

# Fachlehrplan Biologie Jgst. 10

## HINWEIS:

Bei „Inhalte zu den Kompetenzen“ aufgeführte Fachbegriffe sind Lernstoff für den Schüler.

Weitere bei „Kompetenzerwartungen“ aufgeführte Fachbegriffe richten sich nur an die Lehrkraft und sind kein Lernstoff für den Schüler.

## Lernbereich 2: Ökosystem Mensch

ca. 16 Stunden

### Inhalte zu den Kompetenzen

- Biozönose in Wechselbeziehung mit dem Menschen: Symbionten (z. B. Bakterien im Darm und auf der Haut), Parasiten und Krankheitserreger (z. B. Plasmodien, Borrelien), ggf. weitere
- Bakterien als Krankheitserreger: Populationsentwicklung der Erreger, Schädigung des Menschen (z. B. durch Abgabe von Giftstoffen), Anpassungen an den Menschen als Ökosystem (z. B. anaerober Stoffwechsel bei Darmbakterien)
- Viren als Krankheitserreger: Bau und lytischer Vermehrungszyklus von Viren
- Verhaltensweisen zur Vermeidung einer Infektion: Übertragungswege von Krankheitserregern, Hygiene und Körperpflege, gezielte Schutzmaßnahmen (u. a. gegen HIV)
- unspezifische Abwehr einer Infektion: Haut und Schleimhäute (Symbionten), Magensäure, Leukocyten, antimikrobielle Proteine, Entzündungsreaktion
- spezifische Abwehr einer Infektion: Erkennen körperfremder Antigene, Bildung von Antikörpern, humorale und zellvermittelte Immunantwort durch Leukocyten, Fehlreaktion des Immunsystems (Allergie, z. B. Pollenallergie)
- primäre und sekundäre Immunantwort, aktive und passive Immunisierung, Schutzimpfungen, gesellschaftliche Bedeutung (Impfempfehlungen, Impfmüdigkeit)

### Kompetenzerwartungen: Die Schülerinnen und Schüler ...

- beschreiben Wechselbeziehungen zwischen dem Menschen und anderen Lebewesen, die auf und im menschlichen Körper leben, um Maßnahmen und Verhaltensweisen für eine gesundheitsbewusste Lebensführung abzuleiten.
- unterscheiden bakterielle und virale Infektionen, beschreiben an ausgewählten Beispielen deren Verlauf und beurteilen Möglichkeiten und Grenzen des Infektionsschutzes und der Therapie.
- erläutern körpereigene unspezifische sowie spezifische Abwehrmechanismen zum Schutz vor Parasiten und Krankheitserregern und beschreiben Allergien als Fehlreaktionen des Immunsystems.
- erläutern das Prinzip der aktiven und passiven Immunisierung sowie die Notwendigkeit von vorbeugenden Schutzimpfungen, um in entsprechenden Lebenssituationen sachgerecht handeln zu können.
- beurteilen am Beispiel des Einsatzes von Antibiotika die Auswirkungen eines Eingriffes in die Biozönose des Ökosystems Mensch und erläutern die Risiken einer nichtsachgemäßen Verwendung
- *beurteilen die Folgen von Maßnahmen und Verhaltensweisen für die eigene Gesundheit und die Gesundheit anderer, um auch unter Einbezug gesellschaftlicher Perspektiven bewusste wertorientierte Entscheidungen für die Gesunderhaltung treffen zu können (z. B. Impfungen).*

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Antibiotika: Einflüsse auf das Ökosystem Mensch, Resistenzbildung</li> <li>○ <i>Gesundheitsbewusstsein und Verantwortung: u. a. Hygiene, Impfung, Ernährung</i></li> </ul>	
<p><b>Das ist neu</b> gegenüber der 9. Klasse im G8:  <i>Die Betrachtung des Menschen als Ökosystem, das ein Mikrobiom enthält; Herausstellung der Symbionten; Resistenzbildung bei Antibiotika; gesellschaftliche Bedeutung von Impfungen</i></p>	<p><b>Das wurde weggelassen</b> gegenüber der 9. Klasse im G8:  <i>Verlauf einer Infektionskrankheit; vertiefte Behandlung von AIDS</i></p>
<p><b>Vorwissen:</b>  <b>Jgst. 9 Biologie</b>, Lernbereich 2: <i>Mikroorganismen in der Biotechnologie (Bakterien)</i>  <b>Jgst. 9 Biologie</b>, Lernbereich 3.1: <i>Speicherung und Realisierung genetischer Information (DNA, RNA, Proteine)</i></p>	<p><b>Weiterverwendung:</b>          –</p>

