



DEUTSCHE SCHULE SOFIA

ОУЧИЛИЩЕ СОФИЯ



# Schulcurriculum für das Fach Biologie in der Oberstufe

Es gelten die Einheitlichen Prüfungsanforderungen in der Abiturprüfung Biologie (EPA) laut Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 01.12.1989 (i.d.F. vom 05.02.2004). Die Schülerinnen und Schüler werden im Unterricht auf diese Prüfungsanforderungen hin vorbereitet.

Es gelten die Operatoren laut „Operatoren für das Fach Biologie (Stand: Oktober 2012)“ veröffentlicht von der KMK. Die Schülerinnen und Schüler werden über die Operatoren in Kenntnis gesetzt, die Anwendung der Operatoren wird erklärt und den Anforderungen des Abiturs entsprechend eingeübt.

Das Schulcurriculum orientiert sich an den Curricula des Landes Thüringen und gegebenenfalls auch an den Kerncurricula der KMK.

Deutsch

# Schulcurriculum Biologie Oberstufe

## Leitgedanken zum Kompetenzerwerb

Der Biologieunterricht in der Qualifikationsphase leistet seinen Beitrag zur vertieften Allgemeinbildung: Sie umfasst fachlich-inhaltliche, methodisch-strategische, sozial-kommunikative und persönliche Dimensionen des Lernens.

Durch die zunehmende gesellschaftliche, wirtschaftliche und persönliche Bedeutung der Bereiche Gesundheit, Ernährung, Gentechnik, Biotechnik, Reproduktionsbiologie, Bioethik und Umwelt hat sich die Biologie zu einem stark integrativen Fach entwickelt und verbindet Naturwissenschaften, ihre technischen Anwendungen sowie Sozial- und Geisteswissenschaften miteinander.

Die Biologie greift einerseits auf Erkenntnisse, Gesetze und Methoden anderer Wissenschaften zurück und schafft andererseits fachwissenschaftliche Voraussetzungen für sachgerechtes Diskutieren, Urteilen, Entscheiden und Handeln. Sie legt die fachliche Basis, um Tragweite, Grenzen und gesellschaftliche Relevanz biowissenschaftlicher Erkenntnisse und Methoden sachgerecht und kritisch zu bewerten. Dies setzt voraus, dass Sachverhalte aus verschiedenen Perspektiven heraus betrachtet und verstanden werden.

Biologische Fachkenntnisse sind Grundlage für die Reflexion über die Stellung des Menschen im biologischen System, über sich selbst und seine Beziehungen zur Umwelt. Die Biologie gibt Anstöße, um über Einflüsse naturwissenschaftlicher Erkenntnisse auf das Weltbild des Menschen zu reflektieren.

Der Biologieunterricht in der gymnasialen Oberstufe trägt dem Rechnung: Er hilft, die Bedeutung der Wissenschaft Biologie bzw. ihre Methoden zu verstehen. Er bietet Raum für die Entwicklung anwendungsbereiter und anschlussfähiger Kompetenzen.

Der Biologieunterricht in der Qualifikationsphase leistet einen Beitrag zur Wissenschaftspropädeutik: Er führt ein in wissenschaftliche Fragestellungen, Kategorien und Methoden, die unter wissenschaftlichen und erkenntnistheoretischen Gesichtspunkten reflektiert werden. Dies fordert fachübergreifendes Denken. Das Arbeiten mit Modellvorstellungen, der gedankliche Wechsel zwischen verschiedenen Organisationsebenen des Lebens und der Umgang mit komplexen biologischen Strukturen fördern die Fähigkeit zur Abstraktion, zum Perspektivwechsel und zum logischen Denken.

Der Biologieunterricht in der Qualifikationsphase leistet einen Beitrag zur allgemeinen Studierfähigkeit und Berufsorientierung: Im Biologieunterricht der Qualifikationsphase sind Schülerinnen und Schüler zunehmend gefordert, ihr Lernen schrittweise selbst zu regulieren bzw. zu organisieren und grundlegende Fachkenntnisse und Methoden eigenständig anzuwenden. Er trägt dazu bei, eine anschlussfähige Basis für Berufsausbildung und Studium zu schaffen. Die Lehr- und Lernkultur im Fach Biologie muss diesen Anforderungen gerecht werden.

## Curriculum

Im Sinne des Lernkompetenzmodells sind Sach-, Methoden-, Selbst- und Sozialkompetenz als Bausteine zu betrachten, die miteinander verflochten sind.

