

Fachcurriculum Biologie

Ausgabe A ab 2026

Unterrichtswerk für Biologie in der Sekundarstufe II

zum Kernlehrplan für die Sekundarstufe II
Gymnasium / Gesamtschule
in Nordrhein-Westfalen

Biologie SII

Biologie für das grundlegende/
erhöhte Anforderungsniveau

ISBN 978-3-661-03302-0



Inhalte und fachliche Kompetenzen – Kernlehrplan vs. Lehrwerk

Diese Synopse vergleicht den nordrhein-westfälischen Kernlehrplan für die Sekundarstufe II an Gymnasien und an der Gesamtschule, der am 01.08.2026 in Kraft tritt, mit dem **Lehrwerk Biologie Sekundarstufe II – Ausgabe A**. Dieses Lehrwerk umfasst Inhalte der Einführungs- und Qualifikationsphase.

Kompetenzen und Inhalte im Fach Biologie

Im Kernlehrplan für das Fach Biologie in der Sekundarstufe II 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 nordrhein-westfälischen Kernlehrplan ausgewiesenen Kompetenzen. In den folgenden Seiten werden die inhaltlich konkreten Kompetenzen des aktuellen Lehrplans den Untereinheiten (meist Doppelseiten) der Kapitel des Lehrwerks zugeordnet. Ergänzt werden die am Kernlehrplan 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	• prokaryotische Zelle (E) • eukaryotische Zelle: Zusammenwirken von Zellbestandteilen, Kompartimentierung, Endosymbiontentheorie (E) • Vielzeller: Zelldifferenzierung und Arbeitsteilung (E) • Mikroskopie (E)	• erklären Bau und Zusammenwirken der Zellbestandteile eukaryotischer Zellen und erläutern die Bedeutung der Kompartimentierung (S2, S5, K5, K10)	• analysieren differenzierte Zelltypen mithilfe mikroskopischer Verfahren (S5, E7, E8, E13, K10)		
UE 1.2 Vergleich tierischer und pflanzlicher Zellen	40-41	• prokaryotische Zelle (E) • eukaryotische Zelle: Zusammenwirken von Zellbestandteilen, Kompartimentierung, Endosymbiontentheorie (E) • Vielzeller: Zelldifferenzierung und Arbeitsteilung (E) • Mikroskopie (E)			• nutzen geeignete Darstellungsformen bei der Aufbereitung biologischer Sachinformationen (K9) • verarbeiten sach-, adressaten- und situationsgerecht Informationen zu elementaren zellbiologischen Sachverhalten (K10)	
UE 1.3 E Ein Präparat anfärben und mikroskopieren	42	• eukaryotische Zelle: Zusammenwirken von Zellbestandtei-		• analysieren differenzierte Zelltypen mithilfe mikroskopischer		

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

		len, Kompartimentierung, Endosymbiontentheorie (E) • Mikroskopie (E)		Verfahren (S5, E7, E8, E13, K10)		
UE 1.4 EK Funktionsweise der Elektronenmikroskopie	43	• Mikroskopie (E)		• wenden die Mikroskope korrekt an (E8)		
UE 1.5 Pro- und eukaryotische Zellen im Vergleich	44-45	• prokaryotische Zelle (E) • eukaryotische Zelle: Zusammenwirken von Zellbestandteilen, Kompartimentierung, Endosymbiontentheorie (E)			• nutzen geeignete Darstellungsformen bei der Aufbereitung biologischer Sachinformationen (K9) • verarbeiten sach-, adressaten- und situationsgerecht Informationen zu elementaren zellbiologischen Sachverhalten (K10)	
UE 1.6 Zelldifferenzierung und individuelle Entwicklung	46-47	• prokaryotische Zelle (E) • eukaryotische Zelle: Zusammenwirken von Zellbestandteilen, Kompartimentierung, Endosymbiontentheorie (E) • Vielzeller: Zelldifferenzierung und Arbeitsteilung (E)	• erklären Bau und Zusammenwirken der Zellbestandteile eukaryotischer Zellen und erläutern die Bedeutung der Kompartimentierung (S2, S5, K5, K10)		• nutzen geeignete Darstellungsformen bei der Aufbereitung biologischer Sachinformationen (K9) • verarbeiten sach-, adressaten- und situationsgerecht Informationen zu elementaren zellbiologischen Sachverhalten (K10)	
UE 1.7 Diffusion und Osmose	48-49	• Untersuchung von osmotischen Vorgängen (E)	• erläutern die Funktionen von Biomembranen anhand ihrer stofflichen Zusammensetzung und räumlichen Organisation (S2, S5-7, K6)			

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

UE 1.8 Osmotische Vorgänge bei Zellen	50-51	• Untersuchung von osmotischen Vorgängen (E)		• erklären experimentelle Befunde zu Diffusion und Osmose mithilfe von Modellvorstellungen (E4, E8, E10–14)	• nutzen geeignete Darstellungsformen bei der Aufbereitung biologischer Sachinformationen (K9) • verarbeiten sach-, adressaten- und situationsgerecht Informationen zu elementaren zellbiologischen Sachverhalten (K10)	
UE 1.9 Die Biomembran und Membranmodelle	52-53	• Biomembranen: Transport, Prinzip der Signaltransduktion, Zell-Zell-Erkennung (E)	• erläutern die Funktionen von Biomembranen anhand ihrer stofflichen Zusammensetzung und räumlichen Organisation (S2, S5–7, K6)			
UE 1.10 Zellorganellen mit doppelter Membran	54-55	• Biomembranen: Transport, Prinzip der Signaltransduktion, Zell-Zell-Erkennung (E)			• strukturieren ausgewählte Informationen und leiten Schlussfolgerungen ab (K5)	
UE 1.11 Zusammenwirken von Organellen bei der Stoffabgabe	56-57	• Biomembranen: Transport, Prinzip der Signaltransduktion, Zell-Zell-Erkennung (E) • Stofftransport zwischen Kompartimenten (GK/LK)		• stellen den Erkenntniszuwachs zum Aufbau von Biomembranen durch technischen Fortschritt und Modellierungen an Beispielen dar (E12, E15–17)	• strukturieren ausgewählte Informationen und leiten Schlussfolgerungen ab (K5)	
UE 1.12 Organellen zur intrazellulären Verdauung	58-59	• Biomembranen: Transport, Prinzip der Signaltransduktion, Zell-Zell-Erkennung (E)		• stellen den Erkenntniszuwachs zum Aufbau von Biomembranen durch technischen	• strukturieren ausgewählte Informationen und leiten Schlussfolgerungen ab (K5)	

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

		• Stofftransport zwischen Kompartimenten (GK/LK)		Fortschritt und Modellierungen an Beispielen dar (E12, E15–17)		
UE 1.13 Bakterien und Viren als Krankheitserreger	60-61	• eukaryotische Zelle: Zusammenwirken von Zellbestandteilen, Kompartimentierung, Endosymbiontentheorie (E) • Biomembranen: Transport, Prinzip der Signaltransduktion, Zell-Zell-Erkennung (E)		• analysieren differenzierte Zelltypen mithilfe mikroskopischer Verfahren (S5, E7, E8, E13, K10) • stellen den Erkenntniszuwachs zum Aufbau von Biomembranen durch technischen Fortschritt und Modellierungen an Beispielen dar (E12, E15–17)		
UE 1.14 Die unspezifische Immunreaktion	62-63	• eukaryotische Zelle: Zusammenwirken von Zellbestandteilen, Kompartimentierung, Endosymbiontentheorie (E) • Biomembranen: Transport, Prinzip der Signaltransduktion, Zell-Zell-Erkennung (E)		• analysieren differenzierte Zelltypen mithilfe mikroskopischer Verfahren (S5, E7, E8, E13, K10) • stellen den Erkenntniszuwachs zum Aufbau von Biomembranen durch technischen Fortschritt und Modellierungen an Beispielen dar (E12, E15–17)		
UE 1.15 Die spezifische Immunreaktion	64-65	• eukaryotische Zelle: Zusammenwirken von Zellbestandteilen, Kompartimentierung, Endosymbiontentheorie (E) • Biomembranen: Transport, Prinzip	• vergleichen den Aufbau von prokaryotischen und eukaryotischen Zellen (S1, S2, K1, K2, K9) • erklären Bau und Zusammenwirken der Zellbestandteile eukaryotischer Zellen	• analysieren differenzierte Zelltypen mithilfe mikroskopischer Verfahren (S5, E7, E8, E13, K10) • stellen den Erkenntniszuwachs zum Aufbau von Biomembranen durch technischen		

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

		der Signaltransduktion, Zell-Zell-Erkennung (E)	und erläutern die Bedeutung der Kompartimentierung (S2, S5, K5, K10) • vergleichen einzellige und vielzellige Lebewesen und erläutern die jeweiligen Vorteile ihrer Organisationsform (S3, S6, E9, K7, K8) • erläutern die Funktionen von Biomembranen anhand ihrer stofflichen Zusammensetzung und räumlichen Organisation (S2, S5–7, K6)	Fortschritt und Modellierungen an Beispielen dar (E12, E15–17)		
UE 1.16 Aktive und passive Immunisierung	66-67	• eukaryotische Zelle: Zusammenwirken von Zellbestandteilen, Kompartimentierung, Endosymbiontentheorie (E) • Biomembranen: Transport, Prinzip der Signaltransduktion, Zell-Zell-Erkennung (E)	• erklären Bau und Zusammenwirken der Zellbestandteile eukaryotischer Zellen und erläutern die Bedeutung der Kompartimentierung (S2, S5, K5, K10)			• beschreiben den Unterschied bei den Transportmechanismen in der Biomembran (B3)
UE 1.17 Gesellschaftliche Bedeutung von Impfungen	68-69	• eukaryotische Zelle: Zusammenwirken von Zellbestandteilen, Kompartimentierung, Endosymbiontentheorie (E)			• argumentieren wissenschaftlich zu biologischen Sachverhalten und berücksichtigen dabei empirische Befunde (K14)	• beschreiben den Unterschied bei den Transportmechanismen in der Biomembran (B3)

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

		• Biomembranen: Transport, Prinzip der Signaltransduktion, Zell-Zell-Erkennung (E)				
UE 1.18 B Impfentscheidungen treffen	70-71	• eukaryotische Zelle: Zusammenwirken von Zellbestandteilen, Kompartimentierung, Endosymbiontentheorie (E) • Biomembranen: Transport, Prinzip der Signaltransduktion, Zell-Zell-Erkennung (E)	• erläutern die Endosymbiontentheorie (S3)		• präsentieren die Endosymbiontentheorie (K11)	• betrachten Sachverhalte aus biologischer und ethischer Perspektive (B2) • wägen anhand relevanter Bewertungskriterien Handlungsoptionen in gesellschaftlich- oder alltagsrelevanten Entscheidungssituationen ab (B8) • begründen die eigene Meinung kriteriengeleitet mit Sachinformationen und Werten (B9) • reflektieren den Prozess der Bewertung (B11) • beurteilen und bewerten persönliche und gesellschaftliche Auswirkungen von Anwendungen der Biologie (B12)

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	• Speicherung und Realisierung genetischer Information: Bau der DNA, semikonservative Replikation, Transkription, Translation (GK/LK) • Regulation der Genaktivität bei Eukaryoten: Transkriptionsfaktoren, Modifikationen des Epigenoms durch DNA-Methylierung, (GK) Histonmodifikation, RNA-Interferenz (LK)	• erläutern vergleichend die Realisierung der genetischen Information bei Prokaryoten und Eukaryoten (S2, S5, E12, K5, K6)			• beurteilen die Regulation der Genaktivität (B12)
UE 2.2 Proteine als Genprodukte	90-91	• Stoffgruppen: Kohlenhydrate, Lipide, Proteine (E) • Enzyme: Kinetik, Regulation (E) • Untersuchung von Enzymaktivitäten (E)	• erläutern elementare zellbiologische Sachverhalte, auch indem sie Basiskonzepte nutzen (S3)		• analysieren die Untersuchung zur Enzymaktivität (K4)	
UE 2.3 Der genetische Code	92-93	• Speicherung und Realisierung genetischer Information: Bau der DNA, semikonservative Replikation,	• erklären die Regulation der Genaktivität bei Eukaryoten durch den Einfluss von Transkriptionsfaktoren		• analysieren die Untersuchung zur Enzymaktivität (K4)	

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

		Transkription, Translation (GK/LK) • Regulation der Genaktivität bei Eukaryoten: Transkriptionsfaktoren, Modifikationen des Epigenoms durch DNA-Methylierung, (GK) Histonmodifikation, RNA-Interferenz (LK)	ren und DNA-Methylierung (S2, S6, E9, K2, K11) • erläutern vergleichend die Realisierung der genetischen Information bei Prokaryoten und Eukaryoten (S2, S5, E12, K5, K6)			
UE 2.4 Die Transkription und RNA-Prozessierung	94-95	• Speicherung und Realisierung genetischer Information: Bau der DNA, semikonservative Replikation, Transkription, Translation (GK/LK) • Regulation der Genaktivität bei Eukaryoten: Transkriptionsfaktoren, Modifikationen des Epigenoms durch DNA-Methylierung, (GK) Histonmodifikation, RNA-Interferenz (LK)	• erklären die Regulation der Genaktivität bei Eukaryoten durch den Einfluss von Transkriptionsfaktoren und DNA-Methylierung (S2, S6, E9, K2, K11) • erläutern vergleichend die Realisierung der genetischen Information bei Prokaryoten und Eukaryoten (S2, S5, E12, K5, K6)		• analysieren die Untersuchung zur Enzymaktivität (K4)	
UE 2.5 Die Translation	96-97	• Speicherung und Realisierung genetischer Information: Bau der DNA, semikonservative Replikation, Transkription, Translation (GK/LK)	• erklären die Regulation der Genaktivität bei Eukaryoten durch den Einfluss von Transkriptionsfaktoren und DNA-Methylierung (S2, S6, E9, K2, K11)	• beschreiben den Bau der DNA (E16)		

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

			• erläutern vergleichend die Realisierung der genetischen Information bei Prokaryoten und Eukaryoten (S2, S5, E12, K5, K6)			
UE 2.6 EK Synthetische Bakterien und Viren	98-99	• Genetik menschlicher Erkrankungen: Familienstammbäume, Gentest und Beratung, Gentherapie (GK/LK) • Gentechnik: Veränderung und Einbau von DNA, Gentherapeutische Verfahren (LK)		• beschreiben gentherapeutische Verfahren (E16)		• bewerten den Einsatz von Gentests (B8)
UE 2.7 Alternatives Spleißen (eA)	100-101	• eukaryotische Zelle: Zusammenwirken von Zellbestandteilen, Kompartimentierung, Endosymbiontentheorie (E) • Stoffgruppen: Kohlenhydrate, Lipide, Proteine (E) • Regulation der Genaktivität bei Eukaryoten: Transkriptionsfaktoren, Modifikationen des Epigenoms durch DNA-Methylierung, (GK) Histonmodifikation, RNA-Interferenz (LK)	• erläutern vergleichend die Besonderheiten der verschiedenen Stoffgruppen (S2, S5, E12, K5, K6)		• strukturieren ausgewählte Informationen und leiten Schlussfolgerungen ab (K5) • beschreiben die Unterschiede zwischen funktionalen und kausalen Erklärungen (K8)	

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

UE 2.8 Vermehrung von Viren in eukaryotischen Zellen (eA)	102-103	- eukaryotische Zelle: Zusammenwirken von Zellbestandteilen, Kompartimentierung, Endosymbiontentheorie (E) - Regulation der Genaktivität bei Eukaryoten: Transkriptionsfaktoren, Modifikationen des Epigenoms durch DNA-Methylierung, (GK) Histonmodifikation, RNA-Interferenz (LK) - Gentechnik: Veränderung und Einbau von DNA, Gentherapeutische Verfahren (LK)		beschreiben die Regulation der Genaktivität bei Eukaryoten (E16)	präsentieren Lern- und Arbeitsergebnisse sach-, adressaten- und situationsgerecht unter Einsatz geeigneter analoger und digitaler Medien (K11)	
UE 2.9 Die Wirkung von Antisense-RNA (eA)	104-105	- Regulation der Genaktivität bei Eukaryoten: Transkriptionsfaktoren, Modifikationen des Epigenoms durch DNA-Methylierung, (GK) Histonmodifikation, RNA-Interferenz (LK) - Zusammenhänge zwischen genetischem Material, Genprodukten und Merkmal: Genmutationen (GK/LK) - Genetik menschlicher Erkrankungen: Familienstammbäume,		beschreiben die Regulation der Genaktivität bei Eukaryoten (E16)	präsentieren Lern- und Arbeitsergebnisse sach-, adressaten- und situationsgerecht unter Einsatz geeigneter analoger und digitaler Medien (K11)	beurteilen Gentests (B5)

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

		Gentest und Beratung, Gentherapie (GK/LK) • Gentechnik: Veränderung und Einbau von DNA, Gentherapeutische Verfahren (LK)				
UE 2.10 K Die Vertrauenswürdigkeit von Quellen analysieren	106-107				• prüfen die Übereinstimmung von verschiedenen Quellen (K3)	• beurteilen die Vertrauenswürdigkeit von Quellen (B5)
UE 2.11 Antibiotika-Einfluss auf die Proteinbiosynthese (eA)	108-109	• Stoffgruppen: Kohlenhydrate, Lipide, Proteine (E) • Speicherung und Realisierung genetischer Information: Bau der DNA, semikonservative Replikation, Transkription, Translation (GK/LK) • Regulation der Genaktivität bei Eukaryoten: Transkriptionsfaktoren, Modifikationen des Epigenoms durch DNA-Methylierung, (GK) Histonmodifikation, RNA-Interferenz (LK) • Genetik menschlicher Erkrankungen: Familienstammbäume, Gentest und Beratung, Gentherapie (GK/LK)	• erläutern vergleichend die Besonderheiten der verschiedenen Stoffgruppen (S2, S5, E12, K5, K6)		• präsentieren Lern- und Arbeitsergebnisse sach-, adressaten- und situationsgerecht unter Einsatz geeigneter analoger und digitaler Medien (K11)	

