



Lehrplan Biologie

Klassenstufe: 5

Klassenarbeiten: 1 à 30 Minuten

Wochenstunden: 2 (epochal)

Stand: 21. Mai 2022

LERNINHALTE

RICHTSTUNDEN

1. Biologie als Wissenschaft der Lebewesen

(2)

- Biologie als Wissenschaft
- Kennzeichen des Lebens

2. Bewegungssystem des Menschen

(8)

- Skelett im Überblick
- Zusammenspiel von Skelett und Muskeln
- Haltungsschäden

3. Vielfalt und Ordnung der Lebewesen

(10)

- Grundplan und Vergleich der Wirbeltiere
- Vergleich Hund und Katze
- Grundbauplan der Blütenpflanzen
- Von der Blüte zur Frucht

ARBEITSTECHNIKEN

- Sicherheitsvorschriften der Fachräume kennen und einhalten lernen
- Mit technischen Sicherheitseinrichtungen der Fachräume, mit Versuchsgeschäften und Chemikalien sachgemäß umgehen
- Durch Vergleichen lebendiger Organismen mit entsprechenden Stoff- oder Plastikmodellen Unterschiede herausarbeiten
- Lupe und Binokular als Arbeitsgeräte kennenlernen und benutzen
- Beobachten, beschreiben und Rückschlüsse ziehen
- Bestimmen von Pflanzen mit einfachen Bestimmungstabellen
- Basiskonzept Evolution und Entwicklung der Arten

Medienkompetenzen (Anbahnung):

- Medien (Hardware) kennen und reflektiert anwenden, verantwortungsvoll damit umgehen
- Verschiedene digitale Werkzeuge und deren Funktionen kennen, diese reflektiert und zielgerichtet umsetzen



Lehrplan Biologie

Klassenstufe: 6

Klassenarbeiten: 1 à 30 Minuten

Wochenstunden: 2 (epochal)

Stand: 21. Mai 2022

LERNINHALTE

RICHTSTUNDEN

1. Überwinterung von Tieren und Pflanzen

(4)

- Entstehung des Winters (Jahreszeiten)
- Tiere: Winterstarre, Winterschlaf, Winterruhe, Winteraktivität, Vogelzug
- Pflanzen: winterharte Pflanzen, Überwinterung durch Knolle oder Zwiebel

2. Ernährung

(8)

- Nährstoffe als Bau- und Energielieferanten
- Nahrungsergänzungstoffe
- Weg der Nahrung durch den Körper
- Gesunde Ernährung

3. Sexualkunde

(8)

- Pubertät
- Bau und Funktion weiblicher und männlicher Geschlechtsorgane
- Schwangerschaft und Geburt

ARBEITSTECHNIKEN

- Sicherheitsvorschriften der Fachräume kennen und einhalten lernen
- Mit technischen Sicherheitseinrichtungen der Fachräume, mit Versuchsgeräten und Chemikalien sachgemäß umgehen
- Durch Vergleichen lebendiger Organismen mit entsprechenden Stoff- oder Plastikmodellen Unterschiede herausarbeiten
- Lupe und Binokular als Arbeitsgeräte kennenlernen und benutzen
- Beobachten, beschreiben und Rückschlüsse ziehen
- Basiskonzept Evolution und Entwicklung der Arten

Medienkompetenzen (Anbahnung):

- Medien (Hardware) kennen und reflektiert anwenden, verantwortungsvoll damit umgehen
- Verschiedene digitale Werkzeuge und deren Funktionen kennen, diese reflektiert und zielgerichtet umsetzen
- Regeln für digitale Kommunikation und Kooperation kennen und anwenden



Lehrplan Biologie

- Kooperation und Kommunikation aktiv gestalten, ethische und kulturell-gesellschaftliche Normen beachten
- Risiken und Auswirkungen von Cybergewalt und -kriminalität erkennen, Reaktionsmöglichkeiten kennen und nutzen
- Informationen, Daten und ihre Quellen sowie dahinterliegende Strategien und Absichten erkennen und kritisch bewerten



Lehrplan Biologie

Klassenstufe: 7

Klassenarbeiten: 2 à 45 Minuten

Wochenstunden: 2

Stand: 21. Mai 2022

LERNINHALTE

RICHTSTUNDEN

1. Kennzeichen des Lebendigen

(10)

- Die Zelle als kleinste lebende Einheit
- Struktur und Eigenschaften tierischer und pflanzlicher Zellen
- Weitere Zelltypen

2. Photosynthese

(8)

- Nutzung der Sonnenenergie durch grüne Pflanzen
- Das Blatt als Organ der Photosynthese
- Aufbau des Blattes (schematisch)
- Photosynthese als Prozess der Energieumwandlung und Stärkebildung modellhaft darstellen (Wortgleichung)
- Bedeutung von Licht, Wasser und Boden für das Wachstum der Pflanzen

3. Grundlagen der Ökologie

(12)

- Gliederung eines Ökosystems und Zusammenstellung seiner kennzeichnenden Arten
- Nahrungsketten und Lebensgemeinschaften
- Anpasstheit von Lebewesen an ihren Lebensraum
- Kohlen- und Sauerstoffkreislauf als Folge des Zusammenwirkens von Produzenten, Konsumenten und Destruenten in vereinfachter Darstellung
- E ▪ Beispiele für Symbiose bei Pflanzen oder Tier
- Störungen des ökologischen Gleichgewichts

4. Wirbellose in ihrem Lebensraum am Beispiel „Insekten“

(10)

- Bau, Leistung und Entwicklung eines Insekts, z.B. von Biene/Mehlkäfer
- Organisation und Lebensweise eines Insektenstaates
- Ökologische Bedeutung der Insekten



Lehrplan Biologie

ARBEITSTECHNIKEN:

- Beobachten, beschreiben und Rückschlüsse ziehen
- Anhand von Beobachtungen Tiere in ein System einordnen
- Mikroskop als Arbeitsgerät benutzen
- Eine Wortgleichung aufstellen und verstehen
- Versuche in Gruppenarbeit durchführen
- Versuchsprotokolle anfertigen
- Beziehungen zwischen Organismen in einem Ökosystem darstellen (vereinfacht)

Medienkompetenzen (Anbahnung):

- Medien (Hardware) kennen und reflektiert anwenden, verantwortungsvoll damit umgehen
- Verschiedene digitale Werkzeuge und deren Funktionen kennen, diese reflektiert und zielgerichtet umsetzen
- Mediale Produkte und Informationen zielgerichtet gestalten und teilen
- Regeln für digitale Kommunikation und Kooperation kennen und anwenden
- Medienprodukte adressatengerecht planen, gestalten und präsentieren
- Gestaltungsmittel von Medienprodukten kennen, beurteilen und reflektiert anwenden
- Standards der Quellenangaben beim Produzieren und Präsentieren von eigenen und fremden Inhalten kennen und anwenden
- Rechtliche Grundlagen des Persönlichkeitsrechts kennen und beachten

E: mögliche Ergänzungen



Lehrplan Biologie

Klassenstufe: 8

Klassenarbeiten: 2 à 45 Minuten

Wochenstunden: 2

Stand: 21. Mai 2022

LERNINHALTE

RICHTSTUNDEN

1. Ernährung und Verdauung

(6)

- Gesunde Ernährung
- Nährstoffe, Vitamine, Mineralstoffe
- Verdauungsorgane und Enzyme
- Essstörungen

2. Blut und Blutkreislauf

(10)

- Die Bedeutung des Blutes für unser Leben
- Blutgruppen
- Aufbau des Blutkreislaufes
- Herz

3. Atmung 6*

(8)

- Atemwege und die dazugehörigen Organe
- Äußere und innere Atmung
- Nikotinmissbrauch

4. Immunisierung

(12)

- Bakterien und Viren
- Immunreaktion
- Impfung
- AIDS
- Epidemiologische Gesichtspunkte

5. Sexualkunde und Verantwortung

(8)

- Bildung der männlichen und weiblichen Keimzellen
- Geschlechtsorgane
- Sexualhormone: weiblicher Zyklus
- Schwangerschaft und Entwicklungsphasen
- Empfängnisverhütende Methoden
- Schwangerschaftsabbruch
- Geschlechtskrankheiten

Aspekte der Evolution sollen in alle Themen eingebunden werden



Lehrplan Biologie

ARBEITSTECHNIKEN:

