

Synopse für

Biologie

Sekundarstufe II
Ausgabe A

zum Niedersächsischen Kerncurriculum

ISBN 978-3-661-03302-0



UE: Untereinheit, FM: Fachmethode, EK: Exkurs, MK: Medienkompetenz, BNE: Bildung für Nachhaltige Entwicklung

Inhalte und fachliche Kompetenzen – Kerncurriculum vs. Lehrwerk

Diese Synopse vergleicht das aktuelle Niedersächsische Kerncurriculum für die gymnasiale Oberstufe an Gymnasien, an der Gesamtschule, am Beruflichen Gymnasium, am Abendgymnasium und am Kolleg 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 niedersächsischen 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,, EG: Erkenntnisgewinnungskompetenz, KK: Kommunikationskompetenz, BW: Bewertungskompetenz

Kapitel 1: Zellbiologie und Immunabwehr

Inhalte aus dem Lehrwerk	Seiten	Inhalte	Curriculare Vorgaben			
			Sachkompetenz	Erkenntnisgewinnungskompetenz	Kommunikationskompetenz	Bewertungskompetenz
			Die Lernenden...			
UE 1.1 Mikroskopische Betrachtung von Zellen	38-39	<ul style="list-style-type: none"> Entdeckung der Zellen Lichtmikroskop Elektronenmikroskop 	<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"> Feinbau einer tierischen Zelle Bau und Funktion der Zellstrukturen Die Zelle als dynamische Fabrik 			<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 EG Ein Präparat anfärben und mikroskopieren	42	<ul style="list-style-type: none"> Herstellung und Anfärbung eines Frischpräparats 		<ul style="list-style-type: none"> stellen pflanzliche Gewebepräparate her, untersuchen sie lichtmikroskopisch und zeichnen einen geeigneten Zellverband. 		
UE 1.4 EK Funktionsweise der Elektronenmikroskopie	43	<ul style="list-style-type: none"> Präparate TEM REM 				

UE: Untereinheit, EK: Exkurs, FM: Fachmethode,, EG: Erkenntnisgewinnungskompetenz, KK: Kommunikationskompetenz, BW: Bewertungskompetenz

UE 1.5 Pro- und eukaryotische Zellen im Vergleich	44-45	<ul style="list-style-type: none"> • Bakterienzelle • Vergleich mit eukaryotischer Zelle • Vermehrung von Bakterien • Vom Einzeller zum Vielzeller 			<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"> • Verschiedene Zellen des menschlichen Körpers • Determination und Differenzierung von Zellen • Systemebenen beim Sonnentau 	<ul style="list-style-type: none"> • stellen die Struktur einer Pflanze auf Organ-, Gewebe- und Zellebene dar. 		<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 1.7 Diffusion und Osmose	48-49	<ul style="list-style-type: none"> • Diffusion • Osmose • Osmometer • Osmose bei Fischen 	<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"> • Plasmolyse und Deplasmolyse • Auswirkung von Streusalz 		<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"> • Grundbausteine der Biomembran • Membranmodelle • Transport durch die Biomembran 	<ul style="list-style-type: none"> • beschreiben die Struktur und die daraus resultierenden unpolaren und polaren Eigenschaften 			

UE: Untereinheit, EK: Exkurs, FM: Fachmethode,, EG: Erkenntnisgewinnungskompetenz, KK: Kommunikationskompetenz, BW: Bewertungskompetenz

			<p>von Lipiden und Phospholipiden und erläutern die Struktur der Biomembran mit dem Fluid-Mosaik-Modell.</p> <ul style="list-style-type: none"> • erläutern passiven und aktiven Transport durch Biomembranen. 			
UE 1.10 Zellorganellen mit doppelter Biomembran	54-55	<ul style="list-style-type: none"> • Mitochondrien • Chloroplasten • Zellatmung und Photosynthese • Grüne Samtschnecke 			<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"> • Sekretion • Kompartimentierung • Membranfluss 		<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"> • Exozytose und Endozytose • Lysosomen • Endosymbiontentheorie 		<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"> • Aufbau eines Virus • Influenza • Übertragung von Krankheitserregern • Infektionsschutz 		<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 1.14 Die unspezifische Immunreaktion	62-63	<ul style="list-style-type: none"> • Erste und zweite Schutzbarriere • Phagozytose 		<ul style="list-style-type: none"> • stellen die zellulären und molekularen Vor- 		

UE: Untereinheit, EK: Exkurs, FM: Fachmethode,, EG: Erkenntnisgewinnungskompetenz, KK: Kommunikationskompetenz, BW: Bewertungskompetenz

		<ul style="list-style-type: none"> • Entzündungsreaktion 		<p>gänge der Immunabwehr bei einer Virusinfektion unter Berücksichtigung des Schlüssel-Schloss-Prinzips grafisch dar.</p>		
<p>UE 1.15 Die spezifische Immunreaktion</p>	64-65	<ul style="list-style-type: none"> • B-Zellen und T-Zellen • Primäre Immunantwort • Sekundäre Immunantwort • Humorale Immunabwehr • Zellvermittelte Immunabwehr 	<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 sowie die nachfolgende Produktion spezifischer Antikörper in Plasmazellen nach B-Zellaktivierung durch T-Helferzellen als Immunantwort auf eine virale Infektion. • erläutern Antigenpräsentation auf MHC-I-Komplexen einer Wirtszelle und nachfolgende Apoptose durch Enzyme aus zytotoxischen T-Zellen als Immunantwort auf eine virale Infektion. 	<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,, EG: Erkenntnisgewinnungskompetenz, KK: Kommunikationskompetenz, BW: Bewertungskompetenz

UE 1.16 Aktive und passive Immunisierung	66-67	<ul style="list-style-type: none"> • Pockenimpfung • Aktive Immunisierung • Passive Immunisierung • Impfausweis 	<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"> • Herdenimmunität • Masernimpfung • Impfnebenwirkungen • Impfskepsis 			<ul style="list-style-type: none"> • beurteilen impfkritische Aussagen und argumentieren dabei wissenschaftlich. 	
UE 1.18 BW Impfentscheidungen treffen	70-71	<ul style="list-style-type: none"> • Wertebestimmte Entscheidungen 				<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,, EG: Erkenntnisgewinnungskompetenz, KK: Kommunikationskompetenz, BW: Bewertungskompetenz

Kapitel 2: Speicherung, Realisierung und Regulation genetischer Information

Inhalte aus dem Lehrwerk	Seiten	Inhalte	Curriculare Vorgaben			
			Sachkompetenz	Erkenntnisgewinnungskompetenz	Kommunikationskompetenz	Bewertungskompetenz
			Die Lernenden...			
UE 2.1 Der Bau verschiedener Nukleinsäuren	88-89	<ul style="list-style-type: none"> • Molekularer Bau der DNA und RNA 	<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"> • Aminosäuren als Bausteine • Peptidbindung und Primärstruktur • Räumliche Struktur • Zusammengesetzte Proteine 	<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"> • Vom Gen zum Merkmal • Genetischer Code • Code-Sonne 	<ul style="list-style-type: none"> • erläutern Transkription und Translation als Realisierung von genetisch gespeicherten Informationen. 			
UE 2.4 Die Transkription und RNA-Prozessierung	94-95	<ul style="list-style-type: none"> • Transkription • RNA-Prozessierung 	<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"> • Transfer-RNA • Ribosomen • Ablauf der Translation 	<ul style="list-style-type: none"> • erläutern Transkription und Translation als Realisierung von genetisch gespeicherten Informationen. 			

