

## Schulinternes Fachcurriculum Biologie – Sekundarstufe I (Stand: Januar 2022)

### Inhalt

I Didaktische Leitlinien	3
II Bereichsspezifische Kompetenzbereiche	3
III Basiskonzepte	4
IV Überfachliche Kompetenzen	5
V Verteilung der Fachinhalte und bereichsspezifische Kompetenzen mit Zuordnung der Basiskonzepte über die Jahrgänge 5 bis 10	5
<b>Verteilung der Schwerpunktthemen in der Sekundarstufe I</b>	<b>6</b>
<b>Lehrwerke in der Sekundarstufe I</b>	<b>6</b>
<b>Konkretisierung der Schwerpunkte in Klasse 5</b>	<b>7</b>
Einführung in die Biologie: Kennzeichen des Lebendigen	7
Arbeitsschwerpunkt 1: Tiere in der Obhut des Menschen	8
Arbeitsschwerpunkt 2: Säugetiere sind an ihre Umwelt angepasst	9
Arbeitsschwerpunkt 3: Bau und Leistungen des menschlichen Körpers	10
Teilschwerpunkt A: Körperhaltung und Bewegung	10
Teilschwerpunkt B: Ernährung und Verdauung	11
Teilschwerpunkt C: Atmung und Blutkreislauf	12
<b>Konkretisierung der Schwerpunkte in Klasse 6</b>	<b>13</b>
Arbeitsschwerpunkt 1: Blütenpflanzen	13
Arbeitsschwerpunkt 2: Die Evolution der Wirbeltiere	14
Arbeitsschwerpunkt 3: Sexualität des Menschen I	15
<b>Verbindliche in der Orientierungsstufe einzuführende Operatoren</b>	<b>16</b>
<b>Verbindliche in der Orientierungsstufe einzuführende naturwissenschaftliche Arbeitstechniken</b>	<b>16</b>
<b>Konkretisierung der Schwerpunkte in Klasse 8</b>	<b>17</b>
Arbeitsschwerpunkt 1: Ernährung und Verdauung	17
Arbeitsschwerpunkt 2: Sexualität des Menschen II und Suchtprävention	18
Arbeitsschwerpunkt 3: Die zelluläre Organisation von Lebewesen	19
<b>Konkretisierung der Schwerpunkte in Klasse 9</b>	<b>21</b>
Arbeitsschwerpunkt 1: Das Nervensystem des Menschen, Sinnesorgane	21

Arbeitsschwerpunkt 2: Die Evolution der Wirbellosen .....	22
Arbeitsschwerpunkt 3: Mensch und Umwelt – Ökologie und Nachhaltigkeit .....	23
Teilschwerpunkt A: Fotosynthese und Zellatmung	23
Teilschwerpunkt B: Aufbau und Merkmale von Ökosystemen, Nachhaltigkeit	24
Teilschwerpunkt C: Symbiose und Parasitismus, Parasiten des Menschen	25
<b>Konkretisierung der Schwerpunkte in Klasse 10.....</b>	<b>26</b>
Arbeitsschwerpunkt 1: Evolution – die Entstehung der Vielfalt .....	26
Arbeitsschwerpunkt 2: Reproduktion und Vererbung.....	27
Arbeitsschwerpunkt 3: Immunbiologie .....	28
<b>Verbindliche in der Mittelstufe einzuführende Operatoren und naturwissenschaftliche Arbeitstechniken .....</b>	<b>29</b>
VI Umgang mit Fachsprache	29
VII Leistungsmessung und Leistungsbewertung	30
VIII Differenzierung, Förderung	31
IX Evaluierung und Weiterentwicklung	31

## I Didaktische Leitlinien

1. Die zentrale inhaltliche didaktische Leitlinie in allen Jahrgängen des Biologieunterrichts ist die **synthetische Evolutionstheorie**. Das vertiefte Verständnis dieser Theorie der Biologie wird systematisch aufgebaut. Zu diesem Zweck werden evolutive Phänomene altersgemäß reduziert und formuliert. Alltagsvorstellungen der Lernenden zur Entwicklung des Lebens auf der Erde werden in einem didaktischen Rekonstruktionsprozess kontinuierlich mit evolutiven Denkweisen verknüpft. Dies ist die zentrale Aufgabe modernen Biologieunterrichts.
2. Eine zweite didaktische Leitlinie stellt das **Erlernen und Vertiefen biologischer Denk- und Arbeitsweisen** dar, die von Beginn der Sekundarstufe I bis zum Ende der Oberstufe kumulativ im Biologieunterricht entwickelt werden (Kompetenzbereich Erkenntnisgewinnung). Dies schließt das grundlegende Erfassen der naturwissenschaftlichen Erkenntnisgewinnungsweise ein.
3. Darüber hinaus sind als dritte Leitlinie **das Vermitteln naturwissenschaftlicher Repräsentationsformen** und das Einüben ihrer Anwendung als Grundlage für die Kommunikation biologischer Sachverhalte für den Unterricht leitend (Kompetenzbereich Kommunikation).
4. Die vierte Leitlinie umfasst die Aufnahme normativer Fragestellungen in den Biologieunterricht, das heißt die **Vermittlung von Werten und Vorgehensweisen der sachlich begründeten Meinungsbildung** (Kompetenzbereich Bewertung). Der Umgang mit Werten wird im Fach Biologie an verschiedenen Themenfeldern in ethischen Analysen vermittelt und geübt.



## II Bereichsspezifische Kompetenzbereiche

Der Unterricht in den Fächern Biologie, Chemie und Physik in der Sekundarstufe I ermöglicht den Erwerb von Kompetenzen, die eine naturwissenschaftliche Grundbildung charakterisieren. Fachliches Wissen wird in geeigneten fachbezogenen Anwendungsbereichen, sogenannten Kontexten, erworben. Auf diese Weise wird Konzeptwissen mit Anwendungssituationen

verknüpft und kann in neuen Zusammenhängen genutzt werden. Es muss allerdings immer wieder ein Wechsel zwischen Realsituation und wissenschaftlicher Beschreibung stattfinden, um fachsystematische Strukturen und Denkweisen entlang sogenannter Basiskonzepte zu entwickeln. Kompetenzen, die überfachliche Aufgaben des Biologieunterrichts wie Gesundheits-, Sexual- und Umweltbildung betreffen, werden bei den prozessbezogenen Kompetenzen (Erkenntnisgewinnung, Kommunikation und Bewertung) berücksichtigt.

Fachwissen	Erkenntnisgewinnung	Kommunikation	Bewertung
<ul style="list-style-type: none"> <li>· biologisches Fachwissen systematisch aufbauen</li> <li>· Phänomene, Begriffe und Gesetzmäßigkeiten den Basiskonzepten zuordnen</li> <li>· Anwendung von Fachwissen zur Bearbeitung fachlicher Aufgaben und Probleme</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· naturwissenschaftliche Denk- und Arbeitsweisen erkennen und anwenden</li> <li>· Untersuchungsmethoden, Modelle und Theorien nutzen</li> <li>· fachbezogene Lösungsstrategien entwickeln</li> <li>· die Bedeutung von Experimenten, Modellen und Theorien erfassen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Informationsquellen kritisch auswählen</li> <li>· Informationen sach- und fachbezogen erschließen</li> <li>· sachgerecht argumentieren</li> <li>· Fachsprache kompetent nutzen</li> <li>· Präsentationsformen adressatengerecht auswählen und verwenden</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· die gesellschaftliche Bedeutung der Biologie und der Naturwissenschaften erfassen</li> <li>· biologische bzw. naturwissenschaftliche Sachverhalte in verschiedenen Kontexten sachgerecht beurteilen</li> <li>· biologische bzw. naturwissenschaftliche Kenntnisse nutzen, um reflektierte Entscheidungen zu treffen</li> </ul>

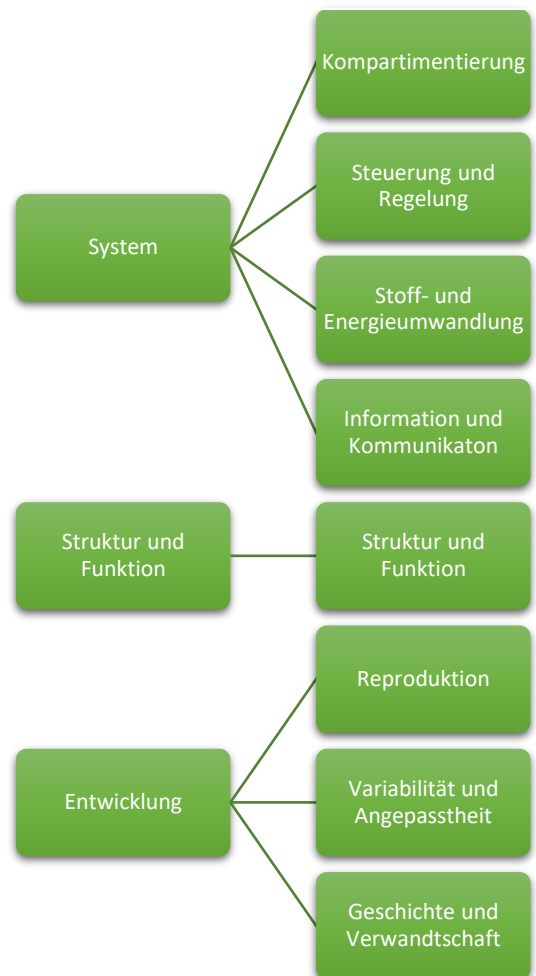
Übersicht zu den Kompetenzbereichen der KMK-Bildungsstandards für den Mittleren Schulabschluss

### III Basiskonzepte

Die naturwissenschaftliche Kompetenz der Schülerinnen und Schüler im Umgang mit biologischem Fachwissen bezieht sich auf die Basiskonzepte. Dabei handelt es sich um grundlegende, für den Unterricht eingegrenzte und für Schülerinnen und Schüler nachvollziehbare Ausschnitte fachlicher Konzepte und Leitideen. Sie vernetzen die Vielfalt der Fachinhalte durch zentrale, aufeinander bezogene Begriffe und durch Theorien. Darüber hinaus erleichtern sie das Verständnis durch erklärende Modellvorstellungen. Die Basiskonzepte werden über alle Jahrgangsstufen hinweg in unterschiedlichen Zusammenhängen erkenntniswirksam immer wieder aufgegriffen, thematisiert und differenziert.

Sie bilden damit die übergeordneten Strukturen im Aufbau eines vielseitig verknüpften Wissensnetzes, das zum Verständnis der Evolution grundlegend ist. Um einen kohärenten Übergang von der Sekundarstufe I in die Oberstufe vorzubereiten, werden für die Sekundarstufe I bereits die Basiskonzepte aus den einheitlichen Prüfungsanforderungen in der Abiturprüfung Biologie (ePA, Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 01.12.1989 in der Fassung vom 05.02.2004) zu Grunde gelegt.

Die Abbildung zeigt, dass die drei Basiskonzepte System, Struktur und Funktion sowie Entwicklung jeweils weiter ausdifferenziert wurden.



#### IV Überfachliche Kompetenzen

Der Unterricht im Fach Biologie unterstützt auch die Entwicklung persönlicher und sozialer Kompetenzen. Schülerinnen und Schüler übernehmen im Unterricht Verantwortung für das eigene Lernen, setzen Lernstrategien ein und erkunden gemeinsam mit anderen naturwissenschaftliche Phänomene. So werden ein lebenslanges Lernen und gesellschaftliche Partizipation ermöglicht.

