
Von der Mathematischen Biologie zur Systembiologie

(Vorlesung Prof. Dr. J. Timmer)

Aufgabenzettel Nr. 4

Aufgabe 8 (Übung): Das FitzHugh-Nagumo Modell

Das FitzHugh-Nagumo Modell ist durch das Differentialgleichungssystem

$$\dot{v}(t) = v(t) \cdot (a - v(t)) \cdot (v(t) - 1) - w(t) + I_{\text{app}}, \quad (1)$$

$$\dot{w}(t) = \varepsilon \cdot (v(t) - \gamma \cdot w(t)) \quad (2)$$

gegeben. Implementieren Sie das System mit den Parametern $a = 0,25$, $\varepsilon = 0,002$ und $\gamma = 1$.

i.) Simulieren Sie das System für $I_{\text{app}} = 0$ mit den Startwerten

(a) $(v(t=0) = 0,23, w(t=0) = 0)$ sowie

(b) $(v(t=0) = 0,5, w(t=0) = 0)$,

und stellen Sie es jeweils im Konfigurationsraum dar.

ii.) Erstellen Sie jeweils ein Phasenraum-Diagramm mit den *nullclines*

(a) $w(v)$ für $\dot{v}(t) = 0$,

(b) $w(v)$ für $\dot{w}(t) = 0$.

iii.) Wählen Sie nun für I_{app} die Werte $I_{\text{app}} = 0,3$, $I_{\text{app}} = 0,5$ und $I_{\text{app}} = 1$, und verstehen Sie mit Hilfe der *nullclines* das unterschiedliche Verhalten im Phasenraum.