

## Schulcurriculum Biologie der Jahrgangsstufen 11/12 in der Fassung vom **02.12.2021**

■ D E U T S C H E  
■ S C H U L E  
■ L I S S A B O N

Escola Alemã de Lisboa

Grundlage

Regionalcurriculum der

Deutschen

Auslandsschulen

Griechenland, Italien und Portugal

Erarbeitete während der Regional-Fachkonferenz vom 22.04.2021

### **Schulcurriculum für Biologie in der Oberstufe der Deutschen Schule in Lissabon**

Unverzichtbares Element der gymnasialen Ausbildung ist eine solide naturwissenschaftliche Grundbildung. Sie ist eine wesentliche Voraussetzung, um im persönlichen und gesellschaftlichen Leben sachlich richtig und selbstbestimmt entscheiden und handeln zu können, aktiv an der gesellschaftlichen Kommunikation und Meinungsbildung teilzuhaben und an der Mitgestaltung unserer Lebensbedingungen im Sinne einer nachhaltigen Entwicklung mitzuwirken. Das Fach Biologie leistet dazu einen wichtigen Beitrag. Biowissenschaften gewinnen heute mehr denn je eine hohe gesellschaftliche, wirtschaftliche und persönliche Bedeutung. Das zeigen Bereiche wie Humanmedizin, Gesundheitswesen, Biotechnologie, Gentechnik, Agrar- und Forstwirtschaft, Tierhaltung, Lebensmittelproduktion, Nutzung von Naturressourcen, Energietechnologie, Bionik, Nanotechnologie, Umwelttechnologie und Naturschutz. Als wesentliche Basis ökologischer, medizinischer, technischer und ökonomischer Entwicklungen eröffnet die Biologie Wege für die Gestaltung unserer Lebenswelt und zur Verbesserung unserer Lebensqualität. Eine zeitgemäße biologische Grundbildung schließt neben naturwissenschaftlichen auch bioethische, weltanschauliche und wissenschaftspolitische Aspekte ein, z. B. die Achtung des Lebendigen, die Selbstbestimmung über den eigenen Körper und über das eigene Leben, das veränderte Verhältnis von Mensch und Natur, die Bedeutung der Gesunderhaltung des Menschen, eine naturwissenschaftliche Sichtweise zur Entstehung und Entwicklung des Lebens und die Bedeutung biologischer Sachkenntnisse für gesellschaftspolitische Entscheidungen. Solide biologische Grundkenntnisse sind Voraussetzung für biologisch relevante Berufe und Studienrichtungen. Solide biologische Grundkenntnisse sind Voraussetzung für biologisch relevante Studienrichtungen und Berufe.

Der Biologieunterricht in der gymnasialen Oberstufe ist auf das Erreichen der allgemeinen Hochschulreife ausgerichtet und bietet dem Schüler neben einer vertieften Allgemeinbildung eine wissenschaftspropädeutische Bildung und eine allgemeine Studierfähigkeit bzw. Berufsorientierung. Er konzentriert sich dementsprechend auf das Verstehen chemischer Sachverhalte und auf das Entwickeln von Basisqualifikationen, die eine Grundlage für anschlussfähiges Lernen in weiteren schulischen, beruflichen und persönlichen Bereichen bilden.

Die fachlichen Schwerpunkte sowie die anzusetzenden Bewertungsmaßstäbe orientieren sich an den Einheitlichen Prüfungsanforderungen (EPA) für das Fach Biologie an Gymnasien. Die Anforderungen der EPA spiegeln sich in dem für die Deutschen Schulen im Ausland entwickelten Kerncurriculum wider.

Das **Schulcurriculum** für das Fach Biologie

- greift die im Kerncurriculum ausgewiesenen Kompetenzen/Inhalte auf und konkretisiert sie nach Vorlage des Regionalcurriculums, ergänzt um schulspezifische Aspekte.

- weist darüber hinaus fachliche Vertiefungen, Erweiterungen und Schwerpunktsetzungen entsprechend des Schulprofils aus. - zeigt Verknüpfungen zum Methodencurriculum der Schule und verweist auf mögliche fachübergreifende Bezüge (kursiv).