UE: Untereinheit, EK: Exkurs, FM: Fachmethode,, EG: Erkenntnisgewinnungskompetenz, KK: Kommunikationskompetenz, BW: Bewertungskompetenz

UE 2.6 EK Synthetische Bakterien und Viren	98-99	<ul style="list-style-type: none"> • Spontanzeugung? • Minimalorganismen • Synthetische Biologie 				
UE 2.7 Alternatives Spleißen (eA)	100-101	<ul style="list-style-type: none"> • Modell • Vielfalt der Proteine • Evolutionäre Bedeutung 			<ul style="list-style-type: none"> • erklären Proteinviefalt durch alternatives Spleißen in der eukaryotischen Proteinbiosynthese funktional. 	
UE 2.8 Vermehrung von Viren in eukaryotischen Zellen (eA)	102-103	<ul style="list-style-type: none"> • HI-Virus • Reverse Transkription • Virale Genexpression 			<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"> • Wirkung von Antisense-RNA • Genregulation • Antisense-Technik in der Medizin 			<ul style="list-style-type: none"> • präsentieren ihre Lern- und Arbeitsergebnisse sachgerecht. 	
UE 2.10 KK Die Vertrauenswürdigkeit von Quellen analysieren	106-107	<ul style="list-style-type: none"> • Recherchetechnik • Glaubwürdigkeit • Originale Bildquelle 				
UE 2.11 Antibiotika-Einfluss auf die Proteinbiosynthese (eA)	108-109	<ul style="list-style-type: none"> • Unterschiede Pro- und Eukaryonten • Wirkung Antibiotika 			<ul style="list-style-type: none"> • präsentieren ihre Lern- und Arbeitsergebnisse sachgerecht. 	
UE 2.12 Die Rolle von Proteinen bei der Merkmalsausbildung	110-111	<ul style="list-style-type: none"> • Funktionen von Proteinen 	<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"> • Genwirkketten • Knock-Out-Mäuse • Phenylalaninstoffwechsel 	<ul style="list-style-type: none"> • beschreiben die räumliche Struktur von Proteinen am Beispiel eines Enzyms. 			

UE: Untereinheit, EK: Exkurs, FM: Fachmethode,, EG: Erkenntnisgewinnungskompetenz, KK: Kommunikationskompetenz, BW: Bewertungskompetenz

UE 2.14 Genregulation bei Eukaryoten	114-115	<ul style="list-style-type: none"> • Ziele der Genregulation • Transkriptionsfaktoren 	<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"> • Definition Epigenetik • DNA-Methylierung • Inaktivierung X-Chromosom 		<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"> • Nicht-codierende RNAs • RNA-Interferenz • Histonmodifikation 	<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"> • Zelldifferenzierung • Einfluss der Umwelt • Epigenetische Uhr 	<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 über Methylierung gesteuert wird. 		
UE 2.18 Stammzellen – medizinische Hoffnungsträger	122-123	<ul style="list-style-type: none"> • Stammzelltypen • Einsatz in der Medizin 				<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 BW Entscheidungen treffen und reflektieren	124-125	<ul style="list-style-type: none"> • Schrittweises Vorgehen 				<ul style="list-style-type: none"> • bewerten bioethische Aspekte (eines Gentests in der genetischen Beratung) auch unter Unterscheidung

UE: Untereinheit, EK: Exkurs, FM: Fachmethode,, EG: Erkenntnisgewinnungskompetenz, KK: Kommunikationskompetenz, BW: Bewertungskompetenz

						deskriptiver und normativer Aussagen, bilden sich kriteriengeleitet Meinungen, treffen Entscheidungen und reflektieren Entscheidungen.
--	--	--	--	--	--	--

UE: Untereinheit, EK: Exkurs, FM: Fachmethode,, EG: Erkenntnisgewinnungskompetenz, KK: Kommunikationskompetenz, BW: Bewertungskompetenz

Kapitel 3: Vervielfältigung, Neukombination und Veränderung genetischer Information

Inhalte aus dem Lehrwerk	Seiten	Inhalte Aufgabengebiete	Curriculare Vorgaben			
			Sachkompetenz	Erkenntnisgewinnungskompetenz	Kommunikationskompetenz	Bewertungskompetenz
			Die Lernenden...			
UE 3.1 DNA-Replikation	144-145	<ul style="list-style-type: none"> • MESELSON-STAHN-Experiment • semikonservative Replikation 		<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 • DNA-Reparatur 	<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"> • Kondensation der DNA • Zellzyklus 				
UE 3.4 Die mitotische Zellteilung	150-151	<ul style="list-style-type: none"> • Phasen • Modell 				
UE 3.5 KK Erklärvideos beurteilen und erstellen	152-153	<ul style="list-style-type: none"> • Technik • Checkliste 				
UE 3.6 Kontrolle des Zellzyklus und Tumorbildung (eA)	154-155	<ul style="list-style-type: none"> • Apoptose • p53 als „Wächter“ des Genoms • Tumorbildung 	<ul style="list-style-type: none"> • beschreiben die Entstehung von Krebs als unkontrollierte Teilungen und Wachstum von Zellen (eA). 			
UE 3.7 Die meiotische Zellteilung	156-157	<ul style="list-style-type: none"> • Phasen • Keimzellbildung 				

UE: Untereinheit, EK: Exkurs, FM: Fachmethode,, EG: Erkenntnisgewinnungskompetenz, KK: Kommunikationskompetenz, BW: Bewertungskompetenz