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

		• Gentechnik: Veränderung und Einbau von DNA, Gentherapeutische Verfahren (LK)				
UE 2.12 Die Rolle von Proteinen bei der Merkmalsausbildung	110-111	• Stoffgruppen: Kohlenhydrate, Lipide, Proteine (E) • Zusammenhänge zwischen genetischem Material, Genprodukten und Merkmal: Genmutationen (GK/LK)	• erläutern elementare zellbiologische Sachverhalte, auch indem sie Basiskonzepte nutzen (S3)			• stellen Genmutationen dar (B6)
UE 2.13 Genwirkketten und deren Unterbrechung	112-113	• Stoffgruppen: Kohlenhydrate, Lipide, Proteine (E) • Zusammenhänge zwischen genetischem Material, Genprodukten und Merkmal: Genmutationen (GK/LK)	• erläutern elementare zellbiologische Sachverhalte, auch indem sie Basiskonzepte nutzen (S3)			• beschreiben Genmutationen (B3)
UE 2.14 Genregulation bei Eukaryoten	114-115	• Regulation der Genaktivität bei Eukaryoten: Transkriptionsfaktoren, Modifikationen des Epigenoms durch DNA-Methylierung, (GK) Histonmodifikation, RNA-Interferenz (LK)	• erklären die Regulation der Genaktivität bei Eukaryoten durch den Einfluss von Transkriptionsfaktoren und DNA-Methylierung (S2, S6, E9, K2, K11)			• stellen die DNA-Methylierung dar (B6)
UE 2.15 Epigenetische Genregulation	116-117	• Regulation der Genaktivität bei Eukaryoten: Transkriptionsfaktoren, Modifikationen des Epigenoms	• erklären die Regulation der Genaktivität bei Eukaryoten durch den Einfluss von			• beschreiben die Zusammenhänge zwischen genetischem

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

		durch DNA-Methylierung, (GK) Histonmodifikation, RNA-Interferenz (LK) • Zusammenhänge zwischen genetischem Material, Genprodukten und Merkmal: Genmutationen (GK/LK)	Transkriptionsfaktoren und DNA-Methylierung (S2, S6, E9, K2, K11)			Material, Genprodukten und Merkmal (B3)
UE 2.16 RNA-Interferenz und Histonmodifikationen (eA)	118-119	• Regulation der Genaktivität bei Eukaryoten: Transkriptionsfaktoren, Modifikationen des Epigenoms durch DNA-Methylierung, (GK) Histonmodifikation, RNA-Interferenz (LK) • Zusammenhänge zwischen genetischem Material, Genprodukten und Merkmal: Genmutationen (GK/LK)		• erläutern die Genregulation bei Eukaryoten durch RNA-Interferenz und Histon-Modifikation anhand von Modellen (S5, S6, E4, E5, K1, K10)	• erklären Sachverhalte aus ultimer und proximaler Sicht, ohne dabei unangemessene finale Begründungen zu nutzen (K7)	
UE 2.17 Bedeutung der Genregulation	120-121	• Regulation der Genaktivität bei Eukaryoten: Transkriptionsfaktoren, Modifikationen des Epigenoms durch DNA-Methylierung, (GK) Histonmodifikation, RNA-Interferenz (LK) • Zusammenhänge zwischen genetischem	• erklären die Regulation der Genaktivität bei Eukaryoten durch den Einfluss von Transkriptionsfaktoren und DNA-Methylierung (S2, S6, E9, K2, K11)	• erläutern die Genregulation bei Eukaryoten durch RNA-Interferenz und Histon-Modifikation anhand von Modellen (S5, S6, E4, E5, K1, K10)		

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

		Material, Genprodukten und Merkmal: Genmutationen (GK/LK)				
UE 2.18 Stammzellen – medizinische Hoffnungsträger	122-123	- Genetik menschlicher Erkrankungen: Familienstammbäume, Gentest und Beratung, Gentherapie (GK/LK) - Krebs: Krebszellen, Onkogene und Anti-Onkogene, personalisierte Medizin (LK) - Gentechnik: Veränderung und Einbau von DNA, Gentherapeutische Verfahren (LK)	Beschreiben Formen und Nutzen von Gentherapien (S1)			bewerten Nutzen und Risiken einer Gentherapie beim Menschen und nehmen zum Einsatz gentherapeutischer Verfahren Stellung (S1, K14, B3, B7–9, B11)
UE 2.19 B Entscheidungen treffen und reflektieren	124-125	- Genetik menschlicher Erkrankungen: Familienstammbäume, Gentest und Beratung, Gentherapie (GK/LK) - Krebs: Krebszellen, Onkogene und Anti-Onkogene, personalisierte Medizin (LK) - Gentechnik: Veränderung und Einbau von DNA, Gentherapeutische Verfahren (LK)	Beschreiben die Besonderheiten von Krebs (S1)			bewerten Nutzen und Risiken einer Gentherapie beim Menschen und nehmen zum Einsatz gentherapeutischer Verfahren Stellung (S1, K14, B3, B7–9, B11)

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	• Speicherung und Realisierung genetischer Information: Bau der DNA, semikonservative Replikation, Transkription, Translation (GK/LK)		• leiten ausgehend vom Bau der DNA das Grundprinzip der semikonservativen Replikation aus experimentellen Befunden ab (S1, E1, E9, E11, K10)		
UE 3.2 PCR und DNA-Reparatur	146-147	• PCR (LK) • Gelelektrophorese (LK) • Gentechnik: Veränderung und Einbau von DNA, Gentherapeutische Verfahren (LK)	• Beschreiben den Vorgang der PCR und der Gelelektrophorese (S1)	• erläutern PCR und Gelelektrophorese unter anderem als Verfahren zur Feststellung von Genmutationen (S4, S6, E8–10, K11)		
UE 3.3 Der Zellzyklus	148-149	• Zellzyklus: Regulation (E)	• Beschreiben den Zellzyklus (S1)	• erklären die Bedeutung der Regulation des Zellzyklus für Wachstum und Entwicklung (S1, S6, E2, K3)		
UE 3.4 Die mitotische Zellteilung	150-151	• Mitose: Chromosomen, Cytoskelett (E)	• Beschreiben die Mitose (S1)			
UE 3.5 K Erklärvideos beurteilen und erstellen	152-153		• Erstellen Erklärvideos (S6)		• analysieren Erklärvideos (K4)	
UE 3.6 Kontrolle des Zellzyklus und Tumorbildung (eA)	154-155	• Zellzyklus: Regulation (E) • Karyogramm: Genommutationen,	• begründen Eigenschaften von Krebszellen mit Veränderungen in Proto-		• analysieren Karyogramme (K4)	

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

		Chromosomenmutationen (E) • Genetik menschlicher Erkrankungen: Familienstammbäume, Gentest und Beratung, Gentherapie (GK/LK) • Krebs: Krebszellen, Onkogene und Anti-Onkogene, personalisierte Medizin (LK)	Onko-genen und Anti-Onkogenen (Tumor-Suppressor-Genen) (S3, S5, S6, E12)			
UE 3.7 Die meiotische Zellteilung	156-157	• Meiose (E)	• beschreiben die Meiose (S1)		• präsentieren die Besonderheiten der Meiose (K11)	
UE 3.8 Genetische Neukombination und Biodiversität	158-159	• Rekombination (E) • Zusammenhänge zwischen genetischem Material, Genprodukten und Merkmal: Genmutationen (GK/LK) • Stammbäume und Verwandtschaft: Artbildung, Biodiversität, populationsgenetischer Artbegriff, Isolation, molekularbiologische Homologien, ursprüngliche und abgeleitete Merkmale (GK/LK)	• Beschreiben die Rekombination (S1)		• präsentieren biologische Sachverhalte sowie Lern- und Arbeitsergebnisse sach-, adressaten- und situationsgerecht unter Einsatz geeigneter analoger und digitaler Medien (K11)	
UE 3.9 Bedeutung der Neukombination für die Evolution	160-161	• Rekombination (E) • Synthetische Evolutionstheorie: Mutation,			• präsentieren biologische Sachverhalte sowie Lern- und Arbeits-	

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

		Rekombination, Selektion, Variation, Gendrift, adaptiver Wert von Verhalten, Kosten-Nutzen-Analyse, reproduktive Fitness, Koevolution, Abgrenzung von nicht-naturwissenschaftlichen Vorstellungen (GK/LK) • Stammbäume und Verwandtschaft: Artbildung, Biodiversität, populationsgenetischer Artbegriff, Isolation, molekularbiologische Homologien, ursprüngliche und abgeleitete Merkmale (GK/LK)			ergebnisse sach-, adressaten- und situationsgerecht unter Einsatz geeigneter analoger und digitaler Medien (K11)	
UE 3.10 FM Karyogramme auswerten	162-163	• Karyogramm: Genommutationen, Chromosomenmutationen (E)			• analysieren Karyogramme (K4)	• bewerten Karyogramme (B3)
UE 3.11 Ursachen und Folgen von Genommutationen	164-165	• Zusammenhänge zwischen genetischem Material, Genprodukten und Merkmal: Genmutationen (GK/LK) • Stammbäume und Verwandtschaft: Artbildung, Biodiversität, populationsgenetischer Artbegriff,	• beschreiben Genommutationen (S1)		• strukturieren Informationen zu Genmutationen (K5) • analysieren Verwandtschaft (K4)	

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

		Isolation, molekularbiologische Homologien, ursprüngliche und abgeleitete Merkmale (GK/LK)				
UE 3.12 Leben mit Trisomie 21	166	• Zusammenhänge zwischen genetischem Material, Genprodukten und Merkmal: Genmutationen (GK/LK) • Genetik menschlicher Erkrankungen: Familienstammbäume, Gentest und Beratung, Gentherapie (GK/LK)	• beschreiben menschliche Erkrankungen (S1)		• strukturieren Informationen zu menschlichen Erkrankungen (K5)	• bewerten Gentherapie (B3)
UE 3.13 EK ROBERTSON-Translokation 21/14	167	• Zusammenhänge zwischen genetischem Material, Genprodukten und Merkmal: Genmutationen (GK/LK) • Genetik menschlicher Erkrankungen: Familienstammbäume, Gentest und Beratung, Gentherapie (GK/LK)	• beschreiben die Genetik menschlicher Erkrankungen (B3)			• bewerten die Genetik menschlicher Erkrankungen (B3)
UE 3.14 Gonosomale Genommutationen (eA)	168-169	• Karyogramm: Genommutationen, Chromosomenmutationen (E) • Zusammenhänge zwischen genetischem			• präsentieren biologische Sachverhalte sowie Lern- und Arbeitsergebnisse sach-, adressaten- und situationsgerecht unter Ein-	

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

		Material, Genprodukten und Merkmal: Genmutationen (GK/LK)			satz geeigneter analoger und digitaler Medien (K11)	
UE 3.15 Polyploidie bei Pflanzen (eA)	170-171	Zusammenhänge zwischen genetischem Material, Genprodukten und Merkmal: Genmutationen (GK/LK)			präsentieren biologische Sachverhalte sowie Lern- und Arbeitsergebnisse sach-, adressaten- und situationsgerecht unter Einsatz geeigneter analoger und digitaler Medien (K11)	
UE 3.16 Ursachen und Auswirkungen von Genmutationen	172-173	- Zusammenhänge zwischen genetischem Material, Genprodukten und Merkmal: Genmutationen (GK/LK) - Stammbäume und Verwandtschaft: Artbildung, Biodiversität, populationsgenetischer Artbegriff, Isolation, molekularbiologische Homologien, ursprüngliche und abgeleitete Merkmale (GK/LK)	erklären die Auswirkungen von Genmutationen auf Genprodukte und Phänotyp (S4, S6, S7, E1, K8)			
UE 3.17 FM Sequenzen analysieren	174-175	Zusammenhänge zwischen den Sequenzen analysieren			analysieren die Zusammenhänge der Sequenzen (K4)	
UE 3.18 Bedeutung von Genmutationen	176-177	Zusammenhänge zwischen genetischem	erklären die Auswirkungen von Genmu-		analysieren die Genmutationen (K4)	

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

		Material, Genprodukten und Merkmal: Genmutationen (GK/LK) • Stammbäume und Verwandtschaft: Artbildung, Biodiversität, populationsgenetischer Artbegriff, Isolation, molekularebiologische Homologien, ursprüngliche und abgeleitete Merkmale (GK/LK)	tationen auf Genprodukten und Phänotyp (S4, S6, S7, E1, K8)			
UE 3.19 Somatische Mutationen und Keimbahnmutationen	178-179	• Karyogramm: Genommutationen, Chromosomenmutationen (E) • Zusammenhänge zwischen genetischem Material, Genprodukten und Merkmal: Genmutationen (GK/LK) • Genetik menschlicher Erkrankungen: Familienstammbäume, Gentest und Beratung, Gentherapie (GK/LK) • Krebs: Krebszellen, Onkogene und Anti-Onkogene, personalisierte Medizin (LK)	• erklären die Auswirkungen von Genmutationen auf Genprodukte und Phänotyp (S4, S6, S7, E1, K8) • begründen Eigenschaften von Krebszellen mit Veränderungen in Proto-Onkogenen und Anti-Onkogenen (Tumor-Suppressor-Genen) (S3, S5, S6, E12)		• recherchieren zu biologischen Sachverhalten zielgerichtet in analogen und digitalen Medien und wählen für ihre Zwecke passende Quellen aus (K1)	

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

UE 3.20 Künstliche Veränderung von Erbanlagen	180-181	Gentechnik: Veränderung und Einbau von DNA, Gentherapeutische Verfahren (LK)				erklären die Herstellung rekombinanter DNA und nehmen zur Nutzung gentechnisch veränderter Organismen Stellung (S1, S8, K4, K13, B2, B3, B9, B12)
UE 3.21 Die konkrete Technik der CRISPR/Cas-Methode (eA)	182-183	Gentechnik: Veränderung und Einbau von DNA, Gentherapeutische Verfahren (LK)			präsentieren biologische Sachverhalte sowie Lern- und Arbeitsergebnisse sach-, adressaten- und situationsgerecht unter Einsatz geeigneter analoger und digitaler Medien (K11)	erklären die Herstellung rekombinanter DNA und nehmen zur Nutzung gentechnisch veränderter Organismen Stellung (S1, S8, K4, K13, B2, B3, B9, B12)
UE 3.22 Gentechnik in der Tierzucht	184-185	Gentechnik: Veränderung und Einbau von DNA, Gentherapeutische Verfahren (LK)			präsentieren biologische Sachverhalte sowie Lern- und Arbeitsergebnisse sach-, adressaten- und situationsgerecht unter Einsatz geeigneter analoger und digitaler Medien (K11)	erklären die Herstellung rekombinanter DNA und nehmen zur Nutzung gentechnisch veränderter Organismen Stellung (S1, S8, K4, K13, B2, B3, B9, B12)
UE 3.23 Gentechnik in der Pflanzenzucht	186-187	Gentechnik: Veränderung und Einbau von DNA, Gentherapeutische Verfahren (LK)			präsentieren biologische Sachverhalte sowie Lern- und Arbeitsergebnisse sach-, adressaten- und situationsgerecht unter Einsatz geeigneter analoger und digitaler Medien (K11)	erklären die Herstellung rekombinanter DNA und nehmen zur Nutzung gentechnisch veränderter Organismen Stellung (S1, S8, K4, K13, B2, B3, B9, B12)

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

UE 3.24 Gentechnik in der Lebensmittelproduktion	188-189	• Gentechnik: Veränderung und Einbau von DNA, Gentherapeutische Verfahren (LK)			• präsentieren biologische Sachverhalte sowie Lern- und Arbeitsergebnisse sach-, adressaten- und situationsgerecht unter Einsatz geeigneter analoger und digitaler Medien (K11)	• erklären die Herstellung rekombinanter DNA und nehmen zur Nutzung gentechnisch veränderter Organismen Stellung (S1, S8, K4, K13, B2, B3, B9, B12)
UE 3.25 Gentechnik in der Medikamenten-Herstellung	190-191	• Genetik menschlicher Erkrankungen: Familienstammbäume, Gentest und Beratung, Gentherapie (GK/LK) • Krebs: Krebszellen, Onkogene und Anti-Onkogene, personalisierte Medizin (LK) • Gentechnik: Veränderung und Einbau von DNA, Gentherapeutische Verfahren (LK)	• begründen den Einsatz der personalisierten Medizin in der Krebstherapie (S4, S6, E14, K13)			
UE 3.26 Gentherapie und gentherapeutische Verfahren	192-193	• Genetik menschlicher Erkrankungen: Familienstammbäume, Gentest und Beratung, Gentherapie (GK/LK) • Gentechnik: Veränderung und Einbau von DNA, Gentherapeutische Verfahren (LK)				• bewerten Nutzen und Risiken einer Gentherapie beim Menschen und nehmen zum Einsatz gentherapeutischer Verfahren Stellung (S1, K14, B3, B7-9, B11) • erklären die Herstellung rekombinanter DNA und nehmen zur Nutzung gentechnischer

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

						nisch veränderter Organismen Stellung (S1, S8, K4, K13, B2, B3, B9, B12)
UE 3.27 B Naturalistische Fehlschlüsse erkennen	194-195					

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	- Zusammenhänge zwischen genetischem Material, Genprodukten und Merkmal: Genmutationen (GK/LK) - Genetik menschlicher Erkrankungen: Familienstammbäume, Gentest und Beratung, Gentherapie (GK/LK) - Stammbäume und Verwandtschaft: Artbildung, Biodiversität, populationsgenetischer Artbegriff, Isolation, molekularbiologische Homologien, ursprüngliche		wenden Gesetzmäßigkeiten der Vererbung auf Basis der Meiose bei der Analyse von Familienstammbäumen an (S6, E1-3, E11, K9, K13)		

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

		und abgeleitete Merkmale (GK/LK)				
UE 4.2 Auswertung von Kreuzungsexperimenten (eA)	218-219	- Analyse von Familienstammbäumen (E) - Stammbäume und Verwandtschaft: Artbildung, Biodiversität, populationsgenetischer Artbegriff, Isolation, molekularebiologische Homologien, ursprüngliche und abgeleitete Merkmale (GK/LK)		wenden Gesetzmäßigkeiten der Vererbung auf Basis der Meiose bei der Analyse von Familienstammbäumen an (S6, E1–3, E11, K9, K13)		
UE 4.3 Dihybrider Erbgang und unvollständige Dominanz	220-221	- Zusammenhänge zwischen genetischem Material, Genprodukten und Merkmal: Genmutationen (GK/LK) - Genetik menschlicher Erkrankungen: Familienstammbäume, Gentest und Beratung, Gentherapie (GK/LK) - Stammbäume und Verwandtschaft: Artbildung, Biodiversität, populationsgenetischer Artbegriff, Isolation, molekularebiologische Homologien, ursprüngliche		- beschreiben Familienstammbäume (E6) - analysieren Familienstammbäume (E3)		beurteilen Gentests (B5)