<b>Lernbereich 3: Stoff- und Energieumwandlung im Menschen</b>	<i>ca. 33 Stunden</i>
----------------------------------------------------------------	-----------------------

<b>Lernbereich 3.1: Biomoleküle als Energieträger und Baustoffe</b>	<i>ca. 6 Stunden</i>
---------------------------------------------------------------------	----------------------

Inhalte zu den Kompetenzen	Kompetenzerwartungen: Die Schülerinnen und Schüler ...
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mensch als offenes System, Makronährstoffe als Energieträger (z. B. für Bewegung, Regulation der Körpertemperatur), Umbau von Makronährstoffen zu körpereigenen Baustoffen für Wachstum und Regeneration</li> <li>• Kohlenhydrate: Einteilung in Monosaccharide (Glucose, Fructose), Disaccharide (Saccharose, Lactose) und Polysaccharide (Stärke, Glykogen), Bedeutung für die Speicherung und Freisetzung von Energie</li> <li>• Fette: molekularer Bau, Bedeutung für die Speicherung und Freisetzung von Energie, Einteilung der Fette nach ihrem Anteil an gesättigten und ungesättigten Fettsäureresten, Bedeutung für eine gesunde Ernährung (z. B. essenzielle Fettsäuren)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• beschreiben den Menschen als offenes System, der für die Aufrechterhaltung seines Stoffwechsels und damit für sein Überleben Energieträger und Baustoffe zu sich nehmen muss.</li> <li>• vergleichen ausgewählte Inhaltsstoffe von Nahrungsmitteln anhand des molekularen Baus, um sie den Makronährstoffgruppen (Kohlenhydrate, Fette, Proteine) zuzuordnen.</li> <li>• leiten aus der Bedeutung von Makronährstoffen und Mikronährstoffen (Vitamine und Mineralsalze) für den Körper und der Zusammensetzung von Nahrungsmitteln ein den Lebensumständen angepasstes, ausgewogenes Ernährungskonzept ab.</li> <li>○ <i>leiten aus komplex strukturierten Alltags- und Naturphänomenen biologische Fragestellungen ab und planen hypothesengeleitet z. B. Beobachtungen und Experimente zu deren qualitativer und quantitativer Beantwortung.</i></li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Proteine: Aufbau aus Aminosäuren, molekularer Bau von Aminosäuren (Aminogruppe, Carboxygruppe, verschiedene Reste), Funktion u. a. als Baustoffe</li> <li>• Mikronährstoffe: Bedeutung von Vitaminen und Mineralsalzen an je einem Beispiel</li> <li>• Zusammensetzung der Nahrung bei einer ausgewogenen Ernährung, essenzielle Nahrungsbestandteile</li> <li>○ Arbeitstechniken: u. a. sachgerechter Umgang mit Geräten (u. a. einfache Laborgeräte), Anwendung von Laborregeln</li> <li>○ Gesundheitsbewusstsein und Verantwortung: u. a. Hygiene, Impfung, Ernährung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ führen u. a. selbstgeplante naturwissenschaftliche Untersuchungen durch. Dabei nehmen sie die Dokumentation, Auswertung und Veranschaulichung der erhobenen Daten (auch mit digitalen Hilfsmitteln) selbständig vor.</li> </ul>
<p><b>Das ist neu gegenüber der 10. Klasse im G8:</b>  Mensch als offenes System; Nomenklatur: „Makro-, Mikronährstoffe“; vertiefte Behandlung der Makronährstoffe; Betrachtung der Mikronährstoffe</p>	
<p><b>Vorwissen:</b>  <b>Jgst. 5 Biologie</b>, Lernbereich 2.3.3: Stoff- und Energieumwandlung (Bestandteile der Nahrung)  <b>Jgst. 9 Biologie</b>, Lernbereich 3.1: Speicherung und Realisierung genetischer Information (Proteine)  <b>Jgst. 8 Chemie <u>nur</u> im NTG</b>: offene, geschlossene, isolierte Systeme  <b>Jgst. 9 Chemie <u>nur</u> im NTG</b>: Kohlenwasserstoffe, funktionelle Gruppen</p>	<p><b>Das wurde weggelassen gegenüber der 10. Klasse im G8:</b> –</p> <p><b>Weiterverwendung:</b>  <b>Jgst. 10 Chemie</b>: später im Jahr Chemie der Makronährstoffe bei verschiedenen Lernbereichen  <b>Oberstufe</b>: Stoffwechsel</p>

