

15. Biologie

A. Fachbezogene Hinweise

Der Abiturprüfung 2006 werden wie bisher die niedersächsischen EPA Biologie aus dem Jahre 2000 und die Rahmenrichtlinien von 1999 zugrunde liegen. Im Kursunterricht müssen damit alle in den Rahmenrichtlinien angegebenen fachlichen Inhalte (S. 18-33) und Qualifikationen (S. 12-14) vermittelt werden.

Da für die Abiturprüfung nicht alle Inhaltsbausteine in gleicher Tiefe und Breite vorausgesetzt werden können, werden drei thematische Schwerpunkte festgelegt. Die in ihnen ausgewiesenen Bausteine mit ihren Inhalten sind prüfungsrelevant, desgleichen alle in den Rahmenrichtlinien aufgeführten fachlichen Qualifikationen.

Mit der Festlegung von prüfungsrelevanten Inhalten und Qualifikationen sollen Grundkenntnisse und Grundfertigkeiten für die Abiturprüfung sichergestellt werden. Kenntnisse und Fertigkeiten müssen im Unterricht so vermittelt werden, dass Schülerinnen und Schüler ihr erworbenes Wissen wiedergeben und in anderen als den bekannten Zusammenhängen selbstständig anwenden können. Die Anforderungen im Abitur setzen voraus, dass die wissenschaftspropädeutische Vorgehensweise ein durchgängiges Prinzip des Unterrichts war.

Damit die Anforderungsbereiche I, II und III in entsprechendem Umfang erreicht werden können, werden Material gebundene Aufgaben gestellt, wie es die niedersächsischen EPA festlegen und beispielhaft erläutern. Auch Experimente und Untersuchungsverfahren können Gegenstand einer Prüfungsaufgabe sein. Dies geschieht durch Aufgabenstellungen, in denen z. B. die Planung von Experimenten oder der Umgang mit Daten gefordert werden.

Die Vorgehensweise im Leistungs- und Grundkurs richtet sich nach den Angaben in den Rahmenrichtlinien (S.17/18). Dort werden Gemeinsamkeiten und Unterschiede herausgestellt.

Die über den Grundkurs hinaus gehenden inhaltlichen Anforderungen des Leistungskurses werden durch die *kursive Schreibweise* deutlich gemacht.

B. Thematische Schwerpunkte

Thematischer Schwerpunkt 1: Grundlegende Aspekte der Fotosynthese, Molekulargenetik und Informationsverarbeitung

RRL-Bezug: Themenbereich 1: Stoffwechsel
Themenbereich 2: Molekulargenetik und Entwicklung
Themenbereich 3: Informationsverarbeitung und Verhalten
Themenbereich 6: Angewandte Biologie

Dieser thematische Schwerpunkt basiert auf den folgenden Bausteinen: Fotosynthese, Gene und Merkmalsbildung, Regulation der Genaktivität sowie Reizaufnahme, Erregungsbildung und –weiterleitung und moderne Analysemethoden der Biologie

Er setzt folgende Vorkenntnisse voraus: Enzyme, LM-Bau des Laubblattes, Proteinbiosynthese bei Prokaryonten, Mutationstypen, Bau des menschlichen Auges und der Biomembran. Diese Inhalte müssen wiederholt oder ggf. neu erarbeitet werden.

Bausteine und deren inhaltliche Aspekte

Ohne die Vorgaben der Rahmenrichtlinien einzuschränken, muss der Unterricht folgende Aspekte in besonderer Weise absichern:

1. Fotosynthese:

Bau und Funktion von Chloroplasten:

- Licht-, elektronenmikroskopisches Bild, Kompartimentierung, Struktur – Funktionsbeziehung

Ablauf von Primär- und Sekundärreaktionen:

- Farbstoffe: Absorptions- und Wirkungsspektrum, *Modell der Lichtsammelfalle*
- Primärreaktionen: Allgemeines Red-Ox-Prinzip, Z-Schema, *Chemiosmotische Bildung von ATP durch einen Protonengradienten*
- Sekundärreaktionen: Black-Box- Schema, *Fixierungs- und Reduktionsphase im C-Körper-Schema Regenerationsphase nur summarisch*
- Abhängigkeit der Fotosyntheserate von Außenfaktoren, Interpretation von Sättigungs- und Optimumskurven, limitierende Faktoren

Stoff- und Energiebilanz:

- *Von Primär- und Sekundärreaktionen*, Netto- und Bruttogleichung der Fotosynthese, Wirkungsgrad

2. Gene und Merkmalsbildung

Ursachen für die Merkmalsausprägung:

- Genwirkkette am Beispiel des Phenylalaninstoffwechsels, *Polygenie, Polyphänie im Vergleich genetische Variabilität*

modifikatorische Variabilität

Bedeutung von Variabilität

Mutagene:

- Überblick zu Mutagenen und deren Wirkung, *DNA-Schäden und deren Reparatur an einem Beispiel*

3. Regulation der Genaktivität

Induktion, Repression:

- Operonmodell im Zusammenhang mit Stoffwechselaktivitäten von Bakterien

4. Reizaufnahme, Erregungsbildung und –weiterleitung

Bau von Sinnes- und Nervenzellen:

- Bau einer Nervenzelle und einer menschlichen Lichtsinneszelle

Umwandlung von Reiz in Erregung (Rezeptorpotenzial):

- adäquater Reiz, Schwellenwert, Codierung, Rezeptorpotenzial, *Molekulare Grundlagen der Entstehung des Rezeptorpotenzials am Beispiel der Lichtsinneszellen*

Erregungsleitung (Ruhepotenzial, Aktionspotenzial):

- Ionenverteilung, *Gleichgewichtspotenzial*, Ionenströme

Synapsenvorgänge und Verrechnung:

- Bau und Funktion einer erregenden und hemmenden Synapse, Verrechnung, chemische Beeinflussung

5. Moderne biologische Analysemethoden

Grundlagen, Nutzung und Bedeutung ausgewählter Verfahren:

- Chromatografie im Experiment, *erweitert als Autoradiografie zur Aufklärung von Stoffwechselwegen (Tracer-Technik)*

Thematischer Schwerpunkt 2: Ökologie

RRL-Bezug: Themenbereich 4: Ökologie
Themenbereich 6: Angewandte Biologie

Dieser thematische Schwerpunkt basiert auf den Bausteinen: Analysen in einem Ökosystem, Reaktionen von Lebewesen auf Umweltfaktoren, Wechselwirkungen zwischen Lebewesen, Produktivität und Energiefluss in Ökosystemen sowie Landwirtschaft/ Forstwirtschaft

Bausteine und deren inhaltliche Aspekte

Ohne die Vorgaben der Rahmenrichtlinien einzuschränken, muss der Unterricht folgende Aspekte in besonderer Weise absichern:

1. Analysen in einem Ökosystem

Erfassen von physikalischen und chemischen Faktoren:

- Freilanduntersuchung in einem terrestrischen oder in einem aquatischen Ökosystem [im GK ersatzweise Untersuchung eines künstlichen Systems wie Flaschengarten oder Aquarium]
- Überblick über abiotische Faktoren; Messungen von Licht, Temperatur, pH-Wert, *(halb)-quantitative Messverfahren (Indikator-Farbreaktionen) zur Ermittlung ausgewählter Ionenkonzentrationen*
- Methodenreflexion und Fehlerbetrachtung, *Messwerte als Kurzzeitangabe der Bedingungen am Untersuchungsort*

Erfassen der Lebewesen:

- *Methoden der Bestandsaufnahme, Arbeit mit einem Bestimmungsschlüssel, exemplarische Kenntnis charakteristischer Arten im untersuchten Lebensraum*

2. Reaktionen von Lebewesen auf Umweltfaktoren

Ökologische Toleranzen:

- Toleranzkurven, stenök, euryök; ökologische Potenz, *Indikatororganismen als Langzeitangabe der Bedingungen am Untersuchungsort*
- *Herstellung von Zusammenhängen zwischen den gefundenen Lebewesen und den erfassten abiotischen Faktoren aus der Freilanduntersuchung*

Variabilität: s.o.

