

## Warum und für wen Biologie?

Ausreichende Biologiekenntnisse braucht heute jeder, der verantwortungsbewußt in seiner Umwelt leben will und die Diskussionen und den Fortschritt auf diesen Gebieten verstehen will. (s. Themen wie Umweltschutz, Ernährung, Wirkung von Arzneimitteln, Gentechnologie, Krankheitsformen)

Deshalb sollten sich in der Schule insbesondere diejenigen biologische Grundkenntnisse aneignen, die später in Ausbildung und Beruf nichts mehr mit diesem Gebiet zu tun haben.

Wer sich später besonders mit Biologie beschäftigen will, braucht als Grundlage darüber hinaus auch die Fächer Chemie, Physik und Mathematik, weil ohne sie ein Biologiestudium heute kaum noch möglich ist. Die Erkenntnisse in der Naturwissenschaft Biologie reichen so weit in den molekularen und technischen Bereich hinein, daß Fakten aus anderen Naturwissenschaften in den Verständnisprozeß einbezogen werden müssen.

## Was ist Biologie in der Sekundarstufe II?

Wer bisher Freude am Fach Biologie hatte, weil er sich für Tiere und Pflanzen interessierte, der wird nun auch andere Aspekte der Biologie kennenlernen.

In der Sekundarstufe I wurden vor allem die verschiedenen Formen des Lebendigen (Tiere, Pflanzen und der Mensch) und deren Zusammenleben in Lebensgemeinschaften vorgestellt. Die Verwandtschaftsbeziehungen der Lebewesen wurden dabei im Laufe der Schuljahre herausgearbeitet, so daß am Ende der Klasse 9 alle Schüler einen Überblick über die Vielzahl der Lebewesen haben sollten.

In der Sekundarstufe II geht es nun nicht mehr um einzelne Lebensformen, sondern um für alle Wesen gültige Lebensprinzipien und um die Frage: *Wie „funktioniert“ Leben?*

Es soll ein tiefergehendes biologisches Grundlagenwissen vermittelt werden, wobei nicht die einzelnen Organismen sondern die Gemeinsamkeiten und Unterschiede lebender Systeme untersucht werden. Intensiver als in der Sekundarstufe I ist die Erarbeitung von Sachkenntnissen mit der Vermittlung von Fachmethoden und Verfahrenstechniken verknüpft. Der Unterricht leitet zu einem genauen praktischen naturwissenschaftlichen Arbeiten an und macht die Notwendigkeit einer kritischen Ergebnisanalyse bewußt.

Drei Bereiche soll der Unterricht deshalb berücksichtigen: 1. Fachinhalte, 2. Lernen im Kontext – Anwendungsbezüge und 3. Umgang mit Fachmethoden und Formen selbstständigen Arbeitens. In jedem Kurshalbjahr sollen in sogenannten Schwerpunktvorhaben die Fachinhalte unter einem übergeordneten Aspekt behandelt werden. Dabei sollen die obligatorischen Fachinhalte von mehreren Themenfeldern vertieft, gebündelt und mit Anwendungen und fachspezifischen Arbeitsmethoden erweitert werden. Diese Vorgabe des Ministeriums wird durch die Zuordnung von sogenannten Leitthemen zu den einzelnen Jahrgangsstufen ergänzt. Als verpflichtender Basiskurs für die Jahrgangsstufe 11 wird der Kurs: „**Physiologie : Struktur – Funktion – Wechselwirkung**“ vorgegeben. Weitere Leitthemen sind für die übrigen Jahrgangsstufen vorgeschlagen und durch die Fachkonferenz unserer Schule wie folgt terminiert:

Jahrgangsstufe 12.1 : **Steuerungs- und Regulationsmechanismen im Organismus an verschiedenen Wahlbeispielen**

Jahrgangsstufe 12.2 : **Genetische und entwicklungsbiologische Grundlagen von Lebensprozessen**

