

Übungen zur Vorlesung
Mathematik für Biologen 2
Dr. Maria Neuss-Radu

1. Geben Sie den Definitionsbereich folgender Funktionen an:

(a) $f(x) = \ln x$

(b) $f(x) = e^x \sqrt{x}$

(c) $f(x) = \tan x$

(d) $f(x) = |x|$

(e) $f(x) = \frac{1}{x-1} + \frac{1}{x^2-1}$

Welche der obigen Funktionen sind stetig? Welche sind differenzierbar? Für die Punkte in denen sie differenzierbar sind, geben Sie die Ableitung an.

2. (Logistische Gleichung)

Gegeben ist die nichtlineare Rekursionsgleichung

$$x_{n+1} = rx_n(1 - x_n), \quad r \in [1, 4].$$

Bestimmen Sie die Fixpunkte dieser Gleichung und untersuchen Sie deren Stabilität.

3. (Beschränktes Wachstum)

Gegeben ist die folgende Rekursionsgleichung für die Entwicklung einer Population:

$$x_{n+1} = \frac{kx_n}{b + x_n}, \quad b, k > 0$$

Gibt es Gleichgewichtszustände? Wenn ja, untersuchen sie deren Stabilität einmal mit Hilfe der graphischen Methode und einmal mit Hilfe der analytischen Methode.

4. (Biochemische Reaktionen)

Bestimmen Sie die stöchiometrische Matrix für folgendes Reaktionssystem aus der Biosynthese von Fettsäuren:

Acetyl-CoA + Hydrogencarbonat + ATP \longrightarrow Malonyl-CoA + ADP +
Phosphat
Acetyl-CoA + CE-SH \longrightarrow Acetyl-CE + CoA
Malonyl-CoA + ACP-SH \longrightarrow Malonyl-ACP + CoA
Malonyl-ACP + Acetyl-CE \longrightarrow Acetoacetyl-ACP + CE-SH + Kohlen-
dioxid

Abgabetermin: Montag, 16. 05. 2005, 16 Uhr, in den Fächern im Flur des
Instituts für Angewandte Mathematik, INF 294.