



Städtisches Gymnasium Leichlingen

---

# **Schulinternes Curriculum**

## **Biologie**

nach dem

**Kernlehrplan für die Sekundarstufe I  
Gymnasium  
in NRW**

**Oktober 2020**

**Erprobungsstufe 5 und 6  
G9**

<p><b>Jahrgangsstufe 5:</b>  <b>UV 1 „Biologie erforscht das Leben“</b>                  (ca. 10 Ustd., <i>in blau: fakultative Aspekte bei höherem Stundenkontingent</i>)</p>		
<p><b>Inhaltsfeldbeschreibung (Auszug)</b></p>		
<p>Die Biologie befasst sich als Naturwissenschaft mit den Lebewesen. Der Vergleich zwischen belebter und unbelebter Natur führt zu den Kennzeichen des Lebendigen. Zudem stehen grundlegende biologische Arbeitsweisen und -techniken im Mittelpunkt. Sie bilden Schritte der naturwissenschaftlichen Erkenntnisgewinnung ab und ermöglichen den Aufbau biologischen Fachwissens. Biologische Erkenntnisse sind auch an technische Errungenschaften gebunden. So führen lichtmikroskopische Untersuchungen zu der Erkenntnis, dass alle Lebewesen zellulär organisiert sind.</p>		
<p><b>Erweiterung des Kompetenzbereichs Kommunikation</b></p>		<p><b>Experimente / Untersuchungen / Arbeit mit Modellen</b></p>
<p><b>Dokumentation:</b>                  Die Schülerinnen und Schüler können das Vorgehen und wesentliche Ergebnisse bei Untersuchungen und Experimenten in vorgegebenen Formaten (Protokolle, Tabellen, Diagramme, Zeichnungen, Skizzen) dokumentieren.</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mikroskopieren</li> <li>• Herstellung einfacher Nasspräparate</li> <li>• Schülerversuch, Schritte des naturwissenschaftlichen Weges der Erkenntnisgewinnung</li> </ul>
<p><b>Beiträge zu den Basiskonzepten</b></p>		
<p><b>System:</b>                  Unterscheidung Systemebenen Zelle-Gewebe-Organismus</p>	<p><b>Struktur und Funktion:</b></p>	<p><b>Entwicklung:</b></p>

<b>Sequenzierung:</b> <b>Fragestellungen</b> inhaltliche Aspekte	<b>Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans</b> Schülerinnen und Schüler können...	<b>Didaktisch-methodische Anmerkungen und Empfehlungen</b> <i>Kernaussagen / Alltagsvorstellungen / fakultative Aspekte</i>
<p><b>Die Biologie erforscht das Leben – welche Merkmale haben alle Lebewesen gemeinsam?</b></p> <p>Kennzeichen des Lebendigen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bewegung</li> <li>• Reizbarkeit</li> <li>• Stoffwechsel</li> <li>• Fortpflanzung</li> <li>• Entwicklung</li> <li>• Wachstum</li> </ul> <p style="text-align: right;">ca. 2 Ustd.</p>	<p>Lebewesen von unbelebten Objekten anhand der Kennzeichen des Lebendigen unterscheiden (UF2, UF3, E1).</p>	<p>Problematisierung: „Lebewesen“ oder „kein Lebewesen“? (an geeigneten Beispielen)</p> <p>Sammlung von Schülervorstellungen zu Merkmalen von Lebewesen, Vergleich mit den Kennzeichen des Lebendigen, <i>Die Kennzeichen des Lebendigen können am SGL anhand der Achatschnecken erarbeitet werden, an dieser Stelle ist eine Verknüpfung mit dem inhaltlichen Aspekt „Wie gehen Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler bei der Erforschung der belebten Natur vor? Naturwissenschaftliche Schritte der Erkenntnisgewinnung“ möglich;</i></p> <p>Weitere Fallbeispiele aus der belebten und unbelebten Natur werden wieder beispielsweise im Dalton-Unterricht aufgegriffen und analysiert (z.B. Stoffbär, Flamme, Pflanze, Tier) – <i>weitere Informationen unter [1].</i></p> <p>Kernaussage:                      Einzelne Kriterien kommen auch in der unbelebten Natur vor, nie aber alle Kennzeichen des Lebendigen zusammen.</p>
<p><b>Gibt es eine kleinste Einheit des Lebendigen?</b></p> <p>Die Zelle als strukturelle Grundeinheit von Organismen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einzellige Lebewesen</li> <li>• Zellbegriff</li> </ul>	<p>einfache tierische und pflanzliche Präparate mikroskopisch untersuchen (E4).</p> <p>durch den Vergleich verschiedener mikroskopischer Präparate die Zelle als</p>	<p>Problematisierung: Auf der Suche nach Kleinstlebewesen <i>Betrachtung eines Wassertropfens beispielsweise aus abgestandenem Blumentopf- oder Teichwassers. Feststellung: Mit bloßem Auge und auch unter der Lupe sind keine Lebewesen erkennbar. Präsentation eines Kurzfilmes [2], Einführung des Zellbegriffs anhand der einzelligen Lebewesen im mikroskopischen Bild</i> Bedienung des Mikroskops, Fokus: Erhalt eines scharfen Bildes.</p>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mehrzellige Lebewesen</li> <li>• Gewebe</li> </ul> <p>ca. 4 Ustd.</p>	<p>strukturelle Grundeinheit aller Lebewesen bestätigen (E2, E5).</p>	<p>Vertiefung und Erweiterung: Mikroskopische Untersuchung von Pflanzen und Tieren</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Betrachtung eines Nasspräparats z.B. der Wasserpest</li> <li>- Betrachtung verschiedener Fertigpräparate von Geweben</li> <li>- Bewusstmachung der verschiedenen Schärfeebenen beim Mikroskopieren</li> </ul> <p><i>Kernaussage:</i>  <i>Lebewesen können auch nur aus einer einzigen Zelle bestehen. Sie stellt die kleinste Einheit des Lebendigen dar. Größere Lebewesen bestehen aus vielen Zellen.</i></p>
<p><b>Worin unterscheiden sich pflanzliche Zellen von tierischen Zellen?</b></p> <p>Die Zelle als strukturelle Grundeinheit von Organismen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zellwand</li> <li>• Vakuole</li> <li>• Chloroplasten</li> </ul> <p>ca. 2 Ustd.</p>	<p>tierische und pflanzliche Zellen anhand von lichtmikroskopisch sichtbaren Strukturen unterscheiden (UF2, UF3).</p> <p>Zellen nach Vorgaben in ihren Grundstrukturen zeichnen (E4, K1).</p>	<p>Vergleich einer Abbildung von tierischen Zellen (z.B. der Mundschleimhaut) mit pflanzlichen Zellen (z.B. der Wasserpest)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ableiten der charakteristischen Merkmale</li> <li>- Zeichnen einer schematischen Pflanzen- und Tierzelle (vorgefertigt, ergänzen lassen) <a href="#">siehe beispielsweise [4]</a> <ul style="list-style-type: none"> <li>- keine Einführung in das mikroskopische Zeichnen (→ Sek. II),</li> <li>- alternativ: mikroskopisches Foto beschriften lassen.</li> </ul> </li> <li>- <a href="#">Anfertigung eines dreidimensionalen Zellmodells</a></li> </ul> <p><i>Kernaussage:</i>  <i>Zellen sind nicht gleichförmig, besitzen aber einen tierischen oder pflanzlichen Grundbauplan.</i></p>
<p><b>Wie gehen Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler bei der</b></p>	<p>K1: ... das Vorgehen und wesentliche Ergebnisse bei Untersuchungen und Experimenten in vorgegebenen Formaten (Protokolle, Tabellen,</p>	<p>Bewusstmachung: Die Problemorientierung der vorangegangenen Unterrichtsstunden ist ein grundsätzliches Prinzip der Naturwissenschaften.</p>

<p><b>Erforschung der belebten Natur vor?</b></p> <p>Naturwissenschaftliche Schritte der Erkenntnisgewinnung</p> <p>ca. 2 Ustd.</p>	<p>Diagramme, Zeichnungen, Skizzen) dokumentieren.</p> <p>E7: ... in einfachen biologischen Zusammenhängen Schritte der naturwissenschaftlichen Erkenntnisgewinnung nachvollziehen und Aussagen konstruktiv kritisch hinterfragen.</p>	<p>Einführung in die Schritte der naturwissenschaftlichen Erkenntnisgewinnung [3] an einem konkreten Beispiel, z.B. Präferenzversuch mit Kellerasseln, Kressekeimung mit und ohne Wasser, Untersuchung der Achatschnecken (Eine Verknüpfung mit dem Dalton-Unterricht bietet sich hier an)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Visualisierung der Teilschritte und der zentralen Merkmale des jeweiligen Schrittes</li> <li>- Erstellung eines einfachen Versuchsprotokolls</li> </ul> <p><i>Kernaussage:</i>  <i>Die experimentelle Erkenntnismethode folgt einem bewährten Muster und unterscheidet sich somit von „Lernen durch Erfahrung“ (exploratives Vorgehen).</i></p>
---	--	---

**Weiterführende Materialien:**

Nr	URL / Quellenangabe	Kurzbeschreibung des Inhalts / der Quelle
1	<a href="https://www.mnu.de/images/publikationen/GeRRN/GeRRN_2_Auflage_2017-09-23.pdf">https://www.mnu.de/images/publikationen/GeRRN/GeRRN_2_Auflage_2017-09-23.pdf</a>	<p>Im Kapitel 5 des Gemeinsamen europäischen Referenzrahmens für Naturwissenschaften werden Bildungsperspektiven thematisiert. Der Umgang mit Alltagsvorstellungen hat einen hohen Stellenwert, im Kapitel 5.2. werden Strategien erläutert, auf die sich in der rechten Spalte aller konkretisierten UV bezogen wird.</p>
2	<a href="https://www.youtube.com/watch?v=sr73vof1SD0">https://www.youtube.com/watch?v=sr73vof1SD0</a>	<p>Was findet man in einem Wassertropfen unter dem Mikroskop? - Sachgeschichten mit Armin Maiwald; Dauer: 6 min 40 s; alle bekannten Einzeller werden gezeigt, Kennzeichen des Lebendigen werden deutlich.</p>

3	<a href="https://www.schulentwicklung.nrw.de/materialdatenbank/material/view/4010">https://www.schulentwicklung.nrw.de/materialdatenbank/material/view/4010</a>	Sehr umfassende didaktisch kommentierte Unterrichtseinheit für den Anfangsunterricht Biologie mit Fokus auf sprachsensiblen Fachunterricht. Hier Stunde 3: Erarbeitung des naturwissenschaftlichen Erkenntniswegs.
4	Evtl. GIDA-Film „Die Zelle I“	Schon sehr detailliert, erst ab Klasse 7 vorgesehen, aber mit entsprechendem Hinweis für die Schüler*innen in Auszügen nutzbar
5	Schulbücher, v.a. Biosphäre 5/6 (2019), Natura 1 (2016), Bioskop 5/6 (2008)	In den meisten Schulbüchern fehlen Aspekte, Biosphäre hier vollständig und sinnvoll strukturiert

