

Schulinternes Curriculum für die Sekundarstufe II im Fach Biologie ab dem Schuljahr 2023/24

Verteilung der Themenfelder auf die Kurshalbjahre der Qualifikationsphase (Q1-Q4)

	Themenfelder für den Grund- und Leistungskurs	
Q1	1	Stoffwechsel und Informationsverarbeitung auf zellulärer Ebene
Q2	2	Lebewesen in ihrer Umwelt
Q3	3	Molekulargenetische Grundlagen des Lebens
Q4	4	Vielfalt und Entwicklung des Lebens

1 Stoffwechsel und Informationsverarbeitung auf zellulärer Ebene

Zellen zeigen alle Merkmale des Lebens, beispielsweise Stoff- und Energiewechsel. Beim abbauenden Stoffwechsel wird durch die Mitochondrien Energie bereitgestellt. Durch Biomembranen wird der Transport von Stoffen zwischen Kompartimenten ermöglicht. Speziell differenzierte Zellen, die Nervenzellen, nehmen Informationen aus der Umwelt auf, leiten sie in Form elektrischer Erregungen weiter und verarbeiten diese.

Im Leistungskurs wird die Betrachtung auf die organismische Ebene erweitert und mit der hormonellen Ebene bei der Steuerung menschlichen Verhaltens verschränkt.

Das Themenfeld bietet besondere Anknüpfungspunkte zu den übergreifenden Themen „Gesundheitsförderung“ und „Bildung zur Akzeptanz von Vielfalt (Diversity)“. Die Lernenden werden befähigt, ein Bewusstsein für eine gesundheitsfördernde Lebensweise zu entwickeln. Ein besonderer Fokus liegt dabei auf der Gesunderhaltung des Nervensystems.

	Grundkurs	Leistungskurs (zusätzlich zum Grundkurs)
Inhalte	Grundlegende Zusammenhänge und Voraussetzungen des Stoff- und Energiewechsels	
	<ul style="list-style-type: none"> – Stofftransport zwischen Kompartimenten auf zellulärer Ebene – Stoffwechselregulation auf Enzymebene – chemiosmotische ATP-Bildung – Redoxreaktionen, Energieumwandlung, Energieentwertung, ATP-/ADP-System 	
	Abbauender Stoffwechsel	
	<ul style="list-style-type: none"> – Feinbau des Mitochondriums – Stoff- und Energiebilanz: Glykolyse, oxidative Decarboxylierung, Tricarbonsäurezyklus, Atmungskette 	<ul style="list-style-type: none"> – energetisches Modell der Atmungskette – alkoholische Gärung und Milchsäuregärung

1 Stoffwechsel und Informationsverarbeitung auf zellulärer Ebene		
	Grundkurs	Leistungskurs (zusätzlich zum Grundkurs)
Inhalte	Grundlagen der Informationsverarbeitung	
	<ul style="list-style-type: none"> – Bau und Funktionen von Nervenzellen – Ruhepotenzial, Aktionspotenzial – Erregungsleitung – fachliches Verfahren: Potenzialmessungen – Struktur und Funktion der erregenden chemischen Synapse – neuromuskuläre Synapse – Stoffeinwirkung an Synapsen 	<ul style="list-style-type: none"> – primäre und sekundäre Sinneszellen – Rezeptorpotenzial – Funktion einer hemmenden Synapse – Verrechnung: räumliche und zeitliche Summation – zelluläre Prozesse des Lernens – Störungen des neuronalen Systems – fachliche Verfahren: neurophysiologische Verfahren – Hormone: Hormonwirkung, Verschränkung hormoneller und neuronaler Steuerung
Fachbegriffe	<ul style="list-style-type: none"> – Kompartimentierung – Biomembran – Diffusion, Osmose – Plasmolyse, Deplasmolyse – aktiver und passiver Transport – Endo- und Exocytose – Substratspezifität – Wirksamkeit – Enzymhemmung – kontinuierliche und saltatorische Erregungsleitung – PSP, EPSP 	<ul style="list-style-type: none"> – MICHAELIS-MENTEN-Konstante – elektrotonische Erregungsleitung – IPSP – neuronale Plastizität
Untersuchungen, Experimente	<ul style="list-style-type: none"> – Osmose mikroskopisch und makroskopisch beobachten 	<ul style="list-style-type: none"> – die Abhängigkeit enzymatischer Reaktionen von verschiedenen Faktoren untersuchen, z. B. Temperatur, pH-Wert und Enzymgiften

