obigen Beispiel (Versuch S2) ist „x“ die Nr.  $i$  der Schwingung. „y“ die Amplitude. Eine Schwingung dauert z.B.  $T = 2.08$  s. Es gilt  $A_i = A_0 e^{-\delta(iT)}$  ( $A_0 = 20$  Skt. sei fest). Definieren Sie eine Funktion  $A(i, \text{del})$ , wobei als zweites Argument (`del`) die Abklingkonstante  $\delta$  übergeben wird!

```
set dummy i
T = 2.08
A0 = 20.0
A(i,del) = A0 * exp(-del*i*T)
plot 'BSP.DAT' with error, A(i,0.17)
set xrange [0:5.5]
plot 'BSP.DAT' with error, A(i,0.165), A(i,0.170), A(i,0.175)
set yrange [1:25]
replot
```

unabh. Veränderl. heißt  $i$  (nicht  $x$  !)  
 $T = 2.08$  s ,  $A_0 = 20$

Funktion definieren  
Daten u. Fkt. mit  $\delta = 0.17$  1/s  
Erste 5 Schw. mit verschiedenen  $\delta$  ...  
y-Bereich anpassen