Letzter Zugriff auf die URL: 15.08.2019

<p><b>Jahrgangsstufe 5:</b>  <b>UV 2 „Wirbeltiere in meiner Umgebung“</b>                  (ca. 15 Ustd., <i>in blau: fakultative Aspekte bei höherem Stundenkontingent</i>)</p>	
<p><b>Inhaltsfeldbeschreibung (Auszug)</b></p>	
<p>Erhalt und nachhaltige Nutzung der biologischen Vielfalt setzen Kenntnisse über das System der Lebewesen und über Anpassungen von Organismen voraus. Naturerkundungen und originale Begegnungen erweitern die Artenkenntnis, zeigen Biodiversität und die Bedeutung des Artenschutzes auf.</p> <p>Die Auseinandersetzung mit ausgewählten Vertretern verschiedener Taxa findet in diesem Inhaltsfeld auf verschiedenen Ebenen statt. Durch die fachgerechte Beschreibung und Einordnung in das System der Lebewesen wird biologisches Wissen nachhaltig systematisiert. In der Anpassung von Tieren [...] an äußere Einflüsse zeigt sich in vielfältiger Weise der Struktur-Funktions-Zusammenhang. Am Beispiel von Wirbeltierklassen [...] werden morphologische Merkmale und die spezifische Individualentwicklung in den Fokus gerückt.</p>	
<p><b>Erweiterung des Kompetenzbereichs Kommunikation</b></p>	<p><b>Experimente / Untersuchungen / Arbeit mit Modellen</b></p>
<p><b>K3 (Präsentation):</b>                  Die Schülerinnen und Schüler können eingegrenzte biologische Sachverhalte, Überlegungen und Arbeitsergebnisse - auch mithilfe</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Untersuchung des Knochenaufbaus (KLP)</li> <li>• Knochen- und Skelettmodelle</li> </ul>

<p>digitaler Medien - bildungssprachlich angemessen und unter Verwendung einfacher Elemente der Fachsprache in geeigneten Darstellungsformen (Redebeitrag, kurze kontinuierliche und diskontinuierliche Texte) sachgerecht vorstellen.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nachweis der Zusammensetzung der Knochensubstanz</li> </ul>	
<p><b>Beiträge zu den Basiskonzepten</b></p>		
<p><b>System:</b></p>	<p><b>Struktur und Funktion:</b> Angepasstheit von Säugetieren und Vögeln an den Lebensraum</p>	<p><b>Entwicklung:</b> Individualentwicklung</p>

<b>Sequenzierung:</b> <b>Fragestellungen</b> inhaltliche Aspekte	<b>Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans</b> Schülerinnen und Schüler können...	<b>Didaktisch-methodische Anmerkungen und Empfehlungen</b> <i>Kernaussagen / Alltagsvorstellungen / fakultative Aspekte</i>
<p><b>Welche besonderen Merkmale weisen Säugetiere auf und wie sind sie an ihre Lebensweise angepasst?</b></p> <p>Vielfalt und Angepasstheiten der Wirbeltiere</p> <p>Charakteristische Merkmale und Lebensweisen ausgewählter Organismen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Merkmale der Säugetiere</li> <li>• Angepasstheiten an den Lebensraum</li> </ul> <p style="text-align: right;">ca. 5 UStd.</p>	<p>die Angepasstheit ausgewählter Säugetiere und Vögel an ihren Lebensraum hinsichtlich exemplarischer Aspekte wie Skelettaufbau, Fortbewegung, Nahrungserwerb, Fortpflanzung oder Individualentwicklung erklären (UF1, UF4).</p>	<p>Leitidee: Säugetiere haben alle Lebensräume der Welt besiedelt. Trotz dieser Vielfalt werden sie in eine Ordnungsgruppe gefasst.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- tabellarischer Vergleich verschiedener Säugetiere (z.B. Elefant, Fledermaus, Maulwurf, Delphin, Hund) aufgrund äußerlich sichtbarer Merkmale (z.B. Extremitäten)</li> <li>- Erweiterung der Besonderheiten von Säugetieren um nicht sichtbare Merkmale der Individualentwicklung und der Anatomie</li> <li>- Klärung der Passung von Lebensraum und strukturellen Besonderheiten anhand von Beispielen [1].</li> </ul> <p><i>Auch arbeitsteilige Gruppenarbeit zu weiteren Beispielen möglich (interessengeleitete Differenzierung), z.B. mit abschließendem Museumsgang.</i></p> <p><b>Kernaussage:</b>  <i>Lebewesen sind perfekt an die Umgebung angepasst. Säugetiere weisen aufgrund der Besiedlung aller Lebensräume viele Abwandlungen im Grundbauplan auf.</i></p>

<p><b>Welche besonderen Merkmale weisen die unterschiedlichen Wirbeltierklassen auf?</b></p> <p>Vielfalt und Anpasstheiten der Wirbeltiere</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• System der Wirbeltiere</li>   <li>• Merkmale der verschiedenen</li>   <li>• Wirbeltierklassen</li>   <li>• Artenvielfalt</li> </ul> <p style="text-align: right;">ca. 5 Ustd.</p>	<p>kriteriengeleitet ausgewählte Vertreter der Wirbeltierklassen vergleichen und einer Klasse zuordnen (UF3).</p>	<p>Recherchearbeit am Computer: „Sammelt möglichst viele Bilder zu Wirbeltieren und bringt sie zur nächsten Stunde mit“ (die Recherchearbeit ist im Dalton-Bereich möglich).</p> <p>Erarbeitung der besonderen Merkmale der anderen Wirbeltierklassen durch einen kriteriengeleiteten Vergleich (z.B. im Gruppenpuzzle [2]);</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ergebnis: Tabellarischer Überblick über wesentliche Hilfskriterien für die Einordnung in eine Wirbeltierklasse.</li> </ul> <p>Zuordnung der mitgebrachten Abbildungen (erfolgt in erster Linie über das Hilfskriterium „Körperbedeckung“)</p> <p><i>Die Alltagsvorstellung: „Wirbeltierklassen sind Ähnlichkeitsgruppen“ wird in das Konzept „Wirbeltierklassen sind Abstammungsgemeinschaften, deren Entwicklung sich ökologisch erschließt“ überführt [3].</i></p> <p>Arbeitsteilige Erstellung von Steckbriefen <a href="#">unter Nutzung von Präsentationssoftware</a>: verschiedener heimischer Vertreter der Fische, Amphibien, Reptilien und Vögel unter Berücksichtigung der besonderen Merkmale.</p> <p>Eine Exkursion in einem nahegelegenen Tierpark oder Zoo wird empfohlen.</p> <p><i>Kernaussage:</i>  <i>Bestimmte Merkmale von Individuen dienen als Indizien, die auf ihre gemeinsame Abstammung hinweisen.</i></p>
<p><b>Wie sind Vögel an Ihre Lebensweise angepasst?</b></p>	<p>die Anpasstheit ausgewählter Säugetiere und Vögel an ihren Lebensraum hinsichtlich</p>	<p><a href="#">Eine mögliche Leitidee: Die Kunst des Fliegens- ein Menschheitstraum (z.B. Lilienthal, Leonardo da Vinci, Daedalus und Ikarus)</a></p>

<p>Vielfalt und Anpassungen der Wirbeltiere</p> <p>Charakteristische Merkmale und Lebensweisen ausgewählter Organismen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vogelskelett</li> <li>• Leichtbauweise der Knochen</li> </ul> <p style="text-align: right;">ca. 5 Ustd.</p>	<p>exemplarischer Aspekte wie Skelettaufbau, Fortbewegung, Nahrungserwerb, Fortpflanzung oder Individualentwicklung erklären (UF1, UF4).</p> <p>den Aufbau von Säugetier- und Vogelknochen vergleichend untersuchen und wesentliche Eigenschaften anhand der Ergebnisse funktional deuten (E3, E4, E5).</p>	<p>Erarbeitung der Besonderheiten im Grundbauplan (z.B.: Vordergliedmaßen bilden Tragflächen, Versteiftes Rumpfskelett)</p> <p>Vergleich des Skeletts und der Flugfähigkeit eines Vogels mit dem der Fledermaus.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Gewichts- und Größenvergleich von einem Säugetier und einem Vogel, beispielsweise von Igel und Taube</li> <li>- Größenvergleich von Fledermäusen und flugfähigen Vögeln</li> <li>- Vergleichende Untersuchung von Säugetier- und Vogelknochen:</li> <li>- Fokus: Vogel- und Säugerknochen haben die gleiche Bausubstanz, aber eine unterschiedliche Bauweise [4]</li> <li>- Volumenbestimmung und Wiegen von Vogel- und Säugetierknochen</li> <li>- Nachweis der Zusammensetzung der Knochensubstanz; Druck- und Zugfestigkeit (Knochen in saurer Lösung [5], Demonstrationsversuch: Ausglühen eines Knochens (Abzug!))</li> <li>- Modellbetrachtung eines Säuger- und Vogelknochens</li> <li>- Bionik: Leichtbauweise [6]</li> </ul> <p><i>Kernaussage:</i>  <i>Vögel sind unter anderem durch die spezielle Leichtbauweise der Knochen an das Fliegen angepasst. Diese ermöglicht auch großen Vögeln die Fortbewegung in der Luft.</i></p>
---	---	--

**Weiterführende Materialien:**

Nr	URL / Quellenangabe	Kurzbeschreibung des Inhalts / der Quelle
1	<a href="https://heterogenitaet.bildung-rp.de/fileadmin/user_upload/lernen-in-vielfalt.bildung-rp.de/03_Materialien/3_2_Aktivierung/3_2_2_Lerntempoduett/Lerntempoduett_Angepasstheit.pdf">https://heterogenitaet.bildung-rp.de/fileadmin/user_upload/lernen-in-vielfalt.bildung-rp.de/03_Materialien/3_2_Aktivierung/3_2_2_Lerntempoduett/Lerntempoduett_Angepasstheit.pdf</a>	Lerntempoduett mit dem Schwerpunkt „Angepasstheit von Säugetieren“ des Landesbildungsservers Rheinland-Pfalz
2	<a href="https://fwu.de/biobook-nrw/">https://fwu.de/biobook-nrw/</a>	Digitales Schulbuch für die Erprobungsstufe, kostenfreier Account über die Medienberatung NRW. ( <a href="http://www.medienberatung.schulministerium.nrw.de/Medienberatung/Lernmittel/Digitale-Schulbücher/biobook.html">http://www.medienberatung.schulministerium.nrw.de/Medienberatung/Lernmittel/Digitale-Schulbücher/biobook.html</a> ). Das Gruppenpuzzle befindet sich in Kapitel A1.1.
3	<a href="https://www.researchgate.net/publication/295247994_Vom_Wasser_aufs_Land_-_und_zurueck_Wie_man_phylogenetische_Systematik_verstehen_kann">https://www.researchgate.net/publication/295247994_Vom_Wasser_aufs_Land_-_und_zurueck_Wie_man_phylogenetische_Systematik_verstehen_kann</a>	Umfangreiche Präsentation von Ullrich Kattmann mit ausführlichen Erklärungen zu Schülervorstellungen und alternativen Herangehensweisen für den Kompetenzerwerb unter stärkerer Berücksichtigung der Evolution
4	<a href="https://lehrerfortbildung-bw.de/u_matnatech/bio/gym/bp2004/fb3/2_klasse5_6/3_1_ernzirkel/ab3/">https://lehrerfortbildung-bw.de/u_matnatech/bio/gym/bp2004/fb3/2_klasse5_6/3_1_ernzirkel/ab3/</a>	Der Lehrerbildungsserver des Landes Baden-Württemberg bietet hier ein Arbeitsblatt zum Vergleich von Vogel- und Säugetierknochen.
5	<a href="https://www.geo.de/geolino/basteln/3208-rtkl-das-gummiknochen-experiment">https://www.geo.de/geolino/basteln/3208-rtkl-das-gummiknochen-experiment</a>	1) Möglichkeit, die Entkalkung des Knochens als experimentelle Hausaufgabe durchführen zu lassen
6	<a href="http://www.schule-bw.de/faecher-und-schularten/mathematisch-naturwissenschaftliche-faecher/biologie/unterrichtsmaterialien/7-10/humanbio/skelett/knochen-bionik">http://www.schule-bw.de/faecher-und-schularten/mathematisch-naturwissenschaftliche-faecher/biologie/unterrichtsmaterialien/7-10/humanbio/skelett/knochen-bionik</a>	Die grundlegenden Prinzipien von stabilen, das heißt zug-, druck- und biegefesten aber dennoch materialsparenden Konstruktionen werden anhand der Knochen erklärt und auf Beispiele aus der Technik angewendet.
7	2) Schulbücher, v.a. Biosphäre 5/6 (2019), Natura 1 (2016), Bioskop 5/6 (2008)	Die Schulbücher setzen verschiedene inhaltliche Schwerpunkte, die eine didaktisch begründete Kombination zu kompetenzorientiertem Unterricht ermöglichen.

