

Inhaltsfeld Neurobiologie		LK	Jahrgangsstufe Q1 – 1. Halbjahr
<b>Inhaltliche Schwerpunkte:</b>		Aufbau und Funktion von Neuronen, Neuronale Informationsverarbeitung und Grundlagen der Wahrnehmung, Plastizität und Lernen Leistung der Netzhaut, Methoden der Neurobiologie	
<b>Vorschläge für mögliche Kontexte:</b>		Nervengifte, Gedächtnis und Wahrnehmung Auge	
<b>Basiskonzept</b>	<b>System:</b>	Neuronen, Membran, Ionenkanal, Synapse, Gehirn, Rezeptor Netzhaut, Fototransduktion, Farbwahrnehmung, Kontrastwahrnehmung	
	<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, Rezeptorpotential Reaktionskaskade, Fototransduktion, Neuro-Enhancer	
	<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>vergleichen die Weiterleitung des Aktionspotenzials an myelinisierten und nicht myelinisierten Axonen miteinander und stellen diese unter dem Aspekt der Leitungsgeschwindigkeit in einen funktionellen Zusammenhang (UF2, UF3, UF4),</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>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>leiten Wirkungen von endogenen und exogenen Substanzen (u. a. von Neuroenhancern) auf die Gesundheit ab und bewerten mögliche Folgen für Individuum und Gesellschaft (B3, B4, B2, UF2, 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 Entstehung des Sinneseindrucks bzw. der Wahrnehmung im Gehirn unter Verwendung fachspezifischer Darstellungsformen in Grundzügen dar (K1, K3),</b></li> <li>▪ <b>erklären den Begriff der Plastizität anhand geeigneter Modelle und leiten die Bedeutung für ein lebenslanges Lernen ab (E6, UF4),</b></li> <li>▪ <b>stellen aktuelle Modellvorstellungen zum Gedächtnis auf anatomisch-physiologischer Ebene dar (K3, B1),</b></li> <li>▪ <b>recherchieren und präsentieren aktuelle wissenschaftliche Erkenntnisse zu einer degenerativen Erkrankung (K2, K3).</b></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>▪ <b>erklären die Rolle von Sympathikus und Parasympathikus bei der neuronalen und hormonellen Regelung von physiologischen Funktionen an einem Beispiel (UF4, E6, UF2, UF1),</b></li> </ul>	
<b>Sinnesorgan (am Beispiel des Auges)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Bau des Auges und der Netzhaut</li> <li>▪ Präparation des Auges (Schlachttiere)</li> <li>▪ Fototransduktion</li> <li>▪ Farb- und Kontrastwahrnehmung (laterale Inhibition)</li> </ul>		Die Schülerinnen und Schüler ... <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>erläutern den Aufbau und die Funktion der Netzhaut unter den Aspekten der Farb- und Kontrastwahrnehmung (UF3, UF4),</b></li> <li>▪ <b>stellen die Veränderung der Membranspannung an Lichtsinneszellen anhand von Modellen dar und beschreiben die Bedeutung des second messengers und der Reaktionskaskade bei der Fototransduktion (E6, E1).</b></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>▪ <b>stellen Möglichkeiten und Grenzen bildgebender Verfahren zur Anatomie und zur Funktion des Gehirns (PET und fMRT) gegenüber und bringen diese mit der Erforschung von Gehirnabläufen in Verbindung (UF4, UF1, B4).</b></li> <li>▪ <b>leiten aus Messdaten der Patch-Clamp-Technik Veränderungen von Ionenströmen durch Ionenkanäle ab und entwickeln dazu Modellvorstellungen (E5, E6, K4).</b></li> </ul>	

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

Inhaltsfeld Genetik		LK	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 Genetisch bedingte Krankheiten, Omics	
<b>Basiskonzept</b>	<b>System:</b>	Merkmal, Gen, Allel, Genwirkkette, DNA, Chromosom, Genom, Rekombination, Stammzelle Synthetischer Organismus	
	<b>Struktur und Funktion:</b>	Proteinbiosynthese, genetischer Code, Genregulation, Transkriptionsfaktor, Mutation, Proto-Onkogen, Tumor-Suppressorgen, DNA-Chip RNA-Interferenz	
	<b>Entwicklung:</b>	Transgener Organismus, Epigenese, Zelldifferenzierung, Meiose	

