

# V351 - Fourieranalyse und Synthese

Mittwoch, 19. Juni 2024 23:35

Ziel: Zerlegung in Fourieranteile und aus Fourieranteilen zu synthetisieren

Theorie: periodische Fkt.  $f(t) = f(t+T)$  durch

$$\frac{a_0}{2} + \sum_{n=1}^{\infty} \left( a_n \cos\left(\frac{2\pi n}{T} t\right) + b_n \sin\left(\frac{2\pi n}{T} t\right) \right)$$

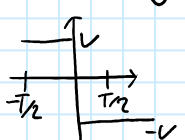
Fourier-Transf.:  $g(\omega) = \frac{1}{2\pi} \int_{-\infty}^{\infty} f(t) e^{i\omega t} dt$

→ Fourier-Transf. kann ganzes Frequenz-Spektrum darstellen

→ Frequenz-Sp. nicht periodischer Fkt. kontn.


" " " "  $\delta$ -Peak

Vorbereitung: Koeffizienten ungerader Rechtecksspannung



$$b_n = -\frac{4V}{n\pi} \sim \frac{1}{n}$$

für  $n = (2k+1)$  (ungerade)

Dreiecksspannung:


$$a_n = \frac{8V}{\pi^2 n^2} \sim \frac{1}{n^2}$$

(n ungerade)


$$b_n = -\frac{4}{2n\pi} (-1)^n \sim \frac{1}{n}$$

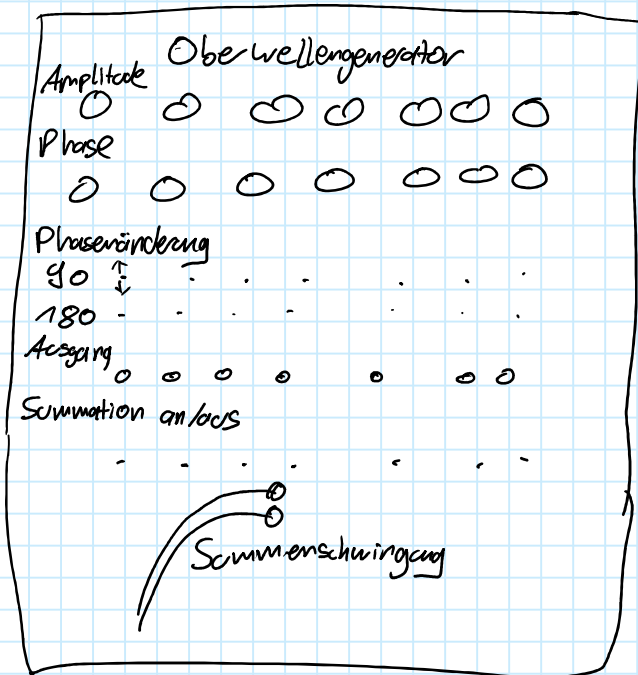
Durchführung:

Synthese: Aufbau

- Oberwellengenerator
- Messgerät für Amplituden
- Funktionsgenerator
- digitales Oszilloskop

Für Synthese: Schalte verschiedene Oberwellen mit verschiedenen Phasen so z.B., sodass sich gewünschte Schwingung ergibt  
 Einstellbare Größen pro Oberwelle:

- Amplitude
- (Phase  $0 \text{ bis } 360^\circ$ )
- Phasenänderung um
  - $90^\circ$
  - $180^\circ$
- Summation Oberwelle ein/aus
- Mit  $1/n$  und  $1/n^2$ -Abhängigkeit  
 Einstellung der Amplitude für jede Oberwelle
- Einstellung der Phase auf oben der Wellen, für die die  $n$ -Abhängigkeit gilt



### Analyse:

- Erzeugung von Schwingungen mit Fkt.-Generator
- Anzeige auf Oszilloskop
- $f = 10000 \text{ kHz}$
- Fourier-Transform:
  - Mathe-Matix
  - FFT

- Mathe-Markus
- FFT
- Messen der Amplituden der Peaks der Fourier-Transformierte

Auswertung: Synthese: Fotos von Oszilloskopen bei Rechtecksschwingung Gibbssches Phänomen gut zu erkennen

Analyse:  $1V = \frac{10dB}{20}$  (Vorfaktor m korrigiert)

Fit:  $f(x) = a \cdot x^b$ ,  $b_1 = -1$ ,  $b_2 = -2$

$$[a] = V s^b$$