#### V Verteilung der Fachinhalte und bereichsspezifische Kompetenzen mit Zuordnung der Basiskonzepte über die Jahrgänge 5 bis 10

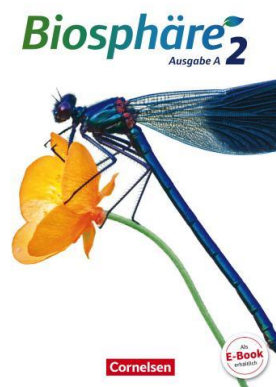
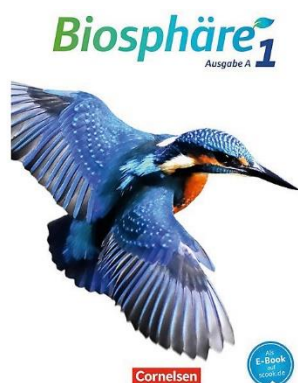
In den nachfolgenden Tabellen wird die Verteilung der inhaltsbezogenen Kompetenzanforderungen über die Klassenstufen 5 bis 10 präzisiert. Den prozessbezogenen Kompetenzbereichen Erkenntnisgewinnung und Kommunikation sind keine verbindlichen Fachinhalte zugeordnet. Die Fachinhalte, an denen die formulierten Kompetenzen erworben werden, ergeben sich aus der Gestaltung des Unterrichts. Die Themengebiete „Gesundheits- und Sexualerziehung“, „Der Mensch als Teil der Biosphäre“ sowie „Medizin und Gentechnik“ sind von so hoher Bedeutung, dass sie auch im prozessbezogenen Kompetenzbereich Bewertung verbindliche Fachinhalte darstellen.

## Verteilung der Schwerpunktthemen in der Sekundarstufe I

	Schwerpunkt 1	Schwerpunkt 2	Schwerpunkt 3	Schwerpunkt 4
<b>Klasse 5</b>	Tiere in der Obhut des Menschen – Haus und Nutztiere	Säugetiere sind an ihre Umwelt angepasst	Bau und Leistungen des menschlichen Körpers	
<b>Klasse 6</b>	Blütenpflanzen		Die Evolution der Wirbeltiere	Sexualität des Menschen I
<b>Klasse 7</b>	<i>Kein Biologieunterricht im 7. Jahrgang bei G9</i>			
<b>Klasse 8</b>	Ernährung und Verdauung	Sexualität des Menschen II und Suchtprävention	Die zelluläre Organisation von Lebewesen	
<b>Klasse 9</b>	Das Nervensystem des Menschen, Sinnesorgane	Die Evolution der Wirbellosen	Mensch und Umwelt – Ökologie und Nachhaltigkeit	
<b>Klasse 10</b>	Evolution – die Entstehung der Vielfalt	Reproduktion und Vererbung	Das Immunsystem des Menschen	

## Lehrwerke in der Sekundarstufe I

Sowohl in der Orientierungs- als auch in der Mittelstufe werden die aktuellen Lehrwerke der Reihe „Biosphäre“ von Cornelsen genutzt. Die folgende Konkretisierung und Differenzierung der Unterrichtsinhalte wie auch die fachsprachliche Schwerpunktsetzung orientieren sich hieran.



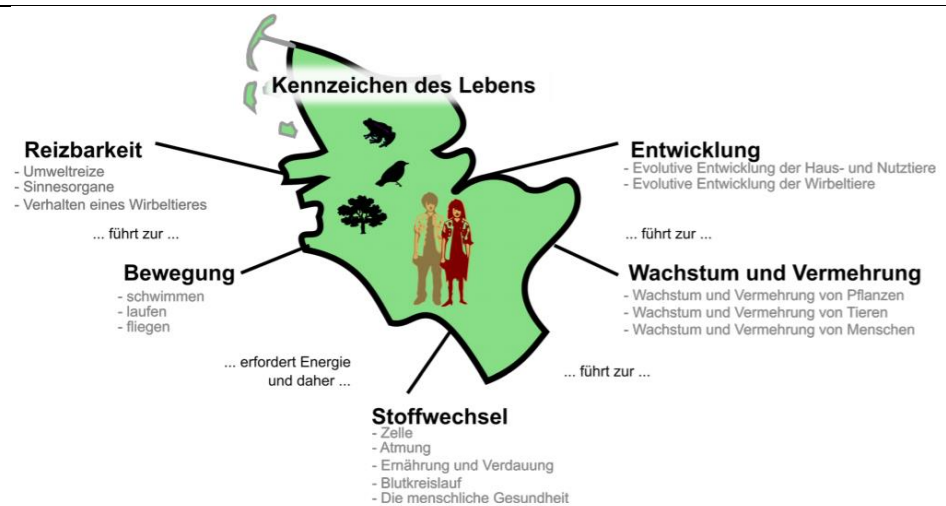
## Einführung in die Biologie: Kennzeichen des Lebendigen

**Anmerkung:** Die hier aufgeführten Aspekte dienen zur Einführung und Orientierung der Schülerinnen und Schüler im gymnasialen Biologieunterricht und sind **verbindlich**. Sie sollen dem Arbeitsschwerpunkt 1 zur besseren Strukturierung vorangestellt und im Sinne eines Spiralcurriculums kontinuierlich in den Unterricht einbezogen werden.

**Verbindliche Unterrichtsinhalte** (inhaltsbezogene Kompetenzen)

Alle Lebewesen weisen grundlegende gemeinsame Eigenschaften auf. Sie...

- orientieren sich (IK1)
- bewegen sich (SF1, SF2)
- verbrauchen Energie (SE1)
- wachsen (SE3, GV1)
- vermehren sich (R1)
- entwickeln sich (GV1)



**Verbindliche Fachbegriffe**

- Bewegung, Reizbarkeit, Stoffwechsel, Fortpflanzung, Entwicklung, Wachstum

## Arbeitsschwerpunkt 1: Tiere in der Obhut des Menschen

<p><b>Verbindliche Unterrichtsinhalte</b> (inhaltsbezogene Kompetenzen)</p>	<p><b>Die Schülerinnen und Schüler...</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ... wenden die unten aufgeführten Inhalte auf mindestens je ein Haustier (z.B. Hund, Katze) und/oder ein Nutztier (z.B. Rind) an             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ ... beschreiben die stammesgeschichtliche Entwicklung von Haus- bzw. Nutztieren an mindestens einem Beispiel (z.B. Wolf-Hund, Falbkatze-Hauskatze) → <b>GV1</b></li> <li>○ ... beschreiben anhand der Strukturen von Organen bzw. Organsystemen deren Funktionen (z.B. Gebissarten, Krallensehnenreflex, Anpassungen der Wirbelsäule, Wiederkäuermägen) → <b>SF1, SF2</b></li> <li>○ ... beschreiben den Körperbau (Skelett) eines Vertreters als Vergleichsgrundlage für Arbeitsschwerpunkt 2</li> <li>○ ... beschreiben die Sinnesleistung von Haustieren als Anpassung an ihre Umwelt (z.B. Geruchssinn des Hundes, Tasthaare oder Augen der Katzen) → <b>IK1</b></li> <li>○ ... beschreiben die Fortpflanzung und Entwicklung eines ausgewählten Vertreters → <b>R1</b></li> </ul> </li> <li>• ... erklären, inwiefern Züchtung und Domestizierung von Haus- und Nutztieren Einfluss auf die kulturelle Entwicklung des Menschen nimmt bzw. genommen hat (z.B. „Hundeberufe“, Fleisch- und Milchvieh) → <b>GV3</b></li> </ul>
<p><b>Förderung prozessbezogener Kompetenzen</b> (Auswahl)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ... formulieren Bewertungskriterien zu einem Problem und Entscheidungsfeld und leiten aus Bewertungskriterien mögliche Handlungsoptionen für Problem- und Entscheidungssituationen sachlich begründet ab (z.B. <i>Kriterienkataloge zur Anschaffung eines Haustieres, artgerechte Haltung von Nutztieren</i>) → <b>Bw1, Bw2</b></li> <li>• ... verwenden Modelle, um bestimmte Eigenschaften und Funktionen zu veranschaulichen (z.B. <i>Raubtier-, Pflanzenfressergebiss</i>) → <b>Eg5</b></li> </ul>
<p><b>Materialien</b> (Vorschläge)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Präparate: Katzenskelett, Rinderschädel, Raubtier- und Pflanzenfressergebiss</li> </ul>
<p><b>Unterrichtsgestaltung</b> (Vorschläge)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Plakate, Steckbriefe erstellen (Einführung der Arbeitstechnik Steckbrief)</li> <li>• eigene Haustiere bildgestützt vorstellen</li> <li>• von Aufwand und Nutzen eigener Haustiere berichten</li> <li>• Kurzvorträge halten</li> </ul>
<p><b>Exkursionsziel(e)</b> (Vorschläge)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zoohandlung</li> <li>• Besuch eines Bauernhofs (Kooperation mit der Fachschaft Geografie)</li> </ul>
<p><b>Vernetzung mit anderen Schwerpunkten</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zähne, Gebiss (Mensch)</li> <li>• Bewegungssystem Mensch, Skelett</li> <li>• Anpassung von Säugetieren an ihre Umwelt anhand homologer und analoger Merkmale</li> </ul>



## Arbeitsschwerpunkt 2: Säugetiere sind an ihre Umwelt angepasst

<p><b>Verbindliche Unterrichtsinhalte</b> (inhaltsbezogene Kompetenzen)</p>	<p><b>Die Schülerinnen und Schüler...</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ... beschreiben unterschiedliche Anpassungen von Säugetieren an ihre jeweilige Umwelt und deren stetige Entwicklung → <b>SF3</b></li> <li>• ... erklären den Zusammenhang zwischen Körperbau und Lebensweise von Organismen → <b>SF2</b></li> <li>• ... vergleichen kriteriengeleitet homologe Strukturen mit unterschiedlichen Funktionen bei Säugetieren (z.B. Armskelett des Maulwurfs und der Fledermaus, Nagetiergebiss des Bibers und Raubtiergebiss Hund) → <b>VA1</b></li> <li>• ... vergleichen kriteriengeleitet analoge Strukturen mit ähnlicher Funktion bei Säugetieren und anderen Wirbeltierklassen (z.B. stromlinienförmiger Körper und Flossen des Delfins, Hautflügel von Fledermäusen) → <b>VA1, GV1</b></li> <li>• ... beschreiben die Anpassung von Säugetieren an Lebensräume mit niedrigen Temperaturen (z.B. Winterfellbildung, Körpergröße, Überwinterungsstrategien) → <b>VA1</b></li> <li>• ... erklären die Artenvielfalt als Ergebnis unterschiedlicher Anpassungsvorgänge im Laufe der Evolution → <b>VA2</b></li> </ul>
<p><b>Förderung prozessbezogener Kompetenzen</b> (Auswahl)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ... entwickeln einfache Forschungsfragen (z.B. „<i>Warum gibt es am Nordpol keine Eismäuse?</i>“) und formulieren erste Vermutungen. → <b>Eg1, Eg2</b></li> <li>• ... planen und führen einfache Modellversuche durch zur Erklärung der Anpassung von Säugetieren an ihre Umwelt, z.B. <i>Wärmeisolationfunktion des Winterfells, Auskühlversuche mit unterschiedlich großen Körpern, Strömungsversuche unterschiedlicher Körper</i> → <b>Eg5</b></li> </ul>
<p><b>Materialien</b> (Vorschläge)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Präparate: z.B. Maulwurf, Nagetiergebiss</li> </ul>
<p><b>Unterrichtsgestaltung</b> (Vorschläge)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Versuche zur Wärmeisolation (Wolle, Erlenmeyerkolben)</li> </ul>
<p><b>Exkursionsziel(e)</b> (Vorschläge)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zoo, Tierpark, Seehundstation Friedrichskoog, Multimar Wattforum</li> <li>• unterschiedliche Ausflüge während der Sylt-Klassenfahrt</li> </ul>
<p><b>Vernetzung mit anderen Schwerpunkten</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zähne, Gebiss (Mensch)</li> <li>• Bewegungssystem Mensch, Skelett</li> </ul>

## Arbeitsschwerpunkt 3: Bau und Leistungen des menschlichen Körpers

**Anmerkung:** Im Sinne des Basiskonzepts Kompartimentierung sind die Begriffe Organismus, Organismus, Organ und Zellen in diesem Schwerpunkt einzuführen. Zellen werden als Grundbausteine lebender Organismen (z.B. Knochenzellen, Muskelzellen, Blutzellen) in den Unterricht eingebettet, ohne dass die mikroskopische Ebene (Organellen) an dieser Stelle beleuchtet wird.