<p><b>Lernbereich 3.2: Verdauung (einschließlich des Kompetenztrainings an Enzymen)</b></p>		<p>ca. 14 Stunden</p>
<p><b>Inhalte zu den Kompetenzen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bau von Enzymen (nur reine Proteinenzyme): Enzyme als Proteine, enzymespezifischer räumlicher Bau</li> <li>• Wirkung von Enzymen als Biokatalysatoren zum Stoffabbau, -umbau und -aufbau in allen lebenden Systemen: Absenken der Aktivierungsenergie; Schlüssel-Schloss-Modell (Bedeutung der räumlichen Struktur, aktives Zentrum, Enzym-Substrat-Komplex), Substrat- und Wirkungsspezifität</li> <li>• Beeinflussung der Enzymaktivität (keine mathematische Herleitung): Reaktionsgeschwindigkeit als Maß für Enzymaktivität, Abhängigkeit der Reaktionsgeschwindigkeit von der Substratkonzentration, dem pH-Wert und der Temperatur (RGT-Regel), Proteindenaturierung</li> </ul>	<p><b>Kompetenzerwartungen: Die Schülerinnen und Schüler ...</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• erläutern am Beispiel der Verdauung die allgemeine Wirkungsweise von Enzymen auf der Stoff- und der Teilchenebene, indem sie das Energiekonzept und das Schlüssel-Schloss-Modell auf enzymkatalysierte Reaktionen anwenden.</li> <li>• erläutern die Enzymausstattung des Menschen als Anpasstheit, indem sie die Beeinflussung der Enzymaktivität durch Außenfaktoren beschreiben.</li> <li>• erklären das Zusammenwirken der Bestandteile des Verdauungssystems beim Transport des Nahrungsbreis und beim stufenweisen enzymatischen Abbau von Kohlenhydraten, Fetten und Proteinen zu resorbierbaren Teilchen.</li> </ul>	