Letzter Zugriff auf die URL: 23.08.2019

<b>Jahrgangsstufe 5:</b> <b>UV 3 „Tiergerechter Umgang mit Nutztieren“</b> (ca. 5 Ustd., in blau: fakultative Aspekte bei höherem Stundenkontingent)		
<b>Inhaltsfeldbeschreibung (Auszug)</b>		
Erhalt und nachhaltige Nutzung der biologischen Vielfalt setzen Kenntnisse über das System der Lebewesen und über Anpassungen von Organismen voraus. Anhand der Züchtung von Nutztieren aus Wildformen wird ein erstes Verständnis von Vererbung geschaffen und tiergerechte Haltung thematisiert.		
<b>Erweiterung des Kompetenzbereichs Kommunikation</b>	<b>Experimente / Untersuchungen / Arbeit mit Modellen</b>	
<b>K2 (Informationsverarbeitung):</b> Die Schülerinnen und Schüler können nach Anleitung biologische Informationen und Daten aus analogen und digitalen Medienangeboten (Fachtexte, Filme, Tabellen, Diagramme, Abbildungen, Schemata) entnehmen, sowie deren Kernaussagen wiedergeben und die Quelle notieren. <b>K4 (Argumentation):</b> Die Schülerinnen und Schüler können eigene Aussagen fachlich sinnvoll begründen, faktenbasierte Gründe von intuitiven Meinungen unterscheiden sowie bei Unklarheiten sachlich nachfragen.	---	
<b>Beiträge zu den Basiskonzepten</b>		
<b>System:</b>	<b>Struktur und Funktion:</b>	<b>Entwicklung:</b> Variabilität, Individualentwicklung

<p><b>Sequenzierung:</b> <b>Fragestellungen</b> inhaltliche Aspekte</p>	<p><b>Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans</b> Schülerinnen und Schüler können...</p>	<p><b>Didaktisch-methodische Anmerkungen und Empfehlungen</b> <i>Kernaussagen / Alltagsvorstellungen/ fakultative Aspekte</i></p>
<p><b>Wie sind Lebewesen durch Züchtung gezielt verändert worden?</b></p> <p>Züchtung</p> <p>ca. 2 Ustd.</p>	<p>Ähnlichkeiten und Unterschiede zwischen Wild- und Nutztieren durch gezielte Züchtung erklären und auf Vererbung zurückführen (UF2, UF4).</p>	<p><b>Problematisierung:</b> Abbildungen von Rindern, Schweinen, Hühnern und Vergleich der körperlichen Merkmale</p> <p>Vergleich von Wild- und NutZRindern im Rahmen eines Stationenlernens zum Thema „Rind“, Die Prinzipien artgerechter Tierhaltung werden erarbeitet und eine Internetrecherche zu Produkten oder artgerechter Tierhaltung ist im Dalton-Bereich möglich. Eine fächerübergreifende (Fachschaft Geographie zum Thema <i>Landwirtschaft</i>) Exkursion zu einem nahegelegenen Biobauernhof in Leichlingen wird empfohlen.</p> <p>Industrielle Entwicklung (Lege – und Masthybride) sowie Haltung von Zweinutzungstieren in kleinen Betrieben, Vergleich der Leistungen [1] Erarbeitung des Züchtungsvorgangs auf phänomenologischer Ebene am Beispiel der Einnutzungslinien</p> <p>Konsequenzen der Einnutzungslinien und aktuelle Entwicklungen für das Tierwohl</p> <p><i>Kernaussage: Die Zucht extremer Nutzformen erfordert einen industriellen Maßstab und führt zu ethisch bedenklichen Begleiterscheinungen. Eine ausgewogene und Diversität berücksichtigende Zucht lässt sich hingegen besser mit dem Tierwohl in Einklang bringen.</i></p>

<p><b>Wie können Landwirte ihr Vieh tiergerecht halten?</b></p> <p>Nutztierhaltung Tierschutz</p> <p>ca. 3 Ustd.</p>	<p>verschiedene Formen der Nutztierhaltung beschreiben und im Hinblick auf ausgewählte Kriterien erörtern (B1, B2).</p>	<p><b>Problematisierung:</b> Bericht/ Video über die natürliche Lebensweise des Haushuhns, Fokussierung auf spezifische Verhaltensmuster und Bewusstmachung von Bedürfnissen der Tiere [2]</p> <p>Altersangemessene Erarbeitung der rechtlichen Vorgaben, Hinweis auf das Verbot der Käfighaltung und der Kleingruppenhaltung (auslaufende Genehmigungen bis 2025) Verbraucherbildung: <b>Kennzeichnung von Hühnereiern</b></p> <p>Förderung der Bewertungskompetenz durch systematischen Entscheidungsprozess (<b>Vorgehensweise nach S. Bögeholz [3]</b>):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Kriterien für eine tiergerechte und wirtschaftliche Haltung festlegen</li> <li>b) Unterschiedliche Haltungsformen in vorgegebenen Quellen recherchieren und diese hinsichtlich der Kriterien bewerten</li> <li>c) Reflexion des Ergebnisses und der angelegten Kriterien, Einnahme unterschiedlicher Perspektiven</li> <li>d) Diskussion über das Konsumverhalten im Alltag, Supermarktrecherche: Preisgestaltung, Tierwohl-Label</li> </ul> <p>Eine Vorbereitung der Diskussion ist im Dalton-Bereich möglich.</p> <p><b>Kernaussage:</b> <i>Eine tiergerechte Haltung berücksichtigt die natürlichen Ansprüche der Tiere. Innerhalb des gesetzlich vorgegebenen Rahmens sollte eine verantwortungsvolle Tierhaltung auch den ökonomischen, ökologischen und sozialen Aspekten einer nachhaltigen Entwicklung entsprechen.</i></p>
--	---	--

**Weiterführende Materialien:**

Nr	URL / Quellenangabe	Kurzbeschreibung des Inhalts / der Quelle
1	<a href="https://www.ble-medianservice.de/0459/so-leben-huehner-pockets">https://www.ble-medianservice.de/0459/so-leben-huehner-pockets</a>	Pocket der Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung, Erscheinungsjahr 2018. Dieses Pocket vermittelt kurz und kompakt interessante und überraschende Fakten über Hühner und wie sie gehalten werden. Das Heft im Taschenformat richtet sich an alle interessierten Bürger und wird für den Einsatz in allgemeinbildenden Schulen empfohlen.
2	<a href="https://www.naturland.de/images/Verbraucher/tierwohl/pdf/2018_KI-Masthuhn.pdf">https://www.naturland.de/images/Verbraucher/tierwohl/pdf/2018_KI-Masthuhn.pdf</a> <a href="https://www.naturland.de/images/Verbraucher/tierwohl/pdf/2018_KI-Legehennen.pdf">https://www.naturland.de/images/Verbraucher/tierwohl/pdf/2018_KI-Legehennen.pdf</a>	Kompakte Informationen zu tiergerechter Haltung von Masthühnern und Legehennen
3	<a href="ftp://ftp.rz.uni-kiel.de/pub/ipn/zfdn/2004/5.Boegeholz_etal_089-116.pdf">ftp://ftp.rz.uni-kiel.de/pub/ipn/zfdn/2004/5.Boegeholz_etal_089-116.pdf</a>	Bögeholz, S., u.a., Bewerten – Urteilen – Entscheiden im biologischen Kontext: Modelle in der Biologiedidaktik; Vorstellung eines systematischen Entscheidungsfindungsprozesses.
5	Schulbücher, v.a. Biosphäre 5/6 (2019), Natura 1 (2016), Bioskop 5/6 (2008)	In den meisten Schulbüchern fehlen Aspekte, Biosphäre hier vollständig und sinnvoll strukturiert

Letzter Zugriff auf die URL: 23.08.2019

Jahrgangsstufe 5 <b>UV 4 „Erforschung von Bau und Funktionsweise der Pflanzen“</b> (ca. 9 Ustd., <i>in blau: fakultative Aspekte bei höherem Stundenkontingent</i> )		
Inhaltsfeldbeschreibung (Auszug)		
<p>[...] Erhalt und nachhaltige Nutzung der biologischen Vielfalt setzen Kenntnisse über das System der Lebewesen und über Anpasstheiten von Organismen voraus. Naturerkundungen und originale Begegnungen erweitern die Artenkenntnis [...].                      Die Auseinandersetzung mit ausgewählten Vertretern verschiedener Taxa findet in diesem Inhaltsfeld auf verschiedenen Ebenen statt. Durch die fachgerechte Beschreibung und Einordnung in das System der Lebewesen wird biologisches Wissen nachhaltig systematisiert. In der Anpasstheit von Tieren und Pflanzen an äußere Einflüsse zeigt sich in vielfältiger Weise der Struktur-Funktions-Zusammenhang. Am Beispiel von Wirbeltierklassen und ausgewählten Samenpflanzen werden morphologische Merkmale und die spezifische Individualentwicklung in den Fokus gerückt. [...]</p>		
Erweiterung des Kompetenzbereichs Kommunikation	Experimente / Untersuchungen / Arbeit mit Modellen	
<p><b>K1 (Dokumentation):</b>                      Die Schülerinnen und Schüler können das Vorgehen und wesentliche Ergebnisse bei Untersuchungen und Experimenten in vorgegebenen Formaten (Protokolle, Tabellen, Diagramme, Zeichnungen, Skizzen) dokumentieren                      → Hier v. a. Pfeil-Diagramm zur Veranschaulichung des Input und Output bei Wassertransport und Fotosynthese</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wenn möglich: Experiment zum Wassertransport mit gefärbtem Wasser</li> <li>• Transpirationsnachweis, <i>weitere Transpirationsexperimente</i></li> <li>• <i>Mikroskopieren von Spaltöffnungen</i></li> <li>• Verdunsten von Flüssigdünger oder Mineralwasser</li> <li>• Mikro-Foto einer Pflanzenzelle</li> <li>• <i>Versuch von VAN HELMONT</i></li> <li>• <i>Nachweis der Fotosyntheseprodukte</i></li> <li>• Experiment zum Einfluss verschiedener Faktoren auf die Keimung (KLP)</li> <li>• Langzeitbeobachtung zum Wachstum (KLP)</li> </ul>	
Beiträge zu den Basiskonzepten		
<p><b>System:</b>                      Unterscheidung der Systemebenen Zelle-Gewebe-Organ-Organismus am Beispiel der Fotosynthese                      Arbeitsteilung im Organismus am Beispiel der pflanzlichen Grundorgane                      Stoff- und Energieumwandlung bei der Fotosynthese und ihrer Bedeutung</p>	<p><b>Struktur und Funktion:</b></p>	<p><b>Entwicklung:</b>                      Keimung und Wachstum                      Individualentwicklung</p>