UE 3.8 Genetische Neukombination und Biodiversität	158-159	<ul style="list-style-type: none"> • Meiose-Spiel • Neukombination • Biodiversität 			<ul style="list-style-type: none"> • präsentieren ihre Lern- und Arbeitsergebnisse sachgerecht. 	
UE 3.9 Bedeutung der Neukombination für die Evolution	160-161	<ul style="list-style-type: none"> • Variation • Asexuelle Fortpflanzung • Flaschenhalseffekt 			<ul style="list-style-type: none"> • präsentieren ihre Lern- und Arbeitsergebnisse sachgerecht. 	
UE 3.10 FM Karyogramme auswerten	162-163	<ul style="list-style-type: none"> • Anleitung • Aufgaben 				
UE 3.11 Ursachen und Folgen von Genmutationen	164-165	<ul style="list-style-type: none"> • DOWN-Syndrom • Entstehung • Auswirkungen 				
UE 3.12 Leben mit Trisomie 21	166	<ul style="list-style-type: none"> • Fakten zum DOWN-Syndrom 				
UE 3.13 EK ROBERTSON-Translokation 21/24	167	<ul style="list-style-type: none"> • Beispiel einer Chromosomenmutation 				
UE 3.14 Gonosomale Genommutationen	168-169	<ul style="list-style-type: none"> • KLINEFELTER • TURNER • Poly-X-Syndrom 			<ul style="list-style-type: none"> • präsentieren ihre Lern- und Arbeitsergebnisse sachgerecht. 	
UE 3.15 Polyploidie bei Pflanzen	170-171	<ul style="list-style-type: none"> • Vorkommen • Entstehung • Auswirkung 			<ul style="list-style-type: none"> • präsentieren ihre Lern- und Arbeitsergebnisse sachgerecht. 	
UE 3.16 Ursachen und Auswirkungen von Genmutationen	172-173	<ul style="list-style-type: none"> • Sichelzell-Krankheit • Arten von Genmutationen • Mutagene 	<ul style="list-style-type: none"> • erläutern Genmutationen und ihre Auswirkungen auf Zell-, Organ- und Organismus-Ebene. 			
UE 3.17 FM Sequenzen analysieren	174-175	<ul style="list-style-type: none"> • Sequenzanalyse 				
UE 3.18 Bedeutung von Genmutationen	176-177	<ul style="list-style-type: none"> • Reparaturenzyme • „Mondscheinkinder“ 	<ul style="list-style-type: none"> • erläutern Genmutationen und ihre Auswirkungen auf Zell-, 			

UE: Untereinheit, EK: Exkurs, FM: Fachmethode,, EG: Erkenntnisgewinnungskompetenz, KK: Kommunikationskompetenz, BW: Bewertungskompetenz

		<ul style="list-style-type: none"> • Bedeutung für die Evolution • Sichelzell-Krankheit und Malaria 	Organ- und Organismus-Ebene.			
UE 3.19 Somatische Mutationen und Keimbahnmutationen	178-179	<ul style="list-style-type: none"> • Onkogene • Anti-Onkogene • Krebsentstehung 	<ul style="list-style-type: none"> • beschreiben die Entstehung von Krebs als unkontrollierte Teilungen und Wachstum von Zellen (eA). 	<ul style="list-style-type: none"> • werten Forschungsbeefunde zur Beeinflussung des Zellzyklus durch mutierte oder epigenetisch modifizierte Onkogene und Anti-Onkogene beziehungsweise ihrer Genprodukte aus (eA). 	<ul style="list-style-type: none"> • recherchieren zu einem Verfahren der personalisierten Krebsmedizin und wählen passende Quellen aus (eA). 	
UE 3.20 Künstliche Veränderung von Erbanlagen	180-181	<ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Gentechnik • Vermehrung transgener Zellen • CRISPR/Cas-Methode 				
UE 3.21 Die konkrete Technik der CRISPR/Cas-Methode	182-183	<ul style="list-style-type: none"> • Natürliches Vorbild • Anwendung in der Gentechnik 			<ul style="list-style-type: none"> • präsentieren ihre Lern- und Arbeitsergebnisse sachgerecht. 	
UE 3.22 Gentechnik in der Tierzucht	184-185	<ul style="list-style-type: none"> • Vergleich mit Zucht • Gv-Lachse • Schweine als Organspender 			<ul style="list-style-type: none"> • präsentieren ihre Lern- und Arbeitsergebnisse sachgerecht. 	
UE 3.23 Gentechnik in der Pflanzenzucht	186-187	<ul style="list-style-type: none"> • Bt-Mais • Vertrauen 			<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"> • Ziele der Gentechnik • Knappere Nahrungsmittelressourcen • Kennzeichnungspflicht 			<ul style="list-style-type: none"> • präsentieren ihre Lern- und Arbeitsergebnisse sachgerecht. 	

UE: Untereinheit, EK: Exkurs, FM: Fachmethode,, EG: Erkenntnisgewinnungskompetenz, KK: Kommunikationskompetenz, BW: Bewertungskompetenz

UE 3.25 Gentechnik in der Medikamenten-Herstellung	190-191	<ul style="list-style-type: none"> • Insulin-Produktion • m-RNA-Impfstoff • CRISPR/Cas in der Medizin 				
UE 3.26 Gentherapie und gentherapeutische Verfahren	192-193	<ul style="list-style-type: none"> • Formen der Gentherapie • Ethische Fragen 	<ul style="list-style-type: none"> • beschreiben ein gentherapeutisches Verfahren zum Austausch von DNA-Sequenzen. 			
UE 3.27 BW Naturalistische Fehlschlüsse erkennen	195-195	<ul style="list-style-type: none"> • Sein-Sollen-Fehlschluss • Moralische Positionen transparent machen 				

UE: Untereinheit, EK: Exkurs, FM: Fachmethode,, EG: Erkenntnisgewinnungskompetenz, KK: Kommunikationskompetenz, BW: Bewertungskompetenz

Kapitel 4: Weitergabe genetischer Information und Genetik von Erkrankungen

Inhalte aus dem Lehrwerk	Seiten	Inhalte	Curriculare Vorgaben			
			Sachkompetenz	Erkenntnisgewinnungskompetenz	Kommunikationskompetenz	Bewertungskompetenz
			Die Lernenden...			
UE 4.1 Monohybrider Erbgang	216-217	<ul style="list-style-type: none"> • MENDEL-Versuche 				
UE 4.2 Auswertung von Kreuzungsexperimenten (eA)	218-219	<ul style="list-style-type: none"> • Statistik • Zahlenverhältnisse 				
UE 4.3 Dihybrider Erbgang und unvollständige Dominanz	220-221	<ul style="list-style-type: none"> • 3. MENDELSche Regel • Züchtung • Chromosomentheorie der Vererbung • Unvollständige Dominanz 				
UE 4.4 FM Die MENDELSchen Regeln anwenden	222-223	<ul style="list-style-type: none"> • Methode • Aufgaben 				
UE 4.5 Vererbung des AB0- und des Rhesus-Systems	224-225	<ul style="list-style-type: none"> • Blutgruppen • Vererbung der Antigene • Rhesusfaktor 				
UE 4.6 Genkopplung und Genaustausch (eA)	226-227	<ul style="list-style-type: none"> • Drosophila • MORGAN-Versuche • Genkarten 				
UE 4.7 Epigenetische Vererbung und genomische Prägung (eA)	228-229	<ul style="list-style-type: none"> • Schwangerschaft • Methylierungsmuster • Imprinting 				

UE: Untereinheit, EK: Exkurs, FM: Fachmethode,, EG: Erkenntnisgewinnungskompetenz, KK: Kommunikationskompetenz, BW: Bewertungskompetenz

