



**ZSL**

Zentrum für Schulqualität  
und Lehrerbildung  
Baden-Württemberg

# **Bildungsplan 2016 Gymnasium**

überarbeitete Fassung vom 08.03.2022 (V2)

## **Beispielcurriculum für das Fach Biologie**

**Klassen 9/10**

**Juni 2022**

# Inhaltsverzeichnis

Hinweis: Durch einen Mausklick kann direkt zu den entsprechenden Stellen im Dokument navigiert werden

<a href="#">Allgemeines Vorwort zu den Beispielcurricula</a>	I
<a href="#">Fachspezifisches Vorwort: Übersicht</a>	II
<a href="#">Fachspezifisches Vorwort: Hinweise zu Fortbildungs- und Unterrichtsmaterialien</a>	IV
Biologie Klasse 9	1
<a href="#">3.3.1 UE 1: Evolution: Selektion und Naturgeschichte</a>	1
<a href="#">3.3.2 UE 2: Genetik</a>	3
Biologie Klasse 10	6
<a href="#">3.3.4 UE 3: Zellbiologie</a>	6
<a href="#">3.3.3 UE 4: Immunbiologie</a>	8

# Allgemeines Vorwort zu den Beispielcurricula

Beispielcurricula zeigen eine Möglichkeit auf, wie aus dem Bildungsplan unterrichtliche Praxis werden kann. Sie erheben hierbei keinen Anspruch einer normativen Vorgabe, sondern dienen vielmehr als beispielhafte Vorlage zur Unterrichtsplanung und -gestaltung. Diese kann bei der Erstellung oder Weiterentwicklung von schul- und fachspezifischen Jahresplanungen ebenso hilfreich sein wie bei der konkreten Unterrichtsplanung der Lehrkräfte.

Curricula sind keine abgeschlossenen Produkte, sondern befinden sich in einem dauerhaften Entwicklungsprozess, müssen jeweils neu an die schulische Ausgangssituation angepasst werden und sollten auch nach den Erfahrungswerten vor Ort kontinuierlich fortgeschrieben und modifiziert werden. Sie sind somit sowohl an den Bildungsplan, als auch an den Kontext der jeweiligen Schule gebunden und müssen entsprechend angepasst werden. Das gilt auch für die Zeitplanung, welche vom Gesamtkonzept und den örtlichen Gegebenheiten abhängig und daher nur als Vorschlag zu betrachten ist.

Der Aufbau der Beispielcurricula ist für alle Fächer einheitlich: Ein fachspezifisches Vorwort thematisiert die Besonderheiten des jeweiligen Fachcurriculums und gibt ggf. Lektürehinweise für das Curriculum, das sich in tabellarischer Form dem Vorwort anschließt.

In den ersten beiden Spalten der vorliegenden Curricula werden beispielhafte Zuordnungen zwischen den prozess- und inhaltsbezogenen Kompetenzen dargestellt. Eine Ausnahme stellen die modernen Fremdsprachen dar, die aufgrund der fachspezifischen Architektur ihrer Pläne eine andere Spaltenkategorisierung gewählt haben. In der dritten Spalte wird vorgeschlagen, wie die Themen und Inhalte im Unterricht umgesetzt und konkretisiert werden können. In der vierten Spalte wird auf Möglichkeiten zur Vertiefung und Erweiterung des Kompetenzerwerbs im Rahmen des Schulcurriculums hingewiesen und aufgezeigt, wie die Leitperspektiven in den Fachunterricht eingebunden werden können und in welcher Hinsicht eine Zusammenarbeit mit anderen Fächern sinnvoll sein kann. An dieser Stelle finden sich auch Hinweise und Verlinkungen auf konkretes Unterrichtsmaterial.

[zurück zum Inhaltsverzeichnis](#)

## Fachspezifisches Vorwort [zurück zum Inhaltsverzeichnis](#)

Alle Inhaltsfelder der Standardstufe 9/10 haben eine besondere Bedeutung im Hinblick auf die Anbahnung der Kursstufe. Die Inhaltsfelder 3.3.1 Evolution, 3.3.2 Genetik und 3.3.3 Immunbiologie können im Curriculum auf unterschiedliche Weise angeordnet werden, das Inhaltsfeld 3.3.4 Zellbiologie muss als Einführungsphase für die Kursstufe zwingend in Klasse 10 unterrichtet werden (siehe gestrichelte Unterstreichungen im Bildungsplan und in nachfolgender Tabelle)<sup>1</sup>.

Das vorliegende Beispielcurriculum sieht das Inhaltsfeld 3.3.1 Evolution zu Beginn der Klasse 9 vor. Mit diesem Inhaltsfeld wird der Blick auf die Biologie wesentlich geweitet, da mit der Evolutionsbiologie erstmals ein Erklärungsmodell für die Entstehung von Angepasstheiten vermittelt wird. Dabei stellt die Vermittlung zwischen Alltagsvorstellungen und Fachkonzepten zur Evolution eine besondere Herausforderung an den Unterricht dar.

Für das Inhaltsfeld 3.3.2 Genetik gibt es gemäß Bildungsplan keine Bindung mehr an Klasse 10. Angesichts der Fülle der für Schülerinnen und Schüler neuen Fachtermini sollten insbesondere in diesem Inhaltsfeld die Grundsätze eines sprachsensiblen Unterrichts berücksichtigt werden. In diesem Beispielcurriculum wird ein inhaltlicher Zugang über konkret-anschauliche Beispiele statt über historische Aspekte geschaffen. Die Behandlung des Themas der DNA beschränkt sich auf ein einfaches Modell und stellt somit keine Vorwegnahme der molekularen Betrachtung in der Kursstufe (3.4.1 und 3.5.1) dar. Ähnliches gilt für die Bearbeitung von Erbgängen: Diese beschränken sich auf einfache Beispiele, da das Thema in der Kursstufe im Kontext von Gentests (3.5.6 (6) und 3.4.6 (4)) nochmals aufgegriffen wird. Die Behandlung der gentechnischen Anwendungen ermöglicht die Thematisierung von Entscheidungskonflikten (Dilemmasituationen) in Verbindung mit biologischen Sachfragen. Dies kann zum Aufbau von Bewertungskompetenz genutzt werden, indem die Schülerinnen und Schülern sach- und wertebezogen argumentieren, gewichten und entscheiden müssen. Das verpflichtend in Klasse 10 zu behandelnde Inhaltsfeld 3.3.4 Zellbiologie wird in diesem Beispielcurriculum an den Anfang gesetzt. Diese für Klasse 10 zentrale Unterrichtseinheit vermittelt den Schülerinnen und Schülern vor den Wahlen zur Kursstufe einen Eindruck vom Anforderungsniveau der Kursstufe.