<b>Sequenzierung: Fragestellungen</b> inhaltliche Aspekte	<b>Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans</b> Schülerinnen und Schüler können...	<b>Didaktisch-methodische Anmerkungen und Empfehlungen</b> <i>Kernaussagen / Alltagsvorstellungen / fakultative Aspekte</i>
<p><b>Was brauchen Pflanzen zum Leben und wie versorgen sie sich?</b> Vielfalt und Angepasstheiten von Samenpflanzen</p> <p>Grundbauplan</p> <p><b>Wie versorgen sich Pflanzen mit Wasser?</b> Funktionszusammenhang der Pflanzenorgane</p>	<p>das Zusammenwirken der verschiedenen Organe einer Samenpflanze an einem Beispiel erläutern (UF1).</p>	<p>Einstieg in das UV (sehr kurz, z. B. Lehrervortrag): Grober Überblick über die Verwandtschaftsgruppen, z. B. Moose, Farne, Blütenpflanzen (incl. Bäume und Gräser) Problematisierung z. B. „Pflanzen essen und trinken nicht.“ Sammeln von Schülervorstellungen Arbeitsplan für die Bearbeitung der Fragestellung [4]: Pflanzenschema (Grundbauplan) als advance organizer, in die das Stoffflüsse sukzessive eingezeichnet werden 1) Wasser- &amp; Mineralstoffversorgung 2) Nährstoffproduktion (Fotosynthese)</p> <p>Problematisierung zu 1): Wasser fließt doch nach unten! – Wie transportieren Pflanzen das Wasser? Klärung wesentlicher Teilaspekte des Wassertransports über Demonstrationsexperimente ausgehend von Schülervorstellungen und -fragen Geeignet sind z. B.:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- weiße Schnittblume in gefärbtem Wasser (zusätzlich farbiger Sprossquerschnitt)</li> <li>- Transpirationsnachweis (z. B. Peter Lustigs Beobachtung [1], Kondenswasser in Plastiktüte oder Kobaltchloridpapier)</li> <li>- Verdunstung bei definierter Wassermenge mit/ohne Blätter (auch Daten)</li> </ul> <p>Wasserabgabe über Spaltöffnungen (Mikrofoto, alternativ Mikroskopieren von Spaltöffnungen als Klebstoffabzug im Schülerversuch, Handy-Foto) Wasseraufnahme über die Wurzel im natürlichen Lebensraum</p>

<b>Sequenzierung: Fragestellungen</b> inhaltliche Aspekte	<b>Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans</b> Schülerinnen und Schüler können...	<b>Didaktisch-methodische Anmerkungen und Empfehlungen</b> <i>Kernaussagen / Alltagsvorstellungen / fakultative Aspekte</i>
<p style="text-align: center;">ca. 3 Ustd.</p>		<p><i>Die Alltagsvorstellung „Pflanzen nehmen Wasser über die Blätter auf.“ wird revidiert.</i>                      Erweiterung: Wasser dient auch zur Beschaffung von Mineralstoffen                      - Schülerversuch: Verdunsten eines Tropfens Flüssigdünger oder Mineralwasser                      Einzeichnen des Wasser- und Mineralstofftransports in das Pflanzenschema                      Kernaussage:  <i>Durch die Verdunstung an den Spaltöffnungen der Blätter wird Wasser aus den Wurzeln nachgezogen. Der Wasserstrom durch die Pflanze bringt ihr auch gelöste Mineralstoffe.</i></p>
<p><b>Wie versorgen sich Pflanzen mit energiereichen Stoffen?</b></p> <p>Funktionszusammenhang der Pflanzenorgane</p>	<p>das Zusammenwirken der verschiedenen Organe einer Samenpflanze an einem Beispiel erläutern (UF1).</p> <p>den Prozess der Fotosynthese als Reaktionsschema in Worten darstellen (UF1, UF4, K3).</p>	<p>Problematisierung zu 2):                      z. B. Pflanzen nehmen offenbar keine weitere Nahrung auf,  <b>Versuch von VAN HELMONT</b>                      Erstellen eines Schaubildes (Blatt als Black-Box-Modell) mit Hilfe von Informationen zu Edukten, Produkten und Reaktionsbedingungen der Fotosynthese  <b>Überprüfen mittels Demonstrationsexperimenten (alternativ Film [2] – ohne Ton abspielen!, individualisiertes Lernen möglich):</b>                      - Nährstoffproduktion durch Stärkenachweis in belichteten Blättern,                      - Sauerstoffproduktion bei Wasserpest im Licht                      - evtl. auch: Beschränkung der Fotosynthese auf Blätter (Alpenveilchen in mit Indigokarmin versetztem Wasser)                      Mikroskopische Aufnahme von Blattzellen zur Verortung in Chloroplasten – integrierte Wiederholung Pflanzenzelle (← UV 5.1)</p>



<b>Sequenzierung: Fragestellungen</b> inhaltliche Aspekte	<b>Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans</b> Schülerinnen und Schüler können...	<b>Didaktisch-methodische Anmerkungen und Empfehlungen</b> <i>Kernaussagen / Alltagsvorstellungen / fakultative Aspekte</i>
<p>Grundbauplan</p> <p>Keimung</p> <p>ca. 4 Ustd.</p>	<p>ein Experiment nach dem Prinzip der Variablenkontrolle zum Einfluss verschiedener Faktoren auf Keimung und Wachstum planen, durchführen und protokollieren (E1, E2, E3, E4, E5, E7, K1).</p>	<p>- <b>Auswertung u. a.:</b> Schale, Grundorgane im Kleinen erkennbar, Energie aus den Keimblättern bis zur Grünfärbung, Quellung</p> <p>Problematisierung: Warum keimen die Samen nicht in der Tüte?</p> <p>- Präzisierung: Die Frage „Unter welchen Bedingungen keimen Samen?“ lässt sich mit Experimenten klären.</p> <p>- Sammeln von Vermutungen zu Keimungsbedingungen</p> <p>- S planen experimentelle Überprüfung mittels Kressesamen</p> <p>- Durchführung in arbeitsteiliger GA</p> <p>- bei der Auswertung Variablenkontrolle diskutieren (z. B. Ansatz im Kühlschrank, vgl. [3])</p> <p>Langzeitbeobachtung: Keimung und Wachstum von vorgequollenen Bohnen protokollieren (4 Wochen jeweils am Stundenbeginn oder Hausaufgabe)</p> <p><b>ggf. Wachstum des Sprosses nach Drehung oder durch Labyrinth</b></p> <p>Auswertung z. B.: Pflanze als Baukastensystem, Funktion von Spross und Blättern in der Ausrichtung zum Licht sichtbar</p> <p><i>Kernaussage:</i> <i>Durch Variation eines einzelnen Faktors lässt sich dessen Einfluss auf die Keimung experimentell bestimmen.</i> <i>Die Entwicklung von Wurzel, Spross und Blättern ist in wesentlichen Aspekten (Gestalt, Farbe, Hauptwachstumsrichtung) vorprogrammiert, aber z. B. in Bezug auf die Ausrichtung zum Lichteinfall hin variabel.</i></p>

Nr.	Quellenangabe	Kurzbeschreibung des Inhalts / der Quelle
1	Film: „Peter baut sich grüne Wände“ (ZDF 1990, etwa 30 min, Löwenzahn Classics 88; Staffel 9, Folge 6)	Peter Lustig erforscht die kühlende Wirkung von Pflanzen; u. a. weist er die pflanzliche Transpiration nach (3:51). Der Film lässt sich u. a. auf youtube ansehen.
2	Film: „Photosynthese“ (FWU 1982, 17 min)	In dem Film werden anhand von einfachen Experimenten systematisch Sauerstoffbildung, Lichtabhängigkeit und CO <sub>2</sub> -Abhängigkeit der Sauerstoffbildung sowie die Stärkebildung in Abhängigkeit von Lichteinstrahlung, Vorhandensein von Chlorophyll und CO <sub>2</sub> -Verfügbarkeit untersucht. Die Sequenzen sind so gefilmt und geschnitten, dass sich die Vorgänge auch ohne Ton nachvollziehen lassen, so dass man die Schüler/innen quasi selbst beobachten lassen kann. Der Film ist bei den Medienzentren in verschiedenen Formaten (Online-Medienpaket, Video-DVD) verfügbar.
3	Testaufgabe zur Erkenntnisgewinnung, in: Philipp Schmiemann „Aufgaben“ in Unterricht Biologie 387/388 (2013), S. 2-8, S. 7.	Aufgabe zur Faktorenkontrolle in einem Basisartikel zu Aufgaben im Biologieunterricht. Die Aufgabe bezieht sich auf eine kleine Geschichte von einem forschenden Jungen.
4	Arbeitsheft zum Thema <i>Fotosynthese und Atmung</i> , Klett-Verlag	Lernspiralen sind variabel einsetzbar.
5	Schulbücher, v.a. Biosphäre 5/6 (2019), Natura 1 (2016), Bioskop 5/6 (2008)	In den meisten Schulbüchern fehlen Aspekte, Biosphäre hier vollständig und sinnvoll strukturiert

