

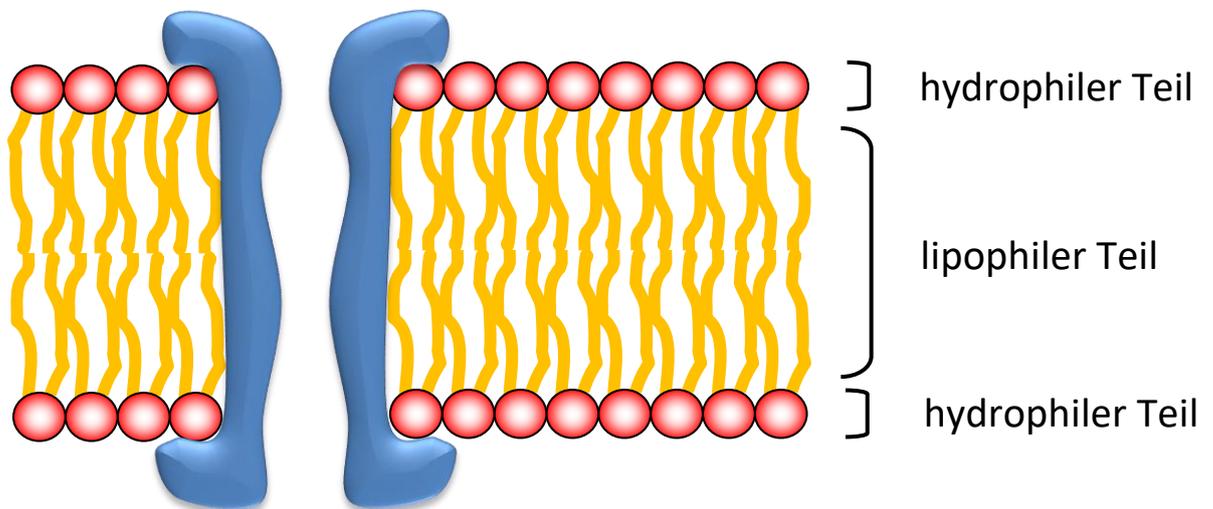
## 2.2 Bioelektrische Grundlagen der Informationsverarbeitung

### 2.2.1 Das Ruhepotential

Untersuchungen zeigen: Bei Neuronen herrscht zwischen intra- und extrazellularem Raum eine **Potentialdifferenz**. Mit einem Oszilloskop ist diese als **Spannung** abgreifbar.

#### Die Zellmembran

Zellmembranen bestehen aus amphiphilen Molekülen, die eine nahezu undurchlässige Doppelschicht ausbilden (s. a. Biomoleküle Kap. 1.2.3, Semester 11/1):



Tunnelprotein: Bildet Kanal f.  
z.B. Ionen bestimmter Größe

Aufgrund von speziellen **Tunnelproteinen** sind diese Membranen gut für Wasser und **Kalium-Ionen** durchlässig / **permeabel** (ohne Energieaufwand). Auch für Chlorid-Ionen existieren einige Kanäle.

## Treibende Kräfte des Ruhepotentials

①: ungleiche Ionenverteilung = **Konzentrationsgradient**

	Konzentration, c[mmol/l]	
	intrazellular	extrazellular
K <sup>+</sup>	150	5
Na <sup>+</sup>	15	150
Cl <sup>-</sup>	10	120
A <sup>-</sup> (Proteine)	100	0

②: Durchlässigkeit der Membran (= **Permeabilität**)

Die Zellmembran eines Neurons ist (im Ruhezustand) hauptsächlich für K<sup>+</sup>-Ionen permeabel (in geringerem Maße auch für Chlorid-Ionen).

Aufgrund von ① + ② kommt es zu einer **Diffusion** von K<sup>+</sup>-Ionen vom Innern des Neurons nach außen (= Kaliumionen-Ausstrom).

③: **elektrische Anziehung**

Strömen K<sup>+</sup>-Ionen nach außen, lädt sich das Innere des Neuron negativ gegenüber der Außenseite auf. Dies verhindert ab einem gewissen Punkt aufgrund der elektrischen Anziehungs- bzw. Abstoßungskräfte, dass weitere K<sup>+</sup>-Ionen ausströmen.

### Hinweise:

- In der Realität liegt ein **Fließgleichgewicht** vor: Auch wenn sich an dem Membranpotential messbar nichts mehr ändert, fließen dennoch permanent K<sup>+</sup>-Ionen von innen nach außen, aber in der gleichen Zeit eben auch welche von außen nach innen.
- Da die Membran auch für Cl<sup>-</sup>-Ionen (wenn auch nur gering) permeabel ist und auch hier ein Konzentrationsgradient vorliegt, tragen auch die Cl<sup>-</sup>-Ionen zu einem kleinen Teil zum Aufbau des Ruhepotentials bei (sie fließen von außen nach innen)

### Leckströme

In geringem Maße strömen Na<sup>+</sup>-Ionen in die Zelle. Eine **Na<sup>+</sup>/K<sup>+</sup>-Pumpe** wirkt diesen Leckströmen unter **ATP-Verbrauch** entgegen.