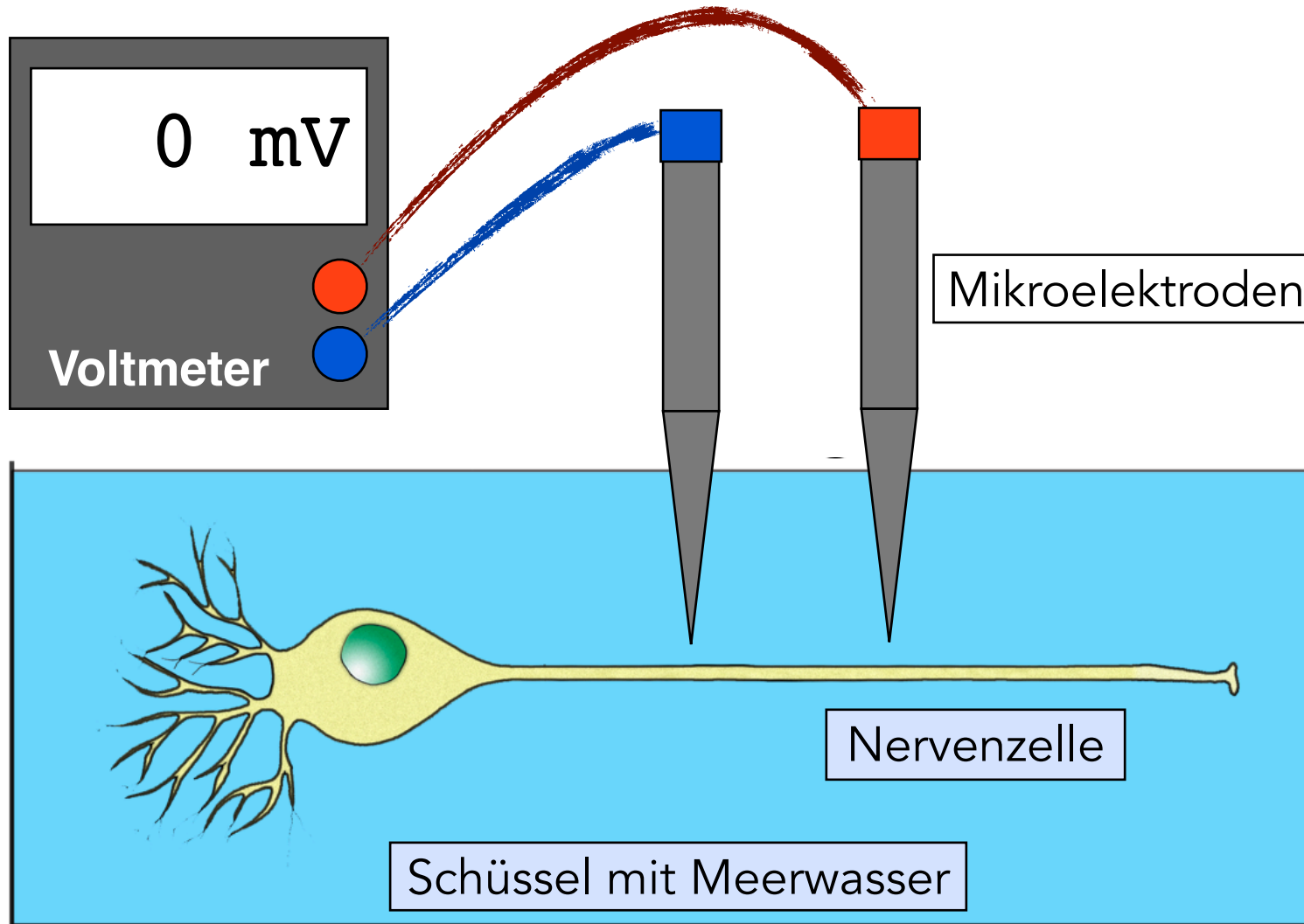
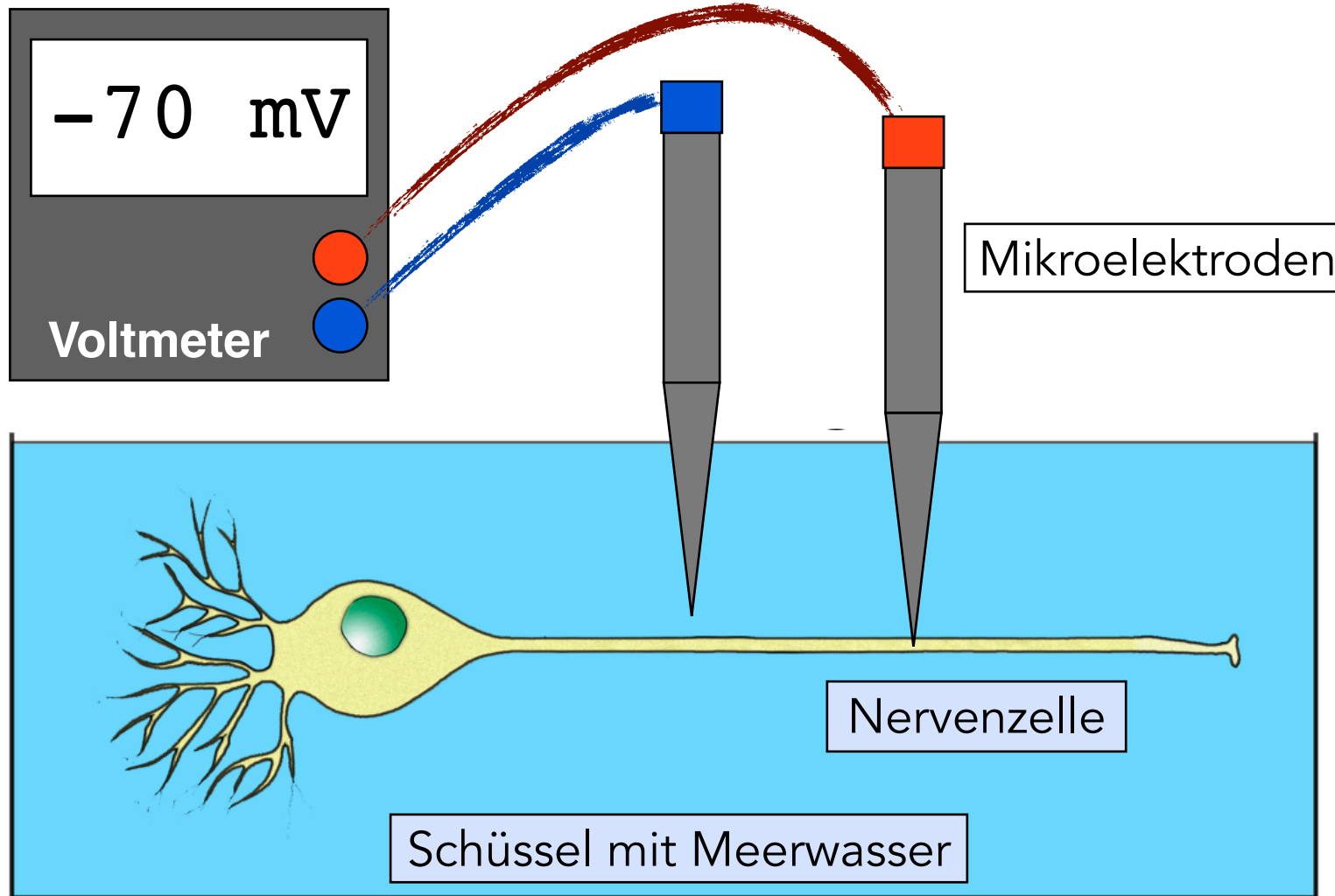