Das Inhaltsfeld 3.3.3 Immunbiologie ist nach der Zellbiologie (3.3.4) verortet, um auf zellbiologisches Wissen zurückgreifen zu können und damit eine vertiefende Beschäftigung zu ermöglichen. Eine intensive Beschäftigung mit der Immunbiologie ist einerseits durch die hohe individuelle und gesellschaftliche Relevanz des Themas begründet, andererseits durch den Umstand, dass ein Teil der Schülerinnen und Schüler nur einmal in ihrer Schullaufbahn im Fach Biologie mit diesem wichtigen Thema in Berührung kommt. Das Thema Impfpflicht ermöglicht die Förderung der Bewertungskompetenz. Am Ende der Klasse 10 kann die Immunbiologie auf einem Niveau unterrichtet werden, das den Schülerinnen und Schülern einen Einblick in die Anforderungen der Kursstufe gibt.

---

<sup>1</sup> Vereinbarung zur Gestaltung der gymnasialen Oberstufe und der Abiturprüfung; Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 07.07.1972 i. d. F. vom 18.02.2021; S. 7; dort 5.1

Stundenzahl KC*	Unterrichtseinheiten Klasse 9 und 10	
<b>Klasse 9</b> (1 Kontingentstunde, entsprechend 27 Stunden KC*)		
ca. 8 Std. KC*	<a href="#">UE 1</a>	3.3.1 Evolution: Selektion und Naturgeschichte
ca. 19 Std. KC*	<a href="#">UE 2</a>	3.3.2 Genetik
<b>Klasse 10</b> (1 Kontingentstunde, entsprechend 27 Stunden KC*)		
ca. 16 Std. KC*	<a href="#">UE 3</a>	<u>3.3.4 Zellbiologie</u>
ca. 11 Std. KC*	<a href="#">UE 4</a>	3.3.3 Immunbiologie

\* Für eine Kontingentstunde werden pro Schuljahr 27 Unterrichtsstunden im Kerncurriculum (KC) veranschlagt (75% der Gesamtstunden). Diese Stunden werden ergänzt durch weitere 9 Stunden aus dem Schulcurriculum (25% der Gesamtstunden) zur Übung, Festigung und Vertiefung, die im Beispielcurriculum anteilig den verschiedenen Inhaltsfeldern zugewiesen sind.

### Hinweis zur Sicherheit im Biologieunterricht

In diesem Curriculum ist der Einsatz von Stoffen, Geräten und Experimenten unter Berücksichtigung der zum Zeitpunkt der Veröffentlichung geltenden Sicherheitsbestimmungen beschrieben. Bei der Umsetzung im Unterricht sind die aktuell gültigen Sicherheitsvorschriften zu beachten und einzuhalten.

### Abkürzungen:

- I** Verweis auf andere Standards für inhaltsbezogene Kompetenzen desselben Fachplans
- F** Verweis auf Inhalte anderer Fächer (kann sich auch vorauslaufenden oder nachfolgenden Unterricht beziehen)
- L VB** Leitperspektive Verbraucherbildung
- L PG** Leitperspektive Prävention und Gesundheitsförderung
- L BO** Leitperspektive Berufsorientierung
- L MB** Leitperspektive Medienbildung
- L BNE** Leitperspektive Bildung für nachhaltige Entwicklung

[zurück zum Inhaltsverzeichnis](#)

## Hinweise zu Fortbildungs- und Unterrichtsmaterialien<sup>2</sup>

[zurück zum Inhaltsverzeichnis](#)

Für den BP 2004 und für den BP 2016 sind für Klasse 9/10 Fortbildungs- und Unterrichtsmaterialien entwickelt worden, die auf dem **LehrerInnenfortbildungsserver** hinterlegt sind (Startseite [https://lehrerfortbildung-bw.de/u\\_matnatech/bio/gym/](https://lehrerfortbildung-bw.de/u_matnatech/bio/gym/); Details siehe unten). Grundsätzlich passen diese Materialien auch zum BP 2016 in der überarbeiteten Fassung vom 08.03.2022 (V2), weil jeweils die Kompetenzorientierung eine tragende Rolle spielte, müssen aber hinsichtlich ihrer Passung geprüft werden (Details siehe Anmerkungen unten). Diese Materialien werden nicht mehr erweitert. Auch auf dem **Landesbildungsserver** sind Materialien hinterlegt (<https://www.schule-bw.de/faecher-und-schularten/mathematisch-naturwissenschaftliche-faecher/biologie/unterrichtsmaterialien/7-10>; Details siehe Aufstellung unten). Auch hier ist eine Prüfung notwendig, da Materialien zum Teil bereits vor 2004 eingestellt wurden. Das Angebot des Landesbildungsservers wird kontinuierlich weiterentwickelt. Auf dem **Moove-BW-Server** (<https://moodle.moove-bw.de/moodle/>) liegen Materialien, die für den Fernunterricht entwickelt wurden, aber für den Präsenzunterricht angepasst werden können.

