

Fachinhalte Biologie für die Einführungsphase

BIOLOGIE DER ZELLE und ENERGIESTOFFWECHSEL

I Zellaufbau und Stofftransport zwischen Kompartimenten

- Zelltheorie – *Wie entsteht aus einer zufälligen Beobachtung eine wissenschaftliche Theorie?*
- *Was sind pro- und eukaryotische Zellen und worin unterscheiden sie sich grundlegend?*
- *Wie ist eine Zelle organisiert und wie gelingt es der Zelle so viele verschiedene Leistungen zu erbringen?*
 - Zellorganellen und Zellkompartimentierung
 - Endo- und Exocytose
 - Endosymbiontentheorie
- *Zelle, Gewebe, Organe, Organismen – Welche Unterschiede bestehen zwischen Zellen, die verschiedene Funktionen übernehmen?*
 - Zelldifferenzierung

II Funktion des Zellkerns; Zellverdopplung und DNA

- *Welche Experimente führten zur Aufklärung der Funktion des Zellkerns innerhalb der Zelle?*
- *Welche biologische Bedeutung hat die Mitose für einen Organismus*
 - Mitose
 - Interphase
- *Wie ist die DNA aufgebaut, wo findet man sie und wie wird sie kopiert?*
 - Aufbau und Vorkommen von Nukleinsäuren
 - Aufbau der DNA
 - Mechanismus der DNA-Replikation
- *Welche Möglichkeiten und Grenzen bestehen für die Zellkulturtechnik?*
 - Zellkulturtechnik, Biotechnologie, Biomedizin

III Biomembranen und Stofftransport

- *Weshalb und wie beeinflusst die Salzkonzentration den Zustand von Zellen?*
 - Plasmolyse, Diffusion, Osmose
 - Brownsche Molekularbewegung
- *Warum löst sich Öl nicht in Wasser?*
 - Aufbau und Eigenschaften von Lipiden und Phospholipiden
- *Welche Bedeutung haben technischer Fortschritt und Modelle für die Erforschung von Biomembranen?*
- *Wie werden gelöste Stoffe durch Biomembranen hindurch in die Zelle bzw. aus der Zelle heraus transportiert?*
 - passiver/aktiver Transport

IV Enzyme im Alltag

- *Wie sind Zucker aufgebaut und wo spielen sie eine Rolle?*
- *Wie sind Proteine aufgebaut und wo spielen sie eine Rolle?*
- *Welche Bedeutung haben Enzyme im menschlichen Stoffwechsel?*
- *Welche Wirkung / Funktion haben Enzyme?*
- *Was beeinflusst die Wirkung / Funktion von Enzymen?*
- *Wie wird die Aktivität der Enzyme in den Zellen reguliert?*
- *Wie macht man sich die Wirkweise von Enzymen zu Nutze?*

V Biologie und Sport

- *Welche Veränderungen können während und nach körperlicher Belastung beobachtet werden?*
- *Wie reagiert der Körper auf unterschiedliche Belastungssituationen und wie unterscheiden sich verschiedene Muskelgewebe voneinander?*
- *Welche Faktoren beeinflussen den Energieumsatz und welche Methoden helfen bei der Bestimmung?*
- *Welche Faktoren spielen eine Rolle bei körperlicher Aktivität?*
- *Wie entsteht und wie gelangt die benötigte Energie zu unterschiedlichen Einsatzorten in der Zelle?*
- *Wie entsteht ATP und wie wird der C6-Körper im Rahmen der Zellatmung abgebaut?*
- *Wie funktional sind bestimmte Trainingsprogramme und Ernährungsweisen für bestimmte Trainingsziele?*
- *Wie wirken sich leistungssteigernde Substanzen auf den Körper aus?*

Fachinhalte Biologie für die Qualifikationsphase 1 - Grundkurs

ÖKOLOGIE

I Einfluss abiotischer Faktoren auf Organismen

- *Welche Faktoren beeinflussen ein Individuum in seinem Lebensraum?*
 - biotische/abiotische Umweltfaktoren
 - ökologische Potenz
- *Welche Anpassungen an den Lebensraum zeigen Lebewesen?*
 - Homoiothermie, Poikilothermie
 - Winterschlaf, Winterruhe, Winterstarre
 - Regeln der Zoogeographie
- *Welche Bedeutung besitzt die Photosynthese für das Leben?*

II Einfluss intra- und interspezifischer Beziehungen auf Populationen

- *Wie beeinflussen sich Arten und Individuen untereinander?*
 - ökologische Nische
 - intra-/interspezifische Beziehungen
 - Räuber-Beute-Beziehung
 - Parasitismus, Symbiose, Kommensalismus
- *Wie verändern sich Populationen im Laufe der Zeit?*
 - Regulation der Populationsdichte
 - Populationswachstum