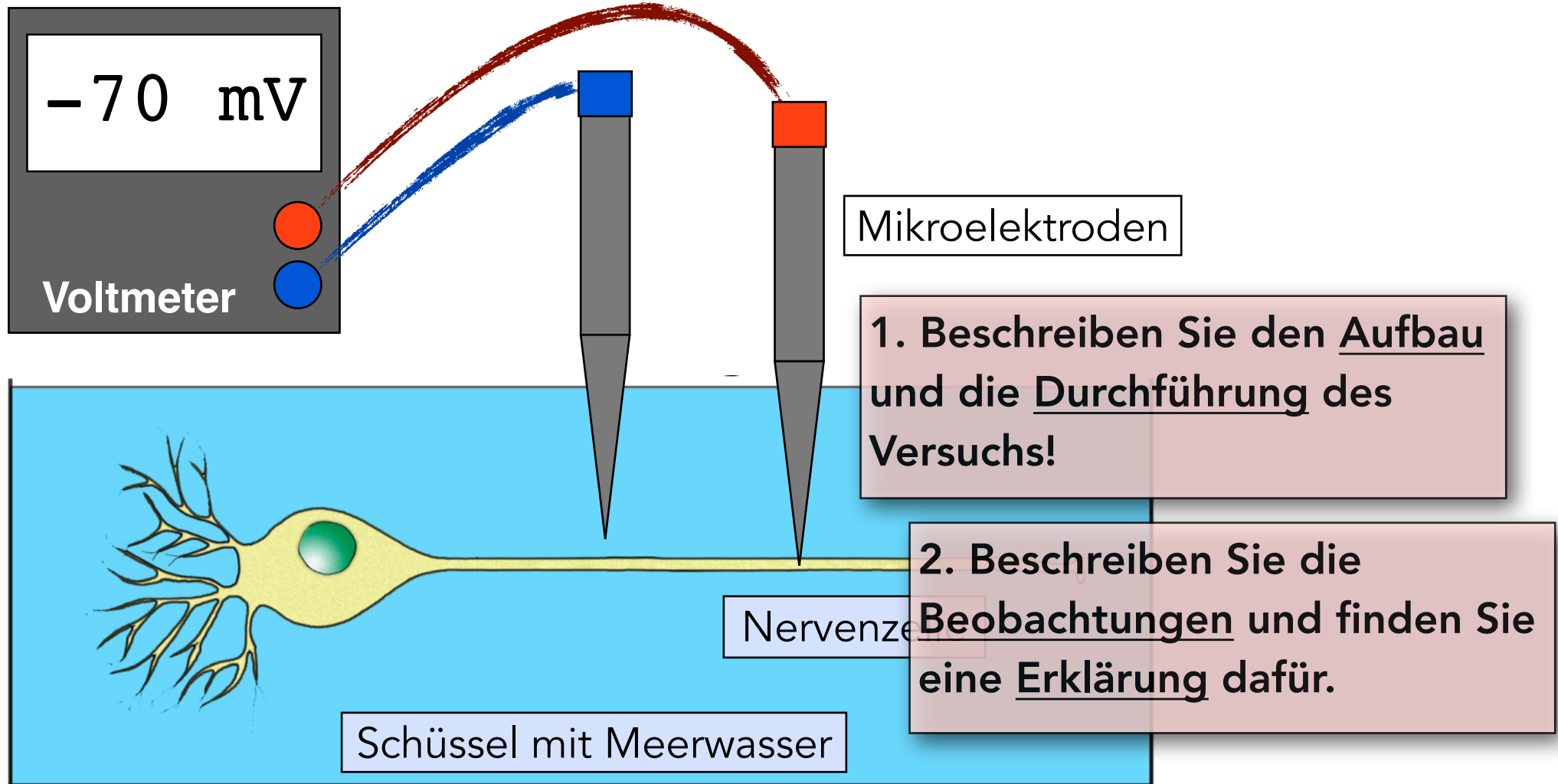
# Messung des Membranpotenzials



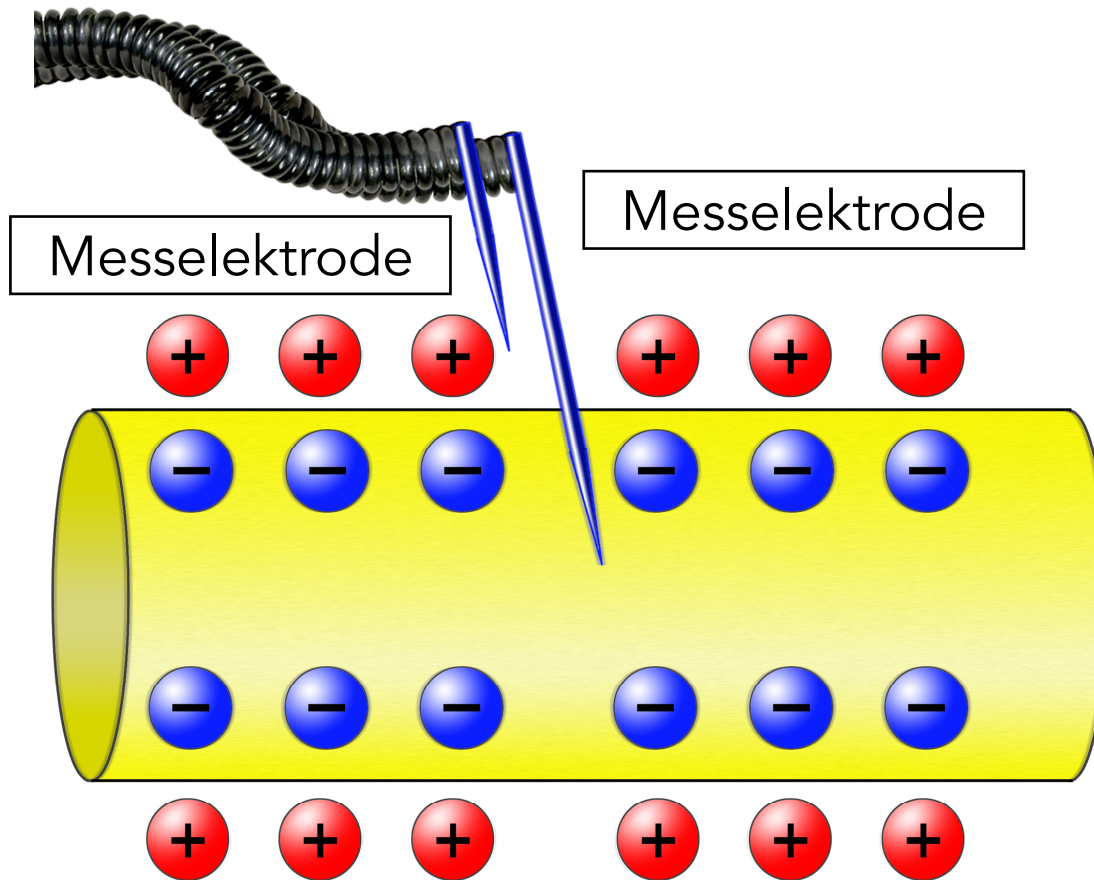
# Messung des Membranpotenzials



# Messung des Membranpotenzials



# Das Ruhepotenzial

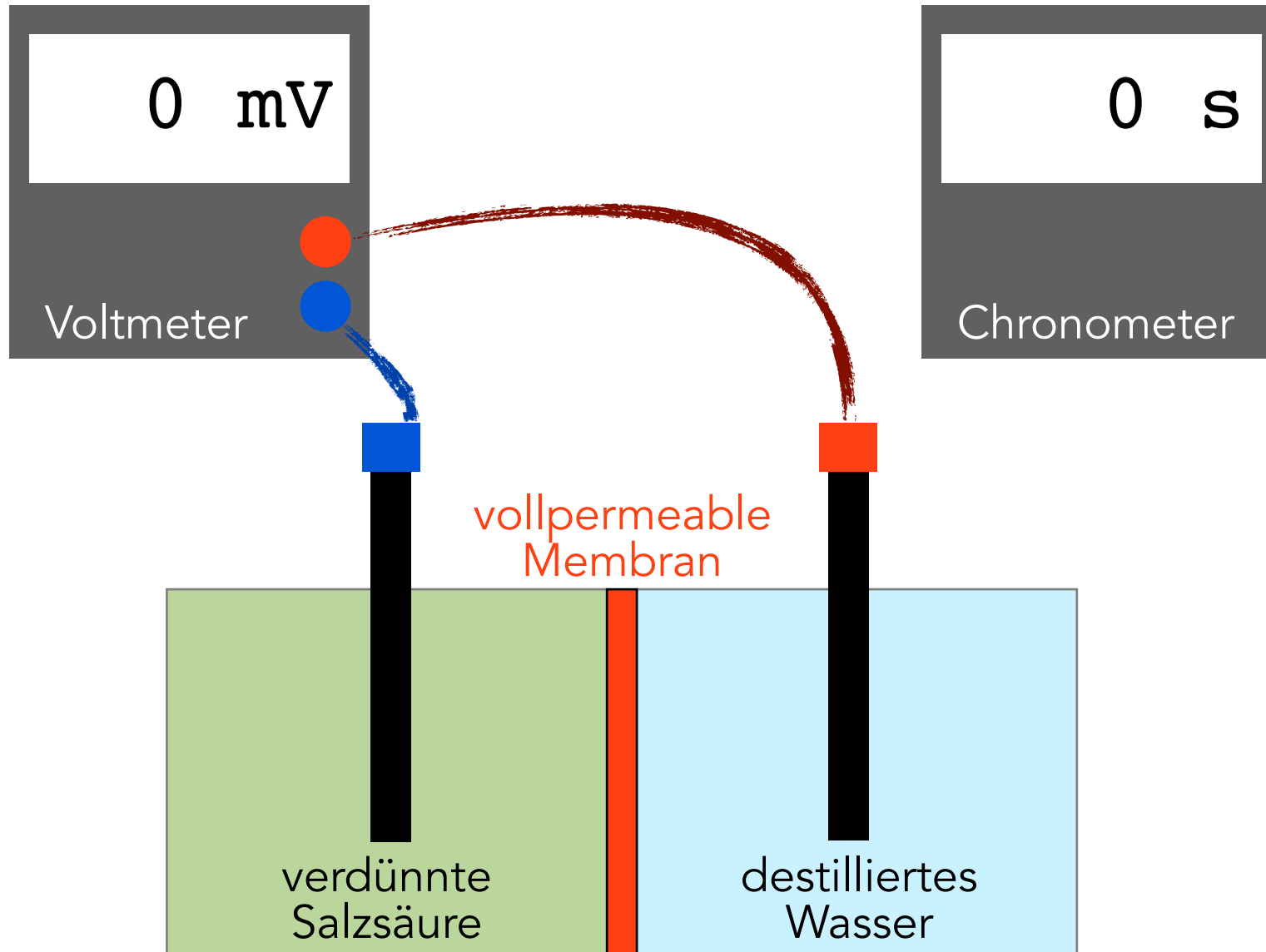


