

9. Übungsblatt

Mathematische und statistische Methoden für Pharmazeuten

Aufgabe 1

Der zeitliche Verlauf der Schwere einer durch eine Infektion zum Zeitpunkt $t_0 = 0$ ausgelösten Entzündungserkrankung lässt sich (unter Weglassung von Konstanten) durch

$$S(t) = te^{-t} \quad \text{für } t \geq 0$$

beschreiben; dabei ist t die Zeit in Wochen. Klingt die Entzündung im Lauf der Zeit ab? Was sind die minimalen und ggf. die maximalen Werte der Intensität der Entzündung, und zu welchen Zeiten (in Tagen) werden sie jeweils angenommen?

Aufgabe 2

Einer Probandin werden 50 mg eines Arzneistoffes intravenös injiziert. Dieser Arzneistoff verteilt sich (idealisiert) sofort gleichmäßig im Blutplasma (3 l). Der Abbau des Arzneistoffes verlaufe nach einer Reaktion erster Ordnung mit Reaktionskonstante $k = 8.7 \cdot 10^{-3}/\text{min}$ ab.

- Wie groß ist die anfängliche Konzentration im Plasma?
- Welche Funktion beschreibt den zeitlichen Verlauf der Konzentration?
- Wie lange dauert es, bis nur noch i) 50%, ii) 25%, iii) 12.5% der Anfangskonzentration vorliegen?

Aufgabe 3

- Überprüfen Sie, dass $f(x) = c \cdot e^{x^2}$ für jedes $c \in \mathbb{R}$ die Differentialgleichung $f'(x) = 2xf(x)$ löst. Was ist die Rolle von c ?
- Sei $a \in \mathbb{R}$ gegeben. Überprüfen Sie, dass $f(x) = \frac{a}{2}x^2 + c_1x + c_2$ für jede Wahl von $c_1, c_2 \in \mathbb{R}$ die Differentialgleichung $f''(x) = a$ löst. Was sind die Rollen von c_1, c_2 ?
- Wie sieht die Lösung von $f'''(x) = a$ aus (mit $a \in \mathbb{R}$ fest)?