1 Stoffwechsel und Informationsverarbeitung auf zellulärer Ebene		
	Grundkurs	Leistungskurs (zusätzlich zum Grundkurs)
Basiskonzepte	<p>Struktur und Funktion</p> <ul style="list-style-type: none"> – Zusammenhang von Struktur und Funktion bei Biomembranen, Mitochondrien, Nervenzellen, Synapsen – Prinzip der Kompartimentierung bei Zellen und deren Organellen – Prinzip der Oberflächenvergrößerung bei Mitochondrien – Schlüssel-Schloss-Prinzip bei enzymatischen Reaktionen sowie bei der Bindung von Transmittern an Rezeptormoleküle <p>Stoff- und Energieumwandlung</p> <ul style="list-style-type: none"> – Grundprozesse der Dissimilation – energetische Kopplung am Beispiel ADP/ATP <p>Information und Kommunikation</p> <ul style="list-style-type: none"> – Aufnahme und Weiterleitung von Informationen bei Nervenzellen und Synapsen <p>Steuerung und Regelung</p> <ul style="list-style-type: none"> – Regulation der Enzymaktivität – Einflüsse von Drogen und Medikamenten 	<p>Stoff- und Energieumwandlung</p> <ul style="list-style-type: none"> – energetisches Modell der Atmungskette <p>Information und Kommunikation</p> <ul style="list-style-type: none"> – Verarbeitung und Speicherung von Informationen bei Nervenzellen und Synapsen – Codierung und Decodierung von Information – Modellvorstellungen und Theorien zum Lernen auf der Basis zellulärer Prozesse – Hormonelle und neuronale Informationsübertragung <p>Steuerung und Regelung</p> <ul style="list-style-type: none"> – positive und negative Rückkopplung am Beispiel der Enzyme – Regulation des Hormonspiegels – Prinzip der Homöostase

Für die genannten spezifischen Inhalte sind jeweils in etwa 2-4 Schulstunden zu veranschlagen.

2 Lebewesen in ihrer Umwelt

Ökologie beinhaltet die vielfältigen Wechselbeziehungen zwischen Lebewesen und ihrer Umwelt. Dazu zählen Einflüsse der unbelebten Natur, z. B. Temperatur und Licht. Als Produzent energiereicher organischer Stoffe kommt den grünen Pflanzen eine besondere Bedeutung im Ökosystem zu. Sie sind eine wichtige Voraussetzung für Stoffkreisläufe und Energiefluss in Ökosystemen. Alle Lebewesen gehen eine Vielzahl intra- und interspezifischer Wechselwirkungen ein. Durch den zunehmenden Einfluss auf seine Umwelt gestaltet und verändert der Mensch Ökosysteme grundlegend.

Ein höherer Abstraktionsgrad bei Theorien und Modellen und eine größere Intensität fachspezifischer Verfahren erweitern die Betrachtungen im Leistungskurs.

Das Themenfeld bietet besondere Anknüpfungspunkte zu den übergreifenden Themen „Europabildung“ in der Schule und „Nachhaltige Entwicklung/Lernen in globalen Zusammenhängen“. Indem sie sich mit ökologischen Inhalten befassen, werden die Lernenden dafür sensibilisiert, wie sie durch eigenes Handeln Europa und die Welt gestalten können.

	Grundkurs	Leistungskurs (zusätzlich zum Grundkurs)
Inhalt	Strukturen in Ökosystemen und abiotische Umwelt	
	<ul style="list-style-type: none"> – Ökosystem, Biotop und Biozönose – Toleranzkurven, ökologische Potenz – Einfluss abiotischer Faktoren auf Organismen: Temperatur und RGT-Regel, Licht 	<ul style="list-style-type: none"> – Einfluss abiotischer Faktoren auf Organismen: Klimaregeln, Wasser
	Aufbauender Stoffwechsel	
	<ul style="list-style-type: none"> – Funktionale Anpassungen: Blattaufbau, Feinbau des Chloroplasten – Absorptionsspektrum von Chlorophyll, Wirkungsspektrum – fachliches Verfahren: Chromatografie – CALVIN-Zyklus: Fixierung, Reduktion, Regeneration – Zusammenhang von Primär- und Sekundärreaktionen – Abhängigkeit der Fotosyntheserate von abiotischen Faktoren – Zusammenhang von aufbauendem und abbauendem Stoffwechsel 	<ul style="list-style-type: none"> – Lichtsammelkomplex – energetisches Modell der Lichtreaktionen – C4-Pflanze – fachliches Verfahren: Tracer-Methode