### Sachkompetenz

Der Biologieunterricht in der Qualifikationsphase trägt dem rasanten Wachstum an naturwissenschaftlichem Wissen Rechnung, indem er sich auf Grundlegendes sowie auf das Verstehen von Grundprinzipien und Gesetzmäßigkeiten konzentriert. Er schafft Voraussetzungen für anwendungsbereite und anschlussfähige Kenntnisse.

- ◆ Eine wichtige Strukturierungshilfe für die zu Grunde liegenden Fachkenntnisse sind die Basiskonzepte: Struktur und Funktion, Reproduktion, Kompartimentierung, Steuerung und Regelung, Stoff- und Energieumwandlung, Information und Kommunikation, Variabilität und Anpassbarkeit, Geschichte und Verwandtschaft.
- ◆ Der Unterricht ermöglicht den Erwerb derjenigen Fachkenntnisse, die das Verständnis von biologischen Funktionszusammenhängen, vernetzten Systemen und Entwicklungsprozessen unterstützen.

Darüber hinaus können Schülerinnen und Schüler

- den interdisziplinären Charakter biologischer Forschung erläutern und
- die Bedeutung von Fachkenntnissen für die Ausbildung eines naturwissenschaftlich begründeten Weltbildes erläutern.

### Methodenkompetenz

Die Schwerpunkte Methoden, Kommunikation und Reflexion sind der Methodenkompetenz zugeordnet:

**Naturwissenschaftliche und fachspezifische Methoden:** Die Analyse komplexer naturwissenschaftlicher Phänomene, das Verstehen naturwissenschaftlicher Sachverhalte und die Auseinandersetzung mit Erkenntnissen bzw. deren Anwendungen setzt ein hohes Maß an Methodenkompetenz voraus.

Darüber hinaus können Schülerinnen und Schüler

- erkenntnistheoretische Fragen diskutieren (Weg von der Beobachtung des Phänomens über die Fragestellung, die Hypothese zur Theorie).

**Kommunikation:** Kommunikation beinhaltet das Erfassen und Verarbeiten von Informationen sowie das angemessene Dokumentieren, Präsentieren und Diskutieren von Ergebnissen und Erkenntnissen in unterschiedlichen Kommunikationssituationen.

**Reflexion:** Sachgerechtes und sachkritisches Urteilen, Entscheiden und Handeln im individuellen und gesellschaftlichen Bereich ist zunehmend von biologischen Fachkenntnissen abhängig. Daraus resultiert die Bedeutung der Reflexionsfähigkeit. Reflektieren verlangt solide fachspezifische und fachübergreifende Kompetenzen. Reflektieren fordert multiperspektivisches und vorausschauendes Denken.

Darüber hinaus können Schülerinnen und Schüler

- die Stellung des Menschen, sein Verhalten und Handeln im System der Natur kritisch reflektieren
- Einflüsse biologischer Erkenntnisse auf das Weltbild des Menschen reflektieren

### **Selbst- und Sozialkompetenz**

Sie zeigt sich in der Bereitschaft und Fähigkeit, den eigenen Lern- und Arbeitsprozess selbstständig zu gestalten sowie Leistungen und Verhalten zu reflektieren.

Sie zeigt sich in der Bereitschaft und Fähigkeit, im Team zu lernen und zu arbeiten, angemessen miteinander zu kommunizieren und das Lernen und Arbeiten und das Sozialverhalten im Team zu reflektieren.

## Methodenkompetenz

### Naturwissenschaftliche und fachspezifische Methoden

Schülerinnen und Schüler können

- Beobachtungen, Untersuchungen und Experimente planen, durchführen, protokollieren und auswerten sowie Fehlerbetrachtungen vornehmen
- einfache mikroskopische Präparate mikroskopieren und zeichnerisch darstellen sowie mikroskopische Bilder auswerten
- einfache Bestimmungsschlüssel anwenden
- die experimentelle Methode anwenden
  - naturwissenschaftliche Fragestellungen erschließen
  - Hypothesen bilden
  - Hypothesen experimentell überprüfen
  - Ergebnisse im Hinblick auf die Fragestellung prüfen
- Modelle im Erkenntnisprozess nutzen
  - Merkmale und Grenzen von Modellen sowie die Bedeutung ihrer Weiterentwicklung erläutern
  - Modellvorstellungen entwickeln und Modelle anwenden
- biologische Sachverhalte beschreiben, vergleichen und klassifizieren sowie Fachtermini definieren
- Ursache-Wirkungs-Beziehungen ableiten und biologische Sachverhalte begründen
- biologische Sachverhalte erklären und interpretieren