UE 4.8 Entwicklung naturwissenschaftlichen Wissens	230-231	<ul style="list-style-type: none"> • Historische Entwicklung • Merkmale wissenschaftlichen Arbeitens 				
UE 4.9 EK Nicht-MENDELSche Vererbung	232-233	<ul style="list-style-type: none"> • Additive Polygenie • Epistasie • Geschlechtsgebundene Vererbung • Mitochondriale Vererbung 				
UE 4.10 Erbgänge beim Menschen I	234-235	<ul style="list-style-type: none"> • Kleinwuchs • Albinismus • Polydaktylie • PKU 			<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"> • Gonosomale Erbgänge • Beispiele 			<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"> • Methode 			<ul style="list-style-type: none"> • leiten aus Familienstammbäumen die Wahrscheinlichkeit des Auftretens hereditärer Erkrankungen ab. 	
UE 4.13 Genetische Familienberatung	240-241	<ul style="list-style-type: none"> • Anlässe • Ablauf • Heterozygotentest 			<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,

UE: Untereinheit, EK: Exkurs, FM: Fachmethode,, EG: Erkenntnisgewinnungskompetenz, KK: Kommunikationskompetenz, BW: Bewertungskompetenz

						treffen Entscheidungen und reflektieren Entscheidungen.
UE 4.14 Pränataldiagnostik	242-243	<ul style="list-style-type: none"> • Übersicht • Ultraschall • Bluttest • Invasive Methoden 				<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"> • PND • PID 				<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 4.16 Gelelektrophorese und DNA-Sequenzierung	246-247	<ul style="list-style-type: none"> • Prinzip • Technik 	<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"> • Genetischer Fingerabdruck • Vaterschaftstest 	<ul style="list-style-type: none"> • erläutern die molekularen Vorgänge bei PCR und Gelelektrophorese. 			

UE: Untereinheit, EK: Exkurs, FM: Fachmethode,, EG: Erkenntnisgewinnungskompetenz, KK: Kommunikationskompetenz, BW: Bewertungskompetenz

		<ul style="list-style-type: none"> • Personalisierte Medizin 				
UE 4.18 Ethische Aspekte der DNA-Analytik	250-251	<ul style="list-style-type: none"> • Diskussion um Gentests 				<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"> • Beispiele 				

UE: Untereinheit, EK: Exkurs, FM: Fachmethode,, EG: Erkenntnisgewinnungskompetenz, KK: Kommunikationskompetenz, BW: Bewertungskompetenz

Kapitel 5: Evolution – Forschung und Mechanismen

Inhalte aus dem Lehrwerk	Seiten	Inhalte	Curriculare Vorgaben			
			Sachkompetenz	Erkenntnisgewinnungskompetenz	Kommunikationskompetenz	Bewertungskompetenz
			Die Lernenden...			
UE 5.1 Molekularbiologische Vergleiche	270-271	<ul style="list-style-type: none"> • Homologie • Insulin-Vergleich • DNA-Vergleich 		<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"> • Artbegriff • System • Verwandtschaft 	<ul style="list-style-type: none"> • beschreiben den populationsgenetischen Artbegriff. 			
UE 5.3 Verschiedene Stammbäume	274-275	<ul style="list-style-type: none"> • „Molekulare Uhr“ • Kladogramme • Cytochrom c 		<ul style="list-style-type: none"> • deuten Aminosäure- und DNA-Sequenzen als molekularbiologische Homologien für phylogenetische Verwandtschaft. 		
UE 5.4 Erstellen eines Stammbaums	276-277	<ul style="list-style-type: none"> • Technik • Beispiele 			<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"> • Beispiel Großer Panda 			<ul style="list-style-type: none"> • erstellen und interpretieren Stammbäume auf der Grundlage von 	

UE: Untereinheit, EK: Exkurs, FM: Fachmethode,, EG: Erkenntnisgewinnungskompetenz, KK: Kommunikationskompetenz, BW: Bewertungskompetenz

					ursprünglichen und abgeleiteten Merkmalen zur Darstellung von phylogenetischer Verwandtschaft.	
UE 5.6 EG Vergleichen, Ordnen, Systematisieren und Bestimmen	280-281	<ul style="list-style-type: none"> • Technik • Aufgaben 			<ul style="list-style-type: none"> • erstellen und interpretieren Stammbäume auf der Grundlage von ursprünglichen und abgeleiteten Merkmalen zur Darstellung von phylogenetischer Verwandtschaft. 	
UE 5.7 Ursprung und Fossilgeschichte des Menschen (eA)	282-283	<ul style="list-style-type: none"> • „Lucy“ • Fossilfunde • Entwicklung 	<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"> • nähere Verwandtschaft • Belege 	<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"> • Selektionstheorie • LAMARCK 		<ul style="list-style-type: none"> • simulieren evolutive Prozesse und diskutieren Möglichkeiten und Grenzen des Modells. 		
UE 5.10 Die synthetische Evolutionstheorie	288-289	<ul style="list-style-type: none"> • Selektionstheorie und Genetik 	<ul style="list-style-type: none"> • erläutern das Zusammenwirken von Rekombination, Muta- 	<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 	

UE: Untereinheit, EK: Exkurs, FM: Fachmethode,, EG: Erkenntnisgewinnungskompetenz, KK: Kommunikationskompetenz, BW: Bewertungskompetenz

			tion, genetischer Variabilität und phänotypischer Variation, reproduktive Fitness, Isolation und Drift bei Selektion und Artbildung.		von nichtwissenschaftlichen Vorstellungen ab.	
UE 5.11 EG Möglichkeiten der Erkenntnisgewinnung reflektieren	290-291	<ul style="list-style-type: none"> • Methode • Beispiele 		<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 EG Nichtwissenschaftliche Erklärungen erkennen	292-293	<ul style="list-style-type: none"> • Kreationismus 			<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"> • Beispiele 	<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 5.14 EK Die ökologische Nische	296-297	<ul style="list-style-type: none"> • Konkurrenz • Konkurrenzvermeidung 			<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,, EG: Erkenntnisgewinnungskompetenz, KK: Kommunikationskompetenz, BW: Bewertungskompetenz

UE 5.15 Koevolution	298-299	<ul style="list-style-type: none"> • Beispiele 	<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"> • Geografische Isolation • Ökologische Isolation • Reproduktive Isolation 	<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 5.17 EK Adaptive Radiation	302-303	<ul style="list-style-type: none"> • Beispiele 	<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"> • Unterschiedliche Artbegriffe • Genpool 	<ul style="list-style-type: none"> • beschreiben den populationsgenetischen Artbegriff. 			

