



BILDUNGSPLAN DER OBERSTUFE AN GEMEINSCHAFTSSCHULEN

 **Bildungsplan 2016**

Biologie

Überarbeitete Fassung vom 08. März 2022



Baden-Württemberg

MINISTERIUM FÜR KULTUS, JUGEND UND SPORT

KULTUS UND UNTERRICHT

AMTSBLATT DES MINISTERIUMS FÜR KULTUS, JUGEND UND SPORT BADEN-WÜRTTEMBERG

Stuttgart, den 01. Mai 2022

BILDUNGSPLAN DER OBERSTUFE AN GEMEINSCHAFTSSCHULEN BIOLOGIE – ÜBERARBEITETE FASSUNG VOM 08. MÄRZ 2022

Vom 01. Mai 2022

Az. 31-6521.-15-NAT/72/24

Der Bildungsplan der Oberstufe an Gemeinschaftsschulen Biologie in der Fassung vom 08. März 2022 tritt am 01. August 2022 in Kraft.

Gleichzeitig tritt der Bildungsplan der Oberstufe an Gemeinschaftsschulen Biologie vom 23. März 2016 unter der Maßgabe außer Kraft, dass er letztmalig für die Schülerinnen und Schüler gilt, die im Schuljahr 2021/2022 in die Klasse 11 eingetreten sind.

K.u.U., LPH 4/2016

BEZUGSSCHLÜSSEL FÜR DEN BILDUNGSPLAN DER OBERSTUFE AN GEMEINSCHAFTSSCHULEN (BILDUNGSPLAN 2016)

Reihe	Bildungsplan	Bezieher
O	Bildungsplan der Oberstufe an Gemeinschaftsschulen	Gemeinschaftsschulen

Der vorliegende Fachplan *Biologie in der Fassung vom 08. März 2022* ist als Heft Nr. 20 (Pflichtbereich) Bestandteil des Bildungsplans der Oberstufe an Gemeinschaftsschulen, der als LPH 4/2016 in der Reihe O erscheint, und kann einzeln bei der Neckar-Verlag GmbH bezogen werden.
Er ersetzt nach der Übergangsfrist den bisherigen Fachplan *Biologie* (an gleicher Stelle im Ordner).

Inhaltsverzeichnis

1. Hinweis zum Bildungsplan der Oberstufe an Gemeinschaftsschulen	3
2. Prozessbezogene Kompetenzen	4
2.1 Erkenntnisgewinnung	4
2.2 Kommunikation	5
2.3 Bewertung	6
3. Standards für inhaltsbezogene Kompetenzen	7
3.3 Klasse 11	7
3.3.1 Evolution	7
3.3.2 Genetik	8
3.3.3 Immunbiologie	9
3.3.4 Zellbiologie	10
3.4 Klassen 12/13 (Basisfach)	11
3.4.1 Biomoleküle und molekulare Genetik	11
3.4.2 Stoff- und Energieumwandlung	13
3.4.3 Evolution	14
3.4.4 Ökologie	15
3.4.5 Neurobiologie	17
3.4.6 Angewandte Biologie	18
3.5 Klassen 12/13 (Leistungsfach)	19
3.5.1 Biomoleküle und molekulare Genetik	19
3.5.2 Stoff- und Energieumwandlung	21
3.5.3 Evolution	22
3.5.4 Ökologie	24
3.5.5 Neurobiologie und Hormone	26
3.5.6 Angewandte Biologie	27
3.5.7 Immunsystem	29
4. Operatoren	30
5. Anhang	32
5.1 Verweise	32
5.2 Abkürzungen	33
5.3 Geschlechtergerechte Sprache	35
5.4 Besondere Schriftauszeichnungen	36

1. Hinweis zum Bildungsplan der Oberstufe an Gemeinschaftsschulen

Grundlage für den Bildungsplan der Oberstufe an Gemeinschaftsschulen ist der Bildungsplan des Gymnasiums. Dabei entsprechen die Klassen 11 bis 13 der Gemeinschaftsschule den Klassen 10 bis 12 des allgemein bildenden Gymnasiums.

In der Regel sind in den Bildungsstandards der Klassen 9/10 des allgemein bildenden Gymnasiums die über den Mittleren Schulabschluss hinausgehenden Kompetenzen und Inhalte durch Unterstreichungen beziehungsweise Sternchen kenntlich gemacht. Diese besonders kenntlich gemachten Kompetenzen und Inhalte werden in der Gemeinschaftsschule in Klasse 11 unterrichtet.

In Abweichung davon sind im gymnasialen Fachplan IMP die Klassenstufen 8, 9 und 10 jeweils gesondert ausgewiesen. Daher ist in IMP eine Kenntlichmachung der explizit für Klasse 10 des Gymnasiums vorgesehenen Kompetenzen nicht notwendig. In IMP sind die inhaltsbezogenen Kompetenzen der 11. Klasse der Gemeinschaftsschule damit identisch mit den inhaltsbezogenen Kompetenzen der 10. Klasse des Gymnasiums.

Fachspezifische Hinweise zu den einzelnen Fächern werden in den jeweiligen Leitgedanken zum Kompetenzerwerb im Bildungsplan des Gymnasiums gegeben.

Der Bildungsplan der Oberstufe an Gemeinschaftsschulen basiert auf dem Bildungsplan des Gymnasiums, das heißt im vorliegenden Plan sind sämtliche Angaben – mit Ausnahme der Kapitelüberschriften – unverändert aus den Gymnasialplänen übernommen und daher von der Lehrkraft auf die Klassenstufen 11–13 der Gemeinschaftsschule zu übertragen.

Hierunter fallen beispielsweise Angaben (Kompetenzbeschreibungen, Anhänge etc.), die explizit Klassenstufen nennen oder Verweise auf Passagen, die außerhalb des Bildungsplans der Oberstufe an Gemeinschaftsschulen liegen. Verweise auf Fächer, die nur am Gymnasium erteilt werden, haben für diesen Bildungsplan keine Bedeutung.

2. Prozessbezogene Kompetenzen

2.1 Erkenntnisgewinnung

Die Schülerinnen und Schüler setzen sich mit biologischen Fragestellungen auseinander und sind in der Lage, diese mithilfe von Experimenten und weiteren fachspezifischen Methoden zu bearbeiten und mit Modellen zu erklären. Sie nutzen hierzu auch außerschulische Lernorte wie schulnahe Lebensräume, Umweltzentren, botanische und zoologische Gärten oder Naturkundemuseen sowie Schulgelände mit Teich oder Schulgarten.

Die Schülerinnen und Schüler können
biologische Arbeitstechniken anwenden
<ol style="list-style-type: none"> 1. ein Mikroskop bedienen, mikroskopische Präparate herstellen und darstellen 2. Morphologie und Anatomie von Lebewesen und Organen untersuchen 3. Lebewesen kriteriengeleitet vergleichen und klassifizieren 4. mit Bestimmungshilfen häufig vorkommende Arten bestimmen
Experimente planen, durchführen und auswerten
<ol style="list-style-type: none"> 5. Fragestellungen und begründete Vermutungen zu biologischen Phänomenen formulieren 6. Beobachtungen und Versuche durchführen und auswerten 7. Arbeitsgeräte benennen und sachgerecht damit umgehen 8. Hypothesen formulieren und zur Überprüfung geeignete Experimente planen 9. qualitative und einfache quantitative Experimente durchführen, protokollieren und auswerten 10. aus Versuchsergebnissen allgemeine Aussagen ableiten
mit Modellen arbeiten
<ol style="list-style-type: none"> 11. Struktur- und Funktionsmodelle zur Veranschaulichung anwenden 12. ein Modell zur Erklärung eines Sachverhalts entwickeln und gegebenenfalls modifizieren 13. Wechselwirkungen mithilfe von Modellen oder Simulationen erklären 14. die Speicherung und Weitergabe von Information mithilfe geeigneter Modelle beschreiben 15. die Aussagekraft von Modellen beurteilen

2.2 Kommunikation

Die Schülerinnen und Schüler werten Informationen zu biologischen Fragestellungen aus verschiedenen Quellen aus, dokumentieren diese und tauschen sich darüber aus. Biologische Sachverhalte stellen sie mit geeigneten Präsentationstechniken und -medien dar. Sie können fachbezogenes Feedback geben und mit Kritik umgehen.

Die Schülerinnen und Schüler können
Informationen beschaffen und aufarbeiten
<ol style="list-style-type: none"> 1. zu biologischen Themen in unterschiedlichen analogen und digitalen Quellen recherchieren 2. Informationen zu biologischen Fragestellungen zielgerichtet auswerten und verarbeiten, hierzu nutzen sie auch außerschulische Lernorte 3. Informationen aus Texten, Bildern, Tabellen, Diagrammen oder Grafiken entnehmen 4. biologische Sachverhalte unter Verwendung der Fachsprache beschreiben oder erklären (<u>ultimat und proximat</u>) 5. Zusammenhänge zwischen Alltagssituationen und biologischen Sachverhalten herstellen und dabei bewusst die Fachsprache verwenden 6. den Verlauf und die Ergebnisse ihrer Arbeit dokumentieren 7. komplexe biologische Sachverhalte mithilfe von Schemata, Grafiken, Modellen oder Diagrammen anschaulich darstellen
Informationen austauschen
<ol style="list-style-type: none"> 8. adressatengerecht präsentieren 9. sich selbst und andere in ihrer Individualität wahrnehmen und respektieren 10. ihren Standpunkt zu biologischen Sachverhalten fachlich begründet vertreten 11. für die Arbeit im Team Verantwortung übernehmen, gemeinsam planen, strukturieren und reflektieren

2.3 Bewertung

Die Schülerinnen und Schüler erkennen bei verschiedenen biologischen Themen deren gesellschaftliche Bedeutung. Ihr Fachwissen ermöglicht ihnen eine multiperspektivische Betrachtung und befähigt sie, unterschiedliche Standpunkte begründet zu bewerten.

