

Physiologie: Struktur – Funktion – Wechselwirkung

Die Richtlinien und Lehrpläne „Biologie – SII – Gymnasium/Gesamtschule“ sehen für die Einführungsphase (EF) (früher: Jahrgangsstufe 11) unter dem Thema „Physiologie: Struktur – Funktion – Wechselwirkung“ verschiedene Themenfelder vor, denen die jeweiligen Fachinhalte und fachmethodischen Kompetenzen zugeordnet sind. Die Fachkonferenz Biologie hat hierzu einen die beiden Kurshalbjahre übergreifenden Unterrichtsgang unter dem Leitthema „Energiebereitstellung im Organismus“ entwickelt, innerhalb dessen alle obligatorischen Inhalte und Methoden integrativ behandelt werden. Die in den „Richtlinien und Lehrplänen“ aufgeführten Kontexte dienen dabei als hilfreiche Orientierung; von den vorgeschlagenen Schwerpunktvorhaben wurden zwei als den Unterricht tragende Elemente ausgearbeitet, nämlich „Die Kartoffel – von der Pflanze zum Lebensmittel“ und „Sport – biologisch betrachtet“.

Das Schuljahr wird in sechs große Blöcke eingeteilt, die durch folgende Stichworte gekennzeichnet werden:

1. Biokatalyse: Wie kommt der Organismus an die Energie in der Kartoffel?
2. Dissimilation
3. Sport – physiologisch betrachtet (Schwerpunktvorhaben)
4. Photosynthese
5. Stoffaustausch an Biomembranen
6. Wachstum und Zelldifferenzierung

Fachinhalte	Schulspezifische Besonderheiten/wichtige anzustuernde Kompetenzen
<p>Biokatalyse: Wie kommt der Organismus an die Energie in der Kartoffel? Stichworte: Stärkeabbau im Mund, Enzyme, Temperatur- und pH-Optimum, Substrat- und Wirkungsspezifität, Modelle der Enzymwirkung, Kohlenhydrate: Bau und Funktion, Proteine: Bau und Funktion, Bildungsort: Ribosomen (Einführung in Elektronenmikroskopie) Referate: isosterische und allosterische Effekte der Enzymwirkung</p>	<p>Beginn: Kartoffelessen Einführung in die Lichtmikroskopie Anfertigen, Färben, Zeichnen und Auswerten von mikroskopischen Präparaten Stärkenachweis, Leukoplasten mikroskopieren Vergleichende Untersuchung verschiedener Gewebe und Organe Versuche mit Verdauungsenzymen</p>
<p>Dissimilation Stichworte: Wdhlg. aus dem 9. Schulj.: Abbau und Resorption der Nahrung, Transport der Bausteine im Blut, Glykolyse, Zitronensäurezyklus, Atmungskette, Redoxvorgänge, Energiebilanzen Referate: alkoholische Gärung, Milchsäuregärung</p>	<p>Erstellen von Bilanzen fakultativ: Versuche mit Hefe</p>
<p>Sport – physiologisch betrachtet (Schwerpunktvorhaben) Stichworte: (s. auch RL S. 51) Zusammenhang von Atmung, Herz und Kreislauf, Aufbau der Muskulatur, Rolle der Muskelproteine</p>	<p>Durchführung und Auswertung entsprechender Experimente, Untersuchungen zur Kurzzeit-/Langzeitbelastung/Trainingseffekte (Kooperation mit den Sportkursen, Ernährung u. Sport im Rahmen der Vorbereitung für den Schultriathlon)</p>

