
Fachlehrpläne

Gymnasium: Biologie 13 (grundlegendes Anforderungsniveau)

gültig ab Schuljahr 2025/26

Der Lernbereich 1 bildet die Kompetenzerwartungen der Bildungsstandards für die allgemeine Hochschulreife ab und umfasst die Kompetenzbereiche Sach-, Erkenntnisgewinnungs-, Kommunikations- und Bewertungskompetenz. Diese vier Kompetenzbereiche durchdringen einander und beschreiben die Fachkompetenz im Fach Biologie. Jeder der vier Kompetenzbereiche erfordert jeweils bereichsspezifisches Fachwissen, das in den folgenden Lernbereichen den jeweiligen Kompetenzbereichen zugeordnet wird.

In den folgenden Lernbereichen sind die von Schülerinnen und Schülern zu erwerbenden Kompetenzen präzisiert dargestellt und Inhalten zugeordnet, an denen sie erworben werden können. Die Kompetenzerwartungen der Bildungsstandards werden in den folgenden Lernbereichen beispielhaft zugeordnet. Diese Zuordnung kann nach Aktivierung der Schaltfläche „Kompetenzbereiche anzeigen“ im Lehrplaninformationssystem per Mouseover angezeigt werden. Eine andere Zuordnung zu einem Lernbereich, in dem die Kompetenzen aus den Bereichen Erkenntnisgewinnung, Kommunikation und Bewertung schwerpunktmäßig erworben werden, ist denkbar.

Im Sinne der Berufs- und Studienorientierung sollen die Schülerinnen und Schüler zudem Hinweise auf Berufs- und Studienfelder der Biologie und angrenzender Disziplinen erhalten.

B13 Lernbereich 1: Biologische Sachverhalte und Zusammenhänge betrachten – Erkenntnisse gewinnen – kommunizieren – bewerten

B13 1.1: Sachkompetenz

- Biologische Sachverhalte betrachten
- Zusammenhänge in lebenden Systemen betrachten

Kompetenzerwartungen

Die Schülerinnen und Schüler ...

- beschreiben und erläutern biologische Sachverhalte, Phänomene und Anwendungen der Biologie sachgerecht. Zur Strukturierung und Erschließung nutzen sie Basiskonzepte und binden fachübergreifende Aspekte ein.
- formulieren zu biologischen Phänomenen sowie Anwendungen der Biologie theoriegeleitet Hypothesen und Aussagen.
- formulieren zu biologischen Phänomenen sowie Anwendungen der Biologie theoriegeleitet Hypothesen und Aussagen.
- erläutern Prozesse in und zwischen lebenden Systemen sowie zwischen lebenden Systemen und ihrer Umwelt.
- erläutern die Entstehung und Bedeutung von Biodiversität sowie Gründe für deren Schutz und nachhaltige Nutzung.

B13 1.2: Erkenntnisgewinnungskompetenz

- Fragestellungen und Hypothesen auf Basis von Beobachtungen und Theorien entwickeln
- Fachspezifische Modelle und Verfahren charakterisieren, auswählen und zur Untersuchung von Sachverhalten nutzen
- Erkenntnisprozesse und Ergebnisse interpretieren und reflektieren
- Merkmale wissenschaftlicher Aussagen und Methoden charakterisieren und reflektieren

Kompetenzerwartungen

Die Schülerinnen und Schüler ...

- identifizieren und entwickeln ausgehend von Phänomenen und Beobachtungen Fragestellungen zu biologischen Sachverhalten und stellen theoriegeleitet Hypothesen zu ihrer Bearbeitung auf.
- planen und führen hypothesengeleitete Beobachtungen, Vergleiche, Experimente und Modellierungen unter Berücksichtigung des jeweiligen Variablengefüges bzw. der Variablenkontrolle durch und protokollieren sie.
- nehmen qualitative und quantitative Daten auch mithilfe digitaler Werkzeuge auf und werten sie aus.
- wenden Labor- und freilandbiologische Geräte und Techniken sachgerecht und unter Berücksichtigung der Sicherheitsbestimmungen an.

