Lesart des Kerncurriculums:

Die vier Teilkompetenzen bilden in ihrer Gesamtheit die Fachkompetenz ab, die die SuS erwerben sollen. Die Leserichtung ist horizontal, die Teilkompetenzen ergänzen sich dabei. Zudem finden sich nicht nur in der Sachkompetenz verbindliches Fachwissen, sondern auch in allen anderen Teilkompetenzen. Eine Zeile bildet demnach eine Unterrichtseinheit im übergeordneten Thema.

Zudem müssen die **digitalen Kompetenzen** in den internen Arbeitsplan einfließen und es muss im Sinne des kumulativen und verknüpften Lernens darauf geachtet werden, die **fünf Basiskonzepte** (Struktur und Funktion, Stoff- und Energieumwandlung, Information und Kommunikation, Steuerung und Regelung, Individuelle und evolutive Entwicklung) kontinuierlich in die Lernprozesse einzuflechten.

Hinweis: Alle fettgedruckten Kompetenzen sind für die Kurs auf erweitertem Niveau.

Semester	Vorschläge für Themenbezeichnungen
1	Kommunikation und Energiebereitstellung in lebenden Systemen
2	Lebewesen in ihrer Umwelt
3	Vielfalt des Lebens
4	Zukunft des Menschen

1. Semester – Kommunikation und Energiebereitstellung in lebenden Systemen

	Inhaltsbereich – Informationsverarbeitung in Lebewesen				
Anzahl DS	Sachkompetenz	Erkenntnisgewinnungskompetenz	Kommunikationskompetenz	Bewertungskompetenz	Methodische Aspekte (inkl. geförderte/genutzte Medienkompetenzen) / Materialien
	Die Lernenden...				
	4.1. Reize lösen in Sinneszellen Erregung aus. Nervenzellen übertragen elektrisch und chemisch codierte Information.				
	• erläutern die Entstehung und Aufrechterhaltung des Ruhepotenzials auch unter Berücksichtigung des Prinzips des Fließgleichgewichts sowie den Ablauf des Aktionspotenzials.	• leiten aus Potenzialmessungen Ionenströme an Axonen ab.	• skizzieren die Struktur eines Neurons schematisch.		
	• erläutern die Codierung von Information bei der Übertragung von Erregung zwischen Nervenzellen sowie Nerven- und Muskelzellen an cholinergen Synapsen.	• simulieren kontinuierliche und saltatorische Erregungsleitung am Axon und diskutieren Möglichkeiten und Grenzen des Modells.	• recherchieren zu neuronalen Störungen durch Stoffeinwirkungen an Synapsen und wählen passende Quellen aus.		Digitale FK: Modellierung und Dokumentation abstrakter oder komplexer biologischer Sachverhalte durch spezifische mediale Repräsentation
	• **beschreiben die molekularen Vorgänge an einer hemmenden Synapse.**	• **interpretieren Daten zur neuronalen Verrechnung, indem sie aus ihnen räumliche und zeitliche Summation ableiten.**			
	• **erläutern die Bildung von Rezeptorpotenzialen an primären sowie sekundären Sinneszellen als Folge von Signaltransduktion.**				

	4.2 Das Zusammenspiel von neuronaler und hormoneller Informationsübertragung ermöglicht Kommunikation zwischen Zellen.				
	• **erläutern die chemische Informationsübertragung durch Peptid- und Steroidhormone, die aus Drüsenzellen in das Blut sezerniert werden und Reaktionen in anderen Zellen bewirken.**		• **leiten aus komplexen Darstellungsformen die Verknüpfung neuronaler und hormoneller Informationsübertragung ab.**		
	4.3 Erfahrungen bewirken strukturelle Veränderungen des Gehirns.				
	• **erläutern neuronale Plastizität als Umbau zellulärer Strukturen des Gehirns beim Lernen.**				

