

Synopse für

Biologie

Sekundarstufe II
Ausgabe A

zum Hessischen Kerncurriculum

ISBN 978-3-661-03302-0



UE: Untereinheit, EK: Exkurs, FM: Fachmethode, S: Sachkompetenz, E: Erkenntnisgewinnungskompetenz, K: Kommunikationskompetenz, B: Bewertungskompetenz

Inhalte und fachliche Kompetenzen – Kerncurriculum vs. Lehrwerk

Diese Synopse vergleicht das aktuelle hessische Kerncurriculum für die gymnasiale Oberstufe an Gymnasien, mit dem **Lehrwerk Biologie Sekundarstufe II – Ausgabe A**. Dieses Lehrwerk umfasst Inhalte der Einführungs- und Qualifikationsphase.

Kompetenzen und Inhalte im Fach Biologie

Im Kerncurriculum für das Fach Biologie in der gymnasialen Oberstufe werden gemäß der aktuellen Bildungsstandards im Fach Biologie für die Allgemeine Hochschulreife (KMK) die vier Kompetenzbereiche Sach-, Erkenntnisgewinnungs-, Kommunikations- und Bewertungskompetenz unterschieden.

Die Sachkompetenz der Lernenden zeigt sich in der Kenntnis naturwissenschaftlicher Konzepte, Theorien und Verfahren und der Fähigkeit, diese zu beschreiben und zu erklären sowie geeignet auszuwählen und zu nutzen, um Sachverhalte aus fach- und alltagsbezogenen Anwendungsbereichen zu verarbeiten.

Die Erkenntnisgewinnungskompetenz der Lernenden zeigt sich in der Kenntnis von naturwissenschaftlichen Denk- und Arbeitsweisen und in der Fähigkeit, diese zu beschreiben, zu erklären und zu verknüpfen, um Erkenntnisprozesse nachvollziehen oder gestalten zu können und deren Möglichkeiten und Grenzen zu reflektieren.

Die Kommunikationskompetenz der Lernenden zeigt sich in der Kenntnis von Fachsprache, fachtypischen Darstellungen und Argumentationsstrukturen und in der Fähigkeit, diese zu nutzen, um fachbezogene Informationen zu erschließen, adressaten- und situationsgerecht darzustellen und auszutauschen.

Die Bewertungskompetenz der Lernenden zeigt sich in der Kenntnis von fachlichen und überfachlichen Perspektiven und Bewertungsverfahren und in der Fähigkeit, diese zu nutzen, um Aussagen bzw. Daten anhand verschiedener Kriterien zu beurteilen, sich dazu begründet Meinungen zu bilden, Entscheidungen auch auf ethischer Grundlage zu treffen und Entscheidungsprozesse und deren Folgen zu reflektieren.

Alle diese Kompetenzen werden konkreten Inhalten zugeordnet.

Das **Lehrwerk Biologie Sekundarstufe II – Ausgabe A** berücksichtigt die im hessischen Kerncurriculum ausgewiesenen Kompetenzen. In den folgenden Seiten werden die inhaltlich konkreten Kompetenzen des aktuellen Curriculums den Untereinheiten (meist Doppelseiten) der Kapitel des Lehrwerks zugeordnet. Ergänzt werden die am Kerncurriculum orientierten Inhalte im Lehrwerk durch extracurriculare alltagsnahe Exkurse sowie Extraseiten zur Förderung der Fachmethoden, der Erkenntnisgewinnungskompetenz, der Kommunikationskompetenz und der Bewertungskompetenz.

UE: Untereinheit, EK: Exkurs, FM: Fachmethode, S: Sachkompetenz, E: Erkenntnisgewinnungskompetenz, K: Kommunikationskompetenz, B: Bewertungskompetenz

Kapitel 1: Zellbiologie und Immunabwehr

Inhalte aus dem Lehrwerk	Seiten	Themenfelder	Curriculare Vorgaben			
			Sachkompetenz (S)	Erkenntnisgewinnungskompetenz (E)	Kommunikationskompetenz (K)	Bewertungskompetenz (B)
			Die Lernenden...			
UE 1.1 Mikroskopische Betrachtung von Zellen	38-39	<ul style="list-style-type: none"> Zelltypen (pro- und eukaryotisch, pflanzliche und tierische Zellen mit lichtmikroskopischen Untersuchungen) (E1) Bau und Funktion der Zellorganellen im elektronenmikroskopischen Bild der Zelle (Übersicht) (E1) 	<ul style="list-style-type: none"> stellen die Struktur einer Pflanze auf Organ-, Gewebe- und Zellebene dar. 	<ul style="list-style-type: none"> stellen pflanzliche Gewebepräparate her, untersuchen sie lichtmikroskopisch und zeichnen einen geeigneten Zellverband. 		
UE 1.2 Vergleich tierischer und pflanzlicher Zellen	40-41	<ul style="list-style-type: none"> Organisationsstufen und Kennzeichen des Lebens (E1) Zelltypen (pro- und eukaryotisch, pflanzliche und tierische Zellen mit lichtmikroskopischen Untersuchungen) (E1) 			<ul style="list-style-type: none"> nutzen Skizzen zur Darstellung der Struktur der pflanzlichen Zelle mit Zellwand, Zellmembran, Vakuole, Zellkern, Chloroplasten, Zellplasma auch im Vergleich zur Tierzelle und unter Berücksichtigung von Größenrelationen. 	
UE 1.3 E Ein Präparat anfärben und mikroskopieren	42	<ul style="list-style-type: none"> Zelltypen (pro- und eukaryotisch, pflanzliche und tierische Zellen mit lichtmikroskopischen Untersuchungen) (E1) 		<ul style="list-style-type: none"> stellen pflanzliche Gewebepräparate her, untersuchen sie lichtmikroskopisch und zeichnen einen geeigneten Zellverband. 		

UE: Untereinheit, EK: Exkurs, FM: Fachmethode, S: Sachkompetenz, E: Erkenntnisgewinnungskompetenz, K: Kommunikationskompetenz, B: Bewertungskompetenz

		<ul style="list-style-type: none"> • Bau und Funktion der Zellorganellen im elektronenmikroskopischen Bild der Zelle (Übersicht) (E1) 				
UE 1.4 EK Funktionsweise der Elektronenmikroskopie	43	<ul style="list-style-type: none"> • Zelltypen (pro- und eukaryotisch, pflanzliche und tierische Zellen mit lichtmikroskopischen Untersuchungen) (E1) • Bau und Funktion der Zellorganellen im elektronenmikroskopischen Bild der Zelle (Übersicht) (E1) 	<ul style="list-style-type: none"> • Struktur-Funktions-Zusammenhänge erklären 	beobachten, untersuchen und beschreiben biologischer Strukturen mithilfe mikroskopischer Methoden		
UE 1.5 Pro- und eukaryotische Zellen im Vergleich	44-45	<ul style="list-style-type: none"> • Organisationsstufen und Kennzeichen des Lebens (E1) • Zelltypen (pro- und eukaryotisch, pflanzliche und tierische Zellen mit lichtmikroskopischen Untersuchungen) (E1) • evolutionsbiologischer Aspekt: Organisationsstufen vom Einzeller zum Vielzeller (Übersicht), Endosymbiontentheorie (Evolution der Eucyten) (E1) 			<ul style="list-style-type: none"> • nutzen Skizzen zur Darstellung der Struktur der pflanzlichen Zelle mit Zellwand, Zellmembran, Vakuole, Zellkern, Chloroplasten, Zellplasma auch im Vergleich zur Tierzelle und unter Berücksichtigung von Größenrelationen. 	
UE 1.6 Zelldifferenzierung und individuelle Entwicklung	46-47	<ul style="list-style-type: none"> • Organisationsstufen und Kennzeichen des Lebens (E1) 	<ul style="list-style-type: none"> • stellen die Struktur einer Pflanze auf Or- 		<ul style="list-style-type: none"> • nutzen Skizzen zur Darstellung der Struktur der pflanzlichen 	

UE: Untereinheit, EK: Exkurs, FM: Fachmethode, S: Sachkompetenz, E: Erkenntnisgewinnungskompetenz, K: Kommunikationskompetenz, B: Bewertungskompetenz

		<ul style="list-style-type: none"> • evolutionsbiologischer Aspekt: Organisationsstufen vom Einzeller zum Vielzeller (Übersicht), Endosymbiontentheorie (Evolution der Eucyten) (E1) 	gan-, Gewebe- und Zellebene dar.		Zelle mit Zellwand, Zellmembran, Vakuole, Zellkern, Chloroplasten, Zellplasma auch im Vergleich zur Tierzelle und unter Berücksichtigung von Größenrelationen.	
UE 1.7 Diffusion und Osmose	48-49	<ul style="list-style-type: none"> • Diffusion, Osmose und Plasmolyse (experimentell) (E1) 	<ul style="list-style-type: none"> • erläutern Diffusion und Osmose. 			
UE 1.8 Osmotische Vorgänge bei Zellen	50-51	<ul style="list-style-type: none"> • Diffusion, Osmose und Plasmolyse (experimentell) (E1) 		<ul style="list-style-type: none"> • untersuchen Plasmolyse und Deplasmolyse mikroskopisch. 	<ul style="list-style-type: none"> • stellen Befunde zur Plasmolyse und Deplasmolyse unter Beachtung von Stoff- und Teilchenebene dar. 	
UE 1.9 Die Biomembran und Membranmodelle	52-53	<ul style="list-style-type: none"> • Biomembran (Schema) und Membranmodelle (Übersicht) (E1) • biochemischer Aspekt I: Aufbau von Lipiden (polare / hydrophile und unpolare / hydrophobe Molekülseite, Bilayerstrukturen) (E1) • biochemischer Aspekt II: Aufbau der Kohlenhydrate (Glucose als C6-Körper, Zellulose und Stärke als Polysaccharide) (E1) 	<ul style="list-style-type: none"> • beschreiben die Struktur und die daraus resultierenden unpolaren und polaren Eigenschaften von Lipiden und Phospholipiden und erläutern die Struktur der Biomembran mit dem Fluid-Mosaik-Modell. • erläutern passiven und aktiven Transport durch Biomembranen. 			

UE: Untereinheit, EK: Exkurs, FM: Fachmethode, S: Sachkompetenz, E: Erkenntnisgewinnungskompetenz, K: Kommunikationskompetenz, B: Bewertungskompetenz

		<ul style="list-style-type: none"> • selektive Permeabilität von Biomembranen, aktiver und passiver Transport durch Carrier- und Tunnelproteine (Schema) (E1) 				
UE 1.10 Zellorganellen mit doppelter Membran	54-55	<ul style="list-style-type: none"> • Biomembran (Schema) und Membranmodelle (Übersicht) (E1) • Kompartimentierung durch membranumschlossene Zellorganellen (Prinzip) (E1) 			<ul style="list-style-type: none"> • erklären Kompartimentierung durch Biomembranen funktional. 	
UE 1.11 Zusammenwirken von Organellen bei der Stoffabgabe	56-57	<ul style="list-style-type: none"> • selektive Permeabilität von Biomembranen, aktiver und passiver Transport durch Carrier- und Tunnelproteine (Schema) (E1) • Kompartimentierung durch membranumschlossene Zellorganellen (Prinzip) (E1) 		<ul style="list-style-type: none"> • stellen den Vorgang des Membranflusses modellhaft dar. 	<ul style="list-style-type: none"> • erklären Kompartimentierung durch Biomembranen funktional. 	
UE 1.12 Organellen zur intrazellulären Verdauung	58-59	<ul style="list-style-type: none"> • Endo- und Exocytose (Prinzip) (E1) • Kompartimentierung durch membranumschlossene Zellorganellen (Prinzip) (E1) 		<ul style="list-style-type: none"> • stellen den Vorgang des Membranflusses modellhaft dar. 	<ul style="list-style-type: none"> • erklären Kompartimentierung durch Biomembranen funktional. 	
UE 1.13 Bakterien und Viren als Krankheitserreger	60-61	<ul style="list-style-type: none"> • kompetitive und allosterische / nicht-kompetitive Hemmung (Prinzip, zum 		<ul style="list-style-type: none"> • stellen die zellulären und molekularen Vorgänge der Immunab- 		

UE: Untereinheit, EK: Exkurs, FM: Fachmethode, S: Sachkompetenz, E: Erkenntnisgewinnungskompetenz, K: Kommunikationskompetenz, B: Bewertungskompetenz

		<p>Beispiel Medikamente und Giftstoffe als Inhibitoren) (E2)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Humanbiologische Aspekte der Zellbiologie (E3) • Bau und Vermehrung von Bakterien (Schema) (Q1.2) • Gentechnik: Veränderung von DNA, Einbau von Fremd-DNA in Wirtszellen (Plasmide und Viren als Vektoren), Klonierung (Q1.2) 		<p>wehr bei einer Virusinfektion unter Berücksichtigung des Schlüssel-Schloss-Prinzips grafisch dar.</p>		
UE 1.14 Die unspezifische Immunreaktion	62-63	<ul style="list-style-type: none"> • kompetitive und allosterische / nicht-kompetitive Hemmung (Prinzip, zum Beispiel Medikamente und Giftstoffe als Inhibitoren) (E2) • Humanbiologische Aspekte der Zellbiologie (E3) 		<ul style="list-style-type: none"> • stellen die zellulären und molekularen Vorgänge der Immunabwehr bei einer Virusinfektion unter Berücksichtigung des Schlüssel-Schloss-Prinzips grafisch dar. 		
UE 1.15 Die spezifische Immunreaktion	64-65	<ul style="list-style-type: none"> • kompetitive und allosterische / nicht-kompetitive Hemmung (Prinzip, zum Beispiel Medikamente und Giftstoffe als Inhibitoren) (E2) • Humanbiologische Aspekte der Zellbiologie (E3) 	<ul style="list-style-type: none"> • beschreiben Zelldifferenzierung am Beispiel von B- und T-Lymphozyten. • erläutern Phagozytose von Viren und Antigenpräsentation auf MHC-II-Komplexen von Makrophagen 	<ul style="list-style-type: none"> • stellen die zellulären und molekularen Vorgänge der Immunabwehr bei einer Virusinfektion unter Berücksichtigung des Schlüssel-Schloss-Prinzips grafisch dar. 		

UE: Untereinheit, EK: Exkurs, FM: Fachmethode, S: Sachkompetenz, E: Erkenntnisgewinnungskompetenz, K: Kommunikationskompetenz, B: Bewertungskompetenz

			<p>gen sowie die nachfolgende Produktion spezifischer Antikörper in Plasma-zellen nach B-Zellaktivierung durch T-Helferzellen als Immunantwort auf eine virale Infektion.</p> <ul style="list-style-type: none"> • erläutern Antigenpräsentation auf MHC-I-Komplexen einer Wirtszelle und nachfolgende Apoptose durch Enzyme aus zytotoxischen T-Zellen als Immunantwort auf eine virale Infektion. 			
UE 1.16 Aktive und passive Immunisierung	66-67	<ul style="list-style-type: none"> • kompetitive und allosterische / nicht-kompetitive Hemmung (Prinzip, zum Beispiel Medikamente und Giftstoffe als Inhibitoren) (E2) • Humanbiologische Aspekte der Zellbiologie (E3) 	<ul style="list-style-type: none"> • erläutern die Informationsspeicherung bei der Bildung von B-Gedächtniszellen nach erfolgter Immunreaktion sowie deren Funktion bei erneuten Infektionen. 	<ul style="list-style-type: none"> • leiten das Phänomen der erworbenen Immunität aus Daten zur Antikörperkonzentration bei primärer und sekundärer Immunantwort im Blut ab. 		
UE 1.17 Gesellschaftliche Bedeutung von Impfungen	68-69	<ul style="list-style-type: none"> • Humanbiologische Aspekte der Zellbiologie (E3) • Anwendungsgebiete der Gentechnik und ihre gesellschaftli- 			<ul style="list-style-type: none"> • beurteilen impfkritische Aussagen und argumentieren dabei wissenschaftlich. 	

UE: Untereinheit, EK: Exkurs, FM: Fachmethode, S: Sachkompetenz, E: Erkenntnisgewinnungskompetenz, K: Kommunikationskompetenz, B: Bewertungskompetenz

		chen Herausforderungen – ein Beispiel für die biotechnologische Herstellung von Medikamenten (Q1.4)				
UE 1.18 B Impfentscheidungen treffen	70-71	<ul style="list-style-type: none"> • Humanbiologische Aspekte der Zellbiologie (E3) • Anwendungsgebiete der Gentechnik und ihre gesellschaftlichen Herausforderungen – ein Beispiel für die biotechnologische Herstellung von Medikamenten (Q1.4) 				<ul style="list-style-type: none"> • bewerten eine Impfpflicht als präventive Maßnahme unter Berücksichtigung deskriptiver und normativer Aussagen, bilden sich kriteriengeleitet Meinungen, treffen Entscheidungen und reflektieren Entscheidungsprozesse.

UE: Untereinheit, EK: Exkurs, FM: Fachmethode, S: Sachkompetenz, E: Erkenntnisgewinnungskompetenz, K: Kommunikationskompetenz, B: Bewertungskompetenz

Kapitel 2: Speicherung, Realisierung und Regulation genetischer Information

Inhalte aus dem Lehrwerk	Seiten	Themenfelder	Curriculare Vorgaben			
			Sachkompetenz (S)	Erkenntnisgewinnungskompetenz (E)	Kommunikationskompetenz (K)	Bewertungskompetenz (B)
			Die Lernenden...			
UE 2.1 Der Bau verschiedener Nukleinsäuren	88-89	<ul style="list-style-type: none"> Aufbau und Replikation der DNA: Watson-Crick-Modell (Schema), Nukleotide, semikonservative Replikation (Schema) (Q1.1) Ablauf der Proteinbiosynthese bei Pro- und Eukaryoten: Transkription, Struktur und Funktion von mRNA, Translation, Ribosom, tRNA, genetischer Code einschließlich des Umgangs mit der Code-Sonne (Q1.1) 	<ul style="list-style-type: none"> beschreiben die molekulare Struktur der DNA und erläutern die komplementäre Basenpaarung durch Wasserstoffbrücken. 			
UE 2.2 Proteine als Genprodukte	90-91	<ul style="list-style-type: none"> biochemischer Aspekt III: Aufbau von Proteinen (Schema: Aminosäuren, Bildung von Peptiden, vier Strukturebenen von Proteinen) (E2) 	<ul style="list-style-type: none"> beschreiben die räumliche Struktur von Proteinen am Beispiel eines Enzyms. 			
UE 2.3 Der genetische Code	92-93	<ul style="list-style-type: none"> Ablauf der Proteinbiosynthese bei Pro- und Eukaryoten: 	<ul style="list-style-type: none"> erläutern Transkription und Translation als Realisierung von 			

UE: Untereinheit, EK: Exkurs, FM: Fachmethode, S: Sachkompetenz, E: Erkenntnisgewinnungskompetenz, K: Kommunikationskompetenz, B: Bewertungskompetenz

		<p>Transkription, Struktur und Funktion von mRNA, Translation, Ribosom, tRNA, genetischer Code einschließlich des Umgangs mit der Code-Sonne (Q1.1)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zusammenhänge zwischen genetischem Material, Genprodukten und Merkmal (Q1.1) 	genetisch gespeicherten Informationen.			
UE 2.4 Die Transkription und RNA-Prozessierung	94-95	<ul style="list-style-type: none"> • Ablauf der Proteinbiosynthese bei Pro- und Eukaryoten: Transkription, Struktur und Funktion von mRNA, Translation, Ribosom, tRNA, genetischer Code einschließlich des Umgangs mit der Code-Sonne (Q1.1) • Regulation der Genaktivität bei Eukaryoten: Transkriptionsfaktoren, Modifikation des Epigenoms durch DNA-Methylierung (Q1.2) 	<ul style="list-style-type: none"> • erläutern Transkription und Translation als Realisierung von genetisch gespeicherten Informationen. 			
UE 2.5 Die Translation	96-97	<ul style="list-style-type: none"> • Ablauf der Proteinbiosynthese bei Pro- und Eukaryoten: Transkription, Struktur und Funktion von 	<ul style="list-style-type: none"> • erläutern Transkription und Translation als Realisierung von genetisch gespeicherten Informationen. 			