**Definition**  
 Unter dem **Ruhepotenzial** versteht man das Membranpotential einer nicht-erregten Zelle.

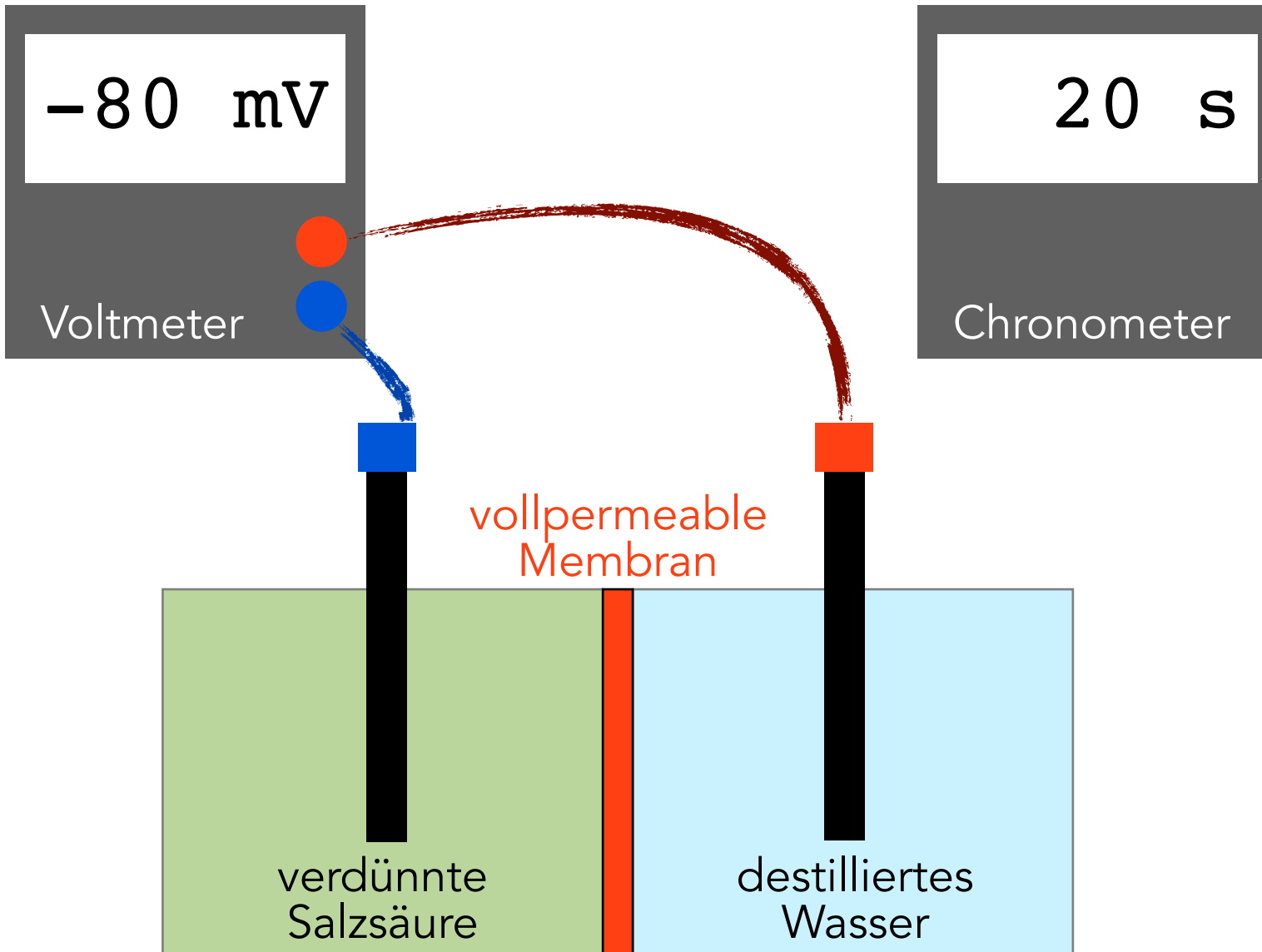
Tierart	RP
Heuschrecke	-60 mV
Katze	-70
Echter Kalmar	-73
Hausschabe	-77
Hund	-82
Grasfrosch	-85
Kalb	-98