Inhaltliche Konkretisierung durch die Fachkonferenz	Konzeptbezogene Kompetenzen
<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 inter- und intrachromosomalen Rekombination (Reduktion und Neukombination der Chromosomen) bei Meiose und Befruchtung (UF4),</b></li> <li>▪ <b>formulieren bei der Stammbaumanalyse Hypothesen zum Vererbungsmodus genetisch bedingter Merkmale (X-chromosomal, autosomal, Zweifaktorenanalyse; Koppelung, Crossing-Over) und begründen die Hypothesen mit vorhandenen Daten auf der Grundlage der Meiose (E1, E3, E5, UF4, K4),</b></li> <li>▪ <b>die Auswirkungen verschiedener Gen-, Chromosom- und Genommutationen auf den Phänotyp (u.a. unter Berücksichtigung von Genwirkketten) (UF1, UF4),</b></li> <li>▪ recherchieren Informationen zu humangenetischen Fragestellungen (u. a. genetisch bedingten Krankheiten), schätzen die Relevanz und Zuverlässigkeit der Informationen ein und fassen die Ergebnisse strukturiert zusammen (K2, K1, K3, K4).</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 die Bedeutung der Transkriptionsfaktoren für die Regulation von Zellstoffwechsel und Entwicklung (UF1, UF4),</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>▪ <b>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),</b></li> <li>▪ <b>erläutern epigenetische Modelle zur Regulation des Zellstoffwechsels und leiten Konsequenzen für den Organismus ab (E6),</b></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>▪ <b>recherchieren Unterschiede zwischen embryonalen und adulten Stammzellen und präsentieren diese unter Verwendung geeigneter Darstellungsformen (K2, K3),</b></li> <li>▪ <b>stellen naturwissenschaftlich-gesellschaftliche Positionen zum therapeutischen Einsatz von Stammzellen dar und beurteilen Interessen sowie Folgen ethisch (B3, B4),</b></li> <li>▪ geben die Bedeutung von DNA-Chips und Hochdurchsatz-Sequenzierung an und bewerten Chancen und Risiken (B1, B3),</li> <li>▪ beschreiben aktuelle Entwicklungen in der Biotechnologie bis hin zum Aufbau von synthetischen Organismen in ihren Konsequenzen für unterschiedliche Einsatzziele und bewerten sie (B3, B4).</li> </ul>
<b>Hypothesenbildung, Modellvorstellungen und Reflektion (nur LK)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ein Gen – Ein Protein</li> <li>▪ Aufklärung des genetischen Codes</li> <li>▪ Aufklärung der Proteinbiosynthese</li> </ul>	Die Schülerinnen und Schüler ... <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ reflektieren und erläutern den Wandel des Genbegriffes (E7),</li> <li>▪ <b>benennen Fragestellungen und stellen Hypothesen zur Entschlüsselung des genetischen Codes auf und erläutern klassische Experimente zur Entwicklung der Code-Sonne (E1, E3, E4),</b></li> </ul>

- |  |   |
|--|---|
|  | <ul style="list-style-type: none"><li>▪ erläutern wissenschaftliche Experimente zur Aufklärung der Proteinbiosynthese, generieren Hypothesen auf der Grundlage der Versuchspläne und interpretieren die Versuchsergebnisse (E3, E4, E5),</li><li>▪ erklären mithilfe von Modellen genregulatorische Vorgänge bei Eukaryoten (E6).</li></ul> |
|--|---|