UE: Untereinheit, EK: Exkurs, FM: Fachmethode,, EG: Erkenntnisgewinnungskompetenz, KK: Kommunikationskompetenz, BW: Bewertungskompetenz

UE 5.19 Evolutionsmechanismen bei Primaten (eA)	306-307	<ul style="list-style-type: none"> • Gendrift • Aufrechter Gang 	<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 5.20 Selektionsvorteile durch Informationsweitergabe (eA)	308-309	<ul style="list-style-type: none"> • Kulturelle Evolution 				<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"> • Verbreitungswege des Menschen 				<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 durch den Menschen (eA)	312-313	<ul style="list-style-type: none"> • Staudamm • Abholzung • Geoengineering 				<ul style="list-style-type: none"> • beurteilen den Einfluss der kulturellen Evolution anhand von Sprach- und Werkzeuggebrauch auf die menschliche Evolution (eA).
UE 5.23 Eingriffe in natürliche Evolutionsprozesse (eA)	314-315	<ul style="list-style-type: none"> • Hundezucht • Rasse • Aga-Kröten 			<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

UE: Untereinheit, EK: Exkurs, FM: Fachmethode,, EG: Erkenntnisgewinnungskompetenz, KK: Kommunikationskompetenz, BW: Bewertungskompetenz

						auf die menschliche Evolution (eA).
--	--	--	--	--	--	-------------------------------------

UE: Untereinheit, EK: Exkurs, FM: Fachmethode,, EG: Erkenntnisgewinnungskompetenz, KK: Kommunikationskompetenz, BW: Bewertungskompetenz

Kapitel 6: Verhaltensökologie

Inhalte aus dem Lehrwerk	Seiten	Inhalte	Curriculare Vorgaben			
			Sachkompetenz	Erkenntnisgewinnungskompetenz	Kommunikationskompetenz	Bewertungskompetenz
			Die Lernenden...			
UE 6.1 Adaptiver Wert von Verhalten	332-333	<ul style="list-style-type: none"> • Proximat und ultimat • Fitness 			<ul style="list-style-type: none"> • erklären Verhaltensweisen aus ultimater und proximater Sicht und vermeiden finale Aussagen. 	
UE 6.2 Kosten-Nutzen-Analyse und Optimalitätsmodell	334-335	<ul style="list-style-type: none"> • Kosten-Nutzen-Analyse • Optimalität 	<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 ultimater und proximater Sicht und vermeiden finale Aussagen. 	
UE 6.3 EG Methoden der Verhaltensökologie anwenden	336-337	<ul style="list-style-type: none"> • Methode • Anleitung 	<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 ultimater und proximater Sicht und vermeiden finale Aussagen. 	
UE 6.4 Überleben des Individuums	338-339	<ul style="list-style-type: none"> • Beispiele 	<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 ultimater und proximater Sicht und vermeiden finale Aussagen. 	
UE 6.5 Kooperatives Verhalten	340-341	<ul style="list-style-type: none"> • Beispiele 	<ul style="list-style-type: none"> • analysieren Kosten und Nutzen von Verhaltensweisen hin- 		<ul style="list-style-type: none"> • erklären Verhaltensweisen aus ultimater und proximater Sicht und vermeiden finale Aussagen. 	

UE: Untereinheit, EK: Exkurs, FM: Fachmethode,, EG: Erkenntnisgewinnungskompetenz, KK: Kommunikationskompetenz, BW: Bewertungskompetenz

			sichtlich ihrer Konsequenzen für die reproduktive Fitness.			
UE 6.6 Altruistisches Verhalten	342-343	<ul style="list-style-type: none"> • Verwandtenselektion • Reziproker Altruismus 	<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 6.7 Verhaltensweisen zur Kommunikation (eA)	344-345	<ul style="list-style-type: none"> • Signaltypen • Vogelgesang 	<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 6.8 Signalfälschung bei der Kommunikation (eA)	346-347	<ul style="list-style-type: none"> • Täuschung • Mimikry 	<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 6.9 Intensitätsstufen aggressiven Verhaltens	348-349	<ul style="list-style-type: none"> • Droh- und Kampfverhalten 	<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 6.10 Aggressionskontrolle	350-351	<ul style="list-style-type: none"> • Reviere • Rangordnungen 	<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,, EG: Erkenntnisgewinnungskompetenz, KK: Kommunikationskompetenz, BW: Bewertungskompetenz

UE 6.11 Elternaufwand und Paarungssysteme	352-353	<ul style="list-style-type: none"> • Fitnessmaximierung • Fortpflanzungsstrategien 	<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 6.12 Partnerwahl im Tierreich	354-355	<ul style="list-style-type: none"> • Experimente zur Bedeutung von Schmuckfedern • Gute Allele? 	<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 6.13 Partnerwahl und direkte Fitness (eA)	356-357	<ul style="list-style-type: none"> • Gesang • Sexy-son-Theorie 	<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 6.14 Sozialverhalten von Primaten (eA)	358-359	<ul style="list-style-type: none"> • Ursachen • Sozialer Friede • Auslöser 	<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"> • Rollenverteilung • Partnerwahl • Eifersucht 	<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 6.16 Kommunikation unter Primaten (eA)	362-363	<ul style="list-style-type: none"> • Signale • Mimik • Sprache 	<ul style="list-style-type: none"> • erläutern exogene und endogene Ursachen für das Sozialverhalten von Primaten (eA). 			

UE: Untereinheit, EK: Exkurs, FM: Fachmethode,, EG: Erkenntnisgewinnungskompetenz, KK: Kommunikationskompetenz, BW: Bewertungskompetenz

UE 6.17 Kooperation als Grundlage des Sozialverhaltens (eA)	364-365	<ul style="list-style-type: none"> • Fellpflege • Selbstlosigkeit • Menschengruppen 	<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"> • Gruppenleben • Abgrenzung 	<ul style="list-style-type: none"> • erläutern exogene und endogene Ursachen für das Sozialverhalten von Primaten (eA). 			

UE: Untereinheit, EK: Exkurs, FM: Fachmethode,, EG: Erkenntnisgewinnungskompetenz, KK: Kommunikationskompetenz, BW: Bewertungskompetenz

Kapitel 7: Neuronale Informationsverarbeitung

Inhalte aus dem Lehrwerk	Seiten	Inhalte	Curriculare Vorgaben			
			Sachkompetenz	Erkenntnisgewinnungskompetenz	Kommunikationskompetenz	Bewertungskompetenz
			Die Lernenden...			
UE 7.1 Der Bau von Nervenzellen	382-383	<ul style="list-style-type: none"> • Nervenzelle • Typen 			<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"> • Bausteine • Bau • Modell • Diffusion 	<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 • Aktiver Transport 	<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, FM: Fachmethode, EK: Exkurs, MK: Medienkompetenz, BNE: Bildung für Nachhaltige Entwicklung

UE 7.4 Das Ruhepotential	388-389	<ul style="list-style-type: none"> • Potentialmessung • Gleichgewichtspotential • Energie 	<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"> • Ablauf • Ionenbewegungen • Alles-oder-Nichts-Prinzip 	<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"> • Refraktärphase • Bedeutung • Codierung 	<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 7.7 Erregungsleitung im Axon	394-395	<ul style="list-style-type: none"> • Geschwindigkeit • Kontinuierlich • Saltatorisch 		<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"> • LOEWI-Experiment • Bau und Funktion der Synapse • Neurotransmitter 	<ul style="list-style-type: none"> • erläutern die Codierung von Information bei der Übertragung 			