## Kommunikation

Schülerinnen und Schüler können

- Informationen sachkritisch analysieren, strukturieren und adressatengerecht präsentieren
- Informationen aus Texten, Schemata, Grafiken, symbolischen Darstellungen wie chemische Gleichungen, Diagrammen und Tabellen in andere Darstellungsformen umwandeln

- Methoden und Ergebnisse biologischer Beobachtungen, Untersuchungen und Experimente in geeigneter Form darstellen und damit argumentieren
- zwischen Alltags- und Fachsprache unterscheiden und naturwissenschaftliche Fachbegriffe sachgerecht anwenden

### **Reflexion**

Schülerinnen und Schüler können

- in verschiedenen Kontexten biologische Sachverhalte erkennen
- Entscheidungen, Maßnahmen und Verhaltensweisen auf der Grundlage von Fachkenntnissen unter Beachtung verschiedener Perspektiven ableiten und bewerten
- Bedeutung, Tragweite und Grenzen naturwissenschaftlicher Erkenntnisse, Methoden und deren Anwendungen bewerten

### **Selbst- und Sozialkompetenz**

Schülerinnen und Schüler können

- ihr Lernen und Arbeiten organisieren
- selbstständig und situationsbezogen Lernstrategien und Arbeitstechniken anwenden sowie eigene Lernwege reflektieren und Lernergebnisse bewerten
- das eigene Arbeits- und Sozialverhalten sowie das anderer Personen einschätzen



# Schulcurriculum Biologie Oberstufe

## Jahrgangsstufen 11 und 12

Inhalte - Grundlegende biologische Prinzipien	Kompetenzen und Methodencurriculum	Zeit	mögliche fächerübergreifende Aktivitäten, fächerübergreifende Grundlagen
<p><b>Themenbereich Q.1 Zellbiologie</b>                      Die Zelle als Organisationsebene des Lebens                      - Die Zelle als Struktur- und Funktionseinheit</p>	<p>Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Bedeutung der Zellbestandteile für das Leben der Zelle erläutern</li> <li>• den Zusammenhang zwischen Struktur und Funktion von Zellbestandteilen am Beispiel von Chloroplasten und Mitochondrien erläutern</li> </ul> <p><i>Additum:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Frischpräparate pflanzlicher Zellen herstellen und mikroskopieren</li> <li>• mikroskopische Bilder zeichnerisch darstellen</li> <li>• mikroskopische Zeichnungen auswerten</li> </ul>	10 Std.	
<p><b>Themenbereich Q.2 Zellbiologie/Genetik/Ökologie</b>                      Stoffaufbau und Energieumsatz</p>	<p>Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Bedeutung von Stoffaufbau und Energieumsatz für die Zelle erläutern</li> <li>• den Zusammenhang zwischen Assimilation und Dissimilation erläutern</li> <li>• verschiedene Formen der Assimilation (autotrophe und heterotrophe Assimilation) sowie verschiedene Formen der Dissimilation (Zellatmung, Gärung) vergleichen und</li> </ul>	5 Std.	



	<p>Fachtermini definieren</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Struktur-Funktions-Beziehungen am Beispiel der Biomembran erläutern; Funktion und Grenzen des Flüssig-Mosaik-Modells begründen             <ul style="list-style-type: none"> <li>– passive u. aktive Stofftransporte (Diffusion, Osmose, Ionenpumpe) an der Zelle erklären und deren Bedeutungen erläutern</li> <li>– Plasmolyse und Deplasmolyse erklären</li> </ul> </li> </ul> <p><i>Additum:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Plasmolyse und Deplasmolyse pflanzlicher Zellen darstellen</li> <li>• Diffusion und Osmose demonstrieren</li> </ul>		
<p><b>Themenbereich Q.3</b>          Zellbiologie/Genetik          Enzyme als Biokatalysatoren in Zellen</p>	<p>Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Enzyme als Struktur-Funktions-Einheit darstellen</li> <li>• (Bedeutung von aktivem Zentrum, Coenzymen und Cofaktoren für Reaktions- und Substratspezifität)</li> <li>• den Ablauf von Enzymreaktionen beschreiben</li> <li>• die Bedeutung von Enzymen erläutern</li> <li>• Beeinflussung der Aktivierungsenergie und Reaktionsgeschwindigkeit chemischer Reaktionen</li> <li>• Grafiken zur Abhängigkeit enzymatischer Reaktionen von der Temperatur und vom pH-Wert interpretieren</li> <li>• die Regulation von Enzymreaktionen durch Inhibitoren erklären</li> <li>• Enzymwirkung nachweisen</li> <li>• die Abhängigkeit der Enzymaktivität von Temperatur oder pH-Wert nachweisen</li> </ul>	<p>5 Std.</p>	<p>Chemie</p>
<p><b>Themenbereich Q.4</b></p>	<p>Schülerinnen und Schüler können</p>	<p>20</p>	<p>Gemeinschaftskunde,</p>

