



AUFGABEN ZUM BIOMAX 15 - SPANNUNG AUF ALLEN KANÄLEN – WIE IONEN DURCH DIE ZELLMEMBRAN SCHLÜPFEN

ANIMATION ZU VORGÄNGEN IM KALIUMKANAL



Aufgabe 1

Schauen Sie die Animation zu den Vorgängen im Ionenkanal an und beschreiben Sie die Vorgänge. Hinweis: Zum besseren Erkennen der Reihenfolge sind die Kaliumionen abwechselnd hell- und dunkellila eingefärbt.

Link zur Animation, siehe auch **> QR**

<https://www.max-wissen.de/max-media/ionenkanal-animation/>



Aufgabe 2

Erklären Sie mit Hilfe der Informationen im BIOMAX 15 (**> QR**; S. 3 unten bis S. 4 oben) die schnellen Durchflussraten und den Mechanismus, wie die Kaliumionen den Kanal passieren.

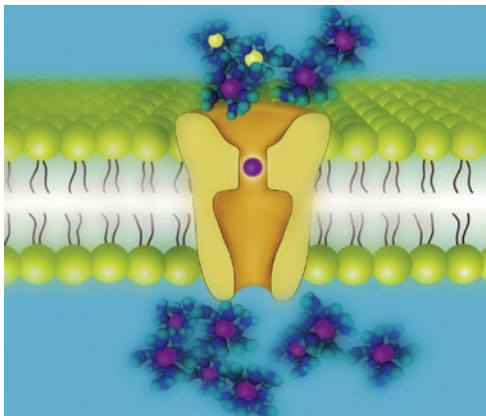


Abb. A: © MPG; HN / CC BY-NC-SA 4.0



Aufgabe 3

Verfassen Sie in der Gruppe einen Text, der zum Animations-Film passt. Erstellen Sie dazu ein Audio-File.



LÖSUNGEN

Lösung 1

In die Zellmembran einer Nervenzelle ist ein Ionenkanal eingebettet. Der Kanal besteht aus Proteinen (grüne Spiralen).

Die Kaliumionen (lila) sind im Zellinneren von Wassermolekülen umgeben. Sie treten ohne Wassermoleküle durch den Kanal nach außen.

Es befinden sich zeitgleich mehrere Ionen im Kanal. Die Detailstrukturen zeigen, dass die Kaliumionen im Kanal von Sauerstoffatomen der Proteinteile umgeben sind.

Wenn von innen (unten) ein Ion nachrückt, verlässt das äußerste (oberste) Ion in der Reihe den Kanal in den extrazellulären Raum.

Lösung 2

An der Engstelle des Kaliumkanals (Selektivitätsfilter) sitzen die Kaliumionen aufgereiht wie auf einer Perlschnur sehr eng beieinander. Es gibt keine Wassermoleküle, die die Ionen voneinander abschirmen.

Die räumliche Nähe der Kaliumionen führt dazu, dass sich die positiven Ladungen gegenseitig abstoßen.

Durch anziehende Wechselwirkungen mit den kanalbildenden Polypeptidketten (freie Elektronenpaare der Sauerstoffatome in den Carbonylgruppen; rot in der Detaildarstellung der Animation) stellt sich ein Gleichgewicht der Kräfte ein. Wenn ein neues Kaliumion in den Kanal eintritt, überwiegt die Abstoßung der positiven Ladungen und das Kaliumion, das am nächsten zum Kanalausgang sitzt, wird hinausgedrängt. Dadurch wird der Durchfluss durch den Kanal beschleunigt.

Lösung 3

Inhaltlich: individuelle Lösungen, siehe Lösungen 1 und 2

Mögliche technische Umsetzung: Video öffnen und den Text zum Beispiel mit der Sprachmemofunktion eines Smartphones aufnehmen. Alternativ kann die Audiodatei auch mit einem (externen) Mikrofon über einen Laptop aufgenommen werden, z.B. mit dem kostenfreien Programm „Audacity“. Mit zwei Endgeräten (z.B. PC, Laptop, Tablet, Smartphone) kann die Animation angeschaut und der Sprechtext parallel dazu abgespielt werden.

Eine kriteriengeleitete Bewertung verschiedener Erklärtex-te kann sich fakultativ anschließen.

Abbildungshinweis

Abb. A © MPG; HN / CC BY-NC-SA 4.0

Der Text wird unter CC BY-NC-SA 4.0 veröffentlicht.

Stand: 01/2021; Text: T. Fendt; Layout und Redaktion: max-wissen-Team