

Thema und inhaltliche Kurzbeschreibung	Dem Gedächtnis auf der Spur (Neurophysiologie Sek II) Version vom 10.11.2014
--	---

Autorinnen und Autoren mit Mailadresse	Anne Feistkorn (annefeistkorn@gmx.de)
Arbeitsgruppe	BIK II

Bezug zum Lehrplan	Richtlinien und Lehrpläne; Sekundarstufe II – Gymnasiale Oberstufe des Gymnasiums und der Gesamtschule vom 04.09.2013
Kontext	Gedächtnis und Wahrnehmung
Inhaltsfeld	Inhaltsfeld 4: Neurobiologie
Stundenvolumen	1 ES + HA + 1DS

Schlagworte	Unterrichtsmethoden: Leistungsdiagnostik inkl. Förderempfehlung
-------------	---

	<p>Basiskonzepte: System, Struktur und Funktion, Entwicklung (Schwerpunkt: „Entwicklung“)</p> <p>Kompetenzbereiche: Umgang mit Fachwissen, Erkenntnisgewinnung, Kommunikation, Bewertung</p> <p>Fachinhalte: Lernen, Gedächtnis, Gehirn, Modulation auf Ebene des Neurons</p>
--	---

Jahrgangsstufe	Q1/ Q2
----------------	--------

Voraussetzungen	<ul style="list-style-type: none"> • Cytologische Grundkenntnisse • neurophysiologische Grundkenntnisse (Aufbau Neuron, Synapsen, Impulsfortleitung etc.) • Proteinbiosynthese (grob) • Erfahrungen mit kooperativen Lernmethoden • Lesekompetenz in Bezug auf Fachtexte
-----------------	---

Kompetenzen	
Erkenntnis- gewinnung	Die Schülerinnen und Schüler erklären den Begriff der Plastizität anhand geeigneter Modelle und leiten die Bedeutung für ein lebenslanges Lernen ab (E6, UF4)
Kommunikation	Die Schülerinnen und Schüler ...

	<ul style="list-style-type: none">. 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). stellen aktuelle Modellvorstellungen zum Gedächtnis auf anatomisch-physiologischer Ebene dar (K3, B1)
--	--

<p>Tipps und Hinweise für die Lehrkraft zur Umsetzung</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. SuS erarbeiten Fachinhalte des Textes „Neuronale Plastizität – Dauerbaustelle Gehirn“ (Präentwurf Natura Q1, Q2) und nutzen dabei selbstgewählten Methoden 2. SuS ermitteln anhand eines „Partner-Checks“ und eines „Selbstbeurteilungsbogens“ ihren Kenntniszuwachs und die Effektivität der von ihnen gewählten Lernmethode. 3. Erhalten methodische Tipps und ergänzen diese durch eigene Überlegungen 4. Wenden im Rahmen einer Hausaufgabe die neu erworbenen Fachkenntnisse an und erproben dabei ggf. die methodischen Tipps 5. Überprüfen die Effektivität ihrer veränderten Lernmethode anhand eines „Partner-Checks“ <p>Auswahl geeigneter Partner:</p> <ol style="list-style-type: none"> a) Wichtig: <ul style="list-style-type: none"> - „vertrauensvolles“ Verhältnis b) Falls möglich: <ul style="list-style-type: none"> - gleiches Tempo bei der Erschließung des Fachtextes - unterschiedliche Methoden bei der Erarbeitung der Fachinhalte <p>Anmerkung:</p> <p>Die o.g. „Überprüfung der erworbenen Kenntnisse“ entspricht weitgehend dem Anforderungsbereich I. Dies bringt folgende Vorteile:</p> <ol style="list-style-type: none"> a) Der Selbstevaluationsbogen bezieht sich eindeutig auf die Effektivität der Textarbeit/ die Lernstrategie. b) Die Beispiellösungen können im weiteren Verlauf der UE als Formulierungshilfen genutzt werden.
---	---

	<p>c) rasche Erfolgserlebnisse – auch für schwächere Schüler</p> <p>d) Bei der PA steht die kognitive Leistungsfähigkeit weniger im Fokus, dadurch können Aspekte wie „Vertrauen zum Partner“ oder das Arbeitstempo etc. (s.o.) stärker berücksichtigt werden.</p> <p>e) Die Anwendung der Kenntnisse (AFB II und III) kann im individuellen Lerntempo erfolgen, da die entsprechenden Aufgaben zuhause bearbeitet werden.</p>
--	--

<p>Quellen und weiterführende Literatur</p>	<p>Präentwurf von demnächst erscheinendem „Natura SII“ (Text: „Neuronale Plastizität – Dauerbaustelle im Gehirn“)</p> <p>http://dasgehirn.info/denken/gedaechtnis</p>
<p>Reihenplanung</p>	<p>Vorher:</p> <ul style="list-style-type: none"> - UE „Gedächtnismodelle“ („Material 1“ und WebQuest der HHU) - Grundlagen der Neurophysiologie (Ruhe- und Aktionspotenzial, Impulsfortleitung, Synapsen etc.) z.B. über http://lehrerfortbildung-bw.de/faecher/bio/gym/fb7/3_neuro/ (Eingangsd Diagnose, Selbstevaluation etc.)