<p><b>Genetik</b>          Reproduktion und Entwicklung der Zelle</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• die Zellteilung beschreiben und deren Bedeutung als Grundlage für Reproduktion erläutern</li> <li>• den Zusammenhang zwischen der Struktur des Zellkerns und seinen Funktionen erläutern</li> <li>• zelluläre und molekulare Grundlagen der Vererbung erläutern</li> <li>• Struktur von DNA und RNA beschreiben</li> <li>• die Weitergabe von genetischer Information erklären</li> <li>• die Weitergabe genetischer Informationen bei ungeschlechtlicher und bei geschlechtlicher Fortpflanzung vergleichen</li> <li>• den Verlauf der identischen Replikation beschreiben und ihre Bedeutung erläutern</li> <li>• die Realisierung der genetischen Information erklären</li> <li>• die Funktion des genetischen Codes erklären</li> <li>• den prinzipiellen Verlauf der Proteinbiosynthese beschreiben</li> <li>• die Bedeutung von Proteinen erläutern</li> </ul>	<p>Std.</p>	<p>Englisch (z.B. „Brave New World“)</p>
<p><b>Themenbereich Q.5</b>  <b>Zellbiologie/Ökologie</b>          Der Organismus als Organisationsebene des Lebens          - Stoffaufbau und Energieumsatz bei grünen Pflanzen und bei Tier/Mensch</p>	<p>Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Bedeutung von Stoffaufbau und Energieumsatz für den Organismus erläutern</li> <li>• Stoff- und Energieumwandlungen am Beispiel der Fotosynthese und der Zellatmung beschreiben</li> <li>• Beziehungen zwischen Assimilation und Zellatmung bei Organismen (am Beispiel grüner Pflanzen und heterotropher Tiere / Mensch) erläutern</li> <li>• die Funktion von ATP als universeller Energieträger erklären</li> <li>• grafische Darstellungen zur Beeinflussung von Fotosynthese und Atmung durch abiotische Faktoren interpretieren</li> </ul> <p><i>Additum:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Glukose, Stärke in pflanzlichen Produkten nachweisen</li> </ul>	<p>10 Std.</p>	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>die enzymatische Spaltung von Stärke nachweisen</li> </ul>		
<b>Themenbereich Q.6</b> <b>Evolution/Genetik</b> Reproduktion und Entwicklung	<ul style="list-style-type: none"> <li>Schülerinnen und Schüler können</li> <li>Konstanz und Variabilität bei der Fortpflanzung und Entwicklung erklären</li> <li>Bedeutung von Meiose, Mitose, identische Replikation, Rekombination, Mutation, Modifikation</li> </ul>	25 Std.	Deutsch (frühkindlicher Spracherwerb)
<b>Themenbereich Q.7</b> <b>Neurobiologie</b> Information und Kommunikation	<ul style="list-style-type: none"> <li>Schülerinnen und Schüler können</li> <li>die Bedeutung der Informationsaufnahme und -verarbeitung durch Organismen und die Bedeutung der Kommunikation zwischen Organismen erläutern</li> <li>elektrochemische und molekularbiologische Vorgänge bei der Reizaufnahme und Transformation in elektrische Impulse an einer Sinneszelle erläutern</li> <li>das Membranpotenzial als Grundlage für Informationsübertragungen erklären</li> <li>Zustandekommen und Aufrechterhaltung des Ruhepotenzials an Membranen erklären</li> <li>Auslösung und Weiterleitung des Aktionspotenzials erklären</li> <li>Reaktionen pflanzlicher und tierischer / menschlicher Organismen auf Erregung an Beispielen nennen</li> <li>die Spezifik der Informationsübertragung im tierischen / menschlichen Zentralnervensystem erläutern</li> <li>Struktur-Funktions-Beziehungen am Beispiel eines Neurons erläutern</li> <li>die Übertragung von Erregungen an Synapsen erklären</li> </ul>	30 Std.	

