

Grundkurs – Q 2, 2. Halbjahr:

Hinweis: Thema, Inhaltsfelder, inhaltliche Schwerpunkte und Kompetenzen hat die Fachkonferenz der Beispielschule verbindlich vereinbart. In allen anderen Bereichen sind Abweichungen von den vorgeschlagenen Vorgehensweisen bei der Konkretisierung der Unterrichtsvorhaben möglich. Darüber hinaus enthält dieser schulinterne Lehrplan in den Kapiteln 2.2 bis 2.4 übergreifende sowie z.T. auch jahrgangsbezogene Absprachen zur fachmethodischen und fachdidaktischen Arbeit, zur Leistungsbewertung und zur Leistungsrückmeldung. Je nach internem Steuerungsbedarf können solche Absprachen auch vorhabenbezogen vorgenommen werden.

Inhaltsfeld: IF 4 (Neurobiologie)

- **Unterrichtsvorhaben V:** Molekulare und zellbiologische Grundlagen der neuronalen Informationsverarbeitung – *Wie ist das Nervensystem des Menschen aufgebaut und wie ist organisiert?*
- **Unterrichtsvorhaben VI:** Fototransduktion – *Wie entsteht aus der Erregung einfallender Lichtreize ein Sinnesindruck im Gehirn?*
- **Unterrichtsvorhaben VII:** Aspekte der Hirnforschung – *Welche Faktoren beeinflussen unser Gehirn?*

Inhaltliche Schwerpunkte:

- Aufbau und Funktion von Neuronen
- Neuronale Informationsverarbeitung und Grundlagen der Wahrnehmung
- Leistungen der Netzhaut
- Plastizität und Lernen
- Methoden der Neurobiologie

Basiskonzepte:

System

Neuron, Membran, Ionenkanal, Synapse, Gehirn, Netzhaut, Fototransduktion, Farbwahrnehmung, Kontrastwahrnehmung

Struktur und Funktion

Neuron, Natrium-Kalium-Pumpe, Potentiale, Amplituden- und Frequenzmodulation, Synapse, Neurotransmitter, Hormon, *second messenger*, Reaktionskaskade, Fototransduktion, Sympathicus, Parasympathicus, Neuroenhancer

Entwicklung

Neuronale Plastizität

Zeitbedarf: ca. 50 Std. à 45 Minuten

Unterrichtsvorhaben IV:

Thema/Kontext: Molekulare und zellbiologische Grundlagen der Informationsverarbeitung und Wahrnehmung – *Wie wird aus einer durch einen Reiz ausgelösten Erregung eine Wahrnehmung?*

Inhaltsfeld: IF 4 (Neurobiologie)

Inhaltliche Schwerpunkte:

- Aufbau und Funktion von Neuronen
- Neuronale Informationsverarbeitung und Grundlagen der Wahrnehmung

Zeitbedarf: ca. 20 Std. à 45 Minuten

Vorkenntnisse aus der SI, 8.1:

Signale senden, empfangen und verarbeiten

- *Bau und Funktion des Nervensystems mit ZNS*
- *Sinnesorgan und Effektor*

Schwerpunkte übergeordneter Kompetenzerwartungen:

Die Schülerinnen und Schüler können ...

- **UF1** ausgewählte biologische Phänomene und Konzepte beschreiben
- **UF2** biologische Konzepte zur Lösung von Problemen in eingegrenzten Bereichen auswählen und dabei Wesentliches von Unwesentlichem unterscheiden
- **E6** Modelle zur Beschreibung, Erklärung und Vorhersage biologischer Vorgänge begründet auswählen und deren Grenzen und Gültigkeitsbereiche angeben
- **K3** biologische Sachverhalte, Arbeitsergebnisse und Erkenntnisse adressatengerecht sowie formal, sprachlich und fachlich korrekt in Kurzvorträgen oder kurzen Fachtexten darstellen

Mögliche didaktische Leitfragen / Sequenzierung inhaltlicher Aspekte

Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans

[Priorisierte Kompetenzen: fett, Nicht priorisierte: normal-grau]

Die Schülerinnen und Schüler ...

Wie ist das Neuron aufgebaut und wie funktioniert es?

- Struktureller Aufbau
- Zuweisung der Funktionen zu den Strukturen (z.B. Axonhügel)
- Aufbau der Biomembran, Ionenkanäle, Ionenpumpe
- Permeabilität der Biomembran
- Ionenverteilung beim RP

... beschreiben Aufbau und Funktion des Neurons (UF1)

Wie verändert sich das Membranpotenzial bei Erregung?