Zahlenangaben aus:  
 Lexikon der Neurobiologie,  
 Spektrum-Verlag

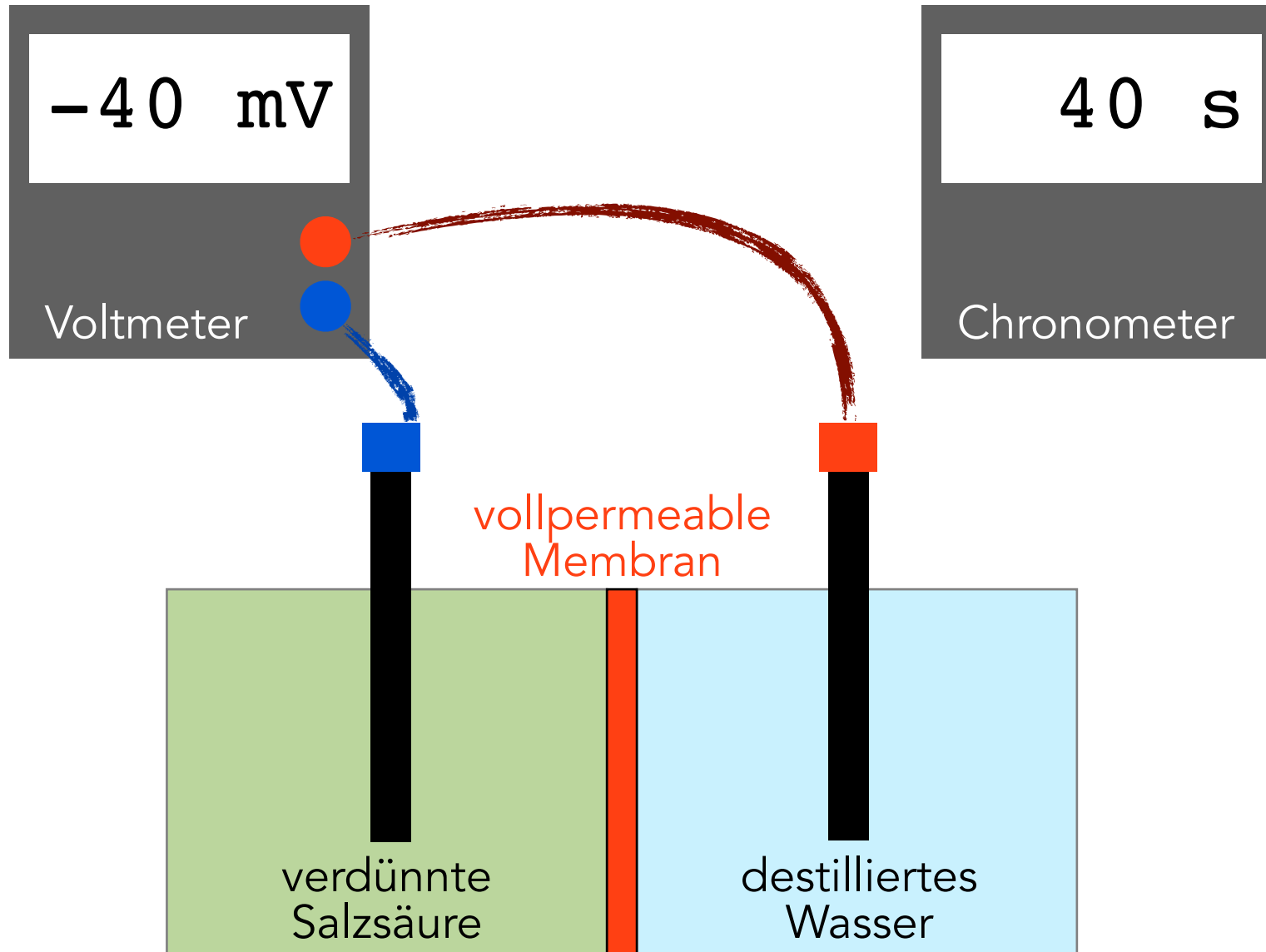
# Modellversuch zum Ruhepotenzial Nr. 1



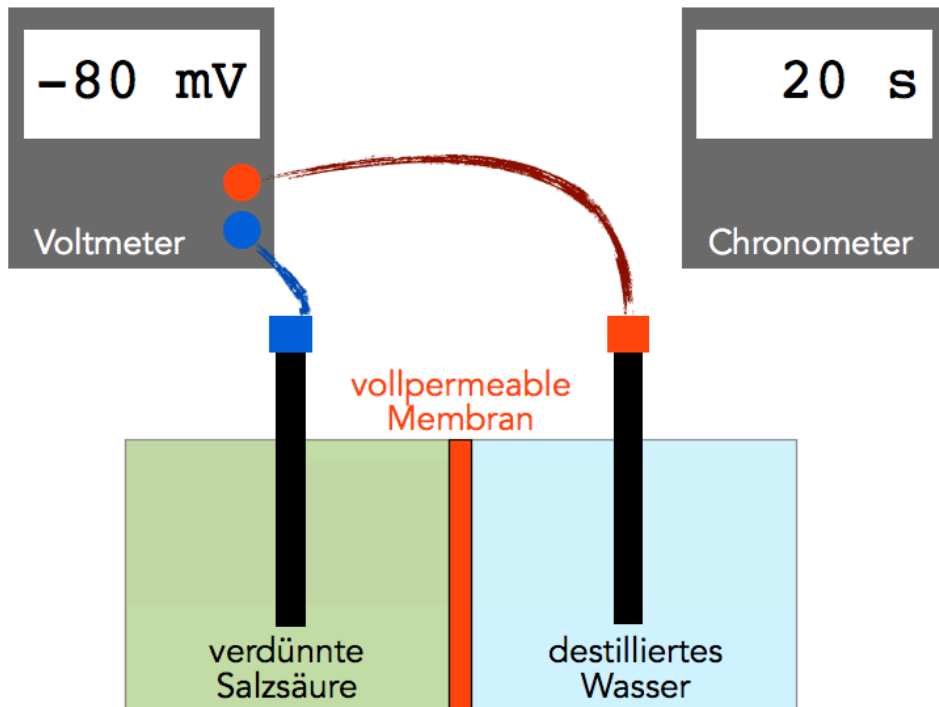
# Modellversuch zum Ruhepotenzial Nr. 1



# Modellversuch zum Ruhepotenzial Nr. 1



# Modellversuch zum Ruhepotenzial Nr. 1

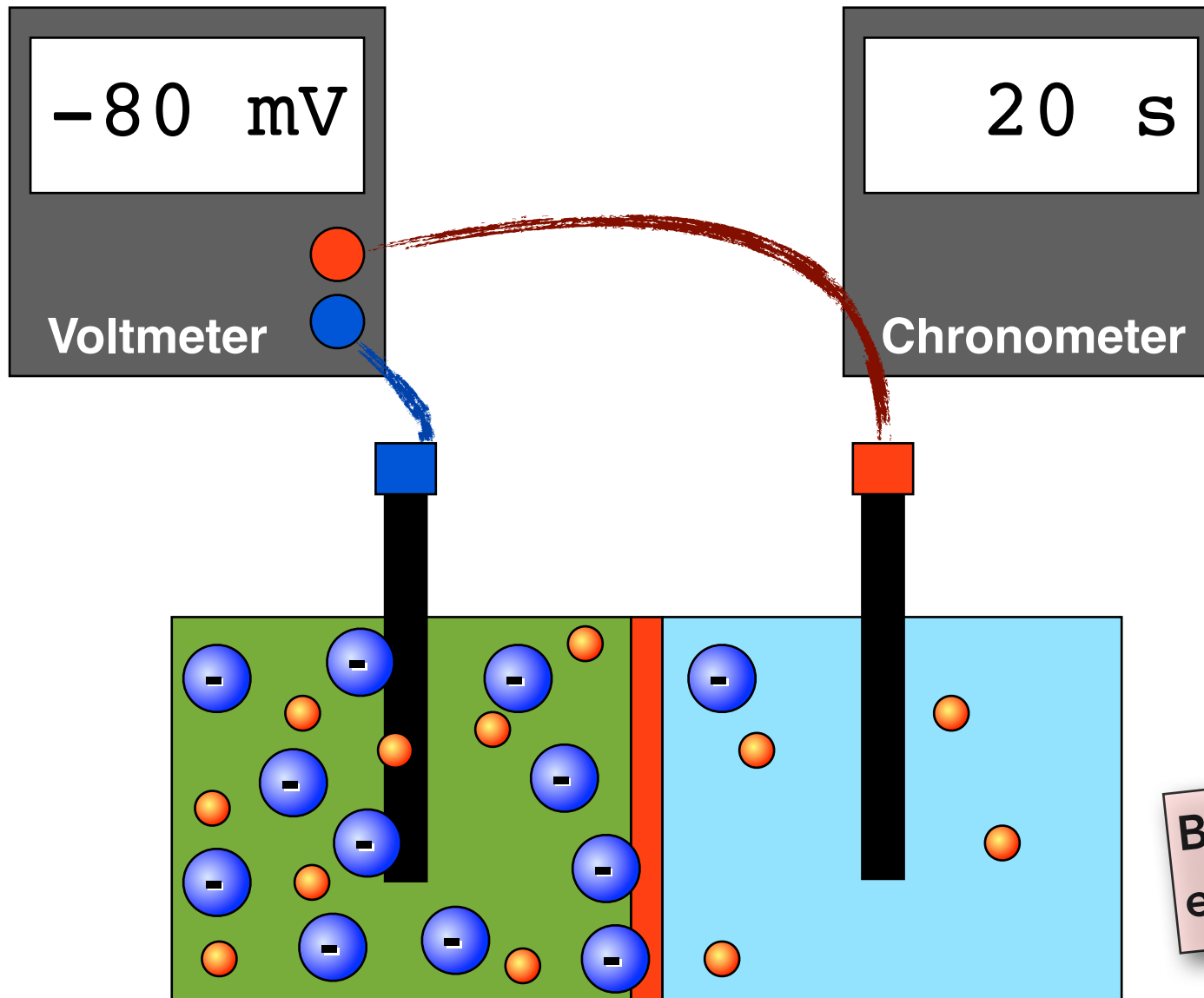