### Teilschwerpunkt A: Körperhaltung und Bewegung

<p><b>Verbindliche Unterrichtsinhalte</b> (inhaltsbezogene Kompetenzen)</p>	<p><b>Die Schülerinnen und Schüler...</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ... beschreiben den Bau des menschlichen Skeletts und seine Einteilung in Kopf, Rumpf und Extremitäten</li> <li>• ... erklären die Schutz- und Stützfunktion des Skeletts → <b>SF1</b></li> <li>• ... beschreiben die Struktur und Funktion der Wirbelsäule und erläutern Regeln für deren Gesunderhaltung → <b>SF1, SF2</b></li> <li>• ... vergleichen die Wirbelsäulenformen von Mensch und Hund/Katze im Kontext des aufrechten Gangs → <b>SF3, VA1</b></li> <li>• ... beschreiben den Bau eines idealtypischen Gelenks und vergleichen unterschiedliche Gelenktypen (Kugel-, Scharniergelenk etc.) → <b>SF1, SF2</b></li> <li>• ... erklären das Zusammenwirken von Sehnen, Bändern und Muskeln zur Kraftübertragung am Gelenk → <b>SF1, SF2</b></li> <li>• ... erläutern das Gegensepielerprinzip (z.B. Bizeps und Trizeps am Oberarm) → <b>SF1</b></li> <li>• ... nennen und erklären Maßnahmen zur Gesunderhaltung des Bewegungsapparats</li> </ul>
<p><b>Förderung prozessbezogener Kompetenzen</b> (Auswahl)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ... verwenden Modelle, um bestimmte Eigenschaften und Funktionen zu veranschaulichen (z.B. <i>Gelenktypenmodelle</i>) und zeigen daran die Grenzen eines Modells auf (<u>erste Modellkritik</u>) → <b>Eg5</b></li> <li>• ... entwickeln selbst Modelle, um Phänomene zu veranschaulichen und Erklärungen zu finden (z.B. <i>Herstellung Gelenk- und Wirbelsäulenmodell, Veranschaulichung Knorpel/Gelenkschmiere mithilfe des Kreidemodells</i>) → <b>Eg5</b></li> <li>• ... vollziehen am eigenen Körper das Gegensepielerprinzip nach → <b>Eg3</b></li> </ul>
<p><b>Materialien</b> (Vorschläge)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Modelle des menschlichen Skeletts</li> <li>• Gelenktypenmodelle</li> </ul>
<p><b>Unterrichtsgestaltung</b> (Vorschläge)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Modellversuch zum Gelenkaufbau (Kreide, Wachs)</li> <li>• Modellversuche zur Wirbelsäulenform (Draht, Gewichte)</li> </ul>
<p><b>Vernetzung mit anderen Schwerpunkten</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gegensepielerprinzip beim Krallensehnenreflex der Katzen (Arbeitsschwerpunkt 1)</li> <li>• Vergleich mit Skeletten anderer Wirbeltierklassen (Jahrgang 6, Arbeitsschwerpunkt 2)</li> </ul>

Teilschwerpunkt B: Ernährung und Verdauung	
<b>Verbindliche Unterrichtsinhalte</b> (inhaltsbezogene Kompetenzen)	<p><b>Die Schülerinnen und Schüler...</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ... unterteilen Nährstoffe in Bau- und Betriebsstoffe und beschreiben deren Funktionen für den Stoffwechsel → <b>SE1</b></li> <li>• ... beschreiben Eiweiße, Fette und Kohlenhydrate im Hinblick auf die Verdauung und Resorption (vereinfachte schematische Ebene) → <b>SE1</b></li> <li>• ... erklären die Funktionen von Ergänzungsstoffen (Vitamine und Mineralien) für die Aufrechterhaltung des Stoffwechsels → <b>SE1</b></li> <li>• ... nennen und erläutern Grundsätze gesunder Ernährung (z.B. auch anhand der Ernährungspyramide) → <b>SR2</b></li> <li>• ... erklären den erhöhten Energiebedarf durch Belastungszustände → <b>SR2</b></li> <li>• ... beschreiben den Weg der Nahrung durch den Körper sowie Bau und Funktion wenigstens aller Organe, durch die Nahrung transportiert und über die Nährstoffe resorbiert werden, wie Mund, Speiseröhre, Magen, Dünn- und Dickdarm (Behandlung anderer (Drüsen-)Organe (z.B. Leber) möglich) → <b>SF1, SE1</b></li> <li>• ... beschreiben den Aufbau und die Funktion der Zähne und vergleichen unterschiedliche Zahntypen sowie das Milch- und Dauergebiss</li> <li>• ... nennen und erläutern Regeln zur Gesunderhaltung der Zähne im Sinne der Gesundheitsprävention</li> <li>• ... beschreiben die Oberflächenvergrößerung als durchgängiges Prinzip in der Biologie am Beispiel der Dünndarmschleimhaut → <b>SF1, SF2</b></li> <li>• ... beschreiben das Zusammenwirken der einzelnen Organe als Verdauungssystem → <b>K1</b></li> </ul>
<b>Förderung prozessbezogener Kompetenzen</b> (Auswahl)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ... schätzen kurz- und langfristige Folgen eigenen und fremden Handelns ab (z.B. „<i>Ernähre ich mich gesund?</i>“) → <b>Bw3</b></li> <li>• ... nutzen zunehmend fachliche Darstellungsformen und Symbolsprache (<i>schematische Nährstoffdarstellung</i>) → <b>Kk4</b></li> </ul>
<b>Materialien</b> (Vorschläge)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Modell Gebissabdruck, mitgebrachte Milchzähne der SuS</li> <li>• Torso</li> </ul>
<b>Unterrichtsgestaltung</b> (Vorschläge)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nachweisversuche zu Nährstoffen (z.B. Stärke)</li> <li>• Härtetest Zahnschmelz, Versuch zur Zahnschmelzerosion durch Säure</li> <li>• Versuche zur Oberflächenvergrößerung (z.B. mit Handtuchfetzen, Wasser)</li> </ul>
<b>Exkursionsziel(e)</b> (Vorschläge)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• gesundes Frühstück, gesundes Picknick</li> <li>• gemeinsam den örtlichen Wochenmarkt besuchen, Bauernhof-Exkursion</li> </ul>
<b>Vernetzung mit anderen Schwerpunkten</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vergleich mit spezialisierten Organen, z.B. Wiederkäuermägen (Schwerpunkt 1), oder Verdauungssystemen anderer Wirbeltierklassen (Jahrgang 6, Arbeitsschwerpunkt 2).</li> <li>• evolutive Veränderung von Zähnen, z.B. Rückbildung der Eckzähne (Arbeitsschwerpunkt 1)</li> <li>• vielfältige Ernährung auf Kosten anderer Lebewesen (Arbeitsschwerpunkt 1, Nutztiere)</li> </ul>

Teilschwerpunkt C: Atmung und Blutkreislauf	
<b>Verbindliche Unterrichtsinhalte</b> (inhaltsbezogene Kompetenzen)	<p><b>Die Schülerinnen und Schüler...</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ... vergleichen die Brust- und Bauchatmung miteinander</li> <li>• ... beschreiben den Weg der Luft bis in die Lungenbläschen (äußere Atmung)</li> <li>• ... beschreiben Bau und Funktion des Atemapparats → <b>SE3</b></li> <li>• ... erklären das Prinzip der Oberflächenvergrößerung am Beispiel der Alveolen → <b>SF1, SF2</b></li> <li>• ... beschreiben die Sauerstoffaufnahme und Kohlenstoffdioxidabgabe über die Lungenbläschen sowie die Abgabe des Sauerstoffs an die Blutgefäße → <b>SE2</b></li> <li>• ... beschreiben die Blutgefäße als Transportbahnen für gelöste Gase und Nährstoffe und unterscheiden zwischen Arterien und Venen sowie zwischen dickwandigen Gefäßen und Kapillaren → <b>SF1, SF2</b></li> <li>• ... beschreiben den vereinfachten, schematischen Aufbau des Blutkreislaufs → <b>SF1, SF2</b></li> <li>• ... beschreiben Bau und Funktion des Herzens und erklären die Funktion des Herzens als Motor des Blutflusses → <b>SF1, SF2</b></li> <li>• ... beschreiben die Zusammensetzung des Blutes sowie die Aufgaben unterschiedlicher Blutzellen für den Körper (rote und weiße Blutzellen, Blutplättchen)</li> <li>• ... erläutern die Aspekte Sport und Bewegung sowie den Verzicht des Rauchens zur Risikominimierung herzkreislaufbedingter Krankheiten im Sinne der Gesundheitsprävention</li> <li>• ... erklären das Zusammenwirken der verschiedenen Organsysteme als Synthese der Schwerpunkte A, B und C → <b>K1, SE4</b></li> </ul>
<b>Förderung prozessbezogener Kompetenzen</b> (Auswahl)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ... vollziehen verschiedene Atemtechniken und Herzfrequenzschwankungen vor und nach Belastung am eigenen Körper nach → <b>Eg3</b></li> <li>• ...schätzen kurz- und langfristige Folgen eigenen und fremden Handelns ab (z.B. „Treibe ich genug Sport?“, „Erhalte ich mein Herzkreislaufsystem gesund?“) → <b>Bw3</b></li> </ul>
<b>Materialien</b> (Vorschläge)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Strukturmodell Blutgefäß, Venenklappen-Funktionsmodell</li> <li>• Zigarettenpackungen und Warnhinweise</li> </ul>
<b>Unterrichtsgestaltung</b> (Vorschläge)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• einfache Belastungsübungen und Pulsfrequenzmessungen</li> <li>• einfaches Mathematisieren von Daten (z.B. Herzschläge pro Minute nach x Kniebeugen)</li> </ul>
<b>Exkursionsziel(e)</b> (Vorschläge)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sportplatz o.ä. zur Durchführung von Belastungsübungen (evtl. auch Kooperation mit Fachschaft Sport)</li> </ul>
<b>Vernetzung mit anderen Schwerpunkten</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vergleich mit Blutkreisläufen anderer Wirbeltierklassen (Jahrgang 6, Arbeitsschwerpunkt 2)</li> </ul>