UE: Untereinheit, EK: Exkurs, FM: Fachmethode, S: Sachkompetenz, E: Erkenntnisgewinnungskompetenz, K: Kommunikationskompetenz, B: Bewertungskompetenz

		mRNA, Translation, Ribosom, tRNA, genetischer Code einschließlich des Umgangs mit der Code-Sonne (Q1.1)				
UE 2.6 EK Synthetische Bakterien und Viren	98-99	<ul style="list-style-type: none"> • Bau und Vermehrung von Bakterien (Schema) (Q1.2) • Gentechnik: Veränderung von DNA, Einbau von Fremd-DNA in Wirtszellen (Plasmide und Viren als Vektoren), Klonierung (Q1.2) • gentechnisch veränderte Organismen (zum Beispiel Insulin produzierende Bakterien) (Q1.2) 	<ul style="list-style-type: none"> • Aufbau und Vermehrung von Bakterien beschreiben und erklären 	<ul style="list-style-type: none"> • Modelle und Schemata analysieren und nutzen 		<ul style="list-style-type: none"> • Chancen und Risiken gentechnisch veränderter Organismen beurteilen
UE 2.7 Alternatives Spleißen (eA)	100-101	<ul style="list-style-type: none"> • biochemischer Aspekt III: Aufbau von Proteinen (Schema: Aminosäuren, Bildung von Peptiden, vier Strukturebenen von Proteinen) (E2) • Ablauf der Proteinbiosynthese bei Pro- und Eukaryoten: Transkription, Struktur und Funktion von mRNA, Translation, Ribosom, tRNA, gene- 			<ul style="list-style-type: none"> • erklären Proteinviefalt durch alternatives Spleißen in der eukaryotischen Proteinbiosynthese funktional. 	

UE: Untereinheit, EK: Exkurs, FM: Fachmethode, S: Sachkompetenz, E: Erkenntnisgewinnungskompetenz, K: Kommunikationskompetenz, B: Bewertungskompetenz

		<p>tischer Code einschließlich des Umgangs mit der Code-Sonne (Q1.1)</p> <ul style="list-style-type: none"> • grundlegende Prinzipien der Evolution: Rekombination, Mutation (Q1.1) 				
UE 2.8 Vermehrung von Viren in eukaryotischen Zellen (eA)	102-103	<ul style="list-style-type: none"> • Gentechnik: Veränderung von DNA, Einbau von Fremd-DNA in Wirtszellen (Plasmide und Viren als Vektoren), Klonierung (Q1.2) • RNA-Interferenz (Q1.2) 				<ul style="list-style-type: none"> • präsentieren ihre Lern- und Arbeitsergebnisse sachgerecht.
UE 2.9 Die Wirkung von Antisense-RNA (eA)	104-105	<ul style="list-style-type: none"> • Zusammenhänge zwischen genetischem Material, Genprodukten und Merkmal (Q1.1) • Gentherapie (Prinzip) (Q1.3) • gentherapeutische Verfahren (an einem Beispiel) (Q1.3) 				<ul style="list-style-type: none"> • präsentieren ihre Lern- und Arbeitsergebnisse sachgerecht.
UE 2.10 K Die Vertrauenswürdigkeit von Quellen analysieren	106-107					<ul style="list-style-type: none"> • Informationen erschließen
UE 2.11 Antibiotika-Einfluss auf die Proteinbiosynthese (eA)	108-109	<ul style="list-style-type: none"> • Zelltypen (pro- und eukaryotisch, pflanzliche und tierische 				<ul style="list-style-type: none"> • präsentieren ihre Lern- und Arbeitsergebnisse sachgerecht.

UE: Untereinheit, EK: Exkurs, FM: Fachmethode, S: Sachkompetenz, E: Erkenntnisgewinnungskompetenz, K: Kommunikationskompetenz, B: Bewertungskompetenz

		<p>Zellen mit lichtmikroskopischen Untersuchungen) (E1)</p> <ul style="list-style-type: none"> • kompetitive und allosterische / nicht-kompetitive Hemmung (Prinzip, zum Beispiel Medikamente und Giftstoffe als Inhibitoren) (E2) • Ablauf der Proteinbiosynthese bei Pro- und Eukaryoten: Transkription, Struktur und Funktion von mRNA, Translation, Ribosom, tRNA, genetischer Code einschließlich des Umgangs mit der Code-Sonne (Q1.1) 				
UE 2.12 Die Rolle von Proteinen bei der Merkmalsausbildung	110-111	<ul style="list-style-type: none"> • Zusammenhänge zwischen genetischem Material, Genprodukten und Merkmal (Q1.1) 	<ul style="list-style-type: none"> • beschreiben die räumliche Struktur von Proteinen am Beispiel eines Enzyms. 			
UE 2.13 Genwirkketten und deren Unterbrechung	112-113	<ul style="list-style-type: none"> • Zusammenhänge zwischen genetischem Material, Genprodukten und Merkmal (Q1.1) • Genmutationen (Substitution, Deletion, Insertion, Duplikation) (Q1.1) 	<ul style="list-style-type: none"> • beschreiben die räumliche Struktur von Proteinen am Beispiel eines Enzyms. 			

UE: Untereinheit, EK: Exkurs, FM: Fachmethode, S: Sachkompetenz, E: Erkenntnisgewinnungskompetenz, K: Kommunikationskompetenz, B: Bewertungskompetenz

UE 2.14 Genregulation bei Eukaryoten	114-115	<ul style="list-style-type: none"> • Regulation der Genaktivität bei Eukaryoten: Transkriptionsfaktoren, Modifikation des Epigenoms durch DNA-Methylierung (Q1.2) • Modifikation des Epigenoms: Histonmodifikation (Methylierung, Acetylierung) (Q1.2) 	<ul style="list-style-type: none"> • erläutern die Steuerung der Genexpression durch Hormone als Transkriptionsfaktoren. 			
UE 2.15 Epigenetische Genregulation	116-117	<ul style="list-style-type: none"> • Regulation der Genaktivität bei Eukaryoten: Transkriptionsfaktoren, Modifikation des Epigenoms durch DNA-Methylierung (Q1.2) • Modifikation des Epigenoms: Histonmodifikation (Methylierung, Acetylierung) (Q1.2) 		<ul style="list-style-type: none"> • leiten aus umweltbedingten Methylierungsmustern der DNA ab, dass Genexpression über Methylierung gesteuert wird. 		
UE 2.16 RNA-Interferenz und Histonmodifikationen (eA)	118-119	<ul style="list-style-type: none"> • Modifikation des Epigenoms: Histonmodifikation (Methylierung, Acetylierung) (Q1.2) • RNA-Interferenz (Q1.2) 	<ul style="list-style-type: none"> • erläutern RNA-Interferenz als Mechanismus zur Hemmung der Genexpression (eA). 		<ul style="list-style-type: none"> • erklären Genexpression durch Histonmodifikation proximat (eA). 	
UE 2.17 Bedeutung der Genregulation	120-121	<ul style="list-style-type: none"> • Regulation der Genaktivität bei Eukaryoten: Transkriptionsfaktoren, Modifikation des Epigenoms 	<ul style="list-style-type: none"> • erläutern RNA-Interferenz als Mechanismus zur Hemmung der Genexpression (eA). 	<ul style="list-style-type: none"> • leiten aus umweltbedingten Methylierungsmustern der DNA ab, dass Genexpression 		

UE: Untereinheit, EK: Exkurs, FM: Fachmethode, S: Sachkompetenz, E: Erkenntnisgewinnungskompetenz, K: Kommunikationskompetenz, B: Bewertungskompetenz

		<p>durch DNA-Methylierung (Q1.2)</p> <ul style="list-style-type: none"> • RNA-Interferenz (Q1.2) 		über Methylierung gesteuert wird.		
UE 2.18 Stammzellen – medizinische Hoffnungsträger	122-123	<ul style="list-style-type: none"> • Anwendungsgebiete der Gentechnik und ihre gesellschaftlichen Herausforderungen (Q1.4) • Methode der Präimplantationsdiagnostik an einem Beispiel und ethische Herausforderungen (Q1.4) • Gentechnik: Risiken und Chancen (Q1.4) 				<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,
UE 2.19 B Entscheidungen treffen und reflektieren	124-125	<ul style="list-style-type: none"> • Gentechnik: Risiken und Chancen (Q1.4) 				<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.

UE: Untereinheit, EK: Exkurs, FM: Fachmethode, S: Sachkompetenz, E: Erkenntnisgewinnungskompetenz, K: Kommunikationskompetenz, B: Bewertungskompetenz

Kapitel 3: Vervielfältigung, Neukombination und Veränderung genetischer Information

Inhalte aus dem Lehrwerk	Seiten	Themenfelder	Curriculare Vorgaben			
			Sachkompetenz (S)	Erkenntnisgewinnungskompetenz (E)	Kommunikationskompetenz (K)	Bewertungskompetenz (B)
			Die Lernenden...			
UE 3.1 DNA-Replikation	144-145	<ul style="list-style-type: none"> Aufbau und Replikation der DNA: Watson-Crick-Modell (Schema), Nukleotide, semikonservative Replikation (Schema) (Q1.1) 		<ul style="list-style-type: none"> leiten aus Daten die Vervielfältigung von genetisch gespeicherter Information durch semikonservative Replikation ab. 		
UE 3.2 PCR und DNA-Reparatur	146-147	<ul style="list-style-type: none"> PCR und Gelelektrophorese (Q1.2) 	<ul style="list-style-type: none"> erläutern die molekularen Vorgänge bei PCR und Gelelektrophorese. 			
UE 3.3 Der Zellzyklus	148-149	<ul style="list-style-type: none"> Vergleich von Mitose und Meiose, Zellzyklus (E3) 		<ul style="list-style-type: none"> Durch den Vergleich von Mitose und Meiose werden Gemeinsamkeiten und Unterschiede systematisch herausgearbeitet (z. B. Chromosomensatz, Anzahl der Tochterzellen, genetische Vielfalt) 		
UE 3.4 Die mitotische Zellteilung	150-151	<ul style="list-style-type: none"> Vergleich von Mitose und Meiose, Zellzyklus (E3) 	<ul style="list-style-type: none"> beschreiben und erklären biologische Prozesse der Zellteilung sowie deren Bedeutung für Wachstum, Regeneration und Fortpflanzung 			

UE: Untereinheit, EK: Exkurs, FM: Fachmethode, S: Sachkompetenz, E: Erkenntnisgewinnungskompetenz, K: Kommunikationskompetenz, B: Bewertungskompetenz

UE 3.5 K Erklärvideos beurteilen und erstellen	152-153					• Qualität, Richtigkeit und Verständlichkeit von Erklärvideos beurteilen
UE 3.6 Kontrolle des Zellzyklus und Tumorbildung (eA)	154-155	<ul style="list-style-type: none"> • Krebs: Krebszellen, Onkogene und Anti-Onkogene, personalisierte Medizin (Q1.3) • Krebs: unkontrollierte Zellteilung, Tumor, Metastase (Q1.5) 	• beschreiben die Entstehung von Krebs als unkontrollierte Teilungen und Wachstum von Zellen (eA).			
UE 3.7 Die meiotische Zellteilung	156-157	• Vergleich von Mitose und Meiose, Zellzyklus (E3)	• Abläufe der Meiose sowie deren Bedeutung für die genetische Vielfalt und die Bildung von Keimzellen erklären			
UE 3.8 Genetische Neukombination und Biodiversität	158-159	<ul style="list-style-type: none"> • Vergleich von Mitose und Meiose, Zellzyklus (E3) • grundlegende Prinzipien der Evolution: Rekombination, Mutation (Q1.1) 			• präsentieren ihre Lern- und Arbeitsergebnisse sachgerecht.	
UE 3.9 Bedeutung der Neukombination für die Evolution	160-161	<ul style="list-style-type: none"> • grundlegende Prinzipien der Evolution: Rekombination, Mutation (Q1.1) • weitere grundlegende Prinzipien der Evolution: Selektion, Verwandtschaft, Variation, Fitness, Isolation, Drift, Artbildung, Biodiversität, 			• präsentieren ihre Lern- und Arbeitsergebnisse sachgerecht.	

UE: Untereinheit, EK: Exkurs, FM: Fachmethode, S: Sachkompetenz, E: Erkenntnisgewinnungskompetenz, K: Kommunikationskompetenz, B: Bewertungskompetenz

		Koevolution, populationsgenetischer Artbegriff (Q2.1)				
UE 3.10 FM Karyogramme auswerten	162-163	<ul style="list-style-type: none"> • Festlegung des Geschlechts beim Menschen (Karyogramm, Kerngeschlecht, X-/Y-Chromosomen, somatisches Geschlecht, psychisches Geschlecht) (E3) 	<ul style="list-style-type: none"> • einordnen biologische Begriffe und Modelle 			
UE 3.11 Ursachen und Folgen von Genmutationen	164-165	<ul style="list-style-type: none"> • Mutation (Prinzip) am Beispiel Trisomie 21 (E3) • Genmutationen (Substitution, Deletion, Insertion, Duplikation) (Q1.1) 			<ul style="list-style-type: none"> • Mutationen beschreiben 	
UE 3.12 Leben mit Trisomie 21	166	<ul style="list-style-type: none"> • Mutation (Prinzip) am Beispiel Trisomie 21 (E3) • Genmutationen (Substitution, Deletion, Insertion, Duplikation) (Q1.1) 				<ul style="list-style-type: none"> • Umgang mit genetischen Veränderungen
UE 3.13 EK ROBERTSON-Translokation 21/14	167	<ul style="list-style-type: none"> • Genmutationen (Substitution, Deletion, Insertion, Duplikation) (Q1.1) 	<ul style="list-style-type: none"> • Mutationsarten unterscheiden 			
UE 3.14 Gonosomale Genmutationen (eA)	168-169	<ul style="list-style-type: none"> • Festlegung des Geschlechts beim Menschen (Karyogramm, Kerngeschlecht, X-/Y-Chromosomen, somatisches Geschlecht, 			<ul style="list-style-type: none"> • präsentieren ihre Lern- und Arbeitsergebnisse sachgerecht. 	

UE: Untereinheit, EK: Exkurs, FM: Fachmethode, S: Sachkompetenz, E: Erkenntnisgewinnungskompetenz, K: Kommunikationskompetenz, B: Bewertungskompetenz

		psychisches Geschlecht) (E3) • Genmutationen (Substitution, Deletion, Insertion, Duplikation) (Q1.1)				
UE 3.15 Polyploidie bei Pflanzen (eA)	170-171	• Zusammenspiel von Zellteilung, Zelldifferenzierung und Morphogenese (zum Beispiel Fruchtbildung) (E5)			• präsentieren ihre Lern- und Arbeitsergebnisse sachgerecht.	
UE 3.16 Ursachen und Auswirkungen von Genmutationen	172-173	• Genmutationen (Substitution, Deletion, Insertion, Duplikation) (Q1.1) • Zusammenhänge zwischen genetischem Material, Genprodukten und Merkmal (Q1.1)	• erläutern Genmutationen und ihre Auswirkungen auf Zell-, Organ- und Organismus-Ebene.			
UE 3.17 FM Sequenzen analysieren	174-175		• erkennen biologischer Zusammenhänge			
UE 3.18 Bedeutung von Genmutationen	176-177	• Genmutationen (Substitution, Deletion, Insertion, Duplikation) (Q1.1) • grundlegende Prinzipien der Evolution: Rekombination, Mutation (Q1.1)	• erläutern Genmutationen und ihre Auswirkungen auf Zell-, Organ- und Organismus-Ebene.			
UE 3.19 Somatische Mutationen und Keimbahnmutationen	178-179	• Genmutationen (Substitution, Deletion, Insertion, Duplikation) (Q1.1)	• beschreiben die Entstehung von Krebs als	• werten Forschungsbefunde zur Beeinflussung des Zellzyklus durch mutierte oder	• recherchieren zu einem Verfahren der personalisierten Krebsmedizin und wählen	

UE: Untereinheit, EK: Exkurs, FM: Fachmethode, S: Sachkompetenz, E: Erkenntnisgewinnungskompetenz, K: Kommunikationskompetenz, B: Bewertungskompetenz

		<ul style="list-style-type: none"> • Krebs: Krebszellen, Onkogene und Anti-Onkogene, personalisierte Medizin (Q1.3) • Krebs: unkontrollierte Zellteilung, Tumor, Metastase (Q1.5) 	unkontrollierte Teilungen und Wachstum von Zellen (eA).	epigenetisch modifizierte Onkogene und Anti-Onkogene beziehungsweise ihrer Genprodukte aus (eA).	passende Quellen aus (eA).	
UE 3.20 Künstliche Veränderung von Erbanlagen	180-181	<ul style="list-style-type: none"> • Gentechnik: Veränderung von DNA, Einbau von Fremd-DNA in Wirtszellen (Plasmide und Viren als Vektoren), Klonierung (Q1.2) • CRISPR/Cas-Methode (Q1.4) 	• Wirkungsweisen vergleichen	• naturwissenschaftliche Methoden anwenden		
UE 3.21 Die konkrete Technik der CRISPR/Cas-Methode (eA)	182-183	<ul style="list-style-type: none"> • Gentechnik: Veränderung von DNA, Einbau von Fremd-DNA in Wirtszellen (Plasmide und Viren als Vektoren), Klonierung (Q1.2) • CRISPR/Cas-Methode (Q1.4) 			• präsentieren ihre Lern- und Arbeitsergebnisse sachgerecht.	
UE 3.22 Gentechnik in der Tierzucht	184-185	<ul style="list-style-type: none"> • Gentechnik: Veränderung von DNA, Einbau von Fremd-DNA in Wirtszellen (Plasmide und Viren als Vektoren), Klonierung (Q1.2) • Gentechnik: Risiken und Chancen (Q1.4) 			• präsentieren ihre Lern- und Arbeitsergebnisse sachgerecht.	