Schulinterner Fachlehrplan für das Fach Biologie Einführungsphase

<p>Referate: Herzkreislauferkrankungen, Doping</p>	
<p>Photosynthese Leitfrage: Wie kommt die Energie in die Kartoffel? Stichworte: Äußere Einflüsse auf die Photosynthese, Feinbau der Chloroplasten, Blattfarbstoffe, Chromatographie, Erstellen von Bilanzen, lichtabhängige und lichtunabhängige Reaktionen Referate: Photosynthespezialisten</p>	<p>Im April: Kartoffeln pflanzen! Fakultativ: Wettbewerb, Protokoll Mikroskopieren von Chloroplasten, fakultativ: Versuche zur Photosynthese Isolierung und Absorptionsspektrum praktisch</p>
<p>Stoffaustausch an Biomembranen Stichworte: Struktur- und Eigenschaftsbeziehungen von Bau- und Inhaltstoffen der Zelle, Plasmolyse, Deplasmolyse, Turgor, Diffusion, Osmose, Lipide: Bau und Funktion, Aufbau der Biomembran, aktiver und passiver Transport, Kompartimentierung Referate: endoplasmatisches Reticulum, Dictyosom</p>	<p>Versuche zur Plasmolyse und Deplasmolyse, Prozessbeobachtung am Mikroskop, Modelle von Membranen und Transportvorgängen fakultativ: Versuche mit Öl u. Wasser</p>
<p>Wachstum und Zelldifferenzierung Stichworte: Zellkern, Zellzyklus, Mitosestadien; Zelldifferenzierung: Transportvorgänge in Spross und Blatt Referate: übrige Zellbestandteile</p>	<p>Mikroskopie von Mitosestadien, Spross und Blatt, Letzte Stunde: Kartoffelessen mit Kräuterquark und Gemüse</p>

Schulinterner Fachlehrplan für das Fach Biologie Qualifikationsphase 1

Qualifikationsphase 1

1. Halbjahr: Genetische und entwicklungsbiologische Grundlagen von Lebensprozessen

Fachinhalte	Schulspezifische Besonderheiten/wichtige anzustuernde Kompetenzen
Klassische Genetik Mendelsche Regeln	Vertiefende Wiederholung
Humangenetik Stammbaumanalyse Karyogramm Blutgruppen Rhesusfaktor multiple Allele	Freie Auswahl der Lehrkraft/mind. Je ein Beispiel für autosomal/dom., aut./rez., gonosomal/dom., gon./rez. DRK Blutspendeaktion
Zytogenetik Mitose (genauer Ablauf) Bau des Metaphasechromosoms Fruchtwasseruntersuchung	Mikroskopieren von Mitosestadien Stammbaumanalysen Übung: Auswertung von Karyogrammen
Meiose (genauer Ablauf) Crossing-Over Oo- und Spermatogenese Chromosomenfehlverteilungen Trisomie 21 Fehlverteilung der Geschlechtschromosomen - Turner –Syndrom - Klinefelter-Syndrom Translokationen	Mikroskopieren von Meiosestadien, Veranschaulichung an Modellen Fakultativ: Besprechung von Fallbeispielen, Analyse von Karyogrammen
Molekulargenetik Bau der DNA Identische Reduplikation Werkzeuge und Verfahrensschritte der Gentechnik; genetischer Fingerabdruck, PCR	LK , ggf.GK: Berufliche Schulen Olsberg Kurs: Tierartbestimmung in Wurstwaren, u.a. Isolierung von DNA, PCR, Gelelektrophorese , Sicherheitsmaßnahmen beim Umgang mit mikrobiologischen Objekten
Proteinbiosynthese	Erstellung und Umgang mit Schemata und Modellen
Mutationen/Mutagene Stoffwechselerkrankungen z.B. Phenylketonurie	Vorstellung mikrobiologischer Experimente: z.B. zur Auslösung von Mutationen durch UV-Licht bei E.coli
Schwerpunktvorhaben Mucoviscidose oder „Diabetes mellitus – eine Krankheit wird zunehmend beherrschbar“ Pränatale Diagnostik FISH-Test (LK, fakultativ GK) Fruchtwasseruntersuchung Chorionzottenbiopsie (LK, fakultativ: GK) Darstellung kontroverser Positionen der Gentechnologie	Empfehlung: Kontaktaufnahme mit „Klopfzeichen“ (Mucoviscidose) oder Einladung eines Diabetes-Patienten
Genregulation Bakteriengenetik	

Schulinterner Fachlehrplan für das Fach Biologie Qualifikationsphase 1

Operonmodell Genregulation bei Eukaryoten (LK, fakultativ GK)	
Entwicklungsbiologie Musterbildung und Gewebedifferenzierung als Prinzip der Ontogenese Wirbeltierentwicklung (Amphibien) Befruchtung, Zygote, Keimesentwicklung, Experimente zum Zusammenwirken von Kern und Plasma Determinations Induktion (Amphibienauge)	Beobachtung von Entwicklungsabläufen (Untersuchung von Froschlaich aus dem Schulteich)