<p><b>Jahrgangsstufe 5</b>  <b>UV 5 „Vielfalt der Blüten – Fortpflanzung von Blütenpflanzen“</b>                  (ca. 11 Ustd., in blau: fakultative Aspekte bei höherem Stundenkontingent)</p>		
<p><b>Inhaltsfeldbeschreibung (Auszug)</b></p>		
<p>Erhalt und nachhaltige Nutzung der biologischen Vielfalt setzen Kenntnisse über das System der Lebewesen und über Anpassungen von Organismen voraus. Naturerkundungen und originale Begegnungen erweitern die Artenkenntnis.                  Die Auseinandersetzung mit ausgewählten Vertretern verschiedener Taxa findet in diesem Inhaltsfeld auf verschiedenen Ebenen statt. Durch die fachgerechte Beschreibung und Einordnung in das System der Lebewesen wird biologisches Wissen nachhaltig systematisiert. In der Anpassung von Tieren und Pflanzen an äußere Einflüsse zeigt sich in vielfältiger Weise der Struktur-Funktions-Zusammenhang. Am Beispiel von Wirbeltierklassen und ausgewählten Samenpflanzen werden morphologische Merkmale und die spezifische Individualentwicklung in den Fokus gerückt.</p>		
<p><b>Erweiterung des Kompetenzbereichs Kommunikation</b></p>		<p><b>Experimente / Untersuchungen / Arbeit mit Modellen</b></p>
<p><b>K2 (Informationsverarbeitung):</b>                  Die Schülerinnen und Schüler können nach Anleitung biologische Informationen und Daten aus analogen und digitalen Medienangeboten (Fachtexte, Filme, Tabellen, Diagramme, Abbildungen, Schemata) entnehmen, sowie deren Kernaussagen wiedergeben und die Quelle notieren.                  → Hier: Blütendiagramme und Entscheidungsbäume</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Präparation von Blüten (KLP)</li> <li>• <b>Strukturmodelle verschiedener Blüten</b></li> <li>• Funktionsmodelle zur Ausbreitung von Samen (KLP)</li> <li>• Kennübungen zu Blütenpflanzen im Schulumfeld</li> <li>• <b>Herbarium</b></li> </ul>
<p><b>Beiträge zu den Basiskonzepten</b></p>		
<p><b>System:</b>                  Unterscheidung der Systemebenen Zelle-Gewebe-Organ-Organismus bei Befruchtung und Samenbildung                  Arbeitsteilung im Organismus am Beispiel der Blütenbestandteile</p>	<p><b>Struktur und Funktion:</b>                  Anpassung bei Früchten und Samen</p>	<p><b>Entwicklung:</b>                  sexuelle Fortpflanzung                  ungeschlechtliche Vermehrung</p>

<p><b>Sequenzierung: Fragestellungen</b> inhaltliche Aspekte</p>	<p><b>Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans</b> Schülerinnen und Schüler können...</p>	<p><b>Didaktisch-methodische Anmerkungen und Empfehlungen</b> <i>Kernaussagen / Alltagsvorstellungen</i> <i>in blau: fakultative Aspekte</i></p>
<p><b>Welche Funktion haben Blüten?</b> <b>Warum sind sie so vielfältig?</b> Vielfalt und Anpasstheiten von Samenpflanzen Fortpflanzung und Ausbreitung</p>	<p>Blüten nach Vorgaben präparieren und deren Aufbau darstellen (E2, E4, K1).</p>	<p>Problematisierung: z.B. ein Blumenstrauß führt zu Unterrichtsfragen, die im Verlauf des UV genauer untersucht werden müssen, z. B.:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Was ist gemeinsam, was verschieden bei den Blüten?</li> <li>- Wie sind die Blüten aufgebaut?</li> <li>- Welche Funktion haben die Blüten für die Pflanzen?</li> </ul> <p>Vorgehen z. B.:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Blüten-Präparation (z. B. Tulpe) unter dem Binokular</li> <li>- Darstellung als Legebild</li> <li>- Vergleich mit anderen Blüten (Legebilder, Abbildungen, Modelle) zeigt Grundbauplan</li> <li>- Information: Funktion der Blütenbestandteile</li> <li>- <i>arbeitsteilige GA mit Modellen aus der Sammlung (auch Gräser) zur Wiederholung des Blütenaufbaus, führt zu Pflanzenfamilien</i></li> <li>- GIDA-Film [1] zeigt verschiedene Bestäubungstypen</li> <li>- <i>Demonstrationsexperiment: Keimen von Pollenkörnern [3]</i></li> <li>- Bestäubung, Befruchtung und Fruchtentwicklung mittels GIDA-Film [1]</li> <li>- Lehrerinfo (z. B. anhand von Ausläufern bei Erdbeeren): alternativ ungeschlechtliche Vermehrung mit exakt gleichen Nachkommen</li> </ul> <p>Hinweis: Die Auswahl der zu vergleichenden Blüten unterscheidet sich je nach Jahreszeit.</p> <p><i>Kernaussage: Blüten sind sehr vielfältig, haben aber einen ähnlichen Aufbau und dienen der Fortpflanzung: Bestäubung, Befruchtung und Samenbildung. Blüten werden von verschiedenen Blütenbesuchern oder durch den Wind bestäubt.</i></p>

<b>Sequenzierung: Fragestellungen</b> inhaltliche Aspekte	<b>Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans</b> Schülerinnen und Schüler können...	<b>Didaktisch-methodische Anmerkungen und Empfehlungen</b> <i>Kernaussagen / Alltagsvorstellungen</i> <i>in blau: fakultative Aspekte</i>
<p>ca. 4 Ustd.</p>		<p><i>Aus einer befruchteten Eizelle entwickelt sich ein Embryo, der mit Nährgewebe und schützender Hülle ausgestattet wird.</i></p>
<p><b>Wie erreichen Pflanzen neue Standorte, obwohl sie sich nicht fortbewegen können?</b></p> <p>Vielfalt und Anpassungen von Samenpflanzen</p> <p>Fortpflanzung und Ausbreitung</p>	<p>den Zusammenhang zwischen der Struktur von Früchten und Samen und deren Funktion für die Ausbreitung von Pflanzen anhand einfacher Funktionsmodelle erklären (E6, UF2, UF3).</p>	<p>Einstieg: Abbildung einer Birke in der Dachrinne o.ä. führt zur Fragestellung.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sammlung von Vorwissen</li> <li>- Systematisierung: Benennen verschiedener Ausbreitungstypen</li> </ul> <p>Zur Unterrichtsvorbereitung (falls jahreszeitlich schon möglich):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Auffinden der genannten Ausbreitungstypen in der häuslichen Umgebung</li> <li>- <i>Fotografieren der beschrifteten Früchte, Hochladen auf elearning-Plattform</i></li> </ul> <p>Funktionsmodell zur Ausbreitung (für viele weitere Ideen vgl. [3]):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Haften von Klettfrüchten (z. B. Klette, Nelkenwurz) an verschiedenen Materialien (Regenjacke, Hose, Wollpulli etc.)</i></li> </ul> <p><i>Auswertung: Anpassung an Ausbreitung mittels felltragender Tiere</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Bau eines Funktionsmodells einer Flugfrucht</i></li> <li>- <i>Bestimmung von Masse und Tragfläche</i></li> <li>- <i>Variation der Masse (z. B. mit Büroklammern)</i></li> </ul> <p><i>Auswertung: Flugeigenschaften mit dem Verhältnis von Masse und Tragfläche in Beziehung setzen</i></p> <p><i>Kernaussage:</i> <i>Pflanzen bilden nach der Befruchtung vielfältige Strukturen, die die Ausbreitung unterstützen.</i> <i>Funktionsmodelle liefern Vermutungen, wie bestimmte Strukturen in der Natur funktionieren.</i></p>

<b>Sequenzierung:</b> <b><i>Fragestellungen</i></b> inhaltliche Aspekte	<b>Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans</b> Schülerinnen und Schüler können...	<b>Didaktisch-methodische Anmerkungen und Empfehlungen</b> <i>Kernaussagen / Alltagsvorstellungen</i> <i>in blau: fakultative Aspekte</i>
ca. 3 Ustd.		

<b>Sequenzierung: Fragestellungen</b> inhaltliche Aspekte	<b>Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans</b> Schülerinnen und Schüler können...	<b>Didaktisch-methodische Anmerkungen und Empfehlungen</b> <i>Kernaussagen / Alltagsvorstellungen</i> <i>in blau: fakultative Aspekte</i>
<b>Sequenzierung: Fragestellungen</b> inhaltliche Aspekte	<b>Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans</b> Schülerinnen und Schüler können...	<b>Didaktisch-methodische Anmerkungen und Empfehlungen</b> <i>Kernaussagen / Alltagsvorstellungen / fakultative Aspekte</i>
<p><b>Wie lässt sich die Vielfalt von Blütenpflanzen im Schulumfeld erkunden?</b></p> <p>Artenkenntnis</p>	<p>einen Bestimmungsschlüssel (auch digital) zur Identifizierung einheimischer Samenpflanzen sachgerecht anwenden und seine algorithmische Struktur beschreiben (E2, E4, E5, E7).</p>	<p>Einstieg: Welche Pflanzen sind in der Schulumgebung häufig zu finden?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Erheben von Vorwissen</li> <li>- <b>Notieren von Beobachtungshypothesen</b></li> <li>- Herausarbeiten der Notwendigkeit, einzelne Pflanzen zu bestimmen, um sie benennen und ihre Häufigkeit erheben zu können</li> </ul> <p>Üben des Bestimmens an (ggf. mitgebrachten) Pflanzen <b>mit Bestimmungssoftware</b>, z. B. [7]</p> <p><b>Problematisierung: „Was macht der Computer eigentlich?“</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Analyse des Bestimmungsalgorithmus anhand von analogem Bestimmungsschlüssel <b>und/oder Software [7, 8]</b>, Verknüpfung mit dem Medienkonzept</li> <li>- Visualisierung in einem Entscheidungsbaum</li> <li>- <b>Thematisieren von komplexen, für Nutzer nicht sichtbaren Algorithmen</b></li> </ul> <p>Kennübungen Blütenpflanzen durch einen Unterrichtsgang, z. B.:</p> <p>Ziel: Kennen von heimischen Baumarten im Schulumfeld (hier bietet sich ein Rundgang am <i>Eicherhofpark</i> an)</p> <p><b>(Leistungsüberprüfung: in Präsentations-Software erstelltes Quiz)</b></p> <p><i>Kernaussage:</i></p>

<b>Sequenzierung: Fragestellungen</b> inhaltliche Aspekte	<b>Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans</b> Schülerinnen und Schüler können...	<b>Didaktisch-methodische Anmerkungen und Empfehlungen</b> Kernaussagen / Alltagsvorstellungen <i>in blau: fakultative Aspekte</i>
ca. 4 Ustd.		<p><i>Bestimmungsschlüssel lenken die Aufmerksamkeit nacheinander auf ein Merkmal pro Schritt und zwei oder mehr alternative Merkmalsausprägungen. Es werden nur ausgewählte Merkmale überprüft.</i></p> <p><i>Mit etwas Erfahrung lassen sich Blütenpflanzen an Sondermerkmalen oder am Gesamteindruck (Habitus) schneller wiedererkennen.</i></p> <p>Herbarium mit 5-10 Blütenpflanzen                      - krautige Blütenpflanzen aus dem Schulumfeld                      - Ordnen nach Pflanzenfamilien                      Alternativen: Klassenherbarium, digitales Herbarium                      (Anleitung für Herbarium)</p>
<p>Alternativen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erarbeitung des Bestimmens anhand von Holzgewächsen (v. a. Blattmerkmale), ggf. auch mit einlamierten Blättern (bei genügend Zeit auch zusätzlich)</li> <li>• Verschiebung von Sequenzen innerhalb des Unterrichtsvorhabens in Abhängigkeit von den jahreszeitlichen Bedingungen</li> </ul>		

