

## Übung 7

## Reelle Fourier-Reihe $a_0$ , Gerade/ungerade/konstante/trigonometrische Funktionen, Linearität

### PUZZLE

#### Themen

- 1  $a_0$
- 2 **Gerade / ungerade Funktion**
- 3 Konstante / trigonometrische Funktion
- 4 \* Linearität

#### Lernziele

- 1  **$a_0$** 
  - verstehen, dass der konstante Anteil in der reellen Fourier-Reihe einer periodischen Funktion der zeitliche Mittelwert der Funktion über eine Grundperiode ist.
  - verstehen, dass sich in der reellen Fourier-Reihe einer periodischen Funktion nur der konstante Anteil ändert, wenn man die Funktion mit einer Konstanten addiert.
- 2 **Gerade / ungerade Funktion**
  - verstehen, dass die reelle Fourier-Reihe einer geraden periodischen Funktion eine reine Cosinus-Reihe ist.
  - verstehen, dass die reelle Fourier-Reihe einer ungeraden periodischen Funktion eine reine Sinus-Reihe ohne konstanten Anteil ist.
- 3 **Konstante / trigonometrische Funktion**
  - verstehen, dass die reelle Fourier-Reihe einer konstanten Funktion weder Cosinus- noch Sinus-Glieder enthält sondern lediglich einen konstanten Anteil.
  - verstehen, dass die reelle Fourier-Reihe einer reinen Cosinus-Funktion ein einziges Cosinus-Glied enthält.
  - verstehen, dass die reelle Fourier-Reihe einer reinen Sinus-Funktion ein einziges Sinus-Glied enthält.
- 4 \* **Linearität**
  - verstehen, dass die Operationen, welche einer periodischen Funktion deren reelle Fourier-Koeffizienten zuordnen, linear sind.

#### Aufgaben

### 2 Gerade / ungerade Funktion

#### Einzelstudium

Betrachten Sie die folgenden beiden Aussagen über die reelle Fourier-Reihe einer periodischen Funktion  $x(t)$ :

$x(t)$  **gerade** Die reelle Fourier-Reihe von  $x(t)$  enthält nur **Cosinus**-Glieder, d.h.

$$x(t) = a_0 + \sum_{k=1} a_k \cdot \cos(k \cdot \omega_0 t)$$

$x(t)$  **ungerade** Die reelle Fourier-Reihe von  $x(t)$  enthält nur **Sinus**-Glieder und keinen konstanten Anteil, d.h.

$$x(t) = \sum_{k=1} b_k \cdot \sin(k \cdot \omega_0 t)$$

- a) Finden Sie schlüssige Erklärungen dafür, dass die beiden Aussagen wahr sind.
- b) Finden Sie aus dem Unterricht oder aus Tabellen Beispiele von Funktionen  $x(t)$ , an welchen Sie die Aussagen nachprüfen können.

*Expertenrunde*

Diskutieren Sie gemeinsam die Aufgabe, die Sie im Einzelstudium bearbeitet haben, und klären Sie in der Gruppe alle Unklarheiten ab.

*Unterrichtsrunde*

Unterrichten Sie Ihre Kollegen/-innen über Ihr Thema 2.

Lassen Sie sich von Ihren Kollegen/-innen über die Themen 1, 3, 4 unterrichten.