

Inhaltsfeld Neurobiologie		GK	Jahrgangsstufe Q1 – 1. Halbjahr
<b>Inhaltliche Schwerpunkte:</b>		Aufbau und Funktion von Neuronen, Neuronale Informationsverarbeitung und Grundlagen der Wahrnehmung, Plastizität und Lernen	
<b>Vorschläge für mögliche Kontexte:</b>		Nervengifte, Gedächtnis und Wahrnehmung	
<b>Basiskonzept</b>	<b>System:</b>	Neuronen, Membran, Ionenkanal, Synapse, Gehirn, Rezeptor	
	<b>Struktur und Funktion:</b>	Neuron, Na <sup>+</sup> -K <sup>+</sup> -Pumpe, Potentiale, Amplituden- und Frequenzmodulation, Synapse, Neurotransmitter, Hormon, Second messenger, Sympathicus und Parasympathicus, EPSP und IPSP, Rezeptorpotenzial	
	<b>Entwicklung:</b>	Neuronale Plastizität	
<b>Inhaltliche Konkretisierung durch die Fachkonferenz</b>		<b>Konzeptbezogene Kompetenzen</b>	
<b>Bau und Funktion von Neuronen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Bau des Neurons</li> <li>▪ Ruhepotential</li> <li>▪ Aktionspotential</li> <li>▪ Erregungsweiterleitung am Axon</li> <li>▪ Erregungsübertragung an Synapsen</li> </ul>		Die Schülerinnen und Schüler ... <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>beschreiben Aufbau und Funktion des Neurons (UF1),</b></li> <li>▪ <b>erklären die Weiterleitung des Aktionspotentials an myelinisierten Axonen (UF1),</b></li> <li>▪ <b>erklären Ableitungen von Potentialen mittels Messelektroden an Axon und Synapse und werten Messergebnisse unter Zuordnung der molekularen Vorgänge an Biomembranen aus (E5, E2, UF1, UF2).</b></li> </ul>	
<b>Neuronale Informationsverarbeitung</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ synaptische Integration (Amplituden- und Frequenzmodulation)</li> <li>▪ Wirkung von Synapsengiften (z.B. Drogen und Medikamente)</li> <li>▪ Second-messenger (z.B. cAMP)</li> </ul>		Die Schülerinnen und Schüler ... <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>erläutern die Verschaltung von Neuronen bei der Erregungsweiterleitung und der Verrechnung von Potentialen mit der Funktion der Synapsen auf molekularer Ebene (UF1, UF3),</b></li> <li>▪ <b>stellen das Prinzip der Signaltransduktion an einem Rezeptor anhand von Modellen dar (E6, UF1, UF2, UF4),</b></li> <li>▪ <b>dokumentieren und präsentieren die Wirkung von endo- und exogenen Stoffen auf Vorgänge am Axon, der Synapse und auf Gehirnareale an konkreten Beispielen (z.B. Opiate) (K1, K3, UF2),</b></li> <li>▪ <b>erklären Wirkungen von exogenen Substanzen auf den Körper und bewerten mögliche Folgen für Individuum und Gesellschaft (B3, B4, B2, UF4).</b></li> </ul>	
<b>Grundlagen der Wahrnehmung und des Lernens</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Bau und Funktion des Gehirns</li> <li>▪ Reizaufnahme und Verarbeitung</li> <li>▪ Lernvorgänge, Langzeitpotenzierung</li> <li>▪ Erkrankungen des Gehirns (z.B. Parkinson, Alzheimer)</li> </ul>		Die Schülerinnen und Schüler ... <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>stellen den Vorgang von der durch einen Reiz ausgelösten Erregung von Sinneszellen bis zur Konstruktion des Sinnesindrucks bzw. der Wahrnehmung im Gehirn unter Verwendung fachspezifischer Darstellungsformen in Grundzügen dar (K1, K3),</b></li> <li>▪ erklären die Bedeutung der Plastizität des Gehirns für ein lebenslanges Lernen (UF4),</li> <li>▪ stellen aktuelle Modellvorstellungen zum Gedächtnis auf anatomisch-physiologischer Ebene dar (K3, B1),</li> <li>▪ recherchieren und präsentieren aktuelle wissenschaftliche Erkenntnisse zu einer degenerativen Erkrankung (K2, K3).</li> </ul>	