## Erklärungen:

- In den ersten 20 Sekunden diffundieren hauptsächlich die sehr kleinen Protonen  $\text{H}^+$  der Salzsäure  $\text{HCl}$  in das Wasser.
- Die negativen Chlorid-Ionen sind größer und daher nicht so beweglich wie die Protonen.



# Veranschaulichung des Modellversuchs Nr. 1

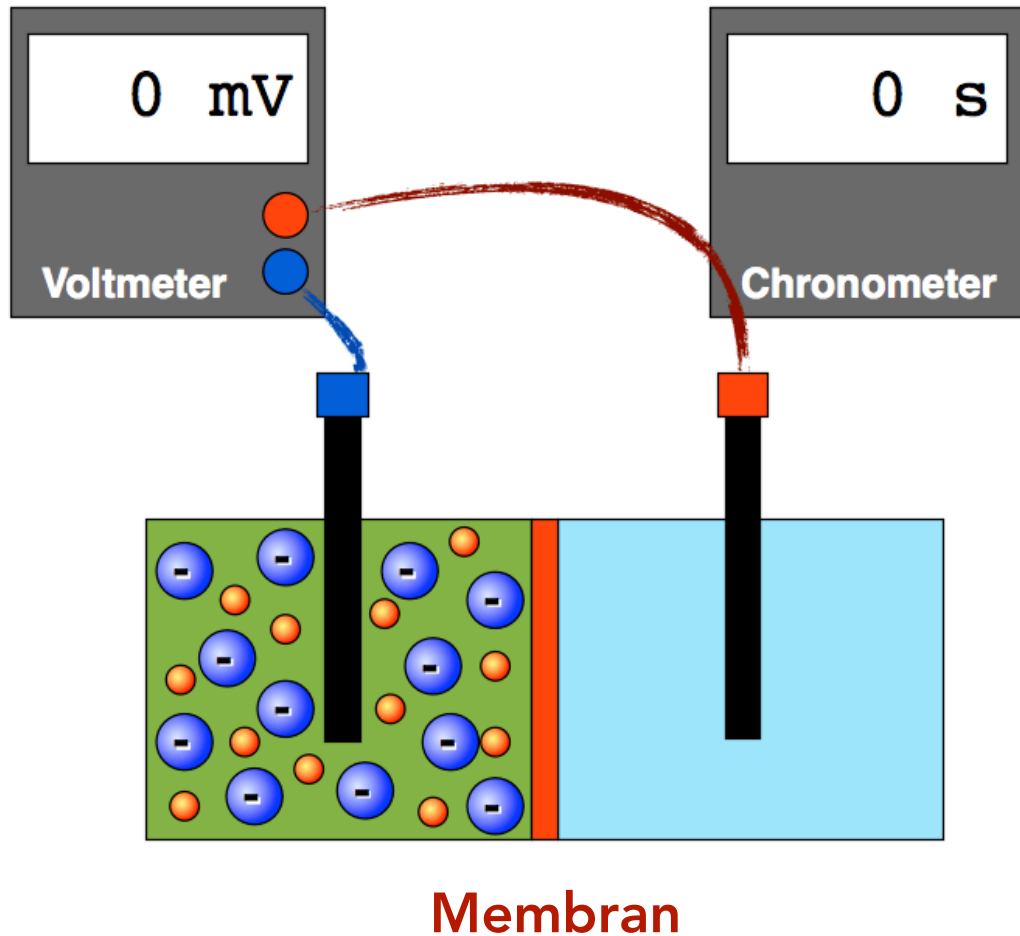


Beschreiben und erläutern Sie!

