

15. Biologie

A. Fachbezogene Hinweise

Für die Abiturprüfung 2009 gelten die niedersächsischen Rahmenrichtlinien von 1999 und die Einheitlichen Prüfungsanforderungen (KMK-EPA 2004).

Wie in den Jahren zuvor werden für die Abiturprüfung 2009 nicht alle Inhaltsbausteine der Rahmenrichtlinien in gleicher Tiefe und Breite vorausgesetzt werden können. Daher werden wiederum drei Thematische Schwerpunkte festgelegt, wobei der Thematische Schwerpunkt 1 aus den Vorgaben für das Zentralabitur 2008 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 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 Kompetenzen in den Anforderungsbereichen I, II und III im geforderten Umfang vertreten sind, werden wie bisher 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 KMK-EPA (S. 27ff.). 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.

Ebenso können die in den KMK-EPA (S. 11f.) aufgeführten Basiskonzepte Bestandteil der Prüfungsaufgabe sein.

Der Unterricht auf grundlegendem Niveau und der Unterricht auf erhöhtem Niveau richtet sich nach den Angaben der RRL (S. 17f.), den KMK-EPA (S. 13ff.) sowie der Verordnung über die Gymnasiale Oberstufe und ihren Ergänzenden Bestimmungen.

Die zusätzlichen inhaltlichen Anforderungen des Unterrichts auf erhöhtem Niveau werden im Zusammenhang der aufgezählten Themen jeweils einzeln benannt.

Reihenfolge der Thematischen Schwerpunkte:

Die Thematischen Schwerpunkte 1 und 2 sind im Schuljahrgang 12 zu unterrichten. Der Thematische Schwerpunkt 3 ist anschließend zu unterrichten. Er wird für die Abiturprüfung 2010 im Schuljahrgang 12 zu unterrichten sein.

B. Thematische Schwerpunkte

Der Unterricht muss folgende Aspekte in besonderer Weise absichern:

Thematischer Schwerpunkt 1: Auf- und abbauender Energiestoffwechsel

Dieser thematische Schwerpunkt basiert auf den Bausteinen der RRL:

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

1. Fotosynthese

Bau und Funktion von Chloroplasten:

- licht- und elektronenmikroskopisches Bild

Ablauf von Primär- und Sekundärreaktionen:

- Farbstoffe, Chromatographie im Experiment, Absorptions- und Wirkungsspektren
- zusätzlich im Unterricht auf erhöhtem Anforderungsniveau: Modell der Lichtsammelfalle
- Primärreaktionen: allgemeines Redox-Prinzip, Energieniveauschema des Elektronentransportes, 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 Autoradiografie

Abhängigkeit der Fotosyntheserate von Außenfaktoren:

- Interpretation von Sättigungs- und Optimumkurven, limitierende Faktoren

Stoff- und Energiebilanz:

- Ermittlung der Summgleichungen der Fotosynthese

2. Zellatmung und Gärung

Bau und Funktion von Mitochondrien:

- Elektronenmikroskopisches Bild

prinzipielle Reaktionen in Glykolyse, Tricarbonsäurezyklus und Endoxidation:

Umgehen können mit vorgegebenen Summen- und Strukturformeln;

- anaerober Abbau von Glucose: Glykolyse im C-Körperschema, Milchsäuregärung, 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: Pasteureffekt

Stoff- und Energiebilanz:

- des anaeroben und aeroben Abbaus sowie der Teilprozesse

3. Spezielle Aspekte des Energieumsatzes

Energieentwertung:

- Energiewandlung und Freisetzung von Abwärme als typische Begleiterscheinung von Stoffwechselprozessen

Thematischer Schwerpunkt 2: Evolution des Menschen

Dieser thematische Schwerpunkt basiert auf den Bausteinen der RRL:

1. Ursachen der Evolution
2. Evolution des Menschen

1. Ursachen der Evolution

Evolutionsfaktoren und ihr Zusammenwirken:

- Mutationen, Rekombination, Isolation, Gendrift, Selektion
- Synthetische Evolutionstheorie
- Selektionsfaktoren, Selektionstypen
- Isolationsmechanismen: geografische, ökologische und fortpflanzungsbiologische Isolation

Artbildung:

- Art und Population, allopatrische Artbildung, Veränderung des Genpools

2. Evolution des Menschen

Ansätze zur Rekonstruktion und Erklärung der stammesgeschichtlichen Entwicklung des Menschen:

- Methoden der relativen und absoluten Altersbestimmung: Leitfossilien, K-Ar-Methode
- morphologische und anatomische Befunde für stammesgeschichtliche Verwandtschaft am Beispiel von Schädeln und Gliedmaßen
- Homologiekriterien
- Auswertung von Ergebnissen biochemischer und molekularbiologischer Untersuchungsmethoden: Aminosäure-Sequenz von Proteinen, DNA-Sequenz, Serumpräzipitin-Test
- zusätzlich im Unterricht auf erhöhtem Anforderungsniveau: Prinzip der Methode der DNA-Hybridisierung

Thematischer Schwerpunkt 3: Gesundheit des Menschen

Dieser thematische Schwerpunkt basiert auf den Bausteinen der RRL:

1. Immunreaktionen
2. Anwendungsbaustein: Moderne Analysemethoden der Biologie
3. Reizaufnahme, Erregungsbildung und -weiterleitung

1. Immunreaktionen

Zelluläre und humorale Immunantwort:

- Entstehung und Funktion von B- und T-Lymphozyten, Makrophagen
- Verknüpfung humoraler und zellulärer Immunantwort
- Primär- und Sekundärantwort, Immungedächtnis
- aktive und passive Immunisierung

Bau und Funktion von Antikörpern:

- Struktur-Funktionsprinzip am Beispiel der IgG-Antikörper
- Antigen-Antikörper-Reaktion: Agglutination, Neutralisation, Präzipitation

Vielfalt von Antikörpern und Immunzellen:

- klonale Selektion

2. Moderne Analysemethoden der Biologie

- zusätzlich im Unterricht auf erhöhtem Anforderungsniveau: Prinzip der Herstellung monoklonaler Antikörper, ELISA-Test

3. Reizaufnahme, Erregungsbildung und -weiterleitung

Bau von Sinnes- und Nervenzellen:

- Nervenzelle und menschliche Lichtsinneszelle, Struktur- und Funktionsbeziehung

Umwandlung von Reiz in Erregung (Rezeptorpotenzial):

- adäquater Reiz, Schwellenwert, Rezeptorpotenzial, Codierung
- zusätzlich im Unterricht auf erhöhtem Anforderungsniveau: Molekulare Grundlagen der Entstehung des Rezeptorpotenzials am Beispiel der menschlichen Lichtsinneszellen

Erregungsleitung (Ruhepotenzial, Aktionspotenzial):

- Ruhepotenzial: Ionenverteilung, Na⁺-K⁺-Ionenpumpe, Einstellung des Gleichgewichtszustandes
- Aktionspotenzial: Ionenströme, Schwellenpotenzial, Alles-oder-nichts-Gesetz, Phasen eines Aktionspotenzials, Refraktärphase
- kontinuierliche und saltatorische Leitung

Synapsenvorgänge und Verrechnung:

- Bau und Funktion von Synapsen: erregende und hemmende Synapsen, Transmitter, Motorische Endplatte
- postsynaptische Potenziale, zeitliche und räumliche Summation

C. Sonstige Hinweise

Taschenrechner sind für die Abiturprüfung als Hilfsmittel zugelassen.