Übersicht über die ZPG-Fortbildungsmaterialien auf den oben genannten Servern:

- 3.3.1 **Evolution:** Das Material auf dem Landesbildungsserver (<https://www.schule-bw.de/faecher-und-schularten/mathematisch-naturwissenschaftliche-faecher/biologie/unterrichtsmaterialien/7-10/evo>) und auf dem Moove-BW-Server (Link siehe oben) folgt dem in diesem Beispielcurriculum beschriebenen Zugang über die Selektionstheorie und Alltagsvorstellungen. Ein auf die Deszendenztheorie gestützter Zugang ist auf dem LehrerInnenfortbildungsserver hinterlegt ([https://lehrerfortbildung-bw.de/u\\_matnatech/bio/gym/bp2016/fb9/1\\_evolution/](https://lehrerfortbildung-bw.de/u_matnatech/bio/gym/bp2016/fb9/1_evolution/)).
- 3.3.2 **Genetik:** Die Materialien zum BP 2004 ([https://lehrerfortbildung-bw.de/u\\_matnatech/bio/gym/bp2004/fb3/4\\_klasse9\\_10/](https://lehrerfortbildung-bw.de/u_matnatech/bio/gym/bp2004/fb3/4_klasse9_10/)) und BP 2016 ([https://lehrerfortbildung-bw.de/u\\_matnatech/bio/gym/bp2016/fb9/3\\_genetik/](https://lehrerfortbildung-bw.de/u_matnatech/bio/gym/bp2016/fb9/3_genetik/)) können auf den für den BP 2016 (V2) angepasst werden. Ein Unterrichtsgang, der mittelfristig auch auf dem Landesbildungsserver veröffentlicht werden soll, ist auf dem Moove-BW-Server (Link siehe oben) hinterlegt.
- 3.3.3 **Immunbiologie:** Das Material auf dem LehrerInnenfortbildungsserver ([https://lehrerfortbildung-bw.de/u\\_matnatech/bio/gym/bp2016/fb8/6\\_immun/](https://lehrerfortbildung-bw.de/u_matnatech/bio/gym/bp2016/fb8/6_immun/)), ebenso wie das auf dem Moove-BW-Server (Link siehe oben), ist für Klasse 7/8 im BP 2016 ausgelegt und muss angepasst werden. Für die Entwicklung der Bewertungskompetenz sind Materialien passgenau erstellt und multipliziert worden (siehe 3.3.4).
- 3.3.4 **Zellbiologie (Einführungsphase zur Kursstufe):** Für den BP 2016 (V2) wurden passgenaue Materialien erstellt, die im Herbst 2022 fortgebildet werden. Sie werden mittelfristig auf dem **Landesbildungsserver** veröffentlicht.

[zurück zum Inhaltsverzeichnis](#)

---

<sup>2</sup> Alle angegebenen URL wurden zuletzt am 28.06.2022 geprüft.

## Biologie – Klasse 9

<b>Klasse 9</b>	<b>UE 1: Selektionstheorie und Naturgeschichte</b>		<a href="#">zurück zum Inhaltsverzeichnis</a>
Kerncurriculum ca. 8 Std., inkl. Schulcurriculum ca. 11 Std.			
Diese Unterrichtseinheit (UE) bezieht sich auf das Inhaltsfeld <b>3.3.1 Evolution</b> . Am Beginn steht die Auseinandersetzung mit der Selektionstheorie, da nur diese ein Erklärungsmodell für die Entstehung von Angepasstheiten umfasst (Fortpflanzungsvorteile bestimmter Varianten infolge erblich bedingter Merkmale). Dabei werden Alltagsvorstellungen (z. B. zielgerichtete Veränderungen und lamarckistische Vorstellungen) der Schülerinnen und Schüler berücksichtigt und als Lernchancen (z. B. durch Kontrastierung) genutzt. Im Anschluss wird das Erklärungsmodell der Selektionstheorie genutzt, um naturgeschichtliche (stammesgeschichtliche) Prozesse als adaptive Szenarien zu bearbeiten und zu erklären.			
<b>Prozessbezogene Kompetenzen</b>	<b>Inhaltsbezogene Kompetenzen</b>	<b>Thema, Konkretisierung, Vorgehen im Unterricht</b>	<b>Hinweise, Arbeitsmittel, Organisation, Verweise</b>
<b>Selektionstheorie</b> (ca. 4 Std. Kerncurriculum; inkl. Schulcurriculum ca. 5 Std.)			
Die Schülerinnen und Schüler können			
2.1 (13) Wechselwirkungen mithilfe von Modellen oder Simulationen erklären 2.2 (4) biologische Sachverhalte unter Verwendung der Fachsprache beschreiben oder erklären	3.3.1 (1) die Entstehung von Angepasstheiten bei Arten im Sinne der Evolutionstheorie Darwins erläutern (Variabilität, Vererbbarkeit, Überproduktion, Konkurrenz, Selektion)	<u>Veränderung in einer Population</u> Variation in einer Population, Vererbbarkeit, Veränderung durch Züchtung, Entstehung von Angepasstheiten durch natürliche Selektion (individuelle Fortpflanzungsvorteile infolge erblich bedingter Merkmale)  <u>Artbildung</u> Entstehung einer Fortpflanzungsbarriere durch langfristige Isolation und Divergenz; Artbegriff	Alltagsvorstellungen; sprachensible Einübung der fachlich korrekten Vorstellung  Mutation als zufällige Veränderung ohne genetischen Hintergrund (Kenntnisstand von C. Darwin); keine explizite Differenzierung ultimer und proximaler Erklärungen für Angepasstheiten  Fortpflanzungs- bzw. Selektionsvorteile: Einsatz spielerischer Formen oder computergestützter Simulationen  nur allopatrische Artbildung (ohne Fachbegriff)  <i>Unterrichts- bzw. Fortbildungsmaterialien: siehe <a href="#">Hinweise auf Seite IV</a></i>  <span style="color: green; font-weight: bold;">L</span> <b>BNE</b> Komplexität und Dynamik nachhaltiger Entwicklung

**Naturgeschichte der Wirbeltiere** (ca. 2 Std. Kerncurriculum; inkl. Schulcurriculum ca. 3 Std.)

Die Schülerinnen und Schüler können

2.1 (2) Morphologie und Anatomie von Lebewesen und Organen untersuchen  
 2.1 (3) Lebewesen kriteriengeleitet vergleichen und klassifizieren  
 2.1 (5) Fragestellungen und begründete Vermutungen zu biologischen Phänomenen formulieren  
 2.2 (2) Informationen zu biologischen Fragestellungen zielgerichtet auswerten und verarbeiten, hierzu nutzen sie auch außerschulische Lernorte  
 2.2 (3) Informationen aus Texten, Bildern, Tabellen, Diagrammen oder Grafiken entnehmen  
 2.3 (1) in ihrer Lebenswelt biologische Sachverhalte erkennen  
 2.3 (5) Aussagen zu naturwissenschaftlichen Themen kritisch prüfen

