

Homework 6

Electric Stimulation

Stefan Röhl

Technische Universität München, Arcisstraße 21, Munich, Germany

Email: stefan.roehrl@tum.de

I. CALCULATE THE POTENTIAL FIELD

Das Potential auf einer der ebenen Fläche wird wie folgt berechnet:

```
% Koordinaten in der X,Y-Ebene
[X,Y] = meshgrid(-dim(1)/2:0.1:dim(1)/2,...
                 -dim(2)/2:0.1:dim(2)/2);
% Radialer Abstand
r = sqrt(X.^2 + Y.^2 + z^2);
% Potential
Phi = (rho_medium * I) ./ (4 * pi .* r);
```

- 1) Der Potenzialverlauf auf einer $50\mu\text{m} \times 50\mu\text{m}$ Ebene über der eine Elektrode in $10\mu\text{m}$ Abstand angebracht ist in Abbildung 1 dargestellt. Der Anregende Strom hat eine Größe von 1mA .

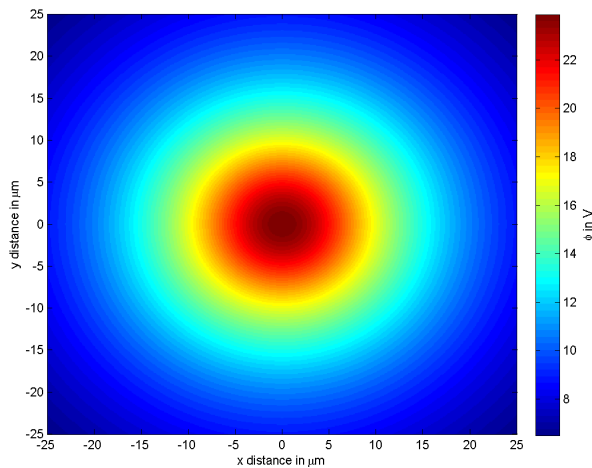


Figure 1. Potenzialfrei auf der Ebene

- 2) Die folgenden drei Graphen zeigen den Potenzialverlauf (2), das elektrische Feld (3) und die Aktivierungsfunktion (4) bei einem Elektrodenstrom von 1mA .

Die anderen drei Graphen zeigen den Potenzialverlauf (5), das elektrische Feld (6) und die Aktivierungsfunktion (7) bei einem Elektrodenstrom von -1mA .

II. CREATE A NEURON MODEL

- 1) Einphasiger Strompuls mit Amplitude -0.25mA
- 2) Einphasiger Strompuls mit Amplitude -1mA