<b>Peripheres Nervensystem</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Sympathicus und Parasympathicus</li> </ul>		Die Schülerinnen und Schüler ... <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ erklären die Rolle von Sympathikus und Parasympathikus bei der neuronalen und hormonellen Regelung von physiologischen Funktionen an einem Beispiel (UF4, E6, UF2, UF1).</li> </ul>	
<b>Methoden der Neurobiologie</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Hirnforschung</li> <li>▪ Messmethodik</li> </ul>		Die Schülerinnen und Schüler ... <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ermitteln mithilfe von Aufnahmen eines bildgebenden Verfahrens Aktivitäten verschiedener Gehirnareale (E5, UF4),</li> </ul>	

- Fett gedruckt → geeignet auch für AFB I
- nicht fett gedruckt ist → in Anwendung für AFB II ,III

Inhaltsfeld Genetik		GK	Jahrgangsstufe Q1 – 2. Halbjahr
<b>Inhaltliche Schwerpunkte:</b>		Meiose Rekombination, Analyse von Familienstammbäumen, Proteinbiosynthese, Genregulation, Gentechnik, Bioethik	
<b>Vorschläge für mögliche Kontexte:</b>		Mondscheinkinder, Insulinproduktion	
<b>Basiskonzept</b>	<b>System:</b>	Merkmal, Gen, Allel, Genwirkkette, DNA, Chromosom, Genom, Rekombination, Stammzelle	
	<b>Struktur und Funktion:</b>	Proteinbiosynthese, genetischer Code, Genregulation, Transkriptionsfaktor, Mutation, Proto-Onkogen, Tumor-Suppressorgen, DNA-Chip	
	<b>Entwicklung:</b>	Transgener Organismus, Epigenese, Zelldifferenzierung, Meiose	
<b>Inhaltliche Konkretisierung durch die Fachkonferenz</b>		<b>Konzeptbezogene Kompetenzen</b>	
<b>Humangentische Grundlagen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Chromosomen</li> <li>▪ Meiose</li> <li>▪ Rekombination</li> <li>▪ Geschlechtsbestimmung</li> <li>▪ Stammbaumanalyse</li> <li>▪ Chromosomenanomalien</li> </ul>		Die Schülerinnen und Schüler ... <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>erläutern die Grundprinzipien der Rekombination (Reduktion und Neukombination der Chromosomen) bei Meiose und Befruchtung (UF4),</b></li> <li>▪ <b>formulieren bei der Stammbaumanalyse Hypothesen zu X-chromosomal und autosomalen Vererbungsmodi genetisch bedingter Merkmale und begründen die Hypothesen mit vorhandenen Daten auf der Grundlage der Meiose (E1, E3, E5, UF4, K4),</b></li> <li>▪ <b>erklären die Auswirkungen verschiedener Gen-, Chromosom- und Genommutationen auf den Phänotyp (u.a. unter Berücksichtigung von Genwirkketten) (UF1, UF4),</b></li> </ul>	
<b>Molekulare Grundlagen der Vererbung</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Proteinbiosynthese</li> <li>▪ Mutationen, Mutagene (Proto-Onkogen, Tumor-Suppressorgen)</li> <li>▪ Genregulation bei Pro- und Eukaryoten</li> <li>▪ Epigenetik</li> </ul>		Die Schülerinnen und Schüler ... <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>vergleichen die molekularen Abläufe in der Proteinbiosynthese bei Pro- und Eukaryoten (UF1, UF3),</b></li> <li>▪ <b>erläutern Eigenschaften des genetischen Codes und charakterisieren mit dessen Hilfe Genmutationen (UF1, UF2),</b></li> <li>▪ <b>erläutern und entwickeln Modellvorstellungen auf der Grundlage von Experimenten zur Aufklärung der Genregulation bei Prokaryoten (E2, E5, E6),</b></li> <li>▪ erklären mithilfe eines Modells die Wechselwirkung von Proto-Onkogenen und Tumor-Suppressorgen auf die Regulation des Zellzyklus und erklären die Folgen von Mutationen in diesen Genen (E6, UF1, UF3, UF4),</li> <li>▪ erklären einen epigenetischen Mechanismus als Modell zur Regelung des Zellstoffwechsels (E6).</li> </ul>	