- finden in erhobenen oder recherchierten Daten Strukturen, Beziehungen und Trends, erklären diese theoriebezogen und ziehen Schlussfolgerungen.
- reflektieren die eigenen Ergebnisse und den eigenen Prozess der Erkenntnisgewinnung, indem sie die Gültigkeit von Daten beurteilen, mögliche Fehlerquellen ermitteln sowie Möglichkeiten und Grenzen von Modellen diskutieren.
- widerlegen oder stützen die Hypothese (Hypothesenrückbezug).
- stellen bei der Interpretation von Untersuchungsbefunden fachübergreifende Bezüge her.
- reflektieren Möglichkeiten und Grenzen des konkreten Erkenntnisgewinnungsprozesses sowie der gewonnenen Erkenntnisse (z. B. Reproduzierbarkeit, Falsifizierbarkeit, Intersubjektivität, logische Konsistenz, Vorläufigkeit).
- reflektieren die Kriterien wissenschaftlicher Wissensproduktion (Evidenzbasierung, Theorieorientierung), sowie die Bedingungen und Eigenschaften biologischer Erkenntnisgewinnung.

B13 1.3: Kommunikationskompetenz

- Informationen erschließen
- Informationen aufbereiten
- Informationen austauschen und wissenschaftlich diskutieren

Kompetenzerwartungen

Die Schülerinnen und Schüler ...

- recherchieren zu biologischen Sachverhalten und anwendungsbezogenen Fragestellungen zielgerichtet in analogen und digitalen Medien. Sie wählen aus für ihre Zwecke passenden Quellen relevante und aussagekräftige Informationen und Daten aus. Dabei erschließen sie Informationen aus Darstellungsformen unterschiedlicher Komplexität.
- analysieren Herkunft, Qualität und Vertrauenswürdigkeit von verwendeten Quellen und Medien sowie darin enthaltene Darstellungsformen im Zusammenhang mit der Intention der Autorin/des Autors. Sie prüfen die Übereinstimmung verschiedener Quellen im Hinblick auf deren Aussagen.
- strukturieren und interpretieren ausgewählte Informationen und leiten Schlussfolgerungen ab. Dazu nutzen sie geeignete Darstellungsformen und überführen diese ineinander.

- unterscheiden zwischen Alltags- und Fachsprache sowie zwischen funktionalen und kausalen Erklärungen. Sie erklären Sachverhalte aus proximaler und ultimer Sicht, ohne dabei finale Begründungen zu nutzen.
- verarbeiten sach-, adressaten- und situationsgerecht Informationen zu biologischen Sachverhalten.
- präsentieren biologische Sachverhalte sowie Lern- und Arbeitsergebnisse unter Einsatz sach-, adressaten- und situationsgerechter Darstellungsformen mithilfe analoger und digitaler Medien.
- prüfen die Urheberschaft, belegen verwendete Quellen und kennzeichnen Zitate.
- tauschen sich mit anderen konstruktiv über biologische Sachverhalte aus. Sie argumentieren dabei wissenschaftlich kriterien- und evidenzbasiert sowie situationsgerecht. Sie vertreten, reflektieren und korrigieren gegebenenfalls den eigenen Standpunkt.

B13 1.4: Bewertungskompetenz

- Sachverhalte und Informationen multiperspektivisch beurteilen
- Kriteriengeleitet Meinungen bilden und Entscheidungen treffen
- Entscheidungsprozesse und Folgen reflektieren

Kompetenzerwartungen

Die Schülerinnen und Schüler ...