<p><b>Themenbereich Q.8</b>  <b>Ökologie</b>          Das Ökosystem als Organisationseinheit des Lebens          - Ökosystem als Struktur- und Funktionseinheit</p>	<p>Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Bedeutung der Strukturierung der Biosphäre erläutern</li> <li>• Ökosysteme als Struktur- und Funktionseinheit beschreiben</li> <li>• die ökologische Potenz einer Art erklären und grafisch darstellen</li> <li>• Anpasstheiten (z. B. Licht- und Schattenpflanzen) und Anpassungen (z. B. Licht- und Schattenblätter einer Pflanze) an unterschiedliche Faktoren erklären und deren ökologische Bedeutung erläutern</li> <li>• ein Ökosystem in seinen Ernährungsstufen beschreiben</li> <li>• den Stoff- und Energiestrom in einem Ökosystem am Beispiel des Kohlenstoffkreislaufs beschreiben</li> </ul> <p><i>Additum:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Untersuchung und Analyse eines Ökosystems (z.B. hinsichtlich Struktur, Bestand, Faktoren)</li> <li>• mikroskopische Untersuchung (z.B. Laubblattquerschnitte)</li> <li>• Bestimmungsübungen</li> </ul>	<p>30 Std.</p>	
<p><b>Themenbereich Q.9</b>  <b>Ökologie</b>          Stabilität von Ökosystemen</p>	<p>Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die relative Stabilität von Ökosystemen durch Selbstregulation erklären</li> <li>• die Entwicklung von Populationen mit Hilfe der Volterra-Gesetze erklären</li> <li>• die Regulation der Populationsdichte durch das Zusammenwirken verschiedener inter- und intraspezifische Faktoren erklären</li> </ul>	<p>10 Std.</p>	<p>Mathematik</p>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>die Sensibilität unterschiedlicher Ökosysteme auf Einflüsse diskutieren</li> </ul>	10 Std-	
<p><b>Themenbereich Q.10</b>  <b>Ökologie</b>          Dynamik von Ökosystemen</p>	<p>Schüler und Schülerinnen können</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Veränderungen von Ökosystemen unterschiedlichen Zeiträumen vergleichen</li> <li>Aspektfolgen und Sukzession beschreiben bzw. erläutern sowie evolutive Entwicklungen erklären</li> <li>Zusammenhänge zwischen der Evolution der Lebewesen und Veränderungen von Ökosystemen erläutern</li> <li>die Theorien von Lamarck und Darwin zur Entwicklung von Lebewesen vergleichen</li> <li>die Entwicklung von Arten nach der Synthetischen Theorie der Evolution erklären (Zusammenwirken von Evolutionsfaktoren: Veränderung des Genpools durch Mutation, Rekombination, Gendrift bzw. Isolation sowie die Bedeutung von Selektion und Coevolution)</li> <li>den Begriff „Art“ definieren</li> <li>Methoden der Stammesgeschichtsforschung beschreiben, Bedeutung und Grenzen naturwissenschaftlicher Belege für die „Untermauerung“ einer Theorie erläutern</li> </ul>	10 Std-	Mathematik
<p><b>Themenbereich Q.11</b>          Organisationsebenen des Lebens</p>	<p>Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Zellen, Organismen und Ökosysteme als lebende Systeme kennzeichnen, die folgende Merkmale aufweisen:             <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Struktur, die Bedingungen und die Organisation in dem System gewährleisten die Lebensprozesse</li> <li>Lebende Systeme sind offene Systeme</li> </ul> </li> <li>Schülerinnen und Schüler können</li> <li>die Beziehungen zwischen den Organisationsebenen des</li> </ul>	5 Std.	

	<p>Lebens erläutern</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Basiskonzepte an verschiedenen Organisationsebenen des Lebens anwenden</li> </ul>		
<p><b>Vertiefungsreserve in Jahrgängen 11 und 12</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Freiräume zur Entwicklung der Lernkompetenz der Schüler</li> <li>• Möglichkeit zur Vertiefung der Inhalte, Erweiterung der Themen oder Durchführung von Projekten</li> </ul>	<p>60 Std.</p>	