**Hilfe mein Gehirn verändert sich!
Ich habe gerade etwas gelernt!
Aber was?**

**Reproduktion von Fachinhalten
Text „Neuronale Plastizität – Dauerbaustelle Gehirn“
(aus „Präentwurf Natura Sek II“)**

Aufgaben für Partner A

1. Erarbeite die Informationen des Textes „Neuronale Plastizität- Dauerbaustelle im Gehirn“ anhand einer von dir selbst ausgewählten Lernmethode!
(Du kannst z.B. unterstreichen, Pfeildiagramme, Cluster oder Skizzen anfertigen o.ä. Solltest du unbekannte Begriffe oder etwas anderes nachschlagen wollen – auch das ist erlaubt.
2. Überprüfe deine Kenntnisse und die Effektivität deiner Lernmethode gemeinsam mit einem Partner.

2.1 Beantworte deinen Teil der Fragen stichpunktartig (Aufgaben 1,3,5, und 7).
Die Aufgaben 2, 4, 6 und 8 bearbeitet dein Partner.
Sollte er nach dieser Arbeitsphase eine oder mehrere Hilfekarten wünschen, kannst du sie ihm aushändigen. Gebe sie ihm aber nur dann!

*Bedenke: Dieser „Test“ soll euch helfen, eure Lernmethode zu überprüfen.
Er hat keinerlei Auswirkungen auf die Note! „Schummeln“ und „zusätzliche Hilfen“ bringen also nur Nachteile!*




2.2 Überlege, bei welchen Antworten du Hilfekärtchen nutzen möchtest.
Achtung! Die Nutzung der Hilfekärtchen schränkt die maximal erreichbare Punktzahl ein. Andererseits gibt es aber auch Punktabzüge, falls eine Antwort falsch oder unvollständig ist.

2.3 Gebe deinem Partner die von ihm gewünschten Hilfsfragen und überarbeite deine eigenen Antworten.

2.4 Vergleiche gemeinsam mit deinem Partner die Antworten mit den Beispiellösungen und bewertet eure Leistungen mit Hilfe des Selbstdiagnosebogens! Diskutiert, wie die Leistung gegebenenfalls verbessert werden könnte und ergänzt die Spalte „Lerntipps“!

<p>Aufgabe 1</p> <p>1a) Beschreibe, was unter „Neuronaler Plastizität“ zu verstehen ist!</p> <p>1b) Die Neuronale Plastizität kommt durch Veränderungen auf drei unterschiedlichen Ebenen zustande. Es verändern sich...</p> <p>.....</p>	<p>Aufgabe 3</p> <p>Welche Arten der „Zuordnungen“ erleichtern das Erlernen neuer Informationen?</p>
<p>Aufgabe 5</p> <p>Welche beiden Rezeptortypen spielen beim Lernen eine besondere Rolle?</p>	<p>Aufgabe 7</p> <p>Wodurch werden die postsynaptischen Calciumkanäle geöffnet?</p>

Beispiellösungen und Hilfekarten für die Aufgaben von Partner B (die Partner A "verwaltet")

<p>Beispiellösung zu Aufgabe 2</p> <p>Benenne die drei im Text benannten Hirnareale und ihre Funktionen!</p> <p>Voraussetzung für das Lernen ist... ...die Aufmerksamkeit, die durch den Thalamus geregelt wird. Er verhindert Ablenkungen.</p> <p>Im Hippocampus... ...werden die Lernsituationen, Erlebnisse und Erfahrungen positiv oder negativ belegt und „emotional zugeordnet“.</p> <p>Im Cortex wird das Wissen mit jedem Gebrauch neuen Speicherorten zugeordnet.</p>	<p>Hilfekarte für Aufgabe 2</p> <p>Hirnareale:</p>  <p>Thalamus (Quelle: „dasgehirn.info“)</p>  <p>Hippocampus (das gehirn.info)</p>  <p>Cortex (dasgehirn.info)</p> <p>Ordne die folgenden Funktionen den o.g. Hirnarealen zu:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Lenken der Aufmerksamkeit2. „Emotionale Zuordnung“ der Inhalte3. fixieren an unterschiedlichen (Speicher-)Orten
<p>Beispiellösung zu Aufgabe 4</p> <p>Lernprozesse verändern die Form einzelner Nervenzellen! Wie geschieht das?</p> <p>Beim Lernen werden Synapsen und Dornen</p>	<p>Hilfekarte für Aufgabe 4</p> <p>Vervollständige die folgenden Sätze:</p> <ol style="list-style-type: none">a) Generell sind „Dornen“b) Sie bilden sich aus, wenn...c) Das Wachstum der „Dornen“ (das

aufgebaut oder entfernt.