UE: Untereinheit, EK: Exkurs, FM: Fachmethode, S: Sachkompetenz, E: Erkenntnisgewinnungskompetenz, K: Kommunikationskompetenz, B: Bewertungskompetenz

UE 3.23 Gentechnik in der Pflanzenzucht	186-187	<ul style="list-style-type: none"> • Gentechnik: Veränderung von DNA, Einbau von Fremd-DNA in Wirtszellen (Plasmide und Viren als Vektoren), Klonierung (Q1.2) • Gentechnik: Risiken und Chancen (Q1.4) 			<ul style="list-style-type: none"> • präsentieren ihre Lern- und Arbeitsergebnisse sachgerecht. 	
UE 3.24 Gentechnik in der Lebensmittelproduktion	188-189	<ul style="list-style-type: none"> • Gentechnik: Veränderung von DNA, Einbau von Fremd-DNA in Wirtszellen (Plasmide und Viren als Vektoren), Klonierung (Q1.2) • Gentechnik: Risiken und Chancen (Q1.4) 			<ul style="list-style-type: none"> • präsentieren ihre Lern- und Arbeitsergebnisse sachgerecht. 	
UE 3.25 Gentechnik in der Medikamenten-Herstellung	190-191	<ul style="list-style-type: none"> • gentechnisch veränderte Organismen (zum Beispiel Insulin produzierende Bakterien) (Q1.2) • CRISPR/Cas-Methode (Q1.4) • Gentechnik: Risiken und Chancen (Q1.4) • ein Beispiel für die biotechnologische Herstellung von Medikamenten (Q.14) 	<ul style="list-style-type: none"> • beschreiben Eingriffe in DNA modellhaft 			
UE 3.26 Gentherapie und gentherapeutische Verfahren	192-193	<ul style="list-style-type: none"> • Gentherapie (Prinzip) (Q1.3) • gentherapeutische Verfahren (an einem Beispiel) (Q1.3) 	<ul style="list-style-type: none"> • beschreiben ein gentherapeutisches Verfahren zum Austausch von DNA-Sequenzen. 			

UE: Untereinheit, EK: Exkurs, FM: Fachmethode, S: Sachkompetenz, E: Erkenntnisgewinnungskompetenz, K: Kommunikationskompetenz, B: Bewertungskompetenz

UE 3.27 B Naturalistische Fehlschlüsse erkennen	194-195	<ul style="list-style-type: none"> • Gentechnik: Risiken und Chancen (Q1.4) 				
--	---------	--	--	--	--	--

UE: Untereinheit, EK: Exkurs, FM: Fachmethode, S: Sachkompetenz, E: Erkenntnisgewinnungskompetenz, K: Kommunikationskompetenz, B: Bewertungskompetenz

Kapitel 4: Weitergabe genetischer Information und Genetik von Erkrankungen

Inhalte aus dem Lehrwerk	Seiten	Themenfelder	Curriculare Vorgaben			
			Sachkompetenz (S)	Erkenntnisgewinnungskompetenz (E)	Kommunikationskompetenz (K)	Bewertungskompetenz (B)
			Die Lernenden...			
UE 4.1 Monohybrider Erbgang	216-217	<ul style="list-style-type: none"> Genetik menschlicher Erkrankungen: Analyse von Familiensammbäumen (Erbgänge: monohybrid, autosomal, gonosomal, dominant-rezessiv) (Q1.3) Sammbäume: ursprüngliche und abgeleitete Merkmale (Q2.1) 		<ul style="list-style-type: none"> werten Sammbäume aus und interpretieren diese bestimmen Erbgänge (autosomal/gonosomal; dominant/rezessiv) 		
UE 4.2 Auswertung von Kreuzungsexperimenten (eA)	218-219	<ul style="list-style-type: none"> Sammbäume: ursprüngliche und abgeleitete Merkmale (Q2.1) 		<ul style="list-style-type: none"> rekonstruieren Verwandtschaftsbeziehungen 		
UE 4.3 Dihybrider Erbgang und unvollständige Dominanz	220-221	<ul style="list-style-type: none"> Genetik menschlicher Erkrankungen: Analyse von Familiensammbäumen (Erbgänge: monohybrid, autosomal, gonosomal, dominant-rezessiv) (Q1.3) Sammbäume: ursprüngliche und abgeleitete Merkmale (Q2.1) 		<ul style="list-style-type: none"> werten Sammbäume aus 		<ul style="list-style-type: none"> bewerten Zusammenhänge

UE: Untereinheit, EK: Exkurs, FM: Fachmethode, S: Sachkompetenz, E: Erkenntnisgewinnungskompetenz, K: Kommunikationskompetenz, B: Bewertungskompetenz

UE 4.4 FM Die MENDELschen Regeln anwenden	222-223	<ul style="list-style-type: none"> Genetik menschlicher Erkrankungen: Analyse von Familienstammbäumen (Erbgänge: monohybrid, autosomal, gonosomal, dominant-rezessiv) (Q1.3) Stammbäume: ursprüngliche und abgeleitete Merkmale (Q2.1) 	<ul style="list-style-type: none"> erstellen Stammbäume und werten diese aus 	<ul style="list-style-type: none"> berechnen Wahrscheinlichkeiten für die Vererbung bestimmen Erbgänge 		
UE 4.5 Vererbung des AB0- und des Rhesus-Systems	224-225	<ul style="list-style-type: none"> Genetik menschlicher Erkrankungen: Analyse von Familienstammbäumen (Erbgänge: monohybrid, autosomal, gonosomal, dominant-rezessiv) (Q1.3) Stammbäume: ursprüngliche und abgeleitete Merkmale (Q2.1) 	<ul style="list-style-type: none"> unterscheiden ursprüngliche und abgeleitete Merkmale 	<ul style="list-style-type: none"> analysieren monohybride Vererbung 		<ul style="list-style-type: none"> begründen evolutionäre Entwicklung
UE 4.6 Genkopplung und Genaustausch (eA)	226-227	<ul style="list-style-type: none"> Bedeutung von Modellorganismen (zum Beispiel <i>Drosophila melanogaster</i>, <i>Caenorhabditis elegans</i>) (E4) 	<ul style="list-style-type: none"> übertragen Ergebnisse aus Tiermpdellen auf biologische Prozesse 	<ul style="list-style-type: none"> erklären den Nutzen von Modellorganismen 		
UE 4.7 Epigenetische Vererbung und genomische Prägung (eA)	228-229	<ul style="list-style-type: none"> von der Befruchtung zur Blastocyste (Übersicht) (E3) Regulation der Genaktivität bei Eukaryo- 	<ul style="list-style-type: none"> beschreiben frühe Embryonalentwicklung 	<ul style="list-style-type: none"> erläutern Zellteilung und Differenzierung erklären die Wirkung der Transkriptionsfaktoren 		

UE: Untereinheit, EK: Exkurs, FM: Fachmethode, S: Sachkompetenz, E: Erkenntnisgewinnungskompetenz, K: Kommunikationskompetenz, B: Bewertungskompetenz

		<p>ten: Transkriptionsfaktoren, Modifikation des Epigenoms durch DNA-Methylierung (Q1.2)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Modifikation des Epigenoms: Histonmodifikation (Methylierung, Acetylierung) (Q1.2) 		<ul style="list-style-type: none"> • erläutern Zusammenhang zwischen Umwelt und Genexpression • vergleichen Histonacetylierung und Histonmethylierung 		
UE 4.8 Entwicklung naturwissenschaftlichen Wissens	230-231				<ul style="list-style-type: none"> • reflektieren naturwissenschaftliche Erkenntnisse kritisch 	
UE 4.9 EK Nicht-MENDELSche Vererbung	232-233	<ul style="list-style-type: none"> • Festlegung des Geschlechts beim Menschen (Karyogramm, Kerngeschlecht, X-/Y-Chromosomen, somatisches Geschlecht, psychisches Geschlecht) (E3) • Zusammenhänge zwischen genetischem Material, Genprodukten und Merkmal (Q1.1) • Genetik menschlicher Erkrankungen: Analyse von Familienstammbäumen (Erbgänge: monohybrid, autosomal, gonosomal, dominant-rezessiv) (Q1.3) 	<ul style="list-style-type: none"> • stellen den Zusammenhang zwischen Mutation und Merkmal her 	<ul style="list-style-type: none"> • werten Karyogramme aus • erklären den Weg von DNA zum Protein 		

UE: Untereinheit, EK: Exkurs, FM: Fachmethode, S: Sachkompetenz, E: Erkenntnisgewinnungskompetenz, K: Kommunikationskompetenz, B: Bewertungskompetenz

UE 4.10 Erbgänge beim Menschen I	234-235	<ul style="list-style-type: none"> • Zusammenhänge zwischen genetischem Material, Genprodukten und Merkmal (Q1.1) • Genetik menschlicher Erkrankungen: Analyse von Familienstammbäumen (Erbgänge: monohybrid, autosomal, gonosomal, dominant-rezessiv) (Q1.3) 			<ul style="list-style-type: none"> • leiten aus Familienstammbäumen die Wahrscheinlichkeit des Auftretens hereditärer Erkrankungen ab. 	
UE 4.11 Erbgänge beim Menschen II	236-237	<ul style="list-style-type: none"> • Festlegung des Geschlechts beim Menschen (Karyogramm, Kerngeschlecht, X-/Y-Chromosomen, somatisches Geschlecht, psychisches Geschlecht) (E3) 			<ul style="list-style-type: none"> • leiten aus Familienstammbäumen die Wahrscheinlichkeit des Auftretens hereditärer Erkrankungen ab. 	
UE 4.12 FM Stammbäume analysieren	238-239	<ul style="list-style-type: none"> • Genetik menschlicher Erkrankungen: Analyse von Familienstammbäumen (Erbgänge: monohybrid, autosomal, gonosomal, dominant-rezessiv) (Q1.3) • Stammbäume: ursprüngliche und abgeleitete Merkmale (Q2.1) 			<ul style="list-style-type: none"> • leiten aus Familienstammbäumen die Wahrscheinlichkeit des Auftretens hereditärer Erkrankungen ab. 	

UE: Untereinheit, EK: Exkurs, FM: Fachmethode, S: Sachkompetenz, E: Erkenntnisgewinnungskompetenz, K: Kommunikationskompetenz, B: Bewertungskompetenz

UE 4.13 Genetische Familienberatung	240-241	<ul style="list-style-type: none"> Genetik menschlicher Erkrankungen: Analyse von Familienstammbäumen (Erbgänge: monohybrid, autosomal, gonosomal, dominant-rezessiv) (Q1.3) Gentest und Beratung (Q1.3) 			<ul style="list-style-type: none"> leiten aus Familienstammbäumen die Wahrscheinlichkeit des Auftretens hereditärer Erkrankungen ab. 	<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.
UE 4.14 Pränataldiagnostik	242-243	<ul style="list-style-type: none"> Genetik menschlicher Erkrankungen: Analyse von Familienstammbäumen (Erbgänge: monohybrid, autosomal, gonosomal, dominant-rezessiv) (Q1.3) Gentest und Beratung (Q1.3) Methode der Präimplantationsdiagnostik an einem Beispiel und ethische Herausforderungen (Q1.4) 				<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.
UE 4.15 Ethische Aspekte	244-245	<ul style="list-style-type: none"> Genetik menschlicher Erkrankungen: Analyse von Familienstammbäumen (Erbgänge: monohybrid, autosomal, gonosomal, dominant-rezessiv) (Q1.3) 				<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,

UE: Untereinheit, EK: Exkurs, FM: Fachmethode, S: Sachkompetenz, E: Erkenntnisgewinnungskompetenz, K: Kommunikationskompetenz, B: Bewertungskompetenz

		<ul style="list-style-type: none"> • Gentest und Beratung (Q1.3) • Gentechnik: Risiken und Chancen (Q1.4) 				treffen Entscheidungen und reflektieren Entscheidungen.
UE 4.16 Gelelektrophorese und DNA-Sequenzierung	246-247	<ul style="list-style-type: none"> • PCR und Gelelektrophorese (Q1.2) 	<ul style="list-style-type: none"> • erläutern die molekularen Vorgänge bei PCR und Gelelektrophorese. 			
UE 4.17 DNA-Analytik beim Menschen	248-249	<ul style="list-style-type: none"> • PCR und Gelelektrophorese (Q1.2) • Gentest und Beratung (Q1.3) • Krebs: Krebszellen, Onkogene und Anti-Onkogene, personalisierte Medizin (Q1.3) 	<ul style="list-style-type: none"> • erläutern die molekularen Vorgänge bei PCR und Gelelektrophorese. 			
UE 4.18 Ethische Gesichtspunkte der DNA-Analytik	250-251	<ul style="list-style-type: none"> • Gentest und Beratung (Q1.3) • Methode der Präimplantationsdiagnostik an einem Beispiel und ethische Herausforderungen (Q1.4) • Gentechnik: Risiken und Chancen (Q1.4) 				<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.
UE 4.19 EK Symptomatik genetisch bedingter Erkrankungen	252-253		<ul style="list-style-type: none"> • entwickeln Hypothesen zu Vererbungsmechanismen oder Krankheitsursachen 		<ul style="list-style-type: none"> • wenden Fachbegriffe wie Mutation, autosomal-dominant oder rezessiv korrekt an 	<ul style="list-style-type: none"> • beurteilen ethische Fragestellungen

UE: Untereinheit, EK: Exkurs, FM: Fachmethode, S: Sachkompetenz, E: Erkenntnisgewinnungskompetenz, K: Kommunikationskompetenz, B: Bewertungskompetenz

Kapitel 5: Evolution – Forschung und Mechanismen

Inhalte aus dem Lehrwerk	Seiten	Themenfelder	Curriculare Vorgaben			
			Sachkompetenz (S)	Erkenntnisgewinnungskompetenz (E)	Kommunikationskompetenz (K)	Bewertungskompetenz (B)
			Die Lernenden...			
UE 5.1 Molekularbiologische Vergleiche	270-271	<ul style="list-style-type: none"> Zusammenhänge zwischen genetischem Material, Genprodukten und Merkmal (Q1.1) Belege für die Evolution: molekularbiologische Homologien (Q2.1) 		<ul style="list-style-type: none"> deuten Aminosäure- und DNA-Sequenzen als molekularbiologische Homologien für phylogenetische Verwandtschaft. 		
UE 5.2 Einteilung der Lebewesen	272-273	<ul style="list-style-type: none"> Belege für die Evolution: molekularbiologische Homologien (Q2.1) weitere grundlegende Prinzipien der Evolution: Selektion, Verwandtschaft, Variation, Fitness, Isolation, Drift, Artbildung, Biodiversität, Koevolution, populationsgenetischer Artbegriff (Q2.1) 	<ul style="list-style-type: none"> beschreiben den populationsgenetischen Artbegriff. 			
UE 5.3 Verschiedene Stammbäume	274-275	<ul style="list-style-type: none"> Belege für die Evolution: molekularbiologische Homologien (Q2.1) 		<ul style="list-style-type: none"> deuten Aminosäure- und DNA-Sequenzen als molekularbiologische Homologien für phylogenetische Verwandtschaft. 		

UE: Untereinheit, EK: Exkurs, FM: Fachmethode, S: Sachkompetenz, E: Erkenntnisgewinnungskompetenz, K: Kommunikationskompetenz, B: Bewertungskompetenz

		<ul style="list-style-type: none"> • Stammbäume: ursprüngliche und abgeleitete Merkmale (Q2.1) 				
UE 5.4 Erstellen eines Stammbaums	276-277	<ul style="list-style-type: none"> • Stammbäume: ursprüngliche und abgeleitete Merkmale (Q2.1) 			<ul style="list-style-type: none"> • erstellen und interpretieren Stammbäume auf der Grundlage von ursprünglichen und abgeleiteten Merkmalen zur Darstellung von phylogenetischer Verwandtschaft. 	
UE 5.5 Verwandtschaft und Stammbäume	278-279	<ul style="list-style-type: none"> • weitere grundlegende Prinzipien der Evolution: Selektion, Verwandtschaft, Variation, Fitness, Isolation, Drift, Artbildung, Biodiversität, Koevolution, populationsgenetischer Artbegriff (Q2.1) • Stammbäume: ursprüngliche und abgeleitete Merkmale (Q2.1) 			<ul style="list-style-type: none"> • erstellen und interpretieren Stammbäume auf der Grundlage von ursprünglichen und abgeleiteten Merkmalen zur Darstellung von phylogenetischer Verwandtschaft. 	
UE 5.6 E Vergleichen, Ordnen, Systematisieren und Bestimmen	280-281	<ul style="list-style-type: none"> • Stammbäume: ursprüngliche und abgeleitete Merkmale (Q2.1) 			<ul style="list-style-type: none"> • erstellen und interpretieren Stammbäume auf der Grundlage von ursprünglichen und abgeleiteten Merkmalen zur Darstellung von phylogenetischer Verwandtschaft. 	

UE: Untereinheit, EK: Exkurs, FM: Fachmethode, S: Sachkompetenz, E: Erkenntnisgewinnungskompetenz, K: Kommunikationskompetenz, B: Bewertungskompetenz

UE 5.7 Ursprung und Fossilgeschichte des Menschen (eA)	282-283	<ul style="list-style-type: none"> • Evolution des Menschen: Ursprung, Fossilgeschichte, hypothetische Stammbäume und Verbreitung des heutigen Menschen (Q2.1) • kulturelle Evolution: Werkzeuggebrauch, Sprachentwicklung (Q2.1) • Sozialverhalten bei Primaten: exogene und endogene Ursachen, Fortpflanzungsverhalten (Q2.1) 	<ul style="list-style-type: none"> • vergleichen Hypothesen zum evolutiven Ursprung und zur Ausbreitung des rezenten Menschen (eA). 	<ul style="list-style-type: none"> • rekonstruieren einen Stammbaum der menschlichen Evolution auf Basis ausgewählter morphologischer Merkmale (eA). 	<ul style="list-style-type: none"> • prüfen Fossilfunde hinsichtlich ihrer Aussagekraft bei der Rekonstruktion von phylogenetischer Verwandtschaft des Menschen (eA). 	<ul style="list-style-type: none"> • beurteilen den Einfluss der kulturellen Evolution anhand von Sprach- und Werkzeuggebrauch auf die menschliche Evolution (eA).
UE 5.8 Verbreitung des modernen Menschen (eA)	284-285	<ul style="list-style-type: none"> • Evolution des Menschen: Ursprung, Fossilgeschichte, hypothetische Stammbäume und Verbreitung des heutigen Menschen (Q2.1) • kulturelle Evolution: Werkzeuggebrauch, Sprachentwicklung (Q2.1) • Sozialverhalten bei Primaten: exogene und endogene Ursachen, Fortpflanzungsverhalten (Q2.1) 	<ul style="list-style-type: none"> • vergleichen Hypothesen zum evolutiven Ursprung und zur Ausbreitung des rezenten Menschen (eA). 	<ul style="list-style-type: none"> • rekonstruieren einen Stammbaum der menschlichen Evolution auf Basis ausgewählter morphologischer Merkmale (eA). 	<ul style="list-style-type: none"> • prüfen Fossilfunde hinsichtlich ihrer Aussagekraft bei der Rekonstruktion von phylogenetischer Verwandtschaft des Menschen (eA). 	<ul style="list-style-type: none"> • beurteilen den Einfluss der kulturellen Evolution anhand von Sprach- und Werkzeuggebrauch auf die menschliche Evolution (eA).
UE 5.9 DARWIN und LAMARCK	286-287	<ul style="list-style-type: none"> • weitere grundlegende Prinzipien der Evolution: Selektion, 		<ul style="list-style-type: none"> • simulieren evolutive Prozesse und diskutieren Möglichkeiten und Grenzen des Modells. 		