Jahrgangsstufe 13.1 : **ökologische Verflechtungen und nachhaltige Nutzung**

Jahrgangsstufe 13.2 : **Evolution der Vielfalt des Lebens in Struktur und Verhalten**

## **Jahrgangsstufe 11: Physiologie: Struktur – Funktion – Wechselwirkung**

-Zelle, Gewebe, Organismus

-Molekulare Grundlagen, Kompartimentierung, Transport

-Biokatalyse

-Betriebsstoffwechsel und Energieumsatz (Dissimilation, Gärung)

-Nutzung der Lichtenergie zum Stoffaufbau ( Photosynthese )

Schwerpunktvorhaben: Hefe – Helfer bei biotechnologischen Prozessen

Sport – biologisch betrachtet

### **Jahrgangsstufe 12.1: Steuerungs- und Regulationsmechanismen im Organismus an verschiedene Wahlbeispielen**

- neuronale Informationsverarbeitung, Sinne und Wahrnehmung  
optische Täuschung, Schlaf und Traum, Drogen, Lernstrategien
- Hormone: Struktur und Wirkungsweise  
Regelkreis, Botenstoffe, Beispiele von Hormonregulation
- Schwerpunktvorhaben : GK : Denken – Lernen – Vergessen  
LK : Diabetes mellitus – eine Krankheit wird zunehmend Beherrschbar

### **Jahrgangsstufe 12.2 : Genetische und entwicklungsbiologische Grundlagen von Lebensprozessen**

- Fortpflanzung und Keimesentwicklung
- Molekulare Grundlagen der Vererbung und Entwicklungssteuerung
- Aspekte der Cytogenetik mit humanbiologischem Bezug
- Angewandte Genetik
- Schwerpunktvorhaben: Ein monogener Gendefekt und seine Bedeutung für die Betroffenen

### **Jahrgangsstufe 13.1 : Ökologische Verflechtungen und nachhaltige Nutzung**

- Umweltfaktoren, ökologische Nische – Untersuchungen in einem Lebensraum
- Wechselbeziehungen, Populationsdynamik
- Verflechtungen in Lebensgemeinschaften
- Nachhaltige Nutzung und Erhalt von Ökosystemen durch den Menschen
- Schwerpunktvorhaben: stehende Gewässer als Lebensraum und Freizeitbereich

### **Jahrgangsstufe 13.2 : Evolution der Vielfalt des Lebens in Struktur und Verhalten**

- Grundlagen evolutiver Veränderung
- Verhalten, Fitness und Anpassung
- Art und Artbildung
- Evolutionshinweise und Evolutionstheorie
- Transspezifische Evolution der Primaten
- Schwerpunktvorhaben: Trends in der Hominidenevolution

#### **Schwerpunkte für das Zentralabitur**

**Die Vorgaben können weiterführend im Internet nachgelesen werden. Die Abänderungen sind nur in Teilebereichen vorhanden:  
[www.standardsicherung.nrw.de/abitur-gost/fach.php?fach=6](http://www.standardsicherung.nrw.de/abitur-gost/fach.php?fach=6)**

Auf der Grundlage der Obligatorik des Lehrplans Biologie werden in den Aufgaben der schriftlichen Abiturprüfung im Jahr 2007 die folgenden Unterrichtsinhalte vorausgesetzt.

#### **Inhaltliche Schwerpunkte\***

##### **Genetische und entwicklungsbiologische Grundlagen von Lebensprozessen**

- Molekulare Grundlagen der Vererbung und Entwicklungssteuerung
- Replikation, Proteinbiosynthese, Wirkungsweise von Mutagenen
- Regulation der Genaktivität am Beispiel der Prokaryonten (Operonmodell im Zusammenhang mit Stoffwechselaktivitäten bei Bakterien)
- Aspekte der Cytogenetik mit humanbiologischem Bezug
- Stammbaumanalyse und Erbgänge in der humangenetischen Beratung
- Angewandte Genetik

- Werkzeuge und Verfahrensschritte der Gentechnik am Beispiel der PCR und des genetischen Fingerabdrucks
- Kenntnis von Methoden der Kultivierung von Bakterien (nur Leistungskurs)

### **Ökologische Verflechtungen und nachhaltige Nutzung:**

- Umweltfaktoren, ökologische Nische – Untersuchungen in einem Lebensraum
- Die Aufgaben beziehen sich entweder auf ein aquatisches Ökosystem (I) oder alternativ ein terrestrisches Ökosystem (II).