III Einfluss des Menschen auf Stoffkreisläufe und Energieflüsse

- *Wie beeinflusst der Mensch die globalen Stoffkreisläufe?*
 - CO₂ Kreislauf
- *Wie greift der Mensch in Nahrungsnetze ein?*
 - Trophieebenen, Energiefluss, Nahrungsnetze
 - künstliche Ökosysteme

IV Veränderungen von Ökosystemen

- *Wie entwickeln und verändern sich Ökosysteme?*
 - Entwicklung von Ökosystemen
 - Sukzession
- *Welchen Einfluss hat der Mensch auf die Dynamik von Ökosystemen?*
 - Nachhaltigkeit und Naturschutz

Fachinhalte Biologie für die Qualifikationsphase 1 - Grundkurs

GENETIK

V Genetisch bedingte Krankheiten: Diagnose, Therapie, Konflikte

- *Wie werden die weiblichen und männlichen Keimzellen gebildet?*
 - Meiose
 - Spermatogenese, Oogenese
- *Wie entsteht genetische Vielfalt?*
 - inter- und intrachromosomale Rekombination
- *Was sind die Ursachen von Erbkrankheiten?*
 - Chromosomenmutation, Genommutation
- *Wie werden genetisch bedingte Krankheiten vererbt?*
 - Erbgänge und Stammbaumanalyse
 - Genetisch bedingte Krankheiten
- *Welche therapeutischen Ansätze ergeben sich aus der Stammzellforschung?*
 - Gentherapie; Zelltherapie; Stammzellforschung

VI Ausbildung von Merkmalen und Veränderungen der Erbsubstanz

- *Wie wird die Erbsubstanz in Polypeptide übersetzt?*
 - Transkription
 - genetischer Code und Translation
 - Abläufe bei Pro- und Eukaryoten
- *Welche Einflüsse haben Veränderungen der Erbsubstanz auf einen Organismus?*
 - DNA-Mutation und DNA-Reparatur
 - Anwendung von DNA-Chips
- *Wie wird die Ausbildung von Merkmalen grundlegend kontrolliert?*
 - Genregulation
- *Wie kontrollieren Gene die Entwicklung eines Individuums?*
 - Transkriptionsfaktoren
 - Krebs

VII Chancen und Risiken angewandter Genetik

- *Welche grundlegende Rolle spielen Mikroorganismen in der Gentechnik?*
 - Bakterien (und Viren) als Versuchsobjekte
- *Wie und zu welchem Zweck werden Organismen gentechnisch verändert?*
 - gentechnische Verfahren
 - transgene Tiere und Pflanzen

VIII Veränderungen von Ökosystemen

- *Wie entwickeln und verändern sich Ökosysteme?*
 - Entwicklung von Ökosystemen
 - Sukzession
- *Welchen Einfluss hat der Mensch auf die Dynamik von Ökosystemen?*
 - Nachhaltigkeit und Naturschutz

Fachinhalte Biologie für die Qualifikationsphase 2 - Grundkurs

EVOLUTION

I Grundlagen evolutiver Veränderung

- *Welche genetischen Faktoren beeinflussen die Evolution von Lebewesen?*
 - biologische Anpasstheit
 - Populationen und ihre genetische Struktur
 - Evolutionsfaktoren
- *Wie entstehen Arten?*
 - der Artbegriff
 - Isolationsmechanismen
 - Artbildung
- *Welche Ursachen führen zur globalen Artenvielfalt?*
 - adaptive Radiation
- *Welche Ursachen führen zur Coevolution von Arten?*
 - Coevolution
 - Selektion und Anpassung
- *Wie lassen sich die evolutiven Mechanismen in einer Theorie zusammenfassen?*
- *Was deutet auf verwandtschaftliche Beziehungen von Lebewesen hin und wie lassen sich Verwandtschaftsverhältnisse ermitteln und systematisieren?*
 - Evolutionsbelege
 - Konvergente und divergente Entwicklung
 - Homologien
 - Grundlagen der Systematik

II Evolution des Sozialverhaltens

- *Wie konnten sich im Laufe der Evolution geschlechtsspezifische Unterschiede entwickeln?*
 - Evolution der Sexualität
 - inter- und intrasexuelle Selektion
 - reproduktive Fitness
- *Was sind die Gründe für die Existenz unterschiedlicher Sozial- und Paarungssysteme?*
 - Paarungssysteme
 - Habitatwahl

III Evolution des Menschen

- *Mensch und Affe – wie nah verwandt sind sie wirklich?*
 - Primatenevolution
- *Wie erfolgte die Evolution des Menschen?*
- *Wie viel Neandertaler steckt in uns??*
 - Homo sapiens sapiens und Neandertaler
- *Wie lässt sich Rassismus biologisch widerlegen?*
 - menschliche Rassen gestern und heute