Die Schülerinnen und Schüler können
biologische Sachverhalte einordnen
<ol style="list-style-type: none"> 1. in ihrer Lebenswelt biologische Sachverhalte erkennen 2. Bezüge zu anderen Unterrichtsfächern herstellen 3. die Aussagekraft von Darstellungen in Medien bewerten 4. zwischen naturwissenschaftlichen und ethischen Aussagen unterscheiden 5. Aussagen zu naturwissenschaftlichen Themen kritisch prüfen 6. die Wirksamkeit von Lösungsstrategien bewerten
Anwendungen und Folgen biologischer Forschungsergebnisse ethisch bewerten
<ol style="list-style-type: none"> 7. Anwendungen und Folgen biologischer Forschungsergebnisse unter dem Aspekt des Perspektivenwechsels beschreiben 8. Anwendungen und Folgen biologischer Forschungsergebnisse unter dem Aspekt einer nachhaltigen Entwicklung beschreiben und beurteilen 9. Anwendungen und Folgen biologischer Forschungsergebnisse unter dem Aspekt der Würde des Menschen bewerten 10. Anwendungen und Folgen biologischer Forschungsergebnisse unter dem Aspekt der Verantwortung für die Natur beurteilen 11. den eigenen und auch andere Standpunkte begründen 12. den Einfluss des Menschen auf Ökosysteme im Hinblick auf eine nachhaltige Entwicklung bewerten 13. ihr eigenes Handeln unter dem Aspekt der Nachhaltigkeit bewerten 14. ihr eigenes Handeln unter dem Aspekt einer gesunden Lebensführung bewerten

3. Standards für inhaltsbezogene Kompetenzen

3.3 Klasse 11

3.3.1 Evolution

Die Schülerinnen und Schüler können die Selektionstheorie Darwins darstellen und zur Erklärung von Anpassungen anwenden. Die stammesgeschichtliche Entwicklung können sie anhand eines Beispiels nachvollziehen. Die Schülerinnen und Schüler können vergleichende Befunde an Fossilien und rezenten Arten als weitere Belege für Evolutionsprozesse anführen. Sie können die stammesgeschichtliche Entwicklung des Menschen beschreiben.

Die Schülerinnen und Schüler können	
(1) die Entstehung von Anpassungen bei Arten im Sinne der Evolutionstheorie Darwins erläutern (Variabilität, Vererbbarkeit, Überproduktion, Konkurrenz, Selektion)	
<ul style="list-style-type: none"> P 2.1 Erkenntnisgewinnung 13 P 2.2 Kommunikation 4 L BNE Komplexität und Dynamik nachhaltiger Entwicklung 	
(2) die stammesgeschichtliche Entwicklung anhand eines Beispiels erläutern (zum Beispiel Entwicklung der ersten Landwirbeltiere, der Vögel, der Wale, der Blütenpflanzen)	
(3) Belege der stammesgeschichtlichen Verwandtschaft erläutern (Fossilien, Homologie)	
<ul style="list-style-type: none"> P 2.1 Erkenntnisgewinnung 2, 3, 5 P 2.2 Kommunikation 2, 3 P 2.3 Bewertung 1, 5 F GEO 3.2.1.1 Grundlegende exogene Prozesse 	
(4) die Evolution zum modernen Menschen anhand ausgewählter Fossilfunde darstellen	
<ul style="list-style-type: none"> P 2.1 Erkenntnisgewinnung 3, 5 P 2.2 Kommunikation 3, 4 	

3.3.2 Genetik

Die Schülerinnen und Schüler können an einem einfachen Modell die Eigenschaften der DNA erläutern. Sie können die Weitergabe von Erbinformation bei der Mitose und Meiose beschreiben und deren Bedeutung erklären. Die Schülerinnen und Schüler können erklären, wie durch sexuelle Fortpflanzung Variabilität entsteht. Sie können die Vererbungsregeln auf einfache Familienstammbäume anwenden. Sie können an einem Beispiel Chancen und Risiken der Gentechnik beurteilen und den möglichen Einsatz bewerten.

Die Schülerinnen und Schüler können	
(1) die Chromosomen als Träger der Erbinformation beschreiben	
(2) erklären, wie innerhalb des Zellzyklus durch Mitose und Zellteilung Tochterzellen mit identischem Chromosomensatz entstehen	
(3) die Struktur der DNA anhand eines einfachen Modells beschreiben und daran Eigenschaften der DNA (Informationsspeicherung, Verdopplungsfähigkeit) erläutern	
<p>P 2.1 Erkenntnisgewinnung 11, 14, 15</p> <p>P 2.2 Kommunikation 3, 8</p> <p>I 3.2.1 Zelle und Stoffwechsel</p> <p>F NWT 3.2.4.3 Informationsverarbeitung (1)</p>	
(4) den Vorgang der Meiose beschreiben und deren Bedeutung erklären	
(5) erklären, wie das Geschlecht beim Menschen durch die Geschlechtschromosomen bestimmt wird	
<p>P 2.1 Erkenntnisgewinnung 11, 14</p> <p>P 2.2 Kommunikation 7</p> <p>I 3.2.1 Zelle und Stoffwechsel</p> <p>I 3.2.2.3 Fortpflanzung und Entwicklung</p>	
(6) an einfachen Erbgängen die Ausprägung des Phänotyps und dessen Vererbung über den Genotyp erklären (dominant-rezessiv, autosomal, gonosomal) und auf einfache Familienstammbäume anwenden	
(7) Mutationen als Veränderungen der genetischen Information beschreiben und die Folgen an Beispielen erläutern (zum Beispiel Trisomie 21, Mukoviszidose, Sichelzellenanämie)	
<p>P 2.2 Kommunikation 3, 4, 5</p> <p>P 2.3 Bewertung 9</p> <p>F PH.V2 3.3.4 Struktur der Materie</p> <p>L BTV Toleranz, Solidarität, Inklusion, Antidiskriminierung</p> <p>L PG Wahrnehmung und Empfindung</p>	
(8) den möglichen Einsatz der Gentechnik (zum Beispiel Landwirtschaft, Medikamentenherstellung, Tierzucht) beschreiben und bewerten	
<p>P 2.2 Kommunikation 1, 2, 4, 10</p> <p>P 2.3 Bewertung 4, 7, 12, 14</p> <p>F ETH 3.2.4.1 Mensch und Umwelt (4)</p> <p>L BNE Bedeutung und Gefährdungen einer nachhaltigen Entwicklung; Kriterien für nachhaltigkeitsfördernde und -hemmende Handlungen; Werte und Normen in Entscheidungssituationen</p> <p>L MB Information und Wissen</p> <p>L PG Ernährung</p> <p>L VB Qualität der Konsumgüter</p>	

3.3.3 Immunbiologie

Die Schülerinnen und Schüler können am Beispiel des Immunsystems aufzeigen, wie durch das Zusammenwirken von verschiedenen Zellen eine übergeordnete Funktion ermöglicht wird. Sie verstehen, wie über das Schlüssel-Schloss-Prinzip Kommunikation ermöglicht wird. Sie erkennen die individuelle und gesellschaftliche Bedeutung von Impfungen und die Notwendigkeit, durch geeignetes Verhalten zur Gesunderhaltung des Körpers beizutragen.

Die Schülerinnen und Schüler können	
(1) den Bau und die Vermehrung von Bakterien und Viren beschreiben	
(2) den Verlauf einer Infektionskrankheit beschreiben	
(3) Infektionsbarrieren und Mechanismen der angeborenen Immunabwehr beschreiben und Maßnahmen zur Vermeidung von Infektionskrankheiten erläutern	
<ul style="list-style-type: none"> P 2.1 Erkenntnisgewinnung 3, 11 P 2.2 Kommunikation 3, 5 P 2.3 Bewertung 1 I 3.2.1 Zelle und Stoffwechsel I 3.2.2.1 Ernährung und Verdauung I 3.3.4 Zellbiologie L PG Körper und Hygiene 	
(4) die erworbene Immunantwort (Antikörper, Killerzellen) als Wechselwirkung auf zellulärer Ebene beschreiben und die Entstehung von Immunität (Gedächtniszellen) erklären	
(5) die Immunisierung durch Impfung erklären und hinsichtlich ihrer individuellen und gesellschaftlichen Bedeutung bewerten	
<ul style="list-style-type: none"> P 2.1 Erkenntnisgewinnung 11, 12, 13 P 2.2 Kommunikation 4, 7 P 2.3 Bewertung 1, 5, 6, 7, 11 I 3.2.2.2 Atmung, Blut und Kreislaufsystem (2) I 3.3.4 Zellbiologie L BO Fachspezifische und handlungsorientierte Zugänge zur Arbeits- und Berufswelt L PG Körper und Hygiene 	

3.3.4 Zellbiologie

Anhand elektronenmikroskopischer Bilder beschreiben und vergleichen die Schülerinnen und Schüler den Bau pflanzlicher und tierischer Zellen und grenzen diese gegen Bakterienzellen ab. Sie können Zusammenhänge von Struktur und Funktion am Beispiel differenzierter Zellen auf zellulärer und subzellulärer Ebene darstellen. Sie können das Zusammenwirken von Zellorganellen bei dynamischen, membranvermittelten Vorgängen beschreiben. Die Schülerinnen und Schüler führen mikroskopische Untersuchungen zur Plasmolyse und Deplasmolyse durch und erklären die beobachteten Vorgänge.

Die Schülerinnen und Schüler können	
<u>(1) pflanzliche und tierische Zellen im licht- und elektronenmikroskopischen Bild beschreiben und vergleichen</u>	
<u>(2) das Zusammenwirken von Zellorganellen an einem Beispiel beschreiben (zum Beispiel Zellkern, ER, Dictyosom, Lysosom, Ribosom bei Sekretion oder intrazellulärer Verdauung)</u>	
<u>(3) den Zusammenhang von Struktur und Funktion am Beispiel von Zellorganellen (Chloroplast, Mitochondrium) und verschiedenartig differenzierten Zellen (zum Beispiel sekretorische Zellen) darstellen</u>	
P 2.1 Erkenntnisgewinnung 1, 2 P 2.2 Kommunikation 3, 4 I 3.2.1 Zelle und Stoffwechsel I 3.3.3 Immunbiologie	
<u>(4) Plasmolyse und Deplasmolyse anhand lichtmikroskopischer Untersuchungen beschreiben und durch osmotische Vorgänge erklären</u>	
P 2.1 Erkenntnisgewinnung 1, 5, 6, 8, 9 P 2.2 Kommunikation 4, 5, 6 P 2.3 Bewertung 1	
<u>(5) prokaryotische und eukaryotische Zellen vergleichen</u>	
P 2.1 Erkenntnisgewinnung 3 I 3.2.1 Zelle und Stoffwechsel I 3.3.3 Immunbiologie	

3.4 Klassen 12/13 (Basisfach)

3.4.1 Biomoleküle und molekulare Genetik

Die Schülerinnen und Schüler betrachten Zusammenhänge von Struktur und Funktion auf molekularer Ebene und erkennen, dass molekulare Prozesse Auswirkungen bis auf die Ebene des Organismus haben. Auf Basis des Flüssig-Mosaik-Modells der Biomembran können sie Stoffaustausch und Kompartimentierung erläutern. Die Schülerinnen und Schüler können die Bedeutung von Proteinen erläutern und die Funktionsweise eines Enzyms mit geeigneten Modellen erklären. Am Beispiel der Einflussfaktoren auf die Enzymaktivität erweitern sie ihre Kompetenzen im hypothesengeleiteten Experimentieren. Die Schülerinnen und Schüler verstehen die Bedeutung der Replikation und können beschreiben, wie die genetische Information zur Ausprägung von Merkmalen führt. Sie können die Bedeutung der Regulation der Genaktivität für den Stoffwechsel erklären.