3.3.1 (2) die stammesgeschichtliche Entwicklung anhand eines Beispiels erläutern (zum Beispiel Entwicklung der ersten Landwirbeltiere, der Vögel, der Wale, der Blütenpflanzen)  
 3.3.1 (3) Belege der stammesgeschichtlichen Verwandtschaft erläutern (Fossilien, Homologie)

Entstehung von Angepasstheiten im Verlauf der Stammesgeschichte  
 Anwendung der Selektionstheorie auf ein Beispiel auf der Ebene der Makroevolution auf Grundlage eines Fossilberichts  
 Homologien als Merkmale mit einer gemeinsamen Vorläuferstruktur (z. B. Flosse – fünfstrahlige Extremität; fünfstrahlige Extremität – Wal“flosse“; fünfstrahlige Extremität – Flügel)

Beispiel mit einfachem Anpassungswert (z. B. Landgang der Wirbeltiere mit Wandel der Extremitäten; Entstehung Lungen, Verlust Kiemen;  
 z. B. Evolution der Wale mit Angepasstheiten an das Leben im Wasser;  
 z. B. Evolution der Vögel mit Wandel der Vorderextremität zum Flügel, Leichtbauweise, Feder)  
 keine Homologiekriterien; einfache Lagebeziehungen  
 Progression zur Kursstufe beachten (■ 3.4.3, ■ 3.5.3)  
Unterrichts- bzw. Fortbildungsmaterialien: siehe Hinweise auf Seite IV  
 Grundlegende exogene Prozesse:  
**F** GEO 3.2.1.1

**Naturgeschichte des Menschen** (ca. 2 Std. Kerncurriculum; inkl. Schulcurriculum ca. 3 Std.)

Die Schülerinnen und Schüler können

2.1 (3) Lebewesen kriteriengeleitet vergleichen und klassifizieren  
 2.1 (5) Fragestellungen und begründete Vermutungen zu biologischen Phänomenen formulieren  
 2.2 (3) Informationen aus Texten, Bildern, Tabellen, Diagrammen oder Grafiken entnehmen  
 2.2 (4) biologische Sachverhalte unter Verwendung der Fachsprache beschreiben oder erklären

3.2.2.1 (4) die Evolution zum modernen Menschen anhand ausgewählter Fossilfunde darstellen

Fossile Überlieferung von Frühmenschen  
 anatomischer Vergleich Schimpanse, Mensch und *Australopithecus sp.* hinsichtlich des aufrechten Gangs  
 Angepasstheit an die Trockensavanne: Vergleich *Paranthropus sp.* und *Homo sp.*

nur exemplarische Merkmale; keine Differenzierung verschiedener Homo-Arten, Progression zur Kursstufe beachten (■ 3.4.3, ■ 3.5.3)  
 Eine alternative Verortung der „Naturgeschichte des Menschen“ mit Anbindung an die „Anwendung der Gentechnik“ (siehe UE 2) ist in einer eigenen UE „Evolution des Menschen, Evolution durch den Menschen“ möglich.  
Anregungen für das Schulcurriculum:  
*Migration H. erectus mit Entwicklung zum Neandertaler; Zusammentreffen mit H. sapiens nach zweiter Migrationswelle*



**Klasse 9**

**UE 2: Genetik**

[zurück zum Inhaltsverzeichnis](#)

Kerncurriculum ca. 19 Std., inkl. Schulcurriculum ca. 25 Std.

Diese Unterrichtseinheit (UE) bezieht sich auf das Inhaltsfeld **3.3.2 Genetik**. In Klasse 9 und 10 erreichen die Schülerinnen und Schüler die modellhaft molekulare Ebene. Im Zentrum der UE stehen ein stark vereinfachtes DNA-Modell sowie Chromosomen-Modelle, über die die biologische Bedeutung von Mitose bzw. Meiose erschlossen wird. Die anspruchsvolle Fachsprache stellt besondere Anforderungen an die Auswahl notwendiger Fachbegriffe und eine sprachensible Umsetzung. Für die begriffliche Unterscheidung von Gen und Merkmal ist eine Unterscheidung der Gen- und der Merkmals-Ebene notwendig, ohne dabei molekularen Inhalten der Kursstufe zu sehr vorzugreifen. Die Behandlung der gentechnischen Anwendungen ermöglicht die Thematisierung von Entscheidungskonflikten (Dilemmasituationen) in Verbindung mit biologischen Sachfragen. Dies kann zum Aufbau von Bewertungskompetenz genutzt werden.