UE: Untereinheit, EK: Exkurs, FM: Fachmethode, S: Sachkompetenz, E: Erkenntnisgewinnungskompetenz, K: Kommunikationskompetenz, B: Bewertungskompetenz

		<p>Verwandtschaft, Variation, Fitness, Isolation, Drift, Artbildung, Biodiversität, Koevolution, populationsgenetischer Artbegriff (Q2.1)</p> <ul style="list-style-type: none"> • proximate (exogen und endogen) und ultimate (adaptiver Wert für die Fitnessmaximierung) Ursachen von Verhalten (Prinzip), adaptiver Wert von Verhalten: reproduktive Fitness, Kosten-Nutzen-Analyse (Q2.1) 				
UE 5.10 Die synthetische Evolutionstheorie	288-289	<ul style="list-style-type: none"> • weitere grundlegende Prinzipien der Evolution: Selektion, Verwandtschaft, Variation, Fitness, Isolation, Drift, Artbildung, Biodiversität, Koevolution, populationsgenetischer Artbegriff (Q2.1) • Synthetische Evolutionstheorie, Abgrenzung von nicht-naturwissenschaftlichen Vorstellungen (Q2.1) 	<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. 	<ul style="list-style-type: none"> • simulieren evolutive Prozesse und diskutieren Möglichkeiten und Grenzen des Modells. 	<ul style="list-style-type: none"> • grenzen die synthetische Evolutionstheorie von nichtwissenschaftlichen Vorstellungen ab. 	

UE: Untereinheit, EK: Exkurs, FM: Fachmethode, S: Sachkompetenz, E: Erkenntnisgewinnungskompetenz, K: Kommunikationskompetenz, B: Bewertungskompetenz

UE 5.11 E Möglichkeiten der Erkenntnisgewinnung reflektieren	290-291	<ul style="list-style-type: none"> • Synthetische Evolutionstheorie, Abgrenzung von nicht-naturwissenschaftlichen Vorstellungen (Q2.1) • Dualismus zwischen Wissenschaft und Religion, Glaube und Vernunft? (Q2.2) 		<ul style="list-style-type: none"> • simulieren evolutive Prozesse und diskutieren Möglichkeiten und Grenzen des Modells. 	<ul style="list-style-type: none"> • grenzen die synthetische Evolutionstheorie von nichtwissenschaftlichen Vorstellungen ab. 	
UE 5.12 K Nichtwissenschaftliche Erklärungen erkennen	292-293	<ul style="list-style-type: none"> • ethische Herausforderungen (Q2.2) • Dualismus zwischen Wissenschaft und Religion, Glaube und Vernunft? (Q2.2) 			<ul style="list-style-type: none"> • grenzen die synthetische Evolutionstheorie von nichtwissenschaftlichen Vorstellungen ab. 	
UE 5.13 Veränderung von Merkmalen	294-295	<ul style="list-style-type: none"> • weitere grundlegende Prinzipien der Evolution: Selektion, Verwandtschaft, Variation, Fitness, Isolation, Drift, Artbildung, Biodiversität, Koevolution, populationsgenetischer Artbegriff (Q2.1) • proximate (exogen und endogen) und ultimate (adaptiver Wert für die Fitnessmaximierung) Ursachen von Verhalten (Prinzip), adaptiver Wert von Verhalten: reproduktive Fitness, Kosten-Nutzen-Analyse (Q2.1) 	<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. 			

UE: Untereinheit, EK: Exkurs, FM: Fachmethode, S: Sachkompetenz, E: Erkenntnisgewinnungskompetenz, K: Kommunikationskompetenz, B: Bewertungskompetenz

UE 5.14 EK Die ökologische Nische	296-297	<ul style="list-style-type: none"> • biotische Faktoren (Übersicht): intra- und interspezifische Beziehungen, Konkurrenz, Parasitismus, Symbiose, Räuber-Beute-Beziehung (Q3.1) • ökologische Nische (Q3.1) 			<ul style="list-style-type: none"> • stellen die ökologische Nische als Beziehungsgefüge zwischen einer Art und ihrer Umwelt mithilfe einer geeigneten Darstellungsform dar. 	
UE 5.15 Koevolution	298-299	<ul style="list-style-type: none"> • weitere grundlegende Prinzipien der Evolution: Selektion, Verwandtschaft, Variation, Fitness, Isolation, Drift, Artbildung, Biodiversität, Koevolution, populationsgenetischer Artbegriff (Q2.1) • biotische Faktoren (Übersicht): intra- und interspezifische Beziehungen, Konkurrenz, Parasitismus, Symbiose, Räuber-Beute-Beziehung (Q3.1) 	<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. 		<ul style="list-style-type: none"> • erklären Koevolution ultimat und vermeiden dabei finale Begründungen. 	
UE 5.16 Artbildung und Isolationsmechanismen	300-301	<ul style="list-style-type: none"> • weitere grundlegende Prinzipien der Evolution: Selektion, Verwandtschaft, Variation, Fitness, Isolation, Drift, Artbildung, Biodiversität, 	<ul style="list-style-type: none"> • erläutern das Zusammenwirken von Rekombination, Mutation, genetischer Variabilität und phänotypischer Variation, reproduktive Fitness, Isolation und 			

UE: Untereinheit, EK: Exkurs, FM: Fachmethode, S: Sachkompetenz, E: Erkenntnisgewinnungskompetenz, K: Kommunikationskompetenz, B: Bewertungskompetenz

		Koevolution, populationsgenetischer Artbegriff (Q2.1)	Drift bei Selektion und Artbildung.			
UE 5.17 EK Adaptive Radiation	302-303	<ul style="list-style-type: none"> weitere grundlegende Prinzipien der Evolution: Selektion, Verwandtschaft, Variation, Fitness, Isolation, Drift, Artbildung, Biodiversität, Koevolution, populationsgenetischer Artbegriff (Q2.1) ökologische Nische (Q3.1) 	<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. 			
UE 5.18 Problematik des Artbegriffs	304-305	<ul style="list-style-type: none"> weitere grundlegende Prinzipien der Evolution: Selektion, Verwandtschaft, Variation, Fitness, Isolation, Drift, Artbildung, Biodiversität, Koevolution, populationsgenetischer Artbegriff (Q2.1) 	<ul style="list-style-type: none"> beschreiben den populationsgenetischen Artbegriff. 			
UE 5.19 Evolutionsmechanismen bei Primaten (eA)	306-307	<ul style="list-style-type: none"> weitere grundlegende Prinzipien der Evolution: Selektion, Verwandtschaft, Variation, Fitness, Isolation, Drift, Artbildung, Biodiversität, Koevolution, populationsgenetischer Artbegriff (Q2.1) 	<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. 			

UE: Untereinheit, EK: Exkurs, FM: Fachmethode, S: Sachkompetenz, E: Erkenntnisgewinnungskompetenz, K: Kommunikationskompetenz, B: Bewertungskompetenz

		<ul style="list-style-type: none"> • proximate (exogen und endogen) und ultimate (adaptiver Wert für die Fitnessmaximierung) Ursachen von Verhalten (Prinzip), adaptiver Wert von Verhalten: reproduktive Fitness, Kosten-Nutzen-Analyse (Q2.1) • Sozialverhalten bei Primaten: exogene und endogene Ursachen, Fortpflanzungsverhalten (Q2.1) 				
UE 5.20 Selektionsvorteile durch Informationsweitergabe (eA)	308-309	<ul style="list-style-type: none"> • kulturelle Evolution: Werkzeuggebrauch, Sprachentwicklung (Q2.1) 				<ul style="list-style-type: none"> • beurteilen den Einfluss der kulturellen Evolution anhand von Sprach- und Werkzeuggebrauch auf die menschliche Evolution (eA).
UE 5.21 Kulturelle Evolution und weltweite Verbreitung (eA)	310-311	<ul style="list-style-type: none"> • Evolution des Menschen: Ursprung, Fossilgeschichte, hypothetische Stammbäume und Verbreitung des heutigen Menschen (Q2.1) • kulturelle Evolution: Werkzeuggebrauch, Sprachentwicklung (Q2.1) 				<ul style="list-style-type: none"> • beurteilen den Einfluss der kulturellen Evolution anhand von Sprach- und Werkzeuggebrauch auf die menschliche Evolution (eA).
UE 5.22 Aktive Anpassung der Umwelt	312-313	<ul style="list-style-type: none"> • kulturelle Evolution: Werkzeuggebrauch, 				<ul style="list-style-type: none"> • beurteilen den Einfluss der kulturellen

UE: Untereinheit, EK: Exkurs, FM: Fachmethode, S: Sachkompetenz, E: Erkenntnisgewinnungskompetenz, K: Kommunikationskompetenz, B: Bewertungskompetenz

durch den Menschen (eA)		<p>Sprachentwicklung (Q2.1)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Folgen des anthropogenen Treibhauseffekts (Q4.1) • Ökosystemmanagement: Ursache-Wirkungszusammenhänge, Erhaltungs- und Renaturierungsmaßnahmen, nachhaltige Nutzung, Bedeutung und Erhalt der Biodiversität (Q4.1) 				<p>Evolution anhand von Sprach- und Werkzeuggebrauch auf die menschliche Evolution (eA).</p>
UE 5.23 Eingriffe in natürliche Evolutionsprozesse (eA)	314-315	<ul style="list-style-type: none"> • kulturelle Evolution: Werkzeuggebrauch, Sprachentwicklung (Q2.1) • Synthetische Evolutionstheorie, Abgrenzung von nicht-naturwissenschaftlichen Vorstellungen (Q2.1) • Einfluss des Menschen auf Ökosysteme, Nachhaltigkeit, Biodiversität (Q4.1) 			<ul style="list-style-type: none"> • grenzen die synthetische Evolutionstheorie von nichtwissenschaftlichen Vorstellungen ab. 	<ul style="list-style-type: none"> • beurteilen den Einfluss der kulturellen Evolution anhand von Sprach- und Werkzeuggebrauch auf die menschliche Evolution (eA).

UE: Untereinheit, EK: Exkurs, FM: Fachmethode, S: Sachkompetenz, E: Erkenntnisgewinnungskompetenz, K: Kommunikationskompetenz, B: Bewertungskompetenz

Kapitel 6: Verhaltensökologie

Inhalte aus dem Lehrwerk	Seiten	Themenfelder	Curriculare Vorgaben			
			Sachkompetenz (S)	Erkenntnisgewinnungskompetenz (E)	Kommunikationskompetenz (K)	Bewertungskompetenz (B)
			Die Lernenden...			
UE 6.1 Adaptiver Wert von Verhalten	332-333	<ul style="list-style-type: none"> proximate (exogen und endogen) und ultimate (adaptiver Wert für die Fitnessmaximierung) Ursachen von Verhalten (Prinzip), adaptiver Wert von Verhalten: reproduktive Fitness, Kosten-Nutzen-Analyse (Q2.1) 			<ul style="list-style-type: none"> erklären Verhaltensweisen aus ultimer und proximer Sicht und vermeiden finale Aussagen. 	
UE 6.2 Kosten-Nutzen-Analyse und Optimalitätsmodell	334-335	<ul style="list-style-type: none"> proximate (exogen und endogen) und ultimate (adaptiver Wert für die Fitnessmaximierung) Ursachen von Verhalten (Prinzip), adaptiver Wert von Verhalten: reproduktive Fitness, Kosten-Nutzen-Analyse (Q2.1) 	<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 ultimer und proximer Sicht und vermeiden finale Aussagen. 	
UE 6.3 E Methoden der Verhaltensökologie anwenden	336-337	<ul style="list-style-type: none"> proximate (exogen und endogen) und ultimate (adaptiver Wert für die Fitnessmaximierung) Ursachen von Verhalten (Prinzip), adaptiver 	<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 ultimer und proximer Sicht und vermeiden finale Aussagen. 	

UE: Untereinheit, EK: Exkurs, FM: Fachmethode, S: Sachkompetenz, E: Erkenntnisgewinnungskompetenz, K: Kommunikationskompetenz, B: Bewertungskompetenz

		Wert von Verhalten: reproduktive Fitness, Kosten-Nutzen-Analyse (Q2.1)				
UE 6.4 Überleben des Individuums	338-339	<ul style="list-style-type: none"> • proximate (exogen und endogen) und ultimate (adaptiver Wert für die Fitness-maximierung) Ursachen von Verhalten (Prinzip), adaptiver Wert von Verhalten: reproduktive Fitness, Kosten-Nutzen-Analyse (Q2.1) 	<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 ultimer und proximer Sicht und vermeiden finale Aussagen. 	
UE 6.5 Kooperatives Verhalten	340-341	<ul style="list-style-type: none"> • proximate (exogen und endogen) und ultimate (adaptiver Wert für die Fitness-maximierung) Ursachen von Verhalten (Prinzip), adaptiver Wert von Verhalten: reproduktive Fitness, Kosten-Nutzen-Analyse (Q.2.1) 	<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 ultimer und proximer Sicht und vermeiden finale Aussagen. 	
UE 6.6 Altruistisches Verhalten	342-343	<ul style="list-style-type: none"> • proximate (exogen und endogen) und ultimate (adaptiver Wert für die Fitness-maximierung) Ursachen von Verhalten (Prinzip), adaptiver Wert von Verhalten: reproduktive Fitness, 	<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 ultimer und proximer Sicht und vermeiden finale Aussagen. 	

UE: Untereinheit, EK: Exkurs, FM: Fachmethode, S: Sachkompetenz, E: Erkenntnisgewinnungskompetenz, K: Kommunikationskompetenz, B: Bewertungskompetenz

		Kosten-Nutzen-Analyse (Q2.1)				
UE 6.7 Verhaltensweisen zur Kommunikation (eA)	344-345	<ul style="list-style-type: none"> • proximate (exogen und endogen) und ultimate (adaptiver Wert für die Fitnessmaximierung) Ursachen von Verhalten (Prinzip), adaptiver Wert von Verhalten: reproduktive Fitness, Kosten-Nutzen-Analyse (Q2.1) • biotische Faktoren (Übersicht): intra- und interspezifische Beziehungen, Konkurrenz, Parasitismus, Symbiose, Räuber-Beute-Beziehung (Q3.1) 	<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 ultimer und proximer Sicht und vermeiden finale Aussagen. 	
UE 6.8 Signalfälschung bei der Kommunikation (eA)	346-347	<ul style="list-style-type: none"> • proximate (exogen und endogen) und ultimate (adaptiver Wert für die Fitnessmaximierung) Ursachen von Verhalten (Prinzip), adaptiver Wert von Verhalten: reproduktive Fitness, Kosten-Nutzen-Analyse (Q2.1) • biotische Faktoren (Übersicht): intra- 	<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 ultimer und proximer Sicht und vermeiden finale Aussagen. 	

UE: Untereinheit, EK: Exkurs, FM: Fachmethode, S: Sachkompetenz, E: Erkenntnisgewinnungskompetenz, K: Kommunikationskompetenz, B: Bewertungskompetenz

		und interspezifische Beziehungen, Konkurrenz, Parasitismus, Symbiose, Räuber-Beute-Beziehung (Q3.1)				
UE 6.9 Intensitätsstufen aggressiven Verhaltens	348-349	<ul style="list-style-type: none"> • proximate (exogen und endogen) und ultimate (adaptiver Wert für die Fitnessmaximierung) Ursachen von Verhalten (Prinzip), adaptiver Wert von Verhalten: reproduktive Fitness, Kosten-Nutzen-Analyse (Q2.1) • biotische Faktoren (Übersicht): intra- und interspezifische Beziehungen, Konkurrenz, Parasitismus, Symbiose, Räuber-Beute-Beziehung (Q3.1) 	<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 ultimativer und proximativer Sicht und vermeiden finale Aussagen. 	
UE 6.10 Aggressionskontrolle	350-351	<ul style="list-style-type: none"> • proximate (exogen und endogen) und ultimate (adaptiver Wert für die Fitnessmaximierung) Ursachen von Verhalten (Prinzip), adaptiver Wert von Verhalten: reproduktive Fitness, Kosten-Nutzen-Analyse (Q2.1) 	<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 ultimativer und proximativer Sicht und vermeiden finale Aussagen. 	

UE: Untereinheit, EK: Exkurs, FM: Fachmethode, S: Sachkompetenz, E: Erkenntnisgewinnungskompetenz, K: Kommunikationskompetenz, B: Bewertungskompetenz

		<ul style="list-style-type: none"> • biotische Faktoren (Übersicht): intra- und interspezifische Beziehungen, Konkurrenz, Parasitismus, Symbiose, Räuber-Beute-Beziehung (Q3.1) 				
UE 6.11 Elternaufwand und Paarungssysteme	352-353	<ul style="list-style-type: none"> • proximate (exogen und endogen) und ultimate (adaptiver Wert für die Fitnessmaximierung) Ursachen von Verhalten (Prinzip), adaptiver Wert von Verhalten: reproduktive Fitness, Kosten-Nutzen-Analyse (Q2.1) • biotische Faktoren (Übersicht): intra- und interspezifische Beziehungen, Konkurrenz, Parasitismus, Symbiose, Räuber-Beute-Beziehung (Q3.1) • Fortpflanzungsstrategien: r- und K-Strategien (Q3.1) 	<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 ultimativer und proximativer Sicht und vermeiden finale Aussagen. 	
UE 6.12 Partnerwahl im Tierreich	354-355	<ul style="list-style-type: none"> • proximate (exogen und endogen) und ultimate (adaptiver Wert für die Fitnessmaximierung) Ursachen von Verhalten 	<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 ultimativer und proximativer Sicht und vermeiden finale Aussagen. 	

