

Schulcurriculum Athenaeum

Qualifikationsphase, eA-Kurs

1. Kurshalbjahr: Sportbiologie

- ***Unterrichtseinheit 1 „Enzyme als Biokatalysatoren“***
- ***Unterrichtseinheit 2 „Energietoffwechsel und Sport“***
- ***Unterrichtseinheit 3 „Enzyme nach Maß und Bedarf – Regulation der Genaktivität“***

Qualifikationsphase, eA-Kurs

2. Kurshalbjahr: „Ökologie und nachhaltige Zukunft“

- ***Unterrichtseinheit 4 „Grüne Pflanzen als Produzenten“***
- ***Unterrichtseinheit 5 „Umweltfaktoren und Ökologische Potenz“***
- ***Unterrichtseinheit 6 „Wechselwirkungen zwischen Lebewesen“***
- ***Unterrichtseinheit 7 „Stoffkreislauf und Energiefluss in Ökosystemen“***
- ***Unterrichtseinheit 8 „Eingriffe des Menschen in Ökosysteme“***

Qualifikationsphase, eA-Kurs

3. Kurshalbjahr: „Kommunikation in biologischen Systemen“

- ***Unterrichtseinheit 9 „Neuronale Informationsverarbeitung“***
- ***Unterrichtseinheit 10 „Sinnesorgane – Fenster zur Außenwelt“***
- ***Unterrichtseinheit 11 „Stress“***

Qualifikationsphase, eA-Kurs

4. Kurshalbjahr: „Evolution des Menschen“

- ***Unterrichtseinheit 12 „Evolutionstheorien und Belege für die Synthetische Theorie“***
- ***Unterrichtseinheit 13 „Biologische und kulturelle Evolution des Menschen“***
- ***Wiederholung und Übung für das ZA***

Qualifikationsphase gA-Kurs

1. Kurshalbjahr: Stoffwechsel
2. Kurshalbjahr: Grüne Pflanzen als Produzenten
3. Kurshalbjahr: Kommunikation in biologischen Systemen
4. Kurshalbjahr: Evolution

1. Kurshalbjahr: „Stoffwechselbiologie“

Unterrichtseinheit 1 „Enzyme als Biokatalysatoren“

Im Rückgriff auf die Einführungsphase werden im Rahmen dieser Unterrichtseinheit wesentliche Enzymeigenschaften experimentell erarbeitet, z. B. Wirkungs- und Substratspezifität sowie Temperatur- und pH-Abhängigkeit. Die experimentellen Ergebnisse finden ihre Erklärung im Aufbau der Enzyme (Primär-, Sekundär- und Tertiärstruktur, aktives Zentrum).

Unterrichtseinheit 2 „Stoffabbau - Zellatmung“

Im Mittelpunkt stehen bei der Erarbeitung der Vorgänge bei der Dissimilation die grundlegenden Prinzipien, z. B. ATP-Bildung, Ablauf von Redoxreaktionen, Reaktionszyklen, Fließgleichgewicht. Um den Blick für den Gesamtorganismus zu erhalten, wird der Weg von der makroskopischen über die mikroskopische bis zur biochemischen Ebene besprochen. Ausgehend von Befunden zur Aufrechterhaltung der Körpertemperatur wird die Notwendigkeit zur Energiebereitstellung erarbeitet. In der Folge stehen der Bau und die Funktion der Mitochondrien, die Grundprinzipien von Stoffwechselwegen bei der Glykolyse, der oxidativen Decarboxylierung und dem Citratzyklus sowie die ATP-Synthese im Mitochondrium im Fokus des Unterrichts. Regelungsvorgänge im energieliefernden Stoffwechsel können in diesem Zusammenhang exemplarisch auf der Ebene von Enzymen des Kohlenhydratstoffwechsels (Phosphofruktokinase) erarbeitet werden.

Unterrichtseinheit 3 „Grüne Pflanzen als Produzenten“

Analog zur Zellatmung stehen bei der Thematisierung der Fotosynthese erneut grundlegende Prinzipien (z. B. ATP-Bildung, Ablauf von Redoxreaktionen, Reaktionszyklen, Fließgleichgewicht) im Zentrum des Unterrichts. Ausgehend von der Bedeutung der Fotosynthese für Lebewesen wird mit der Erarbeitung des Blattbaus, des Chloroplasten, der relevanten Fotosynthesepigmente sowie der Primär- und Sekundärreaktionen der Weg von der makroskopischen über die mikroskopische bis zur molekularen Ebene beschritten. Nachfolgend wird die Abhängigkeit der Fotosynthese von verschiedenen abiotischen Faktoren erarbeitet, bevor die Angepasstheit von Pflanzen an trockene Lebensräume untersucht wird.

