

SCHOOL-SCOUT.DE

Unterrichtsmaterialien in digitaler und in gedruckter Form

Auszug aus: *Reinste Nervensache*

Das komplette Material finden Sie hier:

School-Scout.de



IV Der Mensch • Beitrag 26 Das Nervensystem des Menschen (KI, 9/10) 1 von 31

Reinste Nervensache – eine Lerntheke zum Nervensystem des Menschen

Ein Beitrag von Erwin Graf, Freiburg
Mit Illustrationen von Julia Lenemann, Stuttgart

Rischen, Klavieren, Klavieren spielen oder uns in einer fremden Umgebung orientieren – unser Nervensystem vollbringt tagtäglich fantastische Leistungen, die uns nur selten bewusst sind.

In dieser Lerntheke erfahren Ihre Schüler Details zu Bau und Funktion unseres Nervensystems. Dabei werden die mit selbstständigen und eigenverantwortlichen Lernen gezielt gefördert.



Nicht nur beim Klavieren ist unser Nervensystem stark gefordert.

Mit Vor- und Nachtest!

Das Wichtigste auf einen Blick

Klassen: 9-10	Aus dem Inhalt:
Dauer: 4 Stunden (Minivorbereitung)	• Lerntheke „Das Nervensystem des Menschen“
Kompetenzen: Die Schüler ...	• Vom Reiz zur Erregungsleitung innerhalb einer Nervenzelle und an einer Synapse
• beschreiben den Aufbau unseres Nervensystems	• Unser Nervensystem im Überblick
• skizzieren den Aufbau einer Nervenzelle und beschreiben die Signalweiterleitung	• So sind Nervenzellen aufgebaut
• erklären die Erregungsleitung innerhalb einer Nervenzelle und an einer Synapse	• Reaktionszeit
• nennen die vier Teile unseres Gehirns und deren Hauptfunktionen	• Reflexe
• führen selbstständig Vorleser durch und werten diese aus.	• Tests dich selbst! – Was weißt du alles über das Nervensystem des Menschen?

22 544616 Reinstheke Biologie, Juni 2016

Reinste Nervensache – eine Lerntheke zum Nervensystem des Menschen

Ein Beitrag von Erwin Graf, Freiburg
Mit Illustrationen von Julia Lenzmann, Stuttgart

Riechen, klettern, Klavier spielen oder uns in einer fremden Umgebung orientieren – unser Nervensystem vollbringt tagtäglich fantastische Leistungen, die uns nur selten bewusst sind.

In dieser Lerntheke erhalten Ihre Schüler Einblicke in Bau und Funktion unseres Nervensystems. Dabei werden sie im selbstständigen und eigenverantwortlichen Lernen gezielt gefördert.



Foto: Colourbox

Nicht nur beim Klettern ist unser Nervensystem stark gefragt.

Mit Vor- und Nachtest!

Das Wichtigste auf einen Blick

Klassen: 9–10

Dauer: 6 Stunden (Minimalplan: 3)

Kompetenzen: Die Schüler ...

- beschreiben den Aufbau unseres Nervensystems.
- skizzieren den Aufbau einer Nervenzelle und beschriften die Skizze korrekt.
- erläutern die Erregungsleitung innerhalb einer Nervenzelle und an einer Synapse.
- nennen die vier Teile unseres Gehirns und deren Hauptfunktionen.
- führen selbstständig Versuche durch und werten diese aus.

Aus dem Inhalt:

- Lerntheke „Das Nervensystem des Menschen“:
 - Vom Reiz zur Reaktion
 - Unser Nervensystem im Überblick
 - So sind Nervenzellen aufgebaut
 - Reaktionstest
 - Reflexe
 - Erregungsleitung innerhalb einer Nervenzelle und an einer Synapse
 - Das Zentralnervensystem
 - Parasympathikus und Sympathikus
- Teste dich selbst! – Was weißt du alles über das Nervensystem des Menschen?

Rund um die Reihe

Warum wir das Thema behandeln

Das Nervensystem ist unser „alltäglicher Begleiter“ – keinen Augenblick können wir auf dieses komplexe System verzichten. Oft ist uns gar nicht bewusst, wie „abhängig“ wir von ihm sind – ob beim Riechen, Klettern, Klavierspielen oder wenn wir uns in einer fremden Umgebung orientieren. Diese Lehr-Lern-Einheit unterstützt Ihre Schülerinnen und Schüler* dabei, **Einblicke in dieses System** zu erhalten und seine **Bedeutung für unseren Körper** zu erkennen. Denn nur das, was man selbst kennt und schätzt, ist man auch bereit zu schützen.