Konkretisierung der Schwerpunkte in Klasse 6	
Arbeitsschwerpunkt 1: Blütenpflanzen	
<b>Verbindliche Unterrichtsinhalte</b> (inhaltsbezogene Kompetenzen)	<b>Die Schülerinnen und Schüler...</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ... beschreiben den Aufbau der Blütenpflanzen in Wurzel, Sprossachse und Blüte sowie deren Funktionen → <b>SF1</b></li> <li>• ... beschreiben die Fotosynthese als vereinfachten Prozess zur Herstellung von Nährstoffen aus Kohlenstoffdioxid und Wasser mithilfe von Sonnenlicht</li> <li>• ... beschreiben die Abhängigkeit des Pflanzenwachstums von Licht, Feuchtigkeit und Temperatur → <b>SR3</b></li> <li>• ... erklären das Vorkommen abgewandelter Grundorgane (z.B. Sprossachse bei Kakteen) als Anpassungserscheinung an ihre jeweilige Umwelt → <b>VA1</b></li> <li>• ... beschreiben den Bau der Blüte und benennen die Teile in einem Blütendiagramm → <b>SF1</b></li> <li>• ... beschreiben die Beziehung zwischen Bienen und Blütenpflanzen als evolutive Wechselbeziehung (Koevolution) und erläutern die Bedeutung der Bienen als Bestäuber → <b>VA1</b></li> <li>• ... benennen andere Formen der Bestäubung (z.B. Wind, andere Tiere) und Selbstbestäubung</li> <li>• ... beschreiben den Ablauf der Befruchtung und Fruchtbildung (z.B. Kirsche) → <b>R1</b></li> <li>• ... beschreiben die Vielfalt der Fruchtformen und erläutern unterschiedliche Möglichkeiten der Samenverbreitung → <b>R1</b></li> <li>• ... vergleichen geschlechtliche und ungeschlechtliche Fortpflanzung miteinander (z.B. Ausläufer, Wurzelknollen) → <b>R1</b></li> <li>• ... erläutern die Züchtung von Nutzpflanzen als menschliches Znutze-Machen der Evolution → <b>GV3</b></li> <li>• ... schulen die Artenkenntnis in heimischer Umgebung und bestimmen verschiedene Vertreter der Blütenpflanzenfamilien (z.B. auch anhand von Blättern/Früchten von Bäumen) → <b>VA2, GV2</b></li> </ul>
<b>Förderung prozessbezogener Kompetenzen</b> (Auswahl)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ... üben das hypothesengeleitete Vorgehen beim Experimentieren (z.B. Umweltbedingungen bei der Samenkeimung) → <b>Eg2, Eg3</b></li> <li>• ... entwickeln aufbauend auf eine Hypothese ein Untersuchungsdesign und wenden es an → <b>Eg3</b></li> </ul>
<b>Materialien</b> (Vorschläge)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Strukturmodell Blüte, verschiedene Blütenpflanzen und Samen</li> </ul>
<b>Unterrichtsgestaltung</b> (Vorschläge)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Blütenfärbungsversuche als Nachweise des Wassertransports, Verdunstungsversuche als Nachweis der Wasserabgabe über die Blätter</li> <li>• Keimungsversuche (z.B. Kresse) unter verschiedenen Bedingungen, Dokumentation eines Wachstumsversuchs (Bohnentagebuch)</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bestimmungsübungen im Freiland, Erstellen eines Herbariums während der Herbstzeit</li> </ul>
<b>Exkursionsziel(e)</b> (Vorschläge)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wälder und Wiesen in näherer Umgebung</li> </ul>
<b>Vernetzung mit anderen Schwerpunkten</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• pflanzliche Ernährung, Obst und Gemüse (Ernährung und Verdauung)</li> </ul>

## Arbeitsschwerpunkt 2: Die Evolution der Wirbeltiere

<b>Verbindliche Unterrichtsinhalte</b> (inhaltsbezogene Kompetenzen)	<p><b>Die Schülerinnen und Schüler...</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ... beschreiben Gemeinsamkeiten und Unterschiede verschiedener Wirbeltierklassen, um sie systematisch zur ordnen → <b>GV2</b></li> <li>• ... vergleichen wenigstens ein Organ unterschiedlicher Wirbeltiere und/oder die Embryonalentwicklung, um auf Veränderungen in der stammesgeschichtlichen Entwicklung zu schließen → <b>SF3</b></li> <li>• ... leiten aus gemeinsamen bzw. unterschiedlichen Merkmalen einen vereinfachten Stammbaum der Wirbeltiere vom Wasser ans Land und zurück ab → <b>GV2</b></li> <li>• ... betrachten vertiefend wenigstens eine weitere Wirbeltierklasse (Fische, Amphibien, Reptilien oder Vögel) vor allem im Hinblick auf die Anpasstheit an die jeweilige Umwelt (Behandlung weiterer Wirbeltierklassen je nach zur Verfügung stehender Zeit möglich) → <b>SF2</b></li> <li>• ... schulen die Artenkenntnis in heimischer Umgebung → <b>VA2</b></li> </ul>
<b>Förderung prozessbezogener Kompetenzen</b> (Auswahl)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ... formulieren Bewertungskriterien zu einem Problem und Entscheidungsfeld und leiten aus Bewertungskriterien mögliche Handlungsoptionen für Problem- und Entscheidungssituationen sachlich begründet ab (z.B. <i>nachhaltige Fischerei, Krötenwanderwege in urbanen Gebieten als Kosten-Nutzen-Analyse</i> → <b>Bw1, Bw2</b>)</li> <li>• ... nutzen zunehmend fachliche Darstellungsformen und Symbolsprache (<i>erste einfache Stammbaumschemata</i>) → <b>Kk4</b></li> </ul>
<b>Materialien</b> (Vorschläge)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• verschiedene Präparate von Wirbeltieren</li> <li>• Strukturmodelle (z.B. Fisch)</li> </ul>
<b>Unterrichtsgestaltung</b> (Vorschläge)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vernetzung mit physikalischen Inhalten (z.B. Stromlinienform, Auftrieb, Thermik, Magnetismus)</li> <li>• verschiedene Simulationsversuche (z.B. Papierflieger)</li> </ul>
<b>Exkursionsziel(e)</b> (Vorschläge)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zoohandlung, Zoo</li> <li>• Seehundstation Friedrichskoog</li> <li>• Wandertag „Vogelbestimmung und Vogelstimmen“ im Frühjahr</li> </ul>
<b>Vernetzung mit anderen Schwerpunkten</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Anpasstheit von Säugetieren an ihre Umwelt anhand homologer und analoger Merkmale</li> </ul>

## Arbeitsschwerpunkt 3: Sexualität des Menschen I

<p><b>Verbindliche Unterrichtsinhalte</b> (inhaltsbezogene Kompetenzen)</p>	<p><b>Die Schülerinnen und Schüler...</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ... definieren eine angemessene Fachsprache und grenzen sie von alltags- und umgangssprachlichen Formulierungen ab</li> <li>• ... beschreiben die Pubertät als prägnante Phase der Individualentwicklung sowie körperliche und Verhaltensveränderungen bei Jungen und Mädchen → <b>R1</b></li> <li>• ... beschreiben Bau und Funktion wesentlicher Geschlechtsorgane → <b>SF1, R2</b></li> <li>• ... erklären die weibliche Menstruation und beschreiben die damit zusammenhängende Hygiene → <b>SF1</b></li> <li>• ... beschreiben den Prozess zur Befruchtung einer Eizelle → <b>SF1, R1</b></li> <li>• ... beschreiben die Stadien der Embryonalentwicklung und den Verlauf der Schwangerschaft → <b>SF1, R1</b></li> <li>• <i>weitere Schwerpunktsetzungen je nach Lernausgangslage, individueller Interessen und der zur Verfügung stehenden Zeit (z.B. sexuelle Vielfalt, sexualisierte Gewalt, Verhütungsmethoden)</i></li> </ul>
<p><b>Förderung prozessbezogener Kompetenzen</b> (Auswahl) <b>Förderung der Bewertungskompetenz hier verbindlicher Bestandteil</b></p>	<p><i>Der Themenbereich Sexualität des Menschen ist elementarer Bestandteil der Schulung der Bewertungskompetenz. Die Selbstwahrnehmung und -reflexion, das Einschätzen eigenen und fremden Handelns im Spannungsfeld der Sexualität verlangen eine kontinuierliche Auseinandersetzung mit sich selbst, weshalb eine Konkretisierung der prozessbezogenen Kompetenzen durch die unterrichtende Lehrkraft selbst abzuwägen ist (siehe dazu Fachanforderungen S. 18)</i></p>
<p><b>Materialien</b> (Vorschläge)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• verschiedene Aufklärungsbroschüren</li> <li>• Hygieneartikel, weibl. Beckenmodell</li> <li>• Verhütungsmittelkoffer (ausgewählte Materialien)</li> </ul>
<p><b>Unterrichtsgestaltung</b> (Vorschläge)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• offene Unterrichtsformen</li> <li>• Fragenkataloge</li> <li>• zurückhaltende schriftliche Leistungsüberprüfungen</li> </ul>
<p><b>Vernetzung mit anderen Schwerpunkten</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Spermien und Eizellen als spezialisierte Zellen, Zusammenwirken von Geschlechtsorganen als Organsystem (Vernetzung mit Arbeitsschwerpunkt 3, Klasse 5)</li> </ul>

## Verbindliche in der Orientierungsstufe einzuführende Operatoren

- Nennen
- Beschreiben
- Vergleichen
- Erklären
- Erläutern
- Deuten

Die Liste der einzuführenden Operatoren orientiert sich an den Fachanforderungen (S.67/68). Eine Erklärung und Anwendung am Beispiel Bewegungssystem des Menschen findet sich im Schülerarbeitsbuch „Biosphäre 5/6“ auf den Seiten 258-60. Über diese Liste hinaus können weitere Operatoren schrittweise eingeführt werden.

## Verbindliche in der Orientierungsstufe einzuführende naturwissenschaftliche Arbeitstechniken

- Beobachten und Betrachten
- kriteriengeleitetes Ordnen und Vergleichen, mit Ordnungssystemen arbeiten
- Erstellen eines naturwissenschaftlichen Protokolls
- Erstellen eines Steckbriefs