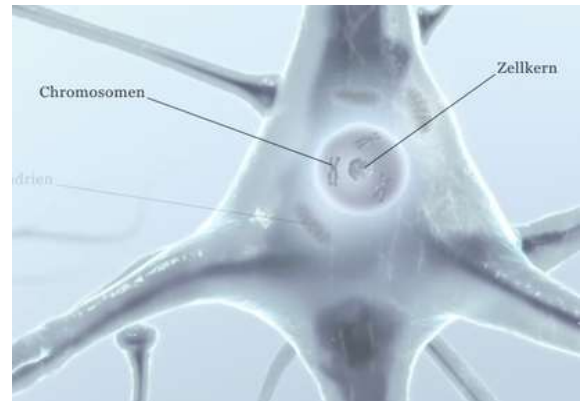
„Dornen“ sind kleine seitliche Auswüchse der Dendriten, im Bereich einer Synapse.

„Dornen“ werden aufgebaut, wenn...
...Signale an einer Synapse mehrfach ausgelöst werden (z.B. durch wiederholtes Üben oder eine längerfristige Auseinandersetzung mit einem Thema).

Das Wachstum der Dornen (das Wachstum der Zellmembran, die verstärkte Produktion entsprechender Enzyme etc.) wird nur dadurch möglich, dass entsprechende Gene verstärkt abgelesen werden.

Wachstum der Zellmembran, die verstärkte Produktion entsprechender Enzyme etc.) wird nur dadurch möglich, dass ...

Oder hilft dir vielleicht diese Abbildung auf die Sprünge?



<http://dasgehirn.info/entdecken/kommunikation-der-zellen/neurone-bausteine-des-denkens-8781/>

Beispiellösung zu Aufgabe 6

Welche Botenstoffe spielen beim Lernen eine besondere Rolle?

1. Glutamat (Transmitter im Gehirn)
2. Botenstoffe, welche zu einer erhöhten Anzahl der Glutamat-Vesikel (in der Präsynapse) führen
- (3. Calcium – intrazellulärer Botenstoff)

Hilfekarte für Aufgabe 6

Beim Lernen spielen drei Arten von „Botenstoffen“ eine Rolle:

1. der Transmitter „...“
(Ergänze den Namen!)
2. ein nicht näher benannter „Botenstoff“, der die Präsynapse beeinflusst
(Was verändert sich dadurch in der Präsynapse?)
3. ein „intrazellulärer Botenstoff“, der innerhalb der Postsynapse wirkt.
(Wie heißt dieser?)

Beispiellösung zu Aufgabe 8

Was bewirkt ein erhöhter Calciumspiegel in der Postsynapse?

Ist der Calciumspiegel in der Postsynapse erhöht, werden Enzyme aktiviert.

Die Aktivität dieser Enzyme führt a) zu einer erhöhten Anzahl der Natriumionenkanäle in der Postsynapse und b) über Botenstoffe zu einer erhöhten Anzahl der Glutamat-Vesikel in der Präsynapse.

Hilfekarte für Aufgabe 8

Calcium erhöht die Aktivität bestimmter Enzyme, sodass...

a) in der postsynaptischen Zelle ...

b) in der präsynaptischen Zelle...

Oder helfen dir vielleicht diese Abbildungen auf die Sprünge?



(Quelle:

http://dasgehirn.info/entdecken/Kopf_und_Inhalt/die-maschinerie-der-synaptischen-uebertragung-9919/view/

)

**Hilfe mein Gehirn verändert sich!
Ich habe gerade etwas gelernt!
Aber was?**

**Reproduktion von Fachinhalten
Text „Neuronale Plastizität – Dauerbaustelle Gehirn“
(aus „Präentwurf Natura Sek II“)**

Aufgaben für Partner B

1. Erarbeite die Informationen des Textes „Neuronale Plastizität- Dauerbaustelle im Gehirn“ anhand einer von dir selbst ausgewählten Lernmethode!
(Du kannst z.B. unterstreichen, Pfeildiagramme, Cluster oder Skizzen anfertigen o.ä. Solltest du unbekannte Begriffe oder etwas anderes nachschlagen wollen – auch das ist erlaubt.
2. Überprüfe deine Kenntnisse und die Effektivität deiner Lernmethode gemeinsam mit einem Partner.
 - 2.1 Beantworte deinen Teil der Fragen stichpunktartig (Aufgaben 2,4,6 und 8).
Die Aufgaben 1, 3, 5 und 7 bearbeitet dein Partner.
Sollte er nach dieser Arbeitsphase eine oder mehrere Hilfekarten wünschen, kannst du sie ihm aushändigen. Gebe sie ihm aber nur dann!




Bedenke: Dieser „Test“ soll euch helfen, eure Lernmethode zu überprüfen. Er hat keinerlei Auswirkungen auf die Note! „Schummeln“ und „zusätzliche Hilfen“ bringen also nur Nachteile!

- 2.2 Überlege, bei welchen Antworten du Hilfekärtchen nutzen möchtest.
Achtung! Die Nutzung der Hilfekärtchen schränkt die maximal erreichbare Punktzahl ein. Andererseits gibt es auch für falsche oder unvollständige Antworten Punktabzüge..
- 2.3 Gebe deinem Partner die von ihm gewünschten Hilfsfragen und überarbeite deine eigenen Antworten.
- 2.4 Vergleiche gemeinsam mit deinem Partner die Antworten mit den

Beispiellösungen und bewertet eure Leistungen mit Hilfe des Selbstdiagnosebogens! Diskutiert, wie die Leistung gegebenenfalls verbessert werden könnte und ergänzt die Spalte „Lerntipps“!

