



SCHOOL-SCOUT.DE

Unterrichtsmaterialien in digitaler und in gedruckter Form

Auszug aus:

Reizphysiologie: Neuronen

Das komplette Material finden Sie hier:

School-Scout.de

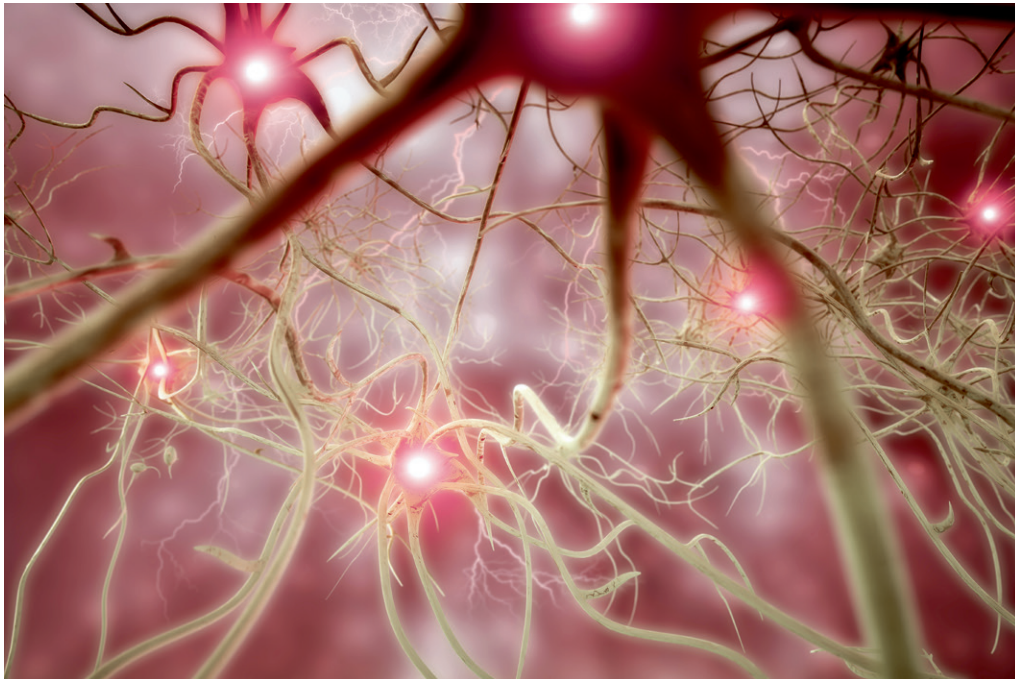


II.G.1.7

Reizphysiologie

Neuronen – Prinzip der elektrischen und stofflichen Informationsübertragung

Ein Beitrag von Dr. Stefan Löffler und Dr. Mignon Löffler-Ensgraber
Mit Illustrationen von Dr. Wolfgang Zettlmeier



© RAABE 2020

© 4X-image/E+

Die Schüler setzen sich mit den Grundprinzipien der Informationsübertragung bei Neuronen auseinander. Dabei lernen sie nach dem Grundsatz „die Form bestimmt die Funktion“ zunächst den Aufbau eines Neurons kennen, um sich anschließend den elektrischen Vorgängen der Informationsübertragung am Axon und den stofflichen Vorgängen an den Synapsen und deren Beeinflussung zu widmen. Ebenso wird die Informationsverrechnung vieler Neuronen betrachtet. Durch Teamarbeit, insbesondere durch eine Performance zu den neuronalen Vorgängen, trainieren die Schüler ihre soziale und kommunikative Kompetenz.

KOMPETENZPROFIL

Klassenstufe:	Sek II
Dauer:	5 Unterrichtsstunden
Kompetenzen:	1. Grundprinzipien der Informationsübertragung an Neuronen verstehen; 2. Soziale und kommunikative Kompetenzen trainieren
Thematische Bereiche:	Neurobiologie

Didaktisch-methodische Orientierung

Den Einstieg in die Reihe bildet die Auseinandersetzung mit dem Begriff „Ruhe“ (**M 1**), der im Gegensatz zur Begrifflichkeit im Bereich der Informationsübertragung bei den Neuronen (Ruhepotenzial) steht. Hier versteht man unter dem Ruhepotenzial einen sehr aktiven Vorgang.

Im Anschluss daran wird das Neuron mit seinen Bestandteilen (Axon, Dendrit, Myelinscheide, Soma) als sogenannte Hardware der Informationsübertragung vorgestellt. Anhand von Gegenständen aus dem Alltag bzw. mithilfe eines einfachen, selbst erstellten Modells wird der Aufbau visualisiert. Im nächsten Schritt erhalten die Schülerinnen und Schüler¹ Unterlagen, welche die elektrische Informationsübertragung am Axon erläutern. Mit weiterem Baumaterial simulieren die Schüler modellhaft die Vorgänge. Die Arbeitsgruppen stellen ihre Modelle im Anschluss vor und verbalisieren dabei die Vorgänge.

Eine Lernförderung durch ein haptisches Erlebnis wird den Schülern durch das Arbeiten am Modell im Rahmen der Erarbeitung der elektrischen Vorgänge am Axon ermöglicht; dies vermeidet Versuche mit Tierpräparaten. Zur weiteren Vertiefung des Lernstoffes innerhalb eines handlungsorientierten Unterrichtes führen die Schüler die Erregungsleitung am Axon als Performance auf, wobei die Akteure u. a. als Natrium- oder Kalium-Ionen fungieren. Als Spielort eignet sich hierfür sehr gut der Schulhof, wobei mit Kreide auf dem Boden z. B. das Axon und die Natrium-Kalium-Pumpe visualisiert werden können.

