

---

# Mathematische Methoden der Biowissenschaften III

Wintersemester 2024/2025

## Übungsblatt 8

(21) Berechnen Sie die FT  $\widehat{f}$  zu  $f(x) = x^2 e^{-a|x|}$  (mit  $a > 0$ ).

Hinweis: Hier gilt (warum?)

$$\widehat{f}(t) = \frac{2}{\sqrt{2\pi}} \operatorname{Re} \left( \int_0^\infty e^{-itx} f(x) dx \right).$$

(3 Punkte)

(22) Sei  $f \in L^1(\mathbb{R})$  und  $\lambda > 0$ . Zeigen Sie:

(a)  $g(x) := f(-x) \Rightarrow \widehat{g}(t) = \widehat{f}(-t)$

(b)  $g(x) := \overline{f(-x)} \Rightarrow \widehat{g}(t) = \overline{\widehat{f}(t)}$

(c)  $g(x) := f\left(\frac{x}{\lambda}\right) \Rightarrow \widehat{g}(t) = \lambda \widehat{f}(\lambda t)$

(Dies ist eine Aufgabe, wie sie in ähnlicher Form auch in der Klausur vorkommen könnte.)

(1+1+1 Punkte)

(23) Sei  $f \in L^1(\mathbb{R})$  eine ungerade Funktion. Zeigen Sie, dass dann auch  $\widehat{f}$  ungerade sein muss.

(2 Punkte)

(24) Sei  $f$  eine Funktion mit FT  $\widehat{f}(t) = e^{-t^4}$ . Berechnen Sie die FT von  $f(3x)$ ,  $f(3x+1)$  und  $f(3x+1) \cdot e^{ix}$ .

(3 Punkte)

Abgabe bis Dienstag, 03.12.2024, 10 Uhr, beim Tutor!