

## 1. Einrichtung des Rechners

In der Beschreibung wird von Windows XP und Office XP ausgegangen, wie es z.Z. (Feb. 2004) im PC-Pool des RZ installiert ist. Bei anderen Software-Versionen gibt es geringfügige Abweichungen.

- 1.1. Icon für **Editor**, **Excel** u. **Windows-Explorer** auf Desktop kopieren:
  - Programme → Zubehör, **Editor** auswählen,
  - (rechte Maustaste) → kopieren, → auf Desktop einfügen (Strg/V)
  - Ebenso für **Excel**, anschl. Explorer Optionen einstellen („details“)
- 1.2. „**Punkt**“ als Dezimalzeichen festlegen (*empfohlen, aber nicht zwingend erforderlich!*)
 

*Gnuplot verwendet immer „Punkt“; Excel übernimmt normalerweise das Dezimaltrennzeichen aus der Regionseinstellung. Wenn dort „Komma“ eingestellt ist, muss vor dem Import in Excel bzw. nach dem Export z.B. im Editor (→ Bearbeiten → Ersetzen...) das Dezimaltrennzeichen ersetzt werden.*

  - Einstellungen → Systemsteuerung → Datum-, Zeit-, Sprach- und Regions-Einstellungen
  - Format für Zahlen → Anpassen
  - Dezimaltrennzeichen  , Symbol für Zifferngruppierung
- 1.3. **Verzeichnis** erstellen
 

Erstellen Sie einen „neuen Ordner“ unter „Eigene Dateien“. Nennen Sie diesen z.B. „physik\_praktikum“ und speichern Sie dort (und in Unterordnern) alle Dateien.
- 1.4. **Gnuplot** downloaden und entpacken
  - Internet- Browser: [www.hs-heilbronn.de/ifg](http://www.hs-heilbronn.de/ifg)
  - downloads → Praktikum → Funktionsplotter ... , zip-Datei **gp373w32.zip** speichern
  - Entpacken: Win-Explorer → Doppelklick auf zip-Datei,
  - Extrahieren (neues Verzeichnis „gnuplot“)
  - Verknüpfung auf Desktop erstellen: Freie Stelle auf Desktop, (rechte Maustaste!)
  - Neu → Verknüpfung → Durchsuchen... , [wgnuplot.exe](#) auswählen
- 1.5. **Ausgleichsgerade** (Excel-Datei) und **plt-Beispieldatei** downloaden
  - Internet-Browser: [www.hs-heilbronn.de/ifg](http://www.hs-heilbronn.de/ifg)
  - downloads → Praktikum → Praktikumsvers. und... → **gerade.xls**, → speichern
  - plt-Programm (Versuch A1) als Beispiel:
  - downloads → Praktikum → Praktikumsvers. und... → **a1\_helmh.plt**
  - (re. Maustaste) → „Ziel speichern unter“ → Dateityp „Alle Dateien“ ausw., Speichern
- 1.6. Dateityp **.plt** mit **Editor** verknüpfen
  - Windows-Explorer → Doppelklick auf eine .plt-Datei → „Programm aus Liste auswählen“ anwählen, → OK → **Editor** auswählen → OK (später ebenso für **.dat** !)

## 2. Gnuplot Übungen

Lesen Sie den Umdruck „**Gnuplot-Tutorium**“ (**GPT**) und arbeiten Sie die dort vorgeschlagenen Übungen 2.1 bis 2.3 durch!

Erst danach: ► weiter mit **3.** !

3. **Vergleich Messwerte mit theoretischer Kurve** Beispiel aus Versuch A1!

3.1. Öffnen Sie **a1\_helmh.plt** im Editor. Hier wird eine Funktion  $B1(z, z_0)$  definiert. Diese berechnet als Funktion von  $z$  das Magnetfeld (in T) einer einzelnen Spule bei  $z_0$ . Dargestellt wird u.a.  $1000 \cdot (B1(z, R/2) + B1(z, -R/2))$ , d.h. das Feld (in mT) von beiden Spulen (eine bei  $+R/2$ , eine bei  $-R/2$ ). Fügen Sie in das Programm eine Funktion  $B(z)$  ein, die das Feld von beiden Spulen direkt in mT berechnet! Das „plot“ Kommando können Sie entfernen. Speichern Sie die Datei.