**Weiterführende Materialien:**

Nr.	Quellenangabe	Kurzbeschreibung des Inhalts / der Quelle
1	GIDA Filme zur Bestäubung, Befruchtung und Fruchtentwicklung	GIDA Kurzfilme + Arbeitsblätter
2	Bruno P. Kremer „Blüten experimentell“ Bern: Haupt 2013, S. 54ff. online unter: <a href="https://www.haupt.ch/verlagdownload/zusatzmaterial/9783258077826">https://www.haupt.ch/verlagdownload/zusatzmaterial/9783258077826</a> <a href="#">Kremer Blueten experimentell.pdf</a>	Das Buch beschreibt viele mögliche Experimente mit Blüten. Hier wird zunächst ein Versuch zur Pollenkeimung beschrieben (Dauer bis zur Keimung meist etwa 30 min). Auf S. 60 ff. findet sich außerdem ein etwas mehr Zeit in Anspruch nehmendes Experiment, mit dem sich auch die Bewegungsrichtung der Pollenschläuche zur Narbe hin untersuchen lässt.
3	„Von Früchten und Samen das Fliegen lernen“ Stuttgart: 2012 [online unter <a href="http://www.bwstiftung.de/uploads/tx_news/BWS_IdeenkastenBionik_web.pdf">www.bwstiftung.de/uploads/tx_news/BWS_IdeenkastenBionik_web.pdf</a> ]	Die Broschüre zeigt, wie sich die Flugeigenschaften von Früchten durch eingehende Untersuchung und durch Variationen beim Nachbau erforschen lassen. Sie vermittelt dadurch einen Eindruck von der Schnittstelle Natur – Technik.
4	<a href="http://kukkakasvit.luontoportti.fi/index.phtml?lang=de">http://kukkakasvit.luontoportti.fi/index.phtml?lang=de</a>	Der Bestimmungsschlüssel wird am Institut für Lehrerbildung der Universität Helsinki erarbeitet. Er ist für Pflanzen, Vögel, Schmetterlinge und Fische in Finnland konzipiert. Für fast alle häufigen Pflanzen in NRW benutzbar (außer Blühbeginn!). Die Pflanzen-Bestimmung ist nach generativen und vegetativen Merkmalen möglich. Es können mehrere Merkmale untersucht werden. Die Arten, die die gewählte Merkmalsausprägung bzw. deren Kombination zeigen, werden mit Foto angezeigt.
5	<a href="http://id-logics.com/">http://id-logics.com/</a>	Bestimmungsschlüssel für Gehölze (und Mollusken), Uni Bamberg Der Bestimmungsschlüssel existiert auch als App, momentan mit den Artengruppen Frühjahrsblüher, Hummeln sowie Muscheln und Schnecken.
6	<a href="https://www.gymnasium-meschede.de/images/mint/bestimmungsschluesel.pdf">https://www.gymnasium-meschede.de/images/mint/bestimmungsschluesel.pdf</a>	Bestimmungsschlüssel für die sieben häufigsten Pflanzenfamilien, findet sich in abgewandelter Form auch an anderer Stelle.

Biologie Lehrplan Klasse 5 und 6 G9 – Städtisches Gymnasium Leichlingen – Stand 08.10.2020

		<p>Der Schlüssel hat den Vorteil, dass eine systematische Betrachtung eingeführt wird. Dies ermöglicht den Schülerinnen und Schülern eine überblickhafte Orientierung (vgl. auch UV 5.2, Zusammenhang von Ähnlichkeit und Verwandtschaft).</p> <p>Um das Prinzip „Bestimmungsschlüssel“ zu erarbeiten eignet sich der Schlüssel gut, weil in einem Schritt jeweils nur ein Merkmal untersucht wird. Wegen der Begrenzung auf 7 Familien am besten mit ausgewählten Pflanzen durchführen (vorher sammeln).</p>
7	<a href="http://www.steinundkraut.de/pflanzenkunde.php">http://www.steinundkraut.de/pflanzenkunde.php</a>	<p>Hier findet sich, neben einer Beschreibung der wichtigsten Pflanzenfamilien, weiter unten auf der Seite auch ein analoger Bestimmungsschlüssel, der als dichotomer Entscheidungsbaum aufgezeichnet ist.</p>
8	<a href="https://identify.plantnet.org/">https://identify.plantnet.org/</a>	<p>Zu dieser Bestimmungs-Software gibt es auch eine App, so dass man damit im Gelände arbeiten kann.</p> <p>Auf ein Foto hin werden den Nutzern Fotos von ähnlichen Pflanzen vorgeschlagen. Da der Algorithmus aber für die Nutzer nicht nachvollziehbar ist, ist der didaktische Wert in Bezug auf die Fachmethode „Bestimmen“ gering: die Schüler/innen müssen nicht gezielt nach Merkmalen gucken.</p> <p>Eignet sich gut, wenn es um das Ergebnis der Bestimmung geht (z. B. Kartierung).</p>
9	Schulbücher, v.a. Biosphäre 5/6 (2019), Natura 1 (2016), Bioskop 5/6 (2008)	<p>In den meisten Schulbüchern fehlen Aspekte, Biosphäre hier vollständig und sinnvoll strukturiert</p>

Letzter Zugriff auf die URL: 1.09.2019

<b>Jahrgangsstufe 6:</b> <b>UV 6 „Nahrung – Energie für den Körper“</b> (ca. 12 Ustd., <b>in blau: fakultative Aspekte bei höherem Stundenkontingent</b> )		
<b>Inhaltsfeldbeschreibung (Auszug)</b>		
Fundierte Kenntnisse zur Funktionsweise des Organismus ermöglichen Entscheidungen für eine gesunde Lebensweise. Unter Berücksichtigung eigener Körpererfahrungen wird die Leistungsfähigkeit des menschlichen Körpers auf anatomischer und physiologischer Ebene mit folgenden Schwerpunktsetzungen betrachtet. Die biologischen Konzepte [...] Ernährung und Verdauung bilden die Voraussetzung für das Verständnis der komplexen Zusammenhänge im Stoffwechsel des Menschen.		
<b>Erweiterung des Kompetenzbereichs Kommunikation</b>	<b>Experimente / Untersuchungen / Arbeit mit Modellen</b>	
<b>K1 (Dokumentation):</b> Die SuS können das Vorgehen und wesentliche Ergebnisse bei <b>Untersuchungen und Experimenten</b> in vorgegebenen Formaten (Protokolle, Tabellen, Diagramme, Zeichnungen, Skizzen) dokumentieren.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einfache Nährstoffnachweise (KLP) (Fehling, Fettfleckprobe, Essigessenz, Lugolsche Lösung)</li> <li>• <b>Amylase-Experiment</b></li> <li>• <b>Eiweißzerlegung durch Pepsin oder Waschmittelenzyme</b></li> </ul>	
<b>K2 (Informationsverarbeitung):</b> Die SuS können nach Anleitung biologische Informationen und Daten aus analogen <b>und digitalen</b> Medienangeboten (Fachtexte, <b>Filme</b> , Tabellen, Diagramme, Abbildungen, <b>Schemata</b> ) entnehmen sowie deren Kernaussagen wiedergeben <b>und die Quelle notieren</b> .		
<b>Beiträge zu den Basiskonzepten</b>		
<b>System:</b> Arbeitsteilung im Organismus Stoff- und Energieumwandlung im menschlichen Körper	<b>Struktur und Funktion:</b> Oberflächenvergrößerung im Darm	<b>Entwicklung:</b>

<b>Sequenzierung: Fragestellungen</b> inhaltliche Aspekte	<b>Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans</b> Schülerinnen und Schüler können...	<b>Didaktisch-methodische Anmerkungen und Empfehlungen</b> <i>Kernaussagen /Alltagsvorstellungen / fakultative Aspekte</i>
<p><b>Woraus besteht unsere Nahrung?</b> Nahrungsbestandteile und ihre Bedeutung</p> <p style="text-align: right;">ca. 5 Ustd.</p>	<p>bei der Untersuchung von Nahrungsmitteln einfache Nährstoffnachweise nach Vorgaben planen, durchführen und dokumentieren (E1, E2, E3, E4, E5, K1).</p>	<p>Problematisierung mit Rückgriff auf Vorwissen der SuS: Problematisierung mit unterschiedlichen Frühstückstischen von Schulkindern unterschiedlicher Nationen. Worin unterscheiden sich die Nahrungsmittel, was ist gleich? Schulbuchtext zur Einteilung der Nährstoffe in Bau- und Betriebsstoffe, Einführung einfacher Symbole für die Nährstoffe Untersuchung von ausgewählten Nahrungsmitteln, Planung und Durchführung der Nährstoffnachweise in arbeitsteiliger Gruppenarbeit:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Zucker (Fehling-Probe im Wasserbad),</li> <li>- Eiweiß (Essigessenz)</li> <li>- Fett (Fettfleckprobe)</li> <li>- Stärke (Lugolsche Lösung)</li> </ul> <p>Anfertigung eines Protokolls nach der Vorlage aus UV 5.1 Auswertung einer Tabelle mit Angaben zur Zusammensetzung von ausgewählten Nahrungsmitteln Lehrerinformation über die Bedeutung von Vitaminen und Mineralstoffen. <i>Kernaussage:</i> <i>Nahrungsmittel enthalten Nährstoffe sowie viele Mineralstoffe und Vitamine.</i></p>

<b>Sequenzierung: Fragestellungen</b> inhaltliche Aspekte	<b>Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans</b> Schülerinnen und Schüler können...	<b>Didaktisch-methodische Anmerkungen und Empfehlungen</b> <i>Kernaussagen /Alltagsvorstellungen / fakultative Aspekte</i>
<b>Wie ernährt man sich gesund?</b> ausgewogene Ernährung	Lebensmittel anhand von ausgewählten Qualitätsmerkmalen beurteilen (B1, B2).  Empfehlungen zur Gesunderhaltung des Körpers und zur Suchtprophylaxe unter Verwendung von biologischem Wissen entwickeln (B3, B4, K4).	Einstieg durch Einspielen des Trailers (1.40 Min) zum Film „Super size me“ vorspielen, Vorhersagen treffen lassen über den Ausgang des Selbstversuchs [1], Vergleich zweier Mahlzeiten (Fast Food Menu einer beliebigen Burgerkette im Vergleich zur Kantine der Schule) in Bezug auf Gehalt an Energie, Kohlenhydraten, Fett, Eiweißen, Vitaminen und Mineralstoffen mit Hilfe von Nährstofftabellen oder als Internetrecherche Bildvergleich „Super size me“ vorher und hinterher [2] Alternativ: Statistiken von Anteilen an Übergewichtigen in der Bevölkerung verschiedener Nationen Bewertung ausgewählter Lebensmittel, Genussmittel und Getränke nach dem Ampelprinzip [3] Ernährungsstörungen Vergleich verschiedener Empfehlungen zur ausgewogenen Ernährung (Ernährungspyramide, 10 Regeln der DGE, Darstellungen im Schulbuch), Festhalten der Gemeinsamkeiten In der Jahrgangsstufe 6 bereitet jede Klasse einen „gesunden Tag“. Vorbereitend auf diesen gesunden Tag erarbeiten die Schülerinnen und Schüler im Sinne eines Spiralcurriculums das Thema gesunde Ernährung und können in der Jahrgangsstufe 6 die Inhalte transferleistend reproduzieren.