UE: Untereinheit, EK: Exkurs, FM: Fachmethode, S: Sachkompetenz, E: Erkenntnisgewinnungskompetenz, K: Kommunikationskompetenz, B: Bewertungskompetenz

		<p>(Prinzip), adaptiver Wert von Verhalten: reproduktive Fitness, Kosten-Nutzen-Analyse (Q2.1)</p> <ul style="list-style-type: none"> • biotische Faktoren (Übersicht): intra- und interspezifische Beziehungen, Konkurrenz, Parasitismus, Symbiose, Räuber-Beute-Beziehung (Q3.1) • Fortpflanzungsstrategien: r- und K-Strategien (Q3.1) 				
UE 6.13 Partnerwahl und direkte Fitness (eA)	356-357	<ul style="list-style-type: none"> • proximate (exogen und endogen) und ultimate (adaptiver Wert für die Fitnessmaximierung) Ursachen von Verhalten (Prinzip), adaptiver Wert von Verhalten: reproduktive Fitness, Kosten-Nutzen-Analyse (Q2.1) • biotische Faktoren (Übersicht): intra- und interspezifische Beziehungen, Konkurrenz, Parasitismus, Symbiose, Räuber-Beute-Beziehung (Q3.1) 	<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 ultimer und proximaler Sicht und vermeiden finale Aussagen. 	

UE: Untereinheit, EK: Exkurs, FM: Fachmethode, S: Sachkompetenz, E: Erkenntnisgewinnungskompetenz, K: Kommunikationskompetenz, B: Bewertungskompetenz

		<ul style="list-style-type: none"> • Fortpflanzungsstrategien: r- und K-Strategien (Q3.1) 				
UE 6.14 Sozialverhalten von Primaten(eA)	358-359	<ul style="list-style-type: none"> • proximate (exogen und endogen) und ultimate (adaptiver Wert für die Fitnessmaximierung) Ursachen von Verhalten (Prinzip), adaptiver Wert von Verhalten: reproduktive Fitness, Kosten-Nutzen-Analyse (Q2.1) • Sozialverhalten bei Primaten: exogene und endogene Ursachen, Fortpflanzungsverhalten (Q2.1) • biotische Faktoren (Übersicht): intra- und interspezifische Beziehungen, Konkurrenz, Parasitismus, Symbiose, Räuber-Beute-Beziehung (Q3.1) 	<ul style="list-style-type: none"> • erläutern exogene und endogene Ursachen für das Sozialverhalten von Primaten (eA). 			
UE 6.15 Fortpflanzungsverhalten bei Primaten (eA)	360-361	<ul style="list-style-type: none"> • proximate (exogen und endogen) und ultimate (adaptiver Wert für die Fitnessmaximierung) Ursachen von Verhalten (Prinzip), adaptiver Wert von Verhalten: 	<ul style="list-style-type: none"> • erläutern exogene und endogene Ursachen für das Sozialverhalten von Primaten (eA). 	<ul style="list-style-type: none"> • beobachten und dokumentieren geschlechtsspezifische Verhaltensweisen von Primaten und leiten deren adaptiven Wert ab (eA). 	<ul style="list-style-type: none"> • erklären Maximierung der reproduktiven Fitness anhand von Paarungssystemen bei Primaten funktional (eA). 	

UE: Untereinheit, EK: Exkurs, FM: Fachmethode, S: Sachkompetenz, E: Erkenntnisgewinnungskompetenz, K: Kommunikationskompetenz, B: Bewertungskompetenz

		reproduktive Fitness, Kosten-Nutzen-Analyse (Q2.1) <ul style="list-style-type: none"> • Sozialverhalten bei Primaten: exogene und endogene Ursachen, Fortpflanzungsverhalten (Q2.1) • biotische Faktoren (Übersicht): intra- und interspezifische Beziehungen, Konkurrenz, Parasitismus, Symbiose, Räuber-Beute-Beziehung (Q3.1) 				
UE 6.16 Kommunikation unter Primaten (eA)	362-363	<ul style="list-style-type: none"> • proximate (exogen und endogen) und ultimate (adaptiver Wert für die Fitnessmaximierung) Ursachen von Verhalten (Prinzip), adaptiver Wert von Verhalten: reproduktive Fitness, Kosten-Nutzen-Analyse (Q2.1) • Sozialverhalten bei Primaten: exogene und endogene Ursachen, Fortpflanzungsverhalten (Q2.1) • biotische Faktoren (Übersicht): intra- und interspezifische Beziehungen, Kon- 	<ul style="list-style-type: none"> • erläutern exogene und endogene Ursachen für das Sozialverhalten von Primaten (eA). 			

UE: Untereinheit, EK: Exkurs, FM: Fachmethode, S: Sachkompetenz, E: Erkenntnisgewinnungskompetenz, K: Kommunikationskompetenz, B: Bewertungskompetenz

		kurrenz, Parasitismus, Symbiose, Räuber-Beute-Beziehung (Q3.1)				
UE 6.17 Kooperation als Grundlage des Sozialverhaltens (eA)	364-365	<ul style="list-style-type: none"> • proximate (exogen und endogen) und ultimate (adaptiver Wert für die Fitnessmaximierung) Ursachen von Verhalten (Prinzip), adaptiver Wert von Verhalten: reproduktive Fitness, Kosten-Nutzen-Analyse (Q2.1) • Sozialverhalten bei Primaten: exogene und endogene Ursachen, Fortpflanzungsverhalten (Q2.1) • biotische Faktoren (Übersicht): intra- und interspezifische Beziehungen, Konkurrenz, Parasitismus, Symbiose, Räuber-Beute-Beziehung (Q3.1) 	<ul style="list-style-type: none"> • erläutern exogene und endogene Ursachen für das Sozialverhalten von Primaten (eA). 			
UE 6.18 Aggression – wir und die anderen (eA)	366-367	<ul style="list-style-type: none"> • proximate (exogen und endogen) und ultimate (adaptiver Wert für die Fitnessmaximierung) Ursachen von Verhalten (Prinzip), adaptiver Wert von Verhalten: 	<ul style="list-style-type: none"> • erläutern exogene und endogene Ursachen für das Sozialverhalten von Primaten (eA). 			

UE: Untereinheit, EK: Exkurs, FM: Fachmethode, S: Sachkompetenz, E: Erkenntnisgewinnungskompetenz, K: Kommunikationskompetenz, B: Bewertungskompetenz

		reproduktive Fitness, Kosten-Nutzen-Analyse (Q2.1) <ul style="list-style-type: none"> • Sozialverhalten bei Primaten: exogene und endogene Ursachen, Fortpflanzungsverhalten (Q2.1) • biotische Faktoren (Übersicht): intra- und interspezifische Beziehungen, Konkurrenz, Parasitismus, Symbiose, Räuber-Beute-Beziehung (Q3.1) 				
--	--	---	--	--	--	--

UE: Untereinheit, EK: Exkurs, FM: Fachmethode, S: Sachkompetenz, E: Erkenntnisgewinnungskompetenz, K: Kommunikationskompetenz, B: Bewertungskompetenz

Kapitel 7: Neuronale Informationsverarbeitung

Inhalte aus dem Lehrwerk	Seiten	Themenfelder	Curriculare Vorgaben			
			Sachkompetenz (S)	Erkenntnisgewinnungskompetenz (E)	Kommunikationskompetenz (K)	Bewertungskompetenz (B)
			Die Lernenden...			
UE 7.1 Der Bau von Nervenzellen	382-383	<ul style="list-style-type: none"> Bau und Funktion der Nervenzelle: Ruhepotenzial, Aktionspotenzial, Erregungsleitung (Q2.3) 			<ul style="list-style-type: none"> skizzieren die Struktur eines Neurons schematisch. 	
UE 7.2 Die Biomembran	384-385	<ul style="list-style-type: none"> Biomembran (Schema) und Membranmodelle (Übersicht) (E.1) biochemischer Aspekt I: Aufbau von Lipiden (polare / hydrophile und unpolare / hydrophobe Molekülseite, Bilayerstrukturen) (E1) Diffusion, Osmose und Plasmolyse (experimentell) (E1) 	<ul style="list-style-type: none"> beschreiben die Struktur und die daraus resultierenden unpolaren und polaren Eigenschaften von Lipiden und Phospholipiden und erläutern die Struktur der Biomembran mit dem Fluid-Mosaik-Modell. erläutern Diffusion und Osmose. 			
UE 7.3 Transportvorgänge an der Biomembran	386-387	<ul style="list-style-type: none"> Diffusion, Osmose und Plasmolyse (experimentell) (E1) selektive Permeabilität von Biomembranen, aktiver und passiver Transport durch Carrier- und 	<ul style="list-style-type: none"> erläutern Diffusion und Osmose. erläutern passiven und aktiven Transport durch Biomembranen. 		<ul style="list-style-type: none"> erklären Kompartimentierung durch Biomembranen funktional. erklären Energieübertragung durch ATP funktional. 	

UE: Untereinheit, EK: Exkurs, FM: Fachmethode, S: Sachkompetenz, E: Erkenntnisgewinnungskompetenz, K: Kommunikationskompetenz, B: Bewertungskompetenz

		<p>Tunnelproteine (Schema) (E1)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Endo- und Exocytose (Prinzip) (E1) • Kompartimentierung durch membranumschlossene Zellorganellen (Prinzip) (E1) 				
UE 7.4 Das Ruhepotential	388-389	<ul style="list-style-type: none"> • Kompartimentierung durch membranumschlossene Zellorganellen (Prinzip) (E1) • Bau und Funktion der Nervenzelle: Ruhepotential, Aktionspotential, Erregungsleitung (Q2.3) • Potenzialmessungen (Q2.3) 	<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"> • erklären Kompartimentierung durch Biomembranen funktional. 	
UE 7.5 Das Aktionspotential	390-391	<ul style="list-style-type: none"> • Kompartimentierung durch membranumschlossene Zellorganellen (Prinzip) (E1) • Bau und Funktion der Nervenzelle: Ruhepotential, Aktionspotential, Erregungsleitung (Q2.3) • Potenzialmessungen (Q2.3) 	<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"> • erklären Kompartimentierung durch Biomembranen funktional. 	
UE 7.6 Refraktärphase und Signalcodierung	392-393	<ul style="list-style-type: none"> • Bau und Funktion der Nervenzelle: Ruhepotential, Aktionspotential, Erregungsleitung (Q2.3) 	<ul style="list-style-type: none"> • erläutern die Codierung von Information bei der Übertragung von Erregung zwischen Nervenzellen sowie Nerven- und 			

UE: Untereinheit, EK: Exkurs, FM: Fachmethode, S: Sachkompetenz, E: Erkenntnisgewinnungskompetenz, K: Kommunikationskompetenz, B: Bewertungskompetenz

		<ul style="list-style-type: none"> • Verrechnung des Informationsflusses an Synapsen (EPSP, IPSP, räumliche und zeitliche Summation, Funktion einer hemmenden Synapse) (Q2.3) 	Muskelzellen an cholinergen Synapsen.			
UE 7.7 Erregungsleitung im Axon	394-395	<ul style="list-style-type: none"> • Bau und Funktion der Nervenzelle: Ruhepotenzial, Aktionspotenzial, Erregungsleitung (Q2.3) 		<ul style="list-style-type: none"> • simulieren kontinuierliche und saltatorische Erregungsleitung am Axon und diskutieren Möglichkeiten und Grenzen des Modells. 		
UE 7.8 Erregungsübertragung an einer chemischen Synapse	396-397	<ul style="list-style-type: none"> • Synapsen: Funktion der erregenden chemischen Synapse am Beispiel Acetylcholin-führender Synapsen, ligandenabhängige und spannungsabhängige Kanäle, Stoffeinwirkung an Acetylcholin-führenden Synapsen an einem Beispiel (zum Beispiel Medikamente, Gifte, Drogen, Alkohol), neuromuskuläre Synapse (Q2.3) • Verrechnung des Informationsflusses an Synapsen (EPSP, IPSP, räumliche und zeitliche Summation, 	<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. 			

UE: Untereinheit, EK: Exkurs, FM: Fachmethode, S: Sachkompetenz, E: Erkenntnisgewinnungskompetenz, K: Kommunikationskompetenz, B: Bewertungskompetenz

		Funktion einer hemmenden Synapse) (Q2.3)				
UE 7.9 Stoffliche Beeinflussung der Synapse	398-399	<ul style="list-style-type: none"> • kompetitive und allosterische / nicht-kompetitive Hemmung (Prinzip, zum Beispiel Medikamente und Giftstoffe als Inhibitoren) (E2) • Synapsen: Funktion der erregenden chemischen Synapse am Beispiel Acetylcholin-führender Synapsen, ligandenabhängige und spannungsabhängige Kanäle, Stoffeinwirkung an Acetylcholin-führenden Synapsen an einem Beispiel (zum Beispiel Medikamente, Gifte, Drogen, Alkohol), neuromuskuläre Synapse (Q2.3) • Störungen des neuronalen Systems (Prinzip: zum Beispiel Alzheimer oder Parkinson) (Q2.3) 			<ul style="list-style-type: none"> • recherchieren zu neuronalen Störungen durch Stoffeinwirkungen an Synapsen und wählen passende Quellen aus. 	
UE 7.10 Medikamente und Suchtmittel beeinflussen Synapsen	400-401	<ul style="list-style-type: none"> • kompetitive und allosterische / nicht-kompetitive Hemmung (Prinzip, zum 			<ul style="list-style-type: none"> • recherchieren zu neuronalen Störungen durch Stoffeinwirkungen an Synapsen und 	

UE: Untereinheit, EK: Exkurs, FM: Fachmethode, S: Sachkompetenz, E: Erkenntnisgewinnungskompetenz, K: Kommunikationskompetenz, B: Bewertungskompetenz

		<p>Beispiel Medikamente und Giftstoffe als Inhibitoren) (E2)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Synapsen: Funktion der erregenden chemischen Synapse am Beispiel Acetylcholin-führender Synapsen, ligandenabhängige und spannungsabhängige Kanäle, Stoffeinwirkung an Acetylcholin-führenden Synapsen an einem Beispiel (zum Beispiel Medikamente, Gifte, Drogen, Alkohol), neuromuskuläre Synapse (Q2.3) • Störungen des neuronalen Systems (Prinzip: zum Beispiel Alzheimer oder Parkinson) (Q2.3) 			wählen passende Quellen aus.	
UE 7.11 Depression: eine psychische oder neuronale Störung?	402-403	<ul style="list-style-type: none"> • Synapsen: Funktion der erregenden chemischen Synapse am Beispiel Acetylcholin-führender Synapsen, ligandenabhängige und spannungsabhängige Kanäle, Stoffeinwirkung an Acetylcholin-führenden Synapsen an einem Beispiel (zum Beispiel Medikamente, 			<ul style="list-style-type: none"> • recherchieren zu neuronalen Störungen durch Stoffeinwirkungen an Synapsen und wählen passende Quellen aus. 	

UE: Untereinheit, EK: Exkurs, FM: Fachmethode, S: Sachkompetenz, E: Erkenntnisgewinnungskompetenz, K: Kommunikationskompetenz, B: Bewertungskompetenz

		<p>Gifte, Drogen, Alkohol), neuromuskuläre Synapse (Q2.3)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hormone: Hormonwirkung, Verschränkung hormoneller und neuronaler Steuerung (Q2.3) • Störungen des neuronalen Systems (Prinzip: zum Beispiel Alzheimer oder Parkinson) (Q2.3) • Gehirnaufbau und -funktion beim Menschen (Übersicht) (Q2.4) 				
UE 7.12 Leben mit Depression	404-405	<ul style="list-style-type: none"> • Synapsen: Funktion der erregenden chemischen Synapse am Beispiel Acetylcholin-führender Synapsen, ligandenabhängige und spannungsabhängige Kanäle, Stoffeinwirkung an Acetylcholin-führenden Synapsen an einem Beispiel (zum Beispiel Medikamente, Gifte, Drogen, Alkohol), neuromuskuläre Synapse (Q2.3) • Hormone: Hormonwirkung, Verschränkung hormoneller 			<ul style="list-style-type: none"> • recherchieren zu neuronalen Störungen durch Stoffeinwirkungen an Synapsen und wählen passende Quellen aus. 	

UE: Untereinheit, EK: Exkurs, FM: Fachmethode, S: Sachkompetenz, E: Erkenntnisgewinnungskompetenz, K: Kommunikationskompetenz, B: Bewertungskompetenz

		<p>und neuronaler Steuerung (Q2.3)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Störungen des neuronalen Systems (Prinzip: zum Beispiel Alzheimer oder Parkinson) (Q2.3) • Gehirnaufbau und -funktion beim Menschen (Übersicht) (Q2.4) 				
UE 7.13 K Künstliche Intelligenz sinnvoll einsetzen	406-407	<ul style="list-style-type: none"> • Synapsen: Funktion der erregenden chemischen Synapse am Beispiel Acetylcholin-führender Synapsen, ligandenabhängige und spannungsabhängige Kanäle, Stoffeinwirkung an Acetylcholin-führenden Synapsen an einem Beispiel (zum Beispiel Medikamente, Gifte, Drogen, Alkohol), neuromuskuläre Synapse (Q2.3) • Störungen des neuronalen Systems (Prinzip: zum Beispiel Alzheimer oder Parkinson) (Q2.3) • neurophysiologische Verfahren (Prinzip: ein bildgebendes Verfahren der Hirnforschung) (Q2.3) 			<ul style="list-style-type: none"> • recherchieren zu neuronalen Störungen durch Stoffeinwirkungen an Synapsen und wählen passende Quellen aus. 	

