

---

Von der Mathematischen Biologie zur Systembiologie  
(Vorlesung Prof. Dr. J. Timmer)  
Aufgabenzettel Nr. 4

---

**Aufgabe 1 (Übung): Der Kalium-Kanal im Hodgkin-Huxley-Modell**

Implementieren Sie das Hodgkin-Huxley-Modell für den Kalium-Kanal

$$C_m \dot{V} = -g_K(V - V_K) \quad (1)$$

$$g_K = \bar{g}_K n^4 \quad (2)$$

$$\dot{n} = \alpha_n(V)(1 - n) - \beta_n(V)n \quad (3)$$

mit  $C_m = 1$ ,  $\bar{g}_K = 1$  und

$$\alpha_n(V) = 0.01 \frac{10 - V}{e^{\frac{10-V}{10}} - 1} \quad (4)$$

$$\beta_n(V) = 0.125 e^{-\frac{V}{80}}. \quad (5)$$

- i.) Simulieren Sie das System für  $V(0) = -50$  und für verschiedene Werte von  $n(0) = 0.095, 0.100$  und  $0.105$ .
- ii.) Veranschaulichen Sie das Wechselspiel zwischen  $V(t)$  und  $g_K(t)$  im jeweiligen Zeitraum und im  $(V, g_K)$ -Phasenraum.
- iii.) Vergleichen Sie die Verläufe von  $\alpha(V(t))$  und  $\beta(V(t))$  in einem gemeinsamen Schaubild.