<p>Aufgabe 2</p> <p>Benenne die drei im Text benannten Hirnareale und ihre Funktionen!</p>	<p>Aufgabe 4</p> <p>Was sind „Dornen“ und wodurch werden sie auf und abgebaut?</p>
<p>Aufgabe 6</p> <p>Welche drei „Botenstoffe“ spielen beim Lernen eine besondere Rolle?</p>	<p>Aufgabe 8</p> <p>Was bewirkt ein erhöhter Calciumspiegel in der Postsynapse?</p>

Beispiellösungen und Hilfekarten für Partner A (die Partner B "verwaltet")

<p>Beispiellösung zu Aufgabe 1</p> <p>Beschreibe, was unter „Neuronaler Plastizität“ zu verstehen ist!</p> <p>Beispiellösung: „Neuronale Plastizität“ ist die Fähigkeit von Synapsen, Nervenzellen und Hirnarealen, sich in Abhängigkeit von ihrer Verwendung zu verändern.</p> <p>Die Neuronale Plastizität kommt durch Veränderungen auf drei unterschiedlichen Ebenen zustande. Es verändern sich...</p> <ul style="list-style-type: none">a) Moleküle (in Membranen von Synapsen)b) die Form einzelner Nervenzellen (Dendriten und Synapsen) undc) ganze Hirnregionen.	<p>Hilfekarte für Aufgabe 1</p> <p>Neuronale Plastizität kommt durch Veränderungen auf drei Ebenen zustande.</p> <p>1. Ebene 2. Ebene 3. Ebene</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"></div> <p>(Quelle: http://dasgehirn.info/denken/gedaechtnis/synapsenaenderung-durch-ltp/view/)</p>
---	---

<p>Beispiellösung zu Aufgabe 3</p> <p>Welche Arten der „Zuordnungen“ erleichtern das Erlernen neuer Informationen?</p> <p>Beispiellösung: „Emotionale“ Zuordnungen von Informationen erhöhen den</p>	<p>Hilfekarte für Aufgabe 3</p> <p>Im Text wurden drei verschiedene „Zuordnungen“ erwähnt.</p> <p>„Übersetze“ die Hinweise:</p> <ul style="list-style-type: none">a) „☺ und ☹“ Zuordnungenb) Zuordnungen an... („ah, so wie neulich...“)c) Durch den Gebrauch des erworbenen
---	---

<p>Lernerfolg, genauso wie Zuordnungen an... ... bereits vorhandenes Wissen bzw. Erfahrungen.</p> <p>Durch den Gebrauch des erworbenen Wissens... ... wird dieses neuen Speicherorten zugeordnet.</p> <p>Nicht ausdrücklich gefordert, aber bei Nennung positiv werten: Das Lernen von Informationen mit geringer emotionaler Bedeutung... ... gelingt nur, wenn diese Inhalte häufiger wiederholt bzw. angewendet werden.</p>	<p>Wissens wird dieses... („oben rechts -> unten rechts“)</p> <p>Nicht ausdrücklich gefordert, aber ggf. positiv bewertet:</p> <p>Das Erlernen von Informationen mit geringer emotionaler Bedeutung gelingt nur, wenn... („krxlpf – krxlpf - krxlpf“ oder „krxlpf spreche ich regelmäßig“)</p>
--	--

Beispiellösung zu Aufgabe 5

Welche beiden Rezeptortypen spielen beim Lernen eine besondere Rolle?

Beispiellösung:

- a) Glutamatrezeptor, der Natriumionenkanäle öffnet (Postsynapse)
- b) Glutamatrezeptor, der Calciumkanäle beeinflusst (Postsynapse)

Hilfekarte für Aufgabe 5

Beim Lernen spielen Glutamatrezeptoren eine besondere Rolle, die sich an der Membran der postsynaptischen Zelle befinden.

Es gibt zwei unterschiedliche Arten von Glutamat-Rezeptoren, da sie unterschiedliche Kanäle beeinflussen ...



Quelle:

<http://dasgehirn.info/entdecken/kommunikation-der-zellen/nervenzellen-im-gespraech-2218/>

Beispiellösung zu Aufgabe 7

Wodurch werden die postsynaptischen Calciumkanäle geöffnet?

Beispiellösung:

... durch die Anbindung von Glutamat bei gleichzeitiger Depolarisation der Membran.

Glutamat muss so stark ausgeschüttet worden sein, dass es nicht nur a) an den

Hilfekarte für Aufgabe 7

Bedenke, dass die Calciumionenkanäle zunächst noch durch ein Magnesiumion blockiert sind. Es müssen zwei Bedingungen erfüllt sein, damit dieses freigesetzt wird:

1. Bedingung:
2. Bedingung: ...

<p>Calciumionenkanal angebunden wird, sondern auch b) an Natriumionenkanäle.</p> <p>Durch die Anbindung des Glutamats an die Natriumkanäle, kann Natrium einströmen und die postsynaptische Zelle wird depolarisiert.</p> <p>Durch die Anbindung von Glutamat an den Calciumionenkanal wird (falls gleichzeitig eine Depolarisation erfolgt) das Magnesiumion freigesetzt, das den Calciumkanal blockiert. Calcium strömt ein.</p>	
--	--