UE: Untereinheit, EK: Exkurs, FM: Fachmethode,, EG: Erkenntnisgewinnungskompetenz, KK: Kommunikationskompetenz, BW: Bewertungskompetenz

			von Erregung zwischen Nervenzellen sowie Nerven- und Muskelzellen an cholinergen Synapsen.			
UE 7.9 Stoffliche Beeinflussung der Synapse	398-399	<ul style="list-style-type: none"> • Neurotoxine • Beispiele 			<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"> • ADHS • Kokain und Ecstasy • Nikotin • Beta-Blocker 			<ul style="list-style-type: none"> • recherchieren zu neuronalen Störungen durch Stoffeinwirkungen an Synapsen und wählen passende Quellen aus. 	
UE 7.11 Depression: eine psychische oder neuronale Störung?	402-403	<ul style="list-style-type: none"> • Symptome • Gehirnstoffwechsel • Stress 			<ul style="list-style-type: none"> • recherchieren zu neuronalen Störungen durch Stoffeinwirkungen an Synapsen und wählen passende Quellen aus. 	
UE 7.12 Leben mit Depression	404-405	<ul style="list-style-type: none"> • Volkskrankheit • Stigmatisierung • Therapie 			<ul style="list-style-type: none"> • recherchieren zu neuronalen Störungen durch Stoffeinwirkungen an Synapsen und wählen passende Quellen aus. 	
UE 7.13 KK Künstliche Intelligenz sinnvoll einsetzen	406-407	<ul style="list-style-type: none"> • Anleitung • Aufgaben 			<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,, EG: Erkenntnisgewinnungskompetenz, KK: Kommunikationskompetenz, BW: Bewertungskompetenz

UE 7.14 Die Bedeutung hemmender Synapsen (eA)	408-409	<ul style="list-style-type: none"> • Postsynaptische Potentiale 	<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"> • Signalcodierung • Summation • Verrechnung 		<ul style="list-style-type: none"> • interpretieren Daten zur neuronalen Verrechnung, indem sie aus ihnen räumliche und zeitliche Summation ableiten (eA). 		
UE 7. Struktur und Funktion von Sinneszellen (eA)	412-413	<ul style="list-style-type: none"> • Sinneszellen • Signaltransduktion 	<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"> • Lichtsinneszellen • Auflösungsvermögen • Nachbilder • Kontrast 		<ul style="list-style-type: none"> • interpretieren Daten zur neuronalen Verrechnung, indem sie aus ihnen räumliche und zeitliche Summation ableiten (eA). 		
UE 7.18 Lernen: funktionelle und strukturelle Plastizität (eA)	416-417	<ul style="list-style-type: none"> • Neuronale Plastizität • Funktionale Plastizität • Strukturelle Plastizität 	<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"> • EKG • Diagnose • ENG 			<ul style="list-style-type: none"> • leiten aus komplexen Darstellungsformen die Verknüpfung neuronaler und hormoneller Informationsübertragung ab (eA). 	

UE: Untereinheit, EK: Exkurs, FM: Fachmethode,, EG: Erkenntnisgewinnungskompetenz, KK: Kommunikationskompetenz, BW: Bewertungskompetenz

UE 7.20 Erkrankungen des Nervensystems (eA)	420-421	<ul style="list-style-type: none"> • Multiple Sklerose • PARKINSON 			<ul style="list-style-type: none"> • leiten aus komplexen Darstellungsformen die Verknüpfung neuronaler und hormoneller Informationsübertragung ab (eA). 	
UE 7.21 Verschränkung von Nerven- und Hormonsystem (eA)	422-423	<ul style="list-style-type: none"> • Hormonsystem • Vegetatives Nervensystem • Hypothalamus 	<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"> • Regelkreis • Adrenalin • Cortisol 			<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"> • Cortisol-Wirkungen • Stress-Folgen • Resilienz 			<ul style="list-style-type: none"> • leiten aus komplexen Darstellungsformen die Verknüpfung neuronaler und hormoneller Informationsübertragung ab (eA). 	

UE: Untereinheit, EK: Exkurs, FM: Fachmethode,, EG: Erkenntnisgewinnungskompetenz, KK: Kommunikationskompetenz, BW: Bewertungskompetenz

Kapitel 8: Aufbau und Umbau energiereicher Stoffe

Inhalte aus dem Lehrwerk	Seiten	Inhalte	Curriculare Vorgaben			
			Sachkompetenz	Erkenntnisgewinnungskompetenz	Kommunikationskompetenz	Bewertungskompetenz
			Die Lernenden...			
UE 8.1 Die Fotosynthese als Assimilationsprozess	446-447	<ul style="list-style-type: none"> • Dissimilation und Assimilation • Redoxreaktionen • Energieumwandlung 	<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"> • Blattfarbstoffe • Chromatographie 		<ul style="list-style-type: none"> • führen eine Dünnschichtchromatografie zur Trennung von Fotosynthesepigmenten durch und werten das Chromatogramm aus. 		
UE 8.3 Abhängigkeit der Fotosyntheserate vom Licht	450-451	<ul style="list-style-type: none"> • ENGELMANN-Versuch • Absorptionsspektrum • Wirkungsspektrum 	<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: Untereinheit, FM: Fachmethode, EK: Exkurs, MK: Medienkompetenz, BNE: Bildung für Nachhaltige Entwicklung

UE 8.4 Abhängigkeit von weiteren abiotischen Faktoren	452-453	<ul style="list-style-type: none"> • CO₂-Gehalt • Temperatur 	<ul style="list-style-type: none"> • erläutern die Abhängigkeiten der Photosyntheserate von Lichtintensität, Temperatur und Kohlenstoffdioxidkonzentration. 	<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 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 8.5 Faktoren zur Steigerung der Photosyntheseleistung	454-455	<ul style="list-style-type: none"> • Höhenzonierung der Alpen • Minimum-Gesetz 	<ul style="list-style-type: none"> • erläutern die Abhängigkeiten der Photosyntheserate von Lichtintensität, Temperatur und Kohlenstoffdioxidkonzentration. 			
UE 8.6 Anpassungen der Blattstrukturen	456-457	<ul style="list-style-type: none"> • Sonnen- und Schattenblätter • Chloroplasten • Thylakoide 	<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,, EG: Erkenntnisgewinnungskompetenz, KK: Kommunikationskompetenz, BW: Bewertungskompetenz

UE 8.7 Erforschung des Fotosyntheseprozesses	458-459	<ul style="list-style-type: none"> • HILL-Reaktion • Tracer-Methode 		<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"> • Redoxreaktionen • Reduktionsäquivalente • ATP • „Z-Schema“ 	<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 8.9 Die chemiosmotische Theorie	462-463	<ul style="list-style-type: none"> • Protonengradient 	<ul style="list-style-type: none"> • erläutern die ATP-Synthese der Primärreaktionen der Fotosynthese anhand des chemiosmotischen Modells. 			

