



THEORETISCHE BIOLOGIE MODELLIERUNG

Prof. Hanspeter Herzel
Dr. Grigory Bordyugov
Sarah Lück

Vorlesung: Montag 12:30 Uhr im Hörsaal 12
Übung: Montag 14:15 Uhr im Beratungsraum

14. Übung

Ausgabe: 4.02.13, Abgabe: 11.02.13, in der Vorlesung
Beschriften Sie bitte Ihre Abgabe mit Namen und Matrikelnummer

GLYKOLYSE-MODELL

Ein einfaches (partial-)Modell der Glykolyse beschreibt die Zeitentwicklung von Fructose-6-Phosphat (F6P) als Variable x und die von Fructose-1,6-biphosphat (FDP) als Variable y durch die Gleichungen:

$$\begin{aligned}\frac{dx}{dt} &= 1 - Bx - xy^2, \\ \frac{dy}{dt} &= A(xy^2 - y).\end{aligned}$$

Dabei sind A und B positive Parameter.

- Bestimme und zeichne die Nullklinen des Modells. Wieviele Schnittpunkte haben die x - und y -Nullklinen in Abhängigkeit von A und B ? Berechne die Fixpunkte des Modells.
- Stelle die Jacobi-Matrix auf und berechne die Stabilität des "einfachsten" Fixpunktes.

Bonus-Aufgaben:

- Zeige, daß im Allgemeinen bei einer Hopf-Bifurkation die Spur der Jacobi-Matrix verschwindet.
- Leite folgende Gleichung

$$B = A(1 - A)$$

für die Hopf-Bifurkation eines der Fixpunkte (welcher ist das?) mithilfe der oben gewonnenen Spur-Bedingung für die Hopf-Bifurkation her.

Hinweis: Bei der Berechnung der Spur verwende eine der Nullklinen-Gleichungen.