Möglichkeiten der **Lerndiagnose**, **Fördermaßnahmen** und **Ergebnissicherung** können durch folgende Maßnahmen erzielt werden:

- Lernstanderhebung z.B. in Form eines Selbsteinschätzungsbogens, eines unbenoteten Eingangstests, eines Lernzirkels.
- Förderung z.B. in Form von Übungsmaterialien, von fachwissenschaftlichen Büchern, von Lernprogrammen im Internet.
- Ergebnissicherung z.B. in Form von Lernplakaten und Mindmaps zur Zusammenfassung und Gliederung der Inhalte eines Themengebietes, Präsentationen, Abschlusstests.

Überfachliche und fachspezifische **Kompetenzen**, die im Biologieunterricht im Zusammenhang mit verschiedenen Inhalten kumulativ entwickelt werden, sind nachfolgend ausgewiesen:

#### Schüler\*innen können

- Aufgaben und Problemstellungen analysieren und Lösungsstrategien entwickeln,
- geeignete Methoden für die Lösung von Aufgaben auswählen und anwenden sowie Arbeitsphasen zielgerichtet planen und umsetzen,
- zu einem Sachverhalt relevante Informationen aus verschiedenen Quellen (z.B. Lehrbuch, Lexika, Internet) sachgerecht und kritisch auswählen,
- Informationen aus verschiedenen Darstellungsformen (z. B. Texte, Symbole, Diagramme, Tabellen, Schemata) erfassen, diese verarbeiten, darstellen und interpretieren sowie Informationen in andere Darstellungsformen übertragen,
- ihr Wissen systematisch strukturieren sowie Querbezüge zwischen Wissenschaftsdisziplinen herstellen,
- Arbeitsergebnisse verständlich und anschaulich präsentieren und geeignete Medien zur Dokumentation, Präsentation und Diskussion sachgerecht nutzen.

#### Schüler\*innen können

- geeignete Methoden der Erkenntnisgewinnung auswählen und anwenden, d. h.
  - naturwissenschaftliche Sachverhalte analysieren, beschreiben und Fragen bzw. Probleme klar formulieren, - naturwissenschaftliche Sachverhalte vergleichen, klassifizieren und Fachtermini definieren,
  - kausale Beziehungen ableiten,
  - Sachverhalte mit Hilfe naturwissenschaftlicher Kenntnisse erklären,
  - sachgerecht deduktiv und induktiv Schlüsse ziehen,
  - geeignete Modelle anwenden,

- Untersuchungen und Experimente zur Gewinnung von Erkenntnissen nutzen und dabei die Schrittfolge der experimentellen Methode anwenden □ naturwissenschaftliche Verfahren in Forschung und Praxis sowie Entscheidungen und Sachverhalte auf der Grundlage naturwissenschaftlicher Fachkenntnisse und unter Abwägung verschiedener (z. B. wirtschaftlicher, ethischer) Aspekte bewerten und sich einen fachlich fundierten Standpunkt bilden,
- bei der Beschaffung von Informationen und bei der fachwissenschaftlichen Kommunikation im Biologieunterricht ihre Medienkompetenz anwenden um sach- und adressatengerecht zu kommunizieren.

### Schüler\*innen können

- individuell und im Team lernen und arbeiten,
- den eigenen Lern- und Arbeitsprozess selbstständig gestalten sowie ihre Leistungen und ihr Verhalten reflektieren,
- Ziele für die Arbeit der Lerngruppe festlegen, Vereinbarungen treffen und deren Umsetzung realistisch beurteilen,
- angemessen miteinander kommunizieren und das Lernen im Team reflektieren,
- den eigenen Standpunkt artikulieren und ihn sach- und situationsgerecht vertreten sowie sich sachlich mit der Meinung anderer auseinandersetzen, □ ihren eigenen und den Lernfortschritt der Mitschüler einschätzen und ein Feedback geben.