Die Schülerinnen und Schüler können	
(1) den Bau der Biomembran anhand eines Modells beschreiben	
(2) Transportmechanismen erläutern (passiver Transport, aktiver Transport, Membranfluss)	
P 2.1 Erkenntnisgewinnung 5, 6, 11 I 3.2.1 Zelle und Stoffwechsel I 3.3.4 Zellbiologie	
(3) Bau (Aminosäuren, Peptidbindung, Strukturebenen) und Funktion der Proteine erläutern	
P 2.1 Erkenntnisgewinnung 11 P 2.2 Kommunikation 7 I 3.2.2.1 Ernährung und Verdauung F CH.V2 3.2.1.3 Bindungs- und Wechselwirkungsmodelle F CH.V2 3.3.3 Naturstoffe (4), (7) F CH.V2 3.4.4 Naturstoffe (14), (15), (17)	
(4) den Bau und die Eigenschaften eines Enzyms beschreiben und die Vorgänge am aktiven Zentrum darstellen	
(5) Experimente zur Untersuchung der Abhängigkeit der Enzymaktivität (zum Beispiel von Temperatur, pH-Wert, Substratkonzentration) planen, durchführen und auswerten	
(6) Hemmung (reversibel und irreversibel) der Enzymaktivität an Beispielen beschreiben	
P 2.1 Erkenntnisgewinnung 8, 9 P 2.2 Kommunikation 7, 8, 11 I 3.2.2.1 Ernährung und Verdauung F CH.V2 3.3.2 Chemische Gleichgewichte (7) F CH.V2 3.4.3 Säure-Base-Gleichgewichte (1) F CH.V2 3.4.4 Naturstoffe (18) L BO Fachspezifische und handlungsorientierte Zugänge zur Arbeits- und Berufswelt L MB Kommunikation und Kooperation; Produktion und Präsentation	

Die Schülerinnen und Schüler können	
<p>(7) Bau und Funktion von Nukleinsäuren erläutern und Strukturmerkmale der DNA (Doppelstrang, Komplementarität, Antiparallelität) am Modell erklären</p>	
<p>P 2.1 Erkenntnisgewinnung 11, 14, 15 P 2.2 Kommunikation 7 I 3.3.2 Genetik F CH.V2 3.2.1.3 Bindungs- und Wechselwirkungsmodelle F CH.V2 3.3.3 Naturstoffe (6), (7)</p>	
<p>(8) die semikonservative Replikation der DNA beschreiben und deren Bedeutung für die Zellteilung erklären</p>	
<p>(9) die Zusammenhänge zwischen Genen und Merkmalen erläutern (Genbegriff, Genprodukte)</p>	
<p>(10) die Proteinbiosynthese (Transkription, Translation) beschreiben und den genetischen Code anwenden</p>	
<p>(11) mögliche Auswirkungen von Genmutationen (zum Beispiel Variabilität, Krankheiten) beschreiben</p>	
<p>(12) differenzielle Genaktivität und Genregulation beschreiben (Transkriptionsfaktoren, DNA-Methylierung)</p>	
<p>P 2.1 Erkenntnisgewinnung 5, 11, 14 P 2.2 Kommunikation 3, 7 I 3.2.1 Zelle und Stoffwechsel I 3.3.2 Genetik</p>	

3.4.2 Stoff- und Energieumwandlung

Die Schülerinnen und Schüler beschreiben Lebewesen als offene Systeme. Sie erkennen, dass alle Lebensprozesse Energie benötigen und unter Stoff- und Energieumwandlungen ablaufen, wobei ein Teil der Energie stets als Wärme entwertet wird. Sie können das Prinzip der energetischen Kopplung über ATP darstellen. Die Schülerinnen und Schüler können auf- und abbauende Stoffwechselprozesse im Überblick darstellen. Dabei liegt der Fokus nicht auf biochemischen oder molekularen Details; vielmehr entwickeln die Schülerinnen und Schüler ein grundlegendes Verständnis für diese Prozesse. Sie können die Regulation von Stoffwechselprozessen auf Enzymebene erläutern. Auf verschiedenen Systemebenen erkennen sie Anpasstheiten und Zusammenhänge von Struktur und Funktion.

Die Schülerinnen und Schüler können	
Grundlagen der Stoff- und Energieumwandlung	
(1) die Stoffwechselprozesse Fotosynthese und Zellatmung als Reaktionsgleichungen mit Summenformeln beschreiben und Grundprinzipien des auf- und abbauenden Stoffwechsels erläutern (Kompartimentierung, Redoxreaktionen, Stoffwechselregulation auf Enzymebene, Energieumwandlung, energetische Kopplung über ATP/ADP-System)	
<ul style="list-style-type: none"> P 2.1 Erkenntnisgewinnung 11 P 2.2 Kommunikation 3, 4, 7 I 3.5.1 Biomoleküle und molekulare Genetik I 3.5.4 Ökologie (6) F CH.V2 3.2.2 Chemische Reaktion F PH.V2 3.2.3 Energie 	
Aufbauender Stoffwechsel (Fotosynthese)	
(2) Anpasstheiten von Pflanzen an die Fotosynthese auf verschiedenen Systemebenen erläutern (Laubblätter, Chloroplasten)	
<ul style="list-style-type: none"> P 2.1 Erkenntnisgewinnung 1, 2, 11 P 2.2 Kommunikation 4 I 3.3.4 Zellbiologie (3) I 3.5.3 Evolution 	
(3) den Zusammenhang zwischen dem Absorptionsspektrum von Chlorophyll und dem Wirkungsspektrum der Fotosynthese erläutern	
<ul style="list-style-type: none"> P 2.1 Erkenntnisgewinnung 5, 6 P 2.2 Kommunikation 3, 4, 5, 7 F PH.V2 3.2.2 Optik und Akustik (12) 	
(4) die Bedeutung und den Zusammenhang von Primär- und Sekundärreaktionen der Fotosynthese darstellen (C-Körper-Schema des Calvin-Zyklus mit Fixierungs-, Reduktions- und Regenerationsphase)	
(5) die Abhängigkeit der Fotosyntheserate von abiotischen Faktoren auf experimenteller Grundlage erläutern	
<ul style="list-style-type: none"> P 2.1 Erkenntnisgewinnung 8, 9 P 2.2 Kommunikation 3, 4, 6, 7, 11 I 3.5.4 Ökologie (1), (2) 	

Die Schülerinnen und Schüler können	
Abbauender Stoffwechsel (Dissimilation)	
	(6) die Struktur und Funktion von Mitochondrien erläutern und unter dem Aspekt der chemiosmotischen ATP-Bildung mit Chloroplasten vergleichen
	(7) die Stoff- und Energiebilanz der Zellatmung und ihrer Teilprozesse darstellen (Glykolyse, oxidative Decarboxylierung, Citratzyklus, Atmungskette)
P 2.2 Kommunikation 3, 4, 5, 7 I 3.3.4 Zellbiologie (3) I 3.5.1 Biomoleküle und molekulare Genetik (2)	
P 2.3 Bewertung 1, 2 I 3.2.1 Zelle und Stoffwechsel	

3.4.3 Evolution

Die Schülerinnen und Schüler nutzen die synthetische Evolutionstheorie als grundlegende Erklärungstheorie biologischer Phänomene. Sie können die Entstehung von Angepasstheiten und die Bildung neuer Arten auf populationsgenetischer Ebene erklären. Unangemessene finale Begründungen werden vermieden. Schülerinnen und Schüler erfassen die Evolutionstheorie an Beispielen aus der Selektionstheorie und der Stammesgeschichte als naturwissenschaftliche Theorie, die falsifizierbare und in die Vergangenheit gerichtete Hypothesen bearbeitet, und grenzen sie gegen nicht-naturwissenschaftliche Vorstellungen ab.

Die Schülerinnen und Schüler können	
Mechanismen der Evolution	
	(1) Änderungen der Allelhäufigkeiten im Genpool einer Population mit unterschiedlicher reproduktiver Fitness begründen
	(2) evolutive Anpassungsprozesse nach der synthetischen Evolutionstheorie erklären (genetische Variabilität durch Mutation und Rekombination, Selektion, Isolation, Gendrift)
	(3) den biologischen Artbegriff erklären und Artbildungsprozesse erläutern (allopatrische und sympatrische Artbildung)
	(4) Koevolution als wechselseitigen Anpassungsprozess zweier Arten an einem Beispiel darstellen
	(5) den adaptiven Wert von Verhalten an einem Beispiel begründen (Kosten-Nutzen-Analyse zum Beispiel bei Gruppenbildung, Egoismus, Altruismus, Aggression)
P 2.1 Erkenntnisgewinnung 2, 3, 13 P 2.2 Kommunikation 3, 4 I 3.3.1 Evolution I 3.3.2 Genetik I 3.4.1 Biomoleküle und molekulare Genetik (11)	

Die Schülerinnen und Schüler können	
Stammesgeschichte und Verwandtschaft	
(6)	Merkmale kriteriengeleitet als homolog oder nicht homolog identifizieren und Konvergenzen als Angepasstheiten aufgrund ähnlicher Selektionsbedingungen erklären
(7)	ursprüngliche und abgeleitete Merkmale identifizieren und zur Prüfung von Stammbaums-hypothesen nutzen (homologe morphologische Merkmale, homologe DNA-Sequenzen)
P 2.1 Erkenntnisgewinnung 2, 3 P 2.2 Kommunikation 3, 4, 7, 8	
(8)	die Evolutionstheorie gegenüber nicht-naturwissenschaftlichen Vorstellungen zur Entstehung von Artenvielfalt abgrenzen
P 2.2 Kommunikation 3, 4 F ETH 3.3.1.2 Freiheit und Anthropologie F ETH 3.4.1.2 Freiheit und Anthropologie F REV 3.4.3 Gott F REV 3.5.3 Gott F RRK 3.2.4 Gott	

3.4.4 Ökologie

Das Inhaltsfeld Ökologie ermöglicht vielfältige handlungsorientierte Zugänge unter Berücksichtigung von qualitativer und quantitativer Arbeit im Freiland und auf Exkursionen. Ausgehend von der Erläuterung ausgewählter Angepasstheiten und Wechselwirkungen von Arten erkennen Schülerinnen und Schüler Ökosysteme als vernetzte, komplexe und dynamische Vielfaktorensysteme. Sie entwickeln ein systemisches Verständnis unter besonderer Berücksichtigung der Basiskonzepte Steuerung und Regelung sowie Stoff- und Energieumwandlung. Schülerinnen und Schülern wird die Bedeutung der Artenvielfalt und die besondere Verantwortung des Menschen für deren Erhaltung bewusst. Sie können in Konfliktsituationen mit Sach- und Wertebezug argumentieren und damit ihre eigenen und andere Standpunkte begründen.