Prozessbezogene Kompetenzen	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Thema, Konkretisierung, Vorgehen im Unterricht	Hinweise, Arbeitsmittel, Organisation, Verweise
<b>Speicherung und Weitergabe der Erbinformation</b> (ca. 12 Std. Kerncurriculum; inkl. Schulcurriculum ca. 16 Std.)			
Die Schülerinnen und Schüler können			
<p>2.1 (11) Struktur- und Funktionsmodelle zur Veranschaulichung anwenden</p> <p>2.1 (14) die Speicherung und Weitergabe von Information mithilfe geeigneter Modelle beschreiben</p> <p>2.1 (15) die Aussagekraft von Modellen beurteilen</p> <p>2.2 (3) Informationen aus Texten, Bildern, Tabellen, Diagrammen oder Grafiken entnehmen</p> <p>2.2 (4) biologische Sachverhalte unter Verwendung der Fachsprache beschreiben oder erklären</p> <p>2.2 (5) Zusammenhänge zwischen Alltagssituationen und biologischen Sachverhalten herstellen und dabei bewusst die Fachsprache verwenden</p> <p>2.2 (7) komplexe biologische Sachverhalte mithilfe von Schemazeichnungen, Grafiken, Modellen oder Diagrammen anschaulich darstellen</p> <p>2.2 (8) adressatengerecht präsentieren</p> <p>2.3 (9) Anwendungen und Folgen biolog. Forschungsergebnisse unter dem Aspekt der Würde des Menschen bewerten</p>	<p>3.3.2 (1) die Chromosomen als Träger der Erbinformation beschreiben</p> <p>3.3.2 (2) erklären, wie innerhalb des Zellzyklus durch Mitose und Zellteilung Tochterzellen mit identischem Chromosomensatz entstehen</p> <p>3.3.2 (3) die Struktur der DNA anhand eines einfachen Modells beschreiben und daran Eigenschaften der DNA (Informationsspeicherung, Verdopplungsfähigkeit) erläutern</p> <p>3.3.2 (7) Mutationen als Veränderungen der genetischen Information beschreiben und die Folgen an Beispielen erläutern (zum Beispiel Trisomie 21, Mukoviszidose, Sichelzellenanämie)</p> <p>3.3.2 (4) den Vorgang der Meiose beschreiben und deren Bedeutung erklären</p> <p>3.3.2 (5) erklären, wie das Geschlecht beim Menschen durch die Geschlechtschromosomen bestimmt wird</p>	<p>Bedeutung des Zellkerns; die Zellen eines Organismus enthalten alle dieselbe genetische Information (z. B. Krallenfrosch- oder <i>Acetabularia</i>-Versuch)</p> <p><u>Chromosomen</u> Erarbeitung der Chromosomenstruktur von der Realität (mikroskopisches Bild) zur Abstraktion (Modell) Karyogramm des Menschen</p> <p><u>Mitose und Zellteilung</u> Zusammenhang und biolog. Bedeutung von Mitose (Kernteilung) und Zellteilung; Ablauf der Mitose (u. a. Teilung der Zwei-Chromatid-Chromosomen in zwei identische Ein-Chromatid-Chromosomen), Zellzyklus (u. a. Notwendigkeit der Verdoppelung des Chromatins)</p> <p><u>Struktur und Eigenschaften der DNA</u> Einfaches Modell der DNA: Zucker-Phosphat-Gerüst als „Holme“ und Basen (paare) als „Sprossen“ einer DNA-Strickleiter, Komplementarität der Basen;</p>	<p><b>I</b> 3.2.1 (3) Funktionen von Zellbestandteilen</p> <p>Anlage und sukzessive Erweiterung eines Glossars während der UE Genetik</p> <p>Bau eines Chromosomenmodells (z. B. aus Pfeifenputzern) und Grenzen dieses Modells (Modellkritik)</p> <p>Mikroskopieren der Mitose-Stadien (z. B. in Wurzelspitzen der Steckzwiebeln)</p> <p>Einsatz von Realfilmen und Animationen</p> <p>Darstellung des Ablaufs der Mitose mit eigenem Chromosomen-Modell und/oder anhand eines Erklärvideos</p> <p><i>Anregungen für das Schulcurriculum:</i> <i>Herstellung eigener Wurzelspitzen-Präparate mit Steckzwiebeln</i></p> <p>Entwicklung, Bau und Anwendung eines Struktur- und Funktionsmodells der DNA (z. B. mit Maisbausteinen)</p>

		<p>Verdopplungsfähigkeit; Festlegung der AS-Sequenz durch Abfolge der Basen</p> <p>Zusammenhang von Gen und Merkmal an einem konkreten Beispiel</p> <p><u>Mutationen</u> Mutationen auf Gen- und Genom-Ebene; exemplarische Erläuterung genetisch bedingter Erkrankungen</p> <p><u>Meiose</u> Bildung haploider Keimzellen als Voraussetzung geschlechtlicher Fortpflanzung; Rekombination durch Zufallsverteilung der homologen Chromosomen bei Keimzellenbildung und durch Befruchtung</p> <p><u>Vererbung des biologischen Geschlechts</u> Autosomen und Gonosomen, XY/XX-System des Menschen, Bedeutung des Y-Chromosoms für die Ausprägung des männlichen Geschlechts</p>	<p>Progression zur Kursstufe beachten (I 3.4.1, I 3.5.1): keine vertiefte Betrachtung der molekularen DNA-Struktur (chem. Strukturformeln, Antiparallelität); keine Proteinbiosynthese</p> <p>Genom-Mutation als Überleitung zur Meiose</p> <p>Vergleich zur Mitose bezüglich der Funktion; kein crossing over; maßvolle Fachsprache (z. B. keine Meiosephasen)</p> <p>Einsatz von Chromosomenmodellen, Realfilm und Animationen</p> <p><i>Anregungen für das Schulcurriculum:</i> <i>Gonosomen-Anomalien (z. B. Turner-Syndrom, Klinefelter-Syndrom)</i></p> <p><i>Unterrichts- bzw. Fortbildungsmaterialien: siehe Hinweise auf Seite IV</i></p>
<p><b>Erbgänge und Familienstambäume</b> (ca. 5 Std. Kerncurriculum; inkl. Schulcurriculum ca. 6 Std.)</p>			
<p>Die Schülerinnen und Schüler können</p>			
<p>2.2 (3) Informationen aus Texten, Bildern, Tabellen, Diagrammen oder Grafiken entnehmen</p> <p>2.2 (4) biologische Sachverhalte unter Verwendung der Fachsprache beschreiben oder erklären</p> <p>2.2 (5) Zusammenhänge zwischen Alltagssituationen und biologischen Sachverhalten herstellen und dabei bewusst die Fachsprache verwenden</p> <p>2.3 (9) Anwendungen und Folgen biologischer Forschungsergebnisse unter dem Aspekt der Würde des Menschen bewerten</p>	<p>3.3.2 (6) an einfachen Erbgängen die Ausprägung des Phänotyps und dessen Vererbung über den Genotyp erklären (dominant-rezessiv, autosomal, gonosomal) und auf einfache Familienstambäume anwenden</p>	<p><u>Vererbungsregeln</u> Vererbungsregeln bei dominant-rezessiven Erbgängen</p> <p>Chromosomentheorie der Vererbung</p> <p>Zentrale Begriffe: Phänotyp – Genotyp, Gen – Allel, homozygot – heterozygot, dominant – rezessiv</p> <p><u>Einfache Familienstambäume</u> Autosomale und gonosomale Erbgänge Regeln zur Analyse von Familienstambäumen</p>	<p>Induktive Erarbeitung der Vererbungsregeln, Einführung des Kreuzungsquadrats; monohybride Erbgänge, historischer Zugang über Mendel nicht notwendig</p> <p><i>Anregungen für das Schulcurriculum:</i> <i>Vererbungsregeln an Beispielen aus der Tier- und Pflanzenzucht</i></p> <p>z. B. Kurzfingerigkeit, Albinismus; Rot-Grün-Schwäche, Bluterkrankheit</p> <p><i>Unterrichts- bzw. Fortbildungsmaterialien: siehe Hinweise auf Seite IV</i></p> <p><b>L</b> BTV Toleranz, Solidarität, Inklusion, Antidiskriminierung</p> <p><b>L</b> PG Wahrnehmung und Empfindung</p>

