



Theoretische Biologie Modellierung

Prof. Hanspeter Herzel
Dr. Pål O. Westermark
Adrián E. Granada
Dr. Grigory Bordyugov
Prof. Avidan U. Neumann
Dr. Michal Or-Guil

Vorlesung: Montag 08:15
Übung: Mittwoch 16:00, ITB

8. Übung

Ausgabe: 13.12.10, Abgabe: 3.1.11, in der Vorlesung
Beschriften Sie bitte Ihre Abgabe mit Namen und Matrikelnummer

Stückweise lineares FitzHugh-Nagumo-Modell

Hier soll ein sehr einfaches erregbares System untersucht werden, und zwar eine Vereinfachung des FitzHugh-Nagumo-Modells zur qualitativen Beschreibung von Neuronen:

$$\begin{aligned}\dot{v} &= -v - w + H(v - a) \\ \dot{w} &= v.\end{aligned}$$

Hier ist a ein Parameter, und es gilt $0 \leq a \leq 1$. Die Heaviside-Funktion H ist durch

$$H(x) = \begin{cases} 0 & : x < 0 \\ 1 & : x \geq 0 \end{cases}$$

definiert.

- Zeichnen Sie die Nullklinen des stückweise linearen FitzHugh-Nagumo-Modells im Phasenraum für $a = 0,5$.
- Wieviele Fixpunkte gibt es? Sind sie stabil?
- Beschreiben Sie, was passiert, wenn sich das System im Ursprung ($v = 0$ und $w = 0$) des Phasenraums befindet und man dann plötzlich v vergrößert? Was passiert bei großen Änderungen? Skizzieren Sie dazu einige ausgewählte Trajektorien im Phasenraum.
- Beschreiben Sie, warum man dieses System erregbar nennt.