<b>Angewandte Genetik</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ genetischer Fingerabdruck</li> <li>▪ PCR, Gelelektrophorese</li> </ul>		Die Schülerinnen und Schüler ... <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>beschreiben molekulargenetische Werkzeuge und erläutern deren Bedeutung für gentechnische Grundoperationen (UF1).</b></li> <li>▪ <b>erläutern molekulargenetische Verfahren (u.a. PCR, Gelelektrophorese) und ihre Einsatzgebiete (E4, E2, UF1).</b></li> </ul>	
<b>Bioethik</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Stammzellen</li> <li>▪ transgener Organismus</li> <li>▪ DNA-Chips</li> </ul>		Die Schülerinnen und Schüler ... <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ begründen die Verwendung bestimmter Modellorganismen (u. a. E. coli) für bestimmte Fragestellungen genetischer Forschung (E6, E3),</li> <li>▪ stellen mithilfe geeigneter Medien die Herstellung transgener Lebewesen dar und diskutieren ihre Verwendung (K1, B3),</li> <li>▪ recherchieren Unterschiede zwischen embryonalen und adulten Stammzellen und präsentieren diese unter Verwendung geeigneter Darstellungsformen (K2, K3),</li> <li>▪ stellen naturwissenschaftlich-gesellschaftliche Positionen zum therapeutischen Einsatz von Stammzellen dar und beurteilen Interessen sowie Folgen ethisch (B3, B4),</li> <li>▪ geben die Bedeutung von DNA-Chips an und beurteilen Chancen und Risiken (B1, B3),</li> </ul>	

- Fett gedruckt → geeignet auch für AFB I
- nicht fett gedruckt ist → in Anwendung für AFB II ,III

Inhaltsfeld Ökologie		GK	Jahrgangsstufe Q2 – 1. Halbjahr
<b>Inhaltliche Schwerpunkte:</b>		Umweltfaktoren und ökologische Potenz, Dynamik von Populationen, Stoffkreislauf und Energiefluss, Mensch und Ökosysteme	
<b>Vorschläge für mögliche Kontexte:</b>		Weichmacher, Regenwald, aquatisches Ökosystem	
<b>Basiskonzept</b>	<b>System:</b>	Ökosystem, Biozönose, Population, Organismus, Symbiose, Parasitismus, Konkurrenz, Kompartiment, Fotosynthese, Stoffkreislauf	
	<b>Struktur und Funktion:</b>	Chloroplast, ökologische Nische, ökologische Potenz, Populationsdichte	
	<b>Entwicklung:</b>	Sukzession, Populationswachstum, Lebenszyklusstrategie	
<b>Inhaltliche Konkretisierung durch die Fachkonferenz</b>		<b>Konzeptbezogene Kompetenzen</b>	
<b>Umweltfaktoren, ökol. Nische</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ abiotische Umweltfaktoren</li> <li>▪ Anpassungen bei Tieren und Pflanzen</li> <li>▪ Klimaregeln (Allen, Bergmann)</li> </ul>		Die Schülerinnen und Schüler ... <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>zeigen den Zusammenhang zwischen dem Vorkommen von Bioindikatoren und der Intensität abiotischer Faktoren in einem beliebigen Ökosystem auf (UF3, UF4, E4),</b></li> <li>▪ <b>erläutern die Aussagekraft von biologischen Regeln (u.a. tiergeographische Regeln) und grenzen diese von naturwissenschaftlichen Gesetzen ab (E7, K4).</b></li> </ul>	
<b>Populationsdynamik</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ dichteabhängige / dichteunabhängige Faktoren (K- und r-Strategie)</li> <li>▪ Bisysteme (Konkurrenz, Parasitismus, Symbiose, Räuber-Beute)</li> </ul>		Die Schülerinnen und Schüler ... <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>beschreiben die Dynamik von Populationen in Abhängigkeit von dichteabhängigen und dichteunabhängigen Faktoren (UF1),</b></li> <li>▪ <b>untersuchen die Veränderungen von Populationen mit Hilfe von Simulationen auf der Grundlage des Lotka-Volterra-Modells (E6),</b></li> <li>▪ <b>leiten aus Daten zu abiotischen und biotischen Faktoren Zusammenhänge im Hinblick auf zyklische und sukzessive Veränderungen (Abundanz und Dispersion von Arten) sowie K- und r-Lebenszyklusstrategien ab (E5, UF1, UF2, UF3, UF4),</b></li> <li>▪ <b>leiten aus Untersuchungsdaten zu intra- und interspezifischen Beziehungen (Parasitismus, Symbiose, Konkurrenz) mögliche Folgen für die jeweiligen Arten ab und präsentieren diese unter Verwendung angemessener Medien (E5, K3, UF1),</b></li> <li>▪ <b>erklären mithilfe des Modells der ökologischen Nische die Koexistenz von Arten (E6, UF1, UF2).</b></li> </ul>	