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

		und abgeleitete Merkmale (GK/LK)				
UE 4.4 FM Die MENDELschen Regeln anwenden	222-223	• Analyse von Familienstammbäumen (E) • Zusammenhänge zwischen genetischem Material, Genprodukten und Merkmal: Genmutationen (GK/LK) • Genetik menschlicher Erkrankungen: Familienstammbäume, Gentest und Beratung, Gentherapie (GK/LK) • Stammbäume und Verwandtschaft: Artbildung, Biodiversität, populationsgenetischer Artbegriff, Isolation, molekularbiologische Homologien, ursprüngliche und abgeleitete Merkmale (GK/LK)		• beschreiben Familienstammbäume (E6) • analysieren Familienstammbäume (E3)		• beurteilen Mutationen (B5) • beurteilen die Zusammenhänge zwischen genetischem Material (B5)
UE 4.5 Vererbung des AB0- und des Rhesus-Systems	224-225	• Analyse von Familienstammbäumen (E) • Stammbäume und Verwandtschaft: Artbildung, Biodiversität, populationsgene-		• beschreiben Familienstammbäume und die Verwandtschaft (E6) • analysieren Familienstammbäume (E3)		• beurteilen Homologien (B5)

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

		tischer Artbegriff, Isolation, molekularbiologische Homologien, ursprüngliche und abgeleitete Merkmale (GK/LK)				
UE 4.6 Genkopplung und Genaustausch (eA)	226-227	- Analyse von Familienstammbäumen (E) - Stammbäume und Verwandtschaft: Artbildung, Biodiversität, populationsgenetischer Artbegriff, Isolation, molekularbiologische Homologien, ursprüngliche und abgeleitete Merkmale (GK/LK)		- beschreiben Familienstammbäume (E6) - analysieren Familienstammbäume (E3)		beurteilen Familienstammbäume (B5)
UE 4.7 Epigenetische Vererbung und genomische Prägung (eA)	228-229	- Analyse von Familienstammbäumen (E) - Zusammenhänge zwischen genetischem Material, Genprodukten und Merkmal: Genmutationen (GK/LK) - Stammbäume und Verwandtschaft: Artbildung, Biodiversität, populationsgenetischer Artbegriff, Isolation, molekularbiologische Homologien, ursprüngliche		- beschreiben Familienstammbäume (E6) - analysieren Familienstammbäume (E3)		beurteilen Familienstammbäume (B5)

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

		und abgeleitete Merkmale (GK/LK)				
UE 4.8 Entwicklung naturwissenschaftlichen Wissens	230-231					
UE 4.9 EK Nicht-MENDELSche Vererbung	232-233	• Zusammenhänge zwischen genetischem Material, Genprodukten und Merkmal: Genmutationen (GK/LK) • Genetik menschlicher Erkrankungen: Familienstammbäume, Gentest und Beratung, Gentherapie (GK/LK)		• beurteilen die Folgen von Gentests (E10) • beschreiben Familienstammbäume (E6)		• beurteilen die Genetik menschlicher Erkrankungen (B5)
UE 4.10 Erbgänge beim Menschen I	234-235	• Analyse von Familienstammbäumen (E) • Zusammenhänge zwischen genetischem Material, Genprodukten und Merkmal: Genmutationen (GK/LK) • Genetik menschlicher Erkrankungen: Familienstammbäume, Gentest und Beratung, Gentherapie (GK/LK)		• analysieren Familienstammbäume und leiten daraus mögliche Konsequenzen für Gentest und Beratung ab (S4, E3, E11, E15, K14, B8)		• beurteilen Familienstammbäume (B5)

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

UE 4.11 Erbgänge beim Menschen II	236-237	• Analyse von Familienstammbäumen (E) • Zusammenhänge zwischen genetischem Material, Genprodukten und Merkmal: Genmutationen (GK/LK) • Genetik menschlicher Erkrankungen: Familienstammbäume, Gentest und Beratung, Gentherapie (GK/LK)		• analysieren Familienstammbäume und leiten daraus mögliche Konsequenzen für Gentest und Beratung ab (S4, E3, E11, E15, K14, B8)		
UE 4.12 FM Stammbäume analysieren	238-239	• Analyse von Familienstammbäumen (E) • Genetik menschlicher Erkrankungen: Familienstammbäume, Gentest und Beratung, Gentherapie (GK/LK)		• analysieren Familienstammbäume und leiten daraus mögliche Konsequenzen für Gentest und Beratung ab (S4, E3, E11, E15, K14, B8)		
UE 4.13 Genetische Familienberatung	240-241	• Genetik menschlicher Erkrankungen: Familienstammbäume, Gentest und Beratung, Gentherapie (GK/LK)		• analysieren Familienstammbäume und leiten daraus mögliche Konsequenzen für Gentest und Beratung ab (S4, E3, E11, E15, K14, B8)		• bewerten Nutzen und Risiken einer Gentherapie beim Menschen und nehmen zum Einsatz gentherapeutischer Verfahren Stellung (S1, K14, B3, B7-9, B11)
UE 4.14 Pränataldiagnostik	242-243	• Genetik menschlicher Erkrankungen: Familienstammbäume,				• bewerten Nutzen und Risiken einer Gentherapie beim Menschen und nehmen zum

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

		Gentest und Beratung, Gentherapie (GK/LK)				Einsatz gentherapeutischer Verfahren Stellung (S1, K14, B3, B7-9, B11)
UE 4.15 Ethische Aspekte	244-245	Genetik menschlicher Erkrankungen: Familienstammbäume, Gentest und Beratung, Gentherapie (GK/LK)				bewerten Nutzen und Risiken einer Gentherapie beim Menschen und nehmen zum Einsatz gentherapeutischer Verfahren Stellung (S1, K14, B3, B7-9, B11)
UE 4.16 Gelelektrophorese und DNA-Sequenzierung	246-247	- PCR (LK) - Gelelektrophorese (LK)		erläutern PCR und Gelelektrophorese unter anderem als Verfahren zur Feststellung von Genmutationen (S4, S6, E8-10, K11)		
UE 4.17 DNA-Analytik beim Menschen	248-249	- Genetik menschlicher Erkrankungen: Familienstammbäume, Gentest und Beratung, Gentherapie (GK/LK) - PCR (LK) - Gelelektrophorese (LK)		erläutern PCR und Gelelektrophorese unter anderem als Verfahren zur Feststellung von Genmutationen (S4, S6, E8-10, K11)		
UE 4.18 Ethische Gesichtspunkte der DNA-Analytik	250-251	- Genetik menschlicher Erkrankungen: Familienstammbäume, Gentest und Beratung, Gentherapie (GK/LK) - PCR (LK) - Gelelektrophorese (LK)				bewerten Nutzen und Risiken einer Gentherapie beim Menschen und nehmen zum Einsatz gentherapeutischer Verfahren Stellung (S1, K14, B3, B7-9, B11)

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

UE 4.19 EK Symptomatik genetisch bedingter Erkrankungen	252-253	• Zusammenhänge zwischen genetischem Material, Genprodukten und Merkmal: Genmutationen (GK/LK) • Genetik menschlicher Erkrankungen: Familienstammbäume, Gentest und Beratung, Gentherapie (GK/LK)	• erläutern den Zusammenhang zwischen DNA, Gen, mRNA, Protein und Merkmal (S7)	• beurteilen die Folgen zwischenstumpfen, Missense- und Nonsense-Mutationen (E10)		
---	---------	--	--	---	--	--

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	• Zusammenhänge zwischen genetischem Material, Genprodukten und Merkmal: Genmutationen (GK/LK) • Stammbäume und Verwandtschaft: Artbildung, Biodiversität, populationsgenetischer Artbegriff, Isolation, molekularbiologische Homologien, ursprüngliche und abgeleitete Merkmale (GK/LK)		• deuten molekularbiologische Homologien im Hinblick auf phylogenetische Verwandtschaft und vergleichen diese mit konvergenten Entwicklungen (S1, S3, E1, E9, E12, K8)	• analysieren phylogenetische Stammbäume im Hinblick auf die Verwandtschaft von Lebewesen und die Evolution von Genen (S4, E2, E10, E12, K9, K11)	
UE 5.2 Einteilung der Lebewesen	272-273	• Synthetische Evolutionstheorie: Mutation, Rekombination, Selektion, Variation, Gendrift, adaptiver Wert von Verhalten, Kosten-Nutzen-Analyse, reproduktive Fitness, Koevolution, Abgrenzung von nicht-naturwissenschaftlichen Vorstellungen (GK/LK)	• erklären Prozesse des Artwandels und der Artbildung mithilfe der Synthetischen Evolutionstheorie (S4, S6, S7, E12, K6, K7)			

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

		• Stammbäume und Verwandtschaft: Artbildung, Biodiversität, populationsgenetischer Artbegriff, Isolation, molekularbiologische Homologien, ursprüngliche und abgeleitete Merkmale (GK/LK)				
UE 5.3 Verschiedene Stammbäume	274-275	• Stammbäume und Verwandtschaft: Artbildung, Biodiversität, populationsgenetischer Artbegriff, Isolation, molekularbiologische Homologien, ursprüngliche und abgeleitete Merkmale (GK/LK)		• deuten molekularbiologische Homologien im Hinblick auf phylogenetische Verwandtschaft und vergleichen diese mit konvergenten Entwicklungen (S1, S3, E1, E9, E12, K8)	• analysieren phylogenetische Stammbäume im Hinblick auf die Verwandtschaft von Lebewesen und die Evolution von Genen (S4, E2, E10, E12, K9, K11)	
UE 5.4 Erstellen eines Stammbaums	276-277	• Stammbäume und Verwandtschaft: Artbildung, Biodiversität, populationsgenetischer Artbegriff, Isolation, molekularbiologische Homologien, ursprüngliche und abgeleitete Merkmale (GK/LK)		• deuten molekularbiologische Homologien im Hinblick auf phylogenetische Verwandtschaft und vergleichen diese mit konvergenten Entwicklungen (S1, S3, E1, E9, E12, K8) • analysieren phylogenetische Stammbäume im Hinblick auf die Verwandtschaft von Lebewesen und die Evolution von Genen (S4, E2, E10, E12, K9, K11)	• strukturieren und interpretieren ausgewählte Informationen und leiten Schlussfolgerungen ab (K5)	

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

UE 5.5 Verwandtschaft und Stammbäume	278-279	• Synthetische Evolutionstheorie: Mutation, Rekombination, Selektion, Variation, Gendrift, adaptiver Wert von Verhalten, Kosten-Nutzen-Analyse, reproduktive Fitness, Koevolution, Abgrenzung von nicht-naturwissenschaftlichen Vorstellungen (GK/LK) • Stammbäume und Verwandtschaft: Artbildung, Biodiversität, populationsgenetischer Artbegriff, Isolation, molekularbiologische Homologien, ursprüngliche und abgeleitete Merkmale (GK/LK)		• deuten molekularbiologische Homologien im Hinblick auf phylogenetische Verwandtschaft und vergleichen diese mit konvergenten Entwicklungen (S1, S3, E1, E9, E12, K8) - analysieren phylogenetische Stammbäume im Hinblick auf die Verwandtschaft von Lebewesen und die Evolution von Genen (S4, E2, E10, E12, K9, K11)	• strukturieren und interpretieren ausgewählte Informationen und leiten Schlussfolgerungen ab (K5)	
UE 5.6 E Vergleichen, Ordnen, Systematisieren und Bestimmen	280-281	• Stammbäume und Verwandtschaft: Artbildung, Biodiversität, populationsgenetischer Artbegriff, Isolation, molekularbiologische Homologien, ursprüngliche und abgeleitete Merkmale (GK/LK)			• strukturieren und interpretieren ausgewählte Informationen und leiten Schlussfolgerungen ab (K5)	

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	• Sozialverhalten bei Primaten: exogene und endogene Ursachen, Fortpflanzungsverhalten (LK) • Evolution des Menschen und kulturelle Evolution: Ursprung, Fossilgeschichte, Stammbäume und Verbreitung des heutigen Menschen, Werkzeuggebrauch, Sprachentwicklung (LK)		• diskutieren wissenschaftliche Befunde und Hypothesen zur Humanevolution auch unter dem Aspekt ihrer Vorläufigkeit (S4, E9, E12, E15, K7, K8) • analysieren die Bedeutung der kulturellen Evolution für soziale Lebewesen (E9, E14, K7, K8, B2, B9)	• prüfen die Übereinstimmung verschiedener Quellen oder Darstellungsformen im Hinblick auf deren Aussagen (K3)	
UE 5.8 Verbreitung des modernen Menschen (eA)	284-285	• Sozialverhalten bei Primaten: exogene und endogene Ursachen, Fortpflanzungsverhalten (LK) • Evolution des Menschen und kulturelle Evolution: Ursprung, Fossilgeschichte, Stammbäume und Verbreitung des heutigen Menschen, Werkzeuggebrauch, Sprachentwicklung (LK)		• diskutieren wissenschaftliche Befunde und Hypothesen zur Humanevolution auch unter dem Aspekt ihrer Vorläufigkeit (S4, E9, E12, E15, K7, K8) • analysieren die Bedeutung der kulturellen Evolution für soziale Lebewesen (E9, E14, K7, K8, B2, B9)	• prüfen die Übereinstimmung verschiedener Quellen oder Darstellungsformen im Hinblick auf deren Aussagen (K3)	
UE 5.9 DARWIN und LAMARCK	286-287	• Synthetische Evolutionstheorie: Mutation, Rekombination, Selektion, Variation, Gendrift, adaptiver Wert von Verhalten,	• begründen die Veränderungen im Genpool einer Population mit der Wirkung der Evolutionsfaktoren (S2, S5, S6, K7)			• begründen die Abgrenzung der Synthetischen Evolutionstheorie gegen nicht-naturwissenschaftliche Positionen und

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

		Kosten-Nutzen-Analyse, reproduktive Fitness, Koevolution, Abgrenzung von nicht-naturwissenschaftlichen Vorstellungen (GK/LK) • Stammbäume und Verwandtschaft: Artbildung, Biodiversität, populationsgenetischer Artbegriff, Isolation, molekularbiologische Homologien, ursprüngliche und abgeleitete Merkmale (GK/LK)	• erläutern die Anpasstheit von Lebewesen auf Basis der reproduktiven Fitness auch unter dem Aspekt einer Kosten-Nutzen-Analyse (S3, S5–7, K7, K8) • erklären Prozesse des Artwandels und der Artbildung mithilfe der Synthetischen Evolutionstheorie (S4, S6, S7, E12, K6, K7)			nehmen zu diesen Stellung (E15–17, K4, K13, B1, B2, B5)
UE 5.10 Die synthetische Evolutionstheorie	288-289	• Synthetische Evolutionstheorie: Mutation, Rekombination, Selektion, Variation, Gendrift, adaptiver Wert von Verhalten, Kosten-Nutzen-Analyse, reproduktive Fitness, Koevolution, Abgrenzung von nicht-naturwissenschaftlichen Vorstellungen (GK/LK)	• begründen die Veränderungen im Genpool einer Population mit der Wirkung der Evolutionsfaktoren (S2, S5, S6, K7) • erläutern die Anpasstheit von Lebewesen auf Basis der reproduktiven Fitness auch unter dem Aspekt einer Kosten-Nutzen-Analyse (S3, S5–7, K7, K8) • erklären Prozesse des Artwandels und der Artbildung mithilfe der Synthetischen Evolutionstheorie			• begründen die Abgrenzung der Synthetischen Evolutionstheorie gegen nicht-naturwissenschaftliche Positionen und nehmen zu diesen Stellung (E15–17, K4, K13, B1, B2, B5)

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

			(S4, S6, S7, E12, K6, K7)			
UE 5.11 E Möglichkeiten der Erkenntnisgewinnung reflektieren	290-291	• Synthetische Evolutionstheorie: Mutation, Rekombination, Selektion, Variation, Gendrift, adaptiver Wert von Verhalten, Kosten-Nutzen-Analyse, reproduktive Fitness, Koevolution, Abgrenzung von nicht-naturwissenschaftlichen Vorstellungen (GK/LK)	• begründen die Abgrenzung der Synthetischen Evolutionstheorie gegen nicht-naturwissenschaftliche Positionen und nehmen zu diesen Stellung (E15–17, K4, K13, B1, B2, B5)			• beurteilen Möglichkeiten und Grenzen biologischer Sichtweisen. (B6)
UE 5.12 K Nicht-wissenschaftliche Erklärungen erkennen	292-293	• Synthetische Evolutionstheorie: Mutation, Rekombination, Selektion, Variation, Gendrift, adaptiver Wert von Verhalten, Kosten-Nutzen-Analyse, reproduktive Fitness, Koevolution, Abgrenzung von nicht-naturwissenschaftlichen Vorstellungen (GK/LK)				• begründen die Abgrenzung der Synthetischen Evolutionstheorie gegen nicht-naturwissenschaftliche Positionen und nehmen zu diesen Stellung (E15–17, K4, K13, B1, B2, B5)
UE 5.13 Veränderung von Merkmalen	294-295	• Synthetische Evolutionstheorie: Mutation, Rekombination, Selektion, Variation, Gendrift, adaptiver Wert von Verhalten,	• begründen die Veränderungen im Genpool einer Population mit der Wirkung der Evolutionsfaktoren (S2, S5, S6, K7)		• erläutern die Anpassbarkeit von Lebewesen auf Basis der reproduktiven Fitness auch unter dem Aspekt einer Kosten-Nutzen-	