Konkretisierung der Schwerpunkte in Klasse 8	
Arbeitsschwerpunkt 1: Ernährung und Verdauung	
<b>Verbindliche Unterrichtsinhalte</b> (inhaltsbezogene Kompetenzen)	<b>Die Schülerinnen und Schüler...</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>... beschreiben den schematischen Bau biologischer Makromoleküle (Fette als Energiespeicher, Proteine und Kohlenhydrate als strukturgebende und regulierende Makromoleküle) → <b>SF6, K2</b></li> <li>... beschreiben Ergänzungsstoffe und erklären deren Bedeutung für den Stoffwechsel u.a. anhand von Mangelerscheinungen bzw. -erkrankungen (Skorbut, Beriberi o.ä.)</li> <li>... stellen den enzymatischen Abbau und die Resorption (z.B. an Kohlenhydraten) schematisch dar und erklären das Schlüssel-Schloss-Prinzip → <b>SF6, SE4</b></li> <li>... beschreiben Bau und Funktion der Verdauungsorgane sowie wesentlicher an der Verdauung beteiligter Drüsenorgane (z.B. Leber, Pankreas)</li> <li>... unterscheiden beim Nährstoffbedarf zwischen Grund- und Leistungsumsatz und erläutern gesunde und ausgewogene Ernährungs- und Lebensweisen (z.B. anhand der Ernährungspyramide)</li> <li>... erklären Konzepte zur nachhaltigen Ernährung und alternative Essgewohnheiten (Vegetarismus, Veganismus etc.)</li> <li>... beschreiben gesellschaftliche Auslöseaspekte, Wirkmechanismen, Krankheitsbild, Vorbeugungs- bzw. Therapiemaßnahmen bei Essstörungen wie Anorexie, Bulimie und Esssucht im Sinne der Gesundheitsprävention</li> </ul>
<b>Förderung prozessbezogener Kompetenzen</b> (Auswahl)	<ul style="list-style-type: none"> <li>... formulieren Bewertungskriterien zu einem Problem und Entscheidungsfeld und leiten aus Bewertungskriterien mögliche Handlungsoptionen für Problem- und Entscheidungssituationen sachlich begründet unter ausgewählten Fragestellungen ab (→ <b>Bw1, Bw2</b>), z.B.: „<i>Ernähre ich mich bzw. lebe ich gesund?</i>“, „<i>Wie viel Fleisch braucht der Mensch?</i>“</li> <li>... erschließen/präsentieren Informationen und machen sie zur Argumentation nutzbar (→ <b>Kk1-3</b>), z.B. hinsichtlich medial vermittelter Schönheitsideale</li> </ul>
<b>Materialien</b> (Vorschläge)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Dokumentationen über Essstörungen</li> <li>verschiedene Lebensmittelverpackungen (Inhaltsstoffe und Nährwerte)</li> <li>von der DGE bereitgestellte Ernährungshinweise und Materialien</li> </ul>
<b>Unterrichtsgestaltung</b> (Vorschläge)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ernährungstagebuch bzw. -bilanz erstellen und reflektieren</li> <li>Kurzvorträge o.ä. zu ernährungsbedingten Krankheiten oder Unverträglichkeiten</li> <li>Talkshows/Interviews mit vorbereiteten Rollen (Arzt, Betroffener, Eltern) gestalten → Hineindenken in / Aufzeigen von Konsequenzen im Alltag</li> <li>kritische Auseinandersetzung mit lebensweltnahen Phänomenen wie „Germany's next Topmodel“ und Bewertung neuer Trends (Oversize etc.)</li> </ul>
<b>Vernetzung mit anderen Schwerpunkten</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ökologie und Nachhaltigkeit, Ernährungsweisen und Konsumverhalten (Massentierhaltungen, Monokulturen, Plastikverpackungen o.ä.)</li> <li>epigenetische Einflüsse der Ernährung (in Ansätzen)</li> </ul>

## Arbeitsschwerpunkt 2: Sexualität des Menschen II und Suchtprävention

<p><b>Verbindliche Unterrichtsinhalte</b> (inhaltsbezogene Kompetenzen)</p>	<p><b>Die Schülerinnen und Schüler...</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ... definieren eine angemessene Fachsprache und grenzen sie von alltags- und umgangssprachlichen Formulierungen ab</li> <li>• ... beschreiben Struktur und Funktion von Hormonen (Schlüssel-Schloss-Prinzip) sowie deren Produktion und Sekretion (hormonproduzierende Drüsen) → <b>SR4</b></li> <li>• ... beschreiben das Wachstum primärer und sekundärer Geschlechtsmerkmale sowie die Verhaltensänderungen als Folge hormoneller Steuerung bei Mädchen und Jungen während der Pubertät → <b>R2</b></li> <li>• ... beschreiben Bau und Funktion der Keimzellen sowie den weiblichen Menstruationszyklus → <b>R6</b></li> <li>• ... beschreiben die Befruchtung einer Eizelle und die Entwicklung der Zygote/des Embryos sowie den Verlauf einer Schwangerschaft → <b>R6</b></li> <li>• ... erläutern aktuelle Verfahren der Reproduktionsmedizin zur Erfüllung des Kinderwunsches → <b>R9</b></li> <li>• ... beschreiben und bewerten Methoden der Empfängnisverhütung, der Schwangerschaftskontrolle und -abbrüche → <b>R7</b></li> <li>• ... beschreiben Methoden zur Verhütung von sexuell übertragbaren Krankheiten (z.B. AIDS → <u>immunbiologische Vertiefung erst im 10. Jahrgang</u> → <b>R8</b></li> <li>• ... setzen sich mit Aspekten der Sexualität wie Liebe und Partnerschaft oder dem Umgang mit dem Sexualpartner auseinander</li> <li>• ... erläutern unterschiedliche sexuelle Orientierungen und Identitäten vor dem Hintergrund der sexuellen Vielfalt → <b>R7</b></li> <li>• ... beschreiben die Vielfalt und Entstehung von Süchten im Hinblick auf legale (Alkohol, Tabak, Medikamente) und illegale Drogen im Sinne der Suchtprävention</li> </ul>
<p><b>Förderung prozessbezogener Kompetenzen</b> (Auswahl)</p> <p><b>Förderung der Bewertungskompetenz hier verbindlicher Bestandteil</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ... formulieren Bewertungskriterien zu einem Problem und Entscheidungsfeld und leiten aus Bewertungskriterien mögliche Handlungsoptionen für Problem- und Entscheidungssituationen sachlich begründet unter ausgewählten Fragestellungen ab (→ <b>Bw1, Bw2</b>), z.B.: „<i>Meine beste Freundin/mein bester Freund ist homosexuell. Wie gehe ich damit um?</i>“, „<i>Wieviel Verantwortung erfordert ein Kind?</i>“, „<i>Abtreibung ja/nein?</i>“</li> </ul>
<p><b>Materialien</b> (Vorschläge)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Strukturmodelle Spermien- und Eizelle</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Modellreihe zur Embryonalentwicklung des Menschen</li> <li>• Verhütungsmittelkoffer, Kondome und stilisierter Holzpenis, verschiedene Infobroschüren</li> </ul>
<b>Unterrichtsgestaltung</b> (Vorschläge)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• offene Unterrichtsformen und zurückhaltende Leistungsbewertung</li> <li>• Fragenkataloge, Rollenspiele</li> </ul>
<b>Exkursionsziel(e)</b> (Vorschläge)	<i>Im Sinne des schulischen Präventionsangebots gestaltet profamilia Heide seit dem Schuljahr 2019/20 einen vierstündigen Themenblock in allen achten Klassen zu inhaltlichen Schwerpunkten, die zuvor individuell vereinbart werden.</i>
<b>Vernetzung mit anderen Schwerpunkten</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• direkte Vernetzung mit Sexualität des Menschen I (Kl. 6) bzw. darauf aufbauend</li> <li>• sexuelle bzw. asexuelle Vermehrung im Tier- und Pflanzenreich (Kl.5/6)</li> </ul>

### Arbeitsschwerpunkt 3: Die zelluläre Organisation von Lebewesen

<b>Verbindliche Unterrichtsinhalte</b> (inhaltsbezogene Kompetenzen)	<p><b>Die Schülerinnen und Schüler...</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ... erhalten eine <u>Einführung in das Mikroskopieren</u> als naturwissenschaftliches Arbeitsverfahren mit folgenden Schwerpunkten: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ verschiedene Mikroskopiertechniken</li> <li>○ Aufbau eines Mikroskops und Benutzungshinweise</li> <li>○ Anfertigen von Frischpräparaten (Zwiebelhaut o.ä.)</li> <li>○ Regeln des mikroskopischen Zeichnens und Anfertigen mehrerer Zeichnungen sowohl von Frisch- als auch Dauerpräparaten</li> </ul> </li> <li>• ... wiederholen die Organisationsebenen des Lebens (Jahrgang 5, Schwerpunkt Bau und Leistungen des menschlichen Körpers)</li> <li>• ... unterscheiden zwischen pro- und eukaryotischen Lebewesen und grenzen diese von anderen Mikroorganismen wie Viren ab → <b>K2, SF4</b></li> <li>• ... beschreiben Struktur und Funktion lichtmikroskopisch sichtbarer Funktionseinheiten von eukaryotischen Zellen (Cytoplasma, Zellkern, Chloroplasten, Vakuolen, Zellwand, Zellmembran) → <b>K2, SF5</b></li> <li>• ... erklären das Prinzip der Kompartimentierung als evolutionäres Ergebnis immer komplexer werdender Organismen → <b>K2</b></li> <li>• ... vergleichen pflanzliche und tierische Zellen → <b>SF5</b></li> <li>• ... vergleichen die Reproduktion von Viren, Pro- und Eukaryoten → <b>R3</b></li> <li>• ... beschreiben die evolutionäre Entwicklung vom Einzeller zum Vielzeller (<i>Chlamydomonas</i>, <i>Volvox</i> o.ä.)</li> </ul>
--	--

<b>Förderung prozessbezogener Kompetenzen</b> (Auswahl)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ... üben die Anwendung des Lichtmikroskops sowie die Anfertigung mikroskopischer Zeichnungen als Methoden im Sinne der Erkenntnisgewinnung → <b>Eg3, Eg4</b></li> </ul>
<b>Materialien</b> (Vorschläge)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• verschiedenste Dauerpräparate (Einzeller, Tier- und Pflanzenzellen und diverse Gewebeschnitte)</li> <li>• Strukturmodelle tierischer und pflanzlicher Zellen, Querschnitt Laubblatt</li> <li>• Wasserpest, Küchenzwiebel, Heuaufguss als einfache Frischpräparate</li> </ul>
<b>Unterrichtsgestaltung</b> (Vorschläge)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Arbeiten mit Analogien → Zellbegriff (Gefängnis-, Solarzelle), „Cell City“ oder Vergleich Zelle/Fabrik als Komplexanalogien</li> <li>• feine Schnittpräparate von Spross oder Blatt mithilfe von Mikrotomen anfertigen</li> </ul>
<b>Exkursionsziel(e)</b> (Vorschläge)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• nahegelegene stehende Gewässer zur Entnahme einer Gewässerprobe als Präparat oder zur Herstellung eines Heuaufgusses</li> </ul>
<b>Vernetzung mit anderen Schwerpunkten</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• spezialisierte Zellformen als Ergebnis der Evolution (z.B. Spermien- und Eizellen → Sexualität Kl. 8)</li> <li>• Chloroplasten und Mitochondrien als Orte wichtiger Stoffwechselprozesse → Ökologie Kl. 9</li> </ul>