Qualifikationsphase 1

2. Halbjahr: Ökologische Verflechtungen und nachhaltige Nutzung

Fachinhalte	Schulspezifische Besonderheiten/wichtige anzusteuernde Kompetenzen
Toleranzkurve an ausgewählten Beispielen (Minimum, Optimum, Präferendum, Maximum)	z.B. Mulmbock und /oder Vegetationszonen der Alpen
Charakteristika von Fließgewässerabschnitten und Toleranzbereiche der dort vorkommenden Tier- und Pflanzenarten Indikatororganismen Fließgewässeruntersuchung (biologische und chemische Wassergütebestimmung)	Praktische Untersuchung von Wäster (eventuell auch Schorenbach): <ul style="list-style-type: none"> - Messen und Darstellen von abiotischen Faktoren an versch. Standorten - Bestimmen und Erfassung von Organismengruppen - Zusammenfassende Auswertung und Fehlerabschätzung - Ableitung von ökologischen Regeln aus Untersuchungsdaten/ Fachliteratur Renaturierungsmaßnahmen im Stadtgebiet
Beziehungen zwischen Organismen und abiotischen Habitatfaktoren: Temperatur: <ul style="list-style-type: none"> - Allensche Regel - Bergmannsche Regel - Überwinterung (Winterruhe, Winterschlaf, Winterstarre) - Gleichwarm/wechselwarm Licht : Fakultativ (empfohlen für den LK): Photosynthespezialisten (C4-Pflanzen, CAM-Pflanzen) Wasser : Anpassungen ausgewählter Pflanzen und Tiere an verschiedene Standorte	Rückbezüge zur Einführungsphase
Der Möhnese Seeprofil im Jahresverlauf Sommer- und Winterstagnation	- Schwerpunktvorhaben, wenn möglich Exkursion im LK

Schulinterner Fachlehrplan für das Fach Biologie Qualifikationsphase 1

<p style="text-align: center;">Frühjahrs- und Herbst- Zirkulation</p> <p>Gewässersanierung Begriffe eutroph/oligotroph Sanierung eines eutrophen Sees Verlandung eines Sees Umwelt- und Naturschutz</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Umwelt- und Naturschutz am Beispiel Möhnesee - Erkennen von Konflikten zwischen Nutzungs- und Schutzansprüchen - Abwägen von Lösungsstrategien
<p>Biomassenproduktion, Trophieebenen, Energiefluss; Nahrungspyramide (Energiepyramide, Biomassenpyramide), Nahrungskette/Nahrungsnetz Stoffkreisläufe: Kohlenstoff, Stickstoff, fakultativ: Phosphor</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Untersuchungen zum Laubbau im Gewässer (Schulteich!) - Fakultativ (nur LK): ergänzende Bodenuntersuchungen zum Humusaufbau (Feldhecke auf dem Schulgelände oder Waldboden oder Kompost (evtl. kann hier auf den Kompostansatz des Agrarökologiekurses zurückgegriffen werden))
<p>Biotische Faktoren - Wechselbeziehungen zwischen den Organismen Populationsökologie Regulation der Populationsdichte Lotka-Volterra-Regeln, Schädlingsbekämpfung, sozialer Stress, dichteabhängige und dichteunabhängige Faktoren, begrenzt Wachstum ökologische Nische</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Erkennen von Konflikten zwischen Nutzungs- und Schutzansprüchen - Abwägen von Lösungsstrategien

Qualifikationsphase 2

1. Halbjahr: Evolution der Vielfalt des Lebens in Struktur und Verhalten

Aus der Sekundarstufe I werden die folgenden Inhalte vorausgesetzt:

Anpassungen beim Übergang vom Wasser- zum Landleben (Klasse 7)

Systematische Entwicklungslinie Fische/Amphibien/Reptilien/Vögel/Säugetiere (Klasse 7)

Die Fachschaft Biologie beschließt, das Ökosystem Malawisee (Schulaquarium) als Modell in die Unterrichtssequenz einzubinden.

