

# Modellbildung in der Physik VU

## 6. Übungsangabe für 8. Jänner 2013

Institut für Angewandte Physik

### Beispiel 1

[3 Punkte]

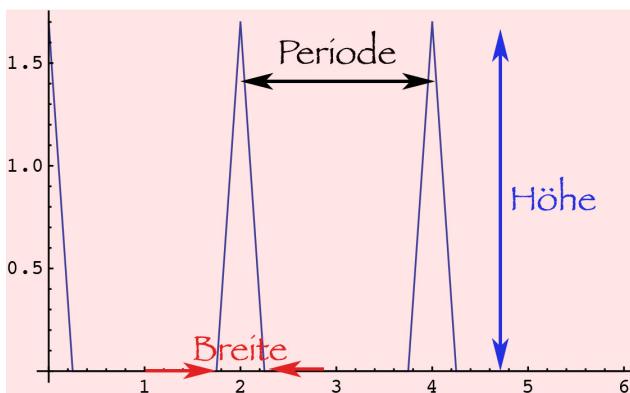
Wir sprechen von einem symmetrischen Sägezahn, wenn Vorder- und Hinterkante jedes Zahnes denselben Anstieg haben. (Siehe Abbildung) Bei einer der Spitzen (Zahnpunkte) sei  $t = 0$ . Berechnen Sie die Fourierreihe des periodischen Sägezahns  $f(t)$  wobei Sie die Periode, die Breite des Zahns sowie die Höhe variieren sollen.

Berechnen Sie die Fourierkoeffizienten (für eine Darstellung der Funktion mittels Fourierreihe). Direkt durch Berechnung der entsprechenden Integrale! Sie können dazu Mathematica verwenden!

Stellen sie diese graphisch dar

Kann man eine Aussage über die Abhängigkeit der Fourierkoeffizienten von ihrer Ordnung  $n$  machen?

Überprüfen Sie die Richtigkeit ihrer Ergebnisse durch Rekonstruktion der Funktion und Vergleich mit  $f(t)$ . Graphisch!



### Beispiel 2

[3 Punkte bei Abgabe]

Untersuchen und diskutieren Sie die Ergebnisse aus dem vorigen Beispiel mittels Mathematica bezüglich des Einflusses des Verhältnisses Periode zu Breite!

Mathematica File hochladen!

### Beispiel 3

[3 Punkte]

Fassen Sie nun eine Spitze von  $f(t)$  als kurzes Signal (Impuls) auf. Ermitteln Sie die Fouriertransformierte und stellen Sie diese graphisch dar. Vergleichen Sie das Ergebnis mit den Ergebnissen der vorigen Beispiele.

### Beispiel 4

[2 Punkte]

Ermitteln Sie die Fouriertransformierte einer Gaußfunktion  $e^{-t^2/a}$  und untersuchen Sie den Einfluss der Halbwertsbreite.

**Ein glückliches Neues Jahr 2013!**