UE: Untereinheit, EK: Exkurs, FM: Fachmethode, S: Sachkompetenz, E: Erkenntnisgewinnungskompetenz, K: Kommunikationskompetenz, B: Bewertungskompetenz

UE 7.14 Die Bedeutung hemmender Synapsen (eA)	408-409	<ul style="list-style-type: none"> • Verrechnung des Informationsflusses an Synapsen (EPSP, IPSP, räumliche und zeitliche Summation, Funktion einer hemmenden Synapse) (Q2.3) 	<ul style="list-style-type: none"> • beschreiben die molekularen Vorgänge an einer hemmenden Synapse (eA). 			
UE 7.15 Räumliche und zeitliche Verrechnung (eA)	410-411	<ul style="list-style-type: none"> • Verrechnung des Informationsflusses an Synapsen (EPSP, IPSP, räumliche und zeitliche Summation, Funktion einer hemmenden Synapse) (Q2.3) 		<ul style="list-style-type: none"> • interpretieren Daten zur neuronalen Verrechnung, indem sie aus ihnen räumliche und zeitliche Summation ableiten (eA). 		
UE 7.16 Struktur und Funktion von Sinneszellen (eA)	412-413	<ul style="list-style-type: none"> • Rezeptorpotenzial (Q2.3) • primäre und sekundäre Sinneszelle (Q2.3) • ein Sinnesorgan: Aufbau und Signaltransduktion (von der Sinneswahrnehmung über die Erregungsleitung zur Reaktion) (Q2.4) • Gehirnaufbau und -funktion beim Menschen (Übersicht) (Q2.4) 	<ul style="list-style-type: none"> • erläutern die Bildung von Rezeptorpotenzialen an primären sowie sekundären Sinneszellen als Folge von Signaltransduktion (eA). 			
UE 7.17 Optische sinnesphysiologische Phänomene (eA)	414-415	<ul style="list-style-type: none"> • Rezeptorpotenzial (Q2.3) 		<ul style="list-style-type: none"> • interpretieren Daten zur neuronalen Verrechnung, indem sie aus ihnen räumliche 		

UE: Untereinheit, EK: Exkurs, FM: Fachmethode, S: Sachkompetenz, E: Erkenntnisgewinnungskompetenz, K: Kommunikationskompetenz, B: Bewertungskompetenz

		<ul style="list-style-type: none"> • primäre und sekundäre Sinneszelle (Q2.3) • ein Sinnesorgan: Aufbau und Signaltransduktion (von der Sinneswahrnehmung über die Erregungsleitung zur Reaktion) (Q2.4) • Gehirnaufbau und -funktion beim Menschen (Übersicht) (Q2.4) 		und zeitliche Summation ableiten (eA).		
UE 7.18 Lernen: funktionelle und strukturelle Plastizität (eA)	416-417	<ul style="list-style-type: none"> • zelluläre Prozesse des Lernens (Q2.3) • Gehirnaufbau und -funktion beim Menschen (Übersicht) (Q2.4) 	<ul style="list-style-type: none"> • erläutern neuronale Plastizität als Umbau zellulärer Strukturen des Gehirns beim Lernen (eA). 			
UE 7.19 Neurophysiologische Verfahren: EKG und ENG (eA)	418-419	<ul style="list-style-type: none"> • Hormone: Hormonwirkung, Verschränkung hormoneller und neuronaler Steuerung (Q2.3) • neurophysiologische Verfahren (Prinzip: ein bildgebendes Verfahren der Hirnforschung) (Q2.3) 			<ul style="list-style-type: none"> • leiten aus komplexen Darstellungsformen die Verknüpfung neuronaler und hormoneller Informationsübertragung ab (eA). 	
UE 7.20 Erkrankungen des Nervensystems (eA)	420-421	<ul style="list-style-type: none"> • Hormone: Hormonwirkung, Verschränkung hormoneller und neuronaler Steuerung (Q2.3) 			<ul style="list-style-type: none"> • leiten aus komplexen Darstellungsformen die Verknüpfung neuronaler und hormoneller Informationsübertragung ab (eA). 	

UE: Untereinheit, EK: Exkurs, FM: Fachmethode, S: Sachkompetenz, E: Erkenntnisgewinnungskompetenz, K: Kommunikationskompetenz, B: Bewertungskompetenz

		<ul style="list-style-type: none"> • Störungen des neuronalen Systems (Prinzip: zum Beispiel Alzheimer oder Parkinson) (Q2.3) 				
UE 7.21 Verschränkung von Nerven- und Hormonsystem (eA)	422-423	<ul style="list-style-type: none"> • Hormone: Hormonwirkung, Verschränkung hormoneller und neuronaler Steuerung (Q2.3) • Gehirnaufbau und -funktion beim Menschen (Übersicht) (Q2.4) 	<ul style="list-style-type: none"> • erläutern die chemische Informationsübertragung durch Peptid- und Steroidhormone, die aus Drüsenzellen in das Blut sezerniert werden und Reaktionen in anderen Zellen bewirken (eA). 		<ul style="list-style-type: none"> • leiten aus komplexen Darstellungsformen die Verknüpfung neuronaler und hormoneller Informationsübertragung ab (eA). 	
UE 7.22 Hormonregulation - Stressreaktionen (eA)	424-425	<ul style="list-style-type: none"> • Hormone: Hormonwirkung, Verschränkung hormoneller und neuronaler Steuerung (Q2.3) 			<ul style="list-style-type: none"> • leiten aus komplexen Darstellungsformen die Verknüpfung neuronaler und hormoneller Informationsübertragung ab (eA). 	
UE 7.23 Wenn aus Stress Krankheit wird (eA)	426-427	<ul style="list-style-type: none"> • Hormone: Hormonwirkung, Verschränkung hormoneller und neuronaler Steuerung (Q2.3) • Störungen des neuronalen Systems (Prinzip: zum Beispiel Alzheimer oder Parkinson) (Q2.3) 			<ul style="list-style-type: none"> • leiten aus komplexen Darstellungsformen die Verknüpfung neuronaler und hormoneller Informationsübertragung ab (eA). 	

UE: Untereinheit, EK: Exkurs, FM: Fachmethode, S: Sachkompetenz, E: Erkenntnisgewinnungskompetenz, K: Kommunikationskompetenz, B: Bewertungskompetenz

Kapitel 8: Aufbau und Umbau energiereicher Stoffe

Inhalte aus dem Lehrwerk	Seiten	Themenfelder	Curriculare Vorgaben			
			Sachkompetenz (S)	Erkenntnisgewinnungskompetenz (E)	Kommunikationskompetenz (K)	Bewertungskompetenz (B)
			Die Lernenden...			
UE 8.1 Die Fotosynthese als Assimilationsprozess	446-447	<ul style="list-style-type: none"> funktionale Anpassungen: Blattaufbau mesophyter Pflanzen, Feinbau Chloroplast (Q3.2) chemiosmotische ATP-Bildung (Q3.2) Redoxreaktionen, Energieumwandlung, Energieentwertung, ATP-/ADP-System (Q3.2) Thermoregulation ausgewählter Organismen: Ektothermie und Endothermie (Q3.3) 	<ul style="list-style-type: none"> erläutern die Abgabe von Wärme bei der Nutzung von Energie als Energieentwertung. beschreiben Redoxreaktionen als Elektronenübertragungen. 		<ul style="list-style-type: none"> nutzen eine geeignete Darstellungsform für das Prinzip der energetischen Kopplung. 	
UE 8.2 Fotosynthesefarbstoffe	448-449	<ul style="list-style-type: none"> Lichtabsorption: Chlorophyll-Absorptionsspektrum, Wirkungsspektrum (Q3.2) Chromatografie (Q3.2) fachpraktisches Arbeiten (zum Beispiel Chromatografie oder Sauerstoffproduktion) 		<ul style="list-style-type: none"> führen eine Dünnschichtchromatografie zur Trennung von Fotosynthesepigmenten durch und werten das Chromatogramm aus. 		

UE: Untereinheit, EK: Exkurs, FM: Fachmethode, S: Sachkompetenz, E: Erkenntnisgewinnungskompetenz, K: Kommunikationskompetenz, B: Bewertungskompetenz

		in Abhängigkeit von Licht, Temperatur beziehungsweise CO ₂ -Angebot bei der Wasserpest, Stärkebildung (Q3.2)				
UE 8.3 Abhängigkeit der Fotosyntheserate vom Licht	450-451	<ul style="list-style-type: none"> • Lichtabsorption: Chlorophyll-Absorptionsspektrum, Wirkungsspektrum (Q3.2) • Abhängigkeit der Fotosyntheserate von abiotischen Faktoren (Q3.2) • Primärreaktion / lichtabhängige Reaktionen (Schema) (Q3.2) • Lichtsammelkomplex (Prinzip) (Q3.2) 	<ul style="list-style-type: none"> • beschreiben die Absorption von Licht verschiedener Wellenlängen durch Blattpigmente. • erläutern die Abhängigkeiten der Fotosyntheserate von Lichtintensität, Temperatur und Kohlenstoffdioxidkonzentration. 		<ul style="list-style-type: none"> • leiten das Wirkungsspektrum aus den Absorptionsspektren verschiedener Pigmente ab. 	
UE 8.4 Abhängigkeit von weiteren abiotischen Faktoren	452-453	<ul style="list-style-type: none"> • Abhängigkeit der Fotosyntheserate von abiotischen Faktoren (Q3.2) 	<ul style="list-style-type: none"> • erläutern die Abhängigkeiten der Fotosyntheserate von Lichtintensität, Temperatur und Kohlenstoffdioxidkonzentration. 	<ul style="list-style-type: none"> • entwickeln Fragestellungen mit Bezug auf Abhängigkeit der Fotosynthese-Rate von einem ausgewählten abiotischen Faktor, planen ein hypothesengeleitetes Experiment unter Berücksichtigung des Variablengefüges, führen dieses durch, nehmen Daten auf, werten sie auch unter Berücksichtigung von Fehler- 	<ul style="list-style-type: none"> • präsentieren ihre Lern- und Arbeitsergebnisse sachgerecht. 	

UE: Untereinheit, EK: Exkurs, FM: Fachmethode, S: Sachkompetenz, E: Erkenntnisgewinnungskompetenz, K: Kommunikationskompetenz, B: Bewertungskompetenz

				quellen aus, widerlegen oder stützen Hypothesen und reflektieren die Grenzen der Aussagekraft der eigenen experimentellen Daten.		
UE 8.5 Faktoren zur Steigerung der Photosyntheseleistung	454-455	<ul style="list-style-type: none"> • Lichtabsorption: Chlorophyll-Absorptionsspektrum, Wirkungsspektrum (Q3.2) • Abhängigkeit der Photosyntheserate von abiotischen Faktoren (Q3.2) • Stoff- und Energiebilanz von Glykolyse, oxidativer Decarboxylierung, Tricarbonsäurezyklus und Atmungskette (Q3.2) • energetisches Modell der Atmungskette (Q3.2) 	<ul style="list-style-type: none"> • erläutern die Abhängigkeiten der Photosyntheserate von Lichtintensität, Temperatur und Kohlenstoffdioxidkonzentration. 			
UE 8.6 Angepasstheiten der Blattstrukturen	456-457	<ul style="list-style-type: none"> • funktionale Anpasstheiten: Blattaufbau mesophyter Pflanzen, Feinbau Chloroplast (Q3.2) • Feinbau Mitochondrium (Schema) (Q3.2) 	<ul style="list-style-type: none"> • beschreiben die Struktur eines bi-fazialen Laubblatts. • beschreiben energetische Anregung der Elektronen in Lichtsammelkomplexen von Fotosystemen (eA). 		<ul style="list-style-type: none"> • erklären Modifikationen bei Sonnen- und Schattenblättern funktional. • skizzieren die Struktur eines Chloroplasten unter Berücksichtigung der Kompartimentierung. 	

UE: Untereinheit, EK: Exkurs, FM: Fachmethode, S: Sachkompetenz, E: Erkenntnisgewinnungskompetenz, K: Kommunikationskompetenz, B: Bewertungskompetenz

UE 8.7 Erforschung des Fotosyntheseprozesses	458-459	<ul style="list-style-type: none"> • Tracer-Methode (zum Beispiel bei der Aufklärung des Calvin-Zyklus) (Q3.2) 		<ul style="list-style-type: none"> • leiten anhand vorliegender Daten aus einer Tracer-Untersuchung Teilschritte von Stoffwechselwegen ab (eA). 		
UE 8.8 Energetische Betrachtung der Primärreaktionen	460-461	<ul style="list-style-type: none"> • Primärreaktion / lichtabhängige Reaktionen (Schema) (Q3.2) • Zusammenhang von Primär- und Sekundärreaktionen, vollständige Summengleichung der Fotosynthese (Q3.2) • fachpraktisches Arbeiten (zum Beispiel Chromatografie oder Sauerstoffproduktion in Abhängigkeit von Licht, Temperatur beziehungsweise CO₂-Angebot bei der Wasserpest, Stärkebildung (Q3.2) • chemiosmotische ATP-Bildung (Q3.2) • Redoxreaktionen, Energieumwandlung, Energieentwertung, ATP-/ADP-System (Q3.2) • energetisches Modell der Lichtreaktionen als Z-Schema einschließlich zyklischer 	<ul style="list-style-type: none"> • erläutern die Abgabe von Wärme bei der Nutzung von Energie als Energieentwertung. • erläutern Energieübertragung auf molekularer Ebene durch das ATP/ADP-System. • beschreiben Redoxreaktionen als Elektronenübertragungen. • planen ein Experiment zur Funktion von Chlorophyll als lichtsensibles Redoxpigment unter Berücksichtigung des Variablengefüges, nehmen Daten auf und werten sie unter Berücksichtigung von Redoxpotenzialen aus (eA). 		<ul style="list-style-type: none"> • stellen das energetische Modell der Primärreaktionen schematisch dar (eA). 	

UE: Untereinheit, EK: Exkurs, FM: Fachmethode, S: Sachkompetenz, E: Erkenntnisgewinnungskompetenz, K: Kommunikationskompetenz, B: Bewertungskompetenz

		Phosphorylierung (Q3.2) <ul style="list-style-type: none"> • Thermoregulation ausgewählter Organismen: Ektothermie und Endothermie (Q3.3) 				
UE 8.9 Die chemiosmotische Theorie	462-463	<ul style="list-style-type: none"> • Stofftransport zwischen Kompartimenten (Q3.2) • chemiosmotische ATP-Bildung (Q3.2) • Redoxreaktionen, Energieumwandlung, Energieentwertung, ATP-/ADP-System (Q3.2) 	<ul style="list-style-type: none"> • erläutern die ATP-Synthese der Primärreaktionen der Photosynthese anhand des chemiosmotischen Modells. 			
UE 8.10 Die Sekundärreaktionen der Photosynthese	464-465	<ul style="list-style-type: none"> • Calvin-Zyklus: Fixierung, Reduktion, Regeneration (Q3.2) • Zusammenhang von Primär- und Sekundärreaktionen, vollständige Summengleichung der Photosynthese (Q3.2) 	<ul style="list-style-type: none"> • erläutern Fixierungs-, Reduktions- und Regenerationsphase als Teilschritte der Sekundärreaktionen. 		<ul style="list-style-type: none"> • stellen den Zusammenhang zwischen Primär- und Sekundärreaktionen auf stofflicher und energetischer Ebene schematisch dar. 	
UE 8.11 E Die Photosynthese digital erfassen	466	<ul style="list-style-type: none"> • fachpraktisches Arbeiten (zum Beispiel Chromatografie oder Sauerstoffproduktion in Abhängigkeit von Licht, Temperatur beziehungsweise CO₂-Angebot bei der Wasserpest, Stärkebildung (Q3.2) 	.	<ul style="list-style-type: none"> • entwickeln Fragestellungen mit Bezug auf Abhängigkeit der Photosyntheserate von einem ausgewählten abiotischen Faktor, planen ein hypothesengeleitetes Experiment unter Berücksichtigung des 		

UE: Untereinheit, EK: Exkurs, FM: Fachmethode, S: Sachkompetenz, E: Erkenntnisgewinnungskompetenz, K: Kommunikationskompetenz, B: Bewertungskompetenz

				Variablengefüges, führen dieses durch, nehmen Daten auf, werten sie auch unter Berücksichtigung von Fehlerquellen aus, widerlegen oder stützen Hypothesen und reflektieren die Grenzen der Aussagekraft der eigenen experimentellen Daten.		
UE 8.12 E Blätter mikroskopieren	467	<ul style="list-style-type: none"> • funktionale Anpasstheiten: Blattaufbau mesophyter Pflanzen, Feinbau Chloroplast (Q3.2) • fachpraktisches Arbeiten (zum Beispiel Chromatografie oder Sauerstoffproduktion in Abhängigkeit von Licht, Temperatur beziehungsweise CO₂-Angebot bei der Wasserpest, Stärkebildung (Q3.2) 		<ul style="list-style-type: none"> • mikroskopieren und zeichnen den selbstständig angefertigten Blattquerschnitt eines bifazialen Laubblatts. 	<ul style="list-style-type: none"> • erklären Modifikationen bei Sonnen- und Schattenblättern funktional. 	
UE 8.13 Transpiration und Verdunstungsschutz	468-469	<ul style="list-style-type: none"> • funktionale Anpasstheiten: Blattaufbau mesophyter Pflanzen, Feinbau Chloroplast (Q3.2) • Regulation des Wasserhaushalts bei Pflanzen (Prinzip) (Q3.3) 	<ul style="list-style-type: none"> • erläutern Struktur-Funktionsbeziehungen bei meso- und xerophytischen Laubblättern. 			

UE: Untereinheit, EK: Exkurs, FM: Fachmethode, S: Sachkompetenz, E: Erkenntnisgewinnungskompetenz, K: Kommunikationskompetenz, B: Bewertungskompetenz

UE 8.14 Besonderheiten der C4-Pflanzen (eA)	470-471	<ul style="list-style-type: none"> • Stoffwechselregulation auf Enzymebene (Q3.2) • C4-Pflanzen (Q3.2) 		<ul style="list-style-type: none"> • werten Daten zu unterschiedlichen Fotosyntheseraten in C3- und C4-Pflanzen im Hinblick auf Angepasstheiten aus (eA). 		
UE 8.15 Vergleich von C3- und C4-Pflanzen (eA)	472-473	<ul style="list-style-type: none"> • Calvin-Zyklus: Fixierung, Reduktion, Regeneration (Q3.2) • Stoffwechselregulation auf Enzymebene (Q3.2) • C4-Pflanzen (Q3.2) 		<ul style="list-style-type: none"> • werten Daten zu unterschiedlichen Fotosyntheseraten in C3- und C4-Pflanzen im Hinblick auf Angepasstheiten aus (eA). 		
UE 8.16 Bedeutung des Fotosyntheseprodukts Glucose	474-475	<ul style="list-style-type: none"> • biochemischer Aspekt II: Aufbau der Kohlenhydrate (Glucose als C6-Körper, Zellulose und Stärke als Polysaccharide) (E1) • Stoff- und Energiebilanz von Glykolyse, oxidativer Decarboxylierung, Tricarbonsäurezyklus und Atmungskette (Q3.2) 	<ul style="list-style-type: none"> • beschreiben und vergleichen Struktur und Funktion von Kohlenhydraten. • erklären den Zusammenhang zwischen Struktur und Funktion 			
UE 8.17 Funktionen sekundärer Pflanzenstoffe (eA)	476-477	<ul style="list-style-type: none"> • Stoff- und Energiebilanz von Glykolyse, oxidativer Decarboxylierung, Tricarbonsäurezyklus und Atmungskette (Q3.2) 			<ul style="list-style-type: none"> • stellen Prozesse schematisch dar. • verwenden Fachsprache korrekt. 	
UE 8.18 Nachwachsende Rohstoffe	478-479	<ul style="list-style-type: none"> • biochemischer Aspekt I: Aufbau von Lipiden (polare / hydrophile und unpolare 	<ul style="list-style-type: none"> • erklären Eingriffe des Menschen in Ökosysteme. 	<ul style="list-style-type: none"> • leiten Struktur-Funktions-Beziehungen ab. • interpretieren Modelle. 		