Nach dem Erarbeiten der Vorgänge an dem Axon stehen anschließend die stofflichen (chemischen) Prozesse an den Synapsen im Mittelpunkt. Die allgemeinen Vorgänge und die Beeinflussung durch Medikamente, Gifte und Drogen werden betrachtet.

Optional wäre ein weiteres Performance für die Vorgänge an den Synapsen denkbar, die allerdings in dieser Unterrichtsreihe nicht vorgesehen ist.

Zum Abschluss steht die Verschaltung von Neuronen im Fokus (räumliche und zeitliche Summation).

Möglichkeiten zur Differenzierung

Gerade die Gruppenarbeiten erlauben Binnendifferenzierung: So werden Zusatzaufgaben angeboten oder es stehen Tippkarten zur Verfügung. Diese Unterrichtsreihe unterstützt die Schüler dabei, „den großen Bogen“ der neuronalen Vorgänge zu begreifen. Aus diesem Grund wird davon abgesehen, auf vielfältige Details der Vorgänge bzw. auf vielfältige Abweichungen oder Ausnahmen einzugehen. Der erarbeitete Rahmen bietet der Lehrkraft je nach Schwerpunkt allerdings die strukturelle Grundlage für weitere Detailarbeit. Verzichtet wurde darauf, die neuronalen Vorgänge durch kommerzielle mikroprozessorgesteuerte Simulationssysteme zu verdeutlichen. Diese Experimentiersysteme sind mangels größerer Anzahl an den Schulen nur als Lehrerdemonstration einsetzbar.

¹ Aus Gründen der besseren Lesbarkeit wird im weiteren Verlauf nur noch „Schüler“ verwendet.

Mediathek

- ▶ **Schmidt, R. F., Lang, F., Heckmann, M. (Hrsg):** *Physiologie des Menschen. Mit Pathophysiologie.* Springer Verlag. Heidelberg; Berlin 2011.
Dieser Klassiker vermittelt viele Hintergrundinformationen zum Thema „Nervensystem“.
- ▶ **Silbernagl, S., Despopoulos, A., Draguhn, A.:** *Taschenatlas Physiologie.* Georg Thieme Verlag Stuttgart 2018.
Die neuronalen Vorgänge werden in diesem Grundlagenbuch sehr übersichtlich und prägnant vorgestellt.
- ▶ www.schule-bw.de/faecher-und-schularten/mathematisch-naturwissenschaftliche-faecher/biologie/unterrichtsmaterialien/sek2/neurobiologie
Der Landesbildungsserver Baden-Württemberg bietet eine Anzahl von Animationen bzw. Filmkurzsequenzen zum Thema.
- ▶ www.oliverkohlhaas.de/neurobiologie-1/erregungsleitung/
Mit einer Simulation werden die Vorteile der Erregungsleitung eines markhaltigen Axons im Gegensatz zur Erregungsleitung eines marklosen Axons demonstriert.
- ▶ www.br.de/telekolleg/faecher/biologie/biologie-2-potenzial100.html
Hier sind Animationen zum Ruhepotential und zum Aktionspotential zu finden.
- ▶ https://phet.colorado.edu/sims/html/neuron/latest/neuron_de.html
Bei dieser Simulation werden am Querschnitt eines Axons die simultan verlaufenden Vorgänge eines Aktionspotentials dargestellt. Parallel kann man verschiedene Grafiken auswählen, die Potenzial, Ionenverteilung, Ladungsverteilung oder Ionenkonzentration zum Inhalt haben.
- ▶ www.swisseduc.ch/chemie/molekularium/seiten/membranpotential.htm
An einem markhaltigen Axon kann man die Abläufe im Rahmen der Aktionspotentiale an vier verschiedenen Stellen des Axons verfolgen. An jeder Stelle wird der Verlauf des Potentials grafisch verdeutlicht.
- ▶ www.youtube.com/watch?v=bmvUnlGyfol
Dieses Video von „Biologie – simpleclub“ erklärt das Thema „Reizübertragung an der Synapse“ kurz und anschaulich.

Auf einen Blick

Ab = Arbeitsblatt, G = Glossar, Tx = Info-Text, Tk = Tippkarte, LEK = Lernerfolgskontrolle

1./2. Stunde

Thema: Der Begriff „Ruhe“ und die Hardware der Informationsübertragung: die Neuronen

- M 1** (Ab) **Assoziationen mit dem Begriff „Ruhe“**
M 2 (Ab/Tx) **Die Neuronen: Hardware der Informationsübertragung**
M 3 (Tk) **Tippkarte zum Neuronen-Modell**

3./4. Stunde

Thema: Die elektrische Informationsübertragung am Axon und eine Performance

- M 4** (Ab/Tx) **Die elektrische Informationsübertragung am Axon**
M 5 (Tk) **Tippkarten zur elektrischen Informationsübertragung**
M 6 (Ab) **Anleitung für ein Performance: die elektrische Informationsübertragung am Axon**

5. Stunde

Thema: Die stoffliche Informationsübertragung an der Synapse und Wege der Beeinflussung

- M 7** (Ab/Tx) **Die stoffliche Informationsübertragung an der Synapse und Wege der Beeinflussung**

6. Stunde

Thema: Klausur

- M 8** (LEK) **Informationsübertragung an Neuronen: Klausur**

Glossar

- M 9** (G) **Glossar**



SCHOOL-SCOUT.DE

Unterrichtsmaterialien in digitaler und in gedruckter Form

Auszug aus:

Reizphysiologie: Neuronen

Das komplette Material finden Sie hier:

School-Scout.de