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

		Kosten-Nutzen-Analyse, reproduktive Fitness, Koevolution, Abgrenzung von nicht-naturwissenschaftlichen Vorstellungen (GK/LK) • Stammbäume und Verwandtschaft: Artbildung, Biodiversität, populationsgenetischer Artbegriff, Isolation, molekularbiologische Homologien, ursprüngliche und abgeleitete Merkmale (GK/LK)	• erklären Prozesse des Artwandels und der Artbildung mithilfe der Synthetischen Evolutionstheorie (S4, S6, S7, E12, K6, K7)		Analyse (S3, S5–7, K7, K8)	
UE 5.14 EK Die ökologische Nische	296-297	• Ökologische Nische (GK/LK)	• erläutern die ökologische Nische als Wirkungsgefüge (S4, S7, E17, K7, K8)		• nutzen geeignete Darstellungsformen für biologische Sachverhalte und überführen diese ineinander (K9)	
UE 5.15 Koevolution	298-299	• Synthetische Evolutionstheorie: Mutation, Rekombination, Selektion, Variation, Gendrift, adaptiver Wert von Verhalten, Kosten-Nutzen-Analyse, reproduktive Fitness, Koevolution, Abgrenzung von nicht-naturwissenschaftlichen Vorstellungen (GK/LK)	• begründen die Veränderungen im Genpool einer Population mit der Wirkung der Evolutionsfaktoren (S2, S5, S6, K7) • erläutern die Anpasstheit von Lebewesen auf Basis der reproduktiven Fitness auch unter dem Aspekt einer Kosten-Nutzen-Analyse (S3, S5–7, K7, K8)		• erklären Sachverhalte aus ultimer und proximaler Sicht, ohne dabei unangemessene finale Begründungen zu nutzen (K7) • erklären Prozesse des Artwandels und der Artbildung mithilfe der Synthetischen Evolutionstheorie (S4, S6, S7, E12, K6, K7)	

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

UE 5.16 Artbildung und Isolationsmechanismen	300-301	• Stammbäume und Verwandtschaft: Artbildung, Biodiversität, populationsgenetischer Artbegriff, Isolation, molekularbiologische Homologien, ursprüngliche und abgeleitete Merkmale (GK/LK)	• begründen die Veränderungen im Genpool einer Population mit der Wirkung der Evolutionsfaktoren (S2, S5, S6, K7) • erläutern die Anpasstheit von Lebewesen auf Basis der reproduktiven Fitness auch unter dem Aspekt einer Kosten-Nutzen-Analyse (S3, S5–7, K7, K8)		• erklären Prozesse des Artwandels und der Artbildung mithilfe der Synthetischen Evolutionstheorie (S4, S6, S7, E12, K6, K7)	
UE 5.17 EK Adaptive Radiation	302-303	• Ökologische Nische (GK/LK) • Synthetische Evolutionstheorie: Mutation, Rekombination, Selektion, Variation, Gendrift, adaptiver Wert von Verhalten, Kosten-Nutzen-Analyse, reproduktive Fitness, Koevolution, Abgrenzung von nicht-naturwissenschaftlichen Vorstellungen (GK/LK) • Stammbäume und Verwandtschaft: Artbildung, Biodiversität, populationsgenetischer Artbegriff, Isolation, molekularbiologische Homologien, ursprüngliche	• erläutern die Anpasstheit von Lebewesen auf Basis der reproduktiven Fitness auch unter dem Aspekt einer Kosten-Nutzen-Analyse (S3, S5–7, K7, K8) • erklären Prozesse des Artwandels und der Artbildung mithilfe der Synthetischen Evolutionstheorie (S4, S6, S7, E12, K6, K7)		• begründen die Veränderungen im Genpool einer Population mit der Wirkung der Evolutionsfaktoren (S2, S5, S6, K7)	

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

		und abgeleitete Merkmale (GK/LK)				
UE 5.18 Problematik des Artbegriffs	304-305	• Stammbäume und Verwandtschaft: Artbildung, Biodiversität, populationsgenetischer Artbegriff, Isolation, molekularebiologische Homologien, ursprüngliche und abgeleitete Merkmale (GK/LK)	• erklären Prozesse des Artwandels und der Artbildung mithilfe der Synthetischen Evolutionstheorie (S4, S6, S7, E12, K6, K7)			
UE 5.19 Evolutionsmechanismen bei Primaten (eA)	306-307	• Synthetische Evolutionstheorie: Mutation, Rekombination, Selektion, Variation, Gendrift, adaptiver Wert von Verhalten, Kosten-Nutzen-Analyse, reproduktive Fitness, Koevolution, Abgrenzung von nicht-naturwissenschaftlichen Vorstellungen (GK/LK) • Stammbäume und Verwandtschaft: Artbildung, Biodiversität, populationsgenetischer Artbegriff, Isolation, molekularebiologische Homologien, ursprüngliche	• erläutern die Anpasstheit von Lebewesen auf Basis der reproduktiven Fitness auch unter dem Aspekt einer Kosten-Nutzen-Analyse (S3, S5–7, K7, K8) • erklären Prozesse des Artwandels und der Artbildung mithilfe der Synthetischen Evolutionstheorie (S4, S6, S7, E12, K6, K7)		• begründen die Veränderungen im Genpool einer Population mit der Wirkung der Evolutionsfaktoren (S2, S5, S6, K7)	

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

		und abgeleitete Merkmale (GK/LK) • Sozialverhalten bei Primaten: exogene und endogene Ursachen, Fortpflanzungsverhalten (LK)				
UE 5.20 Selektionsvorteile durch Informationsweitergabe (eA)	308-309	• Synthetische Evolutionstheorie: Mutation, Rekombination, Selektion, Variation, Gendrift, adaptiver Wert von Verhalten, Kosten-Nutzen-Analyse, reproduktive Fitness, Koevolution, Abgrenzung von nicht-naturwissenschaftlichen Vorstellungen (GK/LK) • Evolution des Menschen und kulturelle Evolution: Ursprung, Fossilgeschichte, Stammbäume und Verbreitung des heutigen Menschen, Werkzeuggebrauch, Sprachentwicklung (LK)		• diskutieren wissenschaftliche Befunde und Hypothesen zur Humanevolution auch unter dem Aspekt ihrer Vorläufigkeit (S4, E9, E12, E15, K7, K8) • analysieren die Bedeutung der kulturellen Evolution für soziale Lebewesen (E9, E14, K7, K8, B2, B9)		
UE 5.21 Kulturelle Evolution und weltweite Verbreitung (eA)	310-311	• Evolution des Menschen und kulturelle Evolution: Ursprung, Fossilgeschichte, Stammbäume und		• diskutieren wissenschaftliche Befunde und Hypothesen zur Humanevolution auch unter dem Aspekt ihrer		

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

		Verbreitung des heutigen Menschen, Werkzeuggebrauch, Sprachentwicklung (LK)		Vorläufigkeit (S4, E9, E12, E15, K7, K8) • analysieren die Bedeutung der kulturellen Evolution für soziale Lebewesen (E9, E14, K7, K8, B2, B9)		
UE 5.22 Aktive Anpassung der Umwelt durch den Menschen (eA)	312-313	• Folgen des anthropogen bedingten Treibhauseffekts (GK/LK) • Ökosystemmanagement: Ursache-Wirkungszusammenhänge, Erhaltungs- und Renaturierungsmaßnahmen, nachhaltige Nutzung, Bedeutung und Erhalt der Biodiversität (GK/LK) • Ökologischer Fußabdruck (LK) • Evolution des Menschen und kulturelle Evolution: Ursprung, Fossilgeschichte, Stammbäume und Verbreitung des heutigen Menschen, Werkzeuggebrauch, Sprachentwicklung (LK)		• diskutieren wissenschaftliche Befunde und Hypothesen zur Humanevolution auch unter dem Aspekt ihrer Vorläufigkeit (S4, E9, E12, E15, K7, K8) • analysieren die Bedeutung der kulturellen Evolution für soziale Lebewesen (E9, E14, K7, K8, B2, B9)		
UE 5.23 Eingriffe in natürliche Evolutionsprozesse (eA)	314-315	• Folgen des anthropogen bedingten Treibhauseffekts (GK/LK)	• analysieren die Folgen anthropogener Einwirkung auf ein ausgewähltes Öko-	• diskutieren wissenschaftliche Befunde und Hypothesen zur Humanevolution auch		• erläutern geographische, zeitliche und soziale Auswirkungen

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

		• Ökosystemmanagement: Ursache-Wirkungszusammenhänge, Erhaltungs- und Renaturierungsmaßnahmen, nachhaltige Nutzung, Bedeutung und Erhalt der Biodiversität (GK/LK) • Synthetische Evolutionstheorie: Mutation, Rekombination, Selektion, Variation, Gendrift, adaptiver Wert von Verhalten, Kosten-Nutzen-Analyse, reproduktive Fitness, Koevolution, Abgrenzung von nicht-naturwissenschaftlichen Vorstellungen (GK/LK) • Evolution des Menschen und kulturelle Evolution: Ursprung, Fossilgeschichte, Stammbäume und Verbreitung des heutigen Menschen, Werkzeuggebrauch, Sprachentwicklung (LK)	system und begründen Erhaltungs- oder Renaturierungsmaßnahmen (S7, S8, K11–14)	unter dem Aspekt ihrer Vorläufigkeit (S4, E9, E12, E15, K7, K8) • analysieren die Bedeutung der kulturellen Evolution für soziale Lebewesen (E9, E14, K7, K8, B2, B9)		des anthropogen bedingten Treibhauseffektes und entwickeln Kriterien für die Bewertung von Maßnahmen (S3, E16, K14, B4, B7, B10, B12) • begründen die Abgrenzung der Synthetischen Evolutionstheorie gegen nicht-naturwissenschaftliche Positionen und nehmen zu diesen Stellung (E15–17, K4, K13, B1, B2, B5)
--	--	--	---	--	--	---

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	Synthetische Evolutionstheorie: Mutation, Rekombination, Selektion, Variation, Gendrift, adaptiver Wert von Verhalten, Kosten-Nutzen-Analyse, reproduktive Fitness, Koevolution, Abgrenzung von nicht-naturwissenschaftlichen Vorstellungen (GK/LK)			erklären Sachverhalte aus ultimer und proximaler Sicht, ohne dabei unangemessene finale Begründungen zu nutzen (K7)	
UE 6.2 Kosten-Nutzen-Analyse und Optimalitätsmodell	334-335	Synthetische Evolutionstheorie: Mutation, Rekombination, Selektion, Variation, Gendrift, adaptiver Wert von Verhalten, Kosten-Nutzen-Analyse, reproduktive Fitness, Koevolution, Abgrenzung von nicht-naturwissenschaftlichen Vorstellungen (GK/LK)	erläutern die Anpasstheit von Lebewesen auf Basis der reproduktiven Fitness auch unter dem Aspekt einer Kosten-Nutzen-Analyse (S3, S5-7, K7, K8)		erklären Sachverhalte aus ultimer und proximaler Sicht, ohne dabei unangemessene finale Begründungen zu nutzen (K7)	

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

UE 6.3 E Methoden der Verhaltensökologie anwenden	336-337	• Synthetische Evolutionstheorie: Mutation, Rekombination, Selektion, Variation, Gendrift, adaptiver Wert von Verhalten, Kosten-Nutzen-Analyse, reproduktive Fitness, Koevolution, Abgrenzung von nicht-naturwissenschaftlichen Vorstellungen (GK/LK)	• erläutern die Anpasstheit von Lebewesen auf Basis der reproduktiven Fitness auch unter dem Aspekt einer Kosten-Nutzen-Analyse (S3, S5–7, K7, K8)		• erklären Sachverhalte aus ultimer und proximer Sicht, ohne dabei unangemessene finale Begründungen zu nutzen (K7)	
UE 6.4 Überleben des Individuums	338-339	• Synthetische Evolutionstheorie: Mutation, Rekombination, Selektion, Variation, Gendrift, adaptiver Wert von Verhalten, Kosten-Nutzen-Analyse, reproduktive Fitness, Koevolution, Abgrenzung von nicht-naturwissenschaftlichen Vorstellungen (GK/LK)	• erläutern die Anpasstheit von Lebewesen auf Basis der reproduktiven Fitness auch unter dem Aspekt einer Kosten-Nutzen-Analyse (S3, S5–7, K7, K8)		• erklären Sachverhalte aus ultimer und proximer Sicht, ohne dabei unangemessene finale Begründungen zu nutzen (K7)	
UE 6.5 Kooperatives Verhalten	340-341	• Synthetische Evolutionstheorie: Mutation, Rekombination, Selektion, Variation, Gendrift, adaptiver Wert von Verhalten, Kosten-Nutzen-Analyse, reproduktive Fitness, Koevolution, Abgrenzung von	• erläutern die Anpasstheit von Lebewesen auf Basis der reproduktiven Fitness auch unter dem Aspekt einer Kosten-Nutzen-Analyse (S3, S5–7, K7, K8)		• erklären Sachverhalte aus ultimer und proximer Sicht, ohne dabei unangemessene finale Begründungen zu nutzen (K7)	

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

		nicht-naturwissen- schaftlichen Vorstel- lungen (GK/LK)				
UE 6.6 Altruisti- sches Verhalten	342- 343	• Synthetische Evoluti- onstheorie: Mutation, Rekombination, Se- lektion, Variation, Gendrift, adaptiver Wert von Verhalten, Kosten-Nutzen-Ana- lyse, reproduktive Fitness, Koevolution, Abgrenzung von nicht-naturwissen- schaftlichen Vorstel- lungen (GK/LK)	• erläutern die Ange- passtheit von Lebe- wesen auf Basis der reproduktiven Fit- ness auch unter dem Aspekt einer Kosten- Nutzen-Analyse (S3, S5–7, K7, K8)		• erklären Sachverhalte aus ultimer und pro- ximater Sicht, ohne da- bei unangemessene fi- nale Begründungen zu nutzen (K7)	
UE 6.7 Verhaltens- weisen zur Kommu- nikation (eA)	344- 345	• Intra- und interspezi- fische Beziehungen: Konkurrenz, Para- sitismus, Symbiose, Räuber-Beute-Bezie- hungen (GK/LK) • Synthetische Evoluti- onstheorie: Mutation, Rekombination, Se- lektion, Variation, Gendrift, adaptiver Wert von Verhalten, Kosten-Nutzen-Ana- lyse, reproduktive Fitness, Koevolution, Abgrenzung von nicht-naturwissen- schaftlichen Vorstel- lungen (GK/LK)	• erläutern die Ange- passtheit von Lebe- wesen auf Basis der reproduktiven Fit- ness auch unter dem Aspekt einer Kosten- Nutzen-Analyse (S3, S5–7, K7, K8)	• analysieren Wechsel- wirkungen zwischen Lebewesen hinsichtlich intra- oder interspezifi- scher Beziehungen (S4, S7, E9, K6–8)	• erklären Sachverhalte aus ultimer und pro- ximater Sicht, ohne da- bei unangemessene fi- nale Begründungen zu nutzen (K7)	

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

UE 6.8 Signalfälschung bei der Kommunikation (eA)	346-347	• Intra- und interspezifische Beziehungen: Konkurrenz, Parasitismus, Symbiose, Räuber-Beute-Beziehungen (GK/LK) • Synthetische Evolutionstheorie: Mutation, Rekombination, Selektion, Variation, Gendrift, adaptiver Wert von Verhalten, Kosten-Nutzen-Analyse, reproduktive Fitness, Koevolution, Abgrenzung von nicht-naturwissenschaftlichen Vorstellungen (GK/LK)	• erläutern die Anpasstheit von Lebewesen auf Basis der reproduktiven Fitness auch unter dem Aspekt einer Kosten-Nutzen-Analyse (S3, S5–7, K7, K8)	• analysieren Wechselwirkungen zwischen Lebewesen hinsichtlich intra- oder interspezifischer Beziehungen (S4, S7, E9, K6–8)	• erklären Sachverhalte aus ultimer und proximer Sicht, ohne dabei unangemessene finale Begründungen zu nutzen (K7)	
UE 6.9 Intensitätsstufen aggressiven Verhaltens	348-349	• Intra- und interspezifische Beziehungen: Konkurrenz, Parasitismus, Symbiose, Räuber-Beute-Beziehungen (GK/LK) • Synthetische Evolutionstheorie: Mutation, Rekombination, Selektion, Variation, Gendrift, adaptiver Wert von Verhalten, Kosten-Nutzen-Analyse, reproduktive Fitness, Koevolution, Abgrenzung von	• erläutern die Anpasstheit von Lebewesen auf Basis der reproduktiven Fitness auch unter dem Aspekt einer Kosten-Nutzen-Analyse (S3, S5–7, K7, K8)	• analysieren Wechselwirkungen zwischen Lebewesen hinsichtlich intra- oder interspezifischer Beziehungen (S4, S7, E9, K6–8)	• erklären Sachverhalte aus ultimer und proximer Sicht, ohne dabei unangemessene finale Begründungen zu nutzen (K7)	

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

		nicht-naturwissen- schaftlichen Vorstel- lungen (GK/LK)				
UE 6.10 Aggressi- onskontrolle	350- 351	• Intra- und interspezi- fische Beziehungen: Konkurrenz, Para- sitismus, Symbiose, Räuber-Beute-Bezie- hungen (GK/LK) • Synthetische Evoluti- onstheorie: Mutation, Rekombination, Se- lektion, Variation, Gendrift, adaptiver Wert von Verhalten, Kosten-Nutzen-Ana- lyse, reproduktive Fitness, Koevolution, Abgrenzung von nicht-naturwissen- schaftlichen Vorstel- lungen (GK/LK)	• erläutern die Ange- passtheit von Lebe- wesen auf Basis der reproduktiven Fit- ness auch unter dem Aspekt einer Kosten- Nutzen-Analyse (S3, S5–7, K7, K8)	• analysieren Wechsel- wirkungen zwischen Lebewesen hinsichtlich intra- oder interspezifi- scher Beziehungen (S4, S7, E9, K6–8)	• erklären Sachverhalte aus ultimer und pro- ximater Sicht, ohne da- bei unangemessene fi- nale Begründungen zu nutzen (K7)	
UE 6.11 Elternauf- wand und Paarungs- systeme	352- 353	• Intra- und interspezi- fische Beziehungen: Konkurrenz, Para- sitismus, Symbiose, Räuber-Beute-Bezie- hungen (GK/LK) • Fortpflanzungsstrate- gien: r- und K-Strate- gien (LK) • Synthetische Evoluti- onstheorie: Mutation, Rekombination, Se- lektion, Variation,	• erläutern die Ange- passtheit von Lebe- wesen auf Basis der reproduktiven Fit- ness auch unter dem Aspekt einer Kosten- Nutzen-Analyse (S3, S5–7, K7, K8)	• analysieren Wechsel- wirkungen zwischen Lebewesen hinsichtlich intra- oder interspezifi- scher Beziehungen (S4, S7, E9, K6–8)	• erklären Sachverhalte aus ultimer und pro- ximater Sicht, ohne da- bei unangemessene fi- nale Begründungen zu nutzen (K7)	

