

15. Biologie

A. Fachbezogene Hinweise

Für die schriftliche Abiturprüfung gelten die Rahmenrichtlinien (RRL) und die Einheitlichen Prüfungsanforderungen für das Abitur (EPA).

Für die schriftliche Abiturprüfung werden drei Thematische Schwerpunkte festgelegt, wobei aus den Vorgaben für das Zentralabitur 2009 der Thematische Schwerpunkt 3 übernommen wird.

Die Prüfungsaufgabe steht unter einem zusammenfassenden Thema und ist Material gebunden. Experimente und Untersuchungsverfahren können Gegenstand einer Prüfungsaufgabe sein. Ebenso werden Basiskonzepte (EPA, S. 11f.) Bestandteil der Prüfungsaufgaben sein.

Der Unterricht auf grundlegendem Niveau und der Unterricht auf erhöhtem Niveau richten sich nach den Angaben der RRL (S. 17f.), den 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 Rahmen der Thematischen Schwerpunkte 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 2011 im Schuljahrgang 12 zu unterrichten sein.

B. Thematische Schwerpunkte

Die Thematischen Schwerpunkte basieren auf ausgewählten Bausteinen der RRL.

Der Unterricht muss folgende Aspekte in besonderer Weise absichern:

Thematischer Schwerpunkt 1: Stoffwechsel des Menschen

1. RRL-Baustein: Zellatmung und Gärung

Bau und Funktion von Mitochondrien:

- Elektronenmikroskopisches und schematisches Bild, Kompartimentierung, Struktur-Funktionsbeziehung
- Endosymbiontenhypothese am Beispiel der Mitochondrien.

Prinzipielle Reaktionen in Glykolyse, Tricarbonsäurezyklus und Endoxidation:

Umgehen können mit vorgegebenen Summen- und Strukturformeln sowie komplexen Abbauwegen im C-Körperschema:

- Aerobere Abbau von Glucose: Glykolyse, oxidative Decarboxylierung, Tricarbonsäurezyklus, Elektronentransport der Atmungskette über Redox-Systeme, chemiosmotische Bildung von ATP
- Anaerobere Abbau von Glucose: Milchsäuregärung
- Zusätzlich im Unterricht auf erhöhtem Niveau: Regulation der Pyruvat-Dehydrogenaseaktivität, NADH als allosterischer Hemmstoff.

Stoff- und Energiebilanz:

- Stoff- und Energiebilanz des anaeroben und aeroben Abbaus sowie der Teilprozesse.

2. RRL-Baustein: Spezielle Aspekte des Energieumsatzes

Energetische Koppelung:

- ATP als Bindeglied zwischen Energie freisetzenden und Energie benötigenden Prozessen (siehe RRL-Baustein Sportbiologie).

Verbrauch von Adenosintriphosphat (ATP) bei einem Anwendungsbeispiel:

- (siehe RRL-Baustein Sportbiologie).

3. RRL-Baustein: Sportbiologie

Physiologische Aspekte:

- Sauerstoffaufnahme, -transport und -abgabe, Sauerstoffbindungskurven von Hämoglobin und Myoglobin
- Feinbau und Funktion des quergestreiften Muskels einschließlich der Ebene der Filamente
- Molekulare Grundlagen der Muskelkontraktion
- Energetische Prozesse bei der Muskelkontraktion, Phasen der Energiebereitstellung
- Zusätzlich im Unterricht auf erhöhtem Anforderungsniveau: Temperaturregulation beim Menschen unter Anwendung des kybernetischen Regelkreises.

Thematischer Schwerpunkt 2: Gesundheit des Menschen

1. RRL-Baustein: 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. RRL-Baustein: Moderne Analysemethoden der Biologie

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

3. RRL-Baustein: 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.

Thematischer Schwerpunkt 3: Aquatische Ökosysteme

1. RRL-Baustein: Reaktionen von Lebewesen auf Umweltfaktoren

Ökologische Toleranzen:

- Toleranzkurven, stenök, euryök, ökologische Potenz
- Anpasstheit von Lebewesen an Temperaturgrenzbereiche aquatischer Ökosysteme
- Zusätzlich im Unterricht auf erhöhtem Niveau: Osmoregulation bei Meeres- und Süßwasserfischen.

Variabilität:

- Genetische und modifikatorische Variabilität.

2. RRL-Baustein: Wechselwirkungen zwischen Lebewesen

Nahrungsbeziehungen:

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

intra- und interspezifische Konkurrenz:

- Konkurrenzvermeidung, Konkurrenzausschlussprinzip und ökologische Nische.

Populationsdynamik:

- Entwicklung von Populationen, Lotka-Volterra-Regeln.

3. RRL-Baustein: Veränderungen von Ökosystemen

Anthropogene Einflüsse:

- Struktur eines Sees: Gliederung, Lebensgemeinschaften, See im Wechsel der Jahreszeiten
- Natürliche und anthropogene Eutrophierung eines Sees
- Stickstoffkreislauf im Ökosystem See: Ammonifikation, Nitrifikation, Denitrifikation, Stickstofffixierung und -assimilation, Kenntnis entsprechender Moleküle und Ionen
- Wirkungsweise einer Kläranlage.

4. RRL-Baustein: Naturschutz und Landschaftspflege

Ökologische Bewertung von Landschaftsbestandteilen:

- Bewertung von Fließgewässern: Verfahren zur Ermittlung der Gewässergüte, abiotische und biotische Parameter, Gewässerstruktur.

Arten- und Biotopschutz:

- EU-Wasserrahmenrichtlinie: Ziele, Maßnahmenkatalog zur Optimierung der Gewässergüte
- Zusätzlich im Unterricht auf erhöhtem Niveau: Renaturierung von Gewässern am Beispiel eines Fließgewässers.

C. Sonstige Hinweise

keine