UE: Untereinheit, EK: Exkurs, FM: Fachmethode,, EG: Erkenntnisgewinnungskompetenz, KK: Kommunikationskompetenz, BW: Bewertungskompetenz

UE 8.10 Die Sekundärreaktionen der Fotosynthese	464-465	<ul style="list-style-type: none"> • CALVIN-Zyklus • Bilanz 	<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 EG Die Fotosynthese digital erfassen	466	<ul style="list-style-type: none"> • Anleitung 	.	<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 Fehlerquellen aus, widerlegen oder stützen Hypothesen und reflektieren die Grenzen der Aussagekraft der eigenen experimentellen Daten. 		
UE 8.12 EG Blätter mikroskopieren	467	<ul style="list-style-type: none"> • Anleitung 		<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"> • Transpiration • Stomata • Sukkulenten 	<ul style="list-style-type: none"> • erläutern Struktur-Funktionsbeziehungen bei meso- und xerophytischen Laubblättern. 			

UE: Untereinheit, EK: Exkurs, FM: Fachmethode,, EG: Erkenntnisgewinnungskompetenz, KK: Kommunikationskompetenz, BW: Bewertungskompetenz

UE 8.14 Besonderheiten der C4-Pflanzen (eA)	470-471	<ul style="list-style-type: none"> • RuBisCo • C4-Pflanzen 		<ul style="list-style-type: none"> • werten Daten zu unterschiedlichen Fotosyntheseraten in C3- und C4-Pflanzen im Hinblick auf Anpasstheiten aus (eA). 		
UE 8.15 Vergleich von C3- und C4-Pflanzen (eA)	472-473	<ul style="list-style-type: none"> • CO₂-Kompensationspunkt • Temperatur • Wasserverfügbarkeit • Weltweite Verbreitung 		<ul style="list-style-type: none"> • werten Daten zu unterschiedlichen Fotosyntheseraten in C3- und C4-Pflanzen im Hinblick auf Anpasstheiten aus (eA). 		
UE 8.16 Bedeutung des Fotosyntheseprodukts Glucose	474-475	<ul style="list-style-type: none"> • Kohlenhydrate • Fette • Aminosäuren 				
UE 8.17 Funktionen sekundärer Pflanzenstoffe (eA)	476-477	<ul style="list-style-type: none"> • Beispiele 				
UE 8.18 Nachwachsende Rohstoffe	478-479	<ul style="list-style-type: none"> • Zellstoff • Stärke • Fette und Öle • Biogas 				

UE: Untereinheit, EK: Exkurs, FM: Fachmethode,, EG: Erkenntnisgewinnungskompetenz, KK: Kommunikationskompetenz, BW: Bewertungskompetenz

Kapitel 9: Umbau von Stoffen und Dissimilation

Inhalte aus dem Lehrwerk	Seiten	Inhalte	Curriculare Vorgaben			
			Sachkompetenz	Erkenntnisgewinnungskompetenz	Kommunikationskompetenz	Bewertungskompetenz
			Die Lernenden...			
Startklar	494-495		•	•	• stellen die Funktion von Enzymen als Biokatalysatoren mithilfe von Energiediagrammen dar.	
UE 9.1 Einflüsse auf die Enzymaktivität (eA)	496-497	<ul style="list-style-type: none"> • Substratkonzentration • Temperatur • pH-Wert 	<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"> • MICHAELIS-MENTEN-Diagramm • Kompetitive Hemmung 	<ul style="list-style-type: none"> • erläutern die Abhängigkeit der Enzymaktivität von Temperatur, pH- 	<ul style="list-style-type: none"> • stellen Substrat-, Wirkungsspezifität und kompetitive Hemmung bei Enzymen auf Basis des Schlüssel-Schloss- 		

UE: Untereinheit, FM: Fachmethode, EK: Exkurs, MK: Medienkompetenz, BNE: Bildung für Nachhaltige Entwicklung

		<ul style="list-style-type: none"> • Allosterische Hemmung 	<p>Wert und Substratkonzentration.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Beschreiben die räumliche Struktur von Proteinen am Beispiel eines Enzyms. 	<p>Prinzips modellhaft dar.</p> <ul style="list-style-type: none"> • werten Befunde zur Wirkung der Phosphofructokinase im Hinblick auf das Prinzip der Rückkopplung aus. 		
UE 9.3 Bedarfsge-rechte Regulation des Stoffwechsels	500-501	<ul style="list-style-type: none"> • Regulation • cAMP 	<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"> • Glykolyse • Alkoholische Gärung • Milchsäure-Gärung 	<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 NADH + H⁺ und FADH₂ beim oxidativen Abbau von Glucose. • erläutern die ATP-Synthese beim Glucoseabbau unter anaeroben Bedingungen bei Milchsäuregärung und alkoholischer Gärung (eA). 		<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,, EG: Erkenntnisgewinnungskompetenz, KK: Kommunikationskompetenz, BW: Bewertungskompetenz

			<ul style="list-style-type: none"> • unterscheiden bei der Thermogenese zwischen kausalen und funktionalen Erklärungen. 			
UE 9.5 Experimente zur Gärung (eA)	504	<ul style="list-style-type: none"> • Versuche mit Hefezellen 	<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 9.6 Das Mitochondrium als Ort der Zellatmung	505	<ul style="list-style-type: none"> • Bau • Mikroskopisches Bild 			<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"> • Oxidative Decarboxylierung • Tricarbonsäurezyklus 	<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"> • Atmungskette 	<ul style="list-style-type: none"> • beschreiben Redoxreaktionen als Elektronenübertragungen. 	<ul style="list-style-type: none"> • diskutieren Möglichkeiten und Grenzen des energetischen Modells der Atmungskette (eA). 		

UE: Untereinheit, EK: Exkurs, FM: Fachmethode,, EG: Erkenntnisgewinnungskompetenz, KK: Kommunikationskompetenz, BW: Bewertungskompetenz

			<ul style="list-style-type: none"> • 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 Wasser bei der Atmungskette. 			
UE 9.9 Vergleich von Fotosynthese und Zellatmung	510-511	<ul style="list-style-type: none"> • Gemeinsamkeiten • Unterschiede 				
UE 9.10 EK Künstliche Fotosynthese	512	<ul style="list-style-type: none"> • Nanokristalle • Wasserstoff-Produktion 				
UE 9.11 EK Verwertung pflanzlicher und tierischer Abfallstoffe	513	<ul style="list-style-type: none"> • Treibstoffe • Biogas 				
UE 9.12 Stoff- und Energiebilanz der Glucose-Abbauwege	514-515	<ul style="list-style-type: none"> • Stoffbilanz • Energiebilanz 	<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 		<ul style="list-style-type: none"> • stellen die Stoff- und Energiebilanz der vier Teilschritte der Zellatmung strukturiert dar. 	