**Anwendung der Gentechnik** (ca. 2 Std. Kerncurriculum; inkl. Schulcurriculum ca. 3 Std.)

Die Schülerinnen und Schüler können

2.2 (1) zu biologischen Themen in unterschiedlichen analogen und digitalen Quellen recherchieren

2.2 (2) Informationen zu biologischen Fragestellungen zielgerichtet auswerten und verarbeiten, hierzu nutzen sie auch außerschulische Lernorte

2.2 (4) biologische Sachverhalte unter Verwendung der Fachsprache beschreiben oder erklären

2.2 (10) ihren Standpunkt zu biologischen Sachverhalten fachlich begründet vertreten

2.3 (4) zwischen naturwissenschaftlichen und ethischen Aussagen unterscheiden

2.3 (7) Anwendungen und Folgen biologischer Forschungsergebnisse unter dem Aspekt des Perspektivenwechsels beschreiben

2.3 (12) den Einfluss des Menschen auf Ökosysteme im Hinblick auf eine nachhaltige Entwicklung bewerten

2.3 (14) ihr eigenes Handeln unter dem Aspekt einer gesunden Lebensführung bewerten

3.3.2 (8) den möglichen Einsatz der Gentechnik (zum Beispiel Landwirtschaft, Medikamentenherstellung,

Beispiel für gentechnische Anwendung

Gentechnisch veränderte Organismen mit artfremden Genen

Beschreibung der Ziele und Risiken

Kritische Beurteilung (Sachurteil) und Bewertung (wertebezogene Argumentation)

keine Beschreibung des gentechnischen Verfahrens (Kurstufe **■** 3.4.6, **■** 3.5.6), lediglich; exemplarischer Zugang, z. B. gv-Mais, gv-Lachse

**P** 2.3 Bewertungskompetenz über Entscheidungskonflikte gezielt fördern: Unterscheidung von Sach- und Wertebene, berührte Werte benennen (z. B. Tierwohl, Gesundheit, Solidarität, Gerechtigkeit etc.), gewichten und abwägen

Chancen und Risiken moderner Techniken: **F** ETH 3.2.4.1 (4)

Eine alternative Verortung der „Anwendung der Gentechnik“ mit Anbindung an die „Naturgeschichte des Menschen“ (siehe UE 1) zu einer eigenen UE „Evolution des Menschen, Evolution durch den Menschen“ ist inhaltlich möglich.

*Unterrichts- bzw. Fortbildungsmaterialien: siehe Hinweise auf Seite IV*

**L** **BNE** Komplexität und Dynamik nachhaltiger Entwicklung, Kriterien für nachhaltigkeitsfördernde und -hemmende Handlungen; Werte und Normen in Entscheidungssituationen

**L** **MB** Information und Wissen

[zurück zum Inhaltsverzeichnis](#)

## Biologie – Klasse 10

Klasse 10

### UE 3: Zellbiologie

[zurück zum Inhaltsverzeichnis](#)

Kerncurriculum ca. 16 Std., inkl. Schulcurriculum ca. 21 Std.

Diese Unterrichtseinheit (UE) bezieht sich auf das Inhaltsfeld **3.3.4 Zellbiologie**. Sie stellt die Einführungsphase zur Kursstufe dar und ist verpflichtend in Klasse 10 zu unterrichten. Im Mittelpunkt stehen Struktur-Funktions-Zusammenhänge auf subzellulärer Ebene, die am Beispiel funktionspezifisch differenzierter eukaryotischer Zellen erarbeitet werden, sowie das Zusammenwirken von Zellorganellen bei dynamischen, membranvermittelten Vorgängen und die Unterschiede zwischen Pro- und Eukaryoten. Die Auseinandersetzung mit einfachen Vorgängen an der Biomembran (Plasmolyse, Deplasmolyse) wird zum Aufbau von Erkenntnisgewinnungskompetenz genutzt.

