

# 1. Aufgabenblatt

zur Vorlesung

## Einführung in Signale und Systeme

**Stichworte:** Energiesignal, Leistungssignal,

### 1. Aufgabe

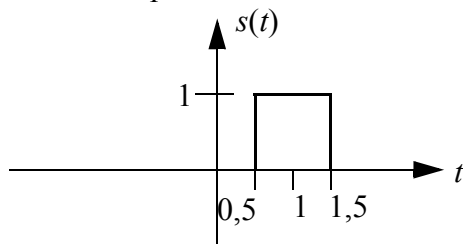
Beantworten Sie folgende Fragen:

- Wie ist ein Energiesignal definiert?
- Wie ist ein Leistungssignal definiert?
- Kann ein Signal gleichzeitig Energie- und Leistungssignal sein?

### 2. Aufgabe

Berechnen Sie die Energie bzw. Leistung der Signale je nachdem, ob es ein Energie- oder Leistungssignal ist. (Es gibt auch Signale, die weder Energie- noch Leistungssignale sind!)

- a) Rechteckimpuls:



$$s(t) = \text{rect}(t-1) = \begin{cases} 1 & \text{für } \frac{1}{2} \leq t \leq \frac{3}{2} \\ 0 & \text{sonst} \end{cases}$$

- b) Cosinusfunktion (zeitbegrenzt):

$$s(t) = a \cdot \cos(2\pi t) \text{ für } 0 \leq t \leq 1, s(t) = 0 \text{ sonst}$$

- c) Sinusfunktion:

$$s(t) = b \cdot \sin(2\pi t) \text{ für } -\infty \leq t \leq \infty$$

- d) Exponentialfunktion:

$$s(t) = e^{at}, a > 0 \text{ für } -\infty \leq t \leq \infty$$

- e)

$$s(t) = \frac{1}{t} \text{ für } t \geq 1, s(t) = 0 \text{ sonst}$$

### 3. Aufgabe

Berechnen Sie die Leistung folgender Rechteckschwingungen:

- ohne Gleichanteil zu Null symmetrisch mit den Amplituden  $A \in \{-1,5, -0,5, 0,5, 1,5\}$
- rein positiv mit einem Gleichanteil und den Amplituden  $A \in \{0, 1, 2, 3\}$
- zusätzlich um den Faktor 2 verstärkt mit den Amplituden  $A \in \{0, 2, 4, 6\}$

Gehen Sie dabei davon aus, dass alle Amplitudenstufen die gleiche Auftrittswahrscheinlichkeit haben und die Symboldauer  $T_S$  beträgt.

#### 4. Aufgabe

Gegeben sei die Rechteckfunktion  $s(t) = \text{rect}(t)$  mit der Höhe und der Breite eins.

- Wie lautet die auf die Breite  $T$  gestreckte Rechteckfunktion?
- Wie lautet die um  $\tau$  auf der Zeitachse nach rechts verschobene Rechteckfunktion?
- Wie lautet die auf die Breite  $2T$  gestreckte und um  $T$  nach rechts verschobene Rechteckfunktion?
- Die zeitlich gespiegelte Funktion  $s(-t)$  werde über ein positives Laufzeitglied der Verzögerung  $2T$  gegeben. Wie lautet die Funktion  $y(t)$  in Abhängigkeit von  $t$  und  $T$ ?