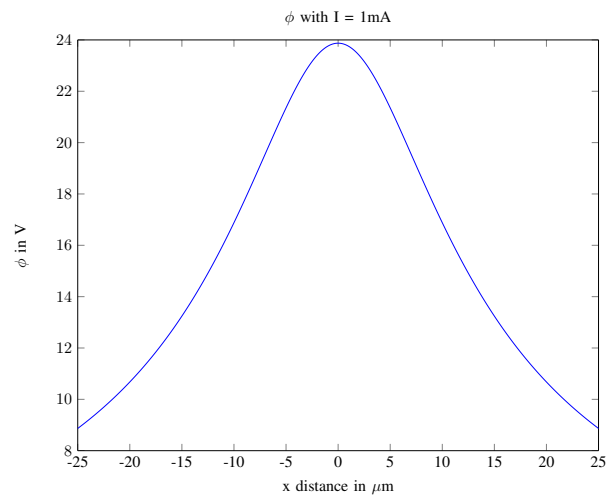


Figure 2. Potenzialverlauf im Axon bei $I = 1\text{mA}$

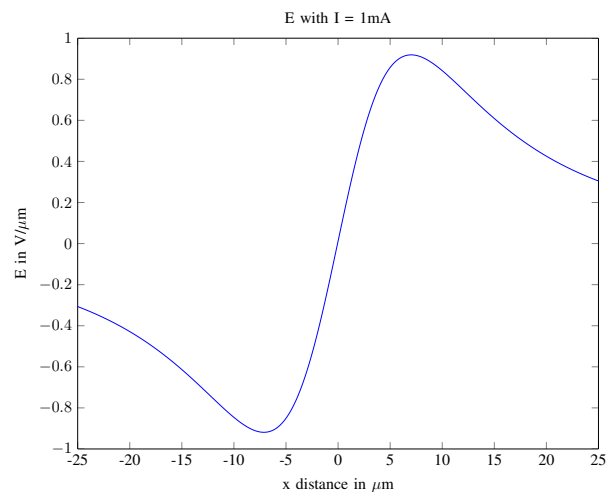


Figure 3. Elektrisches Feld im Axon bei $I = 1\text{mA}$

- 3) Bi-phasiger Strompuls mit Amplitude 0.5mA
- 4) Bi-phasiger Strompuls mit Amplitude 2mA
- 5) Einphasiger Strompuls mit Amplitude 0.25mA
- 6) Einphasiger Strompuls mit Amplitude 5mA