<b>Sequenzierung: Fragestellungen</b> inhaltliche Aspekte	<b>Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans</b> Schülerinnen und Schüler können...	<b>Didaktisch-methodische Anmerkungen und Empfehlungen</b> <i>Kernaussagen /Alltagsvorstellungen / fakultative Aspekte</i>
ca. 3 Ustd.		<i>Kernaussage: Eine ausgewogene Ernährung berücksichtigt nicht nur den Energiehalt der Nahrung, sondern auch die Zusammensetzung der Nährstoffe, den Vitamin-, Ballaststoffgehalt und viele weitere Aspekte. Die Empfehlungen der Ernährungswissenschaftler helfen, sich gesund zu ernähren.</i>
<p><b>Welchen Weg nimmt die Nahrung durch den Körper?</b> Verdauungsorgane und Verdauungsvorgänge</p> <p><b>Was geschieht mit der Nahrung auf ihrem Weg durch den Körper?</b> Verdauungsorgane und Verdauungsvorgänge</p> <p>ca. 4 Ustd.</p>	<p>die Arbeitsteilung der Verdauungsorgane erläutern (UF1).</p> <p>Zusammenhänge zwischen Bau und Funktion jeweils am Beispiel der Verdauungsorgane, der Atmungsorgane des Herzkreislaufsystems und des Bewegungssystems erläutern (UF1, UF4).</p> <p>die Wirkungsweise von Verdauungsenzymen mit Hilfe einfacher Modellvorstellungen beschreiben (E6).</p>	<p>Leitidee: Vom Kotelette zum Kot (Alternative: Vom Teller zur Toilette) – die Nahrung verändert sich (Form, Farbe, Geruch, Konsistenz)</p> <p>Simulationsversuch „Der Weg der Nahrung“ [4], Übertragung des Versuchs auf die einzelnen Verdauungsabschnitte mit Hilfe des Schulbuch oder eines Unterrichtsfilms,</p> <p><i>Die Alltagsvorstellung „Verdauung findet im Magen statt“ wird erweitert.</i></p> <p><i>Kernaussage: Bei der Verdauung wird die Nahrung in verschiedenen Abschnitten arbeitsteilig verändert.</i></p> <p><a href="#">Versuch Spaltung von Stärke durch Speichel-Amylase, (ev. als Schülerexperiment)</a></p> <p>Verwendung der eingeführten Nährstoffsymbolik: die Stärke-Kette wird in Doppelbausteine (Maltose) zerteilt. Lehrerinformation: Andere Enzyme zerteilen den Doppelbaustein dann in Einzelbausteine (Traubenzucker)</p> <p><a href="#">Versuch zum Abbau von Eiweiß durch Waschpulver</a> [7]</p>

<b>Sequenzierung: Fragestellungen</b> inhaltliche Aspekte	<b>Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans</b> Schülerinnen und Schüler können...	<b>Didaktisch-methodische Anmerkungen und Empfehlungen</b> <i>Kernaussagen /Alltagsvorstellungen / fakultative Aspekte</i>
	<p>am Beispiel des Dünndarms und der Lunge das Prinzip der Oberflächenvergrößerung und seine Bedeutung für den Stoffaustausch erläutern (UF4)</p> <p>Blut als Transportmittel für Nährstoffe, Sauerstoff und Kohlenstoffdioxid beschreiben und die Bedeutung des Transports für die damit zusammenhängenden Stoffwechselvorgänge erläutern (UF1, UF2, UF4),</p>	<p>oder Pepsin Ergebnispräsentation der Versuche</p> <p>Vergleich Abb. Dünndarm mit Zotten aus dem Schulbuch mit beliebigem Rohr/Schlauch, Verdeutlichung des Prinzips der Oberflächenvergrößerung durch Flächenvergleiche, Vergleich Stofftaschentuch/Geschirrtuch/Handtuch in Bezug auf Wasseraufnahme</p> <p>Auswerten von Diagrammen und/oder Tabellen zu Blutzuckerwerten im Blutplasma vor und nach einer Mahlzeit [9], Kann im Dalton-Bereich eingebracht werden. <i>Kernaussage:</i> <i>Enzyme zerlegen die Nährstoffe in ihre Grundbausteine, die dann über die Darmwand ins Blut gelangen. Die Aufnahme in das Blut wird sowohl durch die Vergrößerung der Aufnahmefläche der Dünndarmwand als auch durch die Zerlegung in Einzelbausteine ermöglicht.</i></p> <p>Lage der Verdauungsorgane im Torso-Modell</p>

**Weiterführende Materialien:**

Nr	URL / Quellenangabe	Kurzbeschreibung des Inhalts / der Quelle
1	<a href="https://www.youtube.com/watch?v=F198TzTnG9g">https://www.youtube.com/watch?v=F198TzTnG9g</a>	Trailer zum Film „Super size me“
2	Stichwortsuche (Internet)	Bild zum Versuchsergebnis „Super size me“ vorher und nachher
3	<a href="https://www.codecheck.info/hintergrund/naehrwert-ampel">https://www.codecheck.info/hintergrund/naehrwert-ampel</a>	Das Ampelsystem ist leicht verständlich, trennt Lebensmitteln und Getränke und ermöglicht einen schnellen Produktvergleich.
4	<a href="https://www.ble-medienervice.de/1610/Der-Weg-der-Nahrung-Materialsammlung-fuer-die-Sek-I">https://www.ble-medienervice.de/1610/Der-Weg-der-Nahrung-Materialsammlung-fuer-die-Sek-I</a>	Neben dem angesprochenen Simulationsversuch finden sich hier zahlreiche weitere Arbeitsblätter und kurze Unterrichtsfilme. Das 2018 erschienene kostenpflichtige Heft „Der Weg der Nahrung – Materialsammlung für die Sek. I“ (ISBN/EAN 978-3-8308-1326-2) beinhaltet den Download-Link für die Unterrichtsfilme. Herausgeber ist die Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung. Alternativ: <a href="https://www.youtube.com/watch?v=7av19YhNkhE">https://www.youtube.com/watch?v=7av19YhNkhE</a>
5	<a href="https://www.chids.de/dachs/praktikumsprotokolle/PP0089Hydrolyse_Staerke.pdf">https://www.chids.de/dachs/praktikumsprotokolle/PP0089Hydrolyse_Staerke.pdf</a>	Auch hier gibt es zahlreiche Anleitungen im Internet, wichtig für die Durchführung in einer Unterrichtsstunde ist es, mit einer stark verdünnten (1 % igen) Stärkelösung zu arbeiten, da der Nachweis mittels Lugolscher Lösung hochsensibel ist. Die Sensibilität des Nachweises lässt sich mithilfe einer Verdünnungsreihe eindrucksvoll demonstrieren.
6	Stichwortsuche (Internet): Blutzuckerwerte vor und nach einer Mahlzeit	In den Schulbüchern findet man beim Thema Diabetes häufig Tabellen, die auch die Werte von gesunden Patienten als Vergleich darstellen.
7	GIDA Ernährung und Verdauung	kurze Filmsequenzen und Arbeitsblätter
8	Schulbücher: Natura 5/6 (Klett) + Lehrerhandbuch Bioskop 1 (Westermann) Markl 1 (Klett) Biologie heute 1 (Westermann)	

Letzter Zugriff auf die URL: 24.08.2019

<p><b>Jahrgangsstufe: 6</b>  <b>UV 1 „Atmung und Blutkreislauf- Nahrungsaufnahme allein reicht nicht“</b>                  (ca.13 Ustd., in blau: fakultative Aspekte bei höherem Stundenkontingent)</p>		
<p><b>Inhaltsfeldbeschreibung (Auszug)</b></p>		
<p>Fehlernährung, Bewegungsmangel, Stress und Suchtverhalten sind Auslöser für viele Zivilisationserkrankungen. Fundierte Kenntnisse zur Funktionsweise des Organismus ermöglichen Entscheidungen für eine gesunde Lebensweise und fördern die Bereitschaft, Maßnahmen zur Vermeidung von Infektions- und Zivilisationskrankheiten im persönlichen Bereich zu ergreifen. Unter Berücksichtigung eigener Körpererfahrungen wird die Leistungsfähigkeit des menschlichen Körpers auf anatomischer und physiologischer Ebene betrachtet. Die Konzepte Atmung und Blutkreislauf sowie Ernährung und Verdauung bilden die Voraussetzung für das Verständnis der komplexen Zusammenhänge im Stoffwechsel des Menschen.</p>		
<p><b>Erweiterung des Kompetenzbereichs Kommunikation</b></p>	<p><b>Experimente / Untersuchungen / Arbeit mit Modellen</b></p>	
<p><b>K1 (Dokumentation):</b>                  Die Schülerinnen und Schüler können das Vorgehen und wesentliche Ergebnisse bei Untersuchungen und Experimenten in vorgegebenen Formaten (Protokolle, Tabellen, Diagramme, Zeichnungen, Skizzen) dokumentieren.</p> <p><b>K2 (Informationsverarbeitung):</b>                  Die Schülerinnen und Schüler können nach Anleitung biologische Informationen und Daten aus analogen und digitalen Medienangeboten (Fachtexte, Filme, Tabellen, Diagramme, Abbildungen, Schemata) entnehmen sowie deren Kernaussagen wiedergeben und die Quelle notieren.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Experimente zur Ein- und Ausatemluft</li> <li>• Lungenfunktionsmodell</li> <li>• Lungenvolumenbestimmung</li> <li>• Funktionsmodell des Herzen</li> <li>• Präparation eines Schweineherzens</li> <li>• Mikroskopie von Blut mit Fertigpräparate</li> <li>• Rollenspiel zum Blutkreislauf</li> <li>• Pulsschlagmessungen</li> </ul>	
<p><b>Beiträge zu den Basiskonzepten</b></p>		
<p><b>System:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Systemebenen Zelle-Gewebe-Organ-Organismus</li> <li>- Arbeitsteilung im Organismus am Beispiel des Gastransports</li> </ul>	<p><b>Struktur und Funktion:</b>                  Oberflächenvergrößerung in der Lunge</p>	<p><b>Entwicklung:</b></p>

- Stoff- und Energieumwandlung im menschlichen Körper		
---	--	--

<b>Sequenzierung:</b> <b>Fragestellungen</b> inhaltliche Aspekte	<b>Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans</b> Schülerinnen und Schüler können...	<b>Didaktisch-methodische Anmerkungen und Empfehlungen</b> <i>Kernaussagen / Alltagsvorstellungen / fakultative Aspekte</i>
<p><b>Warum ist Atmen lebensnotwendig?</b></p> <p>Gasaustausch in der Lunge</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Luft als Gemisch verschiedener Gase</li> </ul> <p>Ca. 1 Ustd.</p>	<p>Blut als Transportmittel für Nährstoffe, Sauerstoff und Kohlenstoffdioxid beschreiben und die Bedeutung des Transports für die damit zusammenhängenden Stoffwechselforgänge erläutern (UF1, UF2, UF4).</p>	<p><b>Problematisierung:</b></p> <p>Wieso kann ich drei Monate leben ohne zu essen, drei Tage ohne trinken, aber nur drei Minuten ohne zu atmen?</p> <p><i>Entwicklung und Durchführung eines Experiments zur Brenndauer einer Kerze unter einem Glasgefäß. Erweiterung: einmal mit „normaler“ Luft (Einatemluft), einmal mit Ausatemluft.</i></p> <p>Rückgriff auf Vorwissen zur Zusammensetzung der Luft, Entwicklung eines Schemas zur Zellatmung (nur als „Black Box“, Edukte und Produkte)</p> <p><b>Kernaussage:</b>  <i>Zur Freisetzung von Energie aus den Nährstoffen ist Sauerstoff notwendig. In der Ausatemluft ist er zu geringeren Anteilen enthalten als in der Einatemluft.</i></p>
<p><b>Wie kommt der Sauerstoff in unseren Körper?</b></p> <p>Bau und Funktion der Atmungsorgane</p> <p>Blutkreislauf</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gasaustausch in der Lunge</li> </ul>	<p>Zusammenhänge zwischen Bau und Funktion jeweils am Beispiel der Verdauungsorgane, der Atmungsorgane, des Herz- und Kreislaufsystems und des Bewegungssystems erläutern (UF1, UF4).</p>	<p><b>Thematisierung des Wegs der Luft in den Körper</b></p> <p>Veranschaulichung der Funktion des Zwerchfells mit einem einfachen Funktionsmodell (in der Sammlung)</p> <p>Erarbeitung des Feinbaus der Lunge, erneutes Aufgreifen des Prinzips der Oberflächenvergrößerung [1],</p> <p>Experiment zur Lungenvolumenmessung</p> <p><b>Kernaussage:</b>  <i>Die Lunge besteht aus vielen feinen Verästelungen, die in kleinen Lungenbläschen enden. Deren dünne Wände bilden zusammen eine große Fläche. Sie ermöglichen den</i></p>