Darüber hinaus lassen sich bei diesem Thema einige **grundlegende Aspekte der Biologie** wiederholen und vertiefen, z. B. der Aufbau somatischer Zellen, die Spezialisierung von Zellen, das Zusammenspiel verschiedenster Zellen innerhalb eines Systems, das Wechselspiel verschiedener Systeme, die Hierarchie innerhalb von Systemen sowie die Grundprinzipien der Informationsverarbeitung und -weitergabe in einem System.

* Im weiteren Verlauf wird aus Gründen der besseren Lesbarkeit nur „Schüler“ verwendet.

Was Sie zum Thema wissen müssen

Wie ist unser Nervensystem aufgebaut?

Unser Nervensystem lässt sich in zwei große Untersysteme einteilen: Das **Zentralnervensystem** mit **Gehirn** und **Rückenmark** steuert alle Nerventätigkeiten im Körper. Hier werden auch Informationen, die von den Sinnesorganen aufgenommen werden, ausgewertet und körpereigene Reaktionen eingeleitet.

Das **periphere Nervensystem** liegt außerhalb des Zentralnervensystems. Es leitet ausgewählte Informationen von Muskeln und inneren Organen, wie Leber, Niere, Magen und Lunge, zum zentralen Nervensystem und wiederum Informationen des Zentralnervensystems zu den Muskeln und inneren Organen.

Die Bausteine unseres Nervensystems sind Nervenzellen (Neurone). Alle Neuronen sind auf die Verarbeitung und Weiterleitung von Informationen spezialisiert und bestehen aus einem **Zellkörper** mit Zellkern und meist zahlreichen fein verästelten Fortsätzen, den **Dendriten**. Vom Zellkörper geht ein dickerer und bis zu 1 m langer Fortsatz ab, die **Nervenfasern (Neurit)**. Die Nervenfasern des Menschen bestehen aus einem **Axon**, das fast immer von **Hüllzellen**, auch **Myelinscheide** oder Myelinschicht genannt, umgeben ist. Die einzelnen Hüllzellen sind durch **Ranviersche Schnürringe** voneinander getrennt. Am Ende des Axons befinden sich die **Synapsen**. Mit diesen steht jede Nervenzelle mit weiteren Neuronen, Drüsen- oder Muskelzellen in engem Kontakt.

Wie erfolgt die Erregungsleitung in unserem Nervensystem?

Die Informationsübertragung durch die Axone der Nervenzellen erfolgt auf bioelektrische Weise. Im Ruhezustand sind die Zellmembranen der Axone außen positiv und innen negativ elektrisch geladen. Man spricht vom **Ruhepotential**. Wird die Nervenzelle gereizt, kehrt die Ladungsverteilung an der Zellmembran an dieser Stelle um: Sie wird außen negativ und innen positiv. Man nennt dies **Aktionspotential**. Dieses Aktionspotential wird entlang des Axons weitergeleitet (**Erregungsleitung**). 1 bis 2 Millisekunden danach kehrt diese Spannungsumkehr automatisch wieder in den Ausgangszustand zurück.

Die Axone des Menschen und der Wirbeltiere sind von **Hüllzellen** umgeben. Dadurch werden die Aktionspotentiale nicht in kleinen Schritten, sondern sprunghaft von Schnürring zu Schnürring weitergeleitet. Man spricht von einer **saltatorischen Erregungsleitung**. Infolgedessen wird bei Wirbeltierneuronen eine Leitungsgeschwindigkeit von bis zu 120 Meter

pro Sekunde erzielt – und das bei doch relativ dünnen Neuronen. Bei Tieren mit **marklosen Nervenfasern**, z. B. bei der Weinbergschnecke oder dem Regenwurm, werden dagegen nur Leitungsgeschwindigkeiten von bis zu 6 Metern pro Sekunde erreicht. Bei ihnen findet eine **kontinuierliche Erregungsleitung** statt.