Fachinhalte	Schulspezifische Besonderheiten/wichtige anzustuernde Kompetenzen
<p>Die Evolutionsgeschichte der Malawisee-Cichliden: Mechanismen/Anpassung in Struktur und Verhalten</p> <p>Genotypische und phänotypische Variabilität von Populationen</p> <p>Mutation, Rekombination, Selektion (hier: Nahrungskonkurrenz, Ressourcennutzung), Separation, Isolation, adaptive Radiation, Gendrift, Gründereffekt, Rassen- und Artbildung</p> <p>Fortpflanzungsstrategien/Partnerwahl/ Paarungssysteme</p>	<p>Beobachtungen am Schulaquarium: Nahrungsspezialisten (Pflanzenfresser, Aufwuchsfresser, Planktonfresser, Raubfisch) (Rückbezug: ökologische Einnischung)</p> <p>(z.B. <i>Labidochromis caeruleus yellow</i>)</p> <p>Artbildungsprozesse für die im Schulaquarium gehaltenen Malawi-See-Cichliden</p> <p>Die Evolution der Maulbrutpflege (Freilaicher-Substratlaicher-Brutpflege-Maulbrutpflege)</p>
<p>Evolutionshinweise und Evolutionstheorie Rezente Hinweise, paläontologische Hinweise, Systematik und phylogenetischer Stammbaum an einem Beispiel, Progressionsreihen Erklärungsmodelle für Evolution (Referate; Darwin, Lamarck, synthetische Evolutionstheorie)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Ordnen und Vergleichen von biologischer Vielfalt mittels Homologiekriterien - Vergleich und Beurteilung der Ergebnisse unterschiedlicher Analysemethoden - Theoriebildung auf der Basis von Einzelphänomenen und Hypothesen
<p>Transspezifische Evolution der Primaten</p> <p>Schwerpunktvorhaben: Trends in der Primatenevolution</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Verhaltensbeobachtungen und Erstellen eines Ethogramms - Empfehlung: Besuch eines Zoos (z.B. Arnheim, Duisburg, Zooschule Münster (hier Kombination mit Naturkundemuseum!))
<p>Humanevolution Fossile und rezente Hinweise zur Evolution des Menschen Phylogenetische Stellung der Hominiden</p>	

2. Halbjahr: Steuerungs- und Regulationsmechanismen im Organismus

Aus der Sekundarstufe I werden die folgenden Inhalte vorausgesetzt:
Grundprinzip des Aufbaus und der Funktion einer Nervenzelle (Klasse 9)

Die Fachschaft Biologie einigt sich auf das Wahlbeispiel

Neuronale Informationsverarbeitung, Sinne und Wahrnehmung

Inhalte	Schulspezifische Besonderheiten/ wichtige anzusteuernde Kompetenzen
Reiz-Reaktions-Schema Reflex/Reflexbogen (fakultativ: Instinkthandlung) Bau und Funktion des Neurons: Erregungsentstehung (Rezeptorpotential, Aktionspotential) Hell-Dunkel-Sehen, Farbsehen des Menschen Codierung der Reizdauer und Reizintensität: Aktionspotential/AP- Frequenz Erregungsleitung (ohne und mit Myelinscheide) Synaptische Verschaltung (hemmende und erregende Synapsen, Summation/Verarbeitung von Sinnesreizen im Nervensystem)	Versuche: Lidschlussreflex, Kniesehnenreflex Sinnesorgan: Auge, Bau und Funktion (grundlegende Kenntnisse werden vorausgesetzt, vgl. Jahrgangsstufe 9, fakultativ: Morphologische und histologische Untersuchungen am Präparat, physiologische Experimente) Ableitung von Potentialen (Loligo) Modellexperimente zur Potentialentstehung (experimentell oder per Computeranimation) Selbstversuche: Bild-„Nachbild“ Loligo/Pfeilschwanzkrebse Verhaltenserklärungen über neuronale Verschaltungen an verschiedenen Beispielen
Bau des ZNS Wahrnehmung, Gedächtnis, Bewusstsein Funktion der Hirnbereiche, Wahrnehmung und Bewusstsein	<ul style="list-style-type: none"> - EEG - Regelkreise
Schwerpunktvorhaben: Denken, Lernen und Vergessen	<ul style="list-style-type: none"> - Selbstversuche zum Lernver- halten - Lernstrategie: Lernen lernen (s. Schulportfolio)