Unterrichtseinheit 6 „Stoffkreislauf und Energiefluss in Ökosystemen“

Nach der Thematisierung des Kohlenstoffkreislaufs zeigen ökologische Pyramiden und Energiebilanzen den hohen Energieverlust von einer Trophieebene zur nächsten (Energieentwertung). Beim Vergleich der Produktivität verschiedener Ökosysteme sollen die Ursachen für deren Unterschiede herausgearbeitet werden. Schwerpunktmäßig wird dabei das für das jeweilige Abitur relevante Ökosystem betrachtet.

Unterrichtseinheit 7 „Eingriffe des Menschen in Ökosysteme“

Die Komplexität von Systemzusammenhängen in einem Ökosystem ist die Grundlage für die Bewertung anthropogener Eingriffe in Ökosysteme und deren mögliche Konsequenzen für die Dynamik und vorübergehende Stabilität von Ökosystemen sowie für Biodiversität und Klima. Die Basis für ein zukunftsfähiges ökologisches Verhalten unter dem Aspekt der Nachhaltigkeit kann damit gelegt werden. Alle biologischen Systeme unterliegen einem ständigen Wandel. Es empfiehlt sich, natürliche und anthropogen verursachte Veränderungen in Ökosystemen an einem Beispiel aus dem regionalen Umfeld zu betrachten, im regionalen Umfeld zu handeln und in Orientierung am Nachhaltigkeitsprinzip zu reflektieren. Um den Blick für globale Zusammenhänge und zu erwartende Entwicklungen zu öffnen, werden z. B. die Versauerung der Ozeane, die Bedeutung und der Schutz der Biodiversität, die nachhaltige Landnutzung oder Neobiota thematisiert.

3. Kurshalbjahr: „Kommunikation in biologischen Systemen“

Unterrichtseinheit 8 „Neuronale Informationsverarbeitung“

Zum Verständnis der Informationsprozesse sollen in dieser Unterrichtseinheit Strukturen und Vorgänge auf den verschiedenen Systemebenen erarbeitet und in Beziehung gesetzt werden. Eine vertiefende Erarbeitung von Reizaufnahme, Erregungsbildung und Erregungsweiterleitung bildet die Grundlage für Einblicke in die Arbeitsweise von Nervensystem und Gehirn. In dieser Unterrichtseinheit geht es weiterhin um den Aufbau, die Funktion und Verschaltung von Neuronen sowie um die molekularen Grundlagen der Informationsverarbeitung. Folgende Aspekte werden aufeinander aufbauend im Unterricht erarbeitet: Bau und Funktion von Neuronen, Reiz, Erregung, Erregungsleitung, Ionenvorgänge an den Membranen, Modellversuche zur Membranspannung und Erregungsleitung, Prinzip der Erregungsübertragung an Synapsen, Beeinflussung von Nervenzellen durch neuroaktive Stoffe.

Unterrichtseinheit 9 „Sinnesorgane – Fenster zur Außenwelt“

Auf allen Ebenen der Sinneswahrnehmung finden Verrechnungen, Verarbeitungen und Bewertungen statt. Nach Erarbeitung der grundlegenden Signaltransduktion vom Reiz zum Aktionspotenzial am Beispiel der Riechsinneszelle werden am Beispiel des Geruchssinnes exemplarisch spezielle Leistungen thematisiert. Der Vergleich der Außenwelterfassung verschiedener Lebewesen und verschiedener Menschen führt zur Unterscheidung von objektiver, subjektiver und intersubjektiver Umwelt und zur Erkenntnis der evolutiv entstandenen überlebensadäquaten Wahrnehmung.

4. Kurshalbjahr: „Evolution“

Unterrichtseinheit 10 „Evolutionstheorien und Belege für die Synthetische Theorie“

Die wissenschaftspropädeutische Auseinandersetzung mit dem Theoriecharakter der Evolutionslehre ermöglicht eine Einschätzung ihrer Leistung und ihrer Grenzen. Diese Reflexionen sind für ein natur-wissenschaftlich fundiertes Weltbild der Schülerinnen und Schüler und ihr Selbstverständnis unerlässlich. Zu Beginn erfolgt daher ausgehend vom natürlichen System der Lebewesen Linnés die Interpretation von Fossilfunden (Homologien, Analogien, Brückentiere), das Belegen von Verwandtschaft durch molekularbiologische Homologien sowie die vergleichende Betrachtung von zentralen Evolutionstheorien. Die Schülerinnen und Schüler entwickeln Stammbäume anhand von ursprünglichen und abgeleiteten Merkmalen und werten molekularbiologische Homologien aus. Die Behandlung der klassischen Evolutionsfaktoren Mutation, Rekombination, Isolation, Selektion und ihre Erweiterung durch ökologische Interaktion, z. B. Koevolution, führt dazu, dass die Evolution als ein andauernder, nicht zielgerichteter Prozess verstanden wird, der die vielfältigen und relativ angepassten Lebensformen hervorbringt. Veränderungen eines Genpools lassen sich durch Simulationen veranschaulichen. Art-bildung wird als Ergebnis der Separation von Genpools dargestellt. Nach der allopatrischen Artbildung wird die sympatrische Artbildung thematisiert.