Gehirn und Rückenmark – die Schaltzentrale unseres Nervensystems

Gehirn und Rückenmark bilden das **Zentralnervensystem (ZNS)**, das mit dem vegetativen Nervensystem (Regelung der Funktionen der inneren Organe und des Blutkreislaufs) und dem somatischen Teil des Nervensystems (Signalaustausch zwischen ZNS und Skelettmuskeln) in intensivem Kontakt steht.

Das **Rückenmark** ist fingerdick und durchläuft den Wirbelsäulenkanal. Es besteht aus einer weißen und einer grauen Substanz. In der schmetterlingsförmigen **grauen Substanz** befinden sich die Zellkörper der Nervenzellen. Die **weiße Substanz** enthält vor allem Axone der sensorischen und motorischen Fasern. Die **sensorischen Nervenfasern** leiten Informationen der Sinnesorgane zum Gehirn, die **motorischen Nervenfasern** leiten Befehle des Gehirns an die Muskeln.

Das Gehirn besteht im Wesentlichen aus vier verschiedenen **Hirnteilen**: dem Großhirn, dem Kleinhirn, dem Zwischenhirn und dem Stammhirn. Das **Stammhirn** setzt sich zusammen aus dem verlängerten Rückenmark, dem Mittelhirn und einer Brücke zwischen Mittel- und Kleinhirn. Hier liegt u. a. die Umschaltstelle zwischen Sensorik und Motorik. Zwischen dem Stammhirn und dem Großhirn liegt das **Zwischenhirn**. Es filtert den Informationsfluss von den Sinnesorganen zum Großhirn und regelt einige lebenswichtige Körperfunktionen. Das **Kleinhirn** liegt direkt hinter dem Stammhirn und erhält Kopien von allen Informationen, die durch das Stammhirn laufen. Dadurch kann es Befehle höherer Zentren an die Muskeln und die Informationen sensorischer Nervenfasern an die höheren Zentren vermitteln. Fast 90 Prozent des gesamten Gehirnvolumens macht das **Großhirn** aus. Es spielt die entscheidende Rolle für Lernen, Gedächtnis und bewusstes Verhalten.

Vorschläge für Ihre Unterrichtsgestaltung

Voraussetzungen der Lerngruppe

Idealerweise haben die Schüler einen vertieften Einblick in den **Körperbau des Menschen** erhalten, wissen um den **Aufbau von Zellen** und kennen die **Aufgaben der wichtigsten Zellbestandteile**.

An methodisch-strategischen Kompetenzen sollten die Schüler **Versuche weitgehend selbstständig durchführen und auswerten** können, ebenso sich auch etwas komplexere Texte erschließen können. Darüber hinaus ist es von Vorteil, wenn die Schüler mit dem selbstständigen Arbeiten in Kleingruppen vertraut sind.

Aufbau der Reihe

Über die **Farbfolie M 1** mit dem Ratespiel „Wer bin ich?“, das anhand von erstaunlichen Fakten zum Nervensystem des Menschen auf das Thema der Stunde lenkt, erfolgt der Einstieg in die Unterrichtsreihe. Anschließend besprechen Sie anhand der Zeichnung auf Farbfolie M 1 das Zusammenspiel der beim Torschuss beteiligten Organe in unserem Körper. Im **Wissens-test M 2** überprüfen die Schüler dann ihr Vorwissen. Der Test wird in der Abschlussstunde erneut eingesetzt, um den Schülern ihren Lernfortschritt bewusst zu machen.

In der **Lerntheke M 3–M 12** erarbeiten sich Ihre Schüler in Einzel- oder Partnerarbeit selbstständig das Fachwissen zum Reiz-Reaktions-Schema (**M 3**), zum Aufbau unseres Nervensystems (**M 4**) und einer Nervenzelle (**M 5**), zur Erregungsleitung innerhalb einer Nervenzelle (**M 7**) und an einer Synapse (**M 8**), zu Aufbau und Funktion von Rückenmark (**M 9**) und Gehirn (**M 11**) sowie zu den Grundlagen von Sympathikus und Parasympathikus (**M 12**). An

zwei Stationen werden Versuche zur Reaktionszeit (**M 6**) und zu unseren Reflexen (**M 10**) durchgeführt. Die Schüler können ihre Ergebnisse nach jedem Material eigenständig mithilfe von Lösungskarten kontrollieren. Nach der gesamten Bearbeitung der Lerntheke erfolgt eine Besprechung der Aufgaben im Plenum.