Konkretisierung der Schwerpunkte in Klasse 9	
Arbeitsschwerpunkt 1: Das Nervensystem des Menschen, Sinnesorgane	
<b>Verbindliche Unterrichtsinhalte</b> (inhaltsbezogene Kompetenzen)	<p><b>Die Schülerinnen und Schüler...</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ... beschreiben unterschiedliche Reize (chemisch, physikalisch etc.) und die korrespondierenden Formen der menschlichen Sinneszellen → <b>IK4</b></li> <li>• ... wenden die unten aufgeführten Inhalte auf mindestens ein menschliches Sinnesorgan an (z.B. Auge): <ul style="list-style-type: none"> <li>○ ... beschreiben Struktur und Funktion wesentlicher Bestandteile</li> <li>○ ... erklären biophysikalische Mechanismen bei der Reizwahrnehmung und -verarbeitung (z.B. Lichtbrechung, Akkommodation) → <b>IK4</b></li> <li>○ ... beschreiben Ursachen für Störungen und erläutern Korrekturmaßnahmen (z.B. Fehlsichtigkeiten und deren Behandlungen)</li> <li>○ ... erläutern evolutionäre Aspekte (z.B. Progressionsschritte des Auges bzw. Vergleiche mit anderen Tiergruppen)</li> </ul> </li> <li>• ... vergleichen zentrales und peripheres Nervensystem miteinander und beschreiben Nervenzellen als kleinste Einheiten, die miteinander kommunizieren (keine Reizübertragung, AP etc.) → <b>IK4</b></li> <li>• ... beschreiben Struktur und Funktion von Gehirn und Rückenmark</li> <li>• ... beschreiben vereinfacht die Verschaltung von afferenten/efferenten Nervenfasern und ZNS → <b>SR4</b></li> <li>• ... erklären den Ablauf einer Reiz-Reaktions-Kette mit dem Reflexbogen als Sonderform → <b>SR4</b></li> <li>• ... vergleichen systematisch das menschliche Nervensystem mit denen anderer Tiere (z.B. Strickleiternnervensystem der Insekten)</li> </ul>
<b>Förderung prozessbezogener Kompetenzen</b> (Auswahl)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ... planen einfache Versuche zur Sinneswahrnehmung, führen diese durch und protokollieren die Versuchsdurchführung und Beobachtung → <b>Eg3, Eg4</b></li> <li>• ... bringen Informationen aus Texten in geeignete Darstellungsformen, z.B. <i>Schema Reiz-Reaktions-Kette, Reflexbögen</i> → <b>Kk2</b></li> </ul>
<b>Materialien</b> (Vorschläge)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Strukturmodell Wirbelsäule und Rückenmark</li> <li>• Modellreihe Evolution des Gehirns bei Wirbeltieren</li> </ul>
<b>Unterrichtsgestaltung</b> (Vorschläge)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nachvollziehen von Reflexen am eigenen Körper (z.B. Lidzuck- oder Patellasehnenreflex)</li> <li>• einfache praktisch-erlebende Versuche zur Sinneswahrnehmung (z.B. optische Täuschungen, blinder Fleck etc.)</li> <li>• Sektion von Schweineaugen zur Veranschaulichung von Struktur und Funktion</li> </ul>
<b>Vernetzung mit anderen Schwerpunkten</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Evolution, homologe Organstrukturen im Vergleich (Kl. 9)</li> <li>• Wirbellose, Nervensystem bei Insekten und anderen Wirbellosen (Kl. 9)</li> </ul>

## Arbeitsschwerpunkt 2: Die Evolution der Wirbellosen

<b>Verbindliche Unterrichtsinhalte</b> (inhaltsbezogene Kompetenzen)	<b>Die Schülerinnen und Schüler...</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ... wenden die unten aufgeführten Inhalte auf mindestens einen Vertreter der Insekten (z.B. Honigbiene) an:             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ ... beschreiben den äußeren und inneren Bau von Insekten</li> <li>○ ... beschreiben die Lebensweise und Individualentwicklung (z.B. bei staatenbildenden Insekten, Aufgaben einer Arbeiterin im Bienenstaat o.ä.)</li> <li>○ ... vergleichen hemi- und holometabole Insekten und erklären Metamorphosestadien als hormonell gesteuerte Entwicklungsphasen → <b>R6</b></li> <li>○ ... beschreiben Möglichkeiten der Informationsverarbeitung und -weitergabe (z.B. Bienenanz, Blütenspezifität als koevolutives Merkmal) → <b>IK3</b></li> </ul> </li> <li>• ... erläutern die Nutzung von Insekten durch den Menschen (z.B. Imkerei, Insekten als Nahrungsmittel)</li> <li>• ... beschreiben verschiedene Anpassungen von Insekten an ihre jeweilige Umwelt (z.B. Struktur und Funktion von Mundwerkzeugen oder Gliedmaßen)</li> <li>• ... vergleichen Insekten kriteriengeleitet und systematisch mit anderen Wirbellosen (Blutgefäßsystem, Nervensystem, äußere Merkmale)</li> <li>• ... beschreiben die Systematik der Wirbellosen und erstellen – daraus abgeleitet – einen vereinfachten Stammbaumes der Lebewesen → <b>GV6</b></li> </ul>
<b>Förderung prozessbezogener Kompetenzen</b> (Auswahl)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ... nutzen Methoden zur Bestimmung von Organismen (Bestimmungsschlüssel) → <b>Eg3</b></li> <li>• ... verwenden geeignete Geräte (Lupe, Binokular) zur Beobachtung/Betrachtung und stellen makroskopische Strukturen zeichnerisch dar → <b>Eg3, Eg4</b></li> <li>• ... bauen Scheu und Ekel vor „Krabbeltieren“ ab als ein affektives Lernziel der Einheit</li> </ul>
<b>Materialien</b> (Vorschläge)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Strukturmodell Honigbiene, Modellreihe und mikroskopische Präparate zu Mundwerkzeugen der Insekten, getrocknete Wespennester</li> <li>• Anschauungsmaterial „Imkerei“</li> </ul>
<b>Unterrichtsgestaltung</b> (Vorschläge)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufzuchtversuche mit Mehlwürmern o.ä. und Beobachtung einzelner Metamorphosestadien</li> <li>• Lebendbeobachtungen und Reizwahrnehmungsversuche an Regenwürmern, Kellerasseln etc.</li> <li>• genaues Betrachten von toten Bienen mit Lupen/Binokularen und Zeichnen</li> </ul>
<b>Exkursionsziel(e)</b> (Vorschläge)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Besuch eines örtlichen Imkers</li> <li>• Freilandexkursion zur Artenbestimmung mithilfe von Bestimmungsliteratur oder Insekten-Bestimmungs-Apps (z.B. vom NABU)</li> </ul>
<b>Vernetzung mit anderen Schwerpunkten</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Stammbaum der Lebewesen als verbindendes Element zwischen den Themenbereichen Wirbeltiere (Kl. 6), Zellbiologie (Kl. 9) und Wirbellosen</li> <li>• Thema Hormone und Wirkungsweisen (Kl. 8)</li> <li>• Thema Ernährung (Kl. 8), <i>Insekten als Nahrungsmittel der Zukunft</i></li> <li>• Thema Blütenpflanzen und Bestäubung (Kl. 6)</li> </ul>

## Arbeitsschwerpunkt 3: Mensch und Umwelt – Ökologie und Nachhaltigkeit

### Teilschwerpunkt A: Fotosynthese und Zellatmung

<b>Verbindliche Unterrichtsinhalte</b> (inhaltsbezogene Kompetenzen)	<p><b>Die Schülerinnen und Schüler...</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>... beschreiben die Fotosynthese mithilfe der Wort- bzw. der vereinfachten Summengleichung als Prozess zur Energieumwandlung von Lichtenergie in chemische Energie → <b>SE5</b></li> <li>... erklären, dass die hergestellte Glukose Grundlage zur Weiterverarbeitung komplexerer Stoffe innerhalb der Pflanze ist → <b>SE5</b></li> <li>... beschreiben Chloroplasten als Orte der Fotosynthese und Chlorophyll als fotoaktives Pigment (Feinbau der Chloroplasten nicht wesentlich)</li> <li>... beschreiben den idealtypischen Aufbau eines Laubblattes im Querschnitt und benennen wesentliche lichtmikroskopisch sichtbare Strukturen sowie deren Funktionen</li> <li>... vergleichen Licht- und Schattenblätter hinsichtlich Struktur und Funktion</li> <li>... beschreiben die Abhängigkeit der Fotosyntheseleistungen von äußeren Faktoren an mindestens einem Beispiel (z.B. Licht: Wasserpestversuch)</li> <li>... beschreiben die Zellatmung mithilfe der Wort- bzw. der vereinfachten Summengleichung als Abbauprozess von energiereichen Kohlenhydraten zu nutzbarer Energie (→ Exkurs Physik Energiebegriff) → <b>SE5</b></li> <li>... erklären die Zusammenhänge zwischen Fotosynthese und Zellatmung als Basis für aufbauende Themen (z.B. Kohlenstoffkreislauf) → <b>SE5</b></li> </ul>
<b>Förderung prozessbezogener Kompetenzen</b> (Auswahl)	<ul style="list-style-type: none"> <li>... verwenden zunehmend fachliche Darstellungsformen wie Reaktionsschemata (Einführung im Chemieunterricht ebenfalls in Kl. 9) → <b>Kk4</b></li> <li>... beschreiben und deuten abstrakte Grafiken wie Diagramme und Koordinatensysteme (z.B. Abhängigkeit der FS-Leistung vom Licht) → <b>Kk4</b></li> <li>... wiederholen und festigen Untersuchungsmethoden (Mikroskopieren) und Datenauswertungen (Zeichnen) → <b>Eg3, Eg4</b></li> </ul>
<b>Materialien</b> (Vorschläge)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Dauerpräparate Botanik (z.B. Vergleich Licht- und Schattenblatt der Buche)</li> <li>Strukturmodell Blattquerschnitt</li> </ul>
<b>Unterrichtsgestaltung</b> (Vorschläge)	<ul style="list-style-type: none"> <li>niedrigschwelliger Einstieg durch historische Versuche zur Fotosynthese (z.B. van Helmont, Priestley)</li> <li>einfache Versuche zum Nachweis der Fotosyntheseaktivität (z.B. mit Wasserpest)</li> <li>Stärkenachweis bei Laubblättern</li> <li>Mikroskopieren und Zeichnen von Blattstrukturen</li> </ul>
<b>Vernetzung mit anderen Schwerpunkten</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Energie als konsistente biologische Größe → Ernährung (Kl.8)</li> <li>Zellbiologie (Kl. 9), Bau einer Pflanzenzelle und Funktion der Chloroplasten, Erweiterung der bekannten Strukturen um Spaltöffnungen, Funktion der Mitochondrien</li> <li>Blütenpflanzen (Kl. 6), zuvor erkannte Blattadern als Leitbündel zur Assimilatverteilung</li> </ul>

