

Inhaltsbereich QP 3.1 – Genregulation und genetisch bedingte Krankheiten				
3.1.1 Die Steuerung der Genexpression führt zur Bildung spezifischer Proteine				
Sachkompetenz	Erkenntnisgewinnungskompetenz	Kommunikationskompetenz	Bewertungskompetenz	Hinweise
Die Lernenden ...				
<ul style="list-style-type: none"> erläutern die Steuerung der Genexpression durch Hormone als Transkriptionsfaktoren erläutern RNA-Interferenz als Mechanismus zur Hemmung der Genexpression. 	<ul style="list-style-type: none"> leiten aus umweltbedingten Methylierungsmustern der DNA ab, dass Genexpression über Methylierung gesteuert wird 	<ul style="list-style-type: none"> erklären Genexpression durch Histonmodifikation proximat. 		
3.1.2 Mutationen in den Basensequenzen der DNA können zu hereditären Erkrankungen führen. Gentechnische Verfahren werden zur Diagnose und Behandlung genetisch bedingter Erkrankungen genutzt.				
Sachkompetenz	Erkenntnisgewinnungskompetenz	Kommunikationskompetenz	Bewertungskompetenz	Hinweise
Die Lernenden ...				
<ul style="list-style-type: none"> erläutern Genmutationen und ihre Auswirkungen auf Zell-, Organ- und Organismus-Ebene.¹ beschreiben ein gentherapeutisches Verfahren zum Austausch von DNA-Sequenzen.² 		<ul style="list-style-type: none"> leiten aus Familienstambäumen die Wahrscheinlichkeit des Auftretens hereditärer Erkrankungen ab.¹ 	<ul style="list-style-type: none"> bewerten bioethische Aspekte eines Gentests in der genetischen Beratung auch unter Unterscheidung deskriptiver und normativer Aussagen, bilden sich kriteriengeleitet Meinungen, treffen Entscheidungen und reflektieren Entscheidungen.¹ 	¹ mögl. Beispiel: Mukoviszidose ² CRISPR/Cas
3.1.3 Der fehlgesteuerte Zellzyklus kann zur Bildung von Krebszellen führen.				
Sachkompetenz	Erkenntnisgewinnungskompetenz	Kommunikationskompetenz	Bewertungskompetenz	Hinweise
Die Lernenden ...				
<ul style="list-style-type: none"> beschreiben die Entstehung von Krebs als unkontrollierte Teilungen und Wachstum von Zellen.¹ 	<ul style="list-style-type: none"> werten Forschungsbefunde zur Beeinflussung des Zellzyklus durch mutierte oder epigenetisch modifizierte Onkogene und Anti-Onkogene beziehungsweise ihrer Genprodukte aus.¹ 	<ul style="list-style-type: none"> recherchieren zu einem Verfahren der personalisierten Krebsmedizin und wählen passende Quellen aus.² 		¹ z.B. Hautkrebs ² z.B. DNA-Chips

Inhaltsbereich QP 3.2 – Evolution				
3.2.1 Abgestufte Ähnlichkeiten von Organismen dienen als Belege für die Rekonstruktion der gemeinsamen Abstammung.				
Sachkompetenz	Erkenntnisgewinnungskompetenz	Kommunikationskompetenz	Bewertungskompetenz	Hinweise
Die Lernenden ...				
<ul style="list-style-type: none"> erläutern die molekularen Vorgänge bei PCR und Gelelektrophorese. 	<ul style="list-style-type: none"> deuten Aminosäure- und DNA-Sequenzen als molekularbiologische Homologien für phylogenetische Verwandtschaft. 	<ul style="list-style-type: none"> erstellen und interpretieren Stammbäume auf der Grundlage von ursprünglichen und abgeleiteten Merkmalen zur Darstellung von phylogenetischer Verwandtschaft¹. 		¹ z.B. <i>Stammbaumanalyse am Beispiel von Erbkrankheiten</i>
3.2.2 Genetische Variabilität innerhalb von Populationen ändert sich von Generation zu Generation. Evolution führt über die Bildung neuer Arten zu Biodiversität				
Sachkompetenz	Erkenntnisgewinnungskompetenz	Kommunikationskompetenz	Bewertungskompetenz	Hinweise
Die Lernenden ...				
<ul style="list-style-type: none"> erläutern das Zusammenwirken von Rekombination, Mutation, genetischer Variabilität und phänotypischer Variation, reproduktive Fitness, Isolation und Drift bei Selektion und Artbildung. beschreiben den populationsgenetischen Artbegriff. 	<ul style="list-style-type: none"> simulieren evolutive Prozesse und diskutieren Möglichkeiten und Grenzen des Modells² 	<ul style="list-style-type: none"> grenzen die synthetische Evolutionstheorie von nichtwissenschaftlichen Vorstellungen ab. erklären Koevolution ultimat und vermeiden dabei finale Begründungen 		² mögl. Exp.: Modellversuch zum Industriemelanismus des Birkenspanners
3.2.3 Das Verhalten eines Individuums beeinflusst seine Überlebenswahrscheinlichkeit und reproduktive Fitness.				
Sachkompetenz	Erkenntnisgewinnungskompetenz	Kommunikationskompetenz	Bewertungskompetenz	Hinweise
Die Lernenden ...				
<ul style="list-style-type: none"> analysieren Kosten und Nutzen von Verhaltensweisen hinsichtlich ihrer Konsequenzen für die reproduktive Fitness. 		<ul style="list-style-type: none"> erklären Verhaltensweisen aus ultimat und proximat Sicht und vermeiden finale Aussagen. 		
<ul style="list-style-type: none"> erläutern exogene und endogene Ursachen für das Sozialverhalten von Primaten. 	<ul style="list-style-type: none"> beobachten und dokumentieren geschlechtsspezifische Verhaltensweisen von 	<ul style="list-style-type: none"> erklären Maximierung der reproduktiven Fitness anhand von Paarungssystemen bei 		³ <i>Analyse von Videosequenzen/ Verhaltensbeobachtung und</i>

