

SCHOOL-SCOUT.DE

Unterrichtsmaterialien in digitaler und in gedruckter Form

Auszug aus:

Biologieklausur zu Synapsen und Neurotoxinen

Das komplette Material finden Sie hier:

[School-Scout.de](https://www.school-scout.de)



II.G.1.8

Reizphysiologie – Neurophysiologie

Klausur zu Synapsen und Neurotoxinen – Nervengift des blaugeringelten Kraken

Florence Huber



© RAABE 2023

© MICHAEL WORKMAN/iStock/Getty Images Plus

Dieser Klausurvorschlag zur Neurobiologie eignet sich ideal zur Abiturvorbereitung. Er behandelt am Beispiel des Gifts des blaugeringelten Kraken die folgenden inhaltlichen Aspekte: Aufbau und Struktur der Synapse, Informationsübertragung an den Synapsen, Neurotransmitter und Synapsengifte.

KOMPETENZPROFIL

Klassenstufe:	Sek II
Dauer:	4 Unterrichtsstunden
Kompetenzen:	Die Lernenden ... 1. beschreiben Aufbau und Funktion des Neurons und der Synapse, 2. erläutern die Erregungsweiterleitung an der Synapse, 3. erläutern die Wirkung von zwei Nervengiften auf Synapsen.
Thematische Bereiche:	Neurobiologie, Toxine, Aktionspotenzial, Erregungsweiterleitung

Didaktisch-methodisches Konzept

Warum wir das Thema behandeln

Der Schwerpunkt dieser Klausur liegt auf der Erarbeitung der neurophysiologischen Giftwirkung an den Synapsen. Die Richtlinien der Sekundarstufe II an Gymnasien und Gesamtschulen im Fach Biologie sehen für die Qualifikationsphase das Inhaltsfeld Neurobiologie mit der fachinhaltlichen Kompetenz „die Wirkung von endogenen und exogenen Stoffen auf Vorgänge an der Synapse an konkreten Beispielen erklären“ vor.

Ablauf der Reihe

Nachfolgend finden Sie einen Planungsvorschlag für Ihren Unterricht, in welchen der Klausurvorschlag an passender Stelle eingebettet werden kann.

In der **ersten Woche** bietet es sich an, die Struktur des Nervensystems zu behandeln. Sie können dieses Thema inhaltlich vom „Einfachen zum Komplexen“ vermitteln, indem Sie das zentrale und das periphere Nervensystem ausarbeiten und dann jeweils beim zentralen Nervensystem auf das Gehirn und das Rückenmark eingehen. Beim peripheren Nervensystem werden die sensorischen und motorischen Neuronen angesprochen. Unter dem Aspekt der motorischen Neuronen können Sie eine weitere Gliederung in „autonomes Nervensystem“ und „somatisches Nervensystem“ vornehmen. Die nächste komplexere Aufteilung wäre dann die Gliederung des autonomen Nervensystems in den Sympathikus und den Parasympathikus. Für diese Einheit bieten sich methodisch unterschiedlich gestaltete Gruppenarbeiten an.

Die **zweite Woche** kann mit dem Aufbau und der Struktur von Neuronen und Gliazellen gestaltet werden. Die unterschiedlichen Bestandteile werden erläutert und ggf. mit Modellen veranschaulicht. Modelle können selbst angefertigt werden oder Sie können Anschauungsmodelle präsentieren. Mikroskopische Zeichnungen, die entweder eigenhändig studiert und gezeichnet oder mit Fotoaufnahmen präsentiert werden, bieten eine motivierende Art der Vertiefung der Fachinhalte. Aufbauend auf die Struktur des Axons (Neurit) kann das Membranpotenzial behandelt werden. Hierbei kann in der Regel von einem heterogenen Kenntnisstand über die physikalischen Themen wie „elektrischer Strom“ und „elektrische Spannung“ sowie über die chemischen Themen der „Ionen-theorie“ ausgegangen werden. An dieser Stelle der Unterrichtseinheit sollten Sie ggf. mehr Zeit einplanen, um die Lernenden auf einen homogenen Kenntnisstand zu bringen.