Prozessbezogene Kompetenzen	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Thema, Konkretisierung, Vorgehen im Unterricht	Hinweise, Arbeitsmittel, Organisation, Verweise
<b>Grundlagen der Zellbiologie</b> (ca. 10 Std. Kerncurriculum; inkl. Schulcurriculum ca. 13 Std.)			
Die Schülerinnen und Schüler können			
<p>2.1 (1) ein Mikroskop bedienen, mikroskopische Präparate herstellen und darstellen</p> <p>2.1 (2) Morphologie und Anatomie von Lebewesen und Organen untersuchen</p> <p>2.2 (3) Informationen aus Texten, Bildern, Tabellen, Diagrammen oder Grafiken entnehmen</p> <p>2.2 (4) biologische Sachverhalte unter Verwendung der Fachsprache beschreiben oder erklären</p>	<p><u>3.3.4 (1) pflanzliche und tierische Zellen im licht- und elektronenmikroskopischen Bild beschreiben und vergleichen</u></p> <p><u>3.3.4 (2) das Zusammenwirken von Zellorganellen an einem Beispiel beschreiben (zum Beispiel Zellkern, ER, Dictyosom, Lysosom, Ribosom bei Sekretion oder intrazellulärer Verdauung)</u></p> <p><u>3.3.4 (3) den Zusammenhang von Struktur und Funktion am Beispiel von Zellorganellen (Chloroplast, Mitochondrium) und verschiedenartig differenzierten Zellen (z. B. sekretorische Zellen) darstellen</u></p>	<p><u>Bau und Funktion pflanzlicher Zellen</u> Bau von Pflanzenzellen im lichtmikroskopischen Bild</p> <p>Struktur-Funktions-Zusammenhänge bei verschiedenartig differenzierten Zellen (z. B. sekretorische Drüsenzelle)</p> <p><u>Pflanzenzellen bei der Arbeit</u> Bau von Pflanzenzellen im elektronenmikroskopischen Bild</p> <p>Strukturen, Funktionen und Zusammenwirken der Zellorganellen</p> <p><u>Tierische Zellen bei der Arbeit</u> Zusammenhang zwischen Zellstrukturen und der Funktion verschiedenartig differenzierter Zellen Gemeinsamkeiten und Unterschiede pflanzlicher und tierischer Zellen</p> <p>Oberflächenvergrößerung als Struktur-Funktions-Zusammenhang bei Chloroplasten und Mitochondrien</p>	<p><b>I</b> 3.2.1 (1) Bau tierischer und pflanzlicher Zellen anhand mikroskopischer Betrachtungen</p> <p>z. B. lichtmikroskopisches Praktikum zu Drüsenzellen bei Venusfliegenfalle, Kan-nenpflanze oder Sonnentau</p> <p><i>Anregungen für das Schulcurriculum: Moderne Mikroskopiertechniken (z. B. STED-Mikroskop, TEM, REM oder RTM)</i></p> <p>z. B. Bildung und Sekretion von Verdauungsenzymen bei fleischfressenden Pflanzen</p> <p>Interpretation elektronenmikroskopischer Bilder, z. B. Inselzellen, Dünndarm-epithelzellen, Leberzellen, Plasmazellen</p> <p><b>I</b> 3.3.3 Immunbiologie</p> <p><i>Unterrichts- bzw. Fortbildungsmaterialien: siehe <a href="#">Hinweise auf Seite IV</a></i></p>

<b>Osmose und (De-)Plasmolyse</b> (ca. 4 Std. Kerncurriculum; inkl. Schulcurriculum ca. 6 Std.)		
Die Schülerinnen und Schüler können		
<p>2.1 (1) ein Mikroskop bedienen, mikroskopische Präparate herstellen und darstellen</p> <p>2.1 (5) Fragestellungen und begründete Vermutungen zu biologischen Phänomenen formulieren</p> <p>2.1 (6) Beobachtungen und Versuche durchführen und auswerten</p> <p>2.1 (8) Hypothesen formulieren und zur Überprüfung geeignete Experimente planen</p> <p>2.1 (9) qualitative und einfache quantitative Experimente durchführen, protokollieren und auswerten</p> <p>2.2 (4) biologische Sachverhalte unter Verwendung der Fachsprache beschreiben oder erklären</p> <p>2.2 (5) Zusammenhänge zwischen Alltagssituationen und biologischen Sachverhalten herstellen und dabei bewusst die Fachsprache verwenden</p> <p>2.2 (6) den Verlauf und die Ergebnisse ihrer Arbeit dokumentieren</p> <p>2.3 (1) in ihrer Lebenswelt biologische Sachverhalte erkennen</p>	<p><u>3.3.4 (4) Plasmolyse und Deplasmolyse anhand lichtmikroskopischer Untersuchungen beschreiben und durch osmotische Vorgänge erklären.</u></p>	<p>Lichtmikroskopische Untersuchung der (De-)Plasmolyse</p> <p>Vorgänge der Diffusion und Osmose (Stoff- und Teilchenebene, Konzentrationsunterschiede als treibende Kraft)</p> <p>Erklärung osmotischer Vorgänge im Alltag</p>
<p>z. B. bei roten Zwiebelzellen mit Kaliumnitrat- oder Calciumnitrat-Lösung, Anfertigung von Zeichnungen</p> <p>Einsatz von Osmose-Funktions-Modellen (Schüttelbox)</p> <p><i>Anregungen für das Schulcurriculum: Schülerversuche mit Präsentationen, z. B. Kartoffel(stanz)zylinder in unterschiedlich konzentrierten Salz- oder Zucker-Lösungen</i></p> <p>z. B. welkender Salat in Dressing, platzen Kirschen bei Regen</p> <p><i>Unterrichts- bzw. Fortbildungsmaterialien: siehe <a href="#">Hinweise auf Seite IV</a></i></p>		
<b>Pro- und Eukaryoten</b> (ca. 2 Std. Kerncurriculum; inkl. Schulcurriculum ca. 2 Std.)		
Die Schülerinnen und Schüler können		
<p>2.1 (3) Lebewesen kriteriengeleitet vergleichen und klassifizieren</p>	<p><u>3.3.4 (5) prokaryotische und eukaryotische Zellen vergleichen</u></p>	<p>Gemeinsamkeiten und Unterschiede eukaryotischer und prokaryotischer Zellen</p> <p><b>I</b> 3.3.3 (1) Bau von Bakterien</p> <p>Elektronenmikroskopische und schematische Abbildungen eukaryotischer und prokaryotischer Zellen</p>

**Klasse 10**

**UE 4: Immunbiologie**

[zurück zum Inhaltsverzeichnis](#)

Kerncurriculum ca. 11 Std., inkl. Schulcurriculum ca. 15 Std.

Diese Unterrichtseinheit (UE) bezieht sich auf das Inhaltsfeld **3.3.3 Immunbiologie**. Eine Verortung am Ende der Klasse 10 ermöglicht eine Rückvernetzung auf die Zellbiologie (3.3.4) und eine fachliche Vertiefung. Auf der Grundlage ihres zellbiologischen Wissens können die Schülerinnen und Schüler aufzeigen, wie durch das Zusammenwirken von verschiedenen Zellen die übergeordnete Funktion der Immunabwehr ermöglicht wird. Sie erkennen dabei, wie über das Schlüssel-Schloss-Prinzip Kommunikation ermöglicht wird. Die Bearbeitung der Themen Impfung und Impfpflicht aus individueller und gesellschaftlicher Perspektive werden zum Aufbau von Bewertungskompetenz genutzt.