2 Lebewesen in ihrer Umwelt		
	Grundkurs	Leistungskurs (zusätzlich zum Grundkurs)
Inhalt	Strukturen in Ökosystemen und biotische Umwelt	
	<ul style="list-style-type: none"> – intra- und interspezifische Beziehungen: Konkurrenz, Parasitismus, Symbiose, Räuber-Beute-Beziehungen – Einfluss biotischer Faktoren auf Populationen: Konkurrenzvermeidung, Konkurrenzausschluss, LOTKA-VOLTERRA-Regeln 	<ul style="list-style-type: none"> – Fortpflanzungsstrategien: K- und r-Strategie – idealisierte Populationsentwicklung: exponentielles und logistisches Wachstum – dichteabhängige und dichteunabhängige Faktoren
	Zusammenhänge in Ökosystemen	
	<ul style="list-style-type: none"> – ökologische Nische – Stoffkreislauf und Energiefluss in einem Ökosystem: Kohlenstoffkreislauf, Nahrungsnetz – fachliche Verfahren: ökologische Faktoren erfassen und in einem Areal qualitativ erfassen 	<ul style="list-style-type: none"> – Stickstoffkreislauf – fachliches Verfahren: Arten in einem Areal quantitativ erfassen
	Einfluss des Menschen auf Ökosysteme, Nachhaltigkeit, Biodiversität	
	<ul style="list-style-type: none"> – Folgen des anthropogen bedingten Treibhauseffekts – Ökosystemmanagement: Ursache-Wirkungs-Zusammenhänge, Mittel und Wege zu Erhalt und Renaturierung, nachhaltige Nutzung, Bedeutung und Erhalt der Biodiversität 	<ul style="list-style-type: none"> – hormonartig wirkende Substanzen in der Umwelt – ökologischer Fußabdruck
Fachbegriffe	<ul style="list-style-type: none"> – stenök, euryök – homoiotherm, poikilotherm – Assimilation, Dissimilation – autotroph, heterotroph 	<ul style="list-style-type: none"> – C3-Pflanzen – Hydro-, Hygro-, Meso-, Xerophyten – Mimikry, Mimese – Populationsdichte
Untersuchungen, Experimente	<ul style="list-style-type: none"> – mikroskopische Untersuchung eines Blattquerschnitts – in einem Areal qualitative Daten von Arten erheben, die ggf. digital aufgenommen und ausgewertet werden 	<ul style="list-style-type: none"> – Fotosyntheseprodukte qualitativ untersuchen – in einem Areal quantitative Daten von Arten erheben, die ggf. digital aufgenommen und ausgewertet werden

2 Lebewesen in ihrer Umwelt		
	Grundkurs	Leistungskurs (zusätzlich zum Grundkurs)
Basiskonzepte	<p>Struktur und Funktion</p> <ul style="list-style-type: none"> – Gliederung eines Ökosystems – Wirkung abiotischer Faktoren auf Blattstrukturen <p>Stoff- und Energieumwandlung</p> <ul style="list-style-type: none"> – Grundprozesse der Assimilation – Stoffkreisläufe in Ökosystemen <p>Information und Kommunikation</p> <ul style="list-style-type: none"> – intra- und interspezifische Wechselbeziehungen <p>Steuerung und Regelung</p> <ul style="list-style-type: none"> – LOTKA-VOLTERRA -Regeln <p>Individuelle und evolutive Entwicklung</p> <ul style="list-style-type: none"> – Angepasstheit der Arten – Veränderung eines Ökosystems durch Umwelteinflüsse 	<p>Stoff- und Energieumwandlung</p> <ul style="list-style-type: none"> – Prinzip der Nachhaltigkeit und ökologischer Fußabdruck <p>Information und Kommunikation</p> <ul style="list-style-type: none"> – Tarnen und Täuschen <p>Steuerung und Regelung</p> <ul style="list-style-type: none"> – Regulation der Populationsentwicklung durch dichteabhängige und dichteunabhängige Faktoren <p>Individuelle und evolutive Entwicklung</p> <ul style="list-style-type: none"> – K- und r-Strategen

2 Lebewesen in ihrer Umwelt		
	Grundkurs	Leistungskurs (zusätzlich zum Grundkurs)
mögliche Beiträge zur Kompetenzentwicklung	<p>Die Lernenden ...</p> <ul style="list-style-type: none"> – erläutern den Feinbau eines Chloroplasten unter Nutzung des Basiskonzepts Struktur und Funktion. (S 3) – strukturieren intra- und interspezifische Beziehungen und erschließen Schutz- und Abwehrverhalten mithilfe des Basiskonzeptes Information und Kommunikation. (S 2) – erläutern die Entstehung und Bedeutung von Biodiversität sowie Gründe für deren Schutz und nachhaltige Nutzung. (S 8) – setzen, indem sie die Sicherheitsbestimmungen beachten, freilandbiologische Geräte ein und wenden Techniken sachgerecht an, um ökologische Faktoren zu erfassen. (E 8) – argumentieren wissenschaftlich zu den Folgen des anthropogen bedingten Treibhauseffekts kriterien- und evidenzbasiert sowie situationsgerecht. (K 14) – beurteilen und bewerten Auswirkungen von Renaturierungsmaßnahmen im Sinne einer nachhaltigen Entwicklung aus ökologischer, ökonomischer, politischer und sozialer Perspektive. (B 12) 	<p>Die Lernenden ...</p> <ul style="list-style-type: none"> – tauschen sich mit anderen konstruktiv über ihren ökologischen Fußabdruck aus, reflektieren und korrigieren gegebenenfalls ihren eigenen Standpunkt. (K 13) – reflektieren am eigenen ökologischen Fußabdruck kurz- und langfristige, lokale und globale Folgen eigener und gesellschaftlicher Entscheidungen. (B 10)
mögliche Kontexte	<ul style="list-style-type: none"> – Prima Klima – (K)eine Plastiktüte bitte! – Erhalt von Biodiversität in der Stadt und auf dem Land 	

Für die genannten spezifischen Inhalte sind jeweils in etwa 2-4 Schulstunden zu veranschlagen.

