



## Fallbeispiele mit klinischem Bezug zum „Membranseminar 1“: Allgemeine Zellphysiologie, Diffusion, Ruhemembran- & Aktionspotential

Schmidt, Lang, Heckmann (31. Aufl.): Kapitel 4  
Speckmann, Hescheler, Köhling (5. Aufl.): Kapitel 2.1, 2.2  
Klinke, Pape, Kurtz, Silbernagel (6. Aufl.): Kapitel 3  
Biochemie: Glukose-6P

1. Wir betrachten einen Zellverband, der 100  $\mu\text{m}$  entfernt von „seiner“ Kapillare liegt. Nehmen wir an, es dauert im Mittel 1 s bis Sauerstoff aus der Kapillare den Zellverband erreicht. Nun versiegt der Blutfluss aller Kapillaren im Umkreis von 1 cm durch einen Thrombus in der zuführenden Arteriole. Die nächstgelegene Kapillare mit intaktem Blutfluss ist 1 cm entfernt. Wie lange dauert es im Mittel, bis Sauerstoff aus dieser Kapillare den Zellverband erreicht?  
Beachte: es gilt  $\langle r^2 \rangle = 6 D t$ , mit der mittleren quadrierten zurückgelegten Wegstrecke  $\langle r^2 \rangle$ , dem Diffusionskoeffizienten  $D$  und der Zeit  $t$ .
2. Ein Patient hat versehentlich eine stark  $\text{K}^+$ -haltige Lösung infundiert bekommen. Nehmen wir an, seine  $\text{K}^+$ -Konzentration im Gewebe ( $[\text{K}^+]_i$ ) wäre nun 30 mM ( $[\text{K}^+]_e = 140 \text{ mM}$ ).  
Wie hoch ist unter diesen Bedingungen das  $\text{K}^+$ -Gleichgewichtspotential?  
Welche Probleme würden Sie erwarten?
3. Nehmen wir an, für Glukose bestünde ein Konzentrationsgradient zwischen Zellinnerem und -äußerem von 2 mmol/ L ( $[\text{Glukose}]_i = 2 \text{ mmol/ L}$ ;  $[\text{Glukose}]_e = 4 \text{ mmol/ L}$ ). Die Glukose-Permeabilität der (reinen) Zellmembran sei  $10^{-8} \text{ cm/s}$ . Die Zelle hat eine Oberfläche von  $300 \mu\text{m}^2$  und ein Volumen von  $500 \mu\text{m}^3$ .
  - a) Wie viele Glukose-Moleküle bewegen sich (netto) pro s über die Membran?
  - b) Ist das viel?
  - c) Welchem Konzentrationsanstieg entspräche dieser Wert?
  - d) Was kann die Zelle tun, um die Glukoseaufnahme zu optimieren?