Selbstdiagnosebogen
„Neuronale Plastizität – Dauerbaustelle Gehirn“

Partner A

Aufgabe	Übereinstimmung mit Beispiellösung...			Lerntipps
	mind. 70%	50%-70%	30% - 50%	
	= 3 Punkte	= 2 Punkte	= 1 Punkt	
	Generell: Nutzung der Hilfekarte =			
	1 Punkt weniger!			
Aufgabe 1 „Definition/ Be- schreibung“				Tipp: Achte darauf neue Fachausdrücke in ein Glossar o.ä. einzutragen. Oder was meint ihr, woran es lag? Formuliere gemeinsam mit deinem Partner einen eigenen Tipp:
Aufgabe 3				Tipp:

"Zu- ordnungen erleichtern das Lernen"				<p>Lese ggf. den Text noch genauer bzw. strukturiere die Textinformationen so um, dass die wesentlichen Inhalte besonders deutlich werden.</p> <p>Euer eigener Tipp:</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>
---	--	--	--	---

<p>Aufgabe 5</p> <p>„Rezeptor- typen“</p>				<p>Tipp: Veranschauliche dir Prozesse und Bestandteile, die daran beteiligt sind anhand von Pfeildiagrammen oder Skizzen.</p> <p>Euer eigener Tipp:</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>
<p>7 „Öffnung Calcium- kanäle“</p>				<p>Tipp: Erarbeite kompliziertere Sachverhalte besonders kleinschrittig. Veranschauliche dir Prozesse und Bestandteile, die daran beteiligt sind anhand von Pfeildiagrammen oder Skizzen.</p> <p>Euer eigener Tipp:</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>
<p>Insgesamt erreichte Punktzahl: von maximal 12 erreichbaren Punkten!</p>				

10 bis 12 Punkte:

😊😊 - Tolles Ergebnis! Dickes Kompliment!

7 bis 9 Punkte:

😊 - Schönes Ergebnis! Entscheide selbst, welche „letzten Schliffe“ ggf. geeignet sind, um auch noch die restlichen Punkte zu erzielen!

3 bis 6 Punkte:

😊😞 - Manches klappt schon, aber deine Lernstrategien solltest du trotzdem unbedingt optimieren.

0 bis 3 Punkte

😞 - Sehr schade! Woran lag es? Können dir die Lerntipps eventuell weiter helfen?

Selbstdiagnosebogen
„Neuronale Plastizität – Dauerbaustelle Gehirn“

Partner B

Aufgabe	Übereinstimmung mit Beispiellösung...			Lerntipps
	mind. 70%	50%-70%	30% - 50%	
	= 3 Punkte	= 2 Punkte	= 1 Punkt	
	Generell: Nutzung der Hilfekarte = 1 Punkt weniger!			
Aufgabe 2 „Hirnareale und ihre Funktionen“				Tipp: Achte darauf neue Fachausdrücke in ein Glossar o.ä. einzutragen. Oder was meint ihr, woran es lag? Formuliere gemeinsam mit deinem Partner einen eigenen Tipp:
Aufgabe 4				Tipp: Lese ggf. den Text noch genauer

<p>„Auf- und Abbau von Dornen“</p>				<p>bzw. strukturiere die Textinformationen so um, dass die wesentlichen Inhalte besonders deutlich werden.</p> <p>Euer eigener Tipp:</p> <p>.....</p> <p>.....</p>
<p>Aufgabe 6</p> <p>„Botenstoffe“</p>				<p>Tipp:</p> <p>Veranschauliche dir Prozesse und Bestandteile, die daran beteiligt sind anhand von Pfeildiagrammen oder Skizzen.</p> <p>Euer eigener Tipp:</p> <p>.....</p> <p>.....</p>
<p>Aufgabe 8</p> <p>„Calcium der Post-synapse“</p>				<p>Tipp:</p> <p>Veranschauliche dir Prozesse und Bestandteile, die daran beteiligt sind anhand von Pfeildiagrammen oder Skizzen.</p> <p>Euer eigener Tipp:</p>

			
--	--	--	--	----------------

Insgesamt erreichte Punktzahl: von maximal 12 erreichbaren Punkten!

10 bis 12 Punkte:

😊😊 - Tolles Ergebnis! Dickes Kompliment!

7 bis 9 Punkte:

😊 - Schönes Ergebnis! Entscheide selbst, welche „letzten Schliffe“ ggf. geeignet sind, um auch noch die restlichen Punkte zu erzielen!

3 bis 6 Punkte:

😊😞 - Manches klappt schon, aber deine Lernstrategien solltest du trotzdem unbedingt optimieren.

0 bis 3 Punkte

😞 - Sehr schade! Woran lag es? Können dir die Lerntipps eventuell weiter helfen?

Hausaufgabe

1. Wende deine Kenntnisse zur neuronalen Plastizität an, um dir die Inhalte des Films „Gedächtnis auf Zellebene“ anzueignen.

Erprobe dabei nicht nur deine individuellen „Lerntipps“, sondern erstelle darüber hinaus auch ein Pfeildiagramm, das den Prozess der „Langzeitpotenzierung“ veranschaulicht.