[http://www.kmk.org/fileadmin/veroeffentlichungen\\_beschluesse/2010/2010\\_04\\_29-Kerncurriculum.pdf](http://www.kmk.org/fileadmin/veroeffentlichungen_beschluesse/2010/2010_04_29-Kerncurriculum.pdf)

Es wird das Strukturraster 259 BLASchA vom 26/27.09.2012 verwendet

Folgende Darstellung wurde gewählt:

- **im Kerncurriculum formulierte Kompetenz**
  - regionale Konkretisierung o *vorgeschriebene Experimente*

In der Klassenstufe 10 sollten als Eingangsvoraussetzung für die Qualifikationsphase der gymnasialen Oberstufe die Sachkompetenz in folgenden Themenbereichen erworben werden:

- Grundlagen der Zellbiologie
- Grundlagen der klassischen Genetik 1. und 2. Mendelsche Regel)

**Die Reihenfolge der einzelnen Themen ist bindend.  
Die Themenbereiche des Schulhalbjahres 12.1 sind ab Kennzeichnung nicht mehr Bestandteil der schriftlichen Deutschen Internationalen Abiturprüfung.**

Die **nichtmuttersprachlichen Schüler\*innen** werden durch konkrete, binnendifferenzierende sprachliche Hilfen bei der Bewältigung sprachlicher Standardsituationen im Fachunterricht unterstützt. Zur Förderung der sprachlichen und schriftlichen Korrektheit sind sprachfördernde Maßnahmen zu integrieren wie z.B.

- zum Sprechen ermutigen, motivieren, anregen,
- beim strukturierten Sprechen unterstützen und helfen,
- beim Lesen von Texten Hilfen geben
- bei Beschreibungen z.B. von Experimenten, Geräten, Beobachtungen, Ergebnissen usw. helfen
- das Verstehen unterstützen
- bei der Einführung neuer Fachbegriffe diese anschreiben
- mit Schülern schreiben und lesen von Fachtexten trainieren
- Sprachhilfen und Lösungsfolien anbieten
- Erläuterungen u.ä. durch optische Mittel ergänzen
- Sprachstrukturen festigen, üben, trainieren

Hier können nur einige beispielhafte Maßnahmen zur Sprachförderung angeführt werden.

Weitere Hilfestellungen zur Förderung nichtmuttersprachlicher Schüler\*innen können dem "Handbuch zur Sprachförderung im Fach " von Josef Leisen entnommen werden bzw. sollen in enger Absprache und Beratung mit den DFU-Koordinatoren erfolgen.

HJ	Zeit	Kompetenzen	Methodencurriculum	Schulspezifische Ergänzungen und Vertiefungen, fächerübergreifender Bezug
<b>Cytologie/Zellbiologie</b>				
11.1	18	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Zellbestandteile von pflanzlichen und tierischen Zellen nennen und deren Funktion erläutern</li> <li>• Den Zusammenhang zwischen Struktur und Funktion von Zellbestandteilen am Beispiel der Biomembran (Flüssig-Mosaik-Modell) erläutern</li> <li>• Die Bedeutung der Kompartimentierung für die räumliche Ordnung der zellulären Prozesse erläutern</li> <li>• Passive u. aktive Transportprozesse (Diffusion, Osmose, Ionenpumpen) erklären</li> <li>• Zellinhaltsstoffe nennen, die Struktur von Kohlenhydraten, Proteinen und Lipiden modellhaft mit Hilfe von Symbolen beschreiben</li> <li>• Die Wirkung hypotonischer, isotonischer und hypertotonischer Außenlösung auf Zellen sowie die Erscheinungen von Plasmolyse und Deplasmolyse erklären</li> </ul>	<p>- Modelle anwenden, erweitern und ihre Aussagekraft und Gültigkeit beurteilen Lernzirkel, Gruppenpuzzle</p> <p><a href="http://bio.edu.ee/models/de/index.html">http://bio.edu.ee/models/de/index.html</a></p> <p>- Mikroskopie, Herstellen und Mikroskopieren von zwei FP (z.B. Zwiebelhaut, Wasserpest, ...) o Anfertigen und Auswerten mikroskopischer Zeichnungen</p> <p>o Plasmolyse und Deplasmolyse praktisch nachweisen</p>	<p><i>Chemie: Diffusion, Brownsche Molekularbewegung und Biomoleküle</i></p>