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

		Gendrift, adaptiver Wert von Verhalten, Kosten-Nutzen-Analyse, reproduktive Fitness, Koevolution, Abgrenzung von nicht-naturwissenschaftlichen Vorstellungen (GK/LK)				
UE 6.12 Partnerwahl im Tierreich	354-355	- Intra- und interspezifische Beziehungen: Konkurrenz, Parasitismus, Symbiose, Räuber-Beute-Beziehungen (GK/LK) - Fortpflanzungsstrategien: r- und K-Strategien (LK) - Synthetische Evolutionstheorie: Mutation, Rekombination, Selektion, Variation, Gendrift, adaptiver Wert von Verhalten, Kosten-Nutzen-Analyse, reproduktive Fitness, Koevolution, Abgrenzung von nicht-naturwissenschaftlichen Vorstellungen (GK/LK)	erläutern die Anpasstheit von Lebewesen auf Basis der reproduktiven Fitness auch unter dem Aspekt einer Kosten-Nutzen-Analyse (S3, S5-7, K7, K8)	analysieren Wechselwirkungen zwischen Lebewesen hinsichtlich intra- oder interspezifischer Beziehungen (S4, S7, E9, K6-8)	erklären Sachverhalte aus ultimer und proximer Sicht, ohne dabei unangemessene finale Begründungen zu nutzen (K7)	
UE 6.13 Partnerwahl und direkte Fitness (eA)	356-357	Intra- und interspezifische Beziehungen: Konkurrenz, Parasitismus, Symbiose,	erläutern die Anpasstheit von Lebewesen auf Basis der reproduktiven Fitness auch unter dem	analysieren Wechselwirkungen zwischen Lebewesen hinsichtlich	erklären Sachverhalte aus ultimer und proximer Sicht, ohne da-	

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

		Räuber-Beute-Beziehungen (GK/LK) • Fortpflanzungsstrategien: r- und K-Strategien (LK) • Synthetische Evolutionstheorie: Mutation, Rekombination, Selektion, Variation, Gendrift, adaptiver Wert von Verhalten, Kosten-Nutzen-Analyse, reproduktive Fitness, Koevolution, Abgrenzung von nicht-naturwissenschaftlichen Vorstellungen (GK/LK)	Aspekt einer Kosten-Nutzen-Analyse (S3, S5–7, K7, K8)	intra- oder interspezifischer Beziehungen (S4, S7, E9, K6–8)	bei unangemessene finale Begründungen zu nutzen (K7)	
UE 6.14 Sozialverhalten von Primaten(eA)	358-359	• Intra- und interspezifische Beziehungen: Konkurrenz, Parasitismus, Symbiose, Räuber-Beute-Beziehungen (GK/LK) • Sozialverhalten bei Primaten: exogene und endogene Ursachen, Fortpflanzungsverhalten (LK)	• erläutern die Anpasstheit von Lebewesen auf Basis der reproduktiven Fitness auch unter dem Aspekt einer Kosten-Nutzen-Analyse (S3, S5–7, K7, K8)	• analysieren Wechselwirkungen zwischen Lebewesen hinsichtlich intra- oder interspezifischer Beziehungen (S4, S7, E9, K6–8) • erläutern datenbasiert das Fortpflanzungsverhalten von Primaten auch unter dem Aspekt der Fitnessmaximierung (S3, S5, E3, E9, K7)		
UE 6.15 Fortpflanzungsverhalten bei Primaten (eA)	360-361	• Intra- und interspezifische Beziehungen: Konkurrenz, Parasitismus, Symbiose,	• erläutern die Anpasstheit von Lebewesen auf Basis der reproduktiven Fitness auch unter dem	• analysieren Wechselwirkungen zwischen Lebewesen hinsichtlich	• unterscheiden zwischen funktionalen und kausalen Erklärungen (K8)	

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

		Räuber-Beute-Beziehungen (GK/LK) • Fortpflanzungsstrategien: r- und K-Strategien (LK) • Sozialverhalten bei Primaten: exogene und endogene Ursachen, Fortpflanzungsverhalten (LK)	Aspekt einer Kosten-Nutzen-Analyse (S3, S5–7, K7, K8)	intra- oder interspezifischer Beziehungen (S4, S7, E9, K6–8) • erläutern datenbasiert das Fortpflanzungsverhalten von Primaten auch unter dem Aspekt der Fitnessmaximierung (S3, S5, E3, E9, K7)	• verarbeiten sach-, adressaten- und situationsgerecht Informationen zu biologischen Sachverhalten (K10)	
UE 6.16 Kommunikation unter Primaten (eA)	362-363	• Intra- und interspezifische Beziehungen: Konkurrenz, Parasitismus, Symbiose, Räuber-Beute-Beziehungen (GK/LK) • Sozialverhalten bei Primaten: exogene und endogene Ursachen, Fortpflanzungsverhalten (LK)	• erläutern die Anpasstheit von Lebewesen auf Basis der reproduktiven Fitness auch unter dem Aspekt einer Kosten-Nutzen-Analyse (S3, S5–7, K7, K8)	• analysieren Wechselwirkungen zwischen Lebewesen hinsichtlich intra- oder interspezifischer Beziehungen (S4, S7, E9, K6–8)		
UE 6.17 Kooperation als Grundlage des Sozialverhaltens (eA)	364-365	• Intra- und interspezifische Beziehungen: Konkurrenz, Parasitismus, Symbiose, Räuber-Beute-Beziehungen (GK/LK) • Sozialverhalten bei Primaten: exogene und endogene Ursachen, Fortpflanzungsverhalten (LK)	• erläutern die Anpasstheit von Lebewesen auf Basis der reproduktiven Fitness auch unter dem Aspekt einer Kosten-Nutzen-Analyse (S3, S5–7, K7, K8)	• analysieren Wechselwirkungen zwischen Lebewesen hinsichtlich intra- oder interspezifischer Beziehungen (S4, S7, E9, K6–8)		
UE 6.18 Aggression – wir und die anderen (eA)	366-367	• Intra- und interspezifische Beziehungen: Konkurrenz, Parasitismus, Symbiose,	• erläutern die Anpasstheit von Lebewesen auf Basis der	• analysieren Wechselwirkungen zwischen Lebewesen hinsichtlich		

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

		Räuber-Beute-Beziehungen (GK/LK) • Sozialverhalten bei Primaten: exogene und endogene Ursachen, Fortpflanzungsverhalten (LK)	reproduktiven Fitness auch unter dem Aspekt einer Kosten-Nutzen-Analyse (S3, S5–7, K7, K8)	intra- oder interspezifischer Beziehungen (S4, S7, E9, K6–8)		
--	--	--	--	--	--	--

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	Bau und Funktionen von Nervenzellen: Ruhepotenzial, Aktionspotenzial, Erregungsleitung, (GK) primäre und sekundäre Sinneszelle, Rezeptorpotenzial (LK)	erläutern am Beispiel von Neuronen den Zusammenhang zwischen Struktur und Funktion (S3, E12)		nutzen geeignete Darstellungsformen für biologische Sachverhalte und überführen diese ineinander (K9)	
UE 7.2 Die Biomembran	384-385	- Stoffgruppen: Kohlenhydrate, Lipide, Proteine (E) - Biomembranen: Transport, Prinzip der Signaltransduktion, Zell-Zell-Erkennung (E) - Untersuchung von osmotischen Vorgängen (E)	erläutern die Funktionen von Biomembranen anhand ihrer stofflichen Zusammensetzung und räumlichen Organisation (S2, S5-7, K6)	- stellen den Erkenntniszuwachs zum Aufbau von Biomembranen durch technischen Fortschritt und Modellierungen an Beispielen dar (E12, E15-17) - erklären experimentelle Befunde zu Diffusion und Osmose mithilfe von Modellvorstellungen (E4, E8, E10-14)		
UE 7.3 Transportvorgänge an der Biomembran	386-387	eukaryotische Zelle: Zusammenwirken von Zellbestandteilen, Kompartimentierung, Endosymbiontentheorie (E)	erläutern die Funktionen von Biomembranen anhand ihrer stofflichen Zusammensetzung und räumlichen Organisation (S2, S5-7, K6)	stellen den Erkenntniszuwachs zum Aufbau von Biomembranen durch technischen Fortschritt und Modellierungen an Beispielen dar (E12, E15-17)	- unterscheiden zwischen funktionalen und kausalen Erklärungen (K8) - verarbeiten sach-, adressaten- und situationsbezogene Informationen (K9)	

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

		• Biomembranen: Transport, Prinzip der Signaltransduktion, Zell-Zell-Erkennung (E) • Untersuchung von osmotischen Vorgängen (E)		erklären experimentelle Befunde zu Diffusion und Osmose mithilfe von Modellvorstellungen (E4, E8, E10–14)	onsgerecht Informationen zu biologischen Sachverhalten (K10)	
UE 7.4 Das Ruhepotential	388-389	• Bau und Funktionen von Nervenzellen: Ruhepotential, Aktionspotential, Erregungsleitung, (GK) primäre und sekundäre Sinneszelle, Rezeptorpotential (LK) • Potentialmessungen (GK/LK)	• erläutern die Bedeutung der Verrechnung von Potentialen für die Erregungsleitung (S2, K11)	• entwickeln theoriegeleitet Hypothesen zur Aufrechterhaltung und Beeinflussung des Ruhepotentials (S4, E3) • erklären Messwerte von Potentialänderungen an Axon und Synapse mithilfe der zugrundeliegenden molekularen Vorgänge und stellen die Anwendung eines zugehörigen neurophysiologischen Verfahrens dar (S3, E14)	• unterscheiden zwischen funktionalen und kausalen Erklärungen (K8) • verarbeiten sach-, adressaten- und situationsgerecht Informationen zu biologischen Sachverhalten (K10)	
UE 7.5 Das Aktionspotential	390-391	• Bau und Funktionen von Nervenzellen: Ruhepotential, Aktionspotential, Erregungsleitung, (GK) primäre und sekundäre Sinneszelle, Rezeptorpotential (LK) • Potentialmessungen (GK/LK)	• erläutern die Bedeutung der Verrechnung von Potentialen für die Erregungsleitung (S2, K11)	• entwickeln theoriegeleitet Hypothesen zur Aufrechterhaltung und Beeinflussung des Ruhepotentials (S4, E3) • erklären Messwerte von Potentialänderungen an Axon und Synapse mithilfe der zugrundeliegenden molekularen Vorgänge und stellen die Anwendung	• unterscheiden zwischen funktionalen und kausalen Erklärungen (K8) • verarbeiten sach-, adressaten- und situationsgerecht Informationen zu biologischen Sachverhalten (K10)	

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

				eines zugehörigen neurophysiologischen Verfahrens dar (S3, E14)		
UE 7.6 Refraktärphase und Signalcodierung	392-393	Bau und Funktionen von Nervenzellen: Ruhepotenzial, Aktionspotenzial, Erregungsleitung, (GK) primäre und sekundäre Sinneszelle, Rezeptorpotenzial (LK)	erläutern das Prinzip der Signaltransduktion bei primären und sekundären Sinneszellen (S2, K6, K10)			
UE 7.7 Erregungsleitung im Axon	394-395	Bau und Funktionen von Nervenzellen: Ruhepotenzial, Aktionspotenzial, Erregungsleitung, (GK) primäre und sekundäre Sinneszelle, Rezeptorpotenzial (LK)		vergleichen kriteriengeleitet kontinuierliche und saltatorische Erregungsleitung und wenden die ermittelten Unterschiede auf neurobiologische Fragestellungen an (S6, E1–3)		
UE 7.8 Erregungsübertragung an einer chemischen Synapse	396-397	Synapse: Funktion der erregenden chemischen Synapse, Stoffeinwirkung an Synapsen, neuromuskuläre Synapse (GK/LK)	erläutern das Prinzip der Signaltransduktion bei primären und sekundären Sinneszellen (S2, K6, K10)			
UE 7.9 Stoffliche Beeinflussung der Synapse	398-399	Synapse: Funktion der erregenden chemischen Synapse, Stoffeinwirkung an Synapsen, neuromuskuläre Synapse (GK/LK)	erklären die Erregungsübertragung an einer Synapse und erläutern die Auswirkungen exogener Substanzen (S1, S6, E12, K9, B1, B6)		recherchieren zu biologischen Sachverhalten zielgerichtet in analogen und digitalen Medien und wählen für ihre Zwecke passende Quellen aus (K1)	nehmen zum Einsatz von exogenen Substanzen zur Schmerzlinderung Stellung (B5–9)

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

		• Hormone: Hormonwirkung, Verschränkung hormoneller und neuronaler Steuerung (LK) • Störungen des neuronalen Systems (LK)			• wählen relevante und aussagekräftige Informationen und Daten zu biologischen Sachverhalten und anwendungsbezogenen Fragestellungen aus und erschließen Informationen aus Quellen mit verschiedenen, auch komplexen Darstellungsformen (K2)	
UE 7.10 Medikamente und Suchtmittel beeinflussen Synapsen	400-401	• Synapse: Funktion der erregenden chemischen Synapse, Stoffeinwirkung an Synapsen, neuromuskuläre Synapse (GK/LK) • Hormone: Hormonwirkung, Verschränkung hormoneller und neuronaler Steuerung (LK) • Zelluläre Prozesse des Lernens (LK) • Störungen des neuronalen Systems (LK)	• erklären die Erregungsübertragung an einer Synapse und erläutern die Auswirkungen exogener Substanzen (S1, S6, E12, K9, B1, B6)		• recherchieren zu biologischen Sachverhalten zielgerichtet in analogen und digitalen Medien und wählen für ihre Zwecke passende Quellen aus (K1) • wählen relevante und aussagekräftige Informationen und Daten zu biologischen Sachverhalten und anwendungsbezogenen Fragestellungen aus und erschließen Informationen aus Quellen mit verschiedenen, auch komplexen Darstellungsformen (K2)	• nehmen zum Einsatz von exogenen Substanzen zur Schmerzlinderung Stellung (B5–9)
UE 7.11 Depression: eine psychische oder neuronale Störung?	402-403	• Synapse: Funktion der erregenden chemischen Synapse, Stoffeinwirkung an	• beschreiben die Verschränkung von hormoneller und neuronaler Steuerung am		• recherchieren zu biologischen Sachverhalten zielgerichtet in analogen und digitalen Medien und wählen für	• analysieren die Folgen einer neuronalen Störung aus individueller und gesell-

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

		Synapsen, neuromuskuläre Synapse (GK/LK) • Hormone: Hormonwirkung, Verschränkung hormoneller und neuronaler Steuerung (LK) • Störungen des neuronalen Systems (LK)	Beispiel der Stressreaktion (S2, S6)		ihre Zwecke passende Quellen aus (K1) • wählen relevante und aussagekräftige Informationen und Daten zu biologischen Sachverhalten und anwendungsbezogenen Fragestellungen aus und erschließen Informationen aus Quellen mit verschiedenen, auch komplexen Darstellungsformen (K2)	schaftlicher Perspektive (S3, K1–4, B2, B6)
UE 7.12 Leben mit Depression	404-405	• Synapse: Funktion der erregenden chemischen Synapse, Stoffeinwirkung an Synapsen, neuromuskuläre Synapse (GK/LK) • Hormone: Hormonwirkung, Verschränkung hormoneller und neuronaler Steuerung (LK) • Störungen des neuronalen Systems (LK)	• beschreiben die Verschränkung von hormoneller und neuronaler Steuerung am Beispiel der Stressreaktion (S2, S6)		• recherchieren zu biologischen Sachverhalten zielgerichtet in analogen und digitalen Medien und wählen für ihre Zwecke passende Quellen aus (K1) • wählen relevante und aussagekräftige Informationen und Daten zu biologischen Sachverhalten und anwendungsbezogenen Fragestellungen aus und erschließen Informationen aus Quellen mit verschiedenen, auch komplexen Darstellungsformen (K2)	• analysieren die Folgen einer neuronalen Störung aus individueller und gesellschaftlicher Perspektive (S3, K1–4, B2, B6)

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

UE 7.13 K Künstliche Intelligenz sinnvoll einsetzen	406-407	• Synapse: Funktion der erregenden chemischen Synapse, Stoffeinwirkung an Synapsen, neuromuskuläre Synapse (GK/LK) • Hormone: Hormonwirkung, Verschränkung hormoneller und neuronaler Steuerung (LK) • Störungen des neuronalen Systems (LK) • Neurophysiologische Verfahren (LK)			• recherchieren zu biologischen Sachverhalten zielgerichtet in analogen und digitalen Medien und wählen für ihre Zwecke passende Quellen aus (K1) • wählen relevante und aussagekräftige Informationen und Daten zu biologischen Sachverhalten und anwendungsbezogenen Fragestellungen aus und erschließen Informationen aus Quellen mit verschiedenen, auch komplexen Darstellungsformen (K2)	
UE 7.14 Die Bedeutung hemmender Synapsen (eA)	408-409	• Verrechnung: Funktion einer hemmenden Synapse, räumliche und zeitliche Summation (LK)	• erläutern die Bedeutung der Verrechnung von Potenzialen für die Erregungsleitung (S2, K11)			
UE 7.15 Räumliche und zeitliche Verrechnung (eA)	410-411	• Verrechnung: Funktion einer hemmenden Synapse, räumliche und zeitliche Summation (LK)	• erläutern die Bedeutung der Verrechnung von Potenzialen für die Erregungsleitung (S2, K11)			
UE 7.16 Struktur und Funktion von Sinneszellen (eA)	412-413	• Bau und Funktionen von Nervenzellen: Ruhepotenzial, Aktionspotenzial, Erregungsleitung, primäre und sekundäre	• erläutern das Prinzip der Signaltransduktion bei primären und sekundären Sinneszellen (S2, K6, K10)			