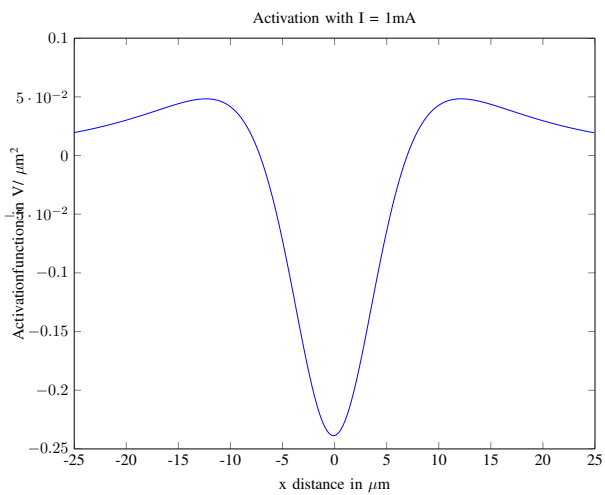


Figure 4. Aktivierungsfunktion im Axon bei $I = 1\text{mA}$

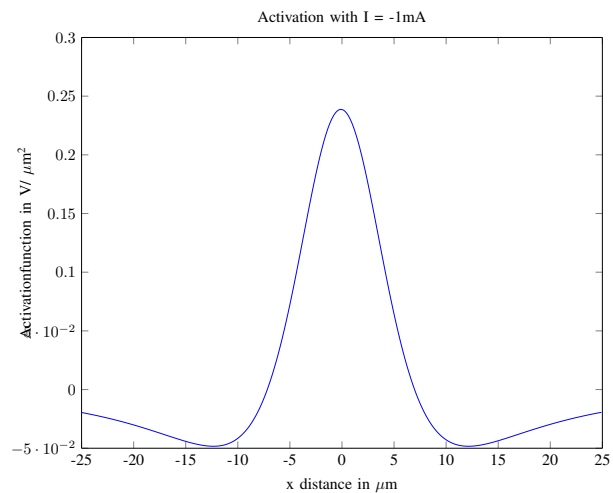


Figure 7. Aktivierungsfunktion im Axon bei $I = -1\text{mA}$

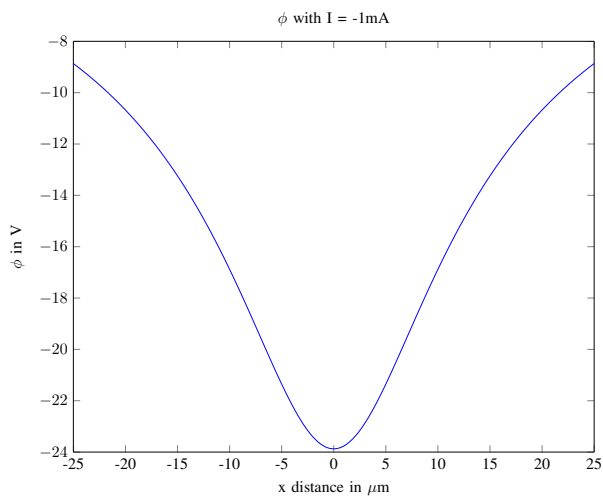


Figure 5. Potenzialverlauf im Axon bei $I = -1\text{mA}$

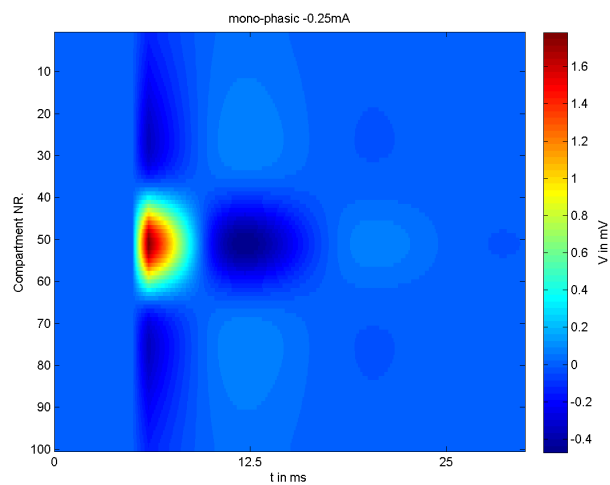


Figure 8. Membranspannung mit $I = -0.25\text{mA}$ (einphasig)

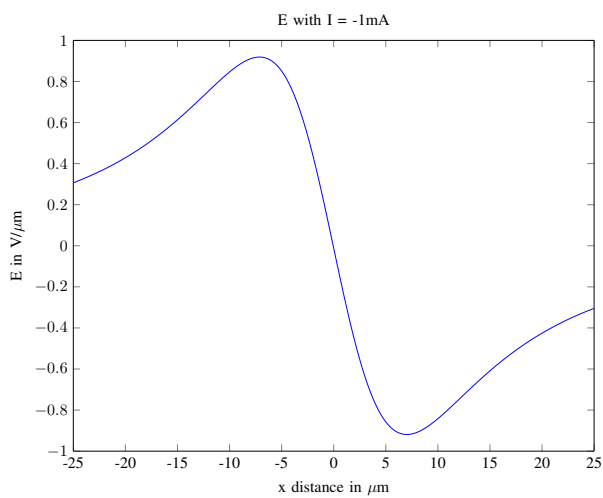


Figure 6. Elektrisches Feld im Axon bei $I = -1\text{mA}$

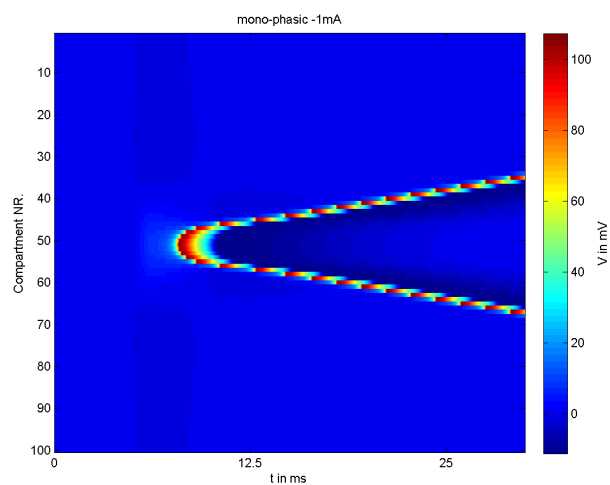


Figure 9. Membranspannung mit $I = -1\text{mA}$ (einphasig)