<p>Ca. 3 Ustd.</p>	<p>die Funktion der Atemmuskulatur zum Aufbau von Druckunterschieden an einem Modell erklären (E6).</p> <p>am Beispiel des Dünndarms und der Lunge das Prinzip der Oberflächenvergrößerung und seine Bedeutung für den Stoffaustausch erläutern (UF4).</p>	<p><i>Austausch der Atemgase mit den sie umgebenden haarfeinen Blutgefäßen.</i></p>
<p><b>Sequenzierung:</b> <b>Fragestellungen</b> inhaltliche Aspekte</p>	<p><b>Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans</b> Schülerinnen und Schüler können...</p>	<p><b>Didaktisch-methodische Anmerkungen und Empfehlungen</b> <i>Kernaussagen / Alltagsvorstellungen / fakultative Aspekte</i></p>
<p><b>Wie wird der Sauerstoff im Körper weiter zu seinem Ziel transportiert?</b></p> <p>Aufgaben des Blutes</p> <p>Blutkreislauf</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gasaustausch an den</li> </ul>	<p>Blut als Transportmittel für Nährstoffe, Sauerstoff und Kohlenstoffdioxid beschreiben und die Bedeutung des Transports für die damit zusammenhängenden Stoffwechselforgänge erläutern (UF1, UF2, UF4).</p> <p>Zusammenhänge zwischen Bau und Funktion jeweils am Beispiel der Verdauungsorgane, der</p>	<p>Erarbeitung der Wege zwischen Lunge und Gewebe, der Notwendigkeit einer das Blut antreibenden Pumpe sowie von Ventilen (Herzklappen) [4]</p> <p><i>Die Alltagsvorstellung „Der Mensch hat zwei getrennte Kreisläufe“ wird revidiert.</i></p> <p>Einführung der verschiedenen Blutgefäße sowie der</p>



<p>ca. 3 Ustd</p>	<p>zusammenhängenden Stoffwechselforgänge erläutern (UF1, UF2, UF4).</p>	<p><i>Flüssigkeit, dem Blutplasma, schwimmen. Eine wichtige Aufgabe des Blutes ist der Transport von Nährstoffen und Atemgasen</i></p>
<p><b>Warum ist Rauchen schädlich?</b> Gefahren von Tabakkonsum ca. 2 Ustd.</p>	<p>die Folgen des Tabakkonsums für den Organismus erläutern (UF1, UF2, K4).</p> <p>Empfehlungen zur Gesunderhaltung des Körpers und zur Suchtprophylaxe unter Verwendung von biologischem Wissen entwickeln (B3, B4, K4).</p>	<p>Wirkungen und Folgen des Tabakkonsums Fokus: Verklebung der Lungenbläschen („Raucherlunge“) durch Teer, Sauerstoffmangel durch Kohlenstoffmonoxid, Durchblutungsstörungen durch Nikotin, <a href="#">evtl. Erweiterung auf Krebsrisiko</a>)</p> <p><a href="#">Experiment zur Teerabsonderung in der Lunge</a></p> <p>Gründe für das Rauchen und das Nichtrauchen</p> <p>Ggf. in Zusammenarbeit mit der Klassenlehrern Nein-Sagen Lernen [3]</p> <p>Entstehung und Ursachen von Sucht: Warum rauchen Menschen, obwohl sie die Gefahren für ihre Gesundheit kennen? – Erarbeitung von biologischen, psychologischen und sozialen Suchtfaktoren</p> <p><i>Kernaussage: Zigaretten enthalten verschiedene Giftstoffe, die den Körper auf vielfältige Art und Weise schädigen. Sie selbstbewusst abzulehnen bedeutet, gut für seinen Körper zu sorgen.</i></p>

**weiterführende Materialien:**

Nr	URL / Quellenangabe	Kurzbeschreibung des Inhalts / der Quelle
1	<a href="http://www.biologieunterricht.info/unterrichtsmaterialien/lunge_sezieren.html">http://www.biologieunterricht.info/unterrichtsmaterialien/lunge_sezieren.html</a>	Stundenentwurf zur Oberflächenvergrößerung bei der Lunge
2	<a href="https://www.schulentwicklung.nrw.de/materialdatenbank/material/view/5516">https://www.schulentwicklung.nrw.de/materialdatenbank/material/view/5516</a>	Einfaches Schema des Blutkreislaufs
3	<a href="https://www.lions-quest.de/">https://www.lions-quest.de/</a>	<p>Mit über 100 Unterrichtseinheiten und praktischen Übungen für den unmittelbaren Einsatz im Unterricht sind die Lions-Quest-Handbücher speziell auf die Anforderungen von Lehrerinnen und Lehrern zugeschnitten. Sie enthalten gute Ideen zum „Nein-Sagen-Lernen“ und zur Suchtprävention. Der Erhalt des Ordners ist gebunden an den Besuch einer mehrtägigen Fortbildung, die bundesweit von allen Kultusministerien anerkannt ist.</p> <p>→ Im Schulprogramm des SGL verankert</p>
4	GIDA Filme zur Atmung und Blutkreislauf	GIDA Kurzfilme + Arbeitsblätter
5	Schulbücher, v.a. Biosphäre 5/6 (2019), Natura 1 (2016), Bioskop 5/6 (2008)	Die Schulbücher setzen verschiedene inhaltliche Schwerpunkte, die eine didaktisch begründete Kombination zu kompetenzorientiertem Unterricht ermöglichen.

Letzter Zugriff auf die URL: 13.08.2019

<p><b>Jahrgangsstufe 6:</b>  <b>UV 2 „Bewegung – die Energie wird genutzt“</b>                  (ca. 6 Ustd., in blau: fakultative Aspekte bei höherem Stundenkontingent)</p>		
<p><b>Inhaltsfeldbeschreibung (Auszug)</b></p>		
<p>Fundierte Kenntnisse zur Funktionsweise des Organismus ermöglichen Entscheidungen für eine gesunde Lebensweise. Unter Berücksichtigung eigener Körpererfahrungen wird die Leistungsfähigkeit des menschlichen Körpers auf anatomischer und physiologischer Ebene [...] betrachtet.</p>		
<p><b>Erweiterung des Kompetenzbereichs Kommunikation</b></p>	<p><b>Experimente / Untersuchungen / Arbeit mit Modellen</b></p>	
<p><b>K1 (Dokumentation):</b>                  Die Schülerinnen und Schüler können das Vorgehen und wesentliche Ergebnisse bei Untersuchungen und Experimenten in vorgegebenen Formaten (Protokolle, Tabellen, <b>Diagramme</b>, Zeichnungen, Skizzen) dokumentieren.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Quantitatives Experiment zur Abhängigkeit der Herzschlag- oder Atemfrequenz von der Intensität körperlicher Anstrengung (KLP)</li> <li>• Vergleich von Struktur- und Funktionsmodell (Skelett, selbstgebastelte Skelettmodelle sowie Funktionsmodell Beuger/Strecker aus der Sammlung)</li> </ul>	
<p><b>Beiträge zu den Basiskonzepten</b></p>		
<p><b>System:</b>                  Stoff- und Energieumwandlung im menschlichen Körper</p>	<p><b>Struktur und Funktion:</b>                  Gegenspielerprinzip am Beispiel der Muskulatur</p>	<p><b>Entwicklung:</b></p>

<b>Sequenzierung: Fragestellungen</b> inhaltliche Aspekte	<b>Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans</b>  Schülerinnen und Schüler können...	<b>Didaktisch-methodische Anmerkungen und Empfehlungen</b> <i>Kernaussagen / Alltagsvorstellungen / fakultative Aspekte</i>
<p><b>Wie ist unser Skelett aufgebaut, so dass es stabil ist und dennoch Bewegungen ermöglicht?</b></p> <p>Abschnitte des Skeletts und ihre Funktionen</p> <p>ca. 2 Ustd.</p>	<p>Zusammenhänge zwischen Bau und Funktion jeweils am Beispiel der Verdauungsorgane, der Atmungsorgane, des Herz- und Kreislaufsystems und des Bewegungssystems erläutern (UF1, UF4).</p>	<p><b>Problematisierung: gemeinsames Seilchenspringen</b></p> <p>Zur Klärung der Voraussetzungen für Bewegungen das Skelettmodell aus der Sammlung präsentieren. Das Skelett ist nicht aus einem „Guss“: Eigenschaften des Skeletts sammeln (z.B. große Vielfalt der Knochen, stabile Knochen, viele Gelenke zwischen Knochen,...)</p> <p>Klärung der Grundfunktionen wesentlicher Abschnitte. Bastelbogen des menschlichen Skeletts bearbeiten lassen. (im Dalton-Bereich durchführbar) [1]</p> <p><b>Fokussierung auf Fuß- und Handskelett und Rückgriff auf das Seilchenspringen, um den Struktur-Funktionszusammenhang zu verdeutlichen (Abfedern und Umgreifen, evtl. auch Rotation der Handgelenke)</b></p> <p>Benennung exemplarisch ausgewählter Knochen, Grundaufbau eines Gelenkes, <b>Gelenktypen</b>, Verletzungen des Bewegungsapparates</p> <p><b>Sportverletzungen und PECH-Regeln</b></p> <p>Wirbelsäulenmodelle zur Erkenntnisgewinnung, Funktion der Bandscheiben</p> <p><b>Kernaussage:</b> <i>Die einzelnen Abschnittsgruppen des Skeletts weisen jeweils strukturelle Anpassungen an ihre spezifische Funktion auf. Im Fußskelett zeigt sich eine Anpassung an die erhöhte</i></p>

<b>Sequenzierung: Fragestellungen</b> inhaltliche Aspekte	<b>Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans</b>  Schülerinnen und Schüler können...	<b>Didaktisch-methodische Anmerkungen und Empfehlungen</b> <i>Kernaussagen / Alltagsvorstellungen / fakultative Aspekte</i>
		<i>Druckbelastung beim aufrechten Gang; der Bau des Handskeletts ermöglicht das Greifen.</i>
<b