- Fragestellungen formulieren, Hypothesen bzw. Vermutungen zur Problemlösung aufstellen und Experimente zur Überprüfung planen
- Phänomene und Versuchsabläufe unter gegebenen Aspekten beobachten und beschreiben, dabei wesentliche von unwesentlichen Beobachtungen trennen
- Skizzen anfertigen und Versuchsbeobachtungen protokollieren
- Versuchsabläufe und Messergebnisse in Tabellen und Diagramme übertragen und auswerten, Ergebnisse formulieren
- Phänomene und Vorgänge durch Modelle beschreiben
- Sparsamer Umgang mit Chemikalien und gewissenhafte Entsorgung von Abfällen und Chemikalien
- durch Präparation am Schweineherzen den Umgang mit Naturobjekten vertiefen und reflektieren

Medienkompetenzen (Anbahnung):

- Medien (Hardware) kennen und reflektiert anwenden, verantwortungsvoll damit umgehen
- Mediale Produkte und Informationen zielgerichtet gestalten und teilen
- Regeln für digitale Kommunikation und Kooperation kennen und anwenden
- Medienprodukte adressatengerecht planen, gestalten und präsentieren
- Gestaltungsmittel von Medienprodukten kennen, beurteilen und reflektiert anwenden
- Standards der Quellenangaben beim Produzieren und Präsentieren von eigenen und fremden Inhalten kennen und anwenden
- Rechtliche Grundlagen des Persönlichkeitsrechts kennen und beachten
- Regeln für digitale Kommunikation und Kooperation kennen und anwenden
- Kooperation und Kommunikation aktiv gestalten, ethische und kulturell-gesellschaftliche Normen beachten
- Risiken und Auswirkungen von Cybergewalt und -kriminalität erkennen, Reaktionsmöglichkeiten kennen und nutzen
- Informationen, Daten und ihre Quellen sowie dahinterliegende Strategien und Absichten erkennen und kritisch bewerten

6* SPORT



Lehrplan Angewandte Biologie (NWB)

Klassenstufe: 8

Klassenarbeiten: keine¹

Wochenstunden: 3 (epochal)

Stand: 21. Mai 2022

Forschen und Entwickeln

Bereich Biologie: Pflanzenwachstum (unter extremen Bedingungen), Ökologie und Nachhaltigkeit im Rahmen des Projektes "EDEN for kids" des DLR Bremen (ein Halbjahr). Gültig für die Dauer der Kooperation mit dem DLR, mindestens bis 2020.

THEMEN

RICHTSTUNDEN

Teil I: Bedeutung von Pflanzen

(15)

Pflanzen sind Lebewesen, Bedeutung der Pflanzen für den Menschen, Fotosynthese, Sauerstoffproduktion und Erzeugung von Glucose, Zuckergewinnung (Bsp. Zuckerrübe), nachhaltiger Pflanzenbau (u.a. vertical farming, urban gardening.), Simulation von Ökosystemen (Bsp. Projekt 'biosphere2' in Arizona), extraterrestrisches Leben und Kolonisation anderer Himmelskörper, unser Sonnensystem; Versuche, Filme; Referate, Modellentwicklungen u.a. zur Fotosynthese, zu Leistungen von Pflanzen, zur Zuckerherstellung, zu verschiedenen Himmelskörpern und zum "biosphere Projekt"

Teil II: EDEN for kids

(12)

'kick-off meeting' am DLR, Bedingungen auf dem Mars; Keimungs- und Wachstumsversuche in Wachstumsboxen des DLR unter verschiedenen Bedingungen. Vierwöchige Versuchsreihe nach Vorgabe mit abschließender Präsentation am DLR

Teil III: EDEN for kids

(18)

Pflanzenanbau unter extremen Bedingungen, Ernährung der Weltbevölkerung, Nachhaltigkeit, Besuch der Botanika; Keimungs- und Wachstumsversuche in Wachstumsboxen des DLR unter verschiedenen Bedingungen. Sechswöchige Versuchsreihe nach eigener Versuchskonzeption mit abschließender Präsentation am DLR

(Summe: 45)

Bemerkung: Teil I findet nicht im Block statt, sondern im variablen Umfang parallel zu I und II.

Hinweis: Eine Teilnahme an Wettbewerben (z.B. Jufo) mit dem durchgeführten Projekt ist wünschenswert und wird von Seiten der Lehrkräfte unterstützt!

¹ Ersatzleistung: Anfertigung eines schriftlichen Versuchsprotokolls)



Medienkompetenzen (Anbahnung):

- Medien (Hardware) kennen und reflektiert anwenden, verantwortungsvoll damit umgehen
- Verschiedene digitale Werkzeuge und deren Funktionen kennen, diese reflektiert und zielgerichtet umsetzen
- Mediale Produkte und Informationen zielgerichtet gestalten und teilen
- Regeln für digitale Kommunikation und Kooperation kennen und anwenden
- Probleme formalisiert beschreiben, Problemlösestrategien entwickeln und algorithmische Sequenz planen; Programmieren und Lösungsstrategien beurteilen
- Medienprodukte adressatengerecht planen, gestalten und präsentieren
- Gestaltungsmittel von Medienprodukten kennen, beurteilen und reflektiert anwenden
- Standards der Quellenangaben beim Produzieren und Präsentieren von eigenen und fremden Inhalten kennen und anwenden
- Rechtliche Grundlagen des Persönlichkeitsrechts kennen und beachten
- Informationsrecherchen zielgerichtet durchführen, Suchstrategien sicher anwenden
- Themenrelevante Informationen und Daten aus Medienangeboten filtern, strukturieren, umwandeln und aufbereiten
- Informationen, Daten und ihre Quellen sowie dahinterliegende Strategien und Absichten erkennen und kritisch bewerten



Lehrplan Biologie

Klassenstufe: 9

Klassenarbeiten: 2 à 45 Minuten

Wochenstunden: 2

Stand: 21. Mai 2022

LERNINHALTE

RICHTSTUNDEN

1. Genetik

(18)

- Grundlagen der klassischen Genetik: Mendel, Stammbaumanalysen
- Grundlagen der Cytogenetik: Chromosomen, Mitose/Meiose, Meiosefehler (Ohne DNA, Proteinbiosynthese)
- Grundlagen der Molekulargenetik: Bau der DNA

2. Sinnesorgane 7*

(6)

- Aufbau des menschlichen Auges (Präparation Schweineauge)
- Bildentstehung auf der Netzhaut
- Akkomodation und Adaption
- Augenfehler und ihre Korrekturen

3. Wahrnehmung, Verarbeitung und Beantwortung von Reizen, Verhalten

(20)

- Bau und Funktion von Nervenzellen (ohne Ionentheorie)
- Zentrales Nervensystem, Bau des Gehirns
- Reflexbogen
- Gift- und Drogenwirkung auf das Nervensystem,
- verhaltensändernde Wirkung von Drogen (Sucht), Alkoholmissbrauch
- Lernen und Gedächtnis
- Bildung und Transport von Hormonen
- Hormondrüsen
- Funktion der Hormone (z.B. Insulin, Adrenalin)

ARBEITSTECHNIKEN:

- Fragestellungen formulieren, Hypothesen bzw. Vermutungen zur Problemlösung aufstellen und Experimente zur Überprüfung planen
- Phänomene und Versuchsabläufe unter gegebenen Aspekten beobachten und beschreiben, dabei wesentliche von unwesentlichen Beobachtungen trennen
- Skizzen anfertigen und Versuchsbeobachtungen protokollieren
- Versuchsabläufe und Messergebnisse in Tabellen und Diagramme übertragen und auswerten, Ergebnisse formulieren
- Phänomene und Vorgänge durch Modelle beschreiben



Lehrplan Biologie

- durch Präparation am Schweineauge den Umgang mit Naturobjekten vertiefen und reflektieren
- genetische Zusammenhänge mithilfe von Kreuzungsschemata verdeutlichen und Stammbäume analysieren

Medienkompetenzen (Anbahnung):

- Medien (Hardware) kennen und reflektiert anwenden, verantwortungsvoll damit umgehen
- Verschiedene digitale Werkzeuge und deren Funktionen kennen, diese reflektiert und zielgerichtet umsetzen
- Mediale Produkte und Informationen zielgerichtet gestalten und teilen
- Regeln für digitale Kommunikation und Kooperation kennen und anwenden
- Medienprodukte adressatengerecht planen, gestalten und präsentieren
- Gestaltungsmittel von Medienprodukten kennen, beurteilen und reflektiert anwenden
- Standards der Quellenangaben beim Produzieren und Präsentieren von eigenen und fremden Inhalten kennen und anwenden
- Rechtliche Grundlagen des Persönlichkeitsrechts kennen und beachten
- Mediale Produkte und Informationen zielgerichtet gestalten und teilen
- Regeln für digitale Kommunikation und Kooperation kennen und anwenden
- Risiken und Auswirkungen von Cybergewalt und -kriminalität erkennen, Reaktionsmöglichkeiten kennen und nutzen
- Informationsrecherchen zielgerichtet durchführen, Suchstrategien sicher anwenden
- Themenrelevante Informationen und Daten aus Medienangeboten filtern, strukturieren, umwandeln und aufbereiten
- Informationen, Daten und ihre Quellen sowie dahinterliegende Strategien und Absichten erkennen und kritisch bewerten