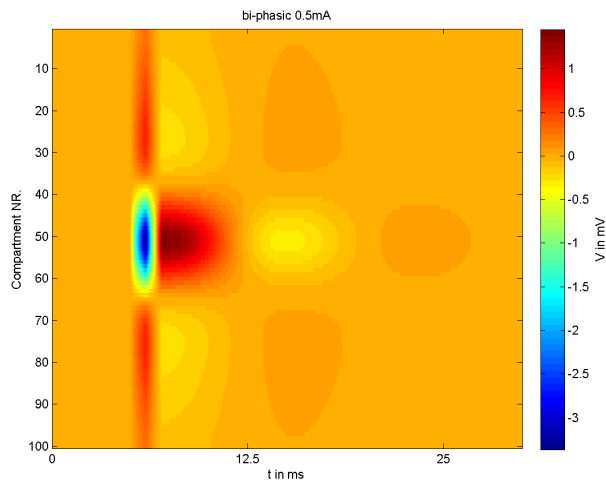


Figure 10. Membranspannung mit $I = 0.5\text{mA}$ (bi-phasig)

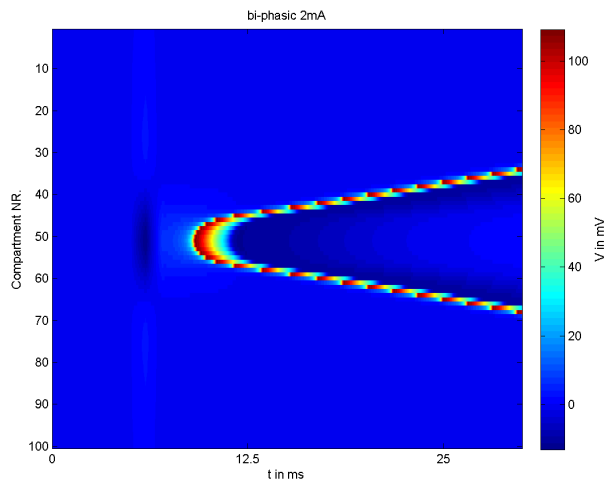


Figure 11. Membranspannung mit $I = 2\text{mA}$ (bi-phasig)

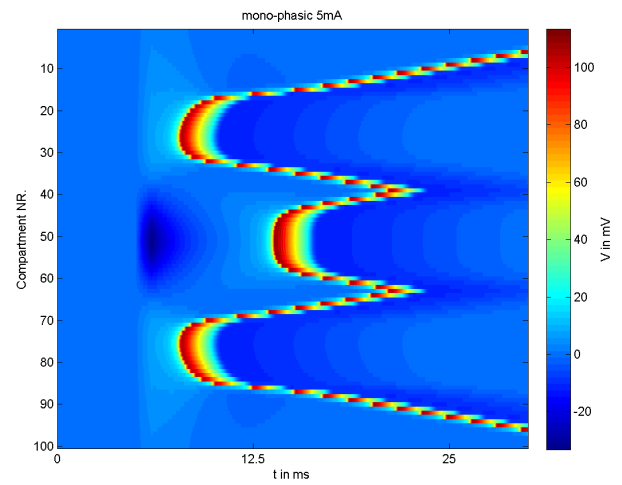


Figure 13. Membranspannung mit $I = 5\text{mA}$ (einphasig)

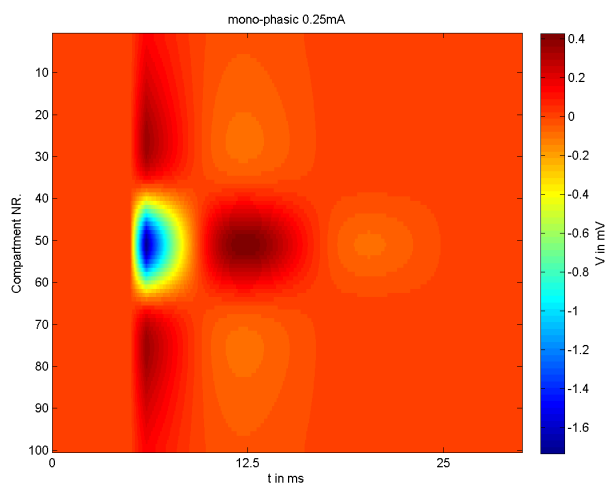


Figure 12. Membranspannung mit $I = 0.25\text{mA}$ (einphasig)