HJ	Zeit	Kompetenzen	Methodencurriculum	Schulspezifische Ergänzungen und Vertiefungen, fächerübergreifender Bezug
<b>Stoff- und Energiestoffwechsel</b>				

<p>11.1 22</p>	<p><b>Enzymatik</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Enzyme als Struktur- und Funktionseinheit erläutern</li> <li>• Die Bedeutung von Enzymen, aktivem Zentrum (Schlüssel-Schloss-Prinzip), Coenzymen und Cofaktoren erläutern</li> <li>• Den Ablauf einer Enzymreaktion beschreiben</li> <li>• Eigenschaften von Enzymen: Beeinflussung der Aktivierungsenergie und der Reaktionsgeschwindigkeit chemischer Reaktionen erläutern (Biokatalysator), Substratspezifität und Wirkungsspezifität</li> <li>• Grafiken zur Abhängigkeit enzymatischer Reaktionen von Temperatur (RGT-Regel, Denaturierung) und pH-Wert interpretieren</li> </ul> <p>□ Die Regulation von Enzymreaktionen durch Inhibitoren erklären</p> <p><b>Assimilation/Dissimilation im Vergleich</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Bedeutung von Assimilation und Dissimilation für Lebewesen erläutern</li> <li>• Die Begriffe Assimilation, Dissimilation, autotroph, heterotroph, Fotosynthese, Zellatmung und Gärung in einem Begriffssystem ordnen und definieren</li> <li>• Den Zusammenhang zwischen Assimilation und Dissimilation erläutern</li> <li>• Die Funktion von ATP als universellem Energieträger erklären</li> <li>• Die Stoff- und Energieumwandlungen am Beispiel der Fotosynthese erläutern</li> <li>• Beeinflussung der Fotosynthese durch abiotische Faktoren kennen und grafische Darstellung interpretieren</li> </ul>	<p>-Lernzirkel Enzyme, Gruppenpuzzle -Modelle basteln <a href="http://bio.edu.ee/models/de/index.html">http://bio.edu.ee/models/de/index.html</a></p> <p>- Abbildungen, Tabellen, Diagramme sowie grafische Darstellungen unter Beachtung der untersuchten Größen und Einheiten beschreiben, analysieren und interpretieren</p> <p>o <i>experimenteller Nachweis der Abhängigkeit der Enzymaktivität von der Temperatur und vom pH-Wert</i></p> <p><a href="http://www.mallig.eduvinet.de/">http://www.mallig.eduvinet.de/</a></p> <p>-Mindmap; Cluster, Glossar -Hypothesen entwickeln, Experimente planen, durchführen und auswerten</p> <p>- experimenteller Sauerstoffnachweis, Abhängigkeit der Fotosynthese vom CO<sub>2</sub>-Gehalt - Mikroskopie (Wasserpest, verschiedene Blätter) <a href="http://bio.edu.ee/models/de/index.html">http://bio.edu.ee/models/de/index.html</a></p> <p>Modelle basteln selbständig</p>	<p>Chemie: <i>Katalyse</i></p> <p>Chemie: <i>Redoxreaktionen</i></p> <p>Physik: <i>Optik</i></p>
----------------	---	---	--

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Den Zusammenhang zwischen Bau und Funktion des Chloroplasten erläutern</li> <li>• Das Prinzip der Fotosynthese erläutern: Summengleichung, lichtabhängige (Z-Schema und chemieosmotische ATP-Synthese) und lichtunabhängige Reaktion (Calvin-Zyklus [CO<sub>2</sub>-Fixierung, Reduktion, Regeneration])</li> <li>• Die Stoff-und Energieumwandlungen am Beispiel der Zellatmung vergleichend darstellen</li> </ul>	<p>Informationen außerhalb der Schule beschaffen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ <i>Die enzymatische Spaltung von Stärke nachweisen</i></li> <li>○ <i>Glucose und Stärke in pflanzlichen Produkten nachweisen</i></li> </ul>	
--	--	--	---	--