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verdauungssystem: Peristaltik, Verdauungsräume (Mund, Magen, Dünndarm), Abbau von Nahrungsbestandteilen zu resorbierbaren Teilchen mithilfe von Verdauungssäften, Bedeutung der Ballaststoffe</li> <li>• Resorption im Dünndarm: Oberflächenvergrößerung (Darmzotten, Mikrovilli, Kapillaren des Blutgefäßsystems, Lymphgefäße), passiver Transport (Diffusion) und aktiver Transport (Carrier)</li> <li>○ naturwissenschaftlicher Erkenntnisweg (Fragestellung, Hypothese, Planung und Durchführung von naturwissenschaftlichen Untersuchungen, Datenauswertung (ggf. digital) und Dateninterpretation): u. a. Hypothesenprüfung, Fehlerquellen (z. B. Wahl der Reaktionsbedingungen)</li> <li>○ Arbeitstechniken: u. a. sachgerechter Umgang mit Geräten (u. a. einfache Laborgeräte), Anwendung von Laborregeln</li> <li>○ Entwicklung und Eigenschaften naturwissenschaftlichen Wissens: u. a. empirische Daten als Gültigkeitskriterien für biologische Modelle und Theorien, Vorläufigkeit, Subjektivität</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• beschreiben den Aufbau der Dünndarmwand, um mithilfe des Struktur-Funktions-Konzepts die Resorption zu erläutern.</li> <li>○ leiten aus komplex strukturierten Alltags- und Naturphänomenen biologische Fragestellungen ab und planen hypothesengeleitet z. B. Beobachtungen und Experimente zu deren qualitativer und quantitativer Beantwortung.</li> <li>○ führen u. a. selbstgeplante naturwissenschaftliche Untersuchungen durch. Dabei nehmen sie die Dokumentation, Auswertung und Veranschaulichung der erhobenen Daten (auch mit digitalen Hilfsmitteln) selbständig vor.</li> <li>○ beurteilen die Gültigkeit von erhobenen oder recherchierten Daten und finden in diesen Daten Trends, Strukturen und Beziehungen.</li> <li>○ beschreiben Grenzen des im Rahmen eines naturwissenschaftlichen Erkenntniswegs generierten Wissens und leiten daraus Aussagen zur Gültigkeit dieses Wissens ab.</li> <li>○ beschreiben Wechselwirkungen und Stoffwechselprozesse (z. B. Enzymatik) mithilfe von Modellen. Sie entwickeln zu einem Sachverhalt alternative Modelle. Dabei erkennen sie Stärken und Schwächen einzelner Modelle und leiten daraus die Notwendigkeit ab, Modelle kritisch zu betrachten und weiterzuentwickeln.</li> </ul>
<p><b>Das ist neu gegenüber der 10. Klasse im G8:</b> stark vertiefte Behandlung der Enzyme</p>	<p><b>Das wurde weggelassen gegenüber der 10. Klasse im G8:</b> –</p>
<p><b>Vorwissen:</b>  <b>Jgst. 5 Biologie</b>, Lernbereich 2.3.3: Stoff- und Energieumwandlung (Verdauung)  <b>Jgst. 8 Chemie NTG</b>, Lernbereich 3: Chemische Reaktionen (Katalyse)  <b>Jgst. 9 Chemie Nicht-NTG</b>, Lernbereich 3: Chemische Reaktionen (Katalyse)  <b>Jgst. 10 Chemie NTG</b>, Lernbereich 2: Protonenübergänge (pH-Skala)  <b>Jgst. 10 Chemie Nicht-NTG</b>, Lernbereich 4: Protonenübergänge (pH-Skala) – Steht noch nicht zur Verfügung!</p>	<p><b>Weiterverwendung:</b>  <b>Oberstufe:</b> Stoffwechsel, Enzymatik</p>

<b>Lernbereich 3.3: Gasaustausch und Atemgastransport im Blutkreislauf</b>	<i>ca. 11 Stunden</i>
----------------------------------------------------------------------------	-----------------------

