Die Fourier Synthese

Jede periodische Funktion läßt sich in eine Reihe aus sin- und cos-Termen entwickeln (Fourierreihe)

$$f(t) = \sum_{k=0}^{\infty}(A_k \cos(\omega_k t) + B_k \sin(\omega_k t)) \qquad \textit{mit} \;\; \omega_k = \frac{2\pi k}{T}$$

$$A_k = \frac{2}{T}\int_{-T/2}^{+T/2} f(t)\cos(\omega_k t)dt \qquad \textit{mit}\; A_0 = \frac{1}{T}\int f(t)dt$$

$$B_k = \frac{2}{T}\int_{-T/2}^{+T/2} f(t)\sin(\omega_k t)dt \qquad \textit{mit}\; B_0 = 0$$

Charakteristisch für eine periodische Funktion ist ihr *Frequenzspektrum*, das die Amplituden A_k *und* Phasen φ_k als Funktion der Frequenz darstellt. Die Frequenz ω wird dabei als *Grundfrequenz* und die Vielfachen dieser Frequenz werden als *Oberwellen* bezeichnet.

Mit dem von J. Berkemeier geschriebenen Programm *Fouriersynthese* können Sie periodische Funktionen aus 17 Amplituden und Phasen zusammenbauen. Das Programm ist unter dem Link **https://www.j-berkemeier.de/Fouriersynthese.html** zu finden.

Literaturhinweise

- I.N. Bronstein, K.A. Semendjajew, *Taschenbuch der Mathematik*
- T. Butz, *Fouriertransformation für Fußgänger*, Teubner 2000

Aufgabe

- Berechnen Sie die Fourierkoeffizienten der Funktion $f(x) = |\sin x|$ und stellen Sie die Funktion und das Frquenzspektrum mit dem Programm *Fouriersynthese* dar.
- Berechnen Sie die Fourierkoeffizienten der Funktion $f(x) = x$ für $-\pi < x < \pi$ und stellen Sie die Funktion und das Frequenzspektrum mit dem Programm *Fouriersynthese* dar.