HJ	Zeit	Kompetenzen	Methodencurriculum	Schulspezifische Ergänzungen und Vertiefungen, fächerübergreifender Bezug
<b>Genetik</b>				
11.2	40	<p><b>Molekulargenetik/Cytogenetik</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Struktur und Funktion des Zellkerns erklären</li> <li>• Den Aufbau eines Chromosoms beschreiben</li> <li>• Den Aufbau und die Eigenschaften von DNA und RNA erklären</li> <li>• Den Bau und die Funktion von Proteinen erläutern</li> <li>• Die Ursachen für die relative Konstanz der genetischen Information und ihrer verlustfreien Weitergabe (semikonservative Replikation der DNA)</li> <li>• Die Eigenschaften des genetischen Codes nennen</li> <li>• Den Ablauf und die Bedeutung der Proteinbiosynthese erklären (Vergleich prokaryotisch, eukaryotisch mit Prozessierung)</li> <li>• Die prinzipiellen Abläufe und Bedeutung von Mitose, Meiose erklären</li> <li>• Die Weitergabe von genetischer Information bei ungeschlechtlicher und geschlechtlicher Vermehrung vergleichen □ Die Ursachen der Variabilität erklären</li> </ul>	<p>-Modelle anwenden, erweitern und ihre Aussagekraft und GÜltigkeit beurteilen Modelle herstellen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- computergesteuerte Animationen - <a href="http://www.zytologie-online.net/">http://www.zytologie-online.net/</a></li> <li>- <a href="http://bio.edu.ee/models/de/index.html">http://bio.edu.ee/models/de/index.html</a></li> </ul> <p>online-links (Markl, Klett-Verlag)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Eigenständig Fragestellungen entwickeln</li> <li>- naturwissenschaftliche Texte analysieren und deuten; biologische Sachverhalte mithilfe digitaler Medien</li> </ul>	<p><i>Informatik: binärer Code</i></p> <p><i>Chemie: Biomoleküle</i></p>

<p>(Rekombinationsmechanismen, Mutationen)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modifikation von Mutationen abgrenzend erklären</li> </ul> <p><b>Humangenetik</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Ursachen und Vererbung von erblich bedingten Erkrankungen mit den Mendelschen Regeln erklären</li> <li>• Stammbäume an Beispielen analysieren (autosomal, gonosomal, dominant, rezessiv)</li> <li>• Den Zusammenhang zwischen Ursachen, Auswirkung und Therapie an einem Beispiel erläutern und derzeitige Möglichkeiten humangenetischer Diagnostik und Beratung erläutern (Ethische Aspekte diskutieren)</li> </ul> <p><b>Gentechnik</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gentechnologische Methoden beschreiben (PCR; Gelelektrophorese; Finger-Printing; Restriktionsenzyme, cDNA)</li> <li>• Den bakterieller Gentransfer als gentechnisches Verfahren mit Hilfe von Vektoren erläutern</li> <li>• Genetische Marker erklären</li> <li>• Gentechnische Anwendungen beurteilen: Gendiagnostik, Klone, Stammzellen</li> <li>• Ziele, Nutzen, Folgen und Risiken an Beispielen aus Anwendungsgebieten der Gentechnik unter Beachtung verschiedener Kriterien (z.B. naturwissenschaftliche, medizinische, ethische, ökonomische Aspekte)</li> </ul>	<p>recherchieren, dokumentieren und präsentieren; komplexe biologische Fragestellungen diskutieren;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- mögliche Folgen des eigenen und gesellschaftlichen Handelns bewerten</li> </ul> <p>-Gruppenpuzzle oder Expertenbefragung (schulextern)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Interpretation von Information wie Stammbäumen, medizinische Texte</li> <li>- Podiumsdiskussion</li> </ul> <p>- Prinzipien biologischer Arbeitstechniken beschreiben, Befunde auswerten und interpretieren</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Schülerexperiment: Gelelektrophorese</i> - Arbeitsteilige GA mit Präsentation</li> </ul> <p><a href="http://bio.edu.ee/models/de/index.html">http://bio.edu.ee/models/de/index.html</a></p> <p>Begründungen und Beweisen von Aussagen und deren Präsentationen im größeren Rahmen, Expertenrunde, Rollenspiel</p>	<p><i>Ethik/Religion Rollenspiel/</i></p> <p><i>Religion/Ethik</i></p>
---	---	--