<b>Inhalte zu den Kompetenzen</b>	<b>Kompetenzerwartungen: Die Schülerinnen und Schüler ...</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gasaustausch in der Lunge und in anderen Geweben durch Diffusion: Oberflächenvergrößerung, Konzentrationsunterschied, Diffusionsstrecke</li> <li>• Sauerstoff- und Kohlenstoffdioxidtransport im Blut, Hämoglobin als Transportprotein</li> <li>• Herz-Kreislauf-System: Lungen- und Körperkreislauf, Herz (Herzkammern, Herzklappen, Herzzyklus), Blutdruck</li> <li>• Gesundheitsvorsorge (Bewegung, Ernährung), Schädigungen (z. B. durch Rauchen) und Erkrankungen (z. B. Arteriosklerose, Herzinfarkt); Bedeutung von Erste-Hilfe-Maßnahmen, Blutspende, Organspende</li> <li>○ <i>Eigenschaften und Grenzen von materiellen und ideellen Modellen: u. a. Schlüssel-Schloss-Modell</i></li> <li>○ <i>Gesundheitsbewusstsein und Verantwortung: u. a. Hygiene, Impfung, Ernährung</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• erklären den Gasaustausch durch Diffusion mithilfe des Struktur-Funktions-Konzepts.</li> <li>• erläutern die Funktion des Herz-Kreislauf-Systems als Transportsystem zwischen der Umgebung und allen Zellen des menschlichen Körpers bei der Stoffaufnahme und -abgabe.</li> <li>• erklären die Bedeutung einer aktiven Gesundheitsvorsorge zur Vermeidung von Schädigungen und Erkrankungen der Lunge und des Herz-Kreislauf-Systems und erläutern medizinische Möglichkeiten ihrer Behandlung.</li> <li>○ <i>beschreiben Wechselwirkungen und Stoffwechselprozesse (z. B. Enzymatik) mithilfe von Modellen. Sie entwickeln zu einem Sachverhalt alternative Modelle. Dabei erkennen sie Stärken und Schwächen einzelner Modelle und leiten daraus die Notwendigkeit ab, Modelle kritisch zu betrachten und weiterzuentwickeln.</i></li> </ul>
<p><i>Das ist neu gegenüber der 10. Klasse im G8: Blutdruck, Erste-Hilfe-Maßnahmen, Organ- und Blutspende als obligate Lerninhalte</i></p>	<p><i>Das wurde weggelassen gegenüber der 10. Klasse im G8: –</i></p>
<p><b>Vorwissen:</b>  <b>Jgst. 5 Biologie</b>, Lernbereich 2.3.3: Stoff- und Energieumwandlung (Atemgase, Blutkreislaufsystem;  <i>Achtung: Lungenanatomie wird vom LehrplanPLUS in Jgst. 5 nicht verlangt!</i>)  <b>Jgst. 10 Chemie NTG</b>, Lernbereich 2: Protonenübergänge  <b>Jgst. 10 Chemie Nicht-NTG</b>, Lernbereich 4: Protonenübergänge (steht noch nicht zur Verfügung!)</p>	<p><b>Weiterverwendung:</b> –</p>

<b>Lernbereich 3.4: Energiebereitstellung durch Stoffwechselwege</b>	<i>ca. 2 Stunden</i>
----------------------------------------------------------------------	----------------------

<b>Inhalte zu den Kompetenzen</b>	<b>Kompetenzerwartungen: Die Schülerinnen und Schüler ...</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• ATP als mobiler und universeller Energieträger: Reversibilität im ATP-ADP-System</li> <li>• Abbau von Glucose zu Kohlenstoffdioxid unter aeroben Bedingungen bzw. zu Milchsäure unter anaeroben Bedingungen in Muskelzellen, Vergleich der Energie-Bilanz (keine Teilschritte, keine Reduktionsäquivalente)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• beschreiben den Glucoseabbau als exotherme Redoxreaktion, in deren Verlauf die abgegebene Energie im Energieträger ATP gespeichert wird, und erläutern die Notwendigkeit dieses mobilen und universellen Energieträgers.</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sportphysiologie: Bedeutung verschiedener energieliefernder Systeme der Zelle (ATP-Vorrat, Zellatmung, Milchsäuregärung), verbesserte Sauerstoffversorgung durch Training</li> <li>○ Gesundheitsbewusstsein und Verantwortung: u. a. Hygiene, Impfung, Ernährung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• vergleichen die Stoff- und Energiebilanz des aeroben und anaeroben Abbaus von Glucose in menschlichen Zellen, um die Bedeutung beider Stoffwechselwege für den menschlichen Organismus zu erläutern.</li> <li>○ beurteilen die Folgen von Maßnahmen und Verhaltensweisen für die eigene Gesundheit und die Gesundheit anderer, um auch unter Einbezug gesellschaftlicher Perspektiven bewusste wertorientierte Entscheidungen für die Gesunderhaltung treffen zu können</li> </ul>
<p><i>Das ist neu gegenüber der 10. Klasse im G8:</i>  <i>Betonung der Reversibilität im ATP-ADP-System; Betrachtung des Glucoseabbaus als exotherme Redoxreaktion (nicht mehr nur als Oxidationsvorgang der Glucose); Milchsäuregärung, Vergleich der Stoff- und Energie-Bilanz; Sportphysiologie</i></p>	<p><i>Das wurde weggelassen gegenüber der 9. Klasse im G8:</i>          –</p>
<p><b>Vorwissen:</b>  <i>Jgst. 9 Biologie, Lernbereich 2: Mikroorganismen in der Biotechnologie</i>  <i>Jgst. 8 Chemie NTG, Lernbereich 3: exotherme Reaktion</i>  <i>Jgst. 9 Chemie NTG, Lernbereich 3: Oxidation und Reduktion</i>  <i>Jgst. 9 Chemie Nicht-NTG, Lernbereich 3: exotherme Reaktion;</i>  <i>Lernbereich 6: Oxidation und Reduktion</i>  <i>Jgst. 10 Chemie NTG, Lernbereich 2: reversible Reaktionen</i>  <i>Lernbereich 3: Oxidationszahlen</i>  <i>Jgst. 10 Chemie Nicht-NTG, Lernbereich 4: reversible Reaktionen</i>  <i>Lernbereich 5: Oxidationszahlen</i></p>	<p><b>Weiterverwendung:</b>  <i>Oberstufe: Stoffwechsel</i></p>