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

Inhaltsfeld Ökologie		LK	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>vergleichen das Lotka-Volterra-Modell mit veröffentlichten Daten aus Freilandmessungen und diskutieren die Grenzen des Modells (E6),</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> <li>▪ <b>leiten aus Forschungsexperimenten zur Aufklärung der Fotosynthese zu Grunde liegende Fragestellungen und Hypothesen ab (E1, E3, UF2, UF4),</b></li> <li>▪ <b>erläutern mithilfe einfacher Schemata das Grundprinzip der Energieumwandlung in den Fotosystemen und den Mechanismus der ATP-Synthese (K3, UF1).</b></li> </ul>	
<b>Mensch und Ökosystem</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Neobiolen</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>	
<b>Freilanduntersuchung (nur LK)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ z.B. Wiembach oder Wupper</li> <li>▪ z.B. Silbersee</li> <li>▪ z.B. Naturgut Ophoven</li> <li>▪ u.v.m.</li> </ul>		Die Schülerinnen und Schüler ... <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>untersuchen das Vorkommen, die Abundanz und die Dispersion von Lebewesen eines Ökosystems im Freiland (E1, E2, E4),</b></li> <li>▪ <b>planen ausgehend von Hypothesen Experimente zur Überprüfung der ökol. Potenz nach dem Prinzip der Variablenkontrolle, nehmen kriterienorientiert Beobachtungen und Messungen vor und deuten die Ergebnisse (E2, E3, E4, E5, K4).</b></li> </ul>	

Inhaltsfeld Evolution		LK	Jahrgangsstufe Q2 – 2. Halbjahr
<b>Inhaltliche Schwerpunkte:</b>		Grundlagen evolutiver Veränderungen, Art und Artbildung, Evolution und Verhalten, Evolution des Menschen, Stammbäume Entwicklung der Evolutionstheorie	
<b>Vorschläge für mögliche Kontexte:</b>		Primaten, Parasiten (GK & LK)	
<b>Basiskonzept</b>	<b>System:</b>	Art Population, Paarungssystem, Genpool, Gen, Allel, ncDNA, mtDNA, Biodiversität	
	<b>Struktur und Funktion:</b>	Mutation, Rekombination, Selektion, Gendrift, Isolation, Investment, Homologie	
	<b>Entwicklung:</b>	Fitness, Divergenz, Konvergenz, Koevolution, adaptive Radiation, Artbildung, Phylogenese	

Inhaltliche Konkretisierung durch die Fachkonferenz	Konzeptbezogene Kompetenzen
<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>▪ <b>belegen an Beispielen den aktuellen evolutionären Wandel von Organismen (u.a. mithilfe von Auszügen aus Gendatenbanken) (E2, E5),</b></li> <li>▪ beschreiben Biodiversität auf verschiedenen Systemebenen (genetische Variabilität, Artenvielfalt, Vielfalt der Ökosysteme) (UF4, UF1, UF2, UF3),</li> <li>▪ <b>bestimmen und modellieren mithilfe des Hardy-Weinberg-Gesetzes die Allelfrequenzen in Populationen und geben Bedingungen für die Gültigkeit des Gesetzes an (E6),</b></li> <li>▪ erklären mithilfe molekulargenetischer Modellvorstellungen zur Evolution der Genome die genetische Vielfalt der Lebewesen (K4, E6),</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>beschreiben und erläutern molekulare Verfahren zur Analyse von phylogenetischen Verwandtschaften zwischen Lebewesen (UF1, UF2),</b></li> <li>▪ <b>analysieren molekulargenetische Daten und deuten sie mit Daten aus klassischen Datierungsmethoden 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>▪ <b>analysieren anhand von Daten die evolutionäre Entwicklung von Sozialstrukturen (Paarungssysteme, Habitatwahl) unter dem Aspekt der Fitnessmaximierung (E5, UF2, UF4, K4),</b></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> <li>▪ Exkursion Zoo Köln (Primatenevolution) oder Neanderthalmuseum</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>
<b>Entwicklung der Evolutionstheorie</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Entwicklungstheorien (Lamarck, Wallace, Darwin)</li> <li>▪ Kreationismus</li> </ul>	Die Schülerinnen und Schüler ... <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>stellen Erklärungsmodelle für die Evolution in ihrer historischen Entwicklung und die damit verbundenen Veränderungen des Weltbildes dar ( E7),</b></li> <li>▪ <b>grenzen die Synthetische Theorie der Evolution gegenüber nicht naturwissenschaftlichen Positionen zur Entstehung von Artenvielfalt ab und nehmen zu diesen begründet Stellung (B2, K4),</b></li> </ul>

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