2. Vergleiche die Inhalte des Textes „Neuronale Plastizität“ mit denen des Films und markiere in dem Pfeildiagramm die übereinstimmenden Aspekte farbig. Ergänze die Aspekte, die im Text zur „Neuronalen Plastizität“ anders beschrieben wurden, neben den vergleichbaren Aspekten.
(Weitere Ausformulierungen zum „Vergleich“ sind nicht notwendig.)
3. Leider sind nicht alle Lerneffekte erfreulich. Ob es Rechtschreibfehler sind, Suchtverhalten oder übertriebene (Prüfungs-)Angst – Verlernen fällt in solchen Fällen wesentlich schwerer als Erlernen.
Dies liegt daran, dass die bestehenden, unerwünschten Kontakte zwischen Neuronen nicht so einfach abgebaut werden. Aber es ist möglich und man weiß bereits, dass die NMDA-Rezeptoren dabei eine wesentliche Rolle spielen. Formuliere eine Hypothese, wie „Verlernen“ auf neurophysiologischer Ebene ablaufen könnte.

Link zum Film „Gedächtnis auf Zellebene“

<http://dasgehirn.info/denken/gedaechtnis/gedaechtnis-auf-zellebene/>

Partnercheck „Langzeitpotenzierung“

Anwendung von Kenntnissen (AFB II und III)

Film „Gedächtnis auf Zellebene“

<http://dasgehirn.info/denken/gedaechtnis/gedaechtnis-auf-zellebene/>

Aufgaben für Partner A

2.1 Beantworte deinen Teil der Fragen stichpunktartig (Aufgaben 1, 3, 5 und 7).

Die Aufgaben 2, 4, 6 und 8 bearbeitet dein Partner.

2.2 Vergleiche gemeinsam mit deinem Partner die Antworten mit den Beispiellösungen und bewertet eure Leistungen mit Hilfe des Selbstdiagnosebogens! Diskutiert, wie die Leistung gegebenenfalls verbessert werden könnte und ergänzt die Spalte „Lerntipps“!

Aufgabe 1

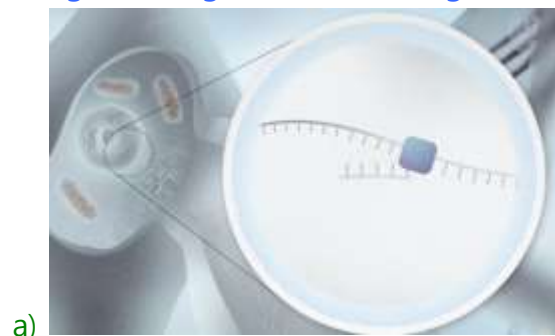
Beschreibe grob, was unter dem Begriff „Langzeitpotenzierung“ zu verstehen ist!

Aufgabe 3

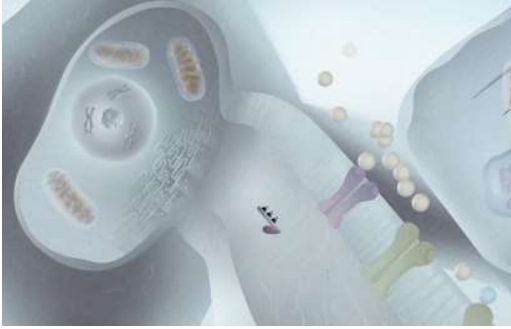
Was ist ein „second messenger“ und welche Rolle spielt er bei der Langzeitpotenzierung?

Aufgabe 5

Bringe die folgenden Abbildungen in die richtige Reihenfolge und begründe kurz!



d)



Aufgabe 7

Formuliere eine Hypothese, wie „Verlernen“ auf neurophysiologischer Ebene ablaufen könnte!

Beispiellösung zu Aufgabe 2

Beschreibe, was ein NMDA-Rezeptor ist!

- Es müssen nicht alle Details des folgenden Textes genannt werden! -

Schaltstelle in der Membran von Neuronen, die nur unter ganz bestimmten Umständen aktiv wird: Zum einen müssen die Aminosäuren Glutamat oder Aspartat und Glycin an den Rezeptor andocken; zum anderen muss die postsynaptische Zelle depolarisiert sein. Sind diese beiden Voraussetzungen erfüllt, so öffnet sich ein Ionenkanal in der Mitte des Rezeptors und lässt Calcium-Ionen in das Zellinnere hineinströmen. Auf den Calciumstrom kann die Zelle auf viele unterschiedliche Weisen antworten. NMDA-Rezeptoren haben wir es beispielsweise zu verdanken, dass synaptische Verbindungen im Gehirn zeitlebens dazu in der Lage sind, sich zu verändern. Auch bei der Einspeicherung von Gedächtnisinhalten spielen sie eine wichtige Rolle.