HJ	Zeit	Kompetenzen	Methodencurriculum	Schulspezifische Ergänzungen und Vertiefungen, fächerübergreifender Bezug
<b>Ökologie</b>				

12.1	25	<p><b>Autökologie</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die grundlegenden Begriffe der Ökologie (Art, Population, Biotop, Biozönose, Ökosystem, biotische und abiotische Faktoren) erklären</li> <li>• Die ökologische Potenz als Anpassung innerhalb der genetisch fixierten Reaktionsnorm und die Anpassbarkeit an Umweltfaktoren erläutern: Wasser (am Beispiel von Pflanzen und Tieren), Licht (Licht- und Schattenpflanzen) und Temperatur (Bergmann'sche und Allen'sche Regel)</li> </ul> <p><b>Populationsökologie</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Wachstumskurve einer Population zeichnen und beschreiben</li> <li>• Die dichteabhängigen und dichteunabhängigen Faktoren nennen und erklären</li> <li>• Die innerartlichen Beziehungen erklären</li> </ul> <p><b>Synökologie</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die zwischenartlichen Beziehungen in Biozönosen von Ökosystemen erläutern: Nahrungs- und Raumkonkurrenz, Räuber-Beute-Beziehungen (Lottka-Volterra), Parasitismus, Symbiose</li> <li>• Die Bedeutung der ökologischen Nische erläutern (Biodiversität)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Biologische Sachverhalte Kriterien geleitet durch Beobachtung und Vergleich beschreiben und erklären</li> <li>- biologische Sachverhalte auf angemessene Art und Weise veranschaulichen: Text, Tabelle, Diagramm, Schema</li> <li>-Hypothesen entwickeln</li> <li>-Experimente planen, durchführen und auswerten (Asselversuche)</li> <li>- Fehlerquellen diskutieren (fehlender Kontrollansatz)</li> <li><a href="http://www.mallig.eduvinet.de/">http://www.mallig.eduvinet.de/</a></li> <li>-Präsentationen Podiumsdiskussion oder Expertenpuzzle</li> <li>- Hausarbeit über einen längeren Zeitraum erstellen</li> </ul>	<p>Mathematik: Wachstumskurven</p>
------	----	---	---	------------------------------------

**Ökosysteme**

- Ein Ökosystem in den Trophieebenen (Produzent, Konsumenten, Destruenten) und Nahrungsbeziehungen (Nahrungskette, -netz) beschreiben
- Den Stoffkreislauf (Kohlenstoffkreislauf) und Energiefluss innerhalb eines Ökosystems erläutern
- Die räumliche und zeitliche (Aspektfolge, Sukzession) Struktur von Ökosystemen an einem Beispiel erläutern
- Die Artenvielfalt im Biotop erklären (Biodiversität)
- Die Selbstregulation, Stabilität und Sensibilität von Ökosystemen erläutern
- Die Folgen des Eingriffes des Menschen in Ökosysteme und die Bedeutung des Umweltschutzes (nachhaltiger Lebensweise) sachgerecht beurteilen
- Die Zusammenhänge zwischen der Evolution der Lebewesen und Veränderung von Ökosystemen erläutern

- *ein exemplarisches Ökosystem untersuchen und analysieren*

HJ	Zeit	Kompetenzen	Methodencurriculum	Schulspezifische Ergänzungen und Vertiefungen, fächerübergreifender Bezug
<b>Evolution</b>				
12.1	15	<ul style="list-style-type: none"> <li>Die Theorien von Lamarck und Darwin zur Entwicklung von Lebewesen vergleichen.</li> <li>Das Zusammenwirken der Evolutionsfaktoren: Veränderung des Genpools durch Mutation und Rekombination, Selektion, Isolation, Gendrift und Coevolution erläutern.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Arbeitsteilige naturwissenschaftliche analysieren und deuten GA Texte</li> <li>- aus der Betrachtung biologischer Phänomene Schlussfolgerungen ziehen und Regeln ableiten</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Geographie: Erdzeitalter, Plattentektonik</li> </ul>

