

Ruhepotential und dessen Erhaltung

Das Ruhepotential ist die gemessene Spannung zwischen dem Axoninneren und der extrazellulären Umgebung im Ruhezustand eines Neurons. Das Innere des Neurons ist negativ geladen, in dem die Spannung je nach Zelltyp von -40 mV bis -90 mV reicht. Dabei trennt die Zellmembran die unterschiedlichen Ladungen. Im Inneren sind hauptsächlich Kalium-Ionen und organische Anionen wie Aminosäurereste und Proteine. Die Konzentration von Natrium- und Chlorionen ist dort niedrig. In der extrazellulären Flüssigkeit gibt es im Gegenzug reichlich an Natrium- und Chlorionen und wenig Kaliumionen. Je größer die Permeabilität der Zellmembran für eine Ionenart ist, desto stärker wird das gemessene Potential durch deren Gleichgewichtspotential bestimmt. Ein Teil der Kaliumionenkanäle ist ständig geöffnet und werden aus diesem Grund Kaliumionen-hintergrundkanäle genannt. Somit diffundieren Kaliumionen durch die Zellmembran, sodass das Ruhepotential bei -80 mV liegen müsste, welches das Gleichgewichtspotential für Kaliumionen ist. Bei Säugetieren wird jedoch ein Wert von -65 mV gemessen. Diese Abweichung ist darauf zurückzuführen, dass in geringem Umfang Natriumionen von außen in die Zelle diffundieren. Dadurch, dass Natriumionen in das Neuron einströmen, müsste die Konzentration an positiven Ladungen in der Zelle langsam ansteigen und die Spannung abnehmen. Das Ruhepotential bleibt aber konstant, aufgrund eines Proteins in der Zellmembran, der Natrium-Kalium-Pumpe. Dieses Protein pumpt 3 Natriumionen aus und 2 Kaliumionen in das Zellinnere. Deswegen bleibt aufgrund der 3-für-2 Relation das Ruhepotential erhalten. Die Natrium-Kalium-Pumpe ist ein aktiver Transport, welcher durch ATP-Verbrauch erscheint, wodurch diese für 70% des Energieverbrauchs im Gehirn verantwortlich ist.