3 Molekulargenetische Grundlagen des Lebens		
<p>Die moderne Genetik beeinflusst viele Lebensbereiche des Menschen. So ist das Wissen über Epigenetik, Gentechnik und deren Methoden stärker in den Mittelpunkt des öffentlichen Interesses gerückt.</p> <p>Der Leistungskurs stellt in erweiterter Perspektive aktuelle Bezüge zu gentechnischen Verfahren her und bewertet ihre Möglichkeiten und Grenzen.</p> <p>Das Themenfeld bietet besondere Anknüpfungspunkte zu den übergreifenden Themen „Verbraucherbildung“ und „Gesundheitsförderung“. Die Lernenden werden angeregt, ein Bewusstsein für eine gesunde Lebensweise zu entwickeln und eine gesundheitsfördernde Umwelt selbstbestimmt zu gestalten.</p>		
	Grundkurs	Leistungskurs (zusätzlich zum Grundkurs)
Inhalte	Zusammenhänge zwischen genetischem Material, Genprodukten und Merkmal	
	<ul style="list-style-type: none"> – genetische Information speichern und realisieren: Bau der DNA und RNA, molekulare Mechanismen semikonservativer Replikation, Transkription und Translation, genetischer Code – Arten von Genmutationen 	<ul style="list-style-type: none"> – fachliche Verfahren: PCR, Gelelektrophorese
	Regulation der Genexpression	
	<ul style="list-style-type: none"> – Regulation der Genaktivität bei Eukaryoten: Transkriptionsfaktoren – Modifikationen des Epigenoms durch Methylierung 	<ul style="list-style-type: none"> – RNA-Interferenz – Modifikation des Epigenoms: Histone Modifikation – Krebs: Krebszellen, Onkogene und Anti-Onkogene
	Genetik menschlicher Erkrankungen	
	<ul style="list-style-type: none"> – Familienstammbäume – Gentest und humangenetische Beratung – Gentherapie 	<ul style="list-style-type: none"> – fachliche Verfahren der Gentechnik: Veränderung und Einbau von DNA, gentechnisch veränderte Organismen, gentherapeutische Verfahren – personalisierte Medizin

3 Molekulargenetische Grundlagen des Lebens		
	Grundkurs	Leistungskurs (zusätzlich zum Grundkurs)
Fachbegriffe	<ul style="list-style-type: none"> – Genom – Autosom, Gonosom – Nukleotid – Primer – OKAZAKI-Fragmente – Promotor – RNA-Prozessierung – Codon, Anti-Codon – Genexpression – Mutagene 	<ul style="list-style-type: none"> – Plasmide – Restriktionsenzyme – Geneditierung
Untersuchungen, Experimente	<ul style="list-style-type: none"> – Mikroskopie von Chromosomen 	<ul style="list-style-type: none"> – DNA-Extraktion
Basiskonzepte	<p>Struktur- und Funktion</p> <ul style="list-style-type: none"> – Zusammenhang von Struktur und Funktion auf Molekülebene bei Nukleinsäuren und Proteinen – Prinzip der Kompartimentierung bei der Realisierung der genetischen Information – Schlüssel-Schloss-Prinzip bei enzymatischen Reaktionen <p>Information und Kommunikation</p> <ul style="list-style-type: none"> – Codierung und Decodierung der genetischen Information – genetischer Code <p>Steuerung und Regelung</p> <ul style="list-style-type: none"> – Regulation der Genaktivität <p>Individuelle und evolutive Entwicklung</p> <ul style="list-style-type: none"> – Weitergabe der genetischen Information über Generationen – genetische Variation als Ursache für Artwandel 	<p>Struktur- und Funktion</p> <ul style="list-style-type: none"> – Schlüssel-Schloss-Prinzip bei diagnostischen oder molekularbiologischen Verfahren <p>Information und Kommunikation</p> <ul style="list-style-type: none"> – Beeinflussung der Zellentwicklung durch Signalstoffe <p>Steuerung und Regelung</p> <ul style="list-style-type: none"> – Beeinflussung der Expression von Genen durch RNA-Interferenz – Krebsentstehung durch Fehlregulation

3 Molekulargenetische Grundlagen des Lebens		
	Grundkurs	Leistungskurs (zusätzlich zum Grundkurs)
mögliche Beiträge zur Kompetenzentwicklung	<p>Die Lernenden ...</p> <ul style="list-style-type: none"> – beschreiben den Bau der DNA sachgerecht. (S 1) – formulieren zum Mechanismus der identischen Replikation theoriegeleitet Hypothesen und Aussagen. (S 4) – finden in recherchierten Daten zur Häufigkeit genetisch bedingter Erkrankungen Beziehungen und Trends, erklären diese theoriebezogen und ziehen Schlussfolgerungen. (E 9) – nutzen kontinuierliche Texte und überführen diese in Familienstammbäume als fachspezifische Darstellungsform. (K 9) – stellen Bewertungskriterien für den Einsatz von Gentests auf, dabei berücksichtigen sie auch außerfachliche, z. B. ethische und ökonomische Aspekte. (B 7) 	<p>Die Lernenden ...</p> <ul style="list-style-type: none"> – beschreiben die unterschiedliche Entwicklung eineiiger Zwillinge als Ausgangspunkt für Untersuchungen des Epigenoms. (E 1) – analysieren Herkunft, Qualität und Vertrauenswürdigkeit verwendeter Quellen und Medien zur Anwendung genterapeutischer Verfahren im Zusammenhang mit der Intention der Autorin/des Autors. (K 4) – reflektieren den Prozess der Bewertung der personalisierten Medizin aus persönlicher, gesellschaftlicher und ethischer Perspektive. (B 11)
mögliche Kontexte	<ul style="list-style-type: none"> – „Bunte“ Gentechnik – Molekulares Gedächtnis und Generationenverantwortung – Geneditierung mit CRISPR/Cas9 – Ethische und juristische Aspekte gentechnischer Verfahren 	