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

		Sinneszelle, Rezeptorpotenzial (GK/LK)				
UE 7.17 Optische sinnesphysiologische Phänomene (eA)	414-415	- Bau und Funktionen von Nervenzellen: Ruhepotenzial, Aktionspotenzial, Erregungsleitung, primäre und sekundäre Sinneszelle, Rezeptorpotenzial (GK/LK) - Verrechnung: Funktion einer hemmenden Synapse, räumliche und zeitliche Summation (LK)	erläutern die Bedeutung der Verrechnung von Potenzialen für die Erregungsleitung (S2, K11)	erklären die Verrechnung der räumlichen und zeitlichen Summation (E14)		
UE 7.18 Lernen: funktionelle und strukturelle Plastizität (eA)	416-417	Zelluläre Prozesse des Lernens (LK)	erläutern synaptische Plastizität auf der zellulären Ebene und leiten ihre Bedeutung für den Prozess des Lernens ab (S2, S6, E12, K1)			beurteilen Prozesse des Lernens (E10)
UE 7.19 Neurophysiologische Verfahren: EKG und ENG (eA)	418-419	- Hormone: Hormonwirkung, Verschränkung hormoneller und neuronaler Steuerung (LK) - Neurophysiologische Verfahren (LK)		erklären Messwerte von Potenzialänderungen an Axon und Synapse mithilfe der zugrundeliegenden molekularen Vorgänge und stellen die Anwendung eines zugehörigen neurophysiologischen Verfahrens dar (S3, E14)	wählen relevante und aussagekräftige Informationen und Daten zu biologischen Sachverhalten und anwendungsbezogenen Fragestellungen aus und erschließen Informationen aus Quellen mit verschiedenen, auch komplexen Darstellungsformen (K2)	

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

					• strukturieren und interpretieren ausgewählte Informationen und leiten Schlussfolgerungen ab (K5)	
UE 7.20 Erkrankungen des Nervensystems (eA)	420-421	• Hormone: Hormonwirkung, Verschränkung hormoneller und neuronaler Steuerung (LK) • Störungen des neuronalen Systems (LK)	• beschreiben die Verschränkung von hormoneller und neuronaler Steuerung am Beispiel der Stressreaktion (S2, S6)		• wählen relevante und aussagekräftige Informationen und Daten zu biologischen Sachverhalten und anwendungsbezogenen Fragestellungen aus und erschließen Informationen aus Quellen mit verschiedenen, auch komplexen Darstellungsformen (K2) • strukturieren und interpretieren ausgewählte Informationen und leiten Schlussfolgerungen ab (K5)	• analysieren die Folgen einer neuronalen Störung aus individueller und gesellschaftlicher Perspektive (S3, K1–4, B2, B6)
UE 7.21 Verschränkung von Nerven- und Hormonsystem (eA)	422-423	• Hormone: Hormonwirkung, Verschränkung hormoneller und neuronaler Steuerung (LK)	• beschreiben die Verschränkung von hormoneller und neuronaler Steuerung am Beispiel der Stressreaktion (S2, S6)		• wählen relevante und aussagekräftige Informationen und Daten zu biologischen Sachverhalten und anwendungsbezogenen Fragestellungen aus und erschließen Informationen aus Quellen mit verschiedenen, auch komplexen Darstellungsformen (K2)	• analysieren die Folgen einer neuronalen Störung aus individueller und gesellschaftlicher Perspektive (S3, K1–4, B2, B6)

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

					• strukturieren und interpretieren ausgewählte Informationen und leiten Schlussfolgerungen ab (K5)	
UE 7.22 Hormonregulation - Stressreaktionen (eA)	424-425	• Hormone: Hormonwirkung, Verschränkung hormoneller und neuronaler Steuerung (LK)	• beschreiben die Verschränkung von hormoneller und neuronaler Steuerung am Beispiel der Stressreaktion (S2, S6)		• wählen relevante und aussagekräftige Informationen und Daten zu biologischen Sachverhalten und anwendungsbezogenen Fragestellungen aus und erschließen Informationen aus Quellen mit verschiedenen, auch komplexen Darstellungsformen (K2) • strukturieren und interpretieren ausgewählte Informationen und leiten Schlussfolgerungen ab (K5)	• analysieren die Folgen einer neuronalen Störung aus individueller und gesellschaftlicher Perspektive (S3, K1–4, B2, B6)
UE 7.23 Wenn aus Stress Krankheit wird (eA)	426-427	• Hormone: Hormonwirkung, Verschränkung hormoneller und neuronaler Steuerung (LK) • Störungen des neuronalen Systems (LK)	• beschreiben die Verschränkung von hormoneller und neuronaler Steuerung am Beispiel der Stressreaktion (S2, S6)		• wählen relevante und aussagekräftige Informationen und Daten zu biologischen Sachverhalten und anwendungsbezogenen Fragestellungen aus und erschließen Informationen aus Quellen mit verschiedenen, auch komplexen Darstellungsformen (K2)	• analysieren die Folgen einer neuronalen Störung aus individueller und gesellschaftlicher Perspektive (S3, K1–4, B2, B6)

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

					• strukturieren und interpretieren ausgewählte Informationen und leiten Schlussfolgerungen ab (K5)	
--	--	--	--	--	--	--

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	• Energieumwandlung: ATP-ADP-System, Redoxreaktionen (E) • Anabolismus und Katabolismus (E) • Zusammenhang von aufbauendem und abbauendem Stoffwechsel, Stoffwechselregulation auf Enzymebene (GK/LK) • Chemiosmotische ATP-Bildung (GK/LK) • Redoxreaktionen, Energieumwandlung, Energieentwertung, ATP-ADP-System (GK/LK)	• beschreiben die Bedeutung des ATP-ADP-Systems bei auf- und abbauenden Stoffwechselprozessen (S5, S6) • erklären funktionale Anpassungen an die fotoautotrophe Lebensweise auf verschiedenen Systemebenen (S4–6, E3, K6–8) • vergleichen den membranbasierten Mechanismus der Energieumwandlung in Mitochondrien und Chloroplasten auch auf Basis von energetischen Modellen (S4, S7, E12, K9, K11)		• nutzen geeignete Darstellungsformen bei der Aufbereitung biologischer Sachinformationen (K9)	
UE 8.2 Fotosynthesefarbstoffe	448-449	• Funktionale Anpassungen: Blattaufbau, Feinbau Chloroplast, Absorptionsspektrum von Chloro-	• erklären funktionale Anpassungen an die fotoautotrophe Lebensweise auf ver-	• erklären das Wirkungsspektrum der Fotosynthese mit den durch Chromatografie identifizierten Pigmenten (S3, E1, E4, E8, E13)		

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

		phyll, Wirkungsspektrum, (GK) Lichtsammelkomplex (LK)	schiedenen Systemebenen (S4–6, E3, K6–8)			
UE 8.3 Abhängigkeit der Fotosyntheserate vom Licht	450-451	• Funktionale Anpasstheiten: Blattaufbau, Feinbau Chloroplast, Absorptionsspektrum von Chlorophyll, Wirkungsspektrum, (GK) Lichtsammelkomplex (LK) • Energetisches Modell der Lichtreaktionen (LK) • Abhängigkeit der Fotosyntheserate von abiotischen Faktoren (GK/LK)	• erklären funktionale Anpasstheiten an die fotoautotrophe Lebensweise auf verschiedenen Systemebenen (S4–6, E3, K6–8)	• analysieren anhand von Daten die Beeinflussung der Fotosyntheserate durch abiotische Faktoren (E4–11)	• strukturieren ausgewählte Informationen und leiten Schlussfolgerungen ab (K5)	
UE 8.4 Abhängigkeit von weiteren abiotischen Faktoren	452-453	• Abhängigkeit der Fotosyntheserate von abiotischen Faktoren (GK/LK)	• erklären funktionale Anpasstheiten an die fotoautotrophe Lebensweise auf verschiedenen Systemebenen (S4–6, E3, K6–8)	• analysieren anhand von Daten die Beeinflussung der Fotosyntheserate durch abiotische Faktoren (E4–11)	• präsentieren Lern- und Arbeitsergebnisse sach-, adressaten- und situationsgerecht unter Einsatz geeigneter analoger und digitaler Medien (K11)	
UE 8.5 Faktoren zur Steigerung der Fotosyntheseleistung	454-455	• Funktionale Anpasstheiten: Blattaufbau, Feinbau Chloroplast, Absorptionsspektrum von Chlorophyll, Wirkungsspektrum, (GK) Lichtsammelkomplex (LK)	• erklären funktionale Anpasstheiten an die fotoautotrophe Lebensweise auf verschiedenen Systemebenen (S4–6, E3, K6–8)	• analysieren anhand von Daten die Beeinflussung der Fotosyntheserate durch abiotische Faktoren (E4–11)		

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

		• Energetisches Modell der Lichtreaktionen (LK) • Abhängigkeit der Fotosyntheserate von abiotischen Faktoren (GK/LK)				
UE 8.6 Angepasstheiten der Blattstrukturen	456-457	• eukaryotische Zelle: Zusammenwirken von Zellbestandteilen, Kompartimentierung, Endosymbiontentheorie (E) • Stofftransport zwischen Kompartimenten (GK/LK) • Funktionale Anpassungen: Blattaufbau, Feinbau Chloroplast, Absorptionsspektrum von Chlorophyll, Wirkungsspektrum, (GK) Lichtsammelkomplex (LK) • Energetisches Modell der Lichtreaktionen (LK) • Feinbau Mitochondrium (GK/LK)	• erklären funktionale Anpassungen an die fotoautotrophe Lebensweise auf verschiedenen Systemebenen (S4–6, E3, K6–8)		• nutzen geeignete Darstellungsformen bei der Aufbereitung biologischer Sachinformationen (K9) • beschreiben die Unterschiede zwischen funktionalen und kausalen Erklärungen (K8) • verarbeiten sach-, adressaten- und situationsgerecht Informationen zu elementaren zellbiologischen Sachverhalten (K10)	
UE 8.7 Erforschung des Fotosyntheseprozesses	458-459	• Tracer-Methode (LK)		• werten durch die Anwendung von Tracermethoden erhaltene Befunde zum Ablauf mehrstufiger Reaktionswege aus (S2, E9, E10, E15)		

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

UE 8.8 Energetische Betrachtung der Primärreaktionen	460-461	• Energieumwandlung: ATP-ADP-System, Redoxreaktionen (E) • Anabolismus und Katabolismus (E) • Chemiosmotische ATP-Bildung (GK/LK) • Redoxreaktionen, Energieumwandlung, Energieentwertung, ATP-ADP-System (GK/LK) • Energetisches Modell der Lichtreaktionen (LK) • Abhängigkeit der Photosyntheserate von abiotischen Faktoren (GK/LK) • Zusammenhang von Primär- und Sekundärreaktionen (GK/LK)	• beschreiben die Bedeutung des ATP-ADP-Systems bei auf- und abbauenden Stoffwechselprozessen (S5, S6) • erklären funktionale Anpassungen an die fotoautotrophe Lebensweise auf verschiedenen Systemebenen (S4–6, E3, K6–8) • erläutern den Zusammenhang zwischen Primär- und Sekundärreaktionen der Photosynthese aus stofflicher und energetischer Sicht (S2, S7, E2, K9) • vergleichen den membranbasierten Mechanismus der Energieumwandlung in Mitochondrien und Chloroplasten auch auf Basis von energetischen Modellen (S4, S7, E12, K9, K11)		• nutzen geeignete Darstellungsformen bei der Aufbereitung biologischer Sachinformationen (K9)	
UE 8.9 Die chemiosmotische Theorie	462-463	• Energieumwandlung: ATP-ADP-System, Redoxreaktionen (E) • Anabolismus und Katabolismus (E)	• beschreiben die Bedeutung des ATP-ADP-Systems bei auf- und abbauenden Stoffwechselprozessen (S5, S6)			

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

		• Stofftransport zwischen Kompartimenten (GK/LK) • Chemiosmotische ATP-Bildung (GK/LK) • Redoxreaktionen, Energieumwandlung, Energieentwertung, ATP-ADP-System (GK/LK) • Zusammenhang von Primär- und Sekundärreaktionen (GK/LK)	• erläutern den Zusammenhang zwischen Primär- und Sekundärreaktionen der Fotosynthese aus stofflicher und energetischer Sicht (S2, S7, E2, K9)			
UE 8.10 Die Sekundärreaktionen der Fotosynthese	464-465	• Calvin-Zyklus: Fixierung, Reduktion, Regeneration (GK/LK) • Zusammenhang von Primär- und Sekundärreaktionen (GK/LK)	• erläutern den Zusammenhang zwischen Primär- und Sekundärreaktionen der Fotosynthese aus stofflicher und energetischer Sicht (S2, S7, E2, K9)		• nutzen geeignete Darstellungsformen bei der Aufbereitung biologischer Sachinformationen (K9)	
UE 8.11 E Die Fotosynthese digital erfassen	466	• Funktionale Anpassungen: Blattaufbau, Feinbau Chloroplast, Absorptionsspektrum von Chlorophyll, Wirkungsspektrum, (GK) Lichtsammelkomplex (LK) • Abhängigkeit der Fotosyntheserate von abiotischen Faktoren (GK/LK)	• erklären funktionale Anpassungen an die fotoautotrophe Lebensweise auf verschiedenen Systemebenen (S4–6, E3, K6–8) • erläutern den Zusammenhang zwischen Primär- und Sekundärreaktionen der Fotosynthese aus	• erklären das Wirkungsspektrum der Fotosynthese mit den durch Chromatografie identifizierten Pigmenten (S3, E1, E4, E8, E13) • analysieren anhand von Daten die Beeinflussung der Fotosyntheserate durch abiotische Faktoren (E4–11)		• beurteilen und bewerten multiperspektivisch Zielsetzungen einer biotechnologisch optimierten Fotosynthese im Sinne einer nachhaltigen Entwicklung (E17, K2, K13, B2, B7, B12)

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

		• Zusammenhang von Primär- und Sekundärreaktionen (GK/LK) • Chromatografie (GK/LK)	stofflicher und energetischer Sicht (S2, S7, E2, K9)			
UE 8.12 E Blätter mikroskopieren	467	• Mikroskopie (E) • Funktionale Anpassungen: Blattaufbau, Feinbau Chloroplast, Absorptionsspektrum von Chlorophyll, Wirkungsspektrum, (GK) Lichtsammelkomplex (LK)	• erklären funktionale Anpassungen an die fotoautotrophe Lebensweise auf verschiedenen Systemebenen (S4–6, E3, K6–8)	• analysieren differenzierte Zelltypen mithilfe mikroskopischer Verfahren (S5, E7, E8, E13, K10)	• beschreiben die Unterschiede zwischen funktionalen und kausalen Erklärungen (K8) • verarbeiten sach-, adressaten- und situationsgerecht Informationen zu elementaren zellbiologischen Sachverhalten (K10)	
UE 8.13 Transpiration und Verdunstungsschutz	468-469	• Funktionale Anpassungen: Blattaufbau, Feinbau Chloroplast, Absorptionsspektrum von Chlorophyll, Wirkungsspektrum, (GK) Lichtsammelkomplex (LK)	• erklären funktionale Anpassungen an die fotoautotrophe Lebensweise auf verschiedenen Systemebenen (S4–6, E3, K6–8)			
UE 8.14 Besonderheiten der C4-Pflanzen (eA)	470-471	• Funktionale Anpassungen: Blattaufbau, Feinbau Chloroplast, Absorptionsspektrum von Chlorophyll, Wirkungsspektrum, (GK) Lichtsammelkomplex (LK) • C4-Pflanzen (LK)	• vergleichen die Sekundärvorgänge bei C3- und C4-Pflanzen und erklären sie mit der Anpassung an unterschiedliche Standortfaktoren (S1, S5, S7, K7)	• erklären funktionale Anpassungen an die fotoautotrophe Lebensweise auf verschiedenen Systemebenen (S4–6, E3, K6–8)		

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

UE 8.15 Vergleich von C3- und C4-Pflanzen (eA)	472-473	• Funktionale Anpassungen: Blattaufbau, Feinbau Chloroplast, Absorptionsspektrum von Chlorophyll, Wirkungsspektrum, (GK) Lichtsammelkomplex (LK) • C4-Pflanzen (LK)	vergleichen die Sekundärvorgänge bei C3- und C4- Pflanzen und erklären sie mit der Anpassung an unterschiedliche Standortfaktoren (S1, S5, S7, K7)	• erklären funktionale Anpassungen an die fotoautotrophe Lebensweise auf verschiedenen Systemebenen (S4–6, E3, K6–8)		
UE 8.16 Bedeutung des Fotosyntheseprodukts Glucose	474-475	• Stoff- und Energiebilanz von Glykolyse, oxidative Decarboxylierung, Tricarbonsäurezyklus und Atmungskette (GK/LK)		• beschreiben die Teilschritte der Zellatmung (B3)		• prüfen die Stoffbilanz im Vergleich (K3)
UE 8.17 Funktionen sekundärer Pflanzenstoffe (eA)	476-477	• Stoff- und Energiebilanz von Glykolyse, oxidative Decarboxylierung, Tricarbonsäurezyklus und Atmungskette (GK/LK)		• beschreiben die Teilschritte der Zellatmung (B3)		• prüfen die Energiebilanz im Vergleich (K3)
UE 8.18 Nachwachsende Rohstoffe	478-479	• Ökosystemmanagement: Ursache-Wirkungszusammenhänge, Erhaltungs- und Renaturierungsmaßnahmen, nachhaltige Nutzung, Bedeutung und Erhalt der Biodiversität (GK/LK)				• erläutern Konflikte zwischen Biodiversitätsschutz und Umweltnutzung und bewerten Handlungsoptionen unter den Aspekten der Nachhaltigkeit (S8, K12, K14, B2, B5, B10)