- Phasen im Kurvenverlauf des AP
- Schwellenwert
- Steuerung der Schließ- und Öffnungsbewegung der Ionenkanäle
- Refraktärzeit

... erklären die Weiterleitung des Aktionspotenzials an myelinisierten Axonen (UF1)
... erklären Ableitungen von Potenzialen mittels Messelektroden an Axon und Synapse und werten Messergebnisse unter Zuordnung der molekularen Vorgänge an Biomembranen aus (E5, E2, UF1, UF2)

<i>Was muss die postsynaptische Zelle leisten bei der Ankunft mehrerer APs auf der präsynaptischen Seite?</i> • Erregende / hemmende Synapse • EPSP / IPSP • Integration am Axonhügel	... erläutern die Verschaltung von Neuronen bei der Erregungsweiterleitung unter Verrechnung von Potenzialen mit der Funktion der Synapsen auf molekularer Ebene (UF1, UF3)
<i>Welche Bedeutung hat das vegetative Nervensystem?</i> • Erregungs- und Ruhezustand des Organismus • Schlafsteuerung • Hormonausschüttung	... erklären die Rolle von Sympathicus und Parasympathicus bei der neuronalen und hormonellen Regelung von physiologischen Funktionen an Beispielen (UF4, E6, UF2, UF1)
<i>Welche primäre Reaktion und nachfolgenden Reaktionen zeigt ein Rezeptor bei Reizung?</i>	... stellen das Prinzip der Signaltransduktion an einem Rezeptor anhand von Modellen dar (E6, UF1, UF2, UF4)
<i>Welche Gewebe sind an der Ausbildung eines Sinneseindrucks beteiligt?</i>	... stellen den Vorgang von der durch einen Reiz ausgelösten Erregung von Sinneszellen bis zur Konstruktion des Sinneseindrucks bzw. der Wahrnehmung im Gehirn unter Verwendung fachspezifischer Darstellungsformen in Grundzügen dar (K1, K3)

Unterrichtsvorhaben V: Thema/Kontext: Lernen und Gedächtnis – <i>Wie muss ich mich verhalten, um Abiturstoff am besten zu lernen und zu behalten?</i>	
Inhaltsfeld: IF 4 (Neurobiologie)	
Inhaltliche Schwerpunkte: • Plastizität und Lernen Zeitbedarf: ca. 8 Std. à 45 Minuten	Schwerpunkte übergeordneter Kompetenzerwartungen: Die Schülerinnen und Schüler können ... • K1 Fragestellungen, Untersuchungen, Experimente und Daten strukturiert dokumentieren, auch mit Unterstützung digitaler Werkzeuge • UF4 Zusammenhänge zwischen unterschiedlichen, natürlichen und durch menschliches Handeln hervorgerufenen Vorgängen auf der Grundlage eines vernetzten biologischen Wissens erschließen und aufzeigen
Mögliche didaktische Leitfragen / Sequenzierung inhaltlicher Aspekte	Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans [Priorisierte Kompetenzen: fett, Nicht priorisierte: normal-grau] Die Schülerinnen und Schüler ...
<i>Wie funktioniert unser Gedächtnis?</i> • Informationsverarbeitung im Zentralnervensystem • Bau des Gehirns • Hirnfunktionen	... stellen aktuelle Modellvorstellungen zum Gedächtnis auf anatomisch-physiologischer Ebene dar (K3, B1).
<i>Was passiert, wenn eine Information aus dem Kurzzeit- ins Langzeitgedächtnis überführt wird?</i> • Neuronale Plastizität	... erklären die Bedeutung der Plastizität des Gehirns für ein lebenslanges Lernen (UF4).
<i>Welche Möglichkeiten und Grenzen bestehen bei bildgebenden Verfahren?</i> PET • MRT • fMRT	... ermitteln mithilfe von Aufnahmen eines bildgebenden Verfahrens Aktivitäten verschiedener Gehirnareale (E5, UF4).
<i>Welche Erklärungsansätze gibt es zur ursächlichen Erklärung von Morbus Alzheimer und welche Therapie-Ansätze und Grenzen gibt es?</i> • Degenerative Erkrankungen des Gehirns	... recherchieren und präsentieren aktuelle wissenschaftliche Erkenntnisse zu einer degenerativen Erkrankung (K2, K3).
<i>Wie wirken Neuroenhancer?</i> • Neuro-Enhancement: - Medikamente gegen Alzheimer, Demenz und ADHS	... dokumentieren und präsentieren die Wirkung von endo- und exogenen Stoffen auf Vorgänge am Axon, der Synapse und auf Gehirnareale an konkreten Beispielen (K1, K3, UF2). ... erklären Wirkungen von exogenen Substanzen auf den Körper und bewerten mögliche Folgen für Individuum und Gesellschaft (B3, B4, B2, UF4).