7* Physik



Lehrplan Biologie

Klassenstufe: 10

Klassenarbeiten: 2 à 90 Minuten

Wochenstunden: 3

Stand: 15. September 2022

INHALTSKOMPETENZEN

RICHTSTUNDEN

1. Aufbau und Organisation der Zelle

(42)

- Cytologische Grundlagen
 - Organisationsebenen des Lebendigen
 - Zelldifferenzierung
 - Pro- und Eukaryoten (Struktur und Funktion)
- Makromoleküle (Kohlenhydrate, Lipide, Proteine)
 - Aufbau, Struktur- und Summenformel
- Lichtmikroskopisches Bild tierischer und pflanzlicher Zellen
 - Anfertigen von Präparaten, mikroskopieren, zeichnen
 - Unterschiede benennen
- Elektronenmikroskopisches Bild tierischer und pflanzlicher Zellen
 - Erkennbare Strukturen benennen und deren Funktion erläutern
 - Biomembran
 - Membranbestandteile (inkl. eines Experimentes zum **indirekten** Nachweis)
 - Überprüfen und Bewerten von Modellvorstellungen zu Biomembranen mit Hilfe experimenteller Befunde
 - Kompartimentierung
 - Transportprozesse (inkl. Bedeutung von ATP für aktive Transportprozesse)
 - Zellen als offene Systeme, die mit Umwelt Stoffe und Energie austauschen
 - Bedeutung von Stoffwechsel auf Organismusebene
- Mitochondrien (Feinbau)
 - Struktur und Funktion
 - Teilprozesse des oxidativen Abbaus
 - Stoff- und Energiebilanz der Zellatmung
- Chloroplasten (Feinbau)
 - Struktur und Funktion
 - Teilprozesse der Fotosynthese
 - Abhängigkeit der Fotosyntheserate von verschiedenen Faktoren (inklusive Auswertung von Diagrammen sowie Planung/Dokumentation/Auswertung eines eigenen Experiments)
 - Stoff- und Energiebilanz der Fotosynthese



Lehrplan Biologie

- Zellkern (Feinbau)
 - Aufbau/Bestandteile Zellkern
 - Struktur und Funktion DNA/mRNA
 - Bedeutung Mitose
 - Replikation (inkl. Hypothesen zum Mechanismus)
 - Bedeutung Meiose und exemplarisch Auftreten von Meiosefehlern
 - Mendelsche Regeln inkl. Kreuzungsquadrate
 - Entstehung phänotypischer Unterschiede (in Zusammenhang mit der Kombination unterschiedlicher Allele)

- Zusammenhang von aufbauendem und abbauendem Stoffwechsel
 - Assimilation und Dissimilation als Vorgänge der Elektronenübertragung
 - Stoffwechsel als Aufnahme, Umwandlung und Abgabe von Stoffen
 - Zusammenhang von Fotosynthese und Zellatmung
 - Bedeutung der Zellatmung/Fotosynthese für Organismen und ihre Umwelt (unter Berücksichtigung des Begriffes Energie)

2. Enzymatik 8*

(18)

- Enzyme als Biokatalysatoren und die Funktionen der Enzyme
- Darstellungen der Prozesse mit Hilfe von Modellen
- Abhängigkeit der Enzymaktivität von verschiedenen Faktoren (inkl. Planung/Dokumentation/Auswertung eines Experiments)
- Enzymhemmungen
- Bedeutung von Regulationsvorgängen
- Bedeutung von Enzymen für die Produktion von Gütern, bei Diagnoseverfahren und Stoffwechselkrankheiten

METHODENKOMPETENZEN (ANBAHNUNG)

- Fragestellungen formulieren, Hypothesen bzw. Vermutungen zur Problemlösung aufstellen und Experimente zur Überprüfung planen
- Phänomene und Versuchsabläufe unter gegebenen Aspekten beobachten und beschreiben, dabei wesentliche von unwesentlichen Beobachtungen trennen
- Skizzen anfertigen und Versuchsbeobachtungen protokollieren
- Versuchsabläufe und Messergebnisse in Tabellen und Diagramme übertragen und auswerten, Ergebnisse formulieren
- Phänomene und Vorgänge durch Modelle beschreiben
- Mikroskop als Arbeitsgerät benutzen
- Den Zusammenhang von Struktur und Funktion an einigen Zellorganellen mit Hilfe von biologischen Arbeitsweisen und wichtigen zellbiologischen Forschungsmethoden erarbeiten
- Bilden von Hypothesen und deren experimentelle Überprüfung
- Selbständige Planung von Experimenten
- Dokumentation und Präsentation von Ergebnissen
- Umgang mit Bestimmungstabellen

8* Chemie



Lehrplan Biologie

MEDIENKOMPETENZEN (ANBAHNUNG):

- Medien (Hardware) kennen und reflektiert anwenden, verantwortungsvoll damit umgehen
- Verschiedene digitale Werkzeuge und deren Funktionen kennen, diese reflektiert und zielgerichtet umsetzen
- Informationsrecherchen zielgerichtet durchführen, Suchstrategien sicher anwenden
- Themenrelevante Informationen und Daten aus Medienangeboten filtern, strukturieren, umwandeln und aufbereiten
- Informationen, Daten und ihre Quellen sowie dahinterliegende Strategien und Absichten erkennen und kritisch bewerten
- Mediale Produkte und Informationen zielgerichtet gestalten und teilen
- Regeln für digitale Kommunikation und Kooperation kennen und anwenden
- Medienprodukte adressatengerecht planen, gestalten und präsentieren
- Gestaltungsmittel von Medienprodukten kennen, beurteilen und reflektiert anwenden
- Standards der Quellenangaben beim Produzieren und Präsentieren von eigenen und fremden Inhalten kennen und anwenden
- Rechtliche Grundlagen des Persönlichkeitsrechts kennen und beachten
- Medien und ihre Wirkungen beschreiben, kritisch reflektieren und deren Nutzung selbstverantwortlich regulieren



Lehrplan Biologie

Klassenstufe: 11 (Grundfach)

Klausuren: 2 à 90 Minuten

Wochenstunden: 3

Stand: 23. August 2023

Inhaltskompetenzen:

IB	Kompetenzerwartungen Die Lernenden ...	Hinweise	Richt- stunden
IB3	Biotop und Biozönose: biotische und abiotische Faktoren Einfluss abiotischer Faktoren auf Organismen: Toleranzkurven, ökologische Potenz <ul style="list-style-type: none">• beschreiben und erläutern den funktionalen Aufbau eines Ökosystems als Beziehungsgefüge von Organismen untereinander und mit einem Lebensraum• geben verschiedene abiotische und biotische Faktoren an• analysieren und untersuchen den Einfluss von abiotischen Faktoren auf Organismen• stellen Toleranzkurven dar und begründen den Kurvenverlauf mit Fachbegriffen• erläutern die „ökologische Potenz“ am Beispiel einer Art	Kenntnisse zum Ökosystem und die fachlichen Verfahren zur qualitativen (zusätzlich im eN zur quantitativen) Erfassung von Arten in einem Areal sollen an einem selbst gewählten Beispiel erarbeitet werden. <ul style="list-style-type: none">• ökologische Pyramiden, Bioakkumulation• Endothermie, Ektothermie• Überwinterungsstrategien• RGT-, BERGMANNsche und ALLENSche Regel• Minimumgesetz von LIEBIG	16
IB3	Intra- und interspezifische Beziehungen: Konkurrenz, Parasitismus, Symbiose, Räuber-Beute-Beziehungen Ökologische Nische <ul style="list-style-type: none">• geben verschiedene intra- und interspezifischen Beziehungen an und erläutern diese• erklären die Konkurrenzvermeidung und das Konkurrenzausschlussprinzip• analysieren einfache Räuber-Beute-Beziehungen und stellen die vorliegenden Wechselbeziehungen mit Hilfe von Pfeildiagrammen dar• erläutern und begründen anhand von grafischen Darstellungen verschiedene Populationsentwicklungen	<ul style="list-style-type: none">• LOTKA-VOLTERRA-Regeln mit kritischer Bewertung. Mathematische Berechnungen zum Populationswachstum und den LOTKA-VOLTERRA-Regeln werden nicht vorausgesetzt.	14