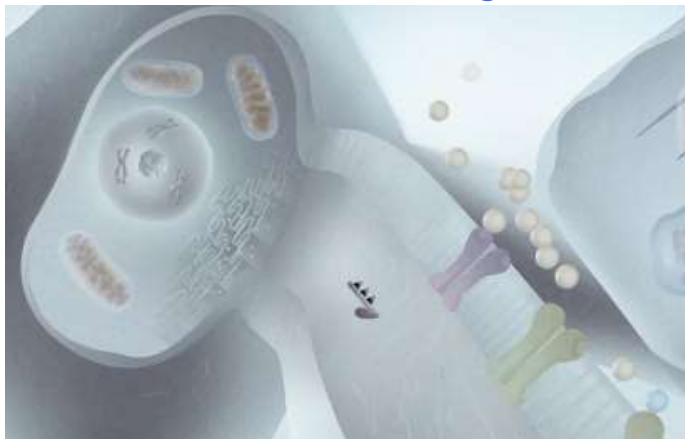
Alternative:

Beschreibe, was ein „Koinzidenzdetektor“ ist. (So wird z.B. der NMDA-Rezeptor bezeichnet.)

Koinzidenzdetektor („Nervenzelle, die dann maximal feuert, wenn sie gleichzeitig von mehreren vorgeschalteten Zellen erregt wird“)

Beispiellösung zu Aufgabe 4

Benenne die Bestandteile der folgenden Abbildung!



- 1 Mitochondrium
- 2 Zellkern
- 3 Chromosom
- 4 Kernkörperchen
- 5 Second messenger
- 6 NMDA-Rezeptor

- 7 Zellmembran/ Lipiddoppelschicht
- 8 Natriumkanal
- 9 Vesikel
- 10 Transmitter
- 11 Synaptischer Spalt
- 12 Präsynapse
- 13 Postsynapse

Beispiellösung zu Aufgabe 6

blau: Informationen des Films „Langzeitpotenzierung (LTP)

Orange: Informationen des Textes „Neuronale Plastizität“

Wiederholt auftretende Impulse bewirken eine Veränderung der Synapse



Depolarisation der postsynaptischen Zelle + gleichzeitiges andocken von Botenstoffen
= Aktivierung NMDA-Rezeptor (... = Öffnen Calciumkanal)



second messenger wandern zum Zellkern

(Calcium übermittelt intrazelluläres Signal)



Synthese bestimmter Proteine

(Calcium aktiviert bestimmte Enzyme)



Ausbau und Stärkung der Synapse = leichter aktivierbar

(Erhöhte Anzahl der Natriumkanäle an Postsynapse)



ähnlicher Prozess verändert Präsynapse

(gesteigerte Anzahl Glutamat-Vesikel in Präsynapse)

Beispiellösung zu Aufgabe 8

Formuliere eine Hypothese, wie „Verlernen“ auf neurophysiologischer Ebene ablaufen könnte!

Achte bei der Hypothese deines Partners darauf, dass sie aus einer „Vermutung“ und einer „Begründung“ besteht und sachlogisch nachvollziehbar ist!

Diskutiert gemeinsam, ob weitere, andere Prozesse denkbar wären und welche Argumente für die eine oder andere Möglichkeit sprechen.

Partnercheck „Langzeitpotenzierung“

Anwendung von Kenntnissen (AFB II und III)

Film „Gedächtnis auf Zellebene“

<http://dasgehirn.info/denken/gedaechtnis/gedaechtnis-auf-zellebene/>

Aufgaben für Partner B

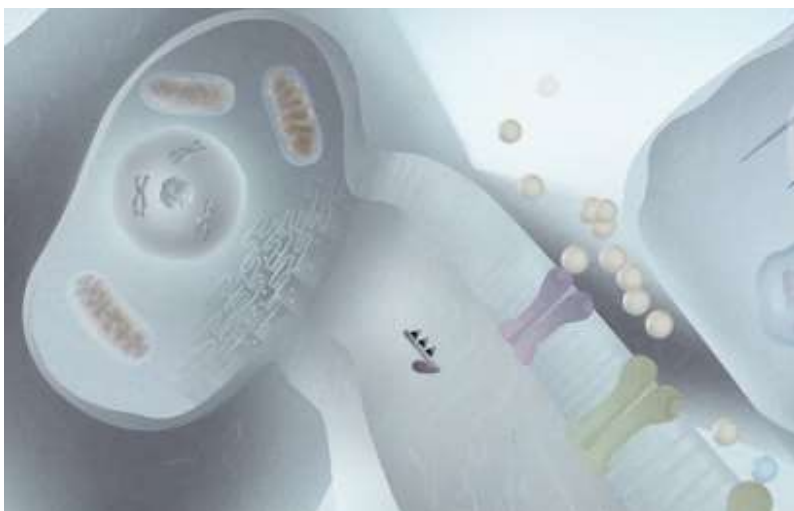
- 1.1 Beantworte deinen Teil der Fragen stichpunktartig (Aufgaben 2, 4, 6 und 8). Die Aufgaben 1, 3, 5 und 7 bearbeitet dein Partner.
- 1.2 Vergleiche gemeinsam mit deinem Partner die Antworten mit den Beispiellösungen und bewertet eure Leistungen mit Hilfe des Selbstdiagnosebogens! Diskutiert, wie die Leistung gegebenenfalls verbessert werden könnte und ergänzt die Spalte „Lerntipps“!

Aufgabe 2

Du hast die Wahl: Beschreibe, was ein NMDA-Rezeptor ist, oder beschreibe, was ein „Koinzidenzdetektor“ ist.