- analysieren Sachverhalte im Hinblick auf ihre Bewertungsrelevanz und betrachten relevante Sachverhalte aus unterschiedlichen Perspektiven.
- unterscheiden deskriptive und normative Aussagen und identifizieren Werte, die den normativen Aussagen zugrunde liegen.
- beurteilen Quellen hinsichtlich ihrer Herkunft und in Bezug auf spezifische Interessenlagen.
- beurteilen Möglichkeiten und Grenzen biologischer Sichtweisen.
- stellen Bewertungskriterien auf, auch unter Berücksichtigung außerfachlicher Aspekte.
- bilden sich kriteriengeleitet Meinungen, indem sie die Handlungsoptionen auf der Basis reflektierter Wertvorstellungen abwägen, und treffen so Entscheidungen auf der Grundlage von Sachinformationen und Werten.
- reflektieren kurz- und langfristige, lokale und globale Folgen eigener und gesellschaftlicher Entscheidungen.

- reflektieren den Prozess der Bewertung aus persönlicher, gesellschaftlicher und ethischer Perspektive.
- beurteilen und bewerten Auswirkungen von Anwendungen der Biologie im Sinne einer nachhaltigen Entwicklung aus ökologischer, ökonomischer, politischer und sozialer Perspektive.

B13 Lernbereich 2: Neuronale Informationsverarbeitung (ca. 15 Std.)

Kompetenzerwartungen

Die Schülerinnen und Schüler ...

- skizzieren den Aufbau einer Nervenzelle und stellen die Besonderheiten dieses spezialisierten Zelltyps in einen Struktur-Funktions-Zusammenhang.
- beschreiben den Aufbau von Biomembranen nach dem Flüssig-Mosaik-Modell, um Transportvorgänge zwischen Kompartimenten zu erläutern.
- erklären anhand von Messdaten zur Ionenverteilung die Ladungsverhältnisse an der Biomembran einer Nervenzelle im Ruhezustand und leiten daraus ab, dass zur Aufrechterhaltung des Ruhepotentials Energie aufgewendet werden muss.
- erklären die auftretenden Potentialänderungen bei einem Aktionspotential, indem sie die Vorgänge auf der Teilchenebene bei überschwelliger Depolarisation an der Axonmembran beschreiben, und erklären, wie Informationen codiert werden.
- beschreiben und vergleichen die Weiterleitung der Potentialänderung an verschiedenen Nervenfasern, um die unterschiedliche Leistungsfähigkeit von Nervensystemen bei Wirbellosen und Wirbeltieren zu erklären.
- leiten aus den Vorgängen bei der Informationsübertragung an erregenden chemischen Synapsen Möglichkeiten ab, diese Informationsübertragung durch Zufuhr von Stoffen zu beeinflussen.
- beschreiben die Symptome der Krankheit Depression und erklären deren Ausbildung im Zusammenhang mit Veränderungen im Gehirnstoffwechsel vor dem Hintergrund eines multifaktoriellen Entstehungsmodells, um mit Betroffenen besser umzugehen sowie eine Therapiemöglichkeit abzuleiten.

Inhalte zu den Kompetenzen:

- Bau einer Nervenzelle
- Aufbau einer Biomembran nach dem Flüssig-Mosaik-Modell; freie Diffusion, aktiver und passiver Transport, selektive Permeabilität
- Ruhepotential: Modellvorstellung zur Entstehung und Aufrechterhaltung; Potentialmessungen
- Aktionspotential: Ionenkanäle und Ionenbewegungen, zeitlicher Verlauf, absolute und relative Refraktärphase, Alles-oder-Nichts-Prinzip, Codierung der Information (Reizstärke, Reizdauer)
- myelinisierte und nicht-myelinisierte Nervenfasern, Kosten-Nutzen-Analyse von kontinuierlicher und saltatorischer Erregungsleitung
- elektrochemische Vorgänge an einer erregenden chemischen Synapse: Prinzip der Erregungsübertragung, Schlüssel-Schloss-Modell am Rezeptor
- Prinzip der Stoffeinwirkung an der neuromuskulären Synapse; Synapsen als Angriffsorte für Medikamente und Suchtmittel
- Symptome der Depression; Erklärung durch Monoamin-Hypothese, Vulnerabilitäts-Stress-Modell; Therapie durch Serotonin-Wiederaufnahmehemmer; psychische und soziale Folgen für Betroffene; Umgang mit Betroffenen (Stigmatisierung)

B13 Lernbereich 3: Stoffwechselphysiologie der Zelle (ca. 27 Std.)