Die Schülerinnen und Schüler können	
Strukturen und Zusammenhänge in Ökosystemen	
(1)	an einem Ökosystem Biotop und Biozönose beschreiben und prägende biotische und abiotische Umweltfaktoren nennen
(2)	den Einfluss eines abiotischen Umweltfaktors auf unterschiedliche Arten beschreiben und vergleichen (ökologische Potenz, Toleranzkurven, Zeigerarten)
(3)	das Konzept der ökologischen Nische erläutern und Einflüsse von Konkurrenz auf die Einnischung erklären (Real- und Fundamentalnische, Konkurrenzausschluss)

Die Schülerinnen und Schüler können	
(4) Beziehungen zwischen Organismen hinsichtlich ihrer Wechselwirkungen vergleichen (intra- und interspezifische Konkurrenz, Parasitismus, Symbiose, Räuber-Beute-Beziehungen)	
<ul style="list-style-type: none"> P 2.1 Erkenntnisgewinnung 3, 4, 6, 7 P 2.2 Kommunikation 3, 4, 5, 6 P 2.3 Bewertung 1, 10 I 3.2.3 Ökologie F GEO 3.5.2.4 Wirkungszusammenhänge in der Biosphäre (1) 	
(5) die trophische Gliederung eines Ökosystems beschreiben und aus energetischer Sicht erklären (Nahrungsnetz, Biomassepyramide, Energiefluss und -entwertung)	
<ul style="list-style-type: none"> P 2.2 Kommunikation 3, 4, 5, 7, 8 P 2.3 Bewertung 8, 10, 11, 13 I 3.2.3 Ökologie F NWT 3.2.2.1 Energie in Natur und Technik L BNE Bedeutung und Gefährdungen einer nachhaltigen Entwicklung 	
Ökosysteme unter dem Einfluss des Menschen	
(6) den Kohlenstoffkreislauf darstellen, ökologische Folgen des anthropogen bedingten Treibhauseffekts beschreiben und Handlungsoptionen unter dem Aspekt der Nachhaltigkeit erläutern	
<ul style="list-style-type: none"> P 2.2 Kommunikation 3, 4, 5, 7, 8 P 2.3 Bewertung 1, 8, 10, 11, 13 I 3.2.3 Ökologie F CH.V2 3.2.2.1 Qualitative Aspekte chemischer Reaktionen (12) F GEO 3.4.2.2 Globale Herausforderung: Klimawandel F GEO 3.5.3.2 Globale Herausforderung: Klimawandel F NWT 3.2.3.4 Stoffströme und Verfahren (1) L BNE Bedeutung und Gefährdungen einer nachhaltigen Entwicklung 	
(7) die Bedeutung von Artenvielfalt in einem Ökosystem erläutern	
(8) Konflikte zwischen dem Erhalt von Artenvielfalt und menschlicher Nutzung (zum Beispiel Flächenverbrauch, Landwirtschaft) darstellen und Handlungsoptionen unter dem Aspekt der Nachhaltigkeit bewerten (Ökosystemmanagement über Erhaltungs- und Renaturierungsmaßnahmen)	
<ul style="list-style-type: none"> P 2.2 Kommunikation 1, 3, 4, 5, 7, 10 P 2.3 Bewertung 1, 7, 8, 10, 11, 12, 13 I 3.2.3 Ökologie F ETH 3.4.1 Freiheit und Selbstverständnis des Menschen F ETH 3.4.4.2 Angewandte Ethik F GEO 3.3.2.1 Zukunftsfähige Gestaltung von Räumen F GEO 3.5.2.4 Wirkungszusammenhänge in der Biosphäre (2) F REV 3.4.2 Welt und Verantwortung F RRK 3.4.2 Welt und Verantwortung L BNE Komplexität und Dynamik nachhaltiger Entwicklung 	

3.4.5 Neurobiologie

Die Schülerinnen und Schüler können das Nervensystem als ein Organsystem charakterisieren, das der schnellen Informationsverarbeitung dient. Sie können die Funktionen des Nervensystems mit Prozessen auf zellulärer und molekularer Ebene erklären. Die Schülerinnen und Schüler können die Vorgänge von der Reizaufnahme bis zur Wahrnehmung an einem Beispiel beschreiben. Sie erkennen das Funktionsprinzip der Signalcodierung und die Bedeutung von Information und Kommunikation.

Die Schülerinnen und Schüler können	
(1) am Beispiel des Motoneurons den Zusammenhang zwischen Struktur und Funktion beschreiben	
P 2.1 Erkenntnisgewinnung 11 P 2.2 Kommunikation 4 I 3.2.2.4 Informationssysteme I 3.3.4 Zellbiologie	
(2) Ruhepotenzial und Aktionspotenzial erläutern und deren Messung beschreiben	
(3) die kontinuierliche und saltatorische Erregungsweiterleitung vergleichend darstellen	
P 2.1 Erkenntnisgewinnung 5, 11, 15 P 2.2 Kommunikation 3, 4, 7 I 3.4.1 Biomoleküle und molekulare Genetik F CH.V2 3.2.1.2 Stoffe und ihre Teilchen F PH.V2 3.2.5 Grundgrößen der Elektrizitätslehre (3)	
(4) die Übertragung der Erregung an der Synapse erläutern (interneuronale und neuromuskuläre Synapse)	
(5) die Wirkung von Stoffen auf Synapsen an Beispielen erläutern (zum Beispiel Gifte, Drogen)	
(6) an einer Sinneszelle die Reizaufnahme und die Transduktion erläutern	
P 2.1 Erkenntnisgewinnung 5, 11 P 2.2 Kommunikation 1, 7, 8 I 3.2.2.4 Informationssysteme I 3.3.4 Zellbiologie	

3.4.6 Angewandte Biologie

Die Schülerinnen und Schüler können Werkzeuge und Methoden der Molekularbiologie erläutern. Sie können ein Verfahren zur Herstellung transgener Organismen beschreiben und das Prinzip erläutern. Die Schülerinnen und Schüler können die Chancen und Risiken der Gentechnik an Beispielen sachlich begründet beurteilen. Sie können den Einsatz dieser Technologie bewerten, indem sie ihre und andere Standpunkte unter Bezug auf eine Wertehierarchie darlegen. Die Schülerinnen und Schüler können Möglichkeiten und Grenzen einer genetischen Beratung und der somatischen Gentherapie erläutern.

Die Schülerinnen und Schüler können	
(1) Werkzeuge und Verfahren der Molekularbiologie erläutern (Restriktionsenzyme, Plasmide, PCR, Gelelektrophorese)	
<ul style="list-style-type: none"> P 2.2 Kommunikation 3, 4, 7 I 3.3.2 Genetik I 3.4.1 Biomoleküle und molekulare Genetik 	
(2) ein Verfahren zur Herstellung transgener Organismen erläutern (Isolierung und Transfer von Genen, Selektion transgener Organismen)	
(3) Chancen und Risiken der Nutzung gentechnisch veränderter Organismen bewerten (zum Beispiel in der Landwirtschaft)	
<ul style="list-style-type: none"> P 2.2 Kommunikation 1, 3, 10 P 2.3 Bewertung 1, 3, 4, 7, 8 F ETH 3.3.4.1 Verantwortungsethik (5) F REV 3.4.2 Welt und Verantwortung F RRK 3.4.2 Welt und Verantwortung L BNE Bedeutung und Gefährdungen einer nachhaltigen Entwicklung L MB Information und Wissen L VB Qualität der Konsumgüter 	
(4) die Analyse von Gentests und Familienstammbäumen erläutern und eine genetische Beratung ableiten	
(5) Möglichkeiten und Grenzen der somatischen Gentherapie erläutern	
<ul style="list-style-type: none"> P 2.2 Kommunikation 10 P 2.3 Bewertung 4, 7, 9, 11 I 3.2.2.3 Fortpflanzung und Entwicklung I 3.3.2 Genetik L BTV Wertorientiertes Handeln 	

3.5 Klassen 12/13 (Leistungsfach)

3.5.1 Biomoleküle und molekulare Genetik

Die Schülerinnen und Schüler betrachten Zusammenhänge von Struktur und Funktion auf molekularer Ebene und erkennen, dass molekulare Prozesse Auswirkungen bis auf die Ebene des Organismus haben. Am Beispiel der Biomembran können Schülerinnen und Schüler ausgehend von experimentellen Ergebnissen Modelle entwickeln und beurteilen. Auf Basis des Flüssig-Mosaik-Modells können sie Stoffaustausch und Kompartimentierung erläutern. Die Schülerinnen und Schüler können die Bedeutung von Proteinen erläutern und die Funktionsweise eines Enzyms mit geeigneten Modellen erklären. Am Beispiel der Einflussfaktoren auf die Enzymaktivität erweitern sie ihre Kompetenzen im hypothesengeleiteten Experimentieren. Die Schülerinnen und Schüler verstehen die Bedeutung der Replikation und können beschreiben, wie die genetische Information zur Ausprägung von Merkmalen führt. Sie können die Bedeutung der Regulation der Genaktivität für den Stoffwechsel bei Pro- und Eukaryoten erklären.

Die Schülerinnen und Schüler können	
Bau und Funktion von Biomolekülen	
(1) Modelle zum Bau der Biomembran mithilfe experimenteller Befunde beurteilen	
(2) Transportmechanismen erläutern (passiver Transport, aktiver Transport, Membranfluss)	
<ul style="list-style-type: none"> P 2.1 Erkenntnisgewinnung 5, 9, 12, 15 I 3.2.1 Zelle und Stoffwechsel I 3.3.4 Zellbiologie 	
(3) Bau (Aminosäuren, Peptidbindung, Strukturebenen) und Funktion der Proteine erläutern	
<ul style="list-style-type: none"> P 2.1 Erkenntnisgewinnung 11 P 2.2 Kommunikation 7 I 3.2.2.1 Ernährung und Verdauung F CH.V2 3.2.1.3 Bindungs- und Wechselwirkungsmodelle F CH.V2 3.3.3 Naturstoffe (4), (7) F CH.V2 3.4.4 Naturstoffe (14), (15), (17) 	
(4) Bau und Eigenschaften eines Enzyms beschreiben und dessen Wirkungsweise mit geeigneten Modellen erklären (Schlüssel-Schloss-Prinzip, induced-fit-Modell)	
(5) Experimente zur Untersuchung der Abhängigkeit der Enzymaktivität von verschiedenen Faktoren (zum Beispiel Temperatur, pH-Wert, Substratkonzentration) planen, durchführen und auswerten	
(6) Hemmung (reversibel und irreversibel) der Enzymaktivität an Beispielen beschreiben	
<ul style="list-style-type: none"> P 2.1 Erkenntnisgewinnung 8, 9 P 2.2 Kommunikation 7, 8, 11 I 3.2.2.1 Ernährung und Verdauung F CH.V2 3.3.2 Chemische Gleichgewichte (7) F CH.V2 3.4.3 Säure-Base-Gleichgewichte (1) F CH.V2 3.4.4 Naturstoffe (18) L BO Fachspezifische und handlungsorientierte Zugänge zur Arbeits- und Berufswelt L MB Kommunikation und Kooperation; Produktion und Präsentation 	