11 negative  
8 positive Ionen

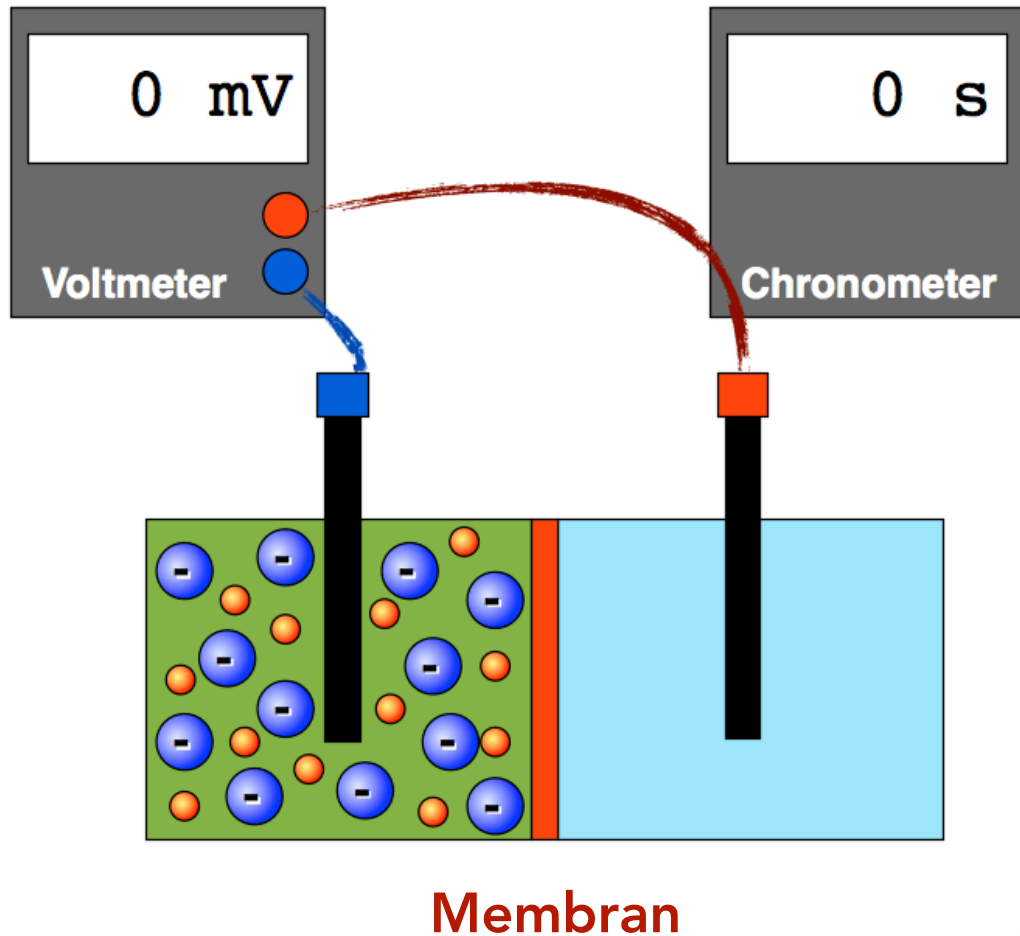
1 negative  
4 positive Ionen

## Modellversuch zum Ruhepotenzial Nr. 2



Erläutern Sie mit Hilfe des eben gezeigten Modells, welchen Verlauf der Versuch nehmen würde, wenn die **Membran** für die negativen Ionen völlig undurchlässig wäre!

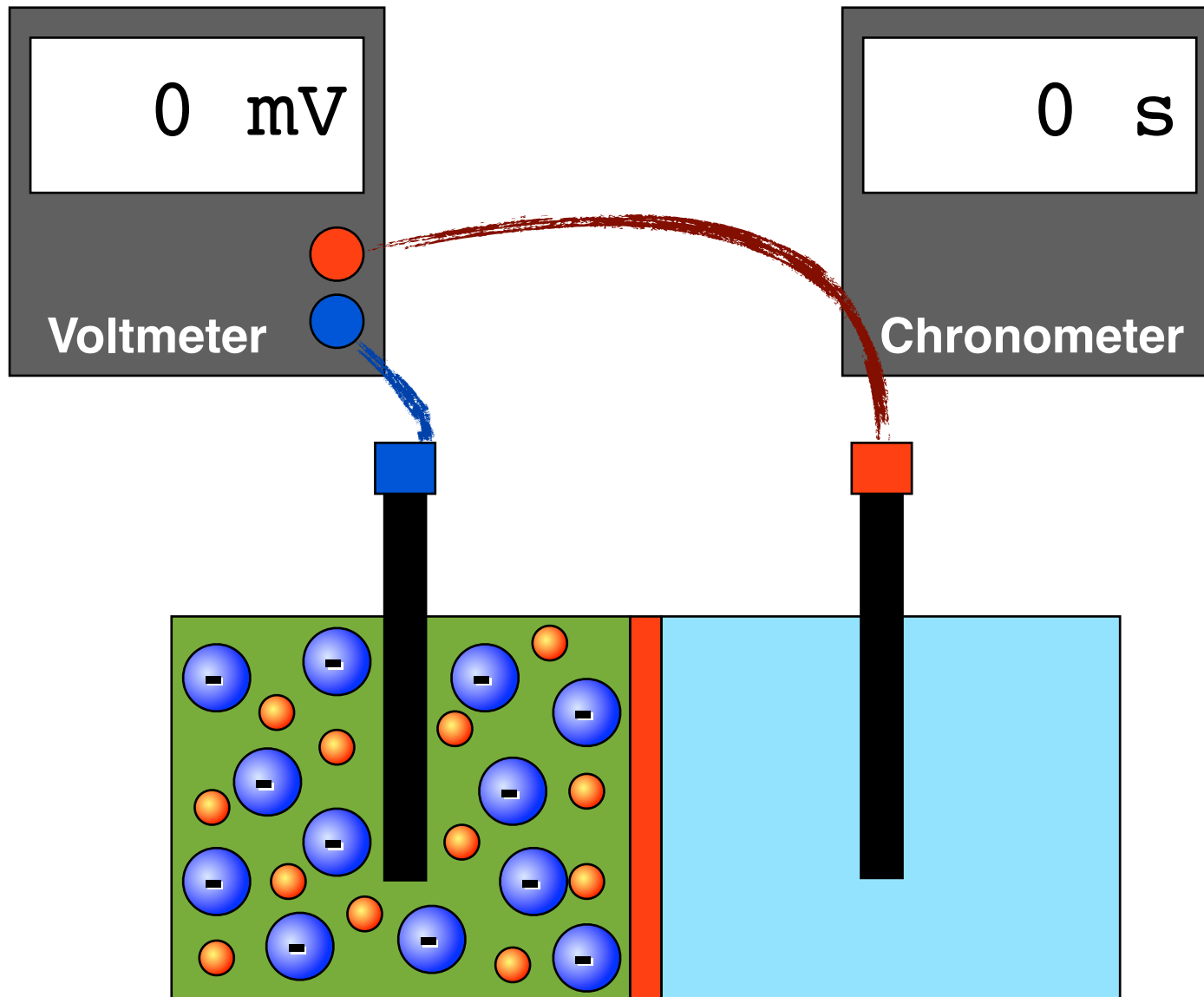
## Modellversuch zum Ruhepotenzial Nr. 2



