

8. Übungsblatt

Mathematische und statistische Methoden für Pharmazeuten

Aufgabe 1

Bestimmen Sie alle lokalen Minima und Maxima der Funktion

$$f : \left(-\infty, \frac{5}{4} \right] \rightarrow \mathbb{R}, \quad f(x) = 4x^5 - 5x^4 + 3.$$

Gibt es globale Minima bzw. Maxima?

Aufgabe 2

Der Cholesteringehalt im Blut in Abhängigkeit von der nach Einnahme einer Mahlzeit vergangenen Zeit t (in Stunden) lässt sich durch

$$C(t) = C_0 + \gamma \left(\frac{1}{1 + \beta t} - \frac{1}{1 + \alpha t} \right)$$

für $t \geq 0$ beschreiben; dabei ist C_0 der Cholesterinspiegel vor der Nahrungseinnahme, γ ist eine von der eingenommenen Mahlzeit abhängige Konstante und $\alpha > \beta > 0$ sind durch die Abbaugeschwindigkeit im Magen bzw. in der Leber des Individuums gegebene Konstanten.

- Nimmt der Cholesterinspiegel Extremalwerte an (Maxima und/oder Minima), und wie viel Zeit nach Einnahme der Mahlzeit vergeht bis dahin? Wie sieht der Verlauf des Cholesterinspiegels aus?
- In einem konkreten Fall seien $C_0 = 165 \text{ (mg/100ml)}$, $\gamma = 110$ sowie $\alpha = 0,625$ und $b = 0,1$. Nimmt der Cholesterinspiegel Werte von mehr als 200 an?

Aufgabe 3

Bestimmen Sie die partiellen Ableitungen $\frac{\partial}{\partial x}$, $\frac{\partial}{\partial y}$ und $\frac{\partial}{\partial z}$ der Funktionen

- $(x, y, z) \rightarrow F(x, y, z)$, gegeben durch

$$F(x, y, z) = \frac{x - yz}{x + e^{2z}} - \frac{\cos(xz)}{1 + y^2 + z^2},$$

- $(x, y, z) \rightarrow G(x, y, z)$, für $x, y, z > 0$ gegeben durch

$$G(x, y, z) = \ln xy + 2 \ln \frac{z}{\sqrt{xy}} - \ln \frac{zx}{2}.$$