Fachinhalte Biologie für die Qualifikationsphase 2 - Grundkurs

NEUROBIOLOGIE

IV Molekulare und zellbiologische Grundlagen der Neurobiologie

- *Wie sind Nervenzellen aufgebaut?*
- *Wie funktioniert die Reizweiterleitung?*
 - Ruhe- und Aktionspotential
 - Erregungsleitung
 - Erregungsübertragung an Synapsen
 - vom Reiz zur Wahrnehmung

VI Lernen und Gedächtnis

- *Wie funktioniert unser Gedächtnis?*
 - Nervensystem des Menschen
 - Bau und Funktion des Gehirns
- *Wie lernen wir?*
 - Kurzzeit- und Langzeitgedächtnis
- *Wie lassen sich Krankheiten des Gehirns erklären; wie lassen sie sich therapieren?*
 - degenerative Erkrankungen des Gehirns
 - Neuro-Enhancement durch Medikamente

Fachinhalte Biologie für die Qualifikationsphase 1 - Leistungskurs

ÖKOLOGIE

I Einfluss abiotischer Faktoren auf Organismen

- *Welche Faktoren beeinflussen ein Individuum in seinem Lebensraum?*
 - biotische/abiotische Umweltfaktoren
 - ökologische Potenz
- *Welche Anpassungen an den Lebensraum zeigen Lebewesen?*
 - Homoiothermie, Poikilothermie
 - Winterschlaf, Winterruhe, Winterstarre
 - Regeln der Zoogeographie
- *Welche Bedeutung besitzt die Photosynthese für das Leben?*

II Einfluss intra- und interspezifischer Beziehungen auf Populationen

- *Wie beeinflussen sich Arten und Individuen untereinander?*
 - ökologische Nische
 - intra-/interspezifische Beziehungen
 - Räuber-Beute-Beziehung
 - Parasitismus, Symbiose, Kommensalismus
- *Wie verändern sich Populationen im Laufe der Zeit?*
 - Regulation der Populationsdichte
 - Populationswachstum
 - K- und r-Strategie

III Einfluss des Menschen auf Stoffkreisläufe und Energieflüsse

- *Wie beeinflusst der Mensch die globalen Stoffkreisläufe?*
 - CO₂ Kreislauf
- *Wie greift der Mensch in Nahrungsnetze ein?*
 - Trophieebenen, Energiefluss, Nahrungsnetze
 - künstliche Ökosysteme

IV Erforschung der Photosynthese

- *Welche chemischen Prozesse finden bei der Primär- und Sekundärreaktion statt?*
- *Wie sind Laubblätter bezgl. Bau und Funktion angepasst?*
 - Schatten- und Sonnenblatt

V Veränderungen von Ökosystemen

- *Wie entwickeln und verändern sich Ökosysteme?*
 - Entwicklung von Ökosystemen
 - Sukzession
- *Welchen Einfluss hat der Mensch auf die Dynamik von Ökosystemen?*
 - Nachhaltigkeit und Naturschutz

Fachinhalte Biologie für die Qualifikationsphase 1 - Leistungskurs

GENETIK

VI Genetisch bedingte Krankheiten: Diagnose, Therapie, Konflikte

- *Wie werden die weiblichen und männlichen Keimzellen gebildet?*
 - Meiose
 - Spermatogenese, Oogenese
- *Wie entsteht genetische Vielfalt?*
 - inter- und intrachromosomale Rekombination
- *Was sind die Ursachen von Erbkrankheiten?*
 - Chromosomenmutation, Genommutation
- *Wie werden genetisch bedingte Krankheiten vererbt?*
 - Erbgänge und Stammbaumanalyse
 - genetisch bedingte Krankheiten
- *Welche therapeutischen Ansätze ergeben sich aus der Stammzellforschung?*
 - Gentherapie; Zelltherapie; Stammzellforschung

VII Ausbildung von Merkmalen und Veränderungen der Erbsubstanz

- *Wie funktionieren Gene?*
 - die Ein-Gen-ein-Polypeptid-Hypothese
- *Wie wird die Erbsubstanz in Polypeptide übersetzt?*
 - Transkription
 - genetischer Code und Translation
 - Abläufe bei Pro- und Eukaryoten
- *Welche Einflüsse haben Veränderungen der Erbsubstanz auf einen Organismus?*
 - DNA-Mutation und DNA-Reparatur
 - Anwendung von DNA-Chips
- *Wie wird die Ausbildung von Merkmalen grundlegend kontrolliert?*
 - Genregulation und Epigenetik
- *Wie kontrollieren Gene die Entwicklung eines Individuums?*
 - Transkriptionsfaktoren
 - Krebs