Die Schülerinnen und Schüler können	
<p>(7) Bau und Funktion von Nukleinsäuren erläutern und Strukturmerkmale der DNA (Doppelstrang, Komplementarität, Antiparallelität) am Modell erklären</p>	
P	2.1 Erkenntnisgewinnung 11, 14, 15
P	2.2 Kommunikation 7
I	3.2.2.3 Fortpflanzung und Entwicklung
I	3.3.2 Genetik
F	CH.V2 3.2.1.3 Bindungs- und Wechselwirkungsmodelle
F	CH.V2 3.3.3 Naturstoffe (6), (7)
Molekulare Genetik	
<p>(8) die semikonservative Replikation der DNA beschreiben und deren Bedeutung für die Zellteilung erklären</p>	
P	2.1 Erkenntnisgewinnung 5, 11, 14
P	2.2 Kommunikation 4, 7
I	3.2.1 Zelle und Stoffwechsel
I	3.2.2.3 Fortpflanzung und Entwicklung
<p>(9) die Zusammenhänge zwischen Genen und Merkmalen erläutern (Genbegriff, Genprodukte, Genwirkkette)</p>	
<p>(10) die Proteinbiosynthese bei Prokaryoten und Eukaryoten beschreiben (Transkription, Translation) und den genetischen Code anwenden</p>	
<p>(11) differenzielle Genaktivität und Genregulation bei Prokaryoten und Eukaryoten (Transkriptionsfaktoren, DNA-Methylierung, Histonmodifikation, RNA-Interferenz) beschreiben</p>	
<p>(12) mögliche Auswirkungen von Genmutationen (zum Beispiel Variabilität, Krankheiten) beschreiben</p>	
<p>(13) Krebs auf Mutationen von Kontrollgenen des Zellzyklus zurückführen (Proto-Onkogene, Tumor-Suppressorgene)</p>	
P	2.1 Erkenntnisgewinnung 11, 14
P	2.2 Kommunikation 3, 4, 5, 7
I	3.2.1 Zelle und Stoffwechsel
I	3.3.2 Genetik
I	3.3.4 Zellbiologie

3.5.2 Stoff- und Energieumwandlung

Die Schülerinnen und Schüler beschreiben Lebewesen als offene Systeme. Sie erkennen, dass alle Lebensprozesse Energie benötigen und unter Stoff- und Energieumwandlungen ablaufen, wobei ein Teil der Energie stets als Wärme entwertet wird. Sie können das Prinzip der energetischen Kopplung über ATP darstellen. Die Schülerinnen und Schüler können auf- und abbauende Stoffwechselprozesse im Überblick darstellen. Dabei liegt der Fokus nicht auf biochemischen oder molekularen Details; vielmehr entwickeln die Schülerinnen und Schüler ein grundlegendes Verständnis für diese Prozesse. Sie können die Regulation von Stoffwechselprozessen auf Enzymebene erläutern. Auf verschiedenen Systemebenen erkennen sie Angepasstheiten und Zusammenhänge von Struktur und Funktion.

Die Schülerinnen und Schüler können	
Grundlagen der Stoff- und Energieumwandlung	
(1) die Stoffwechselprozesse Fotosynthese und Zellatmung als Reaktionsgleichungen mit Summenformeln beschreiben und Grundprinzipien des auf- und abbauenden Stoffwechsels erläutern (Kompartimentierung, Stoffwechselregulation auf Enzymebene, Redoxreaktionen, Energieumwandlung, energetische Kopplung über ATP/ADP-System)	

(2) experimentelle Befunde zu Ort und Ablauf eines Stoffwechselweges auswerten (Tracer-Methode)	

P 2.1 Erkenntnisgewinnung 11 P 2.2 Kommunikation 3, 4, 7 I 3.5.1 Biomoleküle und molekulare Genetik I 3.5.4 Ökologie (6) F CH.V2 3.2.2 Chemische Reaktion F PH.V2 3.2.3 Energie	
Aufbauender Stoffwechsel (Fotosynthese)	
(3) Angepasstheiten von Pflanzen an die Fotosynthese auf verschiedenen Systemebenen erläutern (Laubblätter, Chloroplasten, Vergleich C3-/C4-Pflanzen)	

P 2.1 Erkenntnisgewinnung 1, 2, 11 P 2.2 Kommunikation 4 I 3.3.4 Zellbiologie (3) I 3.5.3 Evolution	
(4) die Chromatografie als Trennverfahren und die Bedeutung der Blattpigmente im Lichtsammelkomplex beschreiben	

P 2.1 Erkenntnisgewinnung 6, 7, 9 P 2.2 Kommunikation 4, 6 F CH.V2 3.2.1.3 Bindungs- und Wechselwirkungsmodelle L BO Fachspezifische und handlungsorientierte Zugänge zur Arbeits- und Berufswelt	
(5) den Zusammenhang zwischen dem Absorptionsspektrum von Chlorophyll und dem Wirkungsspektrum der Fotosynthese erläutern	

P 2.1 Erkenntnisgewinnung 5, 6 P 2.2 Kommunikation 3, 4, 5, 7 F PH.V2 3.2.2 Optik und Akustik (12)	

Die Schülerinnen und Schüler können	
(6) die Bedeutung und den Zusammenhang von Primär- und Sekundärreaktionen der Fotosynthese darstellen (energetisches Modell der Primärreaktionen, C-Körper-Schema des Calvin-Zyklus mit Fixierungs-, Reduktions- und Regenerationsphase)	
(7) die Abhängigkeit der Fotosyntheserate von abiotischen Faktoren auf experimenteller Grundlage analysieren	
P 2.1 Erkenntnisgewinnung 8, 9 P 2.2 Kommunikation 3, 4, 6, 7, 11 I 3.5.4 Ökologie (1), (2)	
Abbauender Stoffwechsel (Dissimilation)	
(8) die Struktur und Funktion von Mitochondrien erläutern und unter dem Aspekt der chemiosmotischen ATP-Bildung mit Chloroplasten vergleichen	
P 2.2 Kommunikation 4, 7 I 3.3.4 Zellbiologie (3) I 3.5.1 Biomoleküle und molekulare Genetik (2)	
(9) die Stoff- und Energiebilanz der Zellatmung und ihrer Teilprozesse darstellen (Glykolyse, oxidative Decarboxylierung, Citratzyklus und Atmungskette als energetisches Modell)	
(10) die Stoff- und Energiebilanz des aeroben und anaeroben Glukoseabbaus (alkoholische Gärung und Milchsäuregärung) vergleichen	
P 2.2 Kommunikation 3, 4, 5, 7 L BO Fachspezifische und handlungsorientierte Zugänge zur Arbeits- und Berufswelt	
P 2.3 Bewertung 1, 2 I 3.2.1 Zelle und Stoffwechsel	

3.5.3 Evolution

Die Schülerinnen und Schüler nutzen die synthetische Evolutionstheorie als grundlegende Erklärungstheorie biologischer Phänomene. Sie können die Entstehung von Angepasstheiten und die Bildung neuer Arten auf populationsgenetischer Ebene erklären. Unangemessene finale Begründungen werden vermieden. Schülerinnen und Schüler erfassen die Evolutionstheorie an Beispielen aus der Selektionstheorie und der Stammesgeschichte als naturwissenschaftliche Theorie, die falsifizierbare und in die Vergangenheit gerichtete Hypothesen bearbeitet, und grenzen sie gegen nicht-naturwissenschaftliche Vorstellungen ab. Kenntnisse zur biologischen und kulturellen Evolution des Menschen liefern einen Beitrag zum Selbstverständnis in einem evolutionsbiologisch geprägten Weltbild.

Die Schülerinnen und Schüler können	
Mechanismen der Evolution	
(1) Änderungen der Allelhäufigkeiten im Genpool einer Population mit unterschiedlicher reproduktiver Fitness begründen (ultimate, historisch-kausale Erklärung)	

Die Schülerinnen und Schüler können	
	(2) evolutive Anpassungsprozesse nach der synthetischen Evolutionstheorie erklären (genetische Variabilität durch Mutation und Rekombination, Selektion, Isolation, Gendrift)
	(3) den biologischen Artbegriff erklären und Artbildungsprozesse erläutern (allopatrische und sympatrische Artbildung, adaptive Radiation)
	(4) Koevolution als wechselseitigen Anpassungsprozess zweier Arten an einem Beispiel darstellen
	<p>P 2.1 Erkenntnisgewinnung 2, 3, 13</p> <p>P 2.2 Kommunikation 3, 4</p> <p>I 3.3.1 Evolution</p> <p>I 3.3.2 Genetik</p> <p>I 3.5.1 Biomoleküle und molekulare Genetik (12)</p>
	(5) proximate und ultimate Erklärungen unterscheiden (unter anderem an Beispielen des Sozialverhaltens von Primaten)
	(6) den adaptiven Wert von Verhalten an einem Beispiel begründen (Kosten-Nutzen-Analyse zum Beispiel bei Gruppenbildung, Egoismus, Altruismus, Aggression)
	<p>P 2.1 Erkenntnisgewinnung 2, 3, 13</p> <p>P 2.2 Kommunikation 3, 4</p>
Stammesgeschichte und Verwandtschaft	
	(7) Merkmale kriteriengeleitet als homolog oder nicht homolog identifizieren und Konvergenzen als Angepasstheiten aufgrund ähnlicher Selektionsbedingungen erklären
	(8) ursprüngliche und abgeleitete Merkmale identifizieren und zur Prüfung von Stammbaumhypothesen nutzen (homologe morphologische Merkmale, homologe DNA-Sequenzen)
	<p>P 2.1 Erkenntnisgewinnung 2, 3</p> <p>P 2.2 Kommunikation 3, 4, 7, 8</p>
	(9) die Evolutionstheorie als naturwissenschaftliche Theorie gegenüber nicht-naturwissenschaftlichen Vorstellungen zur Entstehung von Artenvielfalt abgrenzen
	<p>P 2.2 Kommunikation 3, 4</p> <p>F ETH 3.3.1.2 Freiheit und Anthropologie</p> <p>F ETH 3.4.1.2 Freiheit und Anthropologie</p> <p>F REV 3.4.3 Gott</p> <p>F REV 3.5.3 Gott</p> <p>F RRK 3.2.4 Gott</p>
Evolution des Menschen	
	(10) die stammesgeschichtliche Verwandtschaft und die Ausbreitung von Menschenarten (Hominini) anhand ausgewählter Fossilfunde darstellen
	(11) Besonderheiten der Evolution des Menschen erläutern und die Bedeutung kultureller Entwicklungen darstellen (zum Beispiel aufrechter Gang, Präzisionsgriff; Werkzeuggebrauch, Sprachentwicklung; Widerlegung des Konzepts der Menschenrassen)
	<p>P 2.1 Erkenntnisgewinnung 3, 11</p> <p>P 2.2 Kommunikation 3, 4, 7, 8, 9, 10</p> <p>I 3.3.1 Evolution</p> <p>L BTV Toleranz, Solidarität, Inklusion, Antidiskriminierung</p>

3.5.4 Ökologie

Das Inhaltsfeld Ökologie ermöglicht vielfältige handlungsorientierte Zugänge unter Berücksichtigung von qualitativer und quantitativer Arbeit im Freiland und auf Exkursionen. Ausgehend von der Erläuterung ausgewählter Angepasstheiten und Wechselwirkungen von Arten erkennen Schülerinnen und Schüler Ökosysteme als vernetzte, komplexe und dynamische Vielfaktorensysteme. Sie entwickeln ein systemisches Verständnis unter besonderer Berücksichtigung der Basiskonzepte Steuerung und Regelung sowie Stoff- und Energieumwandlung. Schülerinnen und Schüler verstehen Biodiversität als genetische Vielfalt, Artenvielfalt und Vielfalt an Ökosystemen. Dabei wird ihnen die Bedeutung der Biodiversität und die besondere Verantwortung des Menschen für deren Erhaltung bewusst. Sie können in Konfliktsituationen mit Sach- und Wertebezug argumentieren und damit ihre eigenen und andere Standpunkte begründen.

