V802 Fouriersynthese

Tobias Rücker
tobias.ruecker@tu-dortmund.de

Paul Störbrock
paul.stoerbrock@tu-dortmund.de

Durchführung: 14.11.2019, Abgabe: 19.11.2019

Versuchsgruppe: **42**

Ziel: Bestimmung der Fourierkoeffizienten und Darstellung der Fouriersynthese

1 Versuchsauswertung:

$$f(t) = \sum_{k=0}^{\infty} (A_k \cos(\omega_k t) + B_k \sin(\omega_k t)) \qquad \text{mit } \omega_k = \frac{2\pi k}{T} \tag{1}$$

$$A_k = \frac{2}{T} \int_{-T/2}^{+T/2} f(t) \cos(\omega_k t) \, \mathrm{d}t \qquad \text{mit } A_0 = \frac{1}{T} \int_{-T/2}^{+T/2} f(t) \, \mathrm{d}t \tag{2}$$

$$B_k = \frac{2}{T} \int_{-T/2}^{+T/2} f(t) \sin(\omega_k t) \, \mathrm{d}t \qquad \text{mit } B_0 = 0 \tag{3}$$

Mithilfe der Formeln (2) und (3) erhalten wir durch Einsetzen der gegebenen Funktion

$$f(t) = |\sin(t)| \tag{4}$$

die folgenden Fourierkoeffizienten für A_k und B_k:

$$A_0 = \frac{2}{\pi} \qquad A_k = -\frac{4}{\pi} \frac{1}{4k^2 - 1}$$

$$B_0 = 0 \qquad B_k = 0$$

Die B_k's fallen weg, da $|sin(t)|$ eine gerade Funktion ist.

Damit sieht die Fourierreihe für (4) folgendermaßen aus:

$$f(t) = \frac{2}{\pi} + \sum_{k=1}^{\infty} \left(-\frac{4}{\pi} \frac{1}{4k^2 + 1} \cos(2kt) \right) \tag{5}$$

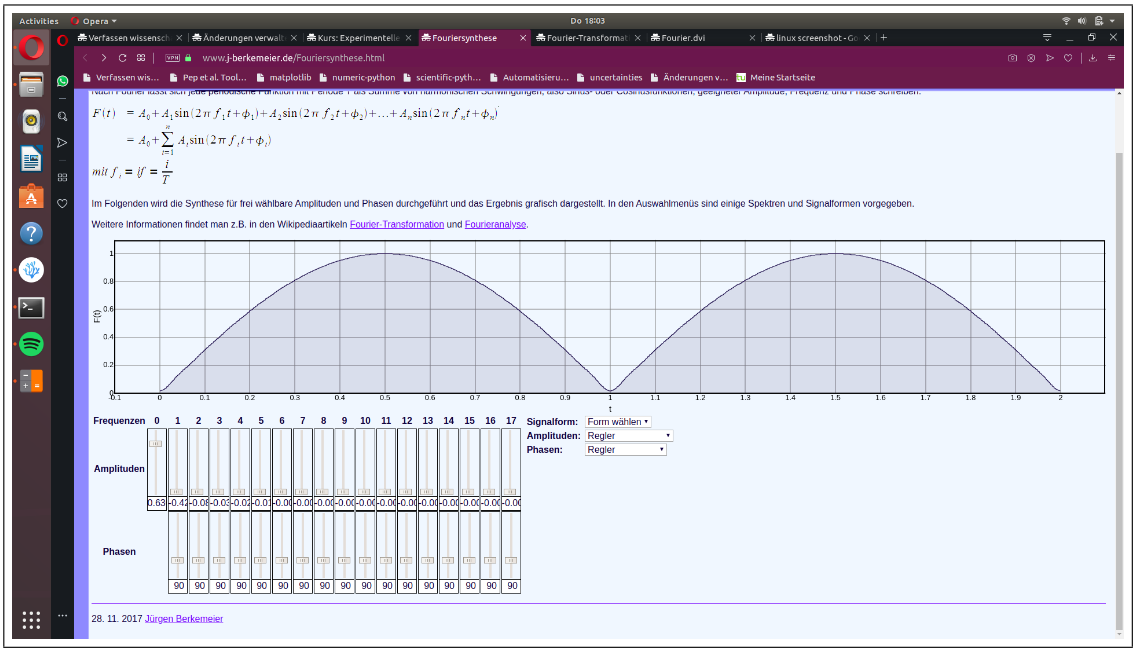

Abbildung 1: Graphische Darstellung der Fourierreihe von der Funktion (4) [1]