<b>Lernbereich 4: Vergangenheit und Zukunft des Menschen</b>	<i>ca. 7 Stunden</i>
--------------------------------------------------------------	----------------------

<p><b>Inhalte zu den Kompetenzen</b></p>	<p><b>Kompetenzerwartungen: Die Schülerinnen und Schüler ...</b></p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einteilung der Lebewesen in systematische Gruppen des natürlichen Systems: Reich, Stamm, Klasse; Auftreten verschiedener Lebewesengruppen und des Menschen im Verlauf der Erdgeschichte</li> <li>• Einordnung des modernen Menschen in das natürliche System</li> <li>• ausgewählte Fossilfunde, Hypothesen zur Entwicklung des modernen Menschen (Savannahypothese, ggf. weitere)</li> <li>• Gegenwart und Zukunft des Menschen: Populationsentwicklung, kulturelle Evolution</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• skizzieren den Verlauf der Geschichte des Lebens, um zu verdeutlichen, dass der moderne Mensch eine erdgeschichtlich junge Art ist.</li> <li>• ordnen den modernen Menschen (<i>Homo sapiens</i>) unter Berücksichtigung anatomischer und molekularbiologischer Merkmale in das natürliche System ein.</li> <li>• leiten aus Merkmalen fossiler Funde Hypothesen zur biologischen Evolution des modernen Menschen ab, um die zeitliche Reihenfolge eines Evolutionsprozesses zu rekonstruieren, und analysieren die</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>○ naturwissenschaftlicher Erkenntnisweg (Fragestellung, Hypothese, Planung und Durchführung von naturwissenschaftlichen Untersuchungen, Datenauswertung (ggf. digital) und Dateninterpretation): u. a. Hypothesenprüfung</li> </ul>	<p>Bedeutung der kulturellen Evolution für den heutigen Menschen in seiner Umwelt.</p>
<p><i>Das ist neu gegenüber der 12. Jgst. im G8:</i>  differenziertere Anforderungen zur systematischen Einordnung;  weniger konkrete Vorgaben zu den Einordnungskriterien;  Populationsentwicklung; kulturelle Evolution</p>	<p><i>Das wurde weggelassen gegenüber der 12. Jgst. im G8:</i>  chromosomale Merkmale</p>
<p><b>Vorwissen:</b>  <b>Jgst. 6 Biologie</b>, Lernbereich 1.4: Verwandtschaft der Wirbeltiere und Evolution  <b>Jgst. 9 Biologie</b>, Lernbereich 4: Evolution  <b>Jgst. 9 Biologie</b>, Lernbereich 5: Biodiversität bei Wirbellosen  <b>Jgst. 10 Geographie</b>, Lernbereich 3: Klima- und Vegetationszonen (zum Begriff „Savanne“)</p>	<p><b>Weiterverwendung:</b>  <b>Oberstufe:</b> Evolution</p>