3. Wechselwirkungen zwischen Lebewesen

Nahrungsbeziehungen:

- Nahrungskette, Nahrungsnetz; Produzenten, Konsumenten verschiedener Ordnung und Destruenten in ihrer funktionellen Bedeutung in einem Ökosystem

intra- und interspezifische Konkurrenz:

- Konkurrenzvermeidung, Konkurrenzausschlussprinzip, ökologische Nische
- Symbiose, Parasitismus

4. Produktivität und Energiefluss in Ökosystemen

Brutto- und Nettoproduktion auf verschiedenen Trophieebenen und Stoffkreisläufe:

- Individuen-, Biomassen- und Energiepyramiden
- Energiefluss, Energieentwertung an Beispielen, Stoffkreisläufe (Kohlenstoff und Sauerstoff), Problem Treibhauseffekt

Akkumulation:

- Prinzip der Anreicherung von Schadstoffen, *Schadstoffpfade am Beispiel Boden, Wasser oder Luft*

5. Landwirtschaft/ Forstwirtschaft

Vergleich verschiedener Bewirtschaftungsformen in Land- und Forstwirtschaft:

- Stoffkreisläufe in der konventionellen Landwirtschaft und im ökologischen Landbau
- *Nachwachsende Rohstoffe am Beispiel von „Energiepflanzen“ unter dem Aspekt der Nachhaltigkeit*
- Chemische Schädlingsbekämpfung und biologischer Pflanzenschutz

Thematischer Schwerpunkt 3: Evolution

RRL-Bezug: Themenbereich 4: Evolution

Dieser thematische Schwerpunkt basiert auf den Bausteinen: Ursachen der Evolution und Verlauf der Evolution

Bausteine und deren inhaltliche Aspekte

Ohne die Vorgaben der Rahmenrichtlinien einzuschränken, muss der Unterricht folgende Aspekte in besonderer Weise absichern:

1. Ursachen der Evolution

Evolutionenfaktoren und ihr Zusammenwirken:

- Mutationen, Rekombination, Isolation, *Gendrift*, Selektion
- Lamarckismus, Darwinismus, Synthetische Evolutionstheorie

- Genetische und modifikatorische Variabilität, *Ursachen genetischer Variabilität, Allelfrequenzen und Genpool, Populationsgenetik mit einfachen Berechnungen nach Hardy-Weinberg*
- Präadaptation
- *Selektionstypen*, Selektionsfaktoren (Selektion als Synonym für Fortpflanzungserfolg bzw. reproduktive Fitness)
- Isolationsmechanismen: prä- und postzygotisch

Artbildung:

- Art und Population, allopatrische Artbildung, Veränderung des Genpools
- Adaptive Radiation, *Co-Evolution*

2. Verlauf der Evolution

Belege für den Verlauf der Evolution:

- Divergenz und Konvergenz, Homologiekriterien, morphologische und anatomische Verwandtschaftsbelege

Analyse bzw. Erstellung eines Stammbaumes:

- Methoden für biochemische und molekularbiologische Verwandtschaftsbelege und Stammbäume: DNA-Sequenz, *DNA-Hybridisierung*; Aminosäure-Sequenz von Proteinen
- Übersicht über den Wirbeltierstammbaum, Rekonstruktion von Stammbäumen anhand der Wirbeltier-Klassen

C. Sonstige Hinweise

Taschenrechner sind für die Abiturprüfung als Hilfsmittel zugelassen.