<b>Stoffkreislauf und Energiefluss</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Trophieebenen</li> <li>▪ Nahrungskette, Nahrungsnetz</li> <li>▪ CO<sub>2</sub>- und Phosphat-Kreislauf (GK und LK)</li> </ul>		Die Schülerinnen und Schüler ... <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>stellen energetische und stoffliche Beziehungen verschiedener Organismen unter den Aspekten von Nahrungskette, Nahrungsnetz und Trophieebene formal, sprachlich und fachlich korrekt dar (K1, K3).</b></li> </ul>	
<b>Fotosynthese</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Lokalisierung von Licht- und Dunkelreaktion im Chloroplasten</li> <li>▪ Abhängigkeit der Fotosyntheseaktivität von abiotischen Faktoren</li> </ul>		Die Schülerinnen und Schüler ... <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>erläutern den Zusammenhang zwischen Fotoreaktion und Synthesereaktion und ordnen die Reaktionen den unterschiedlichen Kompartimenten des Chloroplasten zu (UF1, UF3),</b></li> <li>▪ <b>analysieren Messdaten zur Abhängigkeit der Fotosyntheseaktivität von unterschiedlichen abiotischen Faktoren (E5).</b></li> </ul>	
<b>Mensch und Ökosystem</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Neobioten</li> <li>▪ Sukzession</li> <li>▪ Naturschutz</li> <li>▪ Nachhaltigkeit</li> </ul>		Die Schülerinnen und Schüler ... <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>entwickeln aus zeitlich-rhythmischen Änderungen des Lebensraumes biologische Fragestellungen und erklären diese auf der Grundlage von Daten (E1, E5),</b></li> <li>▪ <b>präsentieren und erklären auf der Grundlage von Untersuchungsdaten die Wirkung von anthropogenen Faktoren auf einen ausgewählten globalen Stoffkreislauf (K1, K3, UF1),</b></li> <li>▪ <b>recherchieren Beispiele für die biologische Invasion von Arten und leiten Folgen für das Ökosystem ab (K2, K4),</b></li> <li>▪ <b>diskutieren Konflikte zwischen der Nutzung natürlicher Ressourcen und dem Naturschutz (B2, B3),</b></li> <li>▪ <b>entwickeln Handlungsoptionen für das eigene Konsumverhalten und schätzen diese unter dem Aspekt der Nachhaltigkeit ein (B2, B3).</b></li> </ul>	

- Fett gedruckt → geeignet auch für AFB I
- nicht fett gedruckt ist → in Anwendung für AFB II ,III

Inhaltsfeld Evolution		GK	Jahrgangsstufe Q2 – 2. Halbjahr
<b>Inhaltliche Schwerpunkte:</b>		Grundlagen evolutiver Veränderungen, Art und Artbildung, Evolution und Verhalten, Evolution des Menschen, Stammbäume	
<b>Vorschläge für mögliche Kontexte:</b>		Primaten, Parasiten	
<b>Basiskonzept</b>	<b>System:</b>	Art Population, Paarungssystem, Genpool, Gen, Allel, ncDNA, mtDNA,	
	<b>Struktur und Funktion:</b>	Mutation, Rekombination, Selektion, Gendrift, Isolation, Investment, Homologie	
	<b>Entwicklung:</b>	Fitness, Divergenz, Konvergenz, Koevolution, adaptive Radiation, Artbildung, Phylogenese	
<b>Inhaltliche Konkretisierung durch die Fachkonferenz</b>		<b>Konzeptbezogene Kompetenzen</b>	