B13 3.1: Aufbau von energiereichen Stoffen (Assimilation) (ca. 17 Std.)

Kompetenzerwartungen

Die Schülerinnen und Schüler ...

- beschreiben das Grundprinzip der Assimilation und legen deren Bedeutung für das Leben auf der Erde dar.
- erklären, welche Außenfaktoren die Photosynthese beeinflussen, legen dar, wie sich Veränderungen der Außenfaktoren auf die Photosyntheserate auswirken, und beurteilen deren Folgen für Wild- und Nutzpflanzen.
- trennen die verschiedenen Photosynthesefarbstoffe in einem Blattextrakt durch Chromatographie, um zu zeigen, dass ein Farbstoffgemisch für die Absorption von Licht verantwortlich ist.

- stellen einen Zusammenhang zwischen molekularen, anatomischen und morphologischen Strukturen her, indem sie auf verschiedenen Organisationsebenen die Anpassungen einer Pflanze an die Photosynthese erläutern.
- erklären die Bildung von NADPH und ATP, die für den Glucose-Aufbau benötigt werden, mithilfe eines energetischen Modells und der chemiosmotischen Theorie zum Ablauf der lichtabhängigen Reaktionen.
- charakterisieren den Calvin-Zyklus als Schlüsselstelle für den Aufbau von energiereichen organischen Verbindungen unter Verwendung von NADPH und ATP aus den lichtabhängigen Reaktionen.

Inhalte zu den Kompetenzen:

- Gesamtgleichung der Photosynthese als Redoxreaktion (Stoffumwandlung, Energieumwandlung, Energieentwertung); Assimilation durch photoautotrophe Organismen
- Photosyntheserate in Abhängigkeit von verschiedenen abiotischen Faktoren: Lichtqualität (Absorptions- und Wirkungsspektrum der Photosynthese), Beleuchtungsstärke, Kohlenstoffdioxid-Konzentration, Temperatur; ökologische Bedeutung der Außenfaktoren; Maßnahmen zur Ertragssteigerung
- Photosynthesefarbstoffe (u. a. Chlorophyll, β -Carotin); Prinzip der Chromatographie
- Anpassungen der Pflanze an die Photosynthese: Absorption von Licht (Aufbau von Schatten- und Sonnenblättern, Feinbau des Chloroplasten (elektronenoptisches Bild)), Aufnahme von Kohlenstoffdioxid über Spaltöffnungen, Verdunstungsschutz (Blattfläche, Epidermis mit Cuticula, Spaltöffnungen)
- energetisches Modell der lichtabhängigen Reaktionen: Zerlegung von Wasser, nicht-zyklischer Elektronentransport an der Thylakoidmembran, Bildung von NADPH; Bildung von ATP nach der chemiosmotischen Theorie, ATP/ADP-System
- wesentliche Schritte des Calvin-Zyklus: Fixierungsphase, Reduktionsphase, Regenerationsphase, Bildung von Glucose
- Zusammenhang der lichtabhängigen und lichtunabhängigen Reaktionen (Primär- und Sekundärreaktionen)

B13 3.2: Umbau von Stoffen (ca. 5 Std.)

Kompetenzerwartungen

Die Schülerinnen und Schüler ...

- beschreiben, wie Pflanzen Stoffe ineinander umwandeln können und so Biomasse aufbauen, die sie und heterotrophe Lebewesen als Grundlage für ihren Energie- und Baustoffwechsel nutzen.
- erklären die Bedeutung von Enzymen für eine bedarfsgerechte Regulation des Stoffwechsels.