Tipps zur Differenzierung

Bei den **Stationen 4 (M 6)** und **5 (M 7)** stehen **Zusatzaufgaben** für stärkere Schüler zur Verfügung. Darüber hinaus gibt es **verschiedene Differenzierungsmöglichkeiten** an den einzelnen Stationen (siehe Erläuterungen zu M 3–M 12).

Diese Kompetenzen trainieren Ihre Schüler

Die Schüler ...

- beschreiben den Aufbau unseres Nervensystems.
- erläutern den Reiz-Reaktions-Mechanismus beim Menschen.
- skizzieren den Aufbau einer Nervenzelle und beschriften die Skizze korrekt.
- erläutern die bioelektrische Erregungsleitung innerhalb einer Nervenzelle.
- beschreiben die biochemische Erregungsleitung an einer Synapse.
- erläutern Aufbau und Funktion des Rückenmarks.
- nennen die vier Teile unseres Gehirns und deren Hauptfunktionen.
- führen selbstständig Versuche durch und werten diese aus.
- stärken ihre soziale Kompetenz durch Partner- und Gruppenarbeit.

Ideen für die weitere Arbeit

Im Anschluss an die Einheit können Ihre Schüler zur Vertiefung des Themas z. B. eines der folgenden Themen als Referat oder Hausarbeit aufbereiten: „Nervensysteme im Tierreich“, „Lernen bei Schimpansen“, „Träume“, „Einflüsse von Drogen auf unser Nervensystem“ oder „die Krankheit Parkinson“.

Als weiterführende Themen bieten sich der Aufbau und die Funktion einzelner **Sinnesorgane** sowie das **Hormonsystem** des Menschen an.

Medientipps

Literatur für Lehrer

Bayrhuber, H., Kull, U. (Hrsg.): Linder Biologie. Sek. II. Braunschweig 2010

Der Klassiker bietet einen didaktisch sehr gut aufbereiteten Überblick über unser Nervensystem. Mit tollen Zeichnungen!

Markl, J. (Hrsg.): Purves, Biologie. Spektrum Akademischer Verlag. Heidelberg 2011

Nachschlagewerk mit fachlich fundierten Texten und hervorragenden Abbildungen, auch zum Thema „Nervensystem“.

Filme

Nervenzelle & Nervensystem I, DVD, 2007, ca. 30 min, FWU-Nr. 4656176

Der Film begleitet verschiedene Kinder und Erwachsene in Alltagssituationen und vermittelt einen Einblick, welche Prozesse dabei in unserem Nervensystem ablaufen. Kurzfilme zu den Themen „Nerven und Sinne“, „Reiz-Reaktions-Kette“, „Aufbau und Funktion der Nervenzelle“, „Aufbau des Zentralen Nervensystems“, „Lernen, Gedächtnis und Erinnern“ und „Das vegetative Nervensystem“ können einzeln abgerufen werden.

Total phänomenal. Netzwerk Nerven, DVD, 2007, ca. 15 min, FWU-Nr. 4682177

Der Film gibt einen Einblick in das Innere des Körpers von Hochseilartisten, die ständig Höchstleistungen vollbringen. So erhält man einen Überblick über das faszinierende Zusammenspiel der Bestandteile unseres Nervensystems.

Sinne und Nerven, DVD, 2015, ca. 17 min, FWU-Nr. 4674446

Sehen, hören, riechen, schmecken und fühlen – über diese fünf Sinne nimmt der Mensch seine Umwelt wahr. Ein komplexes Zusammenspiel aus Sinnesorganen, Nerven und Gehirn ermöglicht es ihm, auf diese Umwelt zu reagieren und sich in ihr zu bewegen. Der Film greift Aufbau und Funktion von Gehirn, Nervensystem und allen fünf Sinnen auf und erläutert die Interaktion der drei Komponenten.

Internetadressen

www.planet-wissen.de/natur/anatomie_des_menschen/nerven/

Die Seite des WDR informiert über Bau und Funktion unseres Nervensystems. Mit spannenden Texten und Kurzfilmen!

SCHOOL-SCOUT.DE

Unterrichtsmaterialien in digitaler und in gedruckter Form

Auszug aus: *Reinste Nervensache*

Das komplette Material finden Sie hier:

School-Scout.de