Lehrplan Biologie

	Idealisierte Populationsentwicklung: exponentielles und logistisches Wachstum <ul style="list-style-type: none">• erläutern Populationsentwicklungen• stellen den Zusammenhang zwischen ökologischer Nische, Nischenbildung, Einnischung und abiotischen bzw. biotischen Faktoren dar		
IB3	Stoffkreislauf und Energiefluss in einem Ökosystem: Kohlenstoffkreislauf, Nahrungsnetz <ul style="list-style-type: none">• erklären die grundlegenden Prinzipien sowie Unterschiede von Stoffkreisläufen und Energieflüssen im Ökosystem• erläutern die Prozesse des Kohlenstoffkreislaufs und stellen diese schematisch dar• beschreiben und begründen Nahrungsketten und Nahrungsnetze in einem Ökosystem	Zielkompetenzen der BNE können z. B. an der Problematik fossiler Brennstoffe erarbeitet und kritisch reflektiert werden. Zielkompetenzen der BNE können am Beispiel vertical urban farming erarbeitet werden.	6
IB3	Stickstoffkreislauf <ul style="list-style-type: none">• erläutern den Stickstoffkreislauf und stellen deren Prozesse schematisch dar• beschreiben und bewerten den Einsatz von Düngemitteln in der Landwirtschaft sowie der Emission von Stickoxiden		6
IB3	Folgen des anthropogen bedingten Treibhauseffekts <ul style="list-style-type: none">• erklären den Zusammenhang zwischen Kohlenstoffkreislauf und dem anthropogen bedingten Treibhauseffekt sowie die globalen Folgen	Zielkompetenzen der BNE können zum Beispiel an Ressourcennutzung, Mono- vs. Mischkulturen, Massentierhaltung, invasive Arten, Neobiota oder Insektensterben erarbeitet und kritisch reflektiert werden. Digitale Kompetenzen: Nutzung von Modellbildungsprogrammen und Simulationen	4



Lehrplan Biologie

IB1	Stoffwechselregulation auf Enzymebene <ul style="list-style-type: none">• stellen Stoffwechselprozesse mithilfe von Modellen dar• erläutern den Einfluss verschiedener Faktoren auf die Stoffwechsel- sowie Enzymaktivität, planen hierzu ein Experiment, führen dieses durch, dokumentieren die Ergebnisse und werten diese aus	<ul style="list-style-type: none">• Einflussfaktoren: Temperatur, pH-Wert, Substratkonzentration Der Aspekt der Regulation steht im Vordergrund, nicht die Detailkenntnisse aus der Enzymatik.	6
IB1	Funktionale Anpassungen: Blattaufbau, Absorptionsspektrum von Chlorophyll, Wirkungsspektrum CALVIN-Zyklus: Fixierung, Reduktion, Regeneration Zusammenhang von Primär- und Sekundärreaktion <ul style="list-style-type: none">• beschreiben anhand einer Abbildung die Strukturen und Funktionen eines Laubblattes im Querschnitt und skizzieren dessen Aufbau• vergleichen den Aufbau verschiedener Laubblätter und stellen Hypothesen hinsichtlich des Vorkommens auf• werten Messergebnisse zur Absorption aus• vergleichen das Absorptionsspektrum von Chlorophyll a und b mit dem Wirkungsspektrum der Fotosynthese• stellen die lichtabhängige und lichtunabhängige Reaktion auf molekularer Ebene dar	<ul style="list-style-type: none">• Licht- und Schattenblatt Glucose, NADP ⁺ , NADPH+H ⁺ , ADP, Pi, ATP, CO ₂ , O ₂ , H ₂ O, Licht, Z-Schema Der Blattaufbau soll im Zusammenhang mit dem Basiskonzept „Struktur und Funktion“ betrachtet werden. Der CALVIN Zyklus mit Kenntnis der wichtigsten Teilschritte und der Beschreibung der C ₃ -Körper muss bekannt sein; Strukturformeln werden nicht verlangt.	12
IB1	Chromatografie <ul style="list-style-type: none">• beschreiben das Verfahren und erklären das Grundprinzip der Chromatografie• führen ein Experiment zur Extraktion der Blattfarbstoffe und zur Chromatografie des Blattfarbstoffextraktes durch	Kenntnisse zur Chromatografie können an der Flüssigkeitschromatografie bzw. Papierchromatografie erarbeitet werden. <ul style="list-style-type: none">• stationäre Phase, mobile Phase, Chromatogramm	4



Lehrplan Biologie

IB1	Chemiosmotische ATP Bildung Redoxreaktionen <ul style="list-style-type: none">• geben Definitionen für Oxidation und Reduktion an• beschreiben Chemiosmose anhand des Mechanismus der ATP-Synthese an der Thylakoid-Membran bzw. Mitochondrien-Membran auf molekularer Ebene• beschreiben Assimilation und Dissimilation als Vorgänge, bei denen Elektronen und Protonen übertragen werden• beschreiben die Elektronentransportkette als Abfolge von Abgabe und Aufnahme von Elektronen durch Redoxsysteme in der Thylakoid-Membran bzw. Mitochondrienmembran auf molekularer Ebene		4
IB1	Stoff- und Energiebilanz von Glykolyse, oxidative Decarboxylierung, Tricarbonsäurezyklus und Atmungskette <ul style="list-style-type: none">• erläutern die Teilprozesse der Zellatmung auf molekularer Ebene und geben die jeweiligen Stoff- und Energiebilanz an	Glucose, NAD ⁺ , NADH+H ⁺ , FAD, FADH ₂ , ADP, Pi, ATP, CO ₂ , O ₂ , H ₂ O, GDP, GTP, Phosphorylierung	8
IB2	Bau und Funktionen von Nervenzellen: Ruhepotenzial, Aktionspotenzial, Erregungsleitung Potenzialmessungen <ul style="list-style-type: none">• beschreiben ein Reiz-Reaktions-Schema• beschreiben die Struktur und Funktion von nicht-myelinisierten sowie myelinisierten Nervenzellen• beschreiben und skizzieren den Versuchsaufbau zur Messung von Ruhe- und Aktionspotenzial• erläutern und skizzieren elektrochemische Prozesse an der Membran einer Nervenzelle auf der Ebene unterschiedlicher Konzentrationen von Ionen innerhalb und außerhalb eines Neurons• erklären das Zustandekommen und die Aufrechterhaltung eines Ruhepotenzials• erklären die Funktionsweise von spannungsgesteuerten Ionenkanälen	Der Versuchsaufbau zur Messung von Ruhe- und Aktionspotenzial am Tintenfisch-Axon muss bekannt sein. Kenntnisse zur Erregungsleitung können am Dominostein-Modell erarbeitet werden.	22



Lehrplan Biologie

	<ul style="list-style-type: none">• erklären die Entstehung und den Verlauf eines Aktionspotenzials inklusive der Refraktärzeit• erläutern die kontinuierliche und saltatorische Erregungsleitung mittels eines Modells• erklären die Bedeutung der Ionenpumpe bei der Wiederherstellung des Ruhepotenzials• skizzieren den Aufbau der Natrium-Kalium-Pumpe		
IB2	<p>Synapse: Funktion der erregenden chemischen Synapse, Stoffeinwirkung an Synapsen, neuromuskuläre Synapse</p> <ul style="list-style-type: none">• skizzieren den Aufbau von chemischen Synapsen und erläutern den Zusammenhang zwischen Struktur und Funktion• erläutern die Erregungsübertragung an chemischen sowie neuromuskulären Synapsen und erläutern die Wirkungsweise sowie Auswirkungen exogener Substanzen auf molekularer Ebene• stellen Hypothesen zum Einsatz von antagonistisch wirkenden Stoffen auf und beurteilen diese• erläutern verschiedene Arten der Codierung• erklären die Entstehung eines Endplattenpotenzials (EPP)• nennen als Folge eines EPSPs das Muskelaktionspotenzial und infolgedessen die Muskelkontraktion	<p>Kenntnisse über erregende Synapsen sollen am Beispiel der durch den Transmitter Acetylcholin gesteuerten Vorgänge verdeutlicht werden.</p> <ul style="list-style-type: none">• Transmitterkonzentration• EPSP <p>Kenntnisse zur Stoffeinwirkung an Synapsen können am Beispiel von Giften und Gegengiften oder am Beispiel von (Lokal-) Anästhetika erarbeitet werden.</p>	9
IB4	<p>Speicherung und Realisierung genetischer Information: Bau der DNA, Transkription und Translation, semikonservative Replikation</p> <ul style="list-style-type: none">• beschreiben und vergleichen Bau und Funktion von DNA und RNA auf molekularer Ebene• erläutern vergleichend die Vorgänge der Proteinbiosynthese bei Pro- und Eukaryoten• erläutern die Genwirkkette an einem Beispiel• werten die Experimente von GRIFFITH, AVERY, MESELSON und STAHL aus und formulieren Hypothesen auf Grundlage der Versuchspläne	<p>Kenntnisse zur Genwirkkette können am Beispiel des Phenylalanin-Stoffwechsels erarbeitet werden.</p> <p>Das Operon-Modell zur Regulation der Genaktivität wird nicht vorausgesetzt.</p>	12