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	- Enzyme: Kinetik, Regulation (E) - Untersuchung von Enzymaktivitäten (E) - Zusammenhang von aufbauendem und abbauendem Stoffwechsel, Stoffwechselregulation auf Enzymebene (GK/LK)		- entwickeln Hypothesen zur Abhängigkeit der Enzymaktivität von verschiedenen Faktoren und überprüfen diese mit experimentellen Daten (E2, E3, E6, E9, E11, E14) - beschreiben und interpretieren Diagramme zu enzymatischen Reaktionen (E9, K6, K8, K11) - erklären die Regulation der Enzymaktivität mithilfe von Modellen (E5, E12, K8, K9) - erklären die regulatorische Wirkung von Enzymen in mehrstufigen Reaktionswegen des Stoffwechsels (S7, E1-4, E11, E12)	präsentieren Lern- und Arbeitsergebnisse sach-, adressaten- und situationsgerecht unter Einsatz geeigneter analoger und digitaler Medien (K11)	
UE 9.2 Hemmung der Enzymaktivität	498-499	- Enzyme: Kinetik, Regulation (E) - Untersuchung von Enzymaktivitäten (E)		entwickeln Hypothesen zur Abhängigkeit der Enzymaktivität von verschiedenen Faktoren und überprüfen		beurteilen die Untersuchung der Enzymaktivität im Vergleich (B5)

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

		• Zusammenhang von aufbauendem und abbauendem Stoffwechsel, Stoffwechselregulation auf Enzymebene (GK/LK)		• diese mit experimentellen Daten (E2, E3, E6, E9, E11, E14) • beschreiben und interpretieren Diagramme zu enzymatischen Reaktionen (E9, K6, K8, K11) • erklären die Regulation der Enzymaktivität mithilfe von Modellen (E5, E12, K8, K9) • erklären die regulatorische Wirkung von Enzymen in mehrstufigen Reaktionswegen des Stoffwechsels (S7, E1-4, E11, E12)		
UE 9.3 Bedarfsge- rechte Regulation des Stoffwechsels	500- 501	• Enzyme: Kinetik, Regulation (E) • Untersuchung von Enzymaktivitäten (E) • Zusammenhang von aufbauendem und abbauendem Stoffwechsel, Stoffwechselregulation auf Enzymebene (GK/LK)		• entwickeln Hypothesen zur Abhängigkeit der Enzymaktivität von verschiedenen Faktoren und überprüfen diese mit experimentellen Daten (E2, E3, E6, E9, E11, E14) • beschreiben und interpretieren Diagramme zu enzymatischen Reaktionen (E9, K6, K8, K11) • erklären die Regulation der Enzymaktivität mithilfe von Modellen (E5, E12, K8, K9)		• beurteilen die Untersuchung der Enzymaktivität im Vergleich (B5)

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

				• erklären die regulatorische Wirkung von Enzymen in mehrstufigen Reaktionswegen des Stoffwechsels (S7, E1–4, E11, E12)		
UE 9.4 Gärungen als Redoxreaktionen	502-503	• Energieumwandlung: ATP-ADP-System, Redoxreaktionen (E) • Redoxreaktionen, Energieumwandlung, Energieentwertung, ATP-ADP-System (GK/LK) • Alkoholische Gärung und Milchsäuregärung (LK)	• beschreiben die Bedeutung des ATP-ADP-Systems bei auf- und abbauenden Stoffwechselprozessen (S5, S6) • stellen die wesentlichen Schritte des abbauenden Glucosestoffwechsels unter aeroben und anaeroben Bedingungen dar und erläutern diese hinsichtlich der Stoff- und Energieumwandlung (S1, S7, K9)		• beschreiben die Unterschiede zwischen funktionalen und kausalen Erklärungen (K8) • verarbeiten sach-, adressaten- und situationsgerecht Informationen zu elementaren zellbiologischen Sachverhalten (K10)	
UE 9.5 Experimente zur Gärung (eA)	504	• Energieumwandlung: ATP-ADP-System, Redoxreaktionen (E) • Untersuchung von Enzymaktivitäten (E) • Zusammenhang von aufbauendem und abbauendem Stoffwechsel, Stoffwechselregulation auf Enzymebene (GK/LK) • Redoxreaktionen, Energieumwandlung, Energieentwertung,	• beschreiben die Bedeutung des ATP-ADP-Systems bei auf- und abbauenden Stoffwechselprozessen (S5, S6) • stellen die wesentlichen Schritte des abbauenden Glucosestoffwechsels unter aeroben und anaeroben Bedingungen dar und erläutern diese hinsichtlich der Stoff-	• entwickeln Hypothesen zur Abhängigkeit der Enzymaktivität von verschiedenen Faktoren und überprüfen diese mit experimentellen Daten (E2, E3, E6, E9, E11, E14) • beschreiben und interpretieren Diagramme zu enzymatischen Reaktionen (E9, K6, K8, K11)		

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

		ATP-ADP-System (GK/LK) • Alkoholische Gärung und Milchsäuregärung (LK)	und Energieumwandlung (S1, S7, K9)	• erklären die Regulation der Enzymaktivität mithilfe von Modellen (E5, E12, K8, K9) • erklären die regulatorische Wirkung von Enzymen in mehrstufigen Reaktionswegen des Stoffwechsels (S7, E1-4, E11, E12)		
UE 9.6 Das Mitochondrium als Ort der Zellatmung	505	• Feinbau Mitochondrium (GK/LK)	• erklären Bau und Zusammenwirken der Zellbestandteile eukaryotischer Zellen und erläutern die Bedeutung der Kompartimentierung (S2, S5, K5, K10) • vergleichen den membranbasierten Mechanismus der Energieumwandlung in Mitochondrien und Chloroplasten auch auf Basis von energetischen Modellen (S4, S7, E12, K9, K11)	• erläutern theoriegeleitet den prokaryotischen Ursprung von Mitochondrien und Chloroplasten (E9, K7)	• nutzen geeignete Darstellungsformen bei der Aufbereitung biologischer Sachinformationen (K9)	
UE 9.7 Aerober Abbau von Glucose – Teil 1	506-507	• Energieumwandlung: ATP-ADP-System, Redoxreaktionen (E) • Anabolismus und Katabolismus (E) • Chemiosmotische ATP-Bildung (GK/LK) • Redoxreaktionen, Energieumwandlung,	• beschreiben die Bedeutung des ATP-ADP-Systems bei auf- und abbauenden Stoffwechselprozessen (S5, S6) • stellen die wesentlichen Schritte des ab-			• beurteilen den Energiegewinn der Teilprozesse (B5)

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

		Energieentwertung, ATP-ADP-System (GK/LK) • Stoff- und Energiebilanz von Glykolyse, oxidative Decarboxylierung, Tricarbonsäurezyklus und Atmungskette (GK/LK) • Energetisches Modell der Atmungskette (LK)	bauenden Glucosestoffwechsels unter aeroben und anaeroben Bedingungen dar und erläutern diese hinsichtlich der Stoff- und Energieumwandlung (S1, S7, K9)			
UE 9.8 Aerober Abbau von Glucose – Teil 2	508-509	• Energieumwandlung: ATP-ADP-System, Redoxreaktionen (E) • Anabolismus und Katabolismus (E) • Chemiosmotische ATP-Bildung (GK/LK) • Redoxreaktionen, Energieumwandlung, Energieentwertung, ATP-ADP-System (GK/LK) • Stoff- und Energiebilanz von Glykolyse, oxidative Decarboxylierung, Tricarbonsäurezyklus und Atmungskette (GK/LK) • Energetisches Modell der Atmungskette (LK)	• beschreiben die Bedeutung des ATP-ADP-Systems bei auf- und abbauenden Stoffwechselprozessen (S5, S6) • stellen die wesentlichen Schritte des abbauenden Glucosestoffwechsels unter aeroben und anaeroben Bedingungen dar und erläutern diese hinsichtlich der Stoff- und Energieumwandlung (S1, S7, K9)			• stellen Möglichkeiten und Grenzen biologischer Sichtweisen dar (B6)

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

UE 9.9 Vergleich von Fotosynthese und Zellatmung	510-511	• Zusammenhang von aufbauendem und abbauendem Stoffwechsel, Stoffwechselregulation auf Enzymebene (GK/LK)	• vergleichen den membranbasierten Mechanismus der Energieumwandlung in Mitochondrien und Chloroplasten auch auf Basis von energetischen Modellen (S4, S7, E12, K9, K11)	• erläutern die Bedeutung von Energieumwandlung und ATP für Stoffwechselprozesse (E12)		
UE 9.10 EK Künstliche Fotosynthese	512	• Funktionale Anpassungen: Blattaufbau, Feinbau Chloroplast, Absorptionsspektrum von Chlorophyll, Wirkungsspektrum, (GK) Lichtsammelkomplex (LK) • Abhängigkeit der Fotosyntheserate von abiotischen Faktoren (GK/LK) • Calvin-Zyklus: Fixierung, Reduktion, Regeneration (GK/LK) • Zusammenhang von Primär- und Sekundärreaktionen (GK/LK)		• erläutern die funktionalen Anpassungen (E12)		• beurteilen und bewerten multiperspektivisch Zielsetzungen einer biotechnologisch optimierten Fotosynthese im Sinne einer nachhaltigen Entwicklung (E17, K2, K13, B2, B7, B12)
UE 9.11 EK Verwertung pflanzlicher und tierischer Abfallstoffe	513	• Stoffkreislauf und Energiefluss in einem Ökosystem: Kohlenstoffkreislauf, Stickstoffkreislauf, Nahrungsnetz (GK/LK)		• erläutern Stoff- und Energieflüsse in Ökosystemen anhand von Nahrungsketten, Nahrungsnetzen sowie biogeochemischen Stoffkreisläufen (E12)	• prüfen den Beitrag zum Erhalt der Biodiversität (K3)	

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

		Ökosystemmanagement: Ursache-Wirkungszusammenhänge, Erhaltungs- und Renaturierungsmaßnahmen, nachhaltige Nutzung, Bedeutung und Erhalt der Biodiversität (GK/LK)		beurteilen Maßnahmen des Ökosystemmanagements unter Berücksichtigung ökologischer, ökonomischer und gesellschaftlicher Kriterien (E10)		
UE 9.12 Stoff- und Energiebilanz der Glucose-Abbauwege	514-515	- Energieumwandlung: ATP-ADP-System, Redoxreaktionen (E) - Anabolismus und Katabolismus (E) - Chemiosmotische ATP-Bildung (GK/LK) - Redoxreaktionen, Energieumwandlung, Energieentwertung, ATP-ADP-System (GK/LK) - Stoff- und Energiebilanz von Glykolyse, oxidative Decarboxylierung, Tricarbonsäurezyklus und Atmungskette (GK/LK) - Energetisches Modell der Atmungskette (LK)	- beschreiben die Bedeutung des ATP-ADP-Systems bei auf- und abbauenden Stoffwechselprozessen (S5, S6) - stellen die wesentlichen Schritte des abbauenden Glucosestoffwechsels unter aeroben und anaeroben Bedingungen dar und erläutern diese hinsichtlich der Stoff- und Energieumwandlung (S1, S7, K9)		nutzen geeignete Darstellungsformen bei der Aufbereitung biologischer Sachinformationen (K9)	
UE 9.13 Flexible Anpassung von Stoffwechselwegen (eA)	516-517	Zusammenhang von aufbauendem und abbauendem Stoffwech-	erläutern von Stoffwechselprozessen (S1)		biologische Sachverhalte auswerten (K2)	

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

		sel, Stoffwechselregulation auf Enzymebene (GK/LK) • Stoff- und Energiebilanz von Glykolyse, oxidative Decarboxylierung, Tricarbonsäurezyklus und Atmungskette (GK/LK)	• werten biologischer Daten auf Grundlage biologischer Kenntnisse aus (S4, S7)			
UE 9.14 Fette und deren Abbau (eA)	518-519	• Stoffgruppen: Kohlenhydrate, Lipide, Proteine (E) • Zusammenhang von aufbauendem und abbauendem Stoffwechsel, Stoffwechselregulation auf Enzymebene (GK/LK) • Stoff- und Energiebilanz von Glykolyse, oxidative Decarboxylierung, Tricarbonsäurezyklus und Atmungskette (GK/LK) • Energetisches Modell der Atmungskette (LK)	• beschreiben den Aufbau und die Eigenschaften biologisch bedeutsamer Stoffgruppen (E16) • erläutern die Funktion der Stoffgruppen im Stoffwechsel (E12)		• biologische Sachverhalte auswerten (K2)	

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	• Biotop und Biozönose: biotische und abiotische Faktoren (GK/LK) • Erfassung ökologischer Faktoren und qualitative (GK/LK) und quantitative Erfassung von Arten in einem Areal (LK)	• erläutern das Zusammenwirken von abiotischen und biotischen Faktoren in einem Ökosystem (S5-7, K8)	• bestimmen Arten in einem ausgewählten Areal bestimmen und begründen ihr Vorkommen mit dort erfassten ökologischen Faktoren (E3, E4, E7-9, E15, K8)	• verarbeiten sach-, adressaten- und situationsgerecht Informationen zu biologischen Sachverhalten (K14)	
UE 10.2 Nahrungsbeziehungen in der Biozönose	538-539	• Biotop und Biozönose: biotische und abiotische Faktoren (GK/LK) • Stoffkreislauf und Energiefluss in einem Ökosystem: Kohlenstoffkreislauf, Stickstoffkreislauf (LK), Nahrungsnetz (GK/LK) • Intra- und interspezifische Beziehungen: Konkurrenz, Parasitismus, Symbiose, Räuber-Beute-Beziehungen (GK/LK)	• erläutern das Zusammenwirken von abiotischen und biotischen Faktoren in einem Ökosystem (S5-7, K8)			• reflektieren die Stoffkreisläufe (B1)

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

UE 10.3 Qualitative Erfassung der Arten einer Biozönose	540-541	• Erfassung ökologischer Faktoren und qualitative (GK/LK) und quantitative (LK) Erfassung von Arten in einem Areal		• bestimmen Arten in einem ausgewählten Areal und begründen ihr Vorkommen mit dort erfassten ökologischen Faktoren (E3, E4, E7–9, E15, K8)	• strukturieren ausgewählte Informationen und leiten Schlussfolgerungen ab (K5) • argumentieren wissenschaftlich zu biologischen Sachverhalten und berücksichtigen dabei empirische Befunde (K14)	
UE 10.4 Quantitative Untersuchungen im Ökosystem Wald (eA)	542-543	• Erfassung ökologischer Faktoren und qualitative (GK/LK) und quantitative (LK) Erfassung von Arten in einem Areal		• bestimmen Arten in einem ausgewählten Areal und begründen ihr Vorkommen mit dort erfassten ökologischen Faktoren (E3, E4, E7–9, E15, K8)	• strukturieren ausgewählte Informationen und leiten Schlussfolgerungen ab (K5) • argumentieren wissenschaftlich zu biologischen Sachverhalten und berücksichtigen dabei empirische Befunde (K14)	
UE 10.5 Energiefluss und Stoffkreisläufe in Ökosystemen	544-545	• Stoffkreislauf und Energiefluss in einem Ökosystem: Kohlenstoffkreislauf, Stickstoffkreislauf (LK), Nahrungsnetz (GK/LK)		• analysieren die Zusammenhänge von Nahrungsbeziehungen, Stoffkreisläufen und Energiefluss in einem Ökosystem (S7, E12, E14, K2, K5)	• nutzen geeignete Darstellungsformen bei der Aufbereitung biologischer Sachinformationen (K9)	
UE 10.6 Einfluss abiotischer Faktoren auf Individuen	546-547	• Biotop und Biozönose: biotische und abiotische Faktoren (GK/LK) • Einfluss ökologischer Faktoren auf Organismen: Toleranzkurven, ökologische Potenz (GK/LK)	• erläutern das Zusammenwirken von abiotischen und biotischen Faktoren in einem Ökosystem (S5–7, K8)	• untersuchen auf der Grundlage von Daten die physiologische und ökologische Potenz von Lebewesen (S7, E1–3, E9, E13) • analysieren die Zusammenhänge von Nahrungsbeziehungen,	• präsentieren Lern- und Arbeitsergebnisse sach-, adressaten- und situationsgerecht unter Einsatz geeigneter analoger und digitaler Medien (K11)	

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

		• Stoffkreislauf und Energiefluss in einem Ökosystem: Kohlenstoffkreislauf, Stickstoffkreislauf (LK), Nahrungsnetz (GK/LK) • Folgen des anthropogen bedingten Treibhauseffekts (GK/LK)		Stoffkreisläufen und Energiefluss in einem Ökosystem (S7, E12, E14, K2, K5)		
UE 10.7 Einfluss biotischer Faktoren auf Individuen	548-549	• Biotop und Biozönose: biotische und abiotische Faktoren (GK/LK) • Einfluss ökologischer Faktoren auf Organismen: Toleranzkurven, ökologische Potenz (GK/LK) • Stoffkreislauf und Energiefluss in einem Ökosystem: Kohlenstoffkreislauf, Stickstoffkreislauf (LK), Nahrungsnetz (GK/LK) • Intra- und interspezifische Beziehungen: Konkurrenz, Parasitismus, Symbiose, Räuber-Beute-Beziehungen (GK/LK)	• erläutern das Zusammenwirken von abiotischen und biotischen Faktoren in einem Ökosystem (S5–7, K8)	• analysieren Wechselwirkungen zwischen Lebewesen hinsichtlich intra- oder interspezifischer Beziehungen (S4, S7, E9, K6–8) • analysieren die Zusammenhänge von Nahrungsbeziehungen, Stoffkreisläufen und Energiefluss in einem Ökosystem (S7, E12, E14, K2, K5)		
UE 10.8 Konkurrenzvermeidung durch ökologische Nischen	550-551	• Intra- und interspezifische Beziehungen: Konkurrenz, Parasitismus, Symbiose,	• erläutern das Zusammenwirken von abiotischen und bioti-	• analysieren Wechselwirkungen zwischen Lebewesen hinsichtlich	• nutzen geeignete Darstellungsformen bei	