UE: Untereinheit, EK: Exkurs, FM: Fachmethode, S: Sachkompetenz, E: Erkenntnisgewinnungskompetenz, K: Kommunikationskompetenz, B: Bewertungskompetenz

		<p>/ hydrophobe Molekülseite, Bilayerstrukturen) (E1)</p> <ul style="list-style-type: none"> • biochemischer Aspekt II: Aufbau der Kohlenhydrate (Glucose als C6-Körper, Zellulose und Stärke als Polysaccharide) (E1) • Ökosystemmanagement: Ursache-Wirkungszusammenhänge, Erhaltungs- und Renaturierungsmaßnahmen, nachhaltige Nutzung, Bedeutung und Erhalt der Biodiversität (Q4.1) 				<ul style="list-style-type: none"> • diskutieren ökologische Problemstellungen argumentativ. 	<ul style="list-style-type: none"> • beurteilen Maßnahmen zur nachhaltigen Nutzung und zum Biodiversitätsschutz.
--	--	--	--	--	--	---	---

UE: Untereinheit, EK: Exkurs, FM: Fachmethode, S: Sachkompetenz, E: Erkenntnisgewinnungskompetenz, K: Kommunikationskompetenz, B: Bewertungskompetenz

Kapitel 9: Umbau von Stoffen und Dissimilation

Inhalte aus dem Lehrwerk	Seiten	Themenfelder	Curriculare Vorgaben			
			Sachkompetenz (S)	Erkenntnisgewinnungskompetenz (E)	Kommunikationskompetenz (K)	Bewertungskompetenz (B)
			Die Lernenden...			
UE 9.1 Einflüsse auf die Enzymaktivität (eA)	496-497	<ul style="list-style-type: none"> Abhängigkeit der Enzymaktivität von Temperatur (RGT-Regel), pH-Wert und Substratkonzentration (E2) Stoffwechselregulation auf Enzymebene (Q3.2) 	<ul style="list-style-type: none"> erläutern die Abhängigkeit der Enzymaktivität von Temperatur, pH-Wert und Substratkonzentration. 	<ul style="list-style-type: none"> entwickeln Fragestellungen zur Abhängigkeit der Enzymaktivität, planen ein hypothesengeleitetes Experiment unter Berücksichtigung des Variablengefüges, führen dieses durch, nehmen Daten auf, werten sie auch unter Berücksichtigung von Fehlerquellen aus, widerlegen oder stützen Hypothesen und reflektieren die Grenzen der Aussagekraft der eigenen experimentellen Daten. 	<ul style="list-style-type: none"> präsentieren ihre Lern- und Arbeitsergebnisse sachgerecht. 	
UE 9.2 Hemmung der Enzymaktivität	498-499	<ul style="list-style-type: none"> biochemischer Aspekt III: Aufbau von Proteinen (Schema: Aminosäuren, Bildung von Peptiden, vier Strukturebenen von Proteinen) (E2) Abhängigkeit der Enzymaktivität von 	<ul style="list-style-type: none"> erläutern die Abhängigkeit der Enzymaktivität von Temperatur, pH-Wert und Substratkonzentration. Beschreiben die räumliche Struktur von Proteinen am 	<ul style="list-style-type: none"> stellen Substrat-, Wirkungsspezifität und kompetitive Hemmung bei Enzymen auf Basis des Schlüssel-Schloss-Prinzips modellhaft dar. werten Befunde zur Wirkung der Phospho- 		

UE: Untereinheit, EK: Exkurs, FM: Fachmethode, S: Sachkompetenz, E: Erkenntnisgewinnungskompetenz, K: Kommunikationskompetenz, B: Bewertungskompetenz

		<p>Temperatur (RGT-Regel), pH-Wert und Substratkonzentration (E2)</p> <ul style="list-style-type: none"> • kompetitive und allosterische / nicht-kompetitive Hemmung (Prinzip, zum Beispiel Medikamente und Giftstoffe als Inhibitoren) (E2) 	<p>Beispiel eines Enzyms.</p>	<p>fructokinase im Hinblick auf das Prinzip der Rückkopplung aus.</p>		
UE 9.3 Bedarfsgerechte Regulation des Stoffwechsels	500-501	<ul style="list-style-type: none"> • Mechanismus der Enzymwirkung an einem ausgewählten Beispiel (zum Beispiel Ernährung und Verdauung) (E2) • Abhängigkeit der Enzymaktivität von Temperatur (RGT-Regel), pH-Wert und Substratkonzentration (E2) • Stoffwechselregulation auf Enzymebene (Q3.2) 	<ul style="list-style-type: none"> • erläutern die Abhängigkeit der Enzymaktivität von Temperatur, pH-Wert und Substratkonzentration. 	<ul style="list-style-type: none"> • werten Befunde zur Wirkung der Phosphofructokinase im Hinblick auf das Prinzip der Rückkopplung aus. 		
UE 9.4 Gärungen als Redoxreaktionen	502-503	<ul style="list-style-type: none"> • biochemischer Aspekt II: Aufbau der Kohlenhydrate (Glucose als C6-Körper, Zellulose und Stärke als Polysaccharide) (E1) • Redoxreaktionen, Energieumwandlung, Energieentwertung, 	<ul style="list-style-type: none"> • erläutern die Abgabe von Wärme bei der Nutzung von Energie als Energieentwertung. • beschreiben Redoxreaktionen als Elektronenübertragungen. • erläutern die Bildung von CO₂, ATP sowie 		<ul style="list-style-type: none"> • erklären die Regeneration des NAD⁺ bei der Gärung als Anpassung an anaerobe Bedingungen funktional (eA). 	

UE: Untereinheit, EK: Exkurs, FM: Fachmethode, S: Sachkompetenz, E: Erkenntnisgewinnungskompetenz, K: Kommunikationskompetenz, B: Bewertungskompetenz

		<p>ATP-/ADP-System (Q3.2)</p> <ul style="list-style-type: none"> • alkoholische Gärung und Milchsäuregärung (Q3.2) 	<p>NADH + H⁺ und FADH₂ beim oxidativen Abbau von Glucose.</p> <ul style="list-style-type: none"> • erläutern die ATP-Synthese beim Glucoseabbau unter anaeroben Bedingungen bei Milchsäuregärung und alkoholischer Gärung (eA). • unterscheiden bei der Thermogenese zwischen kausalen und funktionalen Erklärungen. 			
UE 9.5 Experimente zur Gärung (eA)	504	<ul style="list-style-type: none"> • Mechanismus der Enzymwirkung an einem ausgewählten Beispiel (zum Beispiel Ernährung und Verdauung) (E2) • Abhängigkeit der Enzymaktivität von Temperatur (RGT-Regel), pH-Wert und Substratkonzentration (E2) • ein Beispiel für Enzyme im Alltag (zum Beispiel Waschmittel) (E2) • alkoholische Gärung und Milchsäuregärung (Q3.2) • fachpraktisches Arbeiten (zum Beispiel 	<ul style="list-style-type: none"> • erläutern die Bildung von CO₂, ATP sowie NADH + H⁺ und FADH₂ beim oxidativen Abbau von Glucose. • erläutern die Abhängigkeit der Gärung von Temperatur und Substratkonzentration auf Enzymebene (eA). 	<ul style="list-style-type: none"> • planen ein hypothesengeleitetes Experiment zur alkoholischen Gärung unter Berücksichtigung des Variablengefüges, führen dieses durch, nehmen Daten auf, werten sie aus und widerlegen oder stützen Hypothesen (eA). 		

UE: Untereinheit, EK: Exkurs, FM: Fachmethode, S: Sachkompetenz, E: Erkenntnisgewinnungskompetenz, K: Kommunikationskompetenz, B: Bewertungskompetenz

		Untersuchungen von Gärbedingungen) (Q3.2)				
UE 9.6 Das Mitochondrium als Ort der Zellatmung	505	<ul style="list-style-type: none"> • Feinbau Mitochondrium (Schema) (Q3.2) 			<ul style="list-style-type: none"> • skizzieren die Struktur des Mitochondriums unter Berücksichtigung von Kompartimentierung und Oberflächenvergrößerung. 	
UE 9.7 Aerober Abbau von Glucose – Teil 1	506-507	<ul style="list-style-type: none"> • Stoff- und Energiebilanz von Glykolyse, oxidativer Decarboxylierung, Tricarbonsäurezyklus und Atmungskette (Q3.2) • Redoxreaktionen, Energieumwandlung, Energieentwertung, ATP-/ADP-System (Q3.2) 	<ul style="list-style-type: none"> • beschreiben Redoxreaktionen als Elektronenübertragungen. • erläutern die Bildung von CO₂, ATP sowie NADH + H⁺ und FADH₂ beim oxidativen Abbau von Glucose. 			
UE 9.8 Aerober Abbau von Glucose – Teil 2	508-509	<ul style="list-style-type: none"> • Stoff- und Energiebilanz von Glykolyse, oxidativer Decarboxylierung, Tricarbonsäurezyklus und Atmungskette (Q3.2) • Summengleichung der gesamten Zellatmung (Q3.2) • chemiosmotische ATP-Bildung (Q3.2) • Redoxreaktionen, Energieumwandlung, Energieentwertung, 	<ul style="list-style-type: none"> • beschreiben Redoxreaktionen als Elektronenübertragungen. • erläutern die Bildung von CO₂, ATP sowie NADH + H⁺ und FADH₂ beim oxidativen Abbau von Glucose. • erläutern die Synthese von ATP anhand des chemiosmotischen Modells sowie die Bildung von 	<ul style="list-style-type: none"> • diskutieren Möglichkeiten und Grenzen des energetischen Modells der Atmungskette (eA). 		

UE: Untereinheit, EK: Exkurs, FM: Fachmethode, S: Sachkompetenz, E: Erkenntnisgewinnungskompetenz, K: Kommunikationskompetenz, B: Bewertungskompetenz

		ATP-/ADP-System (Q3.2) <ul style="list-style-type: none"> • energetisches Modell der Atmungskette (Q3.2) 	Wasser bei der Atmungskette.			
UE 9.9 Vergleich von Fotosynthese und Zellatmung	510-511	<ul style="list-style-type: none"> • Grundlegende Stoffwechselprozesse: Fotosynthese und Grundlagen der Zellatmung (Q3.2) 	<ul style="list-style-type: none"> • beschreiben den Aufbau und die Funktion von Chloroplasten und Mitochondrien. • erläutern die Prozesse der Fotosynthese und Zellatmung, stellen Stoff- und Energieumwandlungen dar. • erklären die Bedeutung von ATP als Energieträger. • beschreiben Zusammenhänge zwischen Fotosynthese und Zellatmung. 	<ul style="list-style-type: none"> • planen Experimente/ führen Experimente durch/ werten Experimente aus zu Fotosynthese und Zellatmung. 	<ul style="list-style-type: none"> • verwenden biologische Fachbegriffe korrekt. 	<ul style="list-style-type: none"> • beurteilen die Bedeutung der Fotosynthese für globale Stoffkreisläufe
UE 9.10 EK Künstliche Fotosynthese	512	<ul style="list-style-type: none"> • Grundlegende Stoffwechselprozesse: Fotosynthese und Grundlagen der Zellatmung (Q3.2) 		<ul style="list-style-type: none"> • analysieren und interpretieren Daten aus Experimenten. 		
UE 9.11 EK Verwertung pflanzlicher und tierischer Abfallstoffe	513	<ul style="list-style-type: none"> • Ökosystemmanagement: Ursache-Wirkungszusammenhänge, Erhaltungs- und Renaturierungsmaßnahmen, nachhaltige Nutzung, Bedeutung und Erhalt der Biodiversität (Q4.1) 	<ul style="list-style-type: none"> • erklären Wechselwirkungen in Ökosystemen. 	<ul style="list-style-type: none"> • wenden Modelle zur Beschreibung von Ökosystemen an. 		

UE: Untereinheit, EK: Exkurs, FM: Fachmethode, S: Sachkompetenz, E: Erkenntnisgewinnungskompetenz, K: Kommunikationskompetenz, B: Bewertungskompetenz

		<ul style="list-style-type: none"> • nachhaltige Entwicklung am Beispiel des ökologischen Fußabdrucks (Q4.1) 				
UE 9.12 Stoff- und Energiebilanz der Glucose-Abbauwege	514-515	<ul style="list-style-type: none"> • Stoff- und Energiebilanz von Glykolyse, oxidativer Decarboxylierung, Tricarbonsäurezyklus und Atmungskette (Q3.2) • chemiosmotische ATP-Bildung (Q3.2) • Redoxreaktionen, Energieumwandlung, Energieentwertung, ATP-/ADP-System (Q3.2) 	<ul style="list-style-type: none"> • erläutern die Abgabe von Wärme bei der Nutzung von Energie als Energieentwertung. • erläutern die Bildung von CO₂, ATP sowie NADH + H⁺ und FADH₂ beim oxidativen Abbau von Glucose. 		<ul style="list-style-type: none"> • stellen die Stoff- und Energiebilanz der vier Teilschritte der Zellatmung strukturiert dar. 	
UE 9.13 Flexible Anpassung von Stoffwechselwegen (eA)	516-517	<ul style="list-style-type: none"> • Zusammenhang von aufbauendem und abbauendem Stoffwechsel (Q3.2) • energetisches Modell der Atmungskette (Q3.2) • alkoholische Gärung und Milchsäuregärung (Q3.2) 		<ul style="list-style-type: none"> • werten Stoffwechselmodelle analysieren und Energiebilanzen aus. 	<ul style="list-style-type: none"> • vergleichen und präsentieren Prozesse fachsprachlich. 	
UE 9.14 Fette und deren Abbau (eA)	518-519	<ul style="list-style-type: none"> • biochemischer Aspekt I: Aufbau von Lipiden (polare / hydrophile und unpolare / hydrophobe Molekülseite, Bilayerstrukturen) (E1) 	<ul style="list-style-type: none"> • erklären Struktur-Eigenschafts-Beziehungen von Lipiden. • erklären Vernetzung von Energiefluss und Stoffkreisläufen. 		<ul style="list-style-type: none"> • stellen Membranaufbau mit Fachbegriffen und Modellen dar. 	<ul style="list-style-type: none"> • beurteilen Auswirkungen von Stoffwechselstörungen.

UE: Untereinheit, EK: Exkurs, FM: Fachmethode, S: Sachkompetenz, E: Erkenntnisgewinnungskompetenz, K: Kommunikationskompetenz, B: Bewertungskompetenz

		<ul style="list-style-type: none"> • Zusammenhang von aufbauendem und abbauendem Stoffwechsel (Q3.2) • energetisches Modell der Atmungskette (Q3.2) 	<ul style="list-style-type: none"> • erklären Energieumwandlung in der Zellatmung 			
--	--	---	--	--	--	--

UE: Untereinheit, EK: Exkurs, FM: Fachmethode, S: Sachkompetenz, E: Erkenntnisgewinnungskompetenz, K: Kommunikationskompetenz, B: Bewertungskompetenz

Kapitel 10: Ökologie und Biodiversität

Inhalte aus dem Lehrwerk	Seiten	Themenfelder	Curriculare Vorgaben			
			Sachkompetenz (S)	Erkenntnisgewinnungskompetenz (E)	Kommunikationskompetenz (K)	Bewertungskompetenz (B)
			Die Lernenden...			
UE 10.1 Abiotische Faktoren von Biotopen	536-537	<ul style="list-style-type: none"> • Definition Biotop und Biozönose (Q3.1) • abiotische Faktoren und deren Einfluss (Übersicht): Temperatur, Licht, Wasser, RGT-Regel, Toleranzkurven, physiologische und ökologische Potenz (Q3.1) • Erfassung ökologischer Faktoren und qualitative Erfassung von Arten in einem Areal (Q3.1) • quantitative Erfassung von Arten in einem Areal (Q3.1) 	<ul style="list-style-type: none"> • erläutern das Ökosystem als Beziehungsgefüge zwischen Biotop und Biozönose unter Einbeziehung der spezifischen biotischen und abiotischen Faktoren. 	<ul style="list-style-type: none"> • wenden labor- und freilandbiologische Geräte und Techniken zur qualitativen und quantitativen Erfassung von Arten in einem Areal sachgerecht an. 	<ul style="list-style-type: none"> • interpretieren die Ergebnisse freilandbiologischer Untersuchungen und leiten Aussagen zur Biodiversität ab. 	
UE 10.2 Nahrungsbeziehungen in der Biozönose	538-539	<ul style="list-style-type: none"> • biotische Faktoren (Übersicht): intra- und interspezifische Beziehungen, Konkurrenz, Parasitismus, Symbiose, Räuber-Beute-Beziehung (Q3.1) • Stoffkreislauf und Trophieebenen am 	<ul style="list-style-type: none"> • erläutern Biomassetransfer und Energienutzung in Nahrungsketten und -netzen. • erläutern das Ökosystem als Beziehungsgefüge zwischen Biotop und Biozönose unter Einbeziehung 			

UE: Untereinheit, EK: Exkurs, FM: Fachmethode, S: Sachkompetenz, E: Erkenntnisgewinnungskompetenz, K: Kommunikationskompetenz, B: Bewertungskompetenz

		<p>Beispiel des Kohlenstoffkreislaufes: Produzenten, Konsumenten, Destruenten (Q3.1)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Energiefluss, Nahrungsnetz (Q3.1) 	<p>der spezifischen biotischen und abiotischen Faktoren.</p>			
UE 10.3 Qualitative Erfassung der Arten einer Biozönose	540-541	<ul style="list-style-type: none"> • Erfassung ökologischer Faktoren und qualitative Erfassung von Arten in einem Areal (Q3.1) 		<ul style="list-style-type: none"> • wenden labor- und freilandbiologische Geräte und Techniken zur qualitativen und quantitativen Erfassung von Arten in einem Areal sachgerecht an. 	<ul style="list-style-type: none"> • interpretieren die Ergebnisse freilandbiologischer Untersuchungen und leiten Aussagen zur Biodiversität ab. 	
UE 10.4 Quantitative Untersuchungen im Ökosystem Wald (eA)	542-543	<ul style="list-style-type: none"> • quantitative Erfassung von Arten in einem Areal (Q3.1) 		<ul style="list-style-type: none"> • wenden labor- und freilandbiologische Geräte und Techniken zur qualitativen und quantitativen Erfassung von Arten in einem Areal sachgerecht an. 	<ul style="list-style-type: none"> • interpretieren die Ergebnisse freilandbiologischer Untersuchungen und leiten Aussagen zur Biodiversität ab. 	
UE 10.5 Energiefluss und Stoffkreisläufe in Ökosystemen	544-545	<ul style="list-style-type: none"> • Stoffkreislauf und Trophieebenen am Beispiel des Kohlenstoffkreislaufes: Produzenten, Konsumenten, Destruenten (Q3.1) • Energiefluss, Nahrungsnetz (Q3.1) 	<ul style="list-style-type: none"> • erläutern Stoffflüsse in Ökosystemen der Biosphäre anhand des Kohlenstoffkreislaufs. • erläutern mikrobielle Stickstoff-Fixierung, Nitrifikation, Denitrifikation und Ammonifikation durch Mikroorganismen als Chemosynthese (eA). 		<ul style="list-style-type: none"> • stellen einen Stickstoffkreislauf auf molekularer Ebene unter Berücksichtigung von Produzenten, Konsumenten und Destruenten schematisch dar (eA). 	