Lehrplan Biologie

IB4	Genmutationen <ul style="list-style-type: none">• leiten Mutationstypen anhand von Abweichungen in der DNA-Sequenz ab• stellen Hypothesen zur Beeinträchtigung der Funktionsweise von Polypeptiden und Proteinen durch Mutationen auf• recherchieren und nennen unterschiedliche Ursachen von Genmutationen• leiten die Bedeutung von Genmutationen für Individuen und evolutionäre Prozesse ab• stellen den Unterschied zwischen Genmutation und Modifikation dar	<ul style="list-style-type: none">• Rasterschubmutationen• Punktmutationen <p>Zielkompetenzen der BNE können am Beispiel der Biodiversität durch Genmutation und Modifikation erarbeitet und kritisch reflektiert werden.</p>	8
IB4	Regulation der Genaktivität bei Eukaryoten: Transkriptionsfaktoren, Modifikationen des Epigenoms durch Methylierung, Zusammenhänge zwischen genetischem Material, Genprodukten und Merkmal <ul style="list-style-type: none">• erläutern die Regulation der Genaktivität bei Eukaryoten mithilfe von Transkriptionsfaktoren und erklären die Bedeutung für den Stoffwechsel und die Ausprägung von Merkmalen• erläutern den Einfluss von Umweltfaktoren auf das An- und Abschalten von Genen• recherchieren und nennen Beispiele epigenetischer Modifikation durch Methylierung		8
IB4	Genetik menschlicher Erkrankungen: Familienstammbäume, Gentest und Beratung, Gentherapie <ul style="list-style-type: none">• leiten aus Familienstammbäumen den Vererbungsmodus und mögliche Genotypen ab• recherchieren, beschreiben und bewerten Methoden der pränatalen Diagnostik• diskutieren und bewerten den Einsatz von Gentests und Gentherapien	<ul style="list-style-type: none">• x-chromosomale Kopplung, crossingover• somatische Gentherapie	6



Lehrplan Biologie

IB4	Stammbäume: ursprüngliche und abgeleitete Merkmale Belege für die Evolution: molekularbiologische Homologien <ul style="list-style-type: none">• beschreiben die Einordnung von Lebewesen in einem Ordnungssystem stammesgeschichtlicher Verwandtschaft• erläutern molekularbiologische Verfahren für die Ermittlung von Verwandtschaftsbeziehungen und als Beleg für die Evolution• analysieren und erläutern Verwandtschaftsbeziehungen mithilfe ursprünglicher sowie abgeleiteter Merkmale und erstellen anhand dessen Stammbäume	<ul style="list-style-type: none">• Stammart, monophyletische Gruppe• Regression, Progression, Atavismus, Rudiment• DNA-Hybridisierung	8
IB4	Grundlegende Prinzipien der Evolution: Rekombination, Mutation, Selektion, Verwandtschaft, Variation, Fitness, Isolation, Drift, Artbildung, Biodiversität, Koevolution, populationsgenetischer Artbegriff <ul style="list-style-type: none">• erläutern die Wirkung von Evolutionsfaktoren auf die Entstehung und Veränderung von Arten• erläutern Koevolution als Ergebnis der Selektion durch Konkurrenz		8
IB4	Adaptiver Wert von Verhalten: reproduktive Fitness, Kosten-Nutzen-Analyse <ul style="list-style-type: none">• werten Verhalten mit Hilfe einer Kosten-Nutzen-Analyse aus und leiten daraus die reproduktive Fitness ab		2
IB4	Synthetische Evolutionstheorie, Abgrenzung von nicht-naturwissenschaftlichen Vorstellungen <ul style="list-style-type: none">• beschreiben, erläutern und vergleichen verschiedene Evolutionstheorie	<ul style="list-style-type: none">• LAMARCK, DARWIN• Kreationismus, Intelligent Design (ID)	2



Lehrplan Biologie

Methodenkompetenzen:

- Darstellung ökologischer Zusammenhänge
- Freilandarbeit, Datenerfassung und -auswertung
- Mit Hilfe von Modellen Strukturen und Funktionen erklären
- Modellvorstellungen und Realität vergleichen
- Diagramme beschreiben, erstellen und auswerten
- Physiologische Prozesse auf Schemata reduzieren
- mikroskopische Übungen zur Angepasstheit von Pflanzen an den Faktor Wasser/Temperatur
- Praktische Bestandsaufnahmen von Arten
- Simulationsprogramme zum Wachstum und zur Regulation von Populationen
- Karyogramme auswerten
- Kreuzungsschemata für mono- und dihybride Kreuzungen aufstellen
- Elektropherogramme auswerten
- Daten beschreiben, vergleichen, ordnen und auswerten

Medienkompetenzen (Anbahnung):

- Medien (Hardware) kennen und reflektiert anwenden, verantwortungsvoll damit umgehen
- Verschiedene digitale Werkzeuge und deren Funktionen kennen, diese reflektiert und zielgerichtet umsetzen
- Mediale Produkte und Informationen zielgerichtet gestalten und teilen
- Regeln für digitale Kommunikation und Kooperation kennen und anwenden
- Medienprodukte adressatengerecht planen, gestalten und präsentieren
- Gestaltungsmittel von Medienprodukten kennen, beurteilen und reflektiert anwenden
- Standards der Quellenangaben beim Produzieren und Präsentieren von eigenen und fremden Inhalten kennen und anwenden
- Rechtliche Grundlagen des Persönlichkeitsrechts kennen und beachten
- Themenrelevante Informationen und Daten aus Medienangeboten filtern, strukturieren, umwandeln und aufbereiten



Lehrplan Biologie

- Informationen, Daten und ihre Quellen sowie dahinterliegende Strategien und Absichten erkennen und kritisch bewerten - Gefährdende und inhaltlich falsche Medieninhalte erkennen und einschätzen, Jugend- und Verbraucherschutz kennen und Hilfsangebote nutzen - Die Vielfalt der Medien, ihre Entwicklung und Bedeutungen kennen, analysieren und reflektieren
- Die interessengetriebene Setzung und Verbreitung von Themen in Medien erkennen sowie in Bezug auf die Meinungsbildung beurteilen
- Medien und ihre Wirkungen beschreiben, kritisch reflektieren und deren Nutzung selbstverantwortlich regulieren
- Standards der Quellenangaben beim Produzieren und Präsentieren von eigenen und fremden Inhalten kennen und anwenden



Lehrplan Biologie

Klassenstufe: 11 (Leistungskurs)

Klassenarbeiten: 4 à 90 Minuten

Wochenstunden: 5

Stand: 23. August 2023

Inhaltskompetenzen

IB	Kompetenzerwartungen Die Lernenden ...	Hinweise	Richt- stunden
IB3	Biotop und Biozönose: biotische und abiotische Faktoren Einfluss abiotischer Faktoren auf Organismen: Toleranzkurven, ökologische Potenz <ul style="list-style-type: none">• beschreiben und erläutern den funktionalen Aufbau eines Ökosystems als Beziehungsgefüge von Organismen untereinander und mit einem Lebensraum• geben verschiedene abiotische und biotische Faktoren an• analysieren und untersuchen den Einfluss von abiotischen Faktoren auf Organismen• stellen Toleranzkurven dar und begründen den Kurvenverlauf mit Fachbegriffen• erläutern die „ökologische Potenz“ am Beispiel einer Art	Kenntnisse zum Ökosystem und die fachlichen Verfahren zur qualitativen (zusätzlich im eN zur quantitativen) Erfassung von Arten in einem Areal sollen an einem selbst gewählten Beispiel erarbeitet werden. <ul style="list-style-type: none">• ökologische Pyramiden, Bioakkumulation• Endothermie, Ektothermie• Überwinterungsstrategien• RGT-, BERGMANNsche und ALLENsche Regel• Minimumgesetz von LIEBIG	16
IB3	Intra- und interspezifische Beziehungen: Konkurrenz, Parasitismus, Symbiose, Räuber-Beute-Beziehungen Ökologische Nische <ul style="list-style-type: none">• geben verschiedene intra- und interspezifischen Beziehungen an und erläutern diese• erklären die Konkurrenzvermeidung und das Konkurrenzausschlussprinzip• analysieren einfache Räuber-Beute-Beziehungen und stellen die vorliegenden Wechselbeziehungen mit Hilfe von Pfeildiagrammen dar• erläutern und begründen anhand von grafischen Darstellungen verschiedene Populationsentwicklungen	<ul style="list-style-type: none">• LOTKA-VOLTERRA-Regeln mit kritischer Bewertung. Mathematische Berechnungen zum Populationswachstum und den LOTKA-VOLTERRA-Regeln werden nicht vorausgesetzt.	16



Lehrplan Biologie

	Idealisierte Populationsentwicklung: exponentielles und logistisches Wachstum <ul style="list-style-type: none">• erläutern Populationsentwicklungen• stellen den Zusammenhang zwischen ökologischer Nische, Nischenbildung, Einnischung und abiotischen bzw. biotischen Faktoren dar		
IB3	Stoffkreislauf und Energiefluss in einem Ökosystem: Kohlenstoffkreislauf, Nahrungsnetz <ul style="list-style-type: none">• erklären die grundlegenden Prinzipien sowie Unterschiede von Stoffkreisläufen und Energieflüssen im Ökosystem• erläutern die Prozesse des Kohlenstoffkreislaufs und stellen diese schematisch dar• beschreiben und begründen Nahrungsketten und Nahrungsnetze in einem Ökosystem	Zielkompetenzen der BNE können z. B. an der Problematik fossiler Brennstoffe erarbeitet und kritisch reflektiert werden. Zielkompetenzen der BNE können am Beispiel vertical urban farming erarbeitet werden.	6
Zusätzlich im eN	Fortpflanzungsstrategien: r- und K-Strategien <ul style="list-style-type: none">• beschreiben und analysieren die r- und K-Strategie an verschiedenen Beispielen	Zielkompetenzen der BNE können am Beispiel. Auslaugung von Böden erarbeitet und kritisch reflektiert werden.	4
IB3	Stickstoffkreislauf <ul style="list-style-type: none">• erläutern den Stickstoffkreislauf und stellen deren Prozesse schematisch dar• beschreiben und bewerten den Einsatz von Düngemitteln in der Landwirtschaft sowie der Emission von Stickoxiden		6
IB3	Folgen des anthropogen bedingten Treibhauseffekts <ul style="list-style-type: none">• erklären den Zusammenhang zwischen Kohlenstoffkreislauf und dem anthropogen bedingten Treibhauseffekt sowie die globalen Folgen	Zielkompetenzen der BNE können zum Beispiel an Ressourcennutzung, Mono- vs. Mischkulturen, Massentierhaltung, invasive Arten, Neobiota oder Insektensterben erarbeitet und kritisch reflektiert werden. Digitale Kompetenzen: Nutzung von Modellbildungsprogrammen und Simulationen	4



Lehrplan Biologie

Zusätzlich im eN IB 3	Hormonartig wirkende Substanzen in der Umwelt <ul style="list-style-type: none">• beschreiben die Auswirkungen von hormonartig wirkenden Substanzen auf Organismen	Zielkompetenzen der BNE können am Beispiel von hormonartigen Substanzen in der Umwelt erarbeitet und kritisch reflektiert werden.	2
Zusätzlich im eN IB 3	Ökologischer Fußabdruck <ul style="list-style-type: none">• erklären das Konzept des ökologischen Fußabdrucks• werten Daten zum ökologischen Fußabdruck aus und reflektieren die Auswirkungen ihres eigenen Konsumverhaltens• leiten Handlungsoptionen ab zur Verbesserung des ökologischen Fußabdrucks und bewerten diese	Zielkompetenzen der BNE können am Beispiel des ökologischen Fußabdrucks erarbeitet und kritisch reflektiert werden	3
IB1	Stoffwechselregulation auf Enzymebene <ul style="list-style-type: none">• stellen Stoffwechselprozesse mithilfe von Modellen dar• erläutern den Einfluss verschiedener Faktoren auf die Stoffwechsel- sowie Enzymaktivität, planen hierzu ein Experiment, führen dieses durch, dokumentieren die Ergebnisse und werten diese aus	<ul style="list-style-type: none">• Einflussfaktoren: Temperatur, pH-Wert, Substratkonzentration Der Aspekt der Regulation steht im Vordergrund, nicht die Detailkenntnisse aus der Enzymatik.	6
IB1	Funktionale Anpassungen: Blattaufbau, Absorptionsspektrum von Chlorophyll, Wirkungsspektrum CALVIN-Zyklus: Fixierung, Reduktion, Regeneration Zusammenhang von Primär- und Sekundärreaktion <ul style="list-style-type: none">• beschreiben anhand einer Abbildung die Strukturen und Funktionen eines Laubblattes im Querschnitt und skizzieren dessen Aufbau• vergleichen den Aufbau verschiedener Laubblätter und stellen Hypothesen hinsichtlich des Vorkommens auf• werten Messergebnisse zur Absorption aus• vergleichen das Absorptionsspektrum von Chlorophyll a und b mit dem Wirkungsspektrum der Fotosynthese• stellen die lichtabhängige und lichtunabhängige Reaktion auf molekularer Ebene dar	<ul style="list-style-type: none">• Licht- und Schattenblatt Glucose, NADP ⁺ , NADPH+H ⁺ , ADP, Pi, ATP, CO ₂ , O ₂ , H ₂ O, Licht, Z-Schema Der Blattaufbau soll im Zusammenhang mit dem Basiskonzept „Struktur und Funktion“ betrachtet werden. Der CALVIN Zyklus mit Kenntnis der wichtigsten Teilschritte und der Beschreibung der C ₃ -Körper muss bekannt sein; Strukturformeln werden nicht verlangt.	12



Lehrplan Biologie

Zusätzlich im eN IB 1	Lichtsammelkomplexe Energetisches Modell der Lichtreaktionen C4-Pflanzen <ul style="list-style-type: none">• erläutern anhand einer Abbildung die Elektronentransportkette als Abfolge von Abgabe und Aufnahme von Elektronen durch Redoxsysteme in der Thylakoid-Membran• stellen mit Hilfe einer Reaktionsgleichung die Reduktion des Coenzym NADP+ am Ende der Elektronentransportkette dar• vergleichen den C3-Stoffwechselweg mit dem C4-Stoffwechselweg• geben jeweils Vor- und Nachteile des C3- bzw. C4- Stoffwechselweges an	• zyklische Fotophosphorylierung	9
IB1	Chromatografie <ul style="list-style-type: none">• beschreiben das Verfahren und erklären das Grundprinzip der Chromatografie• führen ein Experiment zur Extraktion der Blattfarbstoffe und zur Chromatografie des Blattfarbstoffextraktes durch	Kenntnisse zur Chromatografie können an der Flüssigkeitschromatografie bzw. Papierchromatografie erarbeitet werden. <ul style="list-style-type: none">• stationäre Phase, mobile Phase, Chromatogramm	4
IB1	Chemiosmotische ATP Bildung Redoxreaktionen <ul style="list-style-type: none">• geben Definitionen für Oxidation und Reduktion an• beschreiben Chemiosmose anhand des Mechanismus der ATP-Synthese an der Thylakoid-Membran bzw. Mitochondrien-Membran auf molekularer Ebene• beschreiben Assimilation und Dissimilation als Vorgänge, bei denen Elektronen und Protonen übertragen werden• beschreiben die Elektronentransportkette als Abfolge von Abgabe und Aufnahme von Elektronen durch Redoxsysteme in der Thylakoid-Membran bzw. Mitochondrienmembran auf molekularer Ebene		4



Lehrplan Biologie

IB1	Stoff- und Energiebilanz von Glykolyse, oxidative Decarboxylierung, Tricarbonsäurezyklus und Atmungskette <ul style="list-style-type: none">• erläutern die Teilprozesse der Zellatmung auf molekularer Ebene und geben die jeweiligen Stoff- und Energiebilanz an	Glucose, NAD ⁺ , NADH+H ⁺ , FAD, FADH ₂ , ADP, Pi, ATP, CO ₂ , O ₂ , H ₂ O, GDP, GTP, Phosphorylierung	8
Zusätzlich im eN IB 1	Energetisches Modell der Atmungskette Alkoholische Gärung und Milchsäuregärung <ul style="list-style-type: none">• geben die Gärung als anaeroben Stoffwechselweg der Dissimilation an• geben die Stoff- und Energiebilanz der alkoholischen Gärung sowie der Milchsäuregärung an• erläutern die kommerzielle Verwendung der Prozesse der alkoholischen Gärung sowie der Milchsäuregärung• vergleichen die Prozesse der Zellatmung mit denen der Gärung• bewerten Energieerzeugung aus pflanzlichem Material bzw. Abfällen als alternative Energiequelle	Kontextbeispiele: <ul style="list-style-type: none">• Bedeutung der Gärung in der Industrie (Kläranlage, Brauerei, Biogasanlage)• Milchsäuregärung - Diagnostik im Sport (Lactat-Test) Zielkompetenzen der BNE können am Beispiel Bioethanol erarbeitet und kritisch reflektiert werden.	8
IB2	Bau und Funktionen von Nervenzellen: Ruhepotenzial, Aktionspotenzial, Erregungsleitung Potenzialmessungen <ul style="list-style-type: none">• beschreiben ein Reiz-Reaktions-Schema• beschreiben die Struktur und Funktion von nicht-myelinisierten sowie myelinisierten Nervenzellen• beschreiben und skizzieren den Versuchsaufbau zur Messung von Ruhe- und Aktionspotenzial• erläutern und skizzieren elektrochemische Prozesse an der Membran einer Nervenzelle auf der Ebene unterschiedlicher Konzentrationen von Ionen innerhalb und außerhalb eines Neurons• erklären das Zustandekommen und die Aufrechterhaltung eines Ruhepotenzials• erklären die Funktionsweise von spannungsgesteuerten Ionenkanälen• erklären die Entstehung und den Verlauf eines Aktionspotenzials inklusive der Refraktärzeit• erläutern die kontinuierliche und saltatorische Erregungsleitung mittels eines Modells	Der Versuchsaufbau zur Messung von Ruhe- und Aktionspotenzial am Tintenfisch-Axon muss bekannt sein. Kenntnisse zur Erregungsleitung können am Dominostein-Modell erarbeitet werden.	24



Lehrplan Biologie

	<ul style="list-style-type: none">• erklären die Bedeutung der Ionenpumpe bei der Wiederherstellung des Ruhepotenzials• skizzieren den Aufbau der Natrium-Kalium-Pumpe		
Zusätzlich im eN IB2	Rezeptorpotenzial Primäre und sekundäre Sinneszelle <ul style="list-style-type: none">• beschreiben die Aufnahme von adäquaten Reizen in Zusammenhang mit Rezeptoren in Sinneszellen• erläutern Transduktionsprozesse an primären und sekundären Sinneszellen• beschreiben die Amplitudencodierung von Rezeptorpotenzialen• erläutern die Signaltransduktion auf molekularer Ebene	Kenntnisse der Transduktionsprozesse sollen an einem der fünf Sinne erarbeitet werden.	10
IB2	Synapse: Funktion der erregenden chemischen Synapse, Stoffeinwirkung an Synapsen, neuromuskuläre Synapse <ul style="list-style-type: none">• skizzieren den Aufbau von chemischen Synapsen und erläutern den Zusammenhang zwischen Struktur und Funktion• erläutern die Erregungsübertragung an chemischen sowie neuromuskulären Synapsen und erläutern die Wirkungsweise sowie Auswirkungen exogener Substanzen auf molekularer Ebene• stellen Hypothesen zum Einsatz von antagonistisch wirkenden Stoffen auf und beurteilen diese• erläutern verschiedene Arten der Codierung• erklären die Entstehung eines Endplattenpotenzials (EPP)• nennen als Folge eines EPSPs das Muskelaktionspotenzial und infolgedessen die Muskelkontraktion	Kenntnisse über erregende Synapsen sollen am Beispiel der durch den Transmitter Acetylcholin gesteuerten Vorgänge verdeutlicht werden. <ul style="list-style-type: none">• Transmitterkonzentration• EPSP Kenntnisse zur Stoffeinwirkung an Synapsen können am Beispiel von Giften und Gegengiften oder am Beispiel von (Lokal-) Anästhetika erarbeitet werden.	12



Lehrplan Biologie

Zusätzlich im eN IB 2	Verrechnung: Funktion einer hemmenden Synapse, räumliche und zeitliche Summation <ul style="list-style-type: none">• erklären die Entstehung von inhibitorischen postsynaptischen Potenzialen (IPSP)• vergleichen räumliche und zeitliche Summation• nennen als Folge eines IPSPs das Ausbleiben eines Muskelaktionspotenzials und infolgedessen die Lähmung	Kenntnisse über hemmende Synapsen können am Beispiel der durch den Transmitter GABA gesteuerten Vorgänge verdeutlicht werden	6
Zusätzlich im eN IB 2	Zelluläre Prozesse des Lernens <ul style="list-style-type: none">• beschreiben die Neu-, Um- und Rückbildung von synaptischen Verbindungen im Konzept der neuronalen Plastizität• vergleichen Kurzzeit- und Langzeitpotenzierung bzw. -sensitivierung sowie -gedächtnis	<ul style="list-style-type: none">• Bahnung• Übertragungsrate an Synapsen	4
Zusätzlich im eN IB 2	Störungen des neuronalen Systems <ul style="list-style-type: none">• erläutern eine Erkrankung des Nervensystems• diskutieren und bewerten den Einsatz von Nervengiften in der Medizin bzw. beim Einsatz biologischer Waffen	Kenntnisse zu Erkrankungen des Nervensystems können an Multiple Sklerose, Alzheimer-Demenz oder Parkinson erarbeitet werden. Kenntnisse zum Einsatz von Nervengiften können an Botulinumtoxin oder Sarin erarbeitet werden.	6
Zusätzlich im eN IB 2	Neurophysiologische Verfahren <ul style="list-style-type: none">• nennen neurophysiologische Verfahren	Kenntnisse zu neurophysiologischen Verfahren können am Beispiel CT und MRT erarbeitet werden.	2



Lehrplan Biologie

Zusätzlich im eN IB 2	Hormone: Hormonwirkung, <u>Verschränkung hormoneller und neuronaler Steuerung</u> <ul style="list-style-type: none">• beschreiben Unterschiede zwischen zentralem und peripherem Nervensystem• beschreiben die Wirkung von Hormonen auf molekularer Ebene• vergleichen die Wirkungsweise von Peptid- und Steroidhormonen auf molekularer Ebene• erläutern die Verschränkung von hormoneller und neuronaler Steuerung• beschreiben Symptome von hormonellen Regulationsstörungen• skizzieren die hormonelle Steuerung• erläutern die Bedeutung von cAMP als second messenger auf molekularer Ebene	Kenntnisse zur antagonistischen Wirkung von Parasympathikus und Sympathikus können an Herzschlag, Atmung oder Verdauung erarbeitet werden. Kenntnisse zur Homöostase können anhand der Blutzuckerregulation oder Schilddrüsenfunktion erarbeitet werden. • Hypothalamus, Hypophyse Im Zusammenhang mit cAMP als second messenger: Adenylatcyclasen, G-Proteine und Proteinkinasen.	10
Zusätzlich im eN IB 1	<u>Tracer Methode</u> <ul style="list-style-type: none">• erläutern das Prinzip der Tracer Methode	<ul style="list-style-type: none">• radioaktive Isotope• Diagnostik, Krebstherapie, Forschung	2
IB4	Speicherung und Realisierung genetischer Information: Bau der DNA, Transkription und Translation, semikonservative Replikation <ul style="list-style-type: none">• beschreiben und vergleichen Bau und Funktion von DNA und RNA auf molekularer Ebene• erläutern vergleichend die Vorgänge der Proteinbiosynthese bei Pro- und Eukaryoten• erläutern die Genwirkkette an einem Beispiel• werten die Experimente von GRIFFITH, AVERY, MESELSON und STAHL aus und formulieren Hypothesen auf Grundlage der Versuchspläne	Kenntnisse zur Genwirkkette können am Beispiel des Phenylalanin-Stoffwechsels erarbeitet werden. Das Operon-Modell zur Regulation der Genaktivität wird nicht vorausgesetzt.	12



Lehrplan Biologie

IB4	Genmutationen <ul style="list-style-type: none">• leiten Mutationstypen anhand von Abweichungen in der DNA-Sequenz ab• stellen Hypothesen zur Beeinträchtigung der Funktionsweise von Polypeptiden und Proteinen durch Mutationen auf• recherchieren und nennen unterschiedliche Ursachen von Genmutationen• leiten die Bedeutung von Genmutationen für Individuen und evolutionäre Prozesse ab• stellen den Unterschied zwischen Genmutation und Modifikation dar	<ul style="list-style-type: none">• Rasterschubmutationen• Punktmutationen <p>Zielkompetenzen der BNE können am Beispiel der Biodiversität durch Genmutation und Modifikation erarbeitet und kritisch reflektiert werden.</p>	10
Zusätzlich im eN IB4	PCR Gelelektrophorese <ul style="list-style-type: none">• erläutern Verfahren und Anwendungen der PCR und der Gelelektrophorese• werten Ergebnisse einer Gelelektrophorese aus	<ul style="list-style-type: none">• Verwandtschaftsnachweis• Restriktionsfragmente, -karten, -enzym	6
IB4	Regulation der Genaktivität bei Eukaryoten: Transkriptionsfaktoren, Modifikationen des Epigenoms durch Methylierung, Zusammenhänge zwischen genetischem Material, Genprodukten und Merkmal <ul style="list-style-type: none">• erläutern die Regulation der Genaktivität bei Eukaryoten mithilfe von Transkriptionsfaktoren und erklären die Bedeutung für den Stoffwechsel und die Ausprägung von Merkmalen• erläutern den Einfluss von Umweltfaktoren auf das An- und Abschalten von Genen• recherchieren und nennen Beispiele epigenetischer Modifikation durch Methylierung		8



Lehrplan Biologie

Zusätzlich im eN IB4	Modifikationen des Epigenoms: Histonmodifikation Krebs: Krebszellen, Onkogene und Anti-Onkogene, personalisierte Medizin RNA-Interferenz <ul style="list-style-type: none">• erläutern die Auswirkung von Histonmodifikation auf die Genregulation• erläutern die Wechselwirkung von Proto-Onkogenen, Onkogenen und Tumorsuppressorgenen und deren Bedeutung bei der Krebsentstehung• bewerten und diskutieren die personalisierte Medizin• erläutern die RNA-Interferenz als Mechanismus der Genregulation auf Ebene der Translation	Kenntnisse können am Beispiel des p53-Tumorsuppressorgens erarbeitet werden. <ul style="list-style-type: none">• Reparaturgene, Apoptose• RNA-Therapeutika	10
IB4	Genetik menschlicher Erkrankungen: Familienstammbäume, Gentest und Beratung, Gentherapie <ul style="list-style-type: none">• leiten aus Familienstammbäumen den Vererbungsmodus und mögliche Genotypen ab• recherchieren, beschreiben und bewerten Methoden der pränatalen Diagnostik• diskutieren und bewerten den Einsatz von Gentests und Gentherapien	<ul style="list-style-type: none">• x-chromosomale Kopplung, crossingover• somatische Gentherapie	8
Zusätzlich im eN IB4	Gentechnik: Veränderung und Einbau von DNA, gentechnisch veränderte Organismen, Gentherapeutische Verfahren <ul style="list-style-type: none">• nennen Beispiele für Anwendungen der Gentechnik• nennen Werkzeuge und Verfahren der Gentechnik• erläutern ein Verfahren zur Herstellung transgener Organismen• diskutieren und bewerten die Anwendung von gentechnischen Verfahren• recherchieren und nennen gentherapeutische Verfahren	Zielkompetenzen der BNE, z. B. gentechnisch veränderte Organismen in globalen Zusammenhängen, können hier erarbeitet und kritisch reflektiert werden.	12



Lehrplan Biologie

IB4	Stammbäume: ursprüngliche und abgeleitete Merkmale Belege für die Evolution: molekularbiologische Homologien <ul style="list-style-type: none">• beschreiben die Einordnung von Lebewesen in einem Ordnungssystem stammesgeschichtlicher Verwandtschaft• erläutern molekularbiologische Verfahren für die Ermittlung von Verwandtschaftsbeziehungen und als Beleg für die Evolution• analysieren und erläutern Verwandtschaftsbeziehungen mithilfe ursprünglicher sowie abgeleiteter Merkmale und erstellen anhand dessen Stammbäume	<ul style="list-style-type: none">• Stammart, monophyletische Gruppe• Regression, Progression, Atavismus, Rudiment• DNA-Hybridisierung	8
IB4	Grundlegende Prinzipien der Evolution: Rekombination, Mutation, Selektion, Verwandtschaft, Variation, Fitness, Isolation, Drift, Artbildung, Biodiversität, Koevolution, populationsgenetischer Artbegriff <ul style="list-style-type: none">• erläutern die Wirkung von Evolutionsfaktoren auf die Entstehung und Veränderung von Arten• erläutern Koevolution als Ergebnis der Selektion durch Konkurrenz		10
IB4	Adaptiver Wert von Verhalten: reproduktive Fitness, Kosten-Nutzen-Analyse <ul style="list-style-type: none">• werten Verhalten mit Hilfe einer Kosten-Nutzen-Analyse aus und leiten daraus die reproduktive Fitness ab		2
IB4	Synthetische Evolutionstheorie, Abgrenzung von nicht-naturwissenschaftlichen Vorstellungen <ul style="list-style-type: none">• beschreiben, erläutern und vergleichen verschiedene Evolutionstheorie	<ul style="list-style-type: none">• LAMARCK, DARWIN• Kreationismus, Intelligent Design (ID)	2
Zusätzlich im eN IB4	Evolution des Menschen: Ursprung, Fossilgeschichte, Stammbäume und Verbreitung des heutigen Menschen Kulturelle Evolution: Werkzeuggebrauch, Sprachentwicklung <ul style="list-style-type: none">• beschreiben die Bedeutung von fossilen Funden für die Rekonstruktion der Stammesgeschichte des Menschen• beschreiben und erläutern Ursprung, Ausbreitung und Entwicklung des Homo sapiens• beschreiben die kulturelle Evolution anhand von Werkzeuggebrauch und Sprachentwicklung	<ul style="list-style-type: none">• Out-of-Africa-Theorie• Radiocarbonmethode• Höhlenmalerei	6



Lehrplan Biologie

Zusätzlich im eN IB4	<u>Sozialverhalten bei Primaten: exogene und endogene Ursachen, Fortpflanzungsverhalten, reproduktive Fitness</u> • vergleichen Mensch-Menschenaffe unter morphologischen, anatomischen, ethologisch-sozialen und molekularbiologischen Gesichtspunkten	Kenntnisse zu den Sozialsystemen können am Beispiel der Hominoidea erarbeitet werden. • Paarungsstrategien, Monogamie, Polygamie, Polygynie, Polygynandrie, Promiskuität	4
-------------------------	---	---	---

Methodenkompetenzen:

- Darstellung ökologischer Zusammenhänge
- Freilandarbeit, Datenerfassung und –auswertung
- Mit Hilfe von Modellen Strukturen und Funktionen erklären
- Modellvorstellungen und Realität vergleichen
- Diagramme beschreiben, erstellen und auswerten
- Physiologische Prozesse auf Schemata reduzieren
- Versuche durchführen:
 - Chromatographie
 - Lichtabsorption einer Rohchlorophyll-Lösung
 - mikroskopische Übungen zur Anpasstheit von Pflanzen an den Faktor Wasser/Temperatur
- Praktische Bestandsaufnahmen von Arten Simulationsprogramme zum Wachstum und zur Regulation von Populationen
- Karyogramme auswerten
- Kreuzungsschemata für mono- und dihybride Kreuzungen aufstellen
- Elektropherogramme durchführen und auswerten
- Labortechniken zur Genanalyse/Gentechnik durchführen (soweit möglich, evtl. als außerschulische Veranstaltung)
- Daten beschreiben, vergleichen, ordnen und auswerten



Lehrplan Biologie

Medienkompetenzen (Anbahnung):

- Medien (Hardware) kennen und reflektiert anwenden, verantwortungsvoll damit umgehen
- Verschiedene digitale Werkzeuge und deren Funktionen kennen, diese reflektiert und zielgerichtet umsetzen
- Mediale Produkte und Informationen zielgerichtet gestalten und teilen
- Regeln für digitale Kommunikation und Kooperation kennen und anwenden
- Medienprodukte adressatengerecht planen, gestalten und präsentieren
- Gestaltungsmittel von Medienprodukten kennen, beurteilen und reflektiert anwenden
- Standards der Quellenangaben beim Produzieren und Präsentieren von eigenen und fremden Inhalten kennen und anwenden
- Rechtliche Grundlagen des Persönlichkeitsrechts kennen und beachten
- Themenrelevante Informationen und Daten aus Medienangeboten filtern, strukturieren, umwandeln und aufbereiten
- Informationen, Daten und ihre Quellen sowie dahinterliegende Strategien und Absichten erkennen und kritisch bewerten - Gefährdende und inhaltlich falsche Medieninhalte erkennen und einschätzen, Jugend- und Verbraucherschutz kennen und Hilfsangebote nutzen - Die Vielfalt der Medien, ihre Entwicklung und Bedeutungen kennen, analysieren und reflektieren
- Die interessen geleitete Setzung und Verbreitung von Themen in Medien erkennen sowie in Bezug auf die Meinungsbildung beurteilen
- Medien und ihre Wirkungen beschreiben, kritisch reflektieren und deren Nutzung selbstverantwortlich regulieren
- Standards der Quellenangaben beim Produzieren und Präsentieren von eigenen und fremden Inhalten kennen und anwenden