*Teilschwerpunkt B: Aufbau und Merkmale von Ökosystemen, Nachhaltigkeit*

<p><b>Verbindliche Unterrichtsinhalte</b> (inhaltsbezogene Kompetenzen)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ... beschreiben Ökosysteme als funktionelle Einheiten der Biosphäre → <b>K3</b></li> <li>• ... wenden die unten aufgeführten Inhalte auf mindestens ein ausgewähltes Ökosystem (z.B. Wald, See o.ä.) an:             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ ... beschreiben den Aufbau des Ökosystems (z.B. Stockwerke des Waldes, Schichten des Sees) → <b>K3</b></li> <li>○ ... beschreiben die zeitliche Veränderung des Ökosystems und erklären die Anpassungen von Organismen als evolutive Folge schwankender abiotischer Umwelteinflüsse (z.B. Abszission bei Bäumen, Überwinterungsstrategien bei Tieren) → <b>VA6</b></li> <li>○ ... beschreiben Nahrungs- (Räuber-Beute-Beziehung, Nahrungsketten und -netze, Trophiestufen) und Konkurrenzbeziehungen als biotische Faktoren mit Regelungs- und Steuerungsmechanismen → <b>SR5</b></li> <li>○ ... erklären das Zustandekommen von Stoffkreisläufen (v.a. Kohlenstoffkreislauf) und Energieflüssen im Ökosystem als <u>Synthese</u> von Teilschwerpunkt A und B → <b>SE6</b></li> </ul> </li> <li>• ... benennen und erklären die lokale und globale Einflussnahme des Menschen auf Ökosysteme und die Biosphäre (z.B. Verlust der Biodiversität und Zerstörung von Ökosystemen als Folgen unregulierter Nutzung von Ressourcen, Verschmutzung o.ä.) → <b>SE7</b></li> <li>• ... beschreiben ökologische Fußabdrücke in direkter Umgebung (z.B. Mikroplastik im Wattenmeer) und deren Konsequenzen</li> <li>• ... beschreiben das Nachhaltigkeitsdreieck als Methode zur Bewertung persönlicher Lebensweisen und umweltpolitischer Aspekte → <b>SE8</b></li> </ul>
<p><b>Förderung prozessbezogener Kompetenzen</b> (Auswahl)</p> <p><b>Förderung der Bewertungskompetenz hier verbindlicher Bestandteil</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ... formulieren Bewertungskriterien zu einem Problem und Entscheidungsfeld und leiten aus Bewertungskriterien mögliche Handlungsoptionen für Problem- und Entscheidungssituationen sachlich begründet ab (z.B. „<i>Lebe/ernähre ich mich nachhaltig?</i>“, „<i>Welchen Aufwand bin ich bereit zu leisten, um meine Umwelt zu schützen?</i>“ → <b>Bw1, Bw2</b></li> <li>• ... schätzen kurz- und langfristige Folgen eigenen und fremden Handelns ab → <b>Bw3</b></li> <li>• ... erarbeiten und prüfen Problemlösungsstrategien im Sinne der Nachhaltigkeit und auf Grundlage von Wert- und Sachurteilen sowie etablierten Modellen (Nachhaltigkeitsdreieck) → <b>Bw3</b></li> </ul>
<p><b>Materialien</b> (Vorschläge)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• verschiedene Medienformen als Recherchegrundlage (Zeitungen, Zeitschriften, Online-Artikel etc.)</li> </ul>
<p><b>Unterrichtsgestaltung</b> (Vorschläge)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Schulung der Bewertungskompetenz z.B. projektartig/in Gruppen oder in Form von bewertungssituativen Diskussionen mit vorangegangener Recherche, Rollenbiografien und -verteilung, Wertedefinition und -abwägung</li> </ul>
<p><b>Exkursionsziel(e)</b> (Vorschläge)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ökologische Feldexkursionen in nahe Biotope (Gewässerproben etc.)</li> <li>• Waldexkursionen Im Frühjahr/Frühsommer (Betrachtung der Vegetation)</li> </ul>
<p><b>Vernetzung mit anderen Schwerpunkten</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vernetzung mit fast allen Themenbereichen denkbar, da Nachhaltigkeit allgegenwärtiges Konzept ist, v.a. in Ernährungsfragen (Kl. 8), hinsichtlich tierischer und pflanzlicher Biodiversität (Kl.5/6)</li> </ul>



*Teilschwerpunkt C: Symbiose und Parasitismus, Parasiten des Menschen*

<p><b>Verbindliche Unterrichtsinhalte</b> (inhaltsbezogene Kompetenzen)</p>	<p><b>Die Schülerinnen und Schüler...</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ... beschreiben Symbiose und Parasitismus als Wechselbeziehungen zwischen Organismen in einem Ökosystem und erläutern diese an je mindestens einem Beispiel (z.B. Mykorrhiza in Waldökosystemen, Fuchsbandwurm o.ä.)</li> <li>• ... vergleichen verschiedenen Symbiose- und Parasitismusformen (Ekto-, Endo- etc.) miteinander</li> <li>• ... erklären symbiotische und parasitäre Lebensformen als koevolutive Anpassungen</li> <li>• ... erklären die gesellschaftliche und medizinische Relevanz humanpathogener Parasiten anhand geeigneter Beispiele in z.T. reduzierter Darstellungsform (z.B. Plasmodium) mit den wesentlichen Fachbegriffen (Zwischenwirt, Endwirt, Fehlwirt usw.)</li> <li>• ... beschreiben alltagsnahe Parasitenformen und wirtsspezifische Pathogenese (z.B. Zecken, Fuchsbandwurm) sowie deren Vorbeugung und Behandlung im Sinne der Prävention</li> </ul>
<p><b>Förderung prozessbezogener Kompetenzen</b> (Auswahl)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ... sammeln, erschließen und werten Informationen aus (z.B. Diagramme/Abbildungen Malariaepidemien) und präsentieren sie → <b>Kk1, Kk2</b></li> </ul>
<p><b>Materialien</b> (Vorschläge)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• diverse Dauerpräparate</li> <li>• Lebendexemplare (z.B. medizinischer Blutegel) oder Nasspräparate (Zecken, Schweinebandwurm)</li> </ul>
<p><b>Unterrichtsgestaltung</b> (Vorschläge)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kurzvorträge und Galerie/Ausstellung von Plakaten, Flyern</li> <li>• Dreh eines kurzen Lehrfilms</li> </ul>
<p><b>Vernetzung mit anderen Schwerpunkten</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zuvor weniger behandelte Organismengruppen (Nematoden etc.) werden hinsichtlich ihrer ökologischen Relevanz näher beleuchtet (Wirbellose, Kl.9)</li> <li>• Plasmodium als Einzeller oder Borrelien als Prokaryoten zur Verdeutlichung der Biodiversität → Zellbiologie (Kl. 9)</li> </ul>

Konkretisierung der Schwerpunkte in Klasse 10	
Arbeitsschwerpunkt 1: Evolution – die Entstehung der Vielfalt	
<b>Verbindliche Unterrichtsinhalte</b> (inhaltsbezogene Kompetenzen)	<b>Die Schülerinnen und Schüler...</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>... vergleichen die Evolutionstheorien nach Lamarck und Darwin anhand anschaulicher Beispiele → <b>GV5</b></li> <li>... erklären den Zusammenhang von Variabilität und Selektion: phänotypische Variabilität hat genetische Ursachen und ermöglicht Selektionsprozesse („Survival oft he fittest“) auf Individualebene</li> <li>... beschreiben Mutation und Rekombination (vereinfachte Darstellung) als Ursache der genetischen Variabilität</li> <li>... beschreiben Modifikationen als individuelle Anpassungen eines Organismus an die Umwelt im Rahmen genetischer Voraussetzungen (Modifikationen, vgl. Lamarck) → <b>VA3, VA4</b></li> <li>... definieren den Populations- und Artbegriff (biologischer Artbegriff) und erläutern auf Grundlage der Theorie nach Darwin vereinfacht die (allopatrische) Artbildung an einem Beispiel (z.B. Darwinfinken)</li> <li>... beschreiben Fossilien und Übergangsformen beispielhaft als aufschlussgebende Belege zu Evolutionsprozessen → <b>GV4</b></li> <li>... beschreiben homologe Organe als Beweise für stammesgeschichtliche Verwandtschaft und Analogien als Hinweise für konvergente Entwicklungen</li> <li>... erklären die Verwandtschaft der Primaten durch evolutive Prozesse (körperliche Merkmale der Primaten, Faktoren der Menschwerdung) und entwickeln einen vereinfachten Stammbaum des Menschen → <b>GV7</b></li> </ul>
<b>Förderung prozessbezogener Kompetenzen</b> (Auswahl)	<ul style="list-style-type: none"> <li>... erstellen anhand gewonnener Informationen und Kriterien Stammbäume und erschließen sich damit abstrakte fachliche Darstellungsformen überwiegend selbstständig → <b>Kk4</b></li> <li>... formulieren anhand ihres Vorwissens problembezogene Fragen und entwickeln auf deren Basis Hypothesen zur Lösung des Problems, z.B. <i>Evolution Primat/Mensch</i> → „<i>Welche Faktoren und Anpassungen haben langfristig eine Vergrößerung des Gehirns begünstigt?</i>“ → <b>Eg1, Eg2</b></li> <li>... überprüfen die wissenschaftliche Aussagekraft und Haltbarkeit von Evolutionstheorien und beurteilen sie kritisch, z.B. <i>Vergleich der Theorien von Darwin und Lamarck</i> → <b>Bw1</b></li> </ul>
<b>Materialien</b> (Vorschläge)	<ul style="list-style-type: none"> <li>diverse Skelettpräparate zur Veranschaulichung homologer Strukturen</li> <li>Schädelmodelle verschiedener Primaten und des Menschen</li> </ul>
<b>Unterrichtsgestaltung</b> (Vorschläge)	<ul style="list-style-type: none"> <li>hypothesegeleitetes Vorgehen durch problemorientierte Einstiegssequenzen</li> </ul>
<b>Exkursionsziel(e)</b> (Vorschläge)	<ul style="list-style-type: none"> <li>steinzeitliches und ökologisches Museum des Steinzeitparks Albersdorf</li> </ul>
<b>Vernetzung mit anderen Schwerpunkten</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Da die Evolution das verbindende Element zwischen allen biologischen Teildisziplinen ist, erfolgt eine Vernetzung der Inhalte vor allem durch die genutzten Anwendungsbeispiele und direkten Verweise auf andere Arbeitsschwerpunkte. Verknüpfungen im Sinne eines Spiralcurriculums bzw. der Basiskonzepte sind durch die Lehrkraft individuell im laufenden Unterricht herzustellen.</li> </ul>

## Arbeitsschwerpunkt 2: Reproduktion und Vererbung

<p><b>Verbindliche Unterrichtsinhalte</b> (inhaltsbezogene Kompetenzen)</p>	<p><b>Die Schülerinnen und Schüler...</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ... unterscheiden zwischen Phänotyp und Genotyp → Phänotyp als Erscheinungsbild aus (sichtbaren) Merkmalen, Genotyp als Gesamtheit aller Gene eines Organismus → <b>VA3</b></li> <li>• ... beschreiben die Struktur der DNA als vereinfachtes Schema mit charakteristischer Basenabfolge als Verschlüsselungsmuster (keine vertiefende molekulargenetische Betrachtung) → <b>SF6</b></li> <li>• ... beschreiben Chromosomen als strukturgebende Gebilde zur Speicherung und Weitergabe der DNA</li> <li>• ... beschreiben den Chromosomensatz des Menschen und unterscheiden zwischen haploiden und diploiden Chromosomensätzen → <b>R4</b></li> <li>• ... beschreiben die Abläufe während der Mitose und Meiose und erläutern die Bedeutung von Befruchtung und Meiose (Rekombination) für die Entstehung der Variabilität → <b>R4, IK4</b></li> <li>• ... definieren die Begriffe Gen, Allel und Merkmal und beschreiben rezessive und dominante Allele als Ursache für unterschiedliche Ausprägungen von Merkmalen → <b>R5, VA3</b></li> <li>• ... beschreiben die Mendelschen Regeln und wenden sie in unterschiedlichen Erbgängen (dominant-rezessiv, intermediär) als Kreuzungsschemata (mitsamt Gameten etc.) bis zur zweiten Filialgeneration an → <b>R5</b></li> <li>• ... beschreiben Familienstammbäume und erklären charakteristische Verteilungsmuster in autosomalen und gonosomalen Erbgängen → <b>R5</b></li> <li>• ... beschreiben und erklären das menschliche Eingreifen in das Erbgut an wenigstens einem Beispiel, das keine fundierten molekulargenetischen Kenntnisse erfordert (z.B. Klonierung, transgener Mais o.ä.) → <b>GV3</b></li> </ul>
<p><b>Förderung prozessbezogener Kompetenzen</b> (Auswahl)</p> <p><b>Förderung der Bewertungskompetenz hier verbindlicher Bestandteil</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ... wechseln zwischen fachlichen Darstellungsebenen beim Entwerfen und Anwenden von Kreuzungsschemata und Familienstammbäumen → <b>Eg4</b></li> <li>• ... formulieren auf Grundlage von ethischen Fragestellungen Bewertungskriterien und wenden diese an, um Folgen des Handelns beurteilen zu können, z.B. „Sind gentechnisch veränderte Pflanzen (und Tiere) eine Option zur Bekämpfung des Welternährungsproblems?“, „Sollten reproduktionsbiologische Methoden uneingeschränkt erlaubt und allen Menschen zugänglich gemacht werden?“ <u>Dem Aufzeigen und Beurteilen von Handlungsoptionen sollte dabei eine möglichst sachliche Basis zugrunde liegen, weshalb das Erstellen und Gewichten allgemeingültiger wie auch persönlicher Normen- und Wertevorstellungen vorausgehen muss.</u> → <b>Bw1, Bw2, Bw3</b></li> </ul>
<p><b>Materialien</b> (Vorschläge)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Strukturmodelle des DNA-Moleküls</li> </ul>
<p><b>Unterrichtsgestaltung</b> (Vorschläge)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Herstellung eigener Chromosomen-Funktionsmodelle aus Pfeifenreinigern</li> <li>• Arbeiten mit Analogien (z.B. Verschlüsselungsbeispiele aus der Kryptologie)</li> </ul>
<p><b>Vernetzung mit anderen Schwerpunkten</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sexualität des Menschen, Bildung von Keimzellen/Vorgänge bei der Befruchtung (Kl. 8)</li> <li>• Ökologie und Nachhaltigkeit, Gentechnik in der Landwirtschaft (Kl. 9)</li> </ul>