Aufgabe 4

Benenne ca. 13 Bestandteile der folgenden Abbildung!



Aufgabe 6

Ergänze in dem folgenden Pfeildiagramm, die Aspekte, die im Text „Neuronale Plastizität“ anders beschrieben wurden.

grün: Informationen des Films „Langzeitpotenzierung (LTP)

Wiederholt auftretende Impulse bewirken eine Veränderung der Synapse



Depolarisation der postsynaptischen Zelle + gleichzeitiges andocken von Botenstoffen
= Aktivierung NMDA-Rezeptor



second messenger wandern zum Zellkern



Synthese bestimmter Proteine



Ausbau und Stärkung der Synapse = leichter aktivierbar



ähnlicher Prozess verändert Präsynapse

Aufgabe 8

Formuliere eine Hypothese, wie „Verlernen“ auf neurophysiologischer Ebene ablaufen könnte!

Beispiellösung zu Aufgabe 1

Beschreibe grob, was unter dem Begriff „Langzeitpotenzierung“ zu verstehen ist!

Die Langzeitpotenzierung ist die zelluläre Grundlage für Lernen und Gedächtnisbildung. Sie beruht auf einer verbesserten Kommunikation zwischen zwei Zellen, man spricht von einer Stärkung der Verbindung. Diese Stärkung kann z.B. durch eine Vergrößerung der Verbindungsstelle, einen Einbau neuer Kanäle oder einer vermehrten Ausschüttung von Transmittern (Botenstoffen) erfolgen.

Beispiellösung zu Aufgabe 3

Was ist ein „second messenger“ und welche Rolle spielt er bei der Langzeitpotenzierung?

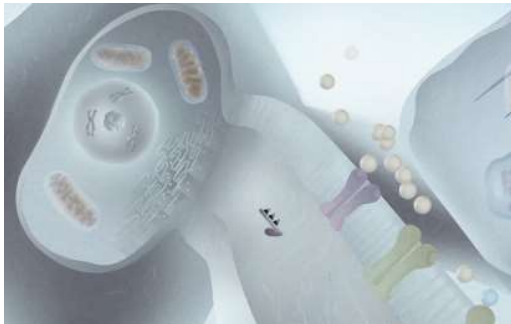
„second messenger“ – „zweiter Bote“

- Intrazelluläre Signalübertragung
- bei der Langzeitpotenzierung wandern second messenger zum Zellkern und bewirken letztlich die Synthese bestimmter Proteine, die zur Verstärkung der synaptischen Verbindung führen

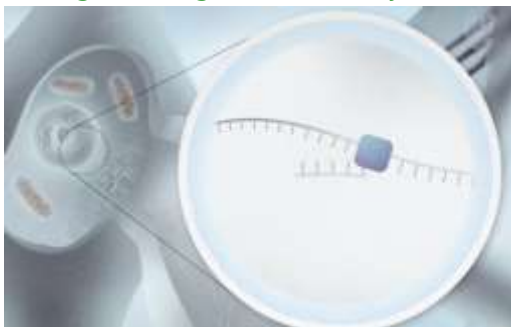
Beispiellösung zu Aufgabe 5

Bringe die Abbildungen in die richtige Reihenfolge und begründe kurz!

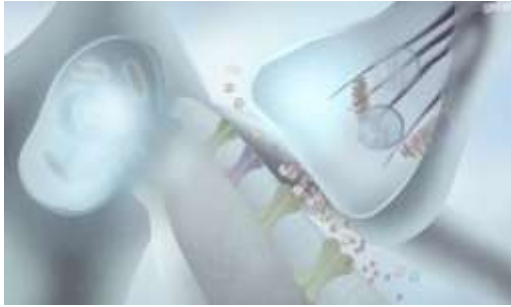
c) Begründung: second messenger (bereits) dargestellt



a) Begründung: Proteinbiosynthese wird durch second messenger ausgelöst



b) Begründung: ein zusätzliches Tunnelprotein (grün) ist in der Membran zu sehen



Beispiellösung zu Aufgabe 7

Formuliere eine Hypothese, wie „Verlernen“ auf neurophysiologischer Ebene ablaufen könnte!

Achte bei der Hypothese deines Partners darauf, dass sie aus einer „Vermutung“ und einer „Begründung“ besteht und sachlogisch nachvollziehbar ist!

Diskutiert gemeinsam, ob weitere, andere Prozesse denkbar wären und welche Argumente für die eine oder andere Möglichkeit sprechen.

Anhang

Persönliche Überlegungen

... recherchieren und präsentieren aktuelle wissenschaftliche Erkenntnisse zu einer degenerativen Erkrankung (K2, K3)

(Unterricht Biologie 393 Kompakt 2014)

... leiten Wirkungen von endo- und exogenen Substanzen (u.a. von Neuroenhancern) auf die Gesundheit ab und bewerten mögliche Folgen für Individuum und Gesellschaft (B3, B4, B2, UF2, UF4)

UE dazu in Unterricht Biologie 392 2014

Artikel aus der Zeit: <http://www.zeit.de/campus/2009/02/ritalin/seite-5>