Prozessbezogene Kompetenzen	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Thema, Konkretisierung, Vorgehen im Unterricht	Hinweise, Arbeitsmittel, Organisation, Verweise
Die Schülerinnen und Schüler können			
<p>2.1 (3) Lebewesen kriteriengeleitet vergleichen und zuordnen</p> <p>2.1 (11) Struktur- und Funktionsmodelle zur Veranschaulichung anwenden</p> <p>2.1 (12) ein Modell zur Erklärung eines Sachverhalts entwickeln und gegebenenfalls modifizieren</p> <p>2.1 (13) Wechselwirkungen mithilfe von Modellen erklären</p> <p>2.2 (3) Informationen aus Texten, Bildern, Tabellen, Diagrammen oder Grafiken entnehmen</p> <p>2.2 (4) biologische Sachverhalte unter Verwendung der Fachsprache beschreiben oder erklären</p> <p>2.2 (5) Zusammenhänge zwischen Alltagssituationen und biologischen Sachverhalten herstellen und dabei bewusst die Fachsprache verwenden</p> <p>2.2 (7) komplexe biologische Sachverhalte mithilfe von Schemazeichnungen, Grafiken, Modellen oder Diagrammen anschaulich darstellen</p> <p>2.3 (1) in ihrer Lebenswelt biologische Sachverhalte erkennen</p> <p>2.3 (5) Aussagen zu naturwissenschaftlichen Themen kritisch prüfen</p>	<p>3.3.3 (1) den Bau und die Vermehrung von Bakterien und Viren beschreiben</p> <p>3.3.3 (3) Infektionsbarrieren und Mechanismen der angeborenen Immunabwehr beschreiben und Maßnahmen zur Vermeidung von Infektionskrankheiten erläutern</p> <p>3.3.3 (2) den Verlauf einer Infektionskrankheit beschreiben</p> <p>3.3.3 (4) die erworbene Immunantwort (Antikörper, Killerzellen) als Wechselwirkung auf zellulärer Ebene beschreiben und die Entstehung von Immunität (Gedächtniszellen) erklären</p> <p>3.3.3 (5) die Immunisierung durch Impfung erklären und hinsichtlich ihrer individuellen und gesellschaftlichen Bedeutung bewerten</p>	<p><u>Bakterien und Viren</u> Bau von Bakterien und Viren (Oberflächenstruktur, Schlüssel-Schloss-Prinzip)</p> <p>Vermehrung von Bakterien und Viren (lytischer Zyklus)</p> <p><u>Unspezifische Immunreaktion</u> Angeborene Immunabwehr durch mechanische, chemische und biologische Infektionsbarrieren (exemplarisch) Aufrechterhaltung der Infektionsbarrieren und Hygienemaßnahmen</p> <p>Angeborene Immunabwehr nach Infektion mit Krankheitserregern (Entzündungsreaktion, Makrophagen)</p>	<p><b>I</b> 3.3.4 (5) Vergleich eukaryotischer und prokaryotischer Zellen Anknüpfung an vorherige UE und Erweiterung um Aufbau von Viren, z. B. an SARS-CoV-2</p> <p><u>Anregungen für das Schulcurriculum:</u> <i>Nachweis von Bakterien mittels Abklatschversuchen (Sicherheit beachten!), Antibiotika, multiresistente Bakterien</i></p> <p>Vermehrungskurve Bakterien (z. B. bei Salmonellen), ggf. modellhafte Veranschaulichung</p> <p>Exponentielles Wachstum: <b>F M</b> 3.3.1</p> <p>Leitfrage: Warum sind/ werden wir nicht ständig krank?</p> <p>z. B. Zerstörung des Säureschutzmantels durch zu häufiges Waschen vs. Hygienemaßnahmen zur Vermeidung von Schmierinfektionen</p> <p>z. B. Erstellung eines Ablaufschemas</p> <p><b>I</b> 3.3.4 (2) Intrazelluläre Verdauung bei Makrophagen (Lysosomen)</p>

<p>2.3 (6) die Wirksamkeit von Lösungsstrategien bewerten</p> <p>2.3 (7) Anwendungen und Folgen biologischer Forschungsergebnisse unter dem Aspekt des Perspektivenwechsels beschreiben</p> <p>2.3 (11) den eigenen und auch andere Standpunkte begründen</p>		<p><u>Infektionskrankheit</u> Verlauf einer Infektionskrankheit (Infektion, Inkubationszeit, Erkrankung, Genesung)</p> <p><u>Spezifische Immunreaktion</u> Humorale und zelluläre Immunantwort als Interaktion von Zellen (zelluläre und modellhaft molekulare Betrachtung) Kommunikation und Wirkung über Schlüssel-Schloss-Prinzip Immunologisches Gedächtnis</p> <p><u>Immunisierung</u> Ablauf und Vergleich von aktiver und passiver Immunisierung, Bedeutung der Auffrischungsimpfung Individuelle und gesellschaftliche Bedeutung der Impfung (persönlicher Impfschutz und Herdenimmunität)</p>	<p>Körpertemperatur als Parameter eines Krankheitsverlaufs z. B. bei einem grippten Infekt, Vergleich mit Influenza</p> <p>z. B. Erstellung eines Ablaufschemas</p> <p><i>Anregungen für das Schulcurriculum:</i> <i>Erklärvideo anhand des Ablaufschemas</i></p> <p><b>I</b> 3.3.4 (2) B-Zellen als sekretorische Zellen (raues ER, Antikörper-Produktion)</p> <p>Vergleich des Verlaufs der AK-Konzentration nach Erst- und Zweitinfektion</p> <p>Einbezug des Impfausweises</p> <p><b>P</b> 2.3 Bewertungskompetenz über Entscheidungskonflikte gezielt fördern: Unterscheidung von Sach- und Wertebene, berührte Werte benennen, gewichten und abwägen; materialgebundene Diskussion z. B. über Masern-Impfpflicht</p> <p><i>Unterrichts- bzw. Fortbildungsmaterialien: siehe Hinweise auf Seite IV</i></p> <p><b>L PG</b> Körper und Hygiene</p> <p><b>L BO</b> Fachspezifische und handlungsorientierte Zugänge zur Arbeits- und Berufswelt</p> <p><b>L MB</b> Information und Wissen</p>
---	--	--	---

[zurück zum Inhaltsverzeichnis](#)