

15. Biologie

A. Fachbezogene Hinweise

Der Abiturprüfung 2008 liegen die geltenden Rahmenrichtlinien (RRL) und die Einheitlichen Prüfungsanforderungen (EPA) zugrunde. Im Unterricht müssen damit alle in den Rahmenrichtlinien angegebenen fachlichen Inhalte (S. 18 - 33) und Qualifikationen (S. 12 - 14) vermittelt sowie die Festlegungen der EPA (S. 6 - 13) berücksichtigt werden.

Für die Abiturprüfung werden drei thematische Schwerpunkte festgelegt, wobei der Schwerpunkt Evolution aus den Vorgaben für das Abitur 2007 übernommen wurde.

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 der Prüfling sein erworbenes Wissen wiedergeben und in anderen als den bekannten Zusammenhängen selbstständig anwenden kann. Die Anforderungen im Abitur setzen zudem voraus, dass die wissenschaftspropädeutische Vorgehensweise ein durchgängiges Prinzip des Unterrichts war.

Damit Kompetenzen in den Anforderungsbereichen I, II und III im geforderten Umfang vertreten sind, werden Material gebundene Aufgaben gestellt. Die Prüfungsaufgabe steht insgesamt unter einem zusammenfassenden Thema, wobei die in den Rahmenrichtlinien erläuterte Vielschichtigkeit und Vernetzung biologischer Sachverhalte deutlich wird.

Beispiele für Materialauswahl und Aufgabenstellung finden sich in Kapitel II der EPA (S. 27 ff.). Auch Experimente und Untersuchungsverfahren können Gegenstand einer Prüfungsaufgabe sein. Dies geschieht durch Aufgabenstellungen, in denen z. B. die Planung von Experimenten sowie der Umgang mit Daten und deren kritischer Reflexion gefordert werden.

Die Vorgehensweise im Unterricht auf grundlegendem und auf erhöhtem Anforderungsniveau in der Qualifikationsphase richtet sich nach den Angaben der RRL (S. 17/18), der EPA (S. 13 ff.) sowie der Verordnung über die Gymnasiale Oberstufe und den Ergänzenden Bestimmungen zu dieser Verordnung.

Die über den Unterricht auf grundlegendem Anforderungsniveau hinaus gehenden inhaltlichen Anforderungen des Unterrichts auf erhöhtem Anforderungsniveau werden im Zusammenhang der aufgezählten Themen jeweils einzeln benannt.

B. Thematische Schwerpunkte

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

Thematischer Schwerpunkt 1: Auf- und abbauender Energiestoffwechsel

Dieser thematische Schwerpunkt basiert auf den folgenden Bausteinen der RRL:

1. Fotosynthese
2. Zellatmung und Gärung
3. Spezielle Aspekte des Energieumsatzes
4. Anwendungsbaustein Biotechnik

Er setzt folgende Vorkenntnisse voraus:

LM-Bau des Laubblattes, Enzyme, Stoffklassen (Kohlenhydrate, Proteine, Fette). Diese Inhalte müssen wiederholt oder gegebenenfalls neu erarbeitet werden.

1. Fotosynthese

Bau und Funktion von Chloroplasten

- licht- und elektronenmikroskopisches Bild

Ablauf von Primär- und Sekundärreaktionen

- Farbstoffe, Chromatographie im Experiment, Absorptions- und Wirkungsspektrum
- Zusätzlich im Unterricht auf erhöhtem Anforderungsniveau: Modell der Lichtsammelfalle
- Primärreaktionen: allgemeines Redox-Prinzip, Z-Schema, Chemiosmotische Bildung von ATP
- Sekundärreaktionen: Fixierungs- und Reduktionsphase im C-Körper-Schema, Regenerationsphase nur summarisch
- Zusätzlich im Unterricht auf erhöhtem Anforderungsniveau: Aufklärung des Stoffwechselweges durch Autoradiographie

- Abhängigkeit der Photosyntheserate von Außenfaktoren: Interpretation von Sättigungs- und Optimumkurven, limitierende Faktoren

Stoff- und Energiebilanz

- Ermittlung der Summengleichungen der Fotosynthese

2. Zellatmung und Gärung

Bau und Funktion von Mitochondrien

- Elektronenmikroskopisches Bild

Prinzipielle Reaktionen in Glykolyse, Tricarbonsäurezyklus und Endoxidatio

Umgehen können mit vorgegebenen Summen- und Strukturformeln; kein Auswendiglernen komplexer Abbauege