<p>□ Die Entstehung einer Art (Artbegriff definieren) nach der synthetischen Evolutionstheorie erklären (sympatrisch, allopatrisch, adaptive Radiation)</p>		<p>- Religion/Ethik</p>
<p><b><i>Bis hier für das schriftliche Abitur relevant</i></b></p>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Methoden zur Erforschung der Stammesgeschichte beschreiben (molekulare Verwandtschaftsbeziehungen)</li> <li>• Die anatomischen Homologien (Homologiekriterien) und Analogien erklären (Divergenz und Konvergenz)</li> <li>• Das Auftreten von Rudimenten und Atavismen erklären können</li> <li>• Die Humanevolution beschreiben</li> <li>• Die Bedeutung von Erkenntnissen über die Evolution für ein naturwissenschaftlich begründetes Weltbild erläutern und von anderen Erklärungen abgrenzen.</li> </ul>	<p>- Expertenpuzzle Herstellung von Fossilien</p> <p>- Präsentationen, Plakatgestaltung</p>	

HJ	Zeit	Kompetenzen	Methodencurriculum	Schulspezifische Ergänzungen und Vertiefungen, fächerübergreifender Bezug
<b>Neurobiologie - Information und Kommunikation</b>				
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Struktur-Funktions-Beziehungen am Beispiel eines Neurons erläutern</li> <li>• Die Bedeutung der Informationsaufnahme und -verarbeitung durch Organismen</li> <li>• Die Bedeutung der Kommunikation zwischen Organismen erläutern</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sinnesphysiologische Experimente</li> <li>- optische Täuschungen</li> </ul>	Chemie und Physik
12.2	15	<ul style="list-style-type: none"> <li>□ Die elektrochemischen und molekularbiologischen Vorgänge bei der Reizaufnahme und Transformation in elektrische Impulse an einer Sinneszelle erläutern</li> <li>□ Das Membranpotential als Grundlage für Informationsübertragungen erklären</li> </ul>		

	<ul style="list-style-type: none"> <li>□ Das Zustandekommen und Aufrechterhaltung des Ruhepotentials an Membranen erklären</li> <li>□ Die Auslösung und Weiterleitung des Aktionspotentials erklären (saltatorische und kontinuierliche Erregungsleitung)             <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Reaktionen pflanzlicher und tierischer/menschlicher Organismen auf Erregungen an Beispielen nennen (z.B. Pflanzentaxis, Sinne)</li> </ul> </li> <li>□ Die Übertragung von Erregungen an Synapsen erklären (hemmend und erregend)</li> <li>□ Die Wirkung von psychoaktiven Stoffen und Nervengiften an ausgewählten Beispielen erklären</li> <li>□ Die Auswirkungen psychoaktiver Stoffe auf die Gesundheit und die Gesellschaft erläutern</li> </ul>	<p>- Mikroskopie Nervenzelle; Mindmap</p> <p>Podiumsdiskussion/Präsentationen Expertenbefragung Lernzirkel</p>	<p>- Selbststärkung</p>
--	---	--	-------------------------

**Anhang: Operatoren im Fach Biologie**

Es werden die Operatoren für die naturwissenschaftlichen Fächer“ (Physik, Biologie, Chemie) an den Deutschen Schulen im Ausland (Stand Februar 2013) der KMK verbindlich vorausgesetzt und verwendet.

<https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/pdf/Bildung/Auslandsschulwesen/Kerncurriculum/Auslandsschulwesen-OperatorenNaturwissenschaften-02-2013.pdf>

Bewertungstabelle für die

	<b>Punkte</b>	<b>Note</b>
100-95	15	1+
94-90	14	1
89-85	13	1-
84-80	12	2+
79-75	11	2
74-70	10	2-

## Jahrgangsstufen 11 und 12

(Quelle: Richtlinien für die gymnasiale Oberstufe mit Unterricht im Klassenverband an deutschen Auslandsschulen vom 28.09.1994 i.d.F. vom 09.07.2004)

Prozentsätze werden jeweils auf ganze Prozent gerundet.

69-65	09	3+
64-60	08	3
59-55	07	3-
54-50	06	4+
49-45	05	4
44-40	04	4-
39-34	03	5+
33-27	02	5
26-20	01	5-
19-0	00	6