	Primaten und leiten deren adaptiven Wert ab. ³	Primaten funktional.		<i>Dokumentation von Primaten im Tierpark (Jaderberg oder Ostrittum)</i>
3.2.4 Biologische und kulturelle Evolution führten zum Auftreten des rezenten Menschen.				
Sachkompetenz	Erkenntnisgewinnungskompetenz	Kommunikationskompetenz	Bewertungskompetenz	Hinweise
Die Lernenden ...				
<ul style="list-style-type: none"> • vergleichen Hypothesen zum evolutiven Ursprung und zur Ausbreitung des rezenten Menschen. 	<ul style="list-style-type: none"> • rekonstruieren einen Stammbaum der menschlichen Evolution auf Basis ausgewählter morphologischer Merkmale. 	<ul style="list-style-type: none"> • prüfen Fossilfunde hinsichtlich ihrer Aussagekraft bei der Rekonstruktion von phylogenetischer Verwandtschaft des Menschen.⁴ 	<ul style="list-style-type: none"> • beurteilen den Einfluss der kulturellen Evolution anhand von Sprach- und Werkzeuggebrauch auf die menschliche Evolution. 	<i>⁴Vom Primaten zum Homo sapiens -- Schädelanalyse</i>

Inhaltsbereich QP 4 – Informationsverarbeitung in Lebewesen				
4.1 Reize lösen in Sinneszellen Erregung aus. Nervenzellen übertragen elektrisch und chemisch codierte Information.				
Sachkompetenz	Erkenntnisgewinnungskompetenz	Kommunikationskompetenz	Bewertungskompetenz	Hinweise
Die Lernenden ...				
<ul style="list-style-type: none"> erläutern die Entstehung und Aufrechterhaltung des Ruhepotenzials auch unter Berücksichtigung des Prinzips des Fließgleichgewichts sowie den Ablauf des Aktionspotenzials. 	<ul style="list-style-type: none"> leiten aus Potenzialmessungen Ionenströme an Axonen ab. 	<ul style="list-style-type: none"> skizzieren die Struktur eines Neurons schematisch. 		
<ul style="list-style-type: none"> erläutern die Codierung von Information bei der Übertragung von Erregung zwischen Nervenzellen sowie Nerven- und Muskelzellen an cholinergen Synapsen. 	<ul style="list-style-type: none"> simulieren kontinuierliche und saltatorische Erregungsleitung^{1,2} am Axon und diskutieren Möglichkeiten und Grenzen des Modells. 	<ul style="list-style-type: none"> recherchieren zu neuronalen Störungen durch Stoffeinwirkungen an Synapsen und wählen passende Quellen aus. 		^{1,2} Analogmodell zur Erregungsweiterleitung mit Dominosteinen oder im elektrochem. Modell nach Ducci/Oetken
<ul style="list-style-type: none"> beschreiben die molekularen Vorgänge an einer hemmenden Synapse. 	<ul style="list-style-type: none"> interpretieren Daten zur neuronalen Verrechnung, indem sie aus ihnen räumliche und zeitliche Summation ableiten. 			
<ul style="list-style-type: none"> erläutern die Bildung von Rezeptorpotenzialen an primären sowie sekundären Sinneszellen als Folge von Signaltransduktion. 				
4.2 Das Zusammenspiel von neuronaler und hormoneller Informationsübertragung ermöglicht Kommunikation zwischen Zellen.				
Sachkompetenz	Erkenntnisgewinnungskompetenz	Kommunikationskompetenz	Bewertungskompetenz	Hinweise
Die Lernenden ...				
<ul style="list-style-type: none"> erläutern die chemische Informationsübertragung durch Peptid- und Steroidhormone, die aus Drüsenzellen ins Blut sezerniert werden und Reaktionen in 		<ul style="list-style-type: none"> leiten aus komplexen Darstellungsformen die Verknüpfung neuronaler und hormoneller Informationsübertragung ab. 		

anderen Zellen bewirken.				
4.3 Erfahrungen bewirken strukturelle Veränderungen des Gehirns.				
Sachkompetenz	Erkenntnisgewinnungskompetenz	Kommunikationskompetenz	Bewertungskompetenz	Hinweise
Die Lernenden ...				
<ul style="list-style-type: none"> erläutern neuronale Plastizität als Umbau zellulärer Strukturen des Gehirns beim Lernen. 				