

Theoretische Biologie: Übungsaufgaben SoSe 2019

Besprechung am 9. Mai 2019

Aufgabe 1: Zwei-Spezies Räuber-Beute Modell

Untersuchen Sie numerisch den Einfluss des Zeitschrittes δt auf die Zeitentwicklung der Populationen fuer die Wachstumsfunktionen

$$f(x, y) = 5 - 2x + 3y \quad g(x, y) = -3 + 2x - y$$

Zur Erinnerung: Die Dynamik hat die Form

$$x(t + \delta t) - x(t) = x f(x, y) \delta t \quad y(t + \delta t) - y(t) = y g(x, y) \delta t$$

Vorzuzeigen ist sind graphische Darstellungen fuer mehrere Anfangswerte $x(0)$ und $y(0)$.

Aufgabe 2: Zwei-Spezies Räuber-Beute Modell, Fortsetzung

Stellen Sie das Vektorfeld der nachstehenden Lotka-Volterra Gleichung (aus Aufgabe 1) graphisch dar:

$$\dot{x} = x(5 - 2x + 3y) \quad \dot{y} = y(-3 + 2x - y)$$

Zeichnen Sie zudem für einige, wenige Anfangsbedingungen die zugehörigen Bahnen mit ein.

Aufgabe 3: Lösen Sie analytisch die folgende gewöhnliche Differentialgleichung mit Anfangsbedingung $x(0) = x_0$ (Populationsdynamik für eine Spezies mit Intraspezifischer Konkurrenz):

$$\dot{x} = x(\alpha - \beta x)$$

Plotten Sie die Lösung für einige Anfangswerte fuer $\alpha = 4$ und $\beta = 1$.