

# Dynamische Systeme in der Biologie

## 5. Übungsblatt (zu bearbeiten bis **Mittwoch**, 16.5.2018)

### (1) Umwandlung von Differentialgleichungen I.

Gegeben sei die Differentialgleichung

$$\frac{d^2}{dt^2}x(t) + C \frac{d}{dt}x(t) + Dx(t) = 0 \quad (1)$$

wobei C und D positive reelle Konstanten seien.

(a) Um was für einen Typ von Differentialgleichung handelt es sich?

(b) Die zeitabhängige Größe  $y(t)$  sei definiert als

$$y(t) = \frac{d}{dt}x(t). \quad (2)$$

Versuchen Sie, die Differentialgleichung (1) mit Hilfe von (2) als zwei gekoppelte Differentialgleichungen erster Ordnung zu schreiben - eine davon haben Sie bereits!

### (2) Umwandlung von Differentialgleichungen II.

Gegen sei ein dynamisches System mit zwei gekoppelten Differentialgleichungen

$$\frac{d}{dt}x(t) = a x(t) + b y(t)$$

$$\frac{d}{dt}y(t) = c x(t) + d y(t)$$

wobei a, b, c und d positive reelle Konstanten seien.

(a) Versuchen Sie, dieses gekoppelte System als eine Differentialgleichung 2. Ordnung zu schreiben. Differenzieren Sie dazu die erste Gleichung und setzen Sie dann die zweite ein. Hinweis: Sie müssen ein wenig herumpuzzeln, damit  $y(t)$  und  $dy(t)/dt$  am Schluss nicht mehr auftauchen. Aber es geht!

(b) Lesen Sie im Skript vom Winter nach, wie man diese Gleichung löst.

### (3) FitzHugh-Nagumo-Modell.

Bearbeiten Sie die Aufgabe 2 vom 4. Übungsblatt.

### (4) Phasenraum-Analyse.

Bearbeiten Sie die Aufgabe 3 vom 4. Übungsblatt.