UE: Untereinheit, EK: Exkurs, FM: Fachmethode, S: Sachkompetenz, E: Erkenntnisgewinnungskompetenz, K: Kommunikationskompetenz, B: Bewertungskompetenz

UE 10.6 Einfluss abiotischer Faktoren auf Individuen	546-547	<ul style="list-style-type: none"> • abiotische Faktoren und deren Einfluss (Übersicht): Temperatur, Licht, Wasser, RGT-Regel, Toleranzkurven, physiologische und ökologische Potenz (Q3.1) 	<ul style="list-style-type: none"> • vergleichen unter Bezug auf biotische und abiotische Faktoren physiologische und ökologische Potenz. 	<ul style="list-style-type: none"> • werten Ökogramme im Hinblick auf interspezifische Konkurrenz aus. • planen ein Experiment zur Toleranz von Organismen gegenüber einem ausgewählten abiotischen Faktor und führen es unter Berücksichtigung des Variablengefüges durch, nehmen quantitative Daten auf und werten sie aus. 	<ul style="list-style-type: none"> • präsentieren die erhobenen Daten zur Toleranz von Organismen gegenüber einem abiotischen Faktor mithilfe einer geeigneten Darstellungsform. 	
UE 10.7 Einfluss biotischer Faktoren auf Individuen	548-549	<ul style="list-style-type: none"> • biotische Faktoren (Übersicht): intra- und interspezifische Beziehungen, Konkurrenz, Parasitismus, Symbiose, Räuber-Beute-Beziehung (Q3.1) 	<ul style="list-style-type: none"> • erläutern inter- und intraspezifische Konkurrenz, Räuber-Beute-Beziehung, Parasitismus und Symbiose als Wechselbeziehungen zwischen Organismen an konkreten Beispielen. 			
UE 10.8 Konkurrenzvermeidung durch ökologische Nischen	550-551	<ul style="list-style-type: none"> • biotische Faktoren (Übersicht): intra- und interspezifische Beziehungen, Konkurrenz, Parasitismus, Symbiose, Räuber-Beute-Beziehung (Q3.1) • ökologische Nische (Q.3.1) 	<ul style="list-style-type: none"> • erläutern inter- und intraspezifische Konkurrenz, Räuber-Beute-Beziehung, Parasitismus und Symbiose als Wechselbeziehungen zwischen Organismen an konkreten Beispielen. 		<ul style="list-style-type: none"> • stellen die ökologische Nische als Beziehungsgefüge zwischen einer Art und ihrer Umwelt mithilfe einer geeigneten Darstellungsform dar. 	

UE: Untereinheit, EK: Exkurs, FM: Fachmethode, S: Sachkompetenz, E: Erkenntnisgewinnungskompetenz, K: Kommunikationskompetenz, B: Bewertungskompetenz

UE 10.9 Fortpflanzungsstrategien (eA)	552-553	<ul style="list-style-type: none"> • idealisierte Populationsentwicklung: exponentielles und logistisches Wachstum (Q3.1) • Fortpflanzungsstrategien: r- und K-Strategien (Q3.1) 	<ul style="list-style-type: none"> • erläutern exponentielle und logistische Entwicklungen von Populationen vor dem Hintergrund von Regulation in Ökosystemen (eA). 		<ul style="list-style-type: none"> • erklären r- und K-Fortpflanzungsstrategien funktional (eA). 	
UE 10.10 Entwicklung einer Population	554-555	<ul style="list-style-type: none"> • idealisierte Populationsentwicklung: exponentielles und logistisches Wachstum (Q3.1) 	<ul style="list-style-type: none"> • erläutern exponentielle und logistische Entwicklungen von Populationen vor dem Hintergrund von Regulation in Ökosystemen (eA). 			
UE 10.11 Dynamik des biologischen Gleichgewichts	556-557	<ul style="list-style-type: none"> • idealisierte Populationsentwicklung: exponentielles und logistisches Wachstum (Q3.1) 	<ul style="list-style-type: none"> • erläutern exponentielle und logistische Entwicklungen von Populationen vor dem Hintergrund von Regulation in Ökosystemen (eA). 			
UE 10.12 Neobiota stören das biologische Gleichgewicht	558-559	<ul style="list-style-type: none"> • biotische Faktoren (Übersicht): intra- und interspezifische Beziehungen, Konkurrenz, Parasitismus, Symbiose, Räuber-Beute-Beziehung (Q3.1) • Sukzession (Prinzip) (Q4.2) • Artenvielfalt und Sukzession (Q4.2) 	<ul style="list-style-type: none"> • beschreiben und erklären Wechselwirkungen zwischen Organismen. • wenden ökologische Begriffe sicher an 	<ul style="list-style-type: none"> • untersuchen und dokumentieren Veränderungen in Lebensräumen. 	<ul style="list-style-type: none"> • stellen Wechselwirkungen fachsprachlich dar (z. B. Nahrungsketten/-netze). • stellen Sukzessionsabläufe grafisch und fachsprachlich dar. 	<ul style="list-style-type: none"> • beurteilen Auswirkungen biotischer Beziehungen auf Populationen und Ökosysteme. • beurteilen Einfluss menschlicher Eingriffe auf Artenvielfalt.

UE: Untereinheit, EK: Exkurs, FM: Fachmethode, S: Sachkompetenz, E: Erkenntnisgewinnungskompetenz, K: Kommunikationskompetenz, B: Bewertungskompetenz

UE 10.13 Methoden der Populationsabschätzung I (eA)	560-561	<ul style="list-style-type: none"> quantitative Erfassung von Arten in einem Areal (Q3.1) 		<ul style="list-style-type: none"> führen Zählungen, Stichproben und statistische Auswertungen durchführen. 	<ul style="list-style-type: none"> stellen Daten tabellarisch und grafisch dar. 	
UE 10.14 Methoden der Populationsabschätzung II (eA)	562-563	<ul style="list-style-type: none"> quantitative Erfassung von Arten in einem Areal (Q3.1) 	<ul style="list-style-type: none"> kennen Methoden zur Bestimmung von Artenhäufigkeit. 			
UE 10.15 Die Populationsentwicklung des Menschen	564-565	<ul style="list-style-type: none"> Evolution des Menschen: Ursprung, Fossilgeschichte, hypothetische Stammbäume und Verbreitung des heutigen Menschen (Q2.1) Erfassung ökologischer Faktoren und qualitative Erfassung von Arten in einem Areal (Q3.1) quantitative Erfassung von Arten in einem Areal (Q3.1) 	<ul style="list-style-type: none"> beschreiben Fossilgeschichte und Evolution des Menschen. erklären Ökologische Faktoren und ihre Wirkung auf Organismen. 		<ul style="list-style-type: none"> dokumentieren und präsentieren Untersuchungsergebnisse. 	
UE 10.16 Das Konzept der Ökosystemleistungen	566-567	<ul style="list-style-type: none"> Ökosystemmanagement: Ursache-Wirkungszusammenhänge, Erhaltungs- und Renaturierungsmaßnahmen, nachhaltige Nutzung, Bedeutung und Erhalt der Biodiversität (Q4.1) 				<ul style="list-style-type: none"> reflektieren kurz- und langfristige sowie lokale und globale Folgen einer Erhaltungs- und Renaturierungsmaßnahme und bewerten deren Auswirkungen im Hinblick auf Nachhaltigkeit aus ökologischer, ökonomischer und sozialer Perspektive.

UE: Untereinheit, EK: Exkurs, FM: Fachmethode, S: Sachkompetenz, E: Erkenntnisgewinnungskompetenz, K: Kommunikationskompetenz, B: Bewertungskompetenz

UE 10.17 Ökonomische Kosten menschlicher Einflüsse	568-569	<ul style="list-style-type: none"> • Folgen des anthropogenen Treibhauseffekts (Q4.1) • Ökosystemmanagement: Ursache-Wirkungszusammenhänge, Erhaltungs- und Renaturierungsmaßnahmen, nachhaltige Nutzung, Bedeutung und Erhalt der Biodiversität (Q4.1) • Sukzession (Prinzip) (Q4.2) • Artenvielfalt und Sukzession (Q4.2) 				<ul style="list-style-type: none"> • reflektieren kurz- und langfristige sowie lokale und globale Folgen einer Erhaltungs- und Renaturierungsmaßnahme und bewerten deren Auswirkungen im Hinblick auf Nachhaltigkeit aus ökologischer, ökonomischer und sozialer Perspektive.
UE 10.18 Monetarisierung von Ökosystemen	570-571	<ul style="list-style-type: none"> • Ökosystemmanagement: Ursache-Wirkungszusammenhänge, Erhaltungs- und Renaturierungsmaßnahmen, nachhaltige Nutzung, Bedeutung und Erhalt der Biodiversität (Q4.1) 				<ul style="list-style-type: none"> • reflektieren kurz- und langfristige sowie lokale und globale Folgen einer Erhaltungs- und Renaturierungsmaßnahme und bewerten deren Auswirkungen im Hinblick auf Nachhaltigkeit aus ökologischer, ökonomischer und sozialer Perspektive.
UE 10.19 Ökosystemmanagement	572-573	<ul style="list-style-type: none"> • Ökosystemmanagement: Ursache-Wirkungszusammenhänge, Erhaltungs- und Renaturierungs- 				<ul style="list-style-type: none"> • reflektieren kurz- und langfristige sowie lokale und globale Folgen einer Erhaltungs- und Renaturierungsmaß-

UE: Untereinheit, EK: Exkurs, FM: Fachmethode, S: Sachkompetenz, E: Erkenntnisgewinnungskompetenz, K: Kommunikationskompetenz, B: Bewertungskompetenz

		maßnahmen, nachhaltige Nutzung, Bedeutung und Erhalt der Biodiversität (Q4.1)				nahme und bewerten deren Auswirkungen im Hinblick auf Nachhaltigkeit aus ökologischer, ökonomischer und sozialer Perspektive.
UE 10.20 Anthropozentrische Bewertung der Natur	574-575	<ul style="list-style-type: none"> Ökosystemmanagement: Ursache-Wirkungszusammenhänge, Erhaltungs- und Renaturierungsmaßnahmen, nachhaltige Nutzung, Bedeutung und Erhalt der Biodiversität (Q4.1) 				<ul style="list-style-type: none"> reflektieren kurz- und langfristige sowie lokale und globale Folgen einer Erhaltungs- und Renaturierungsmaßnahme und bewerten deren Auswirkungen im Hinblick auf Nachhaltigkeit aus ökologischer, ökonomischer und sozialer Perspektive.
UE 10.21 EK Jagd im Ökosystem Wald	576-577	<ul style="list-style-type: none"> Ökosystemmanagement: Ursache-Wirkungszusammenhänge, Erhaltungs- und Renaturierungsmaßnahmen, nachhaltige Nutzung, Bedeutung und Erhalt der Biodiversität (Q4.1) 	<ul style="list-style-type: none"> erläutern Wechselwirkungen in Ökosystemen und deren Ursache-Wirkungszusammenhänge. 		<ul style="list-style-type: none"> tauschen Argumente zu Naturschutz, Biodiversität und nachhaltiger Nutzung aus. 	
UE 10.22 Der ökologische Fußabdruck (eA)	578-579	<ul style="list-style-type: none"> Folgen des anthropogenen Treibhauseffekts (Q4.1) Ökosystemmanagement: Ursache-Wir- 				<ul style="list-style-type: none"> entwickeln auf Basis des ökologischen Fußabdrucks Handlungsoptionen in alltagsrelevanten Ent-

UE: Untereinheit, EK: Exkurs, FM: Fachmethode, S: Sachkompetenz, E: Erkenntnisgewinnungskompetenz, K: Kommunikationskompetenz, B: Bewertungskompetenz

		<p>kungszusammenhänge, Erhaltungs- und Renaturierungsmaßnahmen, nachhaltige Nutzung, Bedeutung und Erhalt der Biodiversität (Q4.1)</p> <ul style="list-style-type: none"> • nachhaltige Entwicklung am Beispiel des ökologischen Fußabdrucks (Q4.1) 				<p>scheidungssituationen zur Kohlenstoffdioxidbilanz und wägen sie ab (eA).</p>
UE 10.23 Wechselwirkungen zwischen Biomen (eA)	580-581	<ul style="list-style-type: none"> • Ökosystemmanagement: Ursache-Wirkungszusammenhänge, Erhaltungs- und Renaturierungsmaßnahmen, nachhaltige Nutzung, Bedeutung und Erhalt der Biodiversität (Q4.1) 	<ul style="list-style-type: none"> • erläutern die Nutzung von Ressourcen im Sinne einer nachhaltigen Entwicklung unter Berücksichtigung von Biodiversität. 			
UE 10.24 Biodiversität bei Veränderungen in Ökosystemen (eA)	582-583	<ul style="list-style-type: none"> • Ökosystemmanagement: Ursache-Wirkungszusammenhänge, Erhaltungs- und Renaturierungsmaßnahmen, nachhaltige Nutzung, Bedeutung und Erhalt der Biodiversität (Q4.1) 				<ul style="list-style-type: none"> • reflektieren kurz- und langfristige sowie lokale und globale Folgen einer Erhaltungs- und Renaturierungsmaßnahme und bewerten deren Auswirkungen im Hinblick auf Nachhaltigkeit aus ökologischer, ökonomischer und sozialer Perspektive.

UE: Untereinheit, EK: Exkurs, FM: Fachmethode, S: Sachkompetenz, E: Erkenntnisgewinnungskompetenz, K: Kommunikationskompetenz, B: Bewertungskompetenz

<p>UE 10.25 Anthropogene Einflüsse: Mikroplastik und Neobiota (eA)</p>	<p>584-585</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Ökosystemmanagement: Ursache-Wirkungszusammenhänge, Erhaltungs- und Renaturierungsmaßnahmen, nachhaltige Nutzung, Bedeutung und Erhalt der Biodiversität (Q4.1) • Sukzession (Prinzip) (Q4.2) • Artenvielfalt und Sukzession (Q4.2) 	<ul style="list-style-type: none"> • erklären Wechselwirkungen in Ökosystemen. • beschreiben den Einfluss des Menschen auf Ökosysteme und Biodiversität. • erläutern nachhaltige Nutzung 		<ul style="list-style-type: none"> • präsentieren und fachlich argumentieren Untersuchungsergebnisse. 	
<p>UE 10.26 Anthropogene Einflüsse: hormonartige Substanzen (eA)</p>	<p>586-587</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Ökosystemmanagement: Ursache-Wirkungszusammenhänge, Erhaltungs- und Renaturierungsmaßnahmen, nachhaltige Nutzung, Bedeutung und Erhalt der Biodiversität (Q4.1) • hormonartig wirkende Substanzen in der Umwelt (Q4.1) 			<ul style="list-style-type: none"> • wählen Daten zu einer hormonartig wirkenden Substanz in einer Nahrungskette aus und erschließen dazu Informationen aus Quellen mit verschiedenen, auch komplexen Darstellungsformen (eA). 	
<p>UE 10.27 Folgen des anthropogen bedingten Klimawandels</p>	<p>588-589</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Stoffkreislauf und Trophieebenen am Beispiel des Kohlenstoffkreislaufes: Produzenten, Konsumenten, Destruenten (Q3.1) 	<ul style="list-style-type: none"> • erklären Aufbau und Funktion von Ökosystemen. • stellen Stoff- und Energiefluss zwischen Trophieebenen dar. • erklären Ursachen und biologische Folgen des Klimawandels. 		<ul style="list-style-type: none"> • diskutieren evidenzbasiert zu den Auswirkungen des anthropogenen Treibhauseffekts auf den Stofffluss in einer Nahrungskette. 	

UE: Untereinheit, EK: Exkurs, FM: Fachmethode, S: Sachkompetenz, E: Erkenntnisgewinnungskompetenz, K: Kommunikationskompetenz, B: Bewertungskompetenz

		<ul style="list-style-type: none"> • Folgen des anthropogenen Treibhauseffekts (Q4.1) • Ökosystemmanagement: Ursache-Wirkungszusammenhänge, Erhaltungs- und Renaturierungsmaßnahmen, nachhaltige Nutzung, Bedeutung und Erhalt der Biodiversität (Q4.1) 	<ul style="list-style-type: none"> • erläutern Wechselwirkungen in Ökosystemen und Bedeutung der Biodiversität. 			
UE 10.28 Zusammenwirken unterschiedlicher Disziplinen	590-591	<ul style="list-style-type: none"> • Ökosystemmanagement: Ursache-Wirkungszusammenhänge, Erhaltungs- und Renaturierungsmaßnahmen, nachhaltige Nutzung, Bedeutung und Erhalt der Biodiversität (Q4.1) • Sukzession (Prinzip) (Q4.2) • Artenvielfalt und Sukzession (Q4.2) 	<ul style="list-style-type: none"> • erläutern die Nutzung von Ressourcen im Sinne einer nachhaltigen Entwicklung unter Berücksichtigung von Biodiversität. 			
UE 10.29 Bewertung verschiedener Handlungsoptionen	592-593	<ul style="list-style-type: none"> • Stoffkreislauf und Trophieebenen am Beispiel des Kohlenstoffkreislaufes: Produzenten, Konsumenten, Destruenten (Q3.1) 	<ul style="list-style-type: none"> • erläutern die Nutzung von Ressourcen im Sinne einer nachhaltigen Entwicklung unter Berücksichtigung von Biodiversität. • beschreiben Stoff- und Energieflüsse in 		<ul style="list-style-type: none"> • diskutieren evidenzbasiert zu den Auswirkungen des anthropogenen Treibhauseffekts auf den Stofffluss in einer Nahrungskette. • stellen Stoffkreisläufe fachsprachlich korrekt dar und erläutern 	

UE: Untereinheit, EK: Exkurs, FM: Fachmethode, S: Sachkompetenz, E: Erkenntnisgewinnungskompetenz, K: Kommunikationskompetenz, B: Bewertungskompetenz

		<ul style="list-style-type: none"> • Folgen des anthropogenen Treibhauseffekts (Q4.1) • Ökosystemmanagement: Ursache-Wirkungszusammenhänge, Erhaltungs- und Renaturierungsmaßnahmen, nachhaltige Nutzung, Bedeutung und Erhalt der Biodiversität (Q4.1) • Bewertung von Naturschutzmaßnahmen (Q4.1) 	<p>Ökosystemen sowie die Rolle von Produzenten, Konsumenten und Destruenten im Kohlenstoffkreislauf.</p>		<p>Wechselwirkungen in Nahrungssystemen.</p>	
<p>UE 10.30 Eine nachhaltige Lebensweise</p>	<p>594-595</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Ökosystemmanagement: Ursache-Wirkungszusammenhänge, Erhaltungs- und Renaturierungsmaßnahmen, nachhaltige Nutzung, Bedeutung und Erhalt der Biodiversität (Q4.1) • Bewertung von Naturschutzmaßnahmen (Q4.1) • nachhaltige Entwicklung am Beispiel des ökologischen Fußabdrucks (Q4.1) 	<ul style="list-style-type: none"> • erläutern die Nutzung von Ressourcen im Sinne einer nachhaltigen Entwicklung unter Berücksichtigung von Biodiversität. 			

UE: Untereinheit, EK: Exkurs, FM: Fachmethode, S: Sachkompetenz, E: Erkenntnisgewinnungskompetenz, K: Kommunikationskompetenz, B: Bewertungskompetenz