

# Homework 5

## Multicompartment Model

Stefan Röhl

Technische Universität München, Arcisstraße 21, Munich, Germany

Email: stefan.roehrl@tum.de

### I. CREATE A MULTICOMPARTMENT MODEL

Das Multicompartment Modell wurde durch Einfügen einer zusätzlichen Dimension in alle Variablen umgesetzt. Die neuen Spannungswerte werden wie in den Hausaufgaben Folien vorgeschlagen durch lösen eines Gleichungssystems berechnet.

```
% Berechnen Membranspannung
B = V(:,k)+dt/c * (-sum(i_ion(:,k,:),3)...
    + iStimulus(:,k));
A = (eye(comparts) - dt/(c * Ra) * C);
V(:,k+1) = A\B;
```

### II. EXPERIMENTS

- 1) Die Anregung mit einem 5ms langen Puls mit einer Amplitude von  $10 \frac{\mu A}{cm^2}$  führt zu folgendem Verlauf der Membranpotentiale jedes Compartments.

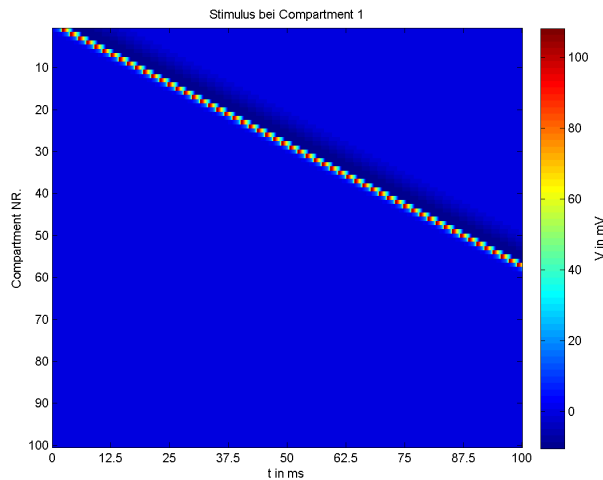


Figure 1. Anregung an Compartment 1

da in beide Richtungen die Compartments erst das entgegenkommende Aktionspotential weitergeleitet haben und somit kurzfristig kein neues Aktionspotential weiterleiten können.

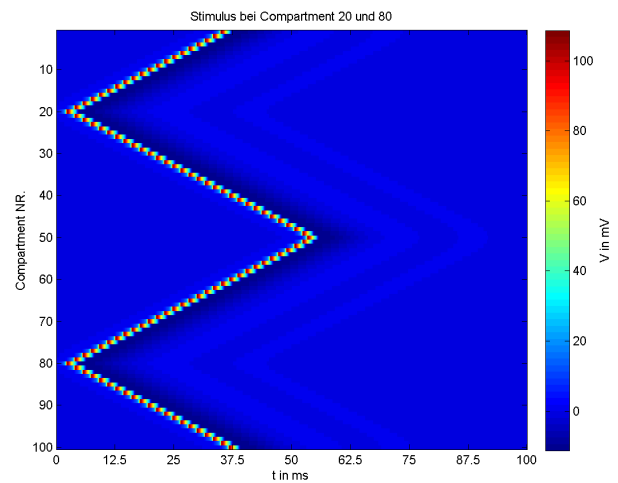


Figure 2. Anregung an Compartment 20 und 80

- 3) In den folgenden Versuchen wurden die Parameter  $c$  (Kapazität),  $l_{comp}$  (Länge der Compartments),  $r_{axon}$  (Radius des Axons),  $\rho_{axon}$  (spezifischer Widerstand des Axons) und  $T$  (Temperatur) geändert und die Auswirkungen auf den Verlauf des Aktionspotentials untersucht.
- 2) Wenn man gleichzeitig Compartment 20 und 80 anregt, entstehen 4 sich fortbewegende Aktionspotentiale. Zwei laufen nach links und zwei nach rechts. Wenn ein Aktionspotential gerade ein Compartment passiert hat ist dieses Compartment refraktär und kann für eine bestimmte Zeit (Refraktärzeit) kein weiteres Aktionspotential mehr weiterleiten. Somit blockieren sich die aufeinander zulaufenden Aktionspotentiale gegenseitig und können sich nachdem sie sich begegnet sind nicht weiter laufen