UE: Untereinheit, EK: Exkurs, FM: Fachmethode,, EG: Erkenntnisgewinnungskompetenz, KK: Kommunikationskompetenz, BW: Bewertungskompetenz

			FADH ₂ beim oxidativen Abbau von Glucose.			
UE 9.13 Flexible Anpassung von Stoffwechselwegen (eA)	516-517	<ul style="list-style-type: none"> • Hefe • Muskelstoffwechsel 				
UE 9.14 Fette und deren Abbau (eA)	518-519	<ul style="list-style-type: none"> • β-Oxidation • Fette als Energiespeicher 				

UE: Untereinheit, EK: Exkurs, FM: Fachmethode,, EG: Erkenntnisgewinnungskompetenz, KK: Kommunikationskompetenz, BW: Bewertungskompetenz

Kapitel 10: Ökologie und Biodiversität

Inhalte aus dem Lehrwerk	Seiten	Inhalte	Curriculare Vorgaben			
			Sachkompetenz	Erkenntnisgewinnungskompetenz	Kommunikationskompetenz	Bewertungskompetenz
			Die Lernenden...			
UE 10.1 Abiotische Faktoren von Biotopen	536-537	<ul style="list-style-type: none"> • Biotop • Biozönose • Ökosystem • Messung 	<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"> • Nahrungskette • Nahrungsnetz 	<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 der spezifischen biotischen und abiotischen Faktoren. 			
UE 10.3 Qualitative Erfassung der Arten einer Biozönose	540-541	<ul style="list-style-type: none"> • Bioindikatoren • Qualitative Erfassung 		<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: Untereinheit, FM: Fachmethode, EK: Exkurs, MK: Medienkompetenz, BNE: Bildung für Nachhaltige Entwicklung

UE 10.4 Quantitative Untersuchungen im Ökosystem Wald (eA)	542-543	<ul style="list-style-type: none"> • Quantitative Erfassung 		<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"> • Energiefluss • Kohlenstoffkreislauf • Stickstoffkreislauf 	<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 10.6 Einfluss abiotischer Faktoren auf Individuen	546-547	<ul style="list-style-type: none"> • Toleranzbereich • Ökologische Potenz • Ökogramm 	<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: Untereinheit, EK: Exkurs, FM: Fachmethode,, EG: Erkenntnisgewinnungskompetenz, KK: Kommunikationskompetenz, BW: Bewertungskompetenz

UE 10.7 Einfluss biotischer Faktoren auf Individuen	548-549	<ul style="list-style-type: none"> • Prädation • Symbiose • Konkurrenz 	<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"> • Konkurrenzausschlussprinzip • Ökologische Nische 	<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 10.9 Fortpflanzungsstrategien (eA)	552-553	<ul style="list-style-type: none"> • K- und r-Strategie • Fortpflanzungsstrategie 	<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"> • Exponentielles Wachstum • Populationsdichte 	<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"> • Regulation der Populationsgröße 	<ul style="list-style-type: none"> • erläutern exponentielle und logistische Entwicklungen von Populationen vor 			

UE: Untereinheit, EK: Exkurs, FM: Fachmethode,, EG: Erkenntnisgewinnungskompetenz, KK: Kommunikationskompetenz, BW: Bewertungskompetenz

			dem Hintergrund von Regulation in Ökosystemen (eA).			
UE 10.12 Neobiota stören das biologische Gleichgewicht	558-559	<ul style="list-style-type: none"> • Neobiota • Merkmale invasiver Arten 				
UE 10.13 Methoden der Populationsabschätzung I (eA)	560-561	<ul style="list-style-type: none"> • Wiederfangmethode • Fischtrepfen 				
UE 10.14 Methoden der Populationsabschätzung II (eA)	358-359	<ul style="list-style-type: none"> • Fotofallen • Genetisches Monitoring 				
UE 10.15 Die Populationsentwicklung des Menschen	564-565	<ul style="list-style-type: none"> • Zunahme der Weltbevölkerung • Einflüsse • Altersaufbau 				
UE 10.16 Das Konzept der Ökosystemleistungen	566-567	<ul style="list-style-type: none"> • Kaskadenkonzept • Biodiversität 				<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,, EG: Erkenntnisgewinnungskompetenz, KK: Kommunikationskompetenz, BW: Bewertungskompetenz

UE 10.17 Ökonomische Kosten menschlicher Einflüsse	568-569	<ul style="list-style-type: none"> • Artenschwund • Klimawandel 				<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"> • Ökosystemleistungen • Ökopunkte 				<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"> • Kosten-Nutzen-Betrachtung • Wald • Moor 				<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 ökolo-

UE: Untereinheit, EK: Exkurs, FM: Fachmethode,, EG: Erkenntnisgewinnungskompetenz, KK: Kommunikationskompetenz, BW: Bewertungskompetenz

						gischer, ökonomischer und sozialer Perspektive.
UE 10.20 Anthropozentrische Bewertung der Natur	574-575	<ul style="list-style-type: none"> • Nationalparks • Diskussion 				<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"> • Bedeutung • Wolf • Diskussion 				
UE 10.22 Der ökologische Fußabdruck	578-579	<ul style="list-style-type: none"> • Konzept • Diskussion • Alternativen 				<ul style="list-style-type: none"> • entwickeln auf Basis des ökologischen Fußabdrucks Handlungsoptionen in alltagsrelevanten Entscheidungssituationen zur Kohlenstoffdioxidbilanz und wägen sie ab (eA).
UE 10.23 Wechselwirkungen zwischen Biomen (eA)	580-581	<ul style="list-style-type: none"> • Tropischer Regenwald 	<ul style="list-style-type: none"> • erläutern die Nutzung von Ressourcen im Sinne einer nachhaltigen Entwicklung 			

UE: Untereinheit, EK: Exkurs, FM: Fachmethode,, EG: Erkenntnisgewinnungskompetenz, KK: Kommunikationskompetenz, BW: Bewertungskompetenz

			unter Berücksichtigung von Biodiversität.			
UE 10.24 Biodiversität bei Veränderung in Ökosystemen (eA)	582-583	<ul style="list-style-type: none"> • Modelle zur Funktion der Biodiversität 				<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 10.25 Anthropogene Einflüsse: Mikroplastik und Neobiota (eA)	584-585	<ul style="list-style-type: none"> • Müll • Mikroplastik • Invasive Arten 				
UE 10.26 Anthropogene Einflüsse: hormonartige Substanzen (eA)	586-587	<ul style="list-style-type: none"> • Hormonartige Substanzen 			<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). 	
UE 10.27 Folgen des anthropogen bedingten Klimawandels	588-589	<ul style="list-style-type: none"> • Globale Erwärmung • Klimawandel 			<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,, EG: Erkenntnisgewinnungskompetenz, KK: Kommunikationskompetenz, BW: Bewertungskompetenz

UE 10.28 Zusammenwirken unterschiedlicher Disziplinen	590-591	<ul style="list-style-type: none"> • Algenblüten • Waldsterben 	<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"> • Kohlenstoffdioxidsenke • Holz 	<ul style="list-style-type: none"> • erläutern die Nutzung von Ressourcen im Sinne einer nachhaltigen Entwicklung unter Berücksichtigung von Biodiversität. 		<ul style="list-style-type: none"> • diskutieren evidenzbasiert zu den Auswirkungen des anthropogenen Treibhauseffekts auf den Stofffluss in einer Nahrungskette. 	
UE 10.30 Eine nachhaltige Lebensweise	594-595	<ul style="list-style-type: none"> • Modelle • Ziele nachhaltiger Entwicklung 	<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,, EG: Erkenntnisgewinnungskompetenz, KK: Kommunikationskompetenz, BW: Bewertungskompetenz