Inhalte zu den Kompetenzen:

- Übersicht über die Bedeutung des Photosyntheseprodukts Glucose für die Pflanze, als Nährstoff für heterotrophe Lebewesen und für den enzymkatalysierten Umbau in körpereigene Reserve- und Baustoffe (u. a. Kohlenhydrate, Fette, Aminosäuren); nachwachsende Rohstoffe
- Regulation von Stoffwechselprozessen durch Enzyme; reversible Hemmung (kompetitiv und nicht-kompetitiv); Aktivierung und Inaktivierung; Schlüssel-Schloss-Modell

B13 3.3: Abbau von energiereichen Stoffen (Dissimilation) (ca. 5 Std.)

Kompetenzerwartungen

Die Schülerinnen und Schüler ...

- erklären die Bildung von ATP unter Sauerstoffmangelbedingungen mithilfe verschiedener anaerober Abbauwege von Glucose.
- beschreiben im Überblick den aeroben Abbauweg von Glucose zu Kohlenstoffdioxid, die Bildung von Energieäquivalenten und die Regeneration von NAD^+ und FAD zur Aufrechterhaltung der Abbaureaktionen und vergleichen sie mit den aufbauenden Stoffwechselwegen der Photosynthese, um grundlegende Prinzipien des Stoffwechsels abzuleiten.
- erklären anhand eines Vergleichs der Stoff- und Energiebilanzen des aeroben und anaeroben Abbaus von Glucose, unter welchen Bedingungen die jeweiligen Abbauwege begünstigt werden.

Inhalte zu den Kompetenzen:

- Milchsäuregärung und alkoholische Gärung als Redoxreaktionen (Stoffumwandlung, Energieumwandlung, Energieentwertung): Glykolyse (Umsetzung von Glucose zu Brenztraubensäure unter Bildung von ATP und NADH (ohne Strukturformeln)), Regeneration von NAD^+ ; Bedeutung im Alltag
- aerober Abbau durch Redoxreaktionen (Stoffumwandlung, Energieumwandlung, Energieentwertung) im Überblick: Glykolyse im Zytoplasma, Stofftransport zwischen Kompartimenten, Abbau von Brenztraubensäure im Mitochondrium zu Kohlenstoffdioxid mit Bildung von NADH und FADH_2 als energiereiche Zwischenspeicher (oxidative Decarboxylierung, Tricarbonsäurezyklus), Regeneration von NAD^+ und FAD durch Übertragung von Elektronen und Protonen auf Sauerstoff-Moleküle in der Atmungskette, Bildung eines Protonengradienten zur chemiosmotischen Bildung von ATP
- Vergleich Photosynthese und Zellatmung: Feinbau von Chloroplast und Mitochondrium (Kompartimentierung, Oberflächenvergrößerung, Membransystem); biochemische Prinzipien (Prinzip einer Elektronentransportkette, Protonengradient, Enzymkatalyse, Prinzip des zyklischen Prozesses, Zerlegung in Teilschritte, ggf. weitere); Zusammenhang von auf- und abbauendem Stoffwechsel
- Stoff- und Energiebilanz des anaeroben bzw. aeroben Abbaus von Glucose

B13 Lernbereich 4: Ökologie und Biodiversität (ca. 21 Std.)

B13 4.1: Dynamische Prozesse in Ökosystemen (ca. 11 Std.)

Kompetenzerwartungen

Die Schülerinnen und Schüler ...

- charakterisieren ein Biotop, indem sie abiotische Faktoren messen und analysieren.
- nutzen Daten aus wissenschaftlicher Feldforschung, um die Zusammensetzung einer Biozönose qualitativ zu erfassen.

- beschreiben Nahrungsbeziehungen zwischen Arten, ordnen sie einer Trophieebene zu und erläutern einen Stoffkreislauf sowie den Energiefluss in einem Ökosystem.
- erklären unter Einbeziehung von Laborversuchen die ökologische Potenz von Lebewesen bezüglich abiotischer Faktoren, um die Eignung von Lebensräumen für Lebewesen zu beurteilen.
- beschreiben die unterschiedliche Einflussnahme biotischer Faktoren auf ein Lebewesen und erklären das Konzept der ökologischen Nische als Zusammenspiel biotischer und abiotischer Faktoren, aus dem sich die Zusammensetzung der Biozönose eines Ökosystems ergibt.
- erläutern die verschiedenen Phasen der Populationsentwicklung und begründen die Dynamik mit dem Einfluss von Umweltfaktoren auf die Population und selbstregulierenden Faktoren in der Population.