3.2. Laden Sie die modifizierte plt-Datei in Gnuplot („open“). Geben Sie das Kommando `plot B(z)` ein, um die th. Kurve darzustellen. Ändern Sie den x-Bereich auf  $0 \dots 0.5$  m. Plotten Sie die Kurve erneut!

3.3. Datei mit Beispieldaten Magnetfeldmessung  
Erstellen Sie mit dem Editor eine Datei mit nebenstehenden Daten ( $z/\text{cm}$ ,  $B(z)/\text{mT}$ ,  $\Delta B/\text{mT}$ ).  
Speichern Sie die Datei als **B\_Bsp.dat** !

.00	.70	.03
.15	.56	.02
.40	.12	.01
.45	.06	.01

3.4. Stellen Sie in einem Diagramm die th. Kurve und die Messwerte mit Fehlerbalken dar!  
`plot "B_Bsp.dat" with errorbars, B(z)`

4. **Ausgleichsgerade mit Transformation (Logarithmieren)** Beispiel aus Versuch S2!

Die Amplitude einer Schwingung nimmt gemäß  $A(t) = A_0 \cdot \exp(-\delta t)$  ab. Durch Logarithmieren erhält man eine Geradengleichung:

$$\ln(A(t)) = \ln(A_0) - \delta t, \quad y = \ln(A(t)), \quad \text{Achsenabschnitt: } a = \ln(A_0), \quad \text{Steigung: } b = -\delta$$

Die Abklingkonstante  $\delta$  wird dann mit einer Ausgleichsgeraden bestimmt.

4.1. Importieren der Daten aus 2.2 (siehe Umdruck **GP**) in die Excel-Datei **gerade.xls**  
Öffnen Sie **gerade.xls**, wechseln Sie zum Blatt **Daten**, klicken Sie in Zelle **A5**.  
→ Daten → externe Daten importieren → Daten importieren, alle Dateien anwählen, Datei „bsp.dat“ auswählen, weiter ...  
In Spalte A, B, C sollten jetzt die Daten stehen:  $i$ ,  $A$ ,  $\Delta A$ .  
Fügen Sie eine entspr. Überschrift ein. Ändern Sie beim ersten Wert  $\Delta A$  von 0 auf 0.1.

4.2. Berechnung der  $x$ ,  $y$ ,  $\Delta y$  - Werte  
Löschen Sie die nicht benötigten Zeilen in der Datentabelle (**ganze Zeilen** markieren, → bearbeiten → Zellen löschen).

Löschen Sie die Beispieldaten in den Spalten mit  $x$ ,  $y$ ,  $\Delta y$ .

Berechnung von  $x$ ,  $y$ ,  $\Delta y$ :

Schwingungsdauer  $T$ : Geben Sie z.B. in Zelle **B3** ein: 2.08

$x$ -Werte (Zeit  $t = i \cdot T$ ): Geben Sie in Zelle **G5** ein:  $=A5*\$B\$3$

$y$ -Werte  $= \ln(A(t))$ : Geben Sie in Zelle **H5** ein:  $=\ln(B5)$

$\Delta y$  (FFG:  $\Delta y = \Delta A/A$ ): Geben Sie in Zelle **I5** ein:  $=C5/B5$

Kopieren Sie (G5, H5, I5) für die restlichen Datenzeilen (runterziehen!).

4.3. Diagramm und Ausgleichsgerade sind jetzt im wesentlichen fertig.  
Beschriften Sie die Achsen richtig, fügen Sie noch Text (Einheiten!) in die Tabelle ein. Formatieren Sie die Tabelle (vernünftige Anzahl von Dezimalen!) etc.  
Die Geradensteigung ist  $b = -\delta$  (Einheiten?). Die Abweichungen von der Geraden bei den letzten Punkten sind erklärbar (siehe Versuch S2!). Die können diese Punkte bei der Ausgleichsgeraden auch weglassen (Gewicht  $w=0$ !).