	Inhaltsbereich – Leben und Energie				
Anzahl DS	Sachkompetenz	Erkenntnisgewinnungskompetenz	Kommunikationskompetenz	Bewertungskompetenz	Methodische Aspekte (inkl. geförderte/genutzte Medienkompetenzen) / Materialien
	Die Lernenden...				
	1.1 Energienutzung ermöglicht die Aufrechterhaltung von Lebensprozessen.				
	• erläutern Energieübertragung auf molekularer Ebene durch das ATP/ADP-System.		• nutzen eine geeignete Darstellungsform für das Prinzip der energetischen Kopplung.		
	• erläutern die Abgabe von Wärme bei der Nutzung von Energie als Energieentwertung.		• unterscheiden bei der Thermogenese zwischen kausalen und funktionalen Erklärungen.		
	1.2 Die Oxidation von Nährstoffen stellt Energie in Zellen bereit.				
	• beschreiben Redoxreaktionen als Elektronenübertragungen.	• führen ein Experiment zur modellhaften Veranschaulichung von Redoxreaktionen bei Stoffwechselreaktionen durch.			*mögliches Experiment:* Nachweis von NADH+H+ bei der Glykolyse

	• erläutern die Bildung von CO_2, ATP sowie NADH + H^+ und $FADH_2$ beim oxidativen Abbau von Glucose.	• werten Befunde zur Wirkung der Phosphofructokinase im Hinblick auf das Prinzip der Rückkopplung aus.	• stellen die Stoff- und Energiebilanz der vier Teilschritte der Zellatmung strukturiert dar.		
	• erläutern die Synthese von ATP anhand des chemiosmotischen Modells sowie die Bildung von Wasser bei der Atmungskette.	• **diskutieren Möglichkeiten und Grenzen des energetischen Modells der Atmungskette.**	• skizzieren die Struktur des Mitochondriums unter Berücksichtigung von Kompartimentierung und Oberflächenvergrößerung.		
	1.3 Gärung stellt Energie unter anaeroben Bedingungen bereit.				
	• **erläutern die ATP-Synthese beim Glucoseabbau unter anaeroben Bedingungen bei Milchsäuregärung und alkoholischer Gärung.** • **erläutern die Abhängigkeit der Gärung von Temperatur und Substratkonzentration auf Enzymebene.**	• **planen ein hypothesengeleitetes Experiment zur alkoholischen Gärung unter Berücksichtigung des Variablengefüges, führen dieses durch, nehmen Daten auf, werten sie aus und widerlegen oder stützen Hypothesen.**	• **erklären die Regeneration des NAD^+ bei der Gärung als Angepasstheit an anaerobe Bedingungen funktional.**		Gärungsversuche

2. Semester – Lebewesen in ihrer Umwelt

	Inhaltsbereich – Lebewesen in ihrer Umwelt				
Anzahl DS	Sachkompetenz	Erkenntnisgewinnungskompetenz	Kommunikationskompetenz	Bewertungskompetenz	Methodische Aspekte (inkl. geförderte/genutzte Medienkompetenzen) / Materialien
	Die Lernenden...				
	3.1 Wechselbeziehungen zwischen Organismen und Lebensraum bilden Ökosysteme. Biodiversität dient der Beschreibung des Zustands von Ökosystemen.				
	• erläutern das Ökosystem als Beziehungsgefüge zwischen Biotop und Biozönose unter Einbeziehung der spezifischen biotischen und abiotischen Faktoren.	• wenden labor- und freilandbiologische Geräte und Techniken zur qualitativen und quantitativen Erfassung von Arten in einem Areal sachgerecht an.	• interpretieren die Ergebnisse freilandbiologischer Untersuchungen und leiten Aussagen zur Biodiversität ab.		
	• vergleichen unter Bezug auf biotische und abiotische Faktoren physiologische und ökologische Potenz.	• planen ein Experiment zur Toleranz von Organismen gegenüber einem ausgewählten abiotischen Faktor und führen es unter Berücksichtigung des Variablengefüges durch, nehmen quantitative Daten auf und werten sie aus.	• präsentieren die erhobenen Daten zur Toleranz von Organismen gegenüber einem abiotischen Faktor mithilfe einer geeigneten Darstellungsform.		
	• erläutern inter- und intraspezifische Konkurrenz, Räuber-Beute-Beziehung, Parasitismus und Symbiose als Wechselbeziehungen zwischen Organismen an konkreten Beispielen.	• werten Ökogramme im Hinblick auf interspezifische Konkurrenz aus.	• stellen die ökologische Nische als Beziehungsgefüge zwischen einer Art und ihrer Umwelt mithilfe einer geeigneten Darstellungsform dar.		
	3.2 Die Rückwirkungen zwischen Individuenanzahl und Umweltbedingungen regulieren das Populationswachstum in Ökosystemen.				
	• **erläutern exponentielle und logistische Entwicklungen von Populationen vor dem**		• **erklären r- und K-Fortpflanzungsstrategien funktional.**		