#### **Aquatisches System - Fließgewässer (I):**

Zonierung, Eutrophie und Oligotrophie, Methoden der Bestandsaufnahme, Gewässergüte und Selbstreinigung

nur Leistungskurs: Anwenden des Saprobienindex, Erfassen physikalischer und chemischer Faktoren (Licht, Temperatur, pH-Wert)

oder

#### **Terrestrisches System - Wald oder naturnaher Park (II):**

Schichtung und Aufbau, Einfluss von Standortfaktoren und Bewirtschaftung, Erstellen von Vegetationsaufnahmen, Charakterisierung von Waldgesellschaften

nur Leistungskurs: Standortbeurteilung mit Zeigerwerten, Erfassen physikalischer und chemischer Faktoren (Licht, Temperatur, pH-Wert)

- Wechselbeziehungen, Populationsdynamik
- Beziehungen zwischen Populationen: Ableitung der LOTKA-VOLTERRA-Regeln aus konkreten Untersuchungsdaten
- Verflechtungen in Lebensgemeinschaften
- Biomasseproduktion, Trophieebenen, Energiefluss
- Biogeochemischer Kreislauf am Beispiel des Stickstoffkreislaufs
- Nachhaltige Nutzung und Erhaltung von Ökosystemen
- nachhaltige Bewirtschaftung (Chemische Schädlingsbekämpfung, biologischer Pflanzenschutz)

### **Evolution der Vielfalt des Lebens in Struktur und Verhalten**

- Grundlagen evolutiver Veränderung
- Genotypische Variabilität von Populationen (keine Modellberechnungen)
- Verhalten, Fitness und Anpassung (nur Leistungskurs)
- Fortpflanzungsstrategien
- Art und Artbildung
- Evolutionshinweise und Evolutionstheorie
- Rezente und paläontologische Hinweise (Homologie der Wirbeltiergliedmaßen)
- Systematik und phylogenetischer Stammbaum (Grundlegende Zusammenhänge innerhalb des Wirbeltierstammbaumes, vertiefend: phylogenetische Stellung der Primaten)
- Vergleich und Beurteilung der Ergebnisse unterschiedlicher Analysemethoden; bei der Analyse bzw. Erstellung eines Stammbaumes sind Übereinstimmungen in der DNA- Sequenz und Aminosäure-Sequenz von Proteinen sowie der Präzipitintest einzubeziehen.
- Erklärungsmodelle für Evolution (Synthetische Evolutionstheorie)
- historischer Aspekt: Theorie von Darwin (nur Leistungskurs)
- Transspezifische Evolution der Primaten
- fossile und rezente Hinweise zur Evolution des Menschen

### **Steuerungs- und Regulationsmechanismen im Organismus**

- Molekulare und cytologische Grundlagen mit den Schwerpunkten
- Bau und Funktion des Neurons
- Erregungsentstehung, Erregungsleitung, Synapsenvorgänge einschließlich

molekularer Grundlagen

- Synaptische Verschaltung und Verrechnung

### **Schwerpunkte für das Zentralabitur 2008**

Auf der Grundlage der Obligatorik des Lehrplans Biologie werden in den Aufgaben der schriftlichen Abiturprüfung im Jahr 2008 die folgenden Unterrichtsinhalte vorausgesetzt.