Für die genannten spezifischen Inhalte sind jeweils in etwa 2-4 Schulstunden zu veranschlagen.

4 Vielfalt und Entwicklung des Lebens

Auf der Erde existiert eine große Biodiversität. Ihre Entstehung und Veränderung ist Gegenstand von Evolutionstheorien. Der wissenschaftliche Fortschritt, vor allem auf dem Gebiet der Molekularbiologie, führt ständig zu neuen Erkenntnissen über die stammesgeschichtliche Entwicklung.

Im Leistungskurs werden die Betrachtungen insbesondere durch die inhaltliche Vertiefung zur Evolution des Menschen erweitert.

Das Themenfeld bietet besondere Anknüpfungspunkte zu den übergreifenden Themen „Bildung zur Akzeptanz von Vielfalt (Diversity)“, „Interkulturelle Bildung und Erziehung“ sowie „Kulturelle Bildung“. Indem sie wissenschaftliche Theorien zur Evolution ergründen, entwickeln die Lernenden die Bereitschaft und Fähigkeit, Vielfalt als selbstverständlich und als Bereicherung wahrzunehmen.

	Grundkurs	Leistungskurs (zusätzlich zum Grundkurs)
Inhalte	Prinzipien der Evolution	
	<ul style="list-style-type: none"> – die synthetische Evolutionstheorie von nicht-naturwissenschaftlichen Vorstellungen abgrenzen – Grundlegende Prinzipien der Evolution: – Mutation, Rekombination, Selektion, Isolation, Drift – Variation, Fitness, Biodiversität – Verwandtschaft, allopatrische Artbildung, populationsgenetischer Artbegriff, Koevolution – adaptiver Wert von Verhalten: reproduktive Fitness, Kosten-Nutzen-Analyse 	<ul style="list-style-type: none"> – sympatrische Artbildung – Sozialverhalten bei Primaten: exogene und endogene Ursachen, Fortpflanzungsverhalten
	Belege für die Evolution und Stammbäume	
	<ul style="list-style-type: none"> – Belege für die Evolution: molekularbiologische Homologien – Stammbäume: ursprüngliche und abgeleitete Merkmale 	<ul style="list-style-type: none"> – Evolution des Menschen: Ursprung, Fossilgeschichte, Stammbäume und Verbreitung des heutigen Menschen – Kulturelle Evolution des Menschen: Werkzeuggebrauch, Sprachentwicklung
Fachbegriffe	<ul style="list-style-type: none"> – Genpool – Evolutionsfaktoren – Selektionsfaktoren – transformierende, disruptive und stabilisierende Selektion 	<ul style="list-style-type: none"> – sexuelle Selektion, Sexualdimorphismus – prä- und postzygotische Isolationsmechanismen – Gründereffekt – adaptive Radiation

4 Vielfalt und Entwicklung des Lebens		
	Grundkurs	Leistungskurs (zusätzlich zum Grundkurs)
Untersuchungen, Experimente		<ul style="list-style-type: none"> – Modellexperiment: Simulation der Wirkung von Evolutionsfaktoren in Populationen
Basiskonzepte	<p>Struktur und Funktion</p> <ul style="list-style-type: none"> – Artenvielfalt und Anpasstheit – Koevolution als Struktur- und Funktionsbeziehung, die mit der Lebensweise von Organismen und deren Umwelt zusammenhängt – Homologien und Analogien als Formen stammesgeschichtlicher Anpasstheit <p>Stoff- und Energieumwandlung</p> <ul style="list-style-type: none"> – Energieaufwand versus Fitnessmaximierung <p>Information und Kommunikation</p> <ul style="list-style-type: none"> – Codierung und Decodierung der genetischen Information – der genetische Code <p>Individuelle und evolutive Entwicklung</p> <ul style="list-style-type: none"> – Selektion als wichtige Ursache für Artwandel – Reproduktionsstrategien unter dem Aspekt der Fitnessmaximierung 	<p>Information und Kommunikation</p> <ul style="list-style-type: none"> – Weitergabe von Erfahrungen als Bestandteil der kulturellen Evolution des Menschen – sexuelle Selektion – Sozialverhalten bei Primaten <p>Individuelle und evolutive Entwicklung</p> <ul style="list-style-type: none"> – ultimate Ursachen von Verhalten – Einflüsse auf den Fortpflanzungserfolg