	Hintergrund von Regulation in Ökosystemen.				

Anzahl DS	Sachkompetenz	Erkenntnisgewinnungskompetenz	Kommunikationskompetenz	Bewertungskompetenz	Methodische Aspekte (inkl. geförderte/genutzte Medienkompetenzen) / Materialien
	Die Lernenden...				
	3.3 Die Wechselwirkungen in Ökosystemen lassen sich mithilfe von Stoff- und Energieflüssen beschreiben.				
	• erläutern Biomassetransfer und Energienutzung in Nahrungsketten und -netzen.		• **wählen Daten zu einer hormonartig wirkenden Substanz in einer Nahrungskette aus und erschließen dazu Informationen aus Quellen mit verschiedenen, auch komplexen Darstellungsformen.**	•	
	• erläutern Stoffflüsse in Ökosystemen der Biosphäre anhand des Kohlenstoffkreislaufs.		• diskutieren evidenzbasiert zu den Auswirkungen des anthropogenen Treibhauseffekts auf den Stofffluss in einer Nahrungskette.	• **entwickeln auf Basis des ökologischen Fußabdrucks Handlungsoptionen in alltagsrelevanten Entscheidungssituationen zur Kohlenstoffdioxidbilanz und wägen sie ab.**	
	• **erläutern mikrobielle Stickstoff-Fixierung, Nitrifikation, Denitrifikation und Ammonifikation durch Mikroorganismen als Chemosynthese.**		• **stellen einen Stickstoffkreislauf auf molekularer Ebene unter Berücksichtigung von Produzenten, Konsumenten und Destruenten schematisch dar.**		
	3.4 Die anthropogene Nutzung verändert die Stabilität von Ökosystemen. Eine nachhaltige Nutzung von Ressourcen kann unter Berücksichtigung der Regenerationsfähigkeit von Ökosystemen erreicht werden.				
	• erläutern die Nutzung von Ressourcen im Sinne einer nachhaltigen Entwicklung unter			• reflektieren kurz- und langfristige sowie lokale und globale Folgen einer Erhaltungs- und	

	Berücksichtigung von Biodiversität.			Renaturierungsmaßnahme und bewerten deren Auswirkungen im Hinblick auf Nachhaltigkeit aus ökologischer, ökonomischer und sozialer Perspektive.	
	1.4 Fotoautotrophe Lebewesen stellen energetisch nutzbare Stoffe her.				
	• beschreiben die Absorption von Licht verschiedener Wellenlängen durch Blattpigmente.	• führen eine Dünnschichtchromatografie zur Trennung von Fotosynthesepigmenten durch und werten das Chromatogramm aus.	• leiten das Wirkungsspektrum aus den Absorptionsspektren verschiedener Pigmente ab.		
	• erläutern die ATP-Synthese der Primärreaktionen der Fotosynthese anhand des chemiosmotischen Modells.		• skizzieren die Struktur eines Chloroplasten unter Berücksichtigung der Kompartimentierung.		
	• **beschreiben energetische Anregung der Elektronen in Lichtsammelkomplexen von Fotosystemen.**	• **planen ein Experiment zur Funktion von Chlorophyll als lichtsensibles Redoxpigment unter Berücksichtigung des Variablengefüges, nehmen Daten auf und werten sie unter Berücksichtigung von Redoxpotenzialen aus.**	• **stellen das energetische Modell der Primärreaktionen schematisch dar.**		
	• erläutern Fixierungs-, Reduktions- und Regenerationsphase als Teilschritte der Sekundärreaktionen.	• **leiten anhand vorliegender Daten aus einer Tracer-Untersuchung Teilschritte von Stoffwechselwegen ab.**	• stellen den Zusammenhang zwischen Primär- und Sekundärreaktionen auf stofflicher und energetischer Ebene schematisch dar.		
	• erläutern die Abhängigkeiten der Fotosyntheserate von Lichtintensität, Temperatur und Kohlenstoffdioxidkonzentration.	• entwickeln Fragestellungen mit Bezug auf Abhängigkeit der Fotosynthese-Rate von einem ausgewählten abiotischen Faktor, planen ein hypothesengeleitetes Experiment unter Berücksichtigung des Variablengefüges, führen dieses durch, nehmen Daten auf, werten sie auch unter Berücksichtigung von Fehlerquellen aus, widerlegen oder stützen Hypothesen und	• präsentieren ihre Lern- und Arbeitsergebnisse sachgerecht.		