Inhalte zu den Kompetenzen:

- Biotop: abiotische Faktoren (Temperatur, Licht, Wasser, ggf. weitere), geeignete Messverfahren
- Biozönose: biotische Faktoren, Verfahren zur qualitativen Erfassung von Arten in einem Areal; Nahrungsnetz (Produzenten, Konsumenten (auch Destruenten)), Kohlenstoffatomkreislauf und Energiefluss
- Einfluss abiotischer Faktoren auf Individuen: Toleranzkurven (Maximum, Minimum, Optimum, ökologische Potenz); Generalisten, Spezialisten
- Einfluss biotischer Faktoren auf Individuen (intra- und interspezifische Beziehungen): Konkurrenz, Koexistenz, Symbiose, Prädation (Carnivorie, Herbivorie, Parasitismus)
- ökologische Nische, Konkurrenzvermeidung
- idealisierte Populationsentwicklung: Wachstumsphasen (u. a. exponentielles Wachstum); Einfluss von abiotischen und biotischen Umweltfaktoren (u. a. Konkurrenz, Räuber-Beute-Beziehungen) auf die Entwicklung von Populationen (logistisches Wachstum); Umweltkapazität; biologisches Gleichgewicht; Neobiota; Populationsentwicklung des Menschen

B13 4.2: Anthropogene Einflüsse auf Ökosysteme und der Wert der Biodiversität (ca. 6 Std.)

Kompetenzerwartungen

Die Schülerinnen und Schüler ...

- unterscheiden Bereiche, in denen der Mensch die Ressourcen von Ökosystemen nutzt und erklären die Bedeutung dieser Ökosystemleistungen für den Menschen.
- vergleichen verschieden stark beeinflusste Ökosysteme nach dem Konzept der Ökosystemleistungen, um den Wert von Erhalt bzw. Renaturierung durch einen Ökosystemmanagementprozess einzuschätzen.
- reflektieren die anthropozentrische Bewertung der Natur und sind sich dadurch der Notwendigkeit einer Werteabwägung bewusst.

Inhalte zu den Kompetenzen:

- ökonomische Kosten menschlicher Einflussnahme auf ein Ökosystem u. a. Folgen des anthropogen bedingten Treibhauseffekts, Konzept der Ökosystemleistungen in verschiedenen Bereichen (regulierend, unterstützend, bereitstellend, kulturell); Bedeutung und Erhalt der Biodiversität
- Monetarisierung von ausgewählten Ökosystemen; Kosten-Nutzen-Analyse von menschlichen Eingriffen (Erhaltungs- und Renaturierungsmaßnahmen); Prozessschutz; Vorteile und Grenzen der ökonomischen Sichtweise; nachhaltige Nutzung, Ökosystemmanagement; Ursache-Wirkungszusammenhänge
- anthropozentrische Bewertung der Natur; Notwendigkeit einer Werteabwägung

B13 4.3: Ökologie der Biosphäre (ca. 4 Std.)

Kompetenzerwartungen

Die Schülerinnen und Schüler ...

- analysieren aus verschiedenen Perspektiven Dilemmata, die sich durch Interessenkonflikte aus der persönlichen Lebenswelt zwischen ökonomischen und ökologischen Erfordernissen ergeben und leiten durch eine individuelle Wertehierarchisierung Handlungsoptionen

für eine nachhaltige Lebensweise auf persönlicher und gesellschaftlicher Ebene ab.

Inhalte zu den Kompetenzen:

- Zusammenwirken unterschiedlicher (natur)wissenschaftlicher Disziplinen bei der Untersuchung globaler Veränderungen von Ökosystemen; ethische Bewertung verschiedener Handlungsoptionen durch eine Priorisierung von Werten