4 Vielfalt und Entwicklung des Lebens		
	Grundkurs	Leistungskurs (zusätzlich zum Grundkurs)
mögliche Beiträge zur Kompetenzentwicklung	<p>Die Lernenden ...</p> <ul style="list-style-type: none"> – unterscheiden zwischen Alltags- und Fachsprache bei der Abgrenzung nichtnaturwissenschaftlicher Vorstellungen zur Evolution. (K 6) – betrachten den Zusammenhang von Evolution und Verhalten aus unterschiedlichen Perspektiven. (B 2) – stellen Vernetzungen zwischen Systemebenen am Beispiel der Interpretation der molekularbiologischen Homologien für die stammesgeschichtliche Einordnung von Organismen dar. (S 6) 	<p>Die Lernenden ...</p> <ul style="list-style-type: none"> – erklären Sozialverhalten bei Primaten aus ultimer und proximaler Sicht. (K 7) – analysieren die Merkmale fossiler Funde möglicher Vorfahren des Menschen im Hinblick auf deren stammesgeschichtliche Einordnung. (B 1) – erschließen und strukturieren, auch mithilfe des Basiskonzepts evolutive Entwicklung, vergleichend Eigenschaften von Menschenaffen und Mensch und erläutern diese unter qualitativen und quantitativen Aspekten. (S 5) – stellen bei der Interpretation von Untersuchungsbefunden zur kulturellen Evolution des Menschen fachübergreifende Bezüge her. (E 14) – reflektieren Möglichkeiten und Grenzen des Prozesses, Erkenntnisse zur Evolution des Menschen zu gewinnen. (E 15)
mögliche Kontexte	<ul style="list-style-type: none"> – Selbstlose Gene – Künstliche Intelligenz – Wie viel Neandertaler steckt in uns? 	

Für die genannten spezifischen Inhalte sind jeweils in etwa 2-4 Schulstunden zu veranschlagen.

Anmerkungen

Die unter *mögliche Beiträge zur Kompetenzentwicklung* in Klammern benannten Kompetenzen entsprechen folgenden Abschlusstandards:

1.Sachkompetenz

Biologische Sachverhalte betrachten

Die Lernenden ...

- S 1 beschreiben biologische Sachverhalte sowie Anwendungen der Biologie sachgerecht;
- S 2 strukturieren und erschließen biologische Phänomene sowie Anwendungen der Biologie auch mithilfe von Basiskonzepten;
- S 3 erläutern biologische Sachverhalte, auch indem sie Basiskonzepte nutzen und fachübergreifende Aspekte einbinden;
- S 4 formulieren zu biologischen Phänomenen sowie Anwendungen der Biologie theoriegeleitet Hypothesen und Aussagen.

Zusammenhänge in Systemen betrachten

Die Lernenden ...

- S 5 strukturieren und erschließen die Eigenschaften lebender Systeme auch mithilfe von Basiskonzepten und erläutern die Eigenschaften unter qualitativen und quantitativen Aspekten;
- S 6 stellen Vernetzungen zwischen Systemebenen (Molekular- bis Biosphärenebene) dar;
- S 7 erläutern Prozesse in und zwischen lebenden Systemen sowie zwischen lebenden Systemen und ihrer Umwelt;
- S 8 erläutern die Entstehung und Bedeutung von Biodiversität sowie Gründe für deren Schutz und nachhaltige Nutzung.

2. Erkenntnisgewinnungskompetenz

Fragestellungen und Hypothesen auf Basis von Beobachtungen und Theorien entwickeln

Die Lernenden ...

- E 1 beschreiben Phänomene und Beobachtungen als Ausgangspunkte von Untersuchungen;
- E 2 identifizieren und entwickeln Fragestellungen zu biologischen Sachverhalten;
- E 3 stellen theoriegeleitet Hypothesen zur Bearbeitung von Fragestellungen auf.

Fachspezifische Modelle und Verfahren charakterisieren, auswählen und zur Untersuchung von Sachverhalten nutzen

Die Lernenden ...

- E 4 planen und führen hypothesengeleitete Beobachtungen, Vergleiche, Experimente und Modellierungen durch und protokollieren sie;
- E 5 berücksichtigen bei der Planung von Beobachtungen, Vergleichen, Experimenten sowie Modellierungen das jeweilige Variablengefüge;
- E 6 berücksichtigen die Variablenkontrolle beim Experimentieren;
- E 7 nehmen qualitative und quantitative Daten auch mithilfe digitaler Werkzeuge auf und werten sie aus;
- E 8 wenden Labor- und freilandbiologische Geräte und Techniken sachgerecht und unter Berücksichtigung der Sicherheitsbestimmungen an.

Erkenntnisprozesse und Ergebnisse interpretieren und reflektieren

Die Lernenden ...

