

Übungsblatt 2

Biomechatronik

Sommersemester 2011

Aufgabe 2.1: Muskel und Diffusion

Das Auslösen der Muskelbewegung erfolgt durch Ca^{2+} -Ionen. Diese gelangen diffusiv zu den Troponin-Molekülen. Unter Annahme eines typischen Durchmessers einer Muskelzelle von $200 \mu\text{m}$, wie lange würde ein Calciumion benötigen, um bis zur Mitte der Zelle zu diffundieren?

Wenn die Calciumionen direkt im Gehirn freigesetzt würden, wie lange würde es dauern bis ein Muskel im Unterarm darauf reagiert?

Das Verschiebungsquadrat hängt mit der Zeit und dem Diffusionskoeffizienten über folgende Formel zusammen:

$$\langle x^2 \rangle = 2Dt \quad (1)$$

Der Diffusionskoeffizient kann mittels der Stokes-Einstein-Gleichung abgeschätzt werden. Der *hydrodynamische Radius* kann für diese Aufgabe mit dem Atomradius angenähert werden.