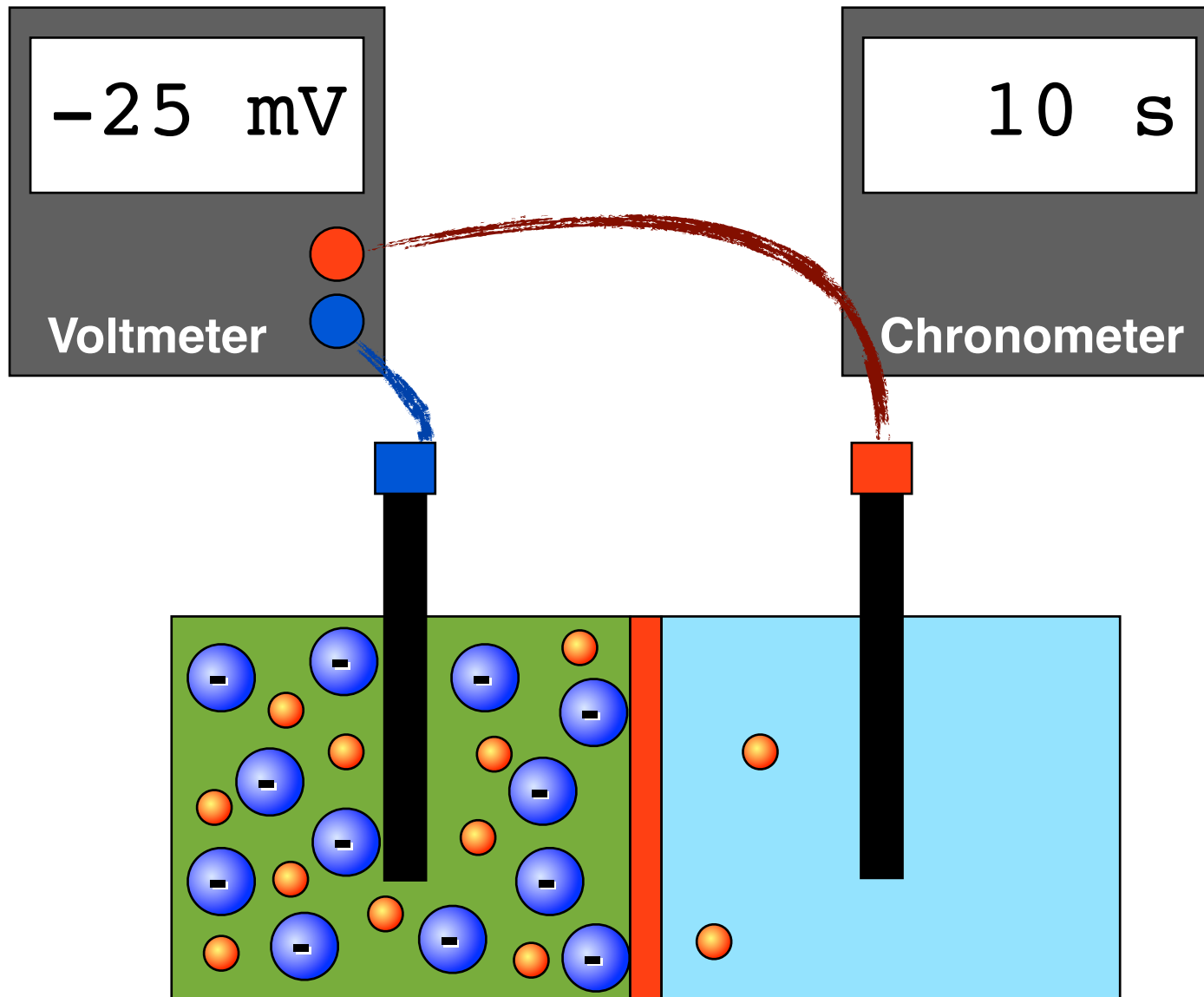
Erläutern Sie mit Hilfe des eben gezeigten Modells, welchen Verlauf der Versuch nehmen würde, wenn die **Membran** für die negativen Ionen völlig undurchlässig wäre!

Bei Modellversuch Nr. 1 war die Membran für beide Ionen vollständig durchlässig, allerdings waren die Chlorid-Ionen langsamer als die Protonen.