<b>Lernbereich 1: Erkenntnisse gewinnen – kommunizieren – bewerten</b>	
<b>Inhalte zu den Kompetenzen</b>	<b>Kompetenzerwartungen: Die Schülerinnen und Schüler ...</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ naturwissenschaftlicher Erkenntnisweg (Fragestellung, Hypothese, Planung und Durchführung von naturwissenschaftlichen Untersuchungen, Datenauswertung (ggf. digital) und Dateninterpretation): u. a. Hypothesenprüfung, Fehlerquellen (z. B. Wahl der Reaktionsbedingungen)</li> <li>○ Arbeitstechniken: u. a. sachgerechter Umgang mit Geräten (u. a. einfache Laborgeräte), Anwendung von Laborregeln</li> <li>○ Entwicklung und Eigenschaften naturwissenschaftlichen Wissens: u. a. empirische Daten als Gültigkeitskriterien für biologische Modelle und Theorien, Vorläufigkeit, Subjektivität</li> <li>○ Eigenschaften und Grenzen von materiellen und ideellen Modellen: u. a. Schlüssel-Schloss-Modell</li> <li>○ Anfertigung und Auswertung verschiedener Darstellungsformen (auch mithilfe digitaler Medien), Wechsel der Darstellungsform: u. a. Symbol- und Formelsprache, Diagramme zur Darstellung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ leiten aus komplex strukturierten Alltags- und Naturphänomenen biologische Fragestellungen ab und planen hypothesengeleitet z. B. Beobachtungen und Experimente zu deren qualitativer und quantitativer Beantwortung.</li> <li>○ führen u. a. selbstgeplante naturwissenschaftliche Untersuchungen durch. Dabei nehmen sie die Dokumentation, Auswertung und Veranschaulichung der erhobenen Daten (auch mit digitalen Hilfsmitteln) selbständig vor.</li> <li>○ beurteilen die Gültigkeit von erhobenen oder recherchierten Daten und finden in diesen Daten Trends, Strukturen und Beziehungen.</li> <li>○ beschreiben Grenzen des im Rahmen eines naturwissenschaftlichen Erkenntniswegs generierten Wissens und leiten daraus Aussagen zur Gültigkeit dieses Wissens ab.</li> <li>○ beschreiben Wechselwirkungen und Stoffwechselprozesse (z. B. Enzymatik) mithilfe von Modellen. Sie entwickeln zu einem Sachverhalt</li> </ul>