		reflektieren die Grenzen der Aussagekraft der eigenen experimentellen Daten. •			
	1.5 Laubblätter grüner Pflanzen zeigen spezifische strukturelle und funktionale Angepasstheiten.				
	• beschreiben die Struktur eines bifazialen Laubblatts.	• mikroskopieren und zeichnen den selbstständig angefertigten Blattquerschnitt eines bifazialen Laubblatts.	• erklären Modifikationen bei Sonnen- und Schattenblättern funktional.		
	• erläutern Struktur-Funktionsbeziehungen bei meso- und xerophytischen Laubblättern.	• **werten Daten zu unterschiedlichen Fotosyntheseraten in C_3- und C_4-Pflanzen im Hinblick auf Angepasstheiten aus.**			

3. Semester – Vielfalt des Lebens

	Inhaltsbereich – Vielfalt des Lebens				
Anzahl DS	Sachkompetenz	Erkenntnisgewinnungskompetenz	Kommunikationskompetenz	Bewertungskompetenz	Methodische Aspekte (inkl. geförderte/genutzte Medienkompetenzen) / Materialien
	Die Lernenden...				
	2.1 Durch spezifische Basenabfolgen in der DNA werden Informationen für die Struktur von Proteinen gespeichert und über die Proteinbiosynthese exprimiert.				
	• beschreiben die molekulare Struktur der DNA und erläutern die komplementäre Basenpaarung durch Wasserstoffbrücken.	• leiten aus Daten die Vervielfältigung von genetisch gespeicherter Information durch semikonservative Replikation ab.			
	• erläutern Transkription und Translation als Realisierung von genetisch gespeicherten Informationen.		• erklären Proteinvielfalt durch alternatives Spleißen in der eukaryotischen Proteinbiosynthese funktional.		
	2.3 Mutationen in den Basensequenzen der DNA können zu hereditären Erkrankungen führen. Gentechnische Verfahren werden zur Diagnose und Behandlung genetisch bedingter Erkrankungen genutzt.				
	• erläutern Genmutationen und ihre Auswirkungen auf Zell-, Organ- und Organismus-Ebene. • beschreiben ein gentherapeutisches Verfahren zum Austausch von DNA-Sequenzen.		• leiten aus Familienstammbäumen die Wahrscheinlichkeit des Auftretens hereditärer Erkrankungen ab.	• bewerten bioethische Aspekte eines Gentests in der genetischen Beratung auch unter Unterscheidung deskriptiver und normativer Aussagen, bilden sich kriteriengeleitet Meinungen, treffen Entscheidungen und	

				reflektieren Entscheidungen.	