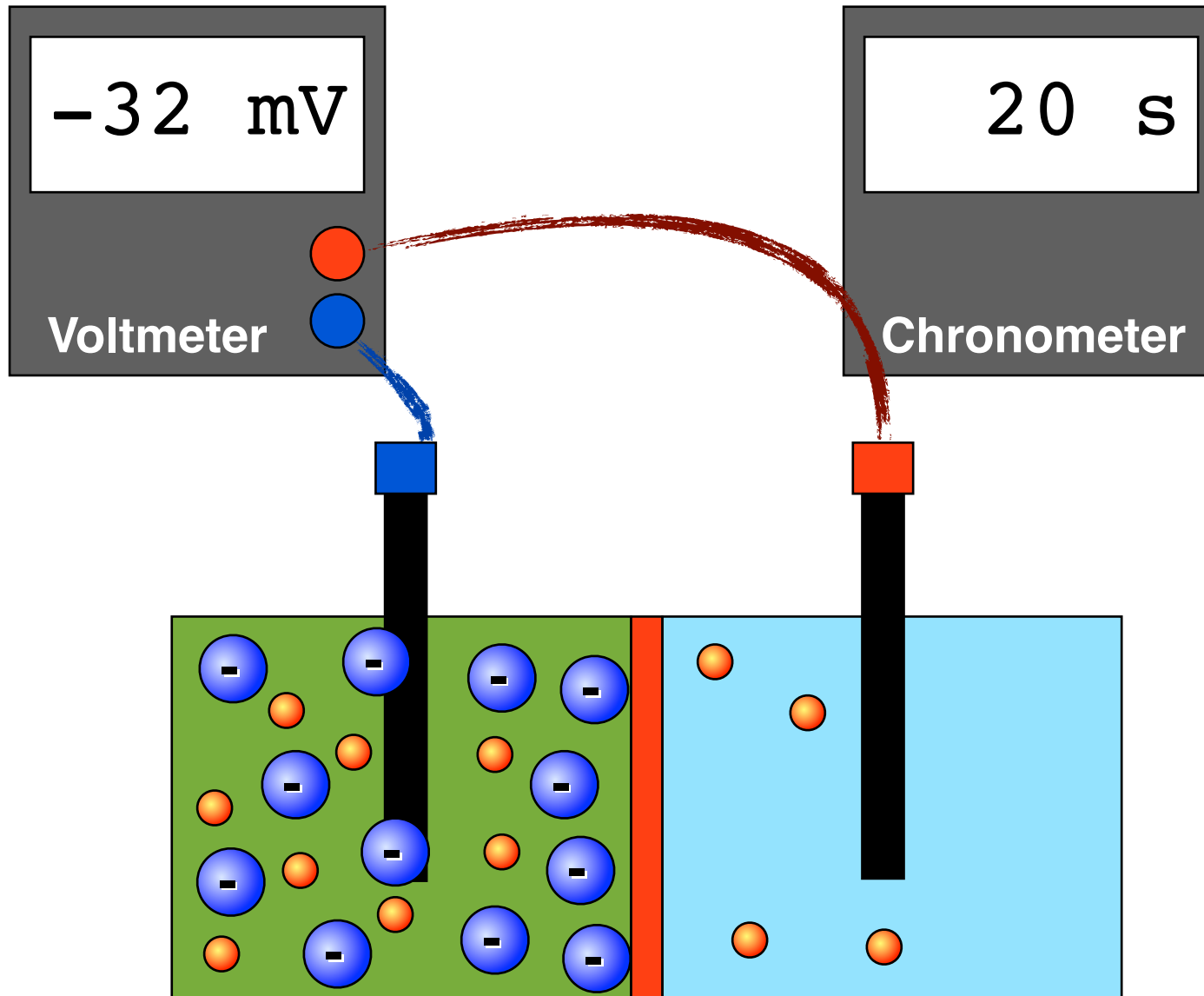
# Modellversuch zum Ruhepotenzial Nr. 2



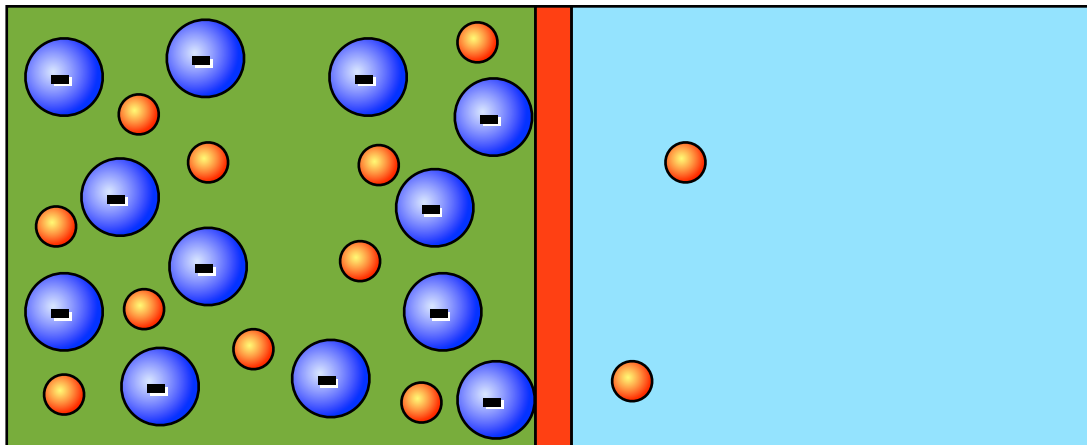
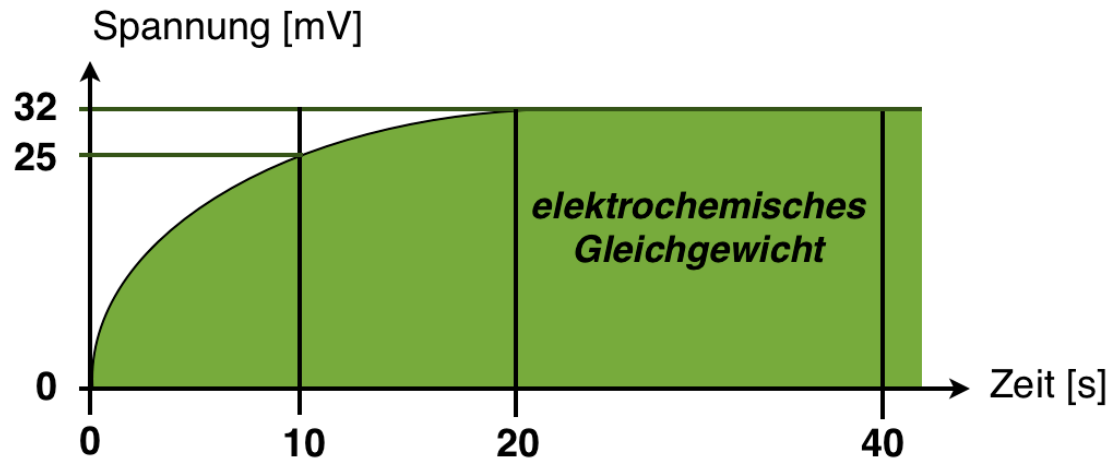
# Modellversuch zum Ruhepotenzial Nr. 2



# Modellversuch zum Ruhepotenzial Nr. 2



## Modellversuch zum Ruhepotenzial Nr. 2



### Erläuterung der Ergebnisse

- Die kleinen Protonen diffundieren in Richtung des **Konzentrationsgefälles** nach rechts.

# Ionenverteilung bei einer Nervenzelle

Ion	Na <sup>+</sup>	K <sup>+</sup>	Cl <sup>-</sup>	A <sup>-</sup>
Konz. innen	82	69	63	77
Konz. außen	82	69	63	77

***Säugetierneuron nach Konzentrationsausgleich***

Konzentrationsangaben in mmol/L.

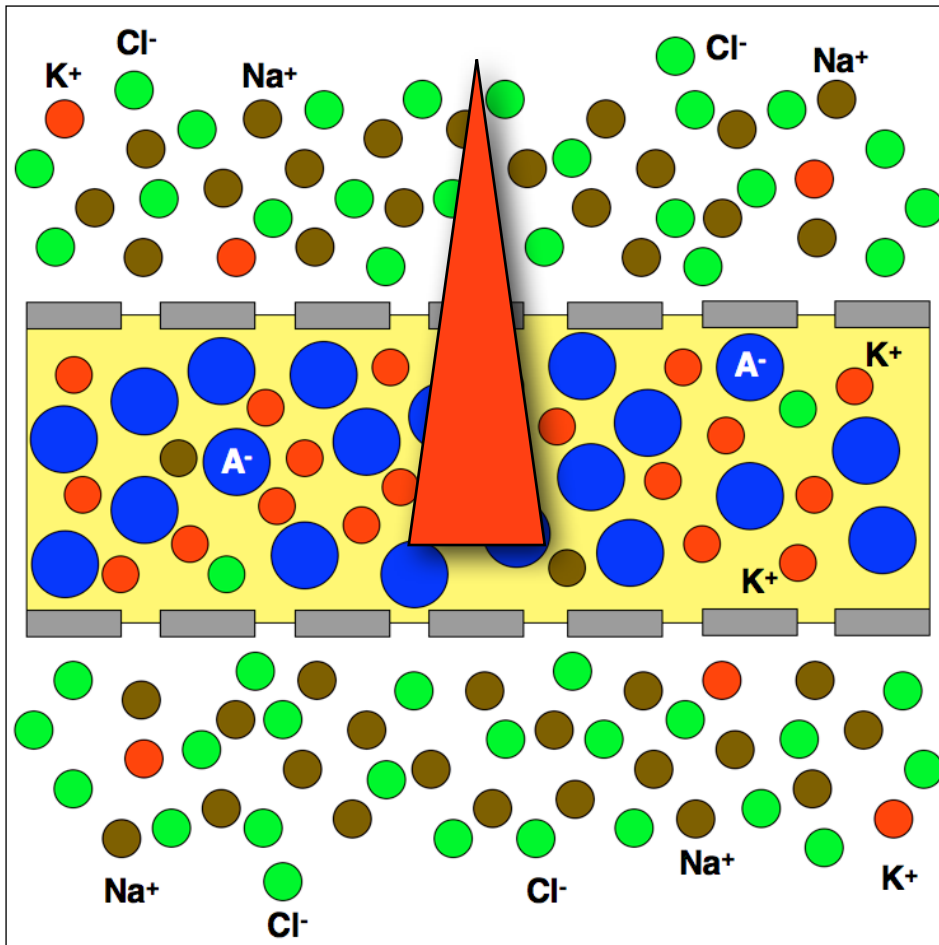
**Angenommen, die Zellmembran wäre für alle vier Ionensorten gleichermaßen permeabel (durchlässig).**

**Erläutern Sie, was im Laufe der Zeit passieren müsste.**

Die Konzentrationen müssten sich im Laufe der Zeit ausgleichen; innerhalb und außerhalb der Zelle müssten die gleichen Ionenkonzentrationen herrschen.

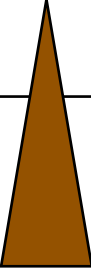
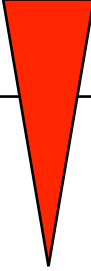
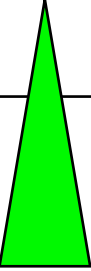
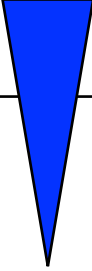


# Bildung des Ruhepotenzials



- Es besteht ein starker K<sup>+</sup>-Gradient von innen nach außen. Dieses **chemische Potenzial  $\mu(K^+)$**  treibt die K<sup>+</sup>-Ionen nach außen (Diffusion).
- Dadurch wird ...

## Ursache für die Ungleichverteilung der Ionen

Ion	Na <sup>+</sup>	K <sup>+</sup>	Cl <sup>-</sup>	A <sup>-</sup>
Konz. innen	50 	400 	108 	460 
Konz. außen	440	20	560	0

***Riesenaxon von Loligo***

Quelle: Biologie heute S II, Schroedel-Verlag 2004

Ursache für das Ruhepotenzial ist eine Ungleichverteilung wichtiger Ionen.

**Aber wie kommt diese Ungleichverteilung zustande; wer oder was verursacht sie?**