- Anaerober Abbau von Glucose: Glycolyse im C-Körperschema, alkoholische Gärung
- Aerober Abbau von Glucose: oxidative Decarboxylierung und Tricarbonsäurezyklus im C-Körperschema, Elektronentransport der Atmungskette über Redox-Systeme, allgemeines Redox-Prinzip, chemiosmotische Bildung von ATP
- Zusätzlich im Unterricht auf erhöhtem Anforderungsniveau: Fließgleichgewicht der Stoffwechselfvorgänge

Stoff- und Energiebilanz

- des anaeroben und aeroben Abbaus sowie der Teilprozesse
- Zusätzlich im Unterricht auf erhöhtem Anforderungsniveau: Wirkungsgrad

3. Spezielle Aspekte des Energieumsatzes

Energetische Koppelung

- ATP als Bindeglied zwischen Energie freisetzenden und Energie benötigenden Prozessen

Energieentwertung

- Energiewandlung und Freisetzung von Abwärme als typische Begleiterscheinung von Stoffwechselprozessen

4. Biotechnik

Nutzung der Fähigkeiten biologischer Systeme in der Produktion am Beispiel des Bierbrauens

- Hefen als fakultative Anaerobier
- biochemische Vorgänge: alkoholische Gärung
- Überblick über die verfahrenstechnischen Abläufe ohne verfahrenstechnische Details
- Zusätzlich im Unterricht auf erhöhtem Anforderungsniveau: Pasteureffekt

Thematischer Schwerpunkt 2: Wechselwirkungen und Produktivität im Ökosystem Wald

Dieser thematische Schwerpunkt basiert auf den folgenden Bausteinen der RRL:

1. Reaktionen von Lebewesen auf Umweltfaktoren
2. Wechselwirkungen zwischen Lebewesen
3. Produktivität und Energiefluss in Ökosystemen

1. Reaktionen von Lebewesen auf Umweltfaktoren

Ökologische Toleranzen und zugehörige Toleranzkurven

- Ausgewählte abiotische Faktoren im Ökosystem Wald: Einfluss von Licht, Temperatur und Wasser auf Pflanzen und Tiere

Variabilität

- Präferenzverteilung am Beispiel der Temperaturorgel

2. Wechselwirkungen zwischen Lebewesen

Nahrungsbeziehungen

- Nahrungsketten, Nahrungsnetze; Produzenten, Konsumenten und Destruenten in ihrer funktionellen Bedeutung
- Räuber-Beute-Systeme
- Dichteabhängige und -unabhängige Faktoren
- Zusätzlich im Unterricht auf erhöhtem Anforderungsniveau: Exponentielles und logistisches Wachstum

Intra- und interspezifische Konkurrenz

- ökologische Nische, Konkurrenzausschluss und Konkurrenzvermeidung
- Symbiosen, Schutztrachten
- Zusätzlich im Unterricht auf erhöhtem Anforderungsniveau: Parasit-Wirt-Systeme

3. Produktivität und Energiefluss in Ökosystemen*Brutto- und Nettoproduktion auf verschiedenen Trophieebenen und Stoffkreisläufe*

- Energieflussdiagramm auf der Grundlage der ökologischen Pyramiden
- Kohlenstoffkreislauf im Wald und globaler Kohlenstoffkreislauf, Problem Treibhauseffekt
- Zusätzlich im Unterricht auf erhöhtem Anforderungsniveau: Akkumulation: Bodenversauerung im Wald

Thematischer Schwerpunkt 3: Evolution

Dieser thematische Schwerpunkt basiert auf den Bausteinen der RRL:

1. Ursachen der Evolution
2. Verlauf der Evolution

Er setzt folgende Vorkenntnisse voraus:

Bau der DNA und Meiose. Diese Inhalte müssen wiederholt oder gegebenenfalls neu erarbeitet werden.

1. Ursachen der Evolution*Evolutionsfaktoren und ihr Zusammenwirken*

- Mutationen, Rekombination, Isolation, Selektion
- Zusätzlich im Unterricht auf erhöhtem Anforderungsniveau: Gendrift
- Lamarckismus, Darwinismus, Synthetische Evolutionstheorie
- Genetische und modifikatorische Variabilität
- Prädisposition
- Selektionsfaktoren (Selektion als Synonym für Fortpflanzungserfolg bzw. reproduktive Fitness)
- Zusätzlich im Unterricht auf erhöhtem Anforderungsniveau: Selektionstypen
- Isolationsmechanismen

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: Aminosäure-Sequenz von Proteinen
- Zusätzlich im Unterricht auf erhöhtem Anforderungsniveau: DNA-Sequenz, DNA- Hybridisierung
- Übersicht über den Wirbeltierstammbaum, Rekonstruktion von Stammbäumen anhand der Wirbeltierklassen

C. Sonstige Hinweise

Taschenrechner sind für die Abiturprüfung als Hilfsmittel zugelassen.