

Das Aktionspotential

Das Aktionspotential ist eine elektrische Signalübertragung in Nervenzellen, die durch eine kurzzeitige Änderung des Membranpotenzials ausgelöst wird und die Weiterleitung von Informationen ermöglicht. Ein Aktionspotential wird durch einen stärkeren Reiz ausgelöst, indem das Membranpotential einen Schwellenwert von -30 mV erreicht. Sobald die Axonmembran gereizt ist, sodass der Schwellenwert erreicht ist, werden die Spannungssensoren der Natriumionenkanäle aktiviert und die spannungsgesteuerten Natriumionenkanäle öffnen sich. Durch die elektrostatische Anziehungskraft und der osmotischen Kraft strömen Natriumionen in das Axon hinein. Dies führt zur **Depolarisation** der Axonmembran, weil sich mehrere Tausend Natriumionenkanäle öffnen. Dabei verändert sich rasch das Membranpotential bis zu einem Wert von etwa $+30\text{ mV}$. Es passiert hier eine Spannungsumkehr (dem Overshoot), da das Zellinnere im Vergleich zum extrazellulären Raum positiv geladen ist. Nach bereits einer Millisekunde werden die Natriumionenkanäle wieder geschlossen. Zeitverzögert löst die Depolarisation der Axonmembran nach etwa einer Millisekunde das Öffnen spannungsgesteuerter Kaliumionenkanäle aus. Der Zellaußenraum ist zu dieser Zeit negativ geladen, sodass die elektrostatische Anziehungskraft den Ausstrom der Kaliumionen auslöst. Das Ausströmen von Kaliumionen führt dazu, dass das Membranpotential innen äußerst schnell wieder negativ wird, sodass eine **Repolarisation** stattfindet. Da in diesem kurzen Zeitraum spannungsgesteuerte Kaliumionenkanäle und Kaliumionen-hintergrundkanäle geöffnet sind, strömen mehr Kaliumionen aus dem Axon als notwendig, sodass es zur **Hyperpolarisation** kommt (dem Undershoot). Die Natrium-Kalium Pumpe ist dafür verantwortlich, das Ruhepotential wiederherzustellen.