Die Schülerinnen und Schüler können	
Strukturen und Zusammenhänge in Ökosystemen	
	(1) an einem Ökosystem Biotop und Biozönose beschreiben und prägende biotische und abiotische Umweltfaktoren nennen
	(2) den Einfluss eines abiotischen Umweltfaktors auf unterschiedliche Arten beschreiben und vergleichen (ökologische Potenz, Toleranzkurven, Zeigerarten)
	(3) das Konzept der ökologischen Nische erläutern und Einflüsse von Konkurrenz auf die Einnischung erklären (Real- und Fundamentalnische, Konkurrenzausschluss)
	(4) Beziehungen zwischen Organismen hinsichtlich ihrer Wechselwirkungen vergleichen (intra- und interspezifische Konkurrenz, Parasitismus, Symbiose, Räuber-Beute-Beziehungen)
P	2.1 Erkenntnisgewinnung 3, 4, 6, 7
P	2.2 Kommunikation 2, 3, 4, 5, 6
P	2.3 Bewertung 1, 10
I	3.2.3 Ökologie
F	GEO 3.5.2.4 Wirkungszusammenhänge in der Biosphäre (1)
	(5) die Dynamik von Populationen unter idealisierten und realen Bedingungen erläutern (exponentielles und logistisches Wachstum, r- und K-Strategien, Räuber-Beute-Systeme)
	(6) die trophische Gliederung eines Ökosystems beschreiben und aus energetischer Sicht erklären (Nahrungsnetz, Biomassepyramide, Energiefluss und -entwertung)
P	2.1 Erkenntnisgewinnung 13, 15
P	2.2 Kommunikation 3, 4, 5, 7, 8
P	2.3 Bewertung 8, 10, 11, 13
I	3.2.3 Ökologie
F	NWT 3.2.2.1 Energie in Natur und Technik
L	BNE Bedeutung und Gefährdungen einer nachhaltigen Entwicklung

Die Schülerinnen und Schüler können	
Ökosysteme unter dem Einfluss des Menschen	
<p>(7) den Kohlenstoff- und Stickstoffkreislauf darstellen, ökologische Folgen menschlicher Eingriffe (Treibhauseffekt, Stickstoffeintrag) beschreiben und Handlungsoptionen unter dem Aspekt der Nachhaltigkeit erläutern</p>	
<ul style="list-style-type: none"> P 2.2 Kommunikation 3, 4, 5, 7, 8 P 2.3 Bewertung 1, 8, 10, 11, 13 I 3.2.3 Ökologie F CH.V2 3.2.2.1 Qualitative Aspekte chemischer Reaktionen (12) F GEO 3.4.2.2 Globale Herausforderung: Klimawandel F GEO 3.5.3.2 Globale Herausforderung: Klimawandel F NWT 3.2.3.4 Stoffströme und Verfahren (1) L BNE Bedeutung und Gefährdungen einer nachhaltigen Entwicklung 	
<p>(8) die Bedeutung von Biodiversität auf verschiedenen Systemebenen (genetische Variabilität, Artenvielfalt, Vielfalt an Ökosystemen) erläutern</p>	
<p>(9) Konflikte zwischen dem Erhalt von Biodiversität und menschlicher Nutzung (zum Beispiel Flächenverbrauch, Landwirtschaft) darstellen und Handlungsoptionen unter dem Aspekt der Nachhaltigkeit bewerten (Ökosystemmanagement über Erhaltungs- und Renaturierungsmaßnahmen)</p>	
<p>(10) den ökologischen Fußabdruck als ein Maß für nachhaltiges Handeln beschreiben und Möglichkeiten zur Nachsteuerung erläutern</p>	
<ul style="list-style-type: none"> P 2.2 Kommunikation 1, 3, 4, 5, 7, 10 P 2.3 Bewertung 1, 7, 8, 10, 11, 12, 13 I 3.2.3 Ökologie F ETH 3.4.1 Freiheit und Selbstverständnis des Menschen F ETH 3.4.4.2 Angewandte Ethik F GEO 3.3.2.1 Zukunftsfähige Gestaltung von Räumen F GEO 3.4.2.2 Globale Herausforderung: Klimawandel F GEO 3.5.2.4 Wirkungszusammenhänge in der Biosphäre (2) F GEO 3.5.3.2 Globale Herausforderung: Klimawandel F REV 3.4.2 Welt und Verantwortung F RRK 3.4.2 Welt und Verantwortung L BNE Komplexität und Dynamik nachhaltiger Entwicklung 	

3.5.5 Neurobiologie und Hormone

Die Schülerinnen und Schüler können das Nervensystem als ein Organsystem charakterisieren, das der schnellen Informationsverarbeitung dient. Sie können die Funktionen des Nervensystems mit Prozessen auf zellulärer und molekularer Ebene erklären und grundlegende Messmethoden der neurobiologischen Forschung erklären. Die Schülerinnen und Schüler können die Vorgänge von der Reizaufnahme bis zur Wahrnehmung an einem Beispiel beschreiben und erkennen das Funktionsprinzip der Signalcodierung. Sie können die Regulation durch Hormone und die Bedeutung des Hormonsystems für den Stoffwechsel erläutern und verschiedene Wirkmechanismen von Hormonen an den Zielzellen auf molekularer Ebene beschreiben. An geeigneten Beispielen können die Schülerinnen und Schüler unter anderem die Bedeutung von Steuerung und Regelung sowie Information und Kommunikation erläutern.

Die Schülerinnen und Schüler können	
Neurobiologie	
(1) am Beispiel des Motoneurons den Zusammenhang zwischen Struktur und Funktion beschreiben	
	<p>P 2.1 Erkenntnisgewinnung 11</p> <p>P 2.2 Kommunikation 4</p> <p>I 3.2.2.4 Informationssysteme</p> <p>I 3.3.4 Zellbiologie</p>
(2) Ruhepotenzial und Aktionspotenzial erläutern und deren Messung beschreiben	
(3) die kontinuierliche und saltatorische Erregungsweiterleitung vergleichend darstellen	
	<p>P 2.1 Erkenntnisgewinnung 5, 11, 15</p> <p>P 2.2 Kommunikation 3, 4, 7</p> <p>I 3.5.1 Biomoleküle und molekulare Genetik</p> <p>F CH.V2 3.2.1.2 Stoffe und ihre Teilchen</p> <p>F PH.V2 3.2.5 Grundgrößen der Elektrizitätslehre (3)</p>
(4) die Übertragung der Erregung an der Synapse erläutern (interneuronal und neuromuskuläre Synapse)	
(5) die Wirkung von Stoffen auf Synapsen an Beispielen erläutern (zum Beispiel Gifte, Drogen)	
(6) die Verrechnung der Signale von erregenden und hemmenden Synapsen beschreiben (räumliche und zeitliche Summation)	
(7) primäre und sekundäre Sinneszellen unterscheiden und an einem Beispiel die Reizaufnahme und die Transduktion erläutern (second-messenger-Prinzip)	
	<p>P 2.1 Erkenntnisgewinnung 5, 12, 13</p> <p>P 2.2 Kommunikation 1, 7, 8</p> <p>I 3.2.2.4 Informationssysteme</p> <p>I 3.3.4 Zellbiologie</p>
(8) neuronale Grundlagen des Lernens darstellen (zum Beispiel synaptische Plastizität, Langzeitpotenzierung)	
(9) Erkrankungen des menschlichen Nervensystems beschreiben (zum Beispiel Multiple Sklerose, Alzheimer-Krankheit, Depression)	

Die Schülerinnen und Schüler können	
(10) die Entstehung der Wahrnehmung im Gehirn an einem Beispiel beschreiben (zum Beispiel Sehwahrnehmung)	
P 2.1	Erkenntnisgewinnung 14
P 2.2	Kommunikation 1, 3, 5
L BO	Fachspezifische und handlungsorientierte Zugänge zur Arbeits- und Berufswelt
L PG	Selbstregulation und Lernen; Wahrnehmung und Empfindung
Hormone	
(11) die Regulation durch Hormone an einem Beispiel erläutern (zum Beispiel durch Thyroxin, Insulin, Sexualhormone)	
(12) unterschiedliche Wirkungsmechanismen von Hormonen auf molekularer Ebene beschreiben (Rezeptoren in der Zellmembran oder im Zellplasma)	
(13) Hormon- und Nervensystem vergleichen und deren Verschränkung an einem Beispiel darstellen	
P 2.1	Erkenntnisgewinnung 12, 14
P 2.2	Kommunikation 4, 7
I 3.2.2.3	Fortpflanzung und Entwicklung
I 3.2.2.4	Informationssysteme
L PG	Wahrnehmung und Empfindung

3.5.6 Angewandte Biologie

Die Schülerinnen und Schüler können Werkzeuge und Methoden der Molekularbiologie erläutern. Sie können ein Verfahren zur Herstellung transgener Organismen beschreiben und das Prinzip erläutern. Molekularbiologische Experimente, auch an außerschulischen Lernorten, ermöglichen handlungsorientierte Zugänge. Die Schülerinnen und Schüler können die Chancen und Risiken der Gentechnik und biomedizinischer Verfahren an Beispielen sachlich begründet beurteilen. Sie können den Einsatz dieser Technologien bewerten, indem sie ihre und andere Standpunkte unter Bezug auf eine Wertehierarchie darlegen.