In der **dritten Woche** sollten die physikalischen und chemischen Grundlagen auf neurophysiologische Prozesse an den Neuronen angewendet werden. Nach einer kurzen Wiederholung der Doppelmembran werden die geladenen Teilchen im Neuron besprochen, um dann die Kenntnisse über die Potenzialdifferenzen zu erarbeiten. Auch hier bieten sich Modellvorstellungen an, die in Form von Anschauungsmodellen oder Prozessmodellen mit unterschiedlichen Materialien eigenständig in Gruppen entwickelt werden können. Hierbei können Inhalte wie Konzentrationsgradient, Brownsche Molekularbewegung, Ionenkanäle, passiver Transport, aktiver Transport wiederholt bzw. neu angelegt werden, um darauf aufbauend das Gleichgewichtspotenzial zu verstehen. Da in diesem Themenbereich viel mit Graphen gearbeitet wird, die zum Beispiel das Membranpotenzial von Neuronen (in mV) in Abhängigkeit einer bestimmten Ionenkonzentration darstellen, ist es sinnvoll, die naturwissenschaftliche Vorgehensweise bei Diagrammbeschreibungen zu thematisieren und einzuüben.

Für die Vermittlung naturwissenschaftlicher Techniken wird in der **vierten Woche** die *Patch-Clamp*-Technik behandelt und bei Interesse mit EM-Aufnahmen veranschaulicht. Der Fokus wird weiterhin auf dem Membranpotenzial liegen, indem die Lernenden die Spannung am Axon im Ruhezustand kennenlernen und die Erhaltung des Ruhepotenzials mithilfe der Natrium-Kalium-Pumpe weiter-

denken. Die Potenzialveränderung im Axon durch ankommende Reize und das damit einhergehende ablaufende Aktionspotenzial bilden den Schwerpunkt in dieser Woche. Dabei wird zu Beginn der allgemeine Ablauf eines Aktionspotenzials thematisiert und darauf aufbauend dessen Weiterleitung. Auch hier bietet sich eine Übung der Diagrammbeschreibung an, da die neurophysiologischen Vorgänge an der Axonmembran während einer Reizweiterleitung in der Regel auch graphisch dargestellt werden.

Bisher wurde die elektrische Reizweiterleitung von den Dendriten über das Axon thematisiert, sodass in der **fünften Woche** neben der elektrischen Informationsweiterleitung nun auch die chemische Informationsübertragung besprochen werden kann. Dafür könnte zunächst der Aufbau von Synapsen detailliert studiert werden. Die thematischen Fachbegriffe, wie z. B. Präsynapse, Postsynapse, synaptischer Spalt, Ionenkanäle, Vesikel und Transmitter, sollten den Lernenden vertraut sein. Die Prozesse der Signalübertragung an chemischen Synapsen werden in der Regel mit dem Transmitter Acetylcholin erläutert. Dabei sollte auch die Rückgewinnung von Acetylcholin mithilfe von Acetylcholinesterase im synaptischen Spalt und die anschließende Wiederaufnahme von Cholin in das präsynaptische Endknöpfchen thematisiert werden.

In der **sechsten Woche** bieten sich Übungsaufgaben an, um die erlernten Fachinhalte anzuwenden. Dazu können die Lernenden beispielsweise in Kleingruppen selbstständig unterschiedliche Synapsengifte behandeln. Die Lernenden stellen vorerst den allgemeinen Prozess der Informationsübertragung an den Synapsen schriftlich und grafisch dar und erläutern anschließend die beeinträchtigte Informationsübertragung aufgrund eines ausgewählten Nervengifts. Diese Gruppenausarbeitungen können anhand einer Grafik oder Schemazeichnung und in einem Fließtext erläutert werden. Die Gruppen stellen die ausgearbeiteten Ergebnisse vor.

Mediathek

Weiterführende Internetseiten

- <https://www.dasgehirn.info>

Eine umfassende Webseite, die es sich zum Ziel gesetzt hat, Informationen rund um das Gehirn verständlich und anschaulich zu präsentieren. Die Inhalte der Seite werden von Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern regelmäßig geprüft. Die Seite beinhaltet ebenfalls ein 3D-Modell des Gehirns und die Lernapp `lern:neuro`.

[letzter Abruf: 05.07.2023]

Auf einen Blick

Klausur

Thema:	Neurobiologie-Klausur zu Neurotoxinen
M 1	Klausur zur Neurobiologie – Aufgabenteil
M 2	Der blauringelte Krake
M 3	Die synaptische Übertragung eines Signals
M 4	Das Gift der Pfeilgiftfrösche – Batrachotoxin
Benötigt:	<input type="checkbox"/> ggf. Duden der deutschen Rechtschreibung <input type="checkbox"/> ggf. Operatorenliste für Biologie

Lösungen

Die Lösungen zu den Materialien finden Sie ab Seite 8.

SCHOOL-SCOUT.DE

Unterrichtsmaterialien in digitaler und in gedruckter Form

Auszug aus:

Biologieklausur zu Synapsen und Neurotoxinen

Das komplette Material finden Sie hier:

[School-Scout.de](https://www.school-scout.de)