#### **Inhaltliche Schwerpunkte\***

##### **• Genetische und entwicklungsbiologische Grundlagen von Lebensprozessen**

- Molekulare Grundlagen der Vererbung und Entwicklungssteuerung
- Replikation, Proteinbiosynthese, Wirkungsweise von Mutagenen
- Regulation der Genaktivität am Beispiel der Prokaryonten (Operonmodell im Zusammenhang mit Stoffwechselaktivitäten bei Bakterien)
- Aspekte der Cytogenetik mit humanbiologischem Bezug
- Stammbaumanalyse und Erbgänge in der humangenetischen Beratung
- Angewandte Genetik
- Werkzeuge und Verfahrensschritte der Gentechnik am Beispiel der PCR und des genetischen Fingerabdrucks
- Kenntnis von Methoden der Kultivierung von Bakterien (nur Leistungskurs)

##### **• Ökologische Verflechtungen und nachhaltige Nutzung:**

- Umweltfaktoren, ökologische Nische – Untersuchungen in einem Lebensraum

**Die Aufgaben beziehen sich entweder auf ein aquatisches Ökosystem (I) oder alternativ**

**ein terrestrisches Ökosystem (II).**

##### **Aquatisches System – Stehende Gewässer und Aspekte des Fließgewässers (I):**

Zonierung, Eutrophie und Oligotrophie, Methoden der Bestandsaufnahme, Gewässergüte

und Selbstreinigung

nur Leistungskurs: Anwenden des Saprobienindex, Erfassen physikalischer und chemischer Faktoren (Licht, Temperatur, pH-Wert)

**oder**

##### **Terrestrisches System - Wald oder naturnaher Park (II):**

Schichtung und Aufbau, Einfluss von Standortfaktoren und Bewirtschaftung,

Erstellen von Vegetationsaufnahmen, Charakterisierung von Waldgesellschaften

nur Leistungskurs: Standortbeurteilung mit Zeigerwerten, Erfassen physikalischer und chemischer Faktoren (Licht, Temperatur, pH-Wert)

- Wechselbeziehungen, Populationsdynamik
- Beziehungen zwischen Populationen: Ableitung der LOTKA-VOLTERRA- Regeln aus konkreten Untersuchungsdaten
- Verflechtungen in Lebensgemeinschaften
- Biomasseproduktion, Trophieebenen, Energiefluss
- Biogeochemischer Kreislauf am Beispiel des Stickstoffkreislaufs
- Nachhaltige Nutzung und Erhaltung von Ökosystemen
- nachhaltige Bewirtschaftung (Chemische Schädlingsbekämpfung, biologischer Pflanzenschutz)

### **Evolution der Vielfalt des Lebens in Struktur und Verhalten**

- Grundlagen evolutiver Veränderung
- Genotypische Variabilität von Populationen (keine Modellberechnungen)
- Verhalten, Fitness und Anpassung (nur Leistungskurs)

- Fortpflanzungsstrategien (einschließlich Partnerwahl und Paarungssysteme)
- Art und Artbildung
- Evolutionshinweise und Evolutionstheorie
- Rezente und paläontologische Hinweise (Homologie der Wirbeltiergliedmaßen)
- Systematik und phylogenetischer Stammbaum (Grundlegende Zusammenhänge innerhalb des Wirbeltierstammbaumes, vertiefend: phylogenetische Stellung der Primaten)
- Vergleich und Beurteilung der Ergebnisse unterschiedlicher Analysemethoden; bei der Analyse bzw. Erstellung eines Stammbaumes sind Übereinstimmungen in der DNA- Sequenz und Aminosäure-Sequenz von Proteinen sowie der Präzipitintest einzubeziehen.
- Erklärungsmodelle für Evolution (Synthetische Evolutionstheorie)
- historischer Aspekt: Theorie von Darwin (nur Leistungskurs)
- Transspezifische Evolution der Primaten
- fossile und rezente Hinweise zur Evolution des Menschen
- **Steuerungs- und Regulationsmechanismen im Organismus**
- Molekulare und cytologische Grundlagen mit den Schwerpunkten
- Bau und Funktion des Neurons
- Erregungsentstehung, Erregungsleitung, Synapsenvorgänge einschließlich molekularer Grundlagen
- Synaptische Verschaltung und Verrechnung