Die Schülerinnen und Schüler können	
Molekularbiologische Verfahren und Gentechnik	
(1) Werkzeuge und Verfahren der Molekularbiologie erläutern (Restriktionsenzyme, Plasmide, PCR, Gelelektrophorese)	
(2) eine Methode zur gezielten Veränderung von DNA beschreiben (CRISPR/Cas9)	
P 2.2	Kommunikation 3, 4, 7
I 3.3.2	Genetik
I 3.5.1	Biomoleküle und molekulare Genetik
(3) ein Verfahren zur Herstellung transgener Organismen erläutern (Isolierung und Transfer von Genen, Selektion transgener Organismen)	

Die Schülerinnen und Schüler können

(4) Chancen und Risiken der Nutzung gentechnisch veränderter Organismen bewerten
(zum Beispiel in der Landwirtschaft)

- P** 2.2 Kommunikation 1, 3, 8, 10
- P** 2.3 Bewertung 1, 3, 4, 7, 8
- F** ETH 3.3.4.1 Verantwortungsethik (5)
- F** REV 3.4.2 Welt und Verantwortung
- F** RRK 3.4.2 Welt und Verantwortung
- L** BNE Bedeutung und Gefährdungen einer nachhaltigen Entwicklung
- L** BO Fachspezifische und handlungsorientierte Zugänge zur Arbeits- und Berufswelt
- L** MB Information und Wissen
- L** VB Qualität der Konsumgüter

Chancen und Risiken biomedizinischer Verfahren

(5) Pränataldiagnostik und Präimplantationsdiagnostik vergleichen und an einem Fallbeispiel bewerten

(6) die Analyse von Gentests und Familienstammbäumen erläutern und eine genetische Beratung ableiten

(7) Möglichkeiten und Grenzen der Therapie genetisch bedingter Erkrankungen erläutern
(somatische Gentherapie, Keimbahntherapie)

- P** 2.2 Kommunikation 1, 10
- P** 2.3 Bewertung 2, 4, 7, 9, 11
- I** 3.2.2.3 Fortpflanzung und Entwicklung
- I** 3.3.2 Genetik
- F** ETH 3.3.4.2 Angewandte Ethik
- F** REV 3.4.2 Welt und Verantwortung
- F** RRK 3.4.2 Welt und Verantwortung
- L** BO Fachspezifische und handlungsorientierte Zugänge zur Arbeits- und Berufswelt
- L** BTV Wertorientiertes Handeln

3.5.7 Immunsystem

Der Inhaltsbereich Immunsystem kann durch einen anderen Inhaltsbereich ersetzt werden.

Die Schülerinnen und Schüler können erklären, wie das Immunsystem durch das Zusammenwirken von verschiedenen Zellen Antigene abwehren kann. Sie können die Wechselwirkungen zwischen Immunzellen auf Zell-Zell-Kontakte und Signalstoffe zurückführen. Sie können erklären, dass Antigene anhand von Oberflächenstrukturen erkannt werden und diese Information im Immunsystem weitergegeben und gespeichert wird. Die Schülerinnen und Schüler können an geeigneten Beispielen die Basiskonzepte Struktur und Funktion sowie Information und Kommunikation erläutern.

Die Schülerinnen und Schüler können	
(1) die humorale und zelluläre Immunantwort am Beispiel einer Infektionskrankheit im Hinblick auf die Kooperation von Immunzellen beschreiben (Signalstoffe, Zell-Zell-Kontakte)	
<p>P 2.1 Erkenntnisgewinnung 12, 13</p> <p>P 2.2 Kommunikation 3, 4</p> <p>I 3.3.3 Immunbiologie</p> <p>L PG Körper und Hygiene</p>	
(2) die Vielfalt der Antikörper und Rezeptoren erklären (somatische Rekombination, klonale Selektion)	
(3) die Unterscheidung von körpereigenen und körperfremd anhand des MHC-Systems erklären und an einem Beispiel erläutern (zum Beispiel Allergie, Organtransplantation, Autoimmunerkrankung)	
<p>P 2.1 Erkenntnisgewinnung 5, 11, 13</p> <p>P 2.2 Kommunikation 3, 7, 8</p> <p>L BNE Werte und Normen in Entscheidungssituationen</p>	
(4) am Beispiel HIV erklären, wie sich die Viren vermehren und das Immunsystem schwächen; sie können eine Nachweismethode beschreiben (ELISA-Test) und mögliche Therapieansätze erläutern	
<p>P 2.2 Kommunikation 1, 4, 8</p> <p>P 2.3 Bewertung 1, 6</p> <p>I 3.2.2.4 Informationssysteme</p> <p>I 3.3.3 Immunbiologie</p> <p>L PG Körper und Hygiene</p>	

4. Operatoren

Den in den Fächern Biologie, Chemie, Naturwissenschaft und Technik (NwT), Physik und in dem Fächerverbund Biologie, Naturphänomene und Technik (BNT) genutzten Operatoren liegt eine gemeinsame Beschreibung zugrunde.

In den Standards für inhaltsbezogene Kompetenzen werden Operatoren (handlungsleitende Verben) verwendet. Diese sind in der vorliegenden Liste aufgeführt. Standards legen fest, welchen Anforderungen die Schülerinnen und Schüler gerecht werden müssen. Daher werden Operatoren in der Regel nach drei Anforderungsbereichen (AFB) gegliedert:

- **Reproduktion (AFB I)**
- **Reorganisation (AFB II)**
- **Transfer (AFB III)**

Nicht in allen Fällen ist eine eindeutige Zuordnung eines Operators zu einem Anforderungsbereich möglich.

Je nach inhaltlichem Kontext und unterrichtlichem Vorlauf können Operatoren in mehrere Anforderungsbereiche eingeordnet werden. Im Folgenden wird den Operatoren der überwiegend in Betracht kommende Anforderungsbereich zugeordnet.

Operatoren	Beschreibung	AFB
anwenden	einen bekannten Zusammenhang oder eine bekannte Methode auf einen anderen Sachverhalt beziehen	II
auswerten	Daten, Einzelergebnisse oder andere Aspekte in einen Zusammenhang stellen, um daraus Schlussfolgerungen zu ziehen	III
begründen	Sachverhalte auf Regeln, Gesetzmäßigkeiten beziehungsweise kausale Zusammenhänge zurückführen	III
beobachten	mit eigenen Sinnen bewusst wahrnehmen oder an Messgeräten ablesen	I
beschreiben	Strukturen, Sachverhalte, Prozesse und Eigenschaften von Objekten in der Regel unter Verwendung der Fachsprache wiedergeben	II
bewerten	einen Sachverhalt nach fachwissenschaftlichen oder fachmethodischen Kriterien oder einem persönlichen und gesellschaftlichen Wertebezug begründet einschätzen	III
darstellen	Sachverhalte, Zusammenhänge, Methoden oder Ergebnisse strukturiert wiedergeben	I
durchführen	eine vorgegebene oder eigene Anleitung (zum Beispiel für ein Experiment oder einen Arbeitsauftrag) umsetzen	I
erklären	Strukturen, Prozesse oder Zusammenhänge des Sachverhalts erfassen und auf allgemeine Aussagen oder Gesetze zurückführen	II
erläutern	Strukturen, Prozesse oder Zusammenhänge des Sachverhalts erfassen und auf allgemeine Aussagen oder Gesetze zurückführen und durch zusätzliche Informationen oder Beispiele verständlich machen	II

Operatoren	Beschreibung	AFB
ermitteln	ein Ergebnis rechnerisch, grafisch oder experimentell bestimmen	II
interpretieren	Sachverhalte, Zusammenhänge im Hinblick auf Erklärungsmöglichkeiten untersuchen und abwägend herausstellen	III
nennen	Elemente, Sachverhalte, Begriffe, Daten, Fakten ohne Erläuterung wiedergeben	I
nutzen	fachgerecht einsetzen	I
ordnen, zuordnen	Begriffe, Gegenstände und so weiter auf der Grundlage bestimmter Merkmale systematisch einteilen	II
planen	zu einem vorgegebenen Problem Lösungswege entwickeln	II
untersuchen	Sachverhalte oder Objekte zielorientiert erkunden, Merkmale und Zusammenhänge herausarbeiten	II
vergleichen	Gemeinsamkeiten und Unterschiede herausarbeiten	II
zeichnen	eine anschauliche und hinreichend exakte grafische Darstellung anfertigen	I

5. Anhang

5.1 Verweise

Das Verweissystem im Bildungsplan 2016 unterscheidet zwischen vier verschiedenen Verweisarten. Diese werden durch unterschiedliche Symbole gekennzeichnet:

Symbol	Erläuterung
P	Verweis auf die prozessbezogenen Kompetenzen
I	Verweis auf andere Standards für inhaltsbezogene Kompetenzen desselben Fachplans
F	Verweis auf andere Fächer
L	Verweis auf Leitperspektiven

Die vier verschiedenen Verweisarten

Die Darstellungen der Verweise weichen im Web und in der Druckfassung voneinander ab.

Darstellung der Verweise auf der Online-Plattform

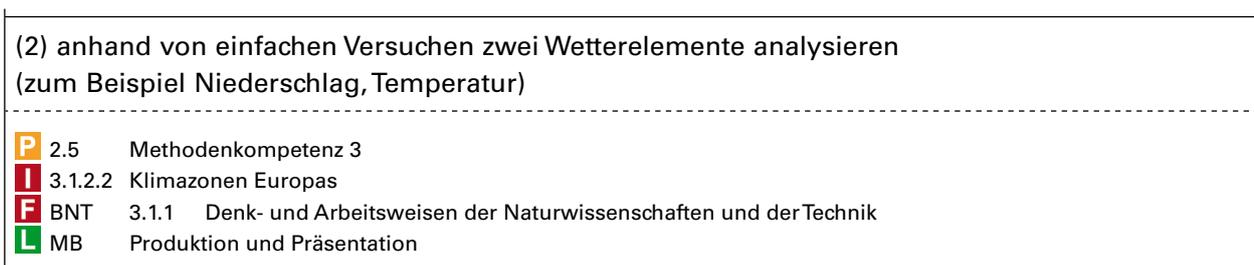
Verweise auf Teilkompetenzen werden unterhalb der jeweiligen Teilkompetenz als anklickbare Symbole dargestellt. Nach einem Mausklick auf das jeweilige Symbol werden die Verweise im Browser detaillierter dargestellt (dies wird in der Abbildung nicht veranschaulicht):



Darstellung der Verweise in der Webansicht (Beispiel aus Geographie 3.1.2.1 „Grundlagen von Wetter und Klima“)

Darstellung der Verweise in der Druckfassung

In der Druckfassung und in der PDF-Ansicht werden sämtliche Verweise direkt unterhalb der jeweiligen Teilkompetenz dargestellt. Bei Verweisen auf andere Fächer ist zusätzlich das Fächerkürzel dargestellt (im Beispiel „BNT“ für „Biologie, Naturphänomene und Technik (BNT)“):



Darstellung der Verweise in der Druckansicht (Beispiel aus Geographie 3.1.2.1 „Grundlagen von Wetter und Klima“)

Gültigkeitsbereich der Verweise

Sind Verweise nur durch eine gestrichelte Linie von den darüber stehenden Kompetenzbeschreibungen getrennt, beziehen sie sich unmittelbar auf diese.