<b>Grundlagen evolutiver Veränderungen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Evolutionsfaktoren (Mutation, Rekombination, Isolation, Gendrift)</li> <li>▪ Divergenz, Konvergenz</li> <li>▪ adaptive Radiation</li> <li>▪ Evolutionsbelege</li> <li>▪ Koevolution</li> <li>▪ synthetische Evolutionstheorie</li> </ul>		Die Schülerinnen und Schüler ... <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>stellen die synthetische Evolutionstheorie zusammenfassend dar (UF2, UF4),</b></li> <li>▪ <b>erläutern den Einfluss der Evolutionsfaktoren (Mutation, Rekombination, Selektion, Gendrift) auf den Genpool einer Population (UF4, UF1),</b></li> <li>▪ <b>stellen den Vorgang der adaptiven Radiation unter dem Aspekt der Anpasstheit dar (UF2, UF4),</b></li> <li>▪ <b>deuten Daten zu anatomisch-morphologischen und molekularen Merkmalen von Organismen zum Beleg konvergenter und divergenter Entwicklungen (E5, UF3),</b></li> <li>▪ <b>erklären Modellvorstellungen zu allopatrischen und sympatrischen Artbildungsprozessen an Beispielen (E6, UF1),</b></li> <li>▪ <b>stellen Belege für die Evolution aus verschiedenen Bereichen der Biologie (u.a. Molekularbiologie) adressatengerecht dar (K1, K3),</b></li> <li>▪ <b>wählen angemessene Medien zur Darstellung von Beispielen zur Koevolution aus Zoologie und Botanik aus und präsentieren die Beispiele (K3, UF2),</b></li> <li>▪ belegen an Beispielen den aktuellen evolutionären Wandel von Organismen (u.a. mithilfe von Auszügen aus Gendatenbanken) (E2, E5).</li> </ul>	
<b>Phylogenese</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Homologie und Analogie</li> <li>▪ Erstellung von Stammbäumen</li> </ul>		Die Schülerinnen und Schüler ... <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>entwickeln und erläutern Hypothesen zu phylogenetischen Stammbäumen auf der Basis von Daten zu anatomisch-morphologischen und molekularen Homologien (E3, E5, K1, K4),</b></li> <li>▪ <b>erstellen und analysieren Stammbäume anhand von Daten zur Ermittlung von Verwandtschaftsbeziehungen von Arten (E3, E5),</b></li> <li>▪ <b>beschreiben die Einordnung von Lebewesen mithilfe der Systematik und der binären Nomenklatur (UF1, UF4),</b></li> <li>▪ <b>analysieren molekulargenetische Daten und deuten sie im Hinblick auf die Verbreitung von Allelen und Verwandtschaftsbeziehungen von Lebewesen (E5, E6),</b></li> </ul>	
<b>Evolution und Verhalten</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ (elterliches) Investment</li> <li>▪ Fitness</li> <li>▪ Paarungssysteme</li> <li>▪ Partnerwahl</li> </ul>		Die Schülerinnen und Schüler ... <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>erläutern das Konzept der Fitness und seine Bedeutung für den Prozess der Evolution unter dem Aspekt der Weitergabe von Allelen (UF1, UF4),</b></li> <li>▪ analysieren anhand von Daten die evolutionäre Entwicklung von Sozialstrukturen (Paarungssysteme, Habitatwahl) unter dem Aspekt der Fitnessmaximierung (E5, UF2, UF4, K4).</li> </ul>	
<b>Evolution des Menschen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ DNA-Hybridisierung</li> <li>▪ mitochondriale DNA</li> <li>▪ Stellung des Menschen im System der Primaten</li> </ul>		Die Schülerinnen und Schüler ... <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>ordnen den modernen Menschen kriteriengeleitet den Primaten zu (UF3),</b></li> <li>▪ <b>diskutieren wissenschaftliche Befunde (u.a. Schlüsselmerkmale) und Hypothesen zur Humanevolution unter dem Aspekt ihrer Vorläufigkeit kritisch-konstruktiv (K4, E7, B4),</b></li> <li>▪ bewerten die Problematik des Rasse-Begriffs beim Menschen aus historischer und gesellschaftlicher Sicht und nehmen zum Missbrauch dieses Begriffs aus fachlicher Perspektive Stellung (B1, B3, K4).</li> </ul>	

- Fett gedruckt → geeignet auch für AFB I
- nicht fett gedruckt ist → in Anwendung für AFB II ,III