<p>qualitativer Zusammenhänge (z. B. Concept-Maps), Darstellung quantitativer Zusammenhänge (Diagramme mit mehreren Datenreihen und mehreren abhängigen Variablen)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Quellen: v. a. Fachliteratur (u. a. Nutzung wissenschaftlicher Suchmaschinen im Internet)</li> <li>○ Gesundheitsbewusstsein und Verantwortung: u. a. Hygiene, Impfung, Ernährung</li> <li>○ Entscheidungsfindung als systematischer und begründeter Prozess: Erkennen, Priorisieren und Abwägen von Bewertungskriterien; Formulierung von Handlungsoptionen, Reflexion von Entscheidungen; gesellschaftlich relevante Errungenschaften der Biologie und verwandter Disziplinen (u. a. Impfungen, Antibiotika) und deren Auswirkung auf Mensch und Umwelt</li> <li>○ Hinweise auf Berufs- und Studienfelder der Biologie und angrenzender Disziplinen</li> </ul>	<p>alternative Modelle. Dabei erkennen sie Stärken und Schwächen einzelner Modelle und leiten daraus die Notwendigkeit ab, Modelle kritisch zu betrachten und weiterzuentwickeln.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ unterscheiden zwischen alltags- und fachsprachlichen Texten. Sie wählen mediale Informationsquellen begründet aus und entnehmen gezielt Inhalte zur adressaten- und situationsgerechten Beantwortung biologischer Fragestellungen.</li> <li>○ formulieren unter Nutzung fachwissenschaftlicher Erkenntnisse der Biologie systematisch und begründet Handlungsoptionen, wenden dabei Entscheidungsstrategien an und reflektieren über getroffene Entscheidungen.</li> <li>○ beurteilen die Folgen von Maßnahmen und Verhaltensweisen für die eigene Gesundheit und die Gesundheit anderer, um auch unter Einbezug gesellschaftlicher Perspektiven bewusste wertorientierte Entscheidungen für die Gesunderhaltung treffen zu können (z. B. Impfungen).</li> </ul>
<p><b>Neue Inhalte gegenüber der Jahrgangsstufe 9:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>naturwissenschaftlicher Erkenntnisweg: Wahl der Reaktionsbedingungen als Fehlerquelle</i></li> <li>• <i>naturwissenschaftliches Wissen: Vorläufigkeit, Subjektivität</i></li> <li>• <i>Modelle: Schlüssel-Schloss-Modell (bei Enzymen)</i></li> <li>• <i>Darstellungsformen: Formelsprache (statt einfaches Reaktionsschema wie bisher); Concept-Maps (fakultativ); Diagramme mit mehreren abhängigen Variablen (z. B. bei der Abhängigkeit der Enzymaktivität von 2 Variablen)</i></li> <li>• <i>Quellen: Fachliteratur jetzt auch ohne Aufbereitung durch die Lehrkraft; Nutzung wissenschaftlicher Suchmaschinen im Internet</i></li> <li>• <i>Gesundheitsbewusstsein: Hygiene, Impfung, Ernährung</i></li> <li>• <i>Entscheidungsfindung als systematischer und begründeter Prozess (der gesamte Abschnitt ist neu)</i></li> </ul>	<p><b>Neue Kompetenzen gegenüber der Jahrgangsstufe 9:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Alltags- und Naturphänomene werden nicht mehr für die Schüler vorstrukturiert, komplex strukturierte Phänomene sollen von ihnen selbst bearbeitet werden; Beobachtungen und Experimente werden uneingeschränkt in quantitativer Hinsicht durchgeführt (z. B. Experimente zur Enzymatik)</i></li> <li>• <i>Untersuchungen und deren Dokumentation sollen in größerem Maß von den Schülern selbstständig durchgeführt werden.</i></li> <li>• <i>Daten auf Gültigkeit beurteilen (nicht mehr nur einschätzen); darin Trends, Strukturen und Beziehungen erkennen.</i></li> <li>• <i>Grenzen des Erkenntniswegs beschreiben, Aussagen zur Gültigkeit des gewonnenen Wissens daraus ableiten</i></li> <li>• <i>Modelle: z. B. bei der Enzymatik; Modelle weiterentwickeln</i></li> <li>• <i>Quellen: alltags- und fachsprachliche Texte unterscheiden; begründete Auswahl von Informationsquellen</i></li> <li>• <i>Verwendung naturwissenschaftlicher Erkenntnisse bei der Formulierung von Handlungsoptionen; Reflexion darüber</i></li> <li>• <i>Beurteilung von Verhaltensweisen im Gesundheitssektor (der ganze Abschnitt ist neu)</i></li> </ul>



**Hinweise:**

*Zur leichteren Lesbarkeit sind Inhalte und Kompetenzen einander gegenübergestellt.*

*Die Reihenfolge ist insofern abgeändert, als der Lernbereich 1, der die übergreifenden Kompetenzen beschreibt, an den Schluss gestellt ist.*

*Alle aufrecht stehenden Textteile sind wörtliche Zitate aus dem LehrplanPLUS; alle kursiv stehenden Textteile sind von mir zusammengefasst oder ergänzt (zusätzlich sind Textteile des Lernbereichs 1 kursiv wiedergegeben, wenn sie bei anderen Lernbereichen eingefügt sind).*

*Bei jedem Lernbereich ist dargestellt, ...*

*... was gegenüber dem G8- Lehrplan neu aufgenommen wurde.*

*... was gegenüber dem G8- Lehrplan weggelassen wurde.*

*... worüber Lehrpläne der voran gehenden Jahrgangsstufen (und der laufenden) Vorwissen formulieren.*

*... wo in den Lehrplänen der nachfolgenden Jahrgangsstufen das Thema erneut auftaucht. (Zum Zeitpunkt der Erstellung des vorliegenden Dokuments liegt der Lehrplan für die Kursphase noch nicht vor, auch nicht als Entwurf. Deshalb werden für die Verwendung von Lerninhalten in der Oberstufe nur grobe Hinweise gegeben.)*

*Th. Nickl, Januar 2022*