- E 9 finden in erhobenen oder recherchierten Daten Strukturen, Beziehungen und Trends, erklären diese theoriebezogen und ziehen Schlussfolgerungen;
- E 10 beurteilen die Gültigkeit von Daten und ermitteln mögliche Fehlerquellen;
- E 11 widerlegen oder stützen die Hypothese (Hypothesenrückbezug);
- E 12 diskutieren Möglichkeiten und Grenzen von Modellen;
- E 13 reflektieren die eigenen Ergebnisse und den eigenen Prozess der Erkenntnisgewinnung;
- E 14 stellen bei der Interpretation von Untersuchungsbefunden fachübergreifende Bezüge her.

Merkmale wissenschaftlicher Aussagen und Methoden charakterisieren und reflektieren

Die Lernenden ...

- E15 reflektieren Möglichkeiten und Grenzen des konkreten Erkenntnisgewinnungsprozesses sowie der gewonnenen Erkenntnisse (z. B. Reproduzierbarkeit, Falsifizierbarkeit, Intersubjektivität, logische Konsistenz, Vorläufigkeit);
- E16 reflektieren die Kriterien wissenschaftlicher Wissensproduktion (Evidenzbasierung, Theorieorientierung);
- E17 reflektieren Bedingungen und Eigenschaften biologischer Erkenntnisgewinnung.

3. Kommunikationskompetenz

Informationen erschließen

Die Lernenden ...

- K 1 recherchieren zu biologischen Sachverhalten zielgerichtet in analogen und digitalen Medien und wählen für ihre Zwecke passende Quellen aus;
- K 2 wählen relevante und aussagekräftige Informationen und Daten zu biologischen Sachverhalten und anwendungsbezogenen Fragestellungen aus und erschließen Informationen aus Quellen mit verschiedenen, auch komplexen Darstellungsformen;
- K 3 prüfen die Übereinstimmung verschiedener Quellen oder Darstellungsformen im Hinblick auf deren Aussagen;
- K 4 überprüfen die Vertrauenswürdigkeit verwendeter Quellen und Medien sowie darin enthaltene Darstellungsformen im Zusammenhang mit der Intention der Autorin/des

Autors.

Informationen aufbereiten

Die Lernenden ...

- K 5 strukturieren und interpretieren ausgewählte Informationen und leiten Schlussfolgerungen ab;
- K 6 unterscheiden zwischen Alltags- und Fachsprache;
- K 7 erklären Sachverhalte aus ultimer und proximer Sicht, ohne dabei unangemessene finale Begründungen zu nutzen;
- K 8 unterscheiden zwischen funktionalen und kausalen Erklärungen
- K 9 nutzen geeignete Darstellungsformen für biologische Sachverhalte und überführen diese ineinander;
- K 10 verarbeiten sach-, adressaten- und situationsgerecht Informationen zu biologischen Sachverhalten.

Informationen austauschen und wissenschaftlich diskutieren

Die Lernenden ...

- K 11 präsentieren biologische Sachverhalte sowie Lern- und Arbeitsergebnisse sach-, adressaten- und situationsgerecht unter Einsatz geeigneter analoger und digitaler Medien;
- K 12 prüfen die Urheberschaft, belegen verwendete Quellen und kennzeichnen Zitate;
- K 13 tauschen sich mit anderen konstruktiv über biologische Sachverhalte aus, vertreten, reflektieren und korrigieren gegebenenfalls den eigenen Standpunkt;
- K 14 argumentieren wissenschaftlich zu biologischen Sachverhalten kriterien- und evidenzbasiert sowie situationsgerecht.

4. Bewertungskompetenz

Sachverhalte und Informationen multiperspektivisch beurteilen

Die Lernenden ...

- B 1 analysieren Sachverhalte im Hinblick auf ihre Bewertungsrelevanz;
- B 2 betrachten Sachverhalte aus unterschiedlichen Perspektiven;
- B 3 unterscheiden deskriptive und normative Aussagen;
- B 4 identifizieren Werte, die normativen Aussagen zugrunde liegen;
- B 5 beurteilen Quellen hinsichtlich ihrer Herkunft und in Bezug auf spezifische Interessenlagen;
- B 6 beurteilen Möglichkeiten und Grenzen biologischer Sichtweisen.

Kriteriengeleitet Meinungen bilden und Entscheidungen treffen

Die Lernenden ...

- B 7 stellen Bewertungskriterien auf, auch unter Berücksichtigung außerfachlicher Aspekte;
- B 8 entwickeln anhand relevanter Bewertungskriterien Handlungsoptionen in gesellschaftlich- oder alltagsrelevanten Entscheidungssituationen mit fachlichem Bezug und wägen sie ab;

- B 9 bilden sich kriteriengeleitet Meinungen und treffen Entscheidungen auf der Grundlage von Sachinformationen und Werten.

Entscheidungsprozesse und Folgen reflektieren

Die Lernenden ...