Anzahl DS	Sachkompetenz	Erkenntnisgewinnungskompetenz	Kommunikationskompetenz	Bewertungskompetenz	Methodische Aspekte (inkl. geförderte/genutzte Medienkompetenzen) / Materialien
	Die Lernenden...				
	2.5 Abgestufte Ähnlichkeiten von Organismen dienen als Belege für die Rekonstruktion der gemeinsamen Abstammung.				
	• erläutern die molekularen Vorgänge bei PCR und Gelelektrophorese.	• deuten Aminosäure- und DNA-Sequenzen als molekularbiologische Homologien für phylogenetische Verwandtschaft.	• erstellen und interpretieren Stammbäume auf der Grundlage von ursprünglichen und abgeleiteten Merkmalen zur Darstellung von phylogenetischer Verwandtschaft.		
	2.6 Genetische Variabilität innerhalb von Populationen ändert sich von Generation zu Generation. Evolution führt über die Bildung neuer Arten zu Biodiversität.				
	• erläutern das Zusammenwirken von Rekombination, Mutation, genetischer Variabilität und phänotypischer Variation, reproduktive Fitness, Isolation und Drift bei Selektion und Artbildung. • beschreiben den populationsgenetischen Artbegriff.	• simulieren evolutive Prozesse und diskutieren Möglichkeiten und Grenzen des Modells.	• grenzen die synthetische Evolutionstheorie von nichtwissenschaftlichen Vorstellungen ab. • erklären Koevolution ultimat und vermeiden dabei finale Begründungen.		
	2.8 Biologische und kulturelle Evolution führten zum Auftreten des rezenten Menschen.				
	• **vergleichen Hypothesen zum evolutiven Ursprung und zur Ausbreitung des rezenten Menschen.**	• **rekonstruieren einen Stammbaum der menschlichen Evolution auf Basis ausgewählter morphologischer Merkmale.**	• **prüfen Fossilfunde hinsichtlich ihrer Aussagekraft bei der Rekonstruktion von phylogenetischer Verwandtschaft des Menschen.**	• **beurteilen den Einfluss der kulturellen Evolution anhand von Sprach- und Werkzeuggebrauch auf die menschliche Evolution.**	

4. Semester – Zukunft des Menschen

Anzahl DS	Sachkompetenz	Erkenntnisgewinnungskompetenz	Kommunikationskompetenz	Bewertungskompetenz	Methodische Aspekte (inkl. geförderte/genutzte Medienkompetenzen) / Materialien
	Die Lernenden...				
	2.2 Die Steuerung der Genexpression führt zur Bildung spezifischer Proteine.				
	• erläutern die Steuerung der Genexpression durch Hormone als Transkriptionsfaktoren. • **erläutern RNA-Interferenz als Mechanismus zur Hemmung der Genexpression.**	• leiten aus umweltbedingten Methylierungsmustern der DNA ab, dass Genexpression über Methylierung gesteuert wird.	• **erklären Genexpression durch Histonmodifikation proximat.**		

	2.4 Der fehlgesteuerte Zellzyklus kann zur Bildung von Krebszellen führen.				
	• **beschreiben die Entstehung von Krebs als unkontrollierte Teilungen und Wachstum von Zellen.**	• **werten Forschungsbefunde zur Beeinflussung des Zellzyklus durch mutierte oder epigenetisch modifizierte Onkogene und Anti-Onkogene beziehungsweise ihrer Genprodukte aus.**	• **recherchieren zu einem Verfahren der personalisierten Krebsmedizin und wählen passende Quellen aus.**		
	2.7 Das Verhalten eines Individuums beeinflusst seine Überlebenswahrscheinlichkeit und reproduktive Fitness.				
	• analysieren Kosten und Nutzen von Verhaltensweisen hinsichtlich ihrer Konsequenzen für die reproduktive Fitness.		• erklären Verhaltensweisen aus ultimater und proximater Sicht und vermeiden finale Aussagen.		
	• **erläutern exogene und endogene Ursachen für**	• **beobachten und dokumentieren**	• **erklären Maximierung der reproduktiven Fitness**		

	das Sozialverhalten von Primaten.	**geschlechtsspezifische Verhaltensweisen von Primaten und leiten deren adaptiven Wert ab.**	**anhand von Paarungssystemen bei Primaten funktional.**		