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

		Räuber-Beute-Beziehungen (GK/LK) Ökologische Nische (GK/LK)	schen Faktoren in einem Ökosystem (S5-7, K8) erläutern die ökologische Nische als Wirkungsgefüge (S4, S7, E17, K7, K8)	intra- oder interspezifischer Beziehungen (S4, S7, E9, K6-8) analysieren die Zusammenhänge von Nahrungsbeziehungen, Stoffkreisläufen und Energiefluss in einem Ökosystem (S7, E12, E14, K2, K5)	der Aufbereitung biologischer Sachinformationen (K9)	
UE 10.9 Fortpflanzungsstrategien (eA)	552-553	- Fortpflanzungsstrategien: r- und K-Strategien (LK) - Idealisierte Populationsentwicklung: exponentielles und logistisches Wachstum (LK)		interpretieren grafische Darstellungen der Populationsdynamik unter idealisierten und realen Bedingungen auch unter Berücksichtigung von Fortpflanzungsstrategien (S5, E9, E10, E12, K9)	- beschreiben die Unterschiede zwischen funktionalen und kausalen Erklärungen (K8) - argumentieren wissenschaftlich zu biologischen Sachverhalten und berücksichtigen dabei empirische Befunde (K14)	
UE 10.10 Entwicklung einer Population	554-555	Idealisierte Populationsentwicklung: exponentielles und logistisches Wachstum (LK)		interpretieren grafische Darstellungen der Populationsdynamik unter idealisierten und realen Bedingungen auch unter Berücksichtigung von Fortpflanzungsstrategien (S5, E9, E10, E12, K9)		beurteilen die Populationsentwicklung (B5)
UE 10.11 Dynamik des biologischen Gleichgewichts	556-557	Idealisierte Populationsentwicklung: exponentielles und logistisches Wachstum (LK)		interpretieren grafische Darstellungen der Populationsdynamik unter idealisierten und realen Bedingungen auch unter Berücksichtigung		reflektieren die idealisierte Populationsentwicklung (B1)

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

				tigung von Fortpflanzungsstrategien (S5, E9, E10, E12, K9)		
UE 10.12 Neobiota stören das biologische Gleichgewicht	558-559	• Biotop und Biozönose: biotische und abiotische Faktoren (GK/LK) • Einfluss ökologischer Faktoren auf Organismen: Toleranzkurven, ökologische Potenz (GK/LK) • Intra- und interspezifische Beziehungen: Konkurrenz, Parasitismus, Symbiose, Räuber-Beute-Beziehungen (GK/LK)	• erläutern das Zusammenwirken von abiotischen und biotischen Faktoren in einem Ökosystem (S5-7, K8)	• untersuchen auf der Grundlage von Daten die physiologische und ökologische Potenz von Lebewesen (S7, E1-3, E9, E13) • analysieren Wechselwirkungen zwischen Lebewesen hinsichtlich intra- oder interspezifischer Beziehungen (S4, S7, E9, K6-8)		
UE 10.13 Methoden der Populationsabschätzung I (eA)	560-561	• Erfassung ökologischer Faktoren und qualitative (GK/LK) und quantitative (LK) Erfassung von Arten in einem Areal		• bestimmen Arten in einem ausgewählten Areal und begründen ihr Vorkommen mit dort erfassten ökologischen Faktoren (E3, E4, E7-9, E15, K8)		• reflektieren die Erfassung der ökologischen Faktoren (B1)
UE 10.14 Methoden der Populationsabschätzung II (eA)	562-563	• Erfassung ökologischer Faktoren und qualitative (GK/LK) und quantitative (LK) Erfassung von Arten in einem Areal		• bestimmen Arten in einem ausgewählten Areal und begründen ihr Vorkommen mit dort erfassten ökologischen Faktoren (E3, E4, E7-9, E15, K8)	• prüfen die Übereinstimmung verschiedener Quellen zur Erfassung der ökologischen Faktoren (K3)	

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

UE 10.15 Die Populationsentwicklung des Menschen	564-565	• Einfluss ökologischer Faktoren auf Organismen: Toleranzkurven, ökologische Potenz (GK/LK) • Intra- und interspezifische Beziehungen: Konkurrenz, Parasitismus, Symbiose, Räuber-Beute-Beziehungen (GK/LK) • Idealisierte Populationsentwicklung: exponentielles und logistisches Wachstum (LK) • Erfassung ökologischer Faktoren und qualitative (GK/LK) und quantitative (LK) Erfassung von Arten in einem Areal		• interpretieren grafische Darstellungen der Populationsdynamik unter idealisierten und realen Bedingungen auch unter Berücksichtigung von Fortpflanzungsstrategien (S5, E9, E10, E12, K9) • bestimmen Arten in einem ausgewählten Areal und begründen ihr Vorkommen mit dort erfassten ökologischen Faktoren (E3, E4, E7–9, E15, K8)	• recherchieren rund um intra- und interspezifische Beziehungen (K1)	
UE 10.16 Das Konzept der Ökosystemleistungen	566-567	• Ökosystemmanagement: Ursache-Wirkungszusammenhänge, Erhaltungs- und Renaturierungsmaßnahmen, nachhaltige Nutzung, Bedeutung und Erhalt der Biodiversität (GK/LK)	• analysieren die Folgen anthropogener Einwirkung auf ein ausgewähltes Ökosystem und begründen Erhaltungs- oder Renaturierungsmaßnahmen (S7, S8, K11–14)			• erläutern Konflikte zwischen Biodiversitätsschutz und Umweltnutzung und bewerten Handlungsoptionen unter den Aspekten der Nachhaltigkeit (S8, K12, K14, B2, B5, B10)
UE 10.17 Ökonomische Kosten menschlicher Einflüsse	568-569	• Folgen des anthropogen bedingten Treibhauseffekts (GK/LK)	• analysieren die Folgen anthropogener Einwirkung auf ein ausgewähltes Öko-			• erläutern geografische, zeitliche und soziale Auswirkungen

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

		- Ökosystemmanagement: Ursache-Wirkungszusammenhänge, Erhaltungs- und Renaturierungsmaßnahmen, nachhaltige Nutzung, Bedeutung und Erhalt der Biodiversität (GK/LK) - Ökologischer Fußabdruck (LK)	system und begründen Erhaltungs- oder Renaturierungsmaßnahmen (S7, S8, K11–14)			des anthropogen bedingten Treibhauseffektes und entwickeln Kriterien für die Bewertung von Maßnahmen (S3, E16, K14, B4, B7, B10, B12)
UE 10.18 Monetarisierung von Ökosystemen	570-571	Ökosystemmanagement: Ursache-Wirkungszusammenhänge, Erhaltungs- und Renaturierungsmaßnahmen, nachhaltige Nutzung, Bedeutung und Erhalt der Biodiversität (GK/LK)	analysieren die Folgen anthropogener Einwirkung auf ein ausgewähltes Ökosystem und begründen Erhaltungs- oder Renaturierungsmaßnahmen (S7, S8, K11–14)			erläutern Konflikte zwischen Biodiversitätsschutz und Umweltnutzung und bewerten Handlungsoptionen unter den Aspekten der Nachhaltigkeit (S8, K12, K14, B2, B5, B10)
UE 10.19 Ökosystemmanagement	572-573	Ökosystemmanagement: Ursache-Wirkungszusammenhänge, Erhaltungs- und Renaturierungsmaßnahmen, nachhaltige Nutzung, Bedeutung und Erhalt der Biodiversität (GK/LK)	analysieren die Folgen anthropogener Einwirkung auf ein ausgewähltes Ökosystem und begründen Erhaltungs- oder Renaturierungsmaßnahmen (S7, S8, K11–14)			erläutern Konflikte zwischen Biodiversitätsschutz und Umweltnutzung und bewerten Handlungsoptionen unter den Aspekten der Nachhaltigkeit (S8, K12, K14, B2, B5, B10)
UE 10.20 Anthropozentrische Bewertung der Natur	574-575	Folgen des anthropogen bedingten Treibhauseffekts (GK/LK)	analysieren die Folgen anthropogener Einwirkung auf ein ausgewähltes Öko-			erläutern Konflikte zwischen Biodiversitätsschutz und Umweltnutzung und be-

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

		Ökosystemmanagement: Ursache-Wirkungszusammenhänge, Erhaltungs- und Renaturierungsmaßnahmen, nachhaltige Nutzung, Bedeutung und Erhalt der Biodiversität (GK/LK)	system und begründen Erhaltungs- oder Renaturierungsmaßnahmen (S7, S8, K11–14)			werten Handlungsoptionen unter den Aspekten der Nachhaltigkeit (S8, K12, K14, B2, B5, B10) erläutern geographische, zeitliche und soziale Auswirkungen des anthropogen bedingten Treibhauseffektes und entwickeln Kriterien für die Bewertung von Maßnahmen (S3, E16, K14, B4, B7, B10, B12)
UE 10.21 EK Jagd im Ökosystem Wald	576-577	Ökosystemmanagement: Ursache-Wirkungszusammenhänge, Erhaltungs- und Renaturierungsmaßnahmen, nachhaltige Nutzung, Bedeutung und Erhalt der Biodiversität (GK/LK)	analysieren die Folgen anthropogener Einwirkung auf ein ausgewähltes Ökosystem und begründen Erhaltungs- oder Renaturierungsmaßnahmen (S7, S8, K11–14)			erläutern Konflikte zwischen Biodiversitätsschutz und Umweltnutzung und bewerten Handlungsoptionen unter den Aspekten der Nachhaltigkeit (S8, K12, K14, B2, B5, B10)
UE 10.22 Der ökologische Fußabdruck (eA)	578-579	- Folgen des anthropogen bedingten Treibhauseffektes (GK/LK) - Ökosystemmanagement: Ursache-Wirkungszusammenhänge, Erhaltungs- und Renaturierungsmaßnahmen, nach-	analysieren die Folgen anthropogener Einwirkung auf ein ausgewähltes Ökosystem und begründen Erhaltungs- oder Renaturierungsmaßnahmen (S7, S8, K11–14)			beurteilen anhand des ökologischen Fußabdrucks den Verbrauch endlicher Ressourcen aus verschiedenen Perspektiven (K13, K14, B8, B10, B12)

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

		haltige Nutzung, Bedeutung und Erhalt der Biodiversität (GK/LK) • Ökologischer Fußabdruck (LK)				
UE 10.23 Wechselwirkungen zwischen Biomen (eA)	580-581	• Stoffkreislauf und Energiefluss in einem Ökosystem: Kohlenstoffkreislauf, Stickstoffkreislauf (LK), Nahrungsnetz (GK/LK) • Intra- und interspezifische Beziehungen: Konkurrenz, Parasitismus, Symbiose, Räuber-Beute-Beziehungen (GK/LK) • Ökosystemmanagement: Ursache-Wirkungszusammenhänge, Erhaltungs- und Renaturierungsmaßnahmen, nachhaltige Nutzung, Bedeutung und Erhalt der Biodiversität (GK/LK)		• analysieren Wechselwirkungen zwischen Lebewesen hinsichtlich intra- oder interspezifischer Beziehungen (S4, S7, E9, K6–8) • analysieren die Zusammenhänge von Nahrungsbeziehungen, Stoffkreisläufen und Energiefluss in einem Ökosystem (S7, E12, E14, K2, K5)		• erläutern Konflikte zwischen Biodiversitätsschutz und Umweltnutzung und bewerten Handlungsoptionen unter den Aspekten der Nachhaltigkeit (S8, K12, K14, B2, B5, B10)
UE 10.24 Biodiversität bei Veränderungen in Ökosystemen (eA)	582-583	• Ökosystemmanagement: Ursache-Wirkungszusammenhänge, Erhaltungs- und Renaturierungsmaßnahmen, nach-		• analysieren Wechselwirkungen zwischen Lebewesen hinsichtlich intra- oder interspezifischer Beziehungen (S4, S7, E9, K6–8)		• erläutern Konflikte zwischen Biodiversitätsschutz und Umweltnutzung und bewerten Handlungsoptionen unter den As-

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

		haltige Nutzung, Bedeutung und Erhalt der Biodiversität (GK/LK)		analysieren die Zusammenhänge von Nahrungsbeziehungen, Stoffkreisläufen und Energiefluss in einem Ökosystem (S7, E12, E14, K2, K5)		pekten der Nachhaltigkeit (S8, K12, K14, B2, B5, B10)
UE 10.25 Anthropogene Einflüsse: Mikroplastik und Neobiota (eA)	584-585	• Ökosystemmanagement: Ursache-Wirkungszusammenhänge, Erhaltungs- und Renaturierungsmaßnahmen, nachhaltige Nutzung, Bedeutung und Erhalt der Biodiversität (GK/LK) • Hormonartig wirkende Substanzen in der Umwelt (LK) • Ökologischer Fußabdruck (LK) • Biotop und Biozönose: biotische und abiotische Faktoren (GK/LK) • Einfluss ökologischer Faktoren auf Organismen: Toleranzkurven, ökologische Potenz (GK/LK)	• analysieren die Folgen anthropogener Einwirkung auf ein ausgewähltes Ökosystem und begründen Erhaltungs- oder Renaturierungsmaßnahmen (S7, S8, K11–14)			• analysieren Schwierigkeiten der Risikobewertung für hormonartig wirkende Substanzen in der Umwelt unter Berücksichtigung verschiedener Interessenslagen (E15, K10, K14, B1, B2, B5) • beurteilen anhand des ökologischen Fußabdrucks den Verbrauch endlicher Ressourcen aus verschiedenen Perspektiven (K13, K14, B8, B10, B12) • erläutern geografische, zeitliche und soziale Auswirkungen des anthropogen bedingten Treibhauseffektes und entwickeln Kriterien für die Bewertung von Maßnahmen (S3, E16, K14, B4, B7, B10, B12)

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

UE 10.26 Anthropogene Einflüsse: hormonartige Substanzen (eA)	586-587	- Ökosystemmanagement: Ursache-Wirkungszusammenhänge, Erhaltungs- und Renaturierungsmaßnahmen, nachhaltige Nutzung, Bedeutung und Erhalt der Biodiversität (GK/LK) - Hormonartig wirkende Substanzen in der Umwelt (LK) - Ökologischer Fußabdruck (LK)	analysieren die Folgen anthropogener Einwirkung auf ein ausgewähltes Ökosystem und begründen Erhaltungs- oder Renaturierungsmaßnahmen (S7, S8, K11–14)		wählen relevante und aussagekräftige Informationen und Daten zu biologischen Sachverhalten aus und erschließen Informationen aus Quellen mit verschiedenen Darstellungsformen (K2)	- analysieren Schwierigkeiten der Risikobewertung für hormonartig wirkende Substanzen in der Umwelt unter Berücksichtigung verschiedener Interessenslagen (E15, K10, K14, B1, B2, B5) - beurteilen anhand des ökologischen Fußabdrucks den Verbrauch endlicher Ressourcen aus verschiedenen Perspektiven (K13, K14, B8, B10, B12)
UE 10.27 Folgen des anthropogen bedingten Klimawandels	588-589	- Stoffkreislauf und Energiefluss in einem Ökosystem: Kohlenstoffkreislauf, Stickstoffkreislauf (LK), Nahrungsnetz (GK/LK) - Folgen des anthropogen bedingten Treibhauseffekts (GK/LK) - Ökosystemmanagement: Ursache-Wirkungszusammenhänge, Erhaltungs- und Renaturierungsmaßnahmen, nachhaltige Nutzung, Bedeutung und Erhalt	analysieren die Folgen anthropogener Einwirkung auf ein ausgewähltes Ökosystem und begründen Erhaltungs- oder Renaturierungsmaßnahmen (S7, S8, K11–14)		argumentieren wissenschaftlich zu biologischen Sachverhalten und berücksichtigen dabei empirische Befunde (K14)	erläutern geografische, zeitliche und soziale Auswirkungen des anthropogen bedingten Treibhauseffekts und entwickeln Kriterien für die Bewertung von Maßnahmen (S3, E16, K14, B4, B7, B10, B12)

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

		der Biodiversität (GK/LK) • Ökologischer Fußabdruck (LK)				
UE 10.28 Zusammenwirken unterschiedlicher Disziplinen	590-591	• Ökosystemmanagement: Ursache-Wirkungszusammenhänge, Erhaltungs- und Renaturierungsmaßnahmen, nachhaltige Nutzung, Bedeutung und Erhalt der Biodiversität (GK/LK)	• analysieren die Folgen anthropogener Einwirkung auf ein ausgewähltes Ökosystem und begründen Erhaltungs- oder Renaturierungsmaßnahmen (S7, S8, K11–14)			• erläutern Konflikte zwischen Biodiversitätsschutz und Umweltnutzung und bewerten Handlungsoptionen unter den Aspekten der Nachhaltigkeit (S8, K12, K14, B2, B5, B10)
UE 10.29 Bewertung verschiedener Handlungsoptionen	592-593	• Stoffkreislauf und Energiefluss in einem Ökosystem: Kohlenstoffkreislauf, Stickstoffkreislauf (LK), Nahrungsnetz (GK/LK) • Folgen des anthropogen bedingten Treibhauseffekts (GK/LK) • Ökosystemmanagement: Ursache-Wirkungszusammenhänge, Erhaltungs- und Renaturierungsmaßnahmen, nachhaltige Nutzung, Bedeutung und Erhalt der Biodiversität (GK/LK)	• analysieren die Folgen anthropogener Einwirkung auf ein ausgewähltes Ökosystem und begründen Erhaltungs- oder Renaturierungsmaßnahmen (S7, S8, K11–14)	• analysieren die Zusammenhänge von Nahrungsbeziehungen, Stoffkreisläufen und Energiefluss in einem Ökosystem (S7, E12, E14, K2, K5)	• argumentieren wissenschaftlich zu biologischen Sachverhalten und berücksichtigen dabei empirische Befunde (K14)	• erläutern Konflikte zwischen Biodiversitätsschutz und Umweltnutzung und bewerten Handlungsoptionen unter den Aspekten der Nachhaltigkeit (S8, K12, K14, B2, B5, B10) • erläutern geografische, zeitliche und soziale Auswirkungen des anthropogen bedingten Treibhauseffektes und entwickeln Kriterien für die Bewertung von Maßnahmen (S3, E16, K14, B4, B7, B10, B12)

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

UE 10.30 Eine nachhaltige Lebensweise	594-595	• Ökosystemmanagement: Ursache-Wirkungszusammenhänge, Erhaltungs- und Renaturierungsmaßnahmen, nachhaltige Nutzung, Bedeutung und Erhalt der Biodiversität (GK/LK) • Ökologischer Fußabdruck (LK)	• analysieren die Folgen anthropogener Einwirkung auf ein ausgewähltes Ökosystem und begründen Erhaltungs- oder Renaturierungsmaßnahmen (S7, S8, K11–14)			• erläutern Konflikte zwischen Biodiversitätsschutz und Umweltnutzung und bewerten Handlungsoptionen unter den Aspekten der Nachhaltigkeit (S8, K12, K14, B2, B5, B10)
--	---------	--	--	--	--	--

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