- B 10 reflektieren kurz- und langfristige, lokale und globale Folgen eigener und gesellschaftlicher Entscheidungen;
- B 11 reflektieren den Prozess der Bewertung aus persönlicher, gesellschaftlicher und ethischer Perspektive;
- B 12 beurteilen und bewerten Auswirkungen von Anwendungen der Biologie im Sinne einer nachhaltigen Entwicklung aus ökologischer, ökonomischer, politischer und sozialer Perspektive

Allgemeine Bemerkungen zu den vier Semestern in der gymnasialen Oberstufe im Fach Biologie

- Ergänzend zu den verbindlichen Inhalten veröffentlicht die Senatsschulverwaltung jährlich online Abiturschwerpunkte, die in dem jeweiligen Semester ausführlich behandelt werden müssen.
- Alle Kompetenzbereiche sollen in alle Semester mehrfach eingebunden werden.
- Insgesamt soll im Vergleich zur Sek. I in der Sek. II verstärkt wissenschaftspropädeutisch gearbeitet werden.
- In allen Semestern soll die Verwendung von „Operatoren“ systematisch geübt werden.
- Die neuen Basiskonzepte sollen in geeigneter Weise angewendet werden.
- Soweit möglich, sollen Schüler*innen selbstständig Experimente planen, durchführen und auswerten und ggf. reflektieren.
- Modelle sollen in den Unterricht eingebunden und kritisch bewertet werden.
- Digitale Medien (Smartphones, Tablets, etc.) dienen der Veranschaulichung und Erarbeitung und die Schüler und Schülerinnen sollen die Verwendung üben.
- Moderne Technologien und Software sollen zur Dokumentation, zur Analyse, für Messungen und Simulationen genutzt werden.
- Recherchen im Internet, insbesondere zu aktuellen biologischen Sachverhalten, sollen durchgeführt werden.
- Allgemeine Kompetenzen wie Diagrammbeschreibung, Analysen fachwissenschaftlicher Texte, systematisches Vergleichen von Inhalten, Materialauswertung und -erstellung z.B. von Abbildungen und Schemata u.v.a.m. sollen eingebunden und regelmäßig geübt werden.
- Die Fachsprache einschließlich komplexer Fachbegriffe soll sachgerecht angewendet werden.
- Biologische Inhalte sollen ggf. in gesamtgesellschaftlichen Zusammenhängen und unter ethischen Aspekten reflektiert werden.

Zur Leistungsbewertung in der gymnasialen Oberstufe im Fach Biologie

Gesamtbewertung und schriftlicher Teil:

- Eine GK-Klausur in einem Semester fließt mit 1/3 (33,3 %) in die Gesamtnote ein, 2/3 (66,6 %) werden durch den Allgemeinen Teil (AT) bestimmt.
- Zwei LK-Klausuren in einem Semester fließen insgesamt mit 1/2 (50%) in die Gesamtnote ein, 1/2 (50%) wird durch den AT bestimmt.

Für die Bewertung von Klausuren wird die jeweils allgemein im Land Berlin geltende Zuordnung der Sekundarstufe II angewendet.

Bewertungsaspekte des Allgemeinen Teils:

- Mündliche Mitarbeit im Unterrichtsgespräch, die Qualität der Beiträge erhält einen höheren Bewertungsanteil als die Quantität
- Regelmäßiges Anfertigen von Hausaufgaben einschließlich deren Qualität
- Erstellen von digitalen oder analogen Produkten: Referate, Präsentationen, Handout, Videoerstellung, Portfolio, Plakaterstellung, u.a.
- Planen, Durchführen und Auswerten von Experimenten und Erstellung zugehöriger Protokolle
- Digitales Arbeiten und selbständige Ergebnisfixierung, z. B. im Computerraum, und allgemein der Umgang mit Medien
- Kooperative, selbständige Arbeit in Gruppen/Teams, Qualität und Darstellung der Ergebnisse und eigener Anteil beim Arbeitsergebnis
- Erheben und Bewerten von relevanten Daten: Internetrecherche, Umfragen, Bewertung von Informationen
- Mündliche Überprüfungen und kurze schriftliche Lernerfolgskontrollen
- Anwenden und Ausführen fachspezifischer Methoden und Arbeitsweisen
- Arbeitshaltung: pünktliche Abgabe von Produkten, Zuverlässigkeit, Ordnung der Arbeitsmaterialien

Informationen zur Konzeption des Fachcurriculums Biologie Q1 – Q4:

- Das Fachcurriculum stellt allgemein einen Leitfaden für Lehrende dar und wird entsprechend aktuellen Entwicklungen modifiziert.
- Die genannten Kompetenzen stellen Anregungen dar, die Lehrenden als Hilfestellung dienen können.
- Für den LK werden pro Semester ca. 70 h veranschlagt, für den GK ca. 45 Std. Im 4. Sem. findet ein verkürztes Semester statt, für den LK werden ca. 50 h veranschlagt, für den GK ca. 35 h.
- Bei den Zeitangaben handelt es sich um Vorschläge, die nicht verbindlich sind, aber als Orientierung dienen können.
- In Abhängigkeit von der Länge der jeweiligen Semester müssen Inhalte verkürzt werden bzw. können ausführlicher behandelt werden.
- Im vierten Semester soll am Ende Zeit für spezielle Wiederholungen/Fragen/Übungen usw. bezüglich des Abiturs eingeplant werden
- Zu Beginn eines jeden Semesters muss eine Sicherheitsbelehrung stattfinden

Notizen