

## Übung 13                      **Fourier-Transformation** **Dirac'sche -"Funktion"**

### Lernziele

- die Ausblendeigenschaft des Diracstosses verstehen.
- Integrale bestimmen können, in welchen die Dirac'sche -"Funktion" als Faktor des Integranden auftritt.
- die Fourier-Transformierte des Diracstosses auswendig kennen.

### Aufgaben

1. Bestimmen Sie die folgenden Integrale:

a)  $\int_{-\infty}^{\infty} \sin(t) \cdot \delta(t) dt$

b)  $\int_{-\infty}^{\infty} 2 \cdot \sin(2t) \cdot \left(t - \frac{1}{4}\right) dt$

c)  $\int_{-\infty}^{\infty} e^{-t} \cdot \left(t - \frac{1}{2}\right) dt$

d)  $\int_{-\infty}^{\infty} e^{-t} \cdot \left(t - \frac{1}{2}\right) dt$

e)  $\int_{-\infty}^{\infty} x(t) \cdot \delta(t - a) dt$

f)  $\int_{-\infty}^{\infty} x(t) \cdot \delta(at - b) dt \quad (a \neq 0)$

2. a) Bestimmen Sie die Fourier-Transformierte des Diracstosses  $\delta(t)$ .

b) Bestimmen Sie die Fourier-Transformierte der Rechtecksfunktion  $\text{rect}(t)$ .

c) Für  $\epsilon > 0$  strebt die Rechtecksfunktion  $\text{rect}(t)$  gegen den Diracstoss  $\delta(t)$ .  
Zeigen Sie, dass die Fourier-Transformierte der Rechtecksfunktion  $\text{rect}(t)$  für  $\epsilon \rightarrow 0$  gegen die  
Fourier-Transformierte des Diracstosses  $\delta(t)$  strebt.

### Lösungen

1. a) 0  
b) 2  
c) 0  
d)  $\frac{1}{\sqrt{e}}$   
e)  $x(t)$   
f)  $\frac{1}{|a|} x\left(\frac{b}{a}\right)$
2. a)  $\text{FT}(x(t)) = 1$   
b)  $\text{FT}(x(t)) = \frac{j}{1} (e^{-j} - 1)$  ( $\omega = 0$ )  
c) ...  
(Regel von Bernoulli-de l'Hôpital)