

# Einführung in die digitale Signalverarbeitung

---

Prof. Dr. Stefan Weinzierl

## 1. Aufgabenblatt

### 1. Eigenschaften diskreter Systeme

a. Erläutern Sie die Begriffe

- Linearität
- Zeitinvarianz
- Speicherfreiheit
- Kausalität und
- Stabilität

b. Vier zu betrachtende Systeme werden durch folgende Gleichungen beschrieben. ( $x[k]$  = Eingangssignal,  $y[k]$  = Ausgangssignal)

1.  $y_1[k] = |x[k]| + x[k - 2]$

2.  $y_2[k] = 2 \cdot (x[k + 1] - x[k - 1])$

3.  $y_3[k] = \sum_{i=k-2}^{k+4} x[i]$

4.  $y_4[k] = k \cdot \sin(x[k])$

Untersuchen Sie die Systeme bezüglich der in a) genannten Eigenschaften indem Sie prüfen, ob die jeweiligen Bedingungen für alle Eingangssignale  $x[k]$  erfüllt sind.

### 2. Eulersche Beziehung

a. Stellen Sie ein Sinussignal von 0 bis  $6\pi$  mit 32 Abtastwerten pro Periode dar.

b. Stellen Sie die zugehörige komplexe Exponentialfolge in der komplexen Ebene (also Imaginärteil auf der Y-Achse, Realteil auf der X-Achse) sowie als Realteil, Imaginärteil und Betrag in Abhängigkeit vom Zeitindex  $k$  dar.

c. Nutzen Sie die Eulersche Beziehung und erzeugen Sie unter Verwendung der komplexen Exponentialfolge eine Sinusfolge und vergleichen Sie diese mit der Sinusfolge aus Aufgabenteil a.

### 3. Beispiel zur Faltungssumme

Siehe Datei "Faltungsberechnung\_GraphischeMethode.pdf"