## Arbeitsschwerpunkt 3: Immunbiologie

<p><b>Verbindliche Unterrichtsinhalte</b> (inhaltsbezogene Kompetenzen)</p>	<p><b>Die Schülerinnen und Schüler...</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ... beschreiben das Immunsystem als komplexes, nicht klar abgrenzbares Schaltwerk (Blut- und Lymphgefäßsystem, mechanische Barrieren, Proteine etc.) → <b>IK4</b></li> <li>• ... beschreiben die Schutzbarrieren des Körpers und andere Mechanismen gegen Krankheitserreger (Fresszellen, Fieber etc.) als unspezifische Immunabwehr anhand geeigneter Beispiele (z.B. Erkältung und resultierende Symptome)</li> <li>• ... beschreiben die spezifische Immunabwehr und deren Wirkmechanismen (Plasmazellen und Antigen-Antikörper-Komplexe → <i>Schlüssel-Schloss-Prinzip</i>, Killerzellen) → <b>SR4, VA7</b></li> <li>• ... beschreiben die Entstehung und Funktion von Gedächtniszellen und erläutern den Wert aktiv immunisierender Impfstoffe (z.B. Masern, Grippe) im Sinne der Prävention → <b>SR4</b></li> <li>• ... beschreiben die Bedeutung passiver Immunisierung zur schnellen Behandlung von Infektionskrankheiten (z.B. Tetanus, Tollwut) → <b>SR4</b></li> <li>• ... beschreiben die Schwächung bzw. Zerstörung des Immunsystems als Folge einer viralen Infektion am Beispiel AIDS</li> <li>• ... beschreiben die Infektionsmechanismen des HI-Virus, den Verlauf der Symptomatik, mögliche Therapien und Vorbeugungsmaßnahmen einer Ansteckung im Sinne der Prävention → <b>R8</b></li> <li>• ... nennen und erklären Möglichkeiten zur Stärkung des Immunsystems (vitaminreiche Ernährung, Hygiene, Bewegung etc.) im Sinne der Prävention</li> </ul>
<p><b>Förderung prozessbezogener Kompetenzen</b> (Auswahl) <b>Förderung der Bewertungskompetenz hier verbindlicher Bestandteil</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ... formulieren auf Grundlage von ethischen Fragestellungen Bewertungskriterien und wenden diese an, um Folgen des Handelns beurteilen zu können, z.B. <i>„Sollte ich mich/meine Kinder impfen lassen? Kann/darf ich in einer Beziehung mit einem AIDS-kranken Menschen leben?“</i> <u>Dem Aufzeigen und Beurteilen von Handlungsoptionen sollte dabei eine möglichst sachliche Basis zugrunde liegen, weshalb das Erstellen und Gewichten allgemeingültiger wie auch persönlicher Normen- und Wertevorstellungen vorausgehen muss.</u> → <b>Bw1, Bw2, Bw3</b></li> </ul>
<p><b>Materialien</b> (Vorschläge)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Impfausweise, medizinische Bezeichnungen und was sich dahinter verbirgt</li> </ul>
<p><b>Unterrichtsgestaltung</b> (Vorschläge)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Behandlung des Themas „Allergien als Überreaktion des Immunsystems“ je nach Lernausgangslage und zur Verfügung stehenden Zeit → Lebensweltbezug, da ein Teil der SuS betroffen ist (Heuschnupfen etc.)</li> <li>• Herausforderungen durch das Neuaufreten humanpathogener Erreger (z.B. CoV2-Pandemie 2019/20)</li> </ul>
<p><b>Vernetzung mit anderen Schwerpunkten</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sexualität des Menschen, sexuell übertragbare Krankheiten (Kl. 8)</li> </ul>

## Verbindliche in der Mittelstufe einzuführende Operatoren und naturwissenschaftliche Arbeitstechniken

Im Laufe der Jahrgänge 8-10 sind die während der Orientierungsstufe eingeführten Operatoren und Arbeitstechniken kontinuierlich zu wiederholen und zu festigen.

Die übrigen Operatoren (siehe Fachanforderungen S. 67-68) sind im Hinblick auf den Eintritt in die Oberstufe sukzessive an geeigneten Stellen einzuführen und zu trainieren. Eine ausgewählte Übersicht anwendungsbezogener Operatoren findet sich im Lehrbuch (S. 448/49)

Arbeitstechniken wie das Mikroskopieren und mikroskopische Zeichnen sind integraler Bestandteil des Biologieunterrichts der Mittelstufe und daher direkt an Inhalte gekoppelt. Wann immer möglich sollten das hypothesengeleitete Vorgehen sowie ausgewählte Schritte des naturwissenschaftlichen Forschens (z.B. Erheben von Daten und Mathematisieren) als Vorbereitung für die Oberstufe in den Unterricht eingebunden und vertieft werden. Weitere relevante Arbeitstechniken (Experimentieren, Nutzen von Modellen usw.) sollen ebenfalls einen wesentlichen Stellenwert im Biologieunterricht der Mittelstufe einnehmen.

## VI Umgang mit Fachsprache

Die Mitglieder der Fachschaft Biologie haben sich über eine einheitliche Verwendung der Fachsprache verständigt. An dieser Stelle sei auf die Glossare der Lehrwerke verwiesen, die den einzelnen Kapiteln angehängt sind. Grundsätzlich leistet der Biologieunterricht in der Sekundarstufe I vorrangig einen Beitrag zur allgemeinen Sprachförderung der Schülerinnen und Schüler. Die Einführung biologischer Fachbegriffe soll die Kommunikation über Fachinhalte unterstützen und zum wissenschaftspropädeutischen Arbeiten in der gymnasialen Oberstufe hinführen, indem die Schülerinnen und Schüler beim Darlegen naturwissenschaftlicher Prozesse und Sachverhalte zunehmend von der Verwendung alltagssprachlicher Formulierungen zu fachsprachlichen geleitet werden.

Im Zuge eines sprachsensiblen Biologieunterrichts sind daher je nach Lernausgangslage Methoden zur durchgängigen Sprachbildung (z.B. Wortfelder, Formulierungshilfen und Scaffoldings) bzw. operatorspezifische Methoden (z.B. Formulierungshilfen zum Beschreiben von Abbildungen und Diagrammen) in den laufenden Unterricht zu integrieren.

## VII Leistungsmessung und Leistungsbewertung

Im Fach Biologie werden in der Sekundarstufe I keine Klassenarbeiten geschrieben. Sonstige Unterrichtsbeiträge zum Unterricht bilden die Grundlage für die Leistungsbewertung.

### Als sonstige Unterrichtsbeiträge werden betrachtet:

- Beiträge zum Unterrichtsgespräch (differenziert nach Quantität und Qualität)
- Mitarbeit in Partner- und Gruppenarbeitsphasen
- Präsentation von Arbeitsergebnissen
- Kurzreferate
- Mündliche Übungen, z. B. Verbalisieren des Tafelbildes, Zusammenfassungen, Wiederholungen
- Organisation, Bearbeitung und Durchführung von Experimenten

### Ferner können schriftliche Ausarbeitungen zur Bewertung herangezogen werden, z. B.:

- Protokolle
- Modelle
- Hefte/Mappen
- Materialsammlungen
- Portfolios
- Lerntagebücher
- Schriftliche Überprüfungen (Tests)

Die Anzahl schriftlicher Überprüfungen (Tests) pro Halbjahr soll die Anzahl der erteilten Wochenstunden nicht übersteigen. Die zu überprüfenden Inhalte werden mit den Schülerinnen und Schülern abgesprochen und maximal auf ein Themenfeld begrenzt, wobei ein thematischer Übergang ebenfalls berücksichtigt werden kann. Schriftliche Überprüfungen dürfen eine Dauer von 20 Minuten nicht überschreiten. Umfang und Anzahl aller schriftlichen Übungen stehen im Ermessen der Lehrkraft und sind den unterrichtlichen Erfordernissen anzupassen.

Die Leistungsbewertung liegt in der Verantwortung der Lehrkraft, die die Gewichtung einzelner Arten von Unterrichtsbeiträgen und die Kriterien der Leistungsbeurteilung transparent machen soll. Die Leistungsbewertung im Zeugnis ist das Ergebnis einer sowohl fachlichen als auch pädagogischen Abwägung der erbrachten Unterrichtsbeiträge und schriftlicher Ausarbeitungen.

Eine Bewertung der Leistung im Unterricht mit der Endzensur „gut“ sollte auf umfangreichem und differenziertem Fachwissen mit der Fähigkeit zu Transferleistungen (inhaltsbezogene Kompetenzen) basieren. Die Fähigkeit zu sachlich richtigen und schlüssig entwickelten komplexeren Sach- und Werturteilen, verknüpft mit problemorientiertem Denken, erfüllt die Note „gut“ im Bereich der Bewertungskompetenz. Eine gut entwickelte Kompetenz im Bereich der Erkenntnisgewinnung zeichnet sich durch die sichere und reflektierte Anwendung naturwissenschaftlichen Methoden und Arbeitsweisen aus. Die Kommunikationskompetenz ist gut entwickelt, wenn naturwissenschaftliche Repräsentationsformen eigenständig angewendet werden und das Fachvokabular angemessen genutzt wird. Die Zeugnisnote „gut“ sollte erteilt werden, wenn im Unterricht kontinuierlich in allen Kompetenzbereichen mitgearbeitet wird.

Eine „ausreichende“ Bewertung erfolgt bei überwiegend reproduktiven Leistungen, überwiegend grundsätzlich richtiger Anwendung fachspezifischer Methoden und Darstellung von Werturteilen unter Anleitung. Beschränkt sich die mündliche Mitarbeit auf die Einforderung der Beiträge, kann die Bewertung für diesen Teil der Leistung nicht besser als „ausreichend“ sein.

## VIII Differenzierung, Förderung

Durch beispielsweise offene Unterrichtsformen, Wahl- bzw. Zusatzaufgaben, Schnellarbeiteraufträge und vor allem offene bzw. differenzierende Auftragsformulierung wird den Anforderungen eines binnendifferenzierenden Unterrichts Rechnung getragen.

## IX Evaluierung und Weiterentwicklung

Das Fachcurriculum wird regelmäßig evaluiert und weiterentwickelt.