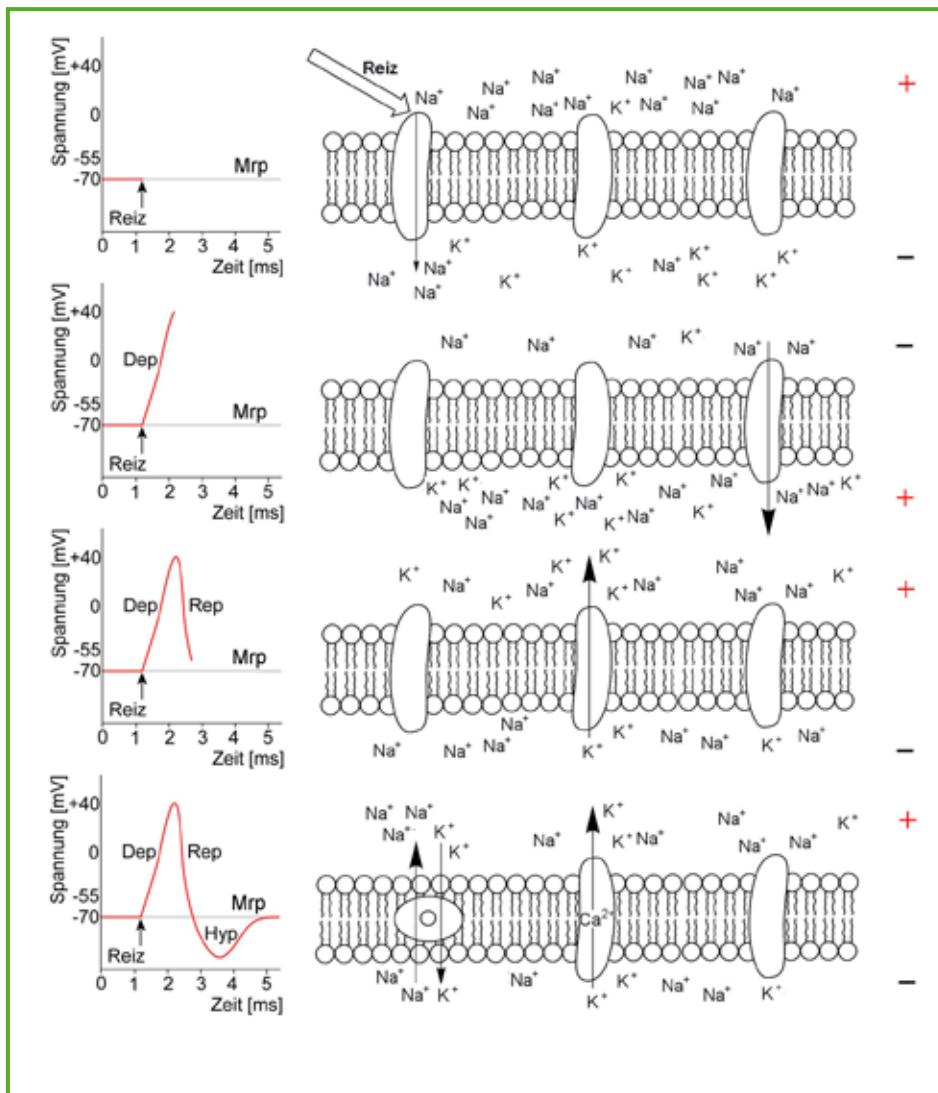


Physiologie I Aktionspotenzial

Aktionspotenziale treten bei tierischen Nervenzellen auf und dienen der schnellen Reizweiterleitung, die in etwa 5 ms abläuft. Die Grundlage hierfür ist das Vorhandensein von elektrischen Spannungsdifferenzen, verursacht durch unterschiedliche Ionenverteilungen über der Zellmembran. Man spricht in diesem Fall vom Membranruhepotential (Mrp), das bei einem Wert von etwa -70 bis -90mV liegt und durch die Arbeit von „Ionenpumpen“ aufrecht erhalten wird.



1. Initiation

Ein Reiz in der Nähe des Axon einer Nervenzelle führt zu einer Erhöhung der Spannung bis zum Schwellenpotential. Dies kann z.B. durch eine chemische Synapse und dem damit verbundenen Ioneneinstrom verursacht werden.

2. Depolarisation

Durch die Überschreitung des Schwellenwertes werden spannungsabhängige Na-Ionenkanäle geöffnet. Das geht mit einem rapiden Einstrom von Na⁺-Ionen einher und führt zu einer Depolarisation (Dep) der Membran.

3. Repolarisation

Spannungsabhängige, aber langsame K-Ionenkanäle öffnen sich und K⁺-Ionen strömen aus der Zelle aus, das Membranpotential sinkt ab (Rep).

4. Hyperpolarisation

Das Membranpotential sinkt kurzzeitig (Hyp) unter das ursprüngliche Membranruhepotential, was mit einem erhöhten K⁺-Ionen-Transport zu erklären ist. Durch eingeströmte Ca²⁺-Ionen bleiben K-Ionenkanäle geöffnet. Ebenso führt hier die Arbeit der Na-K-Pumpe zu einer Hyperpolarisation.

Refraktärzeit

Als Refraktärzeit (lat. *re* zurück, *frangere* brechen = der Rückweg ist unterbrochen) bezeichnet man die kurze Zeitspanne, in der an der Zellmembran kein weiteres Aktionspotenzial erzeugt werden kann. Man unterscheidet die **absolute** Refraktärzeit, die schon während der Repolarisation einsetzt, etwa 0,5 ms andauert und in der ein Neuron überhaupt nicht zu einem Aktionspotenzial geführt werden kann, von der daran anschließenden **relativen** Refraktärzeit, bei der nur eine Erhöhung der Reizintensität ein Aktionspotenzial auslösen kann und die weitere 3,5 ms dauert. Dieses Phänomen verhindert ein Zurücklaufen des Aktionspotenzials zum Ursprung und ist die Begründung für den unidirektionalen Weg der Reizweiterleitung.