Stehen Verweise in der letzten Zeile eines Kompetenzbereichs und sind durch eine durchgezogene Linie von diesem getrennt, so beziehen sie sich auf den gesamten Kompetenzbereich.

Die Schülerinnen und Schüler können		Die Verweise gelten für...
(1) die Sichtweisen von Betroffenen und Beteiligten in Konfliktsituationen herausarbeiten und bewerten (zum Beispiel Elternhaus, Schule, soziale Netzwerke)		
L ←		... die Teilkompetenz (1)
(2) Erklärungsansätze für Gewalt anhand von Beispielsituationen herausarbeiten und beurteilen		
(3) selbstständig Strategien zu gewaltfreien und verantwortungsbewussten Konfliktlösungen entwickeln und überprüfen (zum Beispiel Kompromiss, Mediation, Konsens)		
L ←		... die Teilkompetenzen (2) und (3)
P I ←		... alle Teilkompetenzen der Tabelle

Gültigkeitsbereich von Verweisen (Beispiel aus Ethik 3.1.2.2 „Verantwortung im Umgang mit Konflikten und Gewalt“)

5.2 Abkürzungen

Leitperspektiven

Allgemeine Leitperspektiven	
BNE	Bildung für nachhaltige Entwicklung
BTV	Bildung für Toleranz und Akzeptanz von Vielfalt
PG	Prävention und Gesundheitsförderung
Themenspezifische Leitperspektiven	
BO	Berufliche Orientierung
MB	Medienbildung
VB	Verbraucherbildung

Fächerliste der Oberstufe an Gemeinschaftsschulen

Abkürzung	Fach
ASTRO	Astronomie – Wahlfach in der Oberstufe
BIO	Biologie
BIO.V2	Biologie – Überarbeitete Fassung vom 08. März 2022
BK	Bildende Kunst
BKPROFIL	Bildende Kunst – Profulfach
CH	Chemie
CH.V2	Chemie – Überarbeitete Fassung vom 25. März 2022
CHIN4	Chinesisch als spät beginnende Fremdsprache – Wahlfach in der Oberstufe
D	Deutsch
DG	Darstellende Geometrie – Wahlfach in der Oberstufe
DMW	Digitale mathematische Werkzeuge (DmW) – Wahlfach in der Oberstufe
E	Englisch
ETH	Ethik
F	Französisch
F4	Französisch als spät beginnende Fremdsprache – Wahlfach in der Oberstufe
G	Geschichte
GEO	Geographie
GEOL	Geologie – Wahlfach in der Oberstufe
GK	Gemeinschaftskunde
GR4	Griechisch als spät beginnende Fremdsprache – Wahlfach in der Oberstufe
HEBR4	Hebräisch als spät beginnende Fremdsprache – Wahlfach in der Oberstufe
ITAL4	Italienisch als spät beginnende Fremdsprache – Wahlfach in der Oberstufe
JAP4	Japanisch als spät beginnende Fremdsprache – Wahlfach in der Oberstufe
L4	Latein als spät beginnende Fremdsprache – Wahlfach in der Oberstufe
LIT	Literatur – Wahlfach in der Oberstufe
LUT	Literatur und Theater
M	Mathematik
MUS	Musik
MUSPROFIL	Musik – Profulfach
NWT	Naturwissenschaft und Technik (NwT) – Profulfach
PH	Physik

Abkürzung	Fach
PH.V2	Physik – Überarbeitete Fassung vom 25. März 2022
PHIL	Philosophie – Wahlfach in der Oberstufe
PORT4	Portugiesisch als spät beginnende Fremdsprache – Wahlfach in der Oberstufe
PSY	Psychologie – Wahlfach in der Oberstufe
RAK	Altkatholische Religionslehre
RALE	Alevitische Religionslehre
REV	Evangelische Religionslehre
RISL	Islamische Religionslehre sunnitischer Prägung
RJUED	Jüdische Religionslehre
RRK	Katholische Religionslehre
RSYR	Syrisch-Orthodoxe Religionslehre
RU4	Russisch als spät beginnende Fremdsprache – Wahlfach in der Oberstufe
SPA3	Spanisch als dritte Fremdsprache – Profulfach
SPA4	Spanisch als spät beginnende Fremdsprache – Wahlfach in der Oberstufe
SPO	Sport
SPOPROFIL	Sport – Profulfach
TUERK4	Türkisch als spät beginnende Fremdsprache – Wahlfach in der Oberstufe
WBS	Wirtschaft / Berufs- und Studienorientierung (WBS)
WI	Wirtschaft

5.3 Geschlechtergerechte Sprache

Im Bildungsplan 2016 wird in der Regel durchgängig die weibliche Form neben der männlichen verwendet; wo immer möglich, werden Paarformulierungen wie „*Lehrerinnen und Lehrer*“ oder neutrale Formen wie „*Lehrkräfte*“, „*Studierende*“ gebraucht.

Ausnahmen von diesen Regeln finden sich bei

- Überschriften, Tabellen, Grafiken, wenn dies aus layouttechnischen Gründen (Platzmangel) erforderlich ist,
- Funktions- oder Rollenbezeichnungen beziehungsweise Begriffen mit Nähe zu formalen und juristischen Texten oder domänenspezifischen Fachbegriffen (zum Beispiel „*Marktteilnehmer*“, „*Erwerbstätiger*“, „*Auftraggeber*“, „*(Ver-)Käufer*“, „*Konsument*“, „*Anbieter*“, „*Verbraucher*“, „*Arbeitnehmer*“, „*Arbeitgeber*“, „*Bürger*“, „*Bürgermeister*“),
- massiver Beeinträchtigung der Lesbarkeit.

Selbstverständlich sind auch in all diesen Fällen Personen jeglichen Geschlechts gemeint.

5.4 Besondere Schriftauszeichnungen

Klammern und Verbindlichkeit von Beispielen

Im Fachplan sind einige Begriffe in Klammern gesetzt.

Steht vor den Begriffen in Klammern „zum Beispiel“, so dienen die Begriffe lediglich einer genaueren Klärung und Einordnung.

Begriffe in Klammern ohne „zum Beispiel“ sind ein verbindlicher Teil der Kompetenzformulierung.

Steht in Klammern ein „unter anderem“, so sind die in der Klammer aufgeführten Aspekte verbindlich zu unterrichten und noch weitere Beispiele der eigenen Wahl darüber hinaus.

Beispiel 1: „Die Schülerinnen und Schüler können die Funktionen von Zellbestandteilen beschreiben (Zellkern, Zellwand, Zellmembran, Chloroplast, Vakuole, Mitochondrium)“. Die in der Klammer genannten Begriffe können die Schülerinnen und Schüler beschreiben.

Beispiel 2: „Die Schülerinnen und Schüler können Qualitätsmerkmale von Lebensmitteln (zum Beispiel Gehalt an Vitaminen, Mineralstoffen und Zusatzstoffen, Herkunft, Produktionsverfahren) im Hinblick auf Gesunderhaltung und globale Verantwortung bewerten.“ Die beschriebene Teilkompetenz kann anhand eines der in der Klammer beschriebenen Beispiele veranschaulicht werden.

Beispiel 3: „Die Schülerinnen und Schüler können den Weg der Nahrung und die Funktion der an der Verdauung beteiligten Organe beschreiben und an geeigneten Beispielen den Zusammenhang zwischen Struktur und Funktion (unter anderem Prinzip der Oberflächenvergrößerung) bei der Verdauung erläutern“. Die Schülerinnen und Schüler können neben der Oberflächenvergrößerung weitere Zusammenhänge zwischen Struktur und Funktion bei der Verdauung erläutern.

Gestrichelte Unterstreichungen in den gymnasialen Fachplänen

In den prozessbezogenen Kompetenzen:

Die gekennzeichneten Stellen sind in der Oberstufe (Klassen 10–12) zu verorten.

In den inhaltsbezogenen Kompetenzen:

Die gekennzeichneten Stellen reichen über das E-Niveau des gemeinsamen Bildungsplans für die Sekundarstufe I hinaus und sind explizit erst in der Klasse 10 zu verorten.

IMPRESSUM

Kultus und Unterricht	Amtsblatt des Ministeriums für Kultus, Jugend und Sport Baden-Württemberg
Ausgabe C	Bildungsplanhefte
Herausgeber	Ministerium für Kultus, Jugend und Sport Baden-Württemberg, Postfach 103442, 70029 Stuttgart in Zusammenarbeit mit dem Zentrum für Schulqualität und Lehrerbildung, Heilbronner Str. 314, 70469 Stuttgart
Internet	www.bildungsplaene-bw.de
Verlag und Vertrieb	Neckar-Verlag GmbH, Villingen-Schwenningen
Urheberrecht	Die fotomechanische oder anderweitig technisch mögliche Reproduktion des Satzes beziehungsweise der Satzordnung für kommerzielle Zwecke nur mit Genehmigung des Herausgebers.
Bildnachweis	Robert Thiele, Stuttgart
Gestaltung	Ilona Hirth Grafik Design GmbH, Karlsruhe Soweit die vorliegende Publikation Nachdrucke enthält, wurden dafür nach bestem Wissen und Gewissen Lizenzen eingeholt. Die Urheberrechte der Copyrightinhaber werden ausdrücklich anerkannt. Sollten dennoch in einzelnen Fällen Urheberrechte nicht berücksichtigt worden sein, wenden Sie sich bitte an den Herausgeber. Alle eingesetzten beziehungsweise verarbeiteten Rohstoffe und Materialien entsprechen den zum Zeitpunkt der Angebotsabgabe gültigen Normen beziehungsweise geltenden Bestimmungen und Gesetzen der Bundesrepublik Deutschland. Der Herausgeber hat bei seinen Leistungen sowie bei Zulieferungen Dritter im Rahmen der wirtschaftlichen und technischen Möglichkeiten umweltfreundliche Verfahren und Erzeugnisse bevorzugt eingesetzt.
Bezugsbedingungen	<i>Juni 2022</i> Die Lieferung der unregelmäßig erscheinenden Bildungsplanhefte erfolgt automatisch nach einem festgelegten Schlüssel. Der Bezug der Ausgabe C des Amtsblattes ist verpflichtend, wenn die betreffende Schule im Verteiler (abgedruckt auf der zweiten Umschlagseite) vorgesehen ist (Verwaltungsvorschrift vom 22. Mai 2008, K.u.U. S. 141). Die Bildungsplanhefte werden gesondert in Rechnung gestellt. Die einzelnen Reihen können zusätzlich abonniert werden. Abbestellungen nur halbjährlich zum 30. Juni und 31. Dezember eines jeden Jahres schriftlich acht Wochen vorher bei der Neckar-Verlag GmbH, Postfach 1820, 78008 Villingen-Schwenningen.



Baden-Württemberg

MINISTERIUM FÜR KULTUS, JUGEND UND SPORT