[1]Graphenerstellung erfolgte Online unter j-berkemeier.de/Fouriersynthese.html mit dem Programm Fouriersynthese (Besucht am 08.11.2019)

Mit der zweiten Funktion

$$f(t) = t \qquad \text{für} - \pi < x < \pi \tag{6}$$

erhalten wir die folgenden Koeffizienten für A_k und B_k:

$$A_0 = 0 \qquad A_k = 0$$

$$B_0 = 0 \qquad B_k = \frac{2}{k}\,(-1)^{k+1}$$

Die A_k's fallen weg, da $f(t) = t$ eine ungerade Funktion ist.
Die Fourierreihe für (6) sieht damit folgendermaßen aus:

$$f(t) = \sum_{k=1}^{\infty} \left(\frac{2}{k}(-1)^{k+1} \right) \tag{7}$$

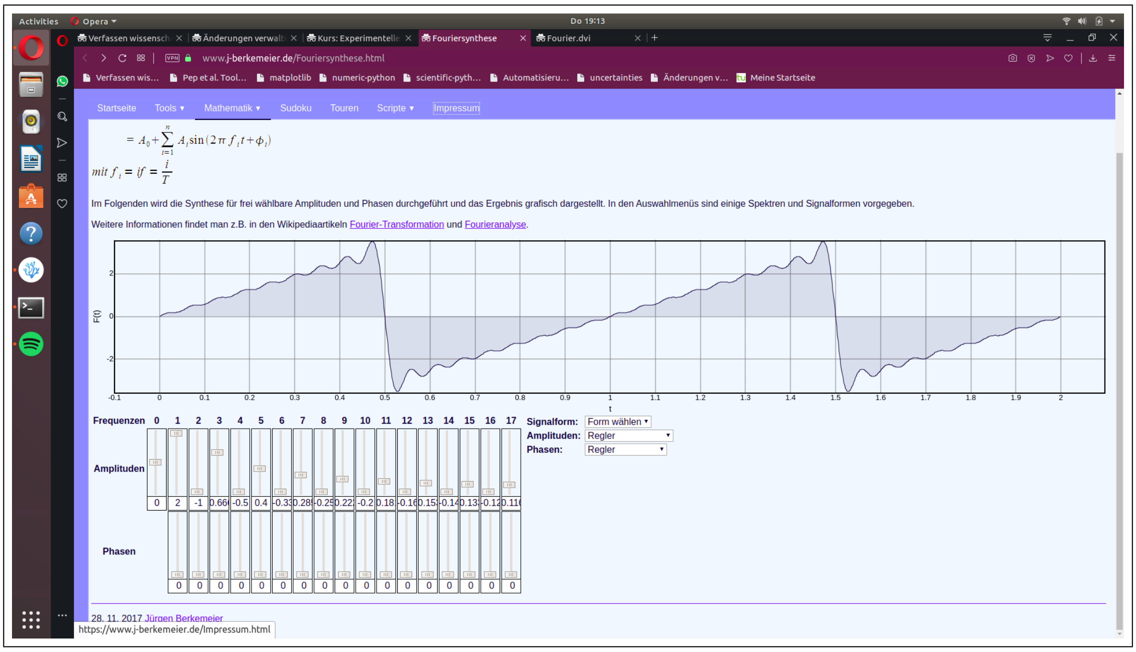

Abbildung 2: Graphische Darstellung der Fourierreihe von der Funktion (6) [2]

[2]Graphenerstellung erfolgte Online unter j-berkemeier.de/Fouriersynthese.html mit dem Programm Fouriersynthese (Besucht am 08.11.2019)