VIII Gentechnologie: Chancen und Risiken angewandter Genetik

- *Welche grundlegende Rolle spielen Mikroorganismen in der Gentechnik?*
 - Bakterien und Viren als Versuchsobjekte
- *Wie und zu welchem Zweck werden Organismen gentechnisch verändert?*
 - gentechnische Verfahren
 - transgene Tiere und Pflanzen

Fachinhalte Biologie für die Qualifikationsphase 2 - Leistungskurs

EVOLUTION

I Grundlagen evolutiver Veränderung	II Evolution des Sozialverhaltens
<ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>Welche genetischen Faktoren beeinflussen die Evolution von Lebewesen?</i> <ul style="list-style-type: none"> - biologische Anpasstheit - Populationen und ihre genetische Struktur - Evolutionsfaktoren ▪ <i>Wie entstehen Arten?</i> <ul style="list-style-type: none"> - der Artbegriff - Isolationsmechanismen - Artbildung ▪ <i>Welche Ursachen führen zur globalen Artenvielfalt?</i> <ul style="list-style-type: none"> - adaptive Radiation ▪ <i>Welche Ursachen führen zur Coevolution von Arten?</i> <ul style="list-style-type: none"> - Coevolution - Selektion und Anpassung ▪ <i>Wie lassen sich die evolutiven Mechanismen in einer Theorie zusammenfassen?</i> 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>Warum setzte sich das Leben in Gruppen trotz intraspezifischer Konkurrenz durch?</i> <ul style="list-style-type: none"> - Leben in Gruppen - Kooperation ▪ <i>Wie konnten sich im Laufe der Evolution geschlechtsspezifische Unterschiede entwickeln?</i> <ul style="list-style-type: none"> - Evolution der Sexualität - inter- und intrasexuelle Selektion - reproduktive Fitness - Brutpflege ▪ <i>Was sind die Gründe für die Existenz unterschiedlicher Sozial- und Paarungssysteme?</i> <ul style="list-style-type: none"> - Paarungssysteme - Habitatwahl
III Spuren der Evolution	IV Evolution des Menschen
<ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>Wie lassen sich Rückschlüsse auf Verwandtschaft ziehen?</i> <ul style="list-style-type: none"> - Verwandtschaftsbeziehungen - Evolutionsbelege - divergente und konvergente Entwicklung - Stellenäquivalenz ▪ <i>Wie lässt sich evolutiver Wandel auf genetischer Ebene belegen?</i> <ul style="list-style-type: none"> - molekularbiologische Evolutionsmechanismen - Epigenetik ▪ <i>Wie lässt sich die Abstammung von Lebewesen systematisch darstellen</i> <ul style="list-style-type: none"> - Grundlagen der Systematik 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>Mensch und Affe – wie nah verwandt sind sie wirklich?</i> <ul style="list-style-type: none"> - Primatenevolution ▪ <i>Wie erfolgte die Evolution des Menschen?</i> ▪ <i>Wie viel Neandertaler steckt in uns??</i> <ul style="list-style-type: none"> - Homo sapiens sapiens und Neandertaler ▪ <i>Wie kam es zur Geschlechtsspezifität?</i> <ul style="list-style-type: none"> - Evolution des Y-Chromosoms ▪ <i>Wie lässt sich Rassismus biologisch widerlegen?</i> <ul style="list-style-type: none"> - menschliche Rassen gestern und heute

Fachinhalte Biologie für die Qualifikationsphase 2 - Leistungskurs

NEUROBIOLOGIE

V Molekulare und zellbiologische Grundlagen der Neurobiologie

- *Wie sind Nervenzellen aufgebaut?*
- *Wie funktioniert die Reizweiterleitung?*
 - Ruhe- und Aktionspotential
 - Erregungsleitung
 - Erregungsübertragung an Synapsen

VI Fototransduktion

- *Wie wird aus physikalischen Reizen ein Sinneseindruck?*
 - Rezeptor-Effektor-System an der Zellmembran
 - Rhodopsinzyklus
 - vom Reiz zur Wahrnehmung

VII Lernen und Gedächtnis

- *Wie funktioniert unser Gedächtnis?*
 - Nervensystem des Menschen
 - Bau und Funktion des Gehirns
- *Wie lernen wir?*
 - Kurzzeit- und Langzeitgedächtnis
 - neuronale Plastizität
- *Welche Möglichkeiten und Grenzen bestehen bei bildgebenden Verfahren?*
 - PET; MRT, fMRT
- *Wie beeinflusst Stress unser Lernen?*
 - Cortisol-Stoffwechsel
- *Welche Erklärungsansätze gibt es zur ursächlichen Erklärung von Morbus Alzheimer und welche Therapie-Ansätze und Grenzen gibt es?*
 - degenerative Erkrankungen des Gehirns
- *Wie wirken Neuroenhancer?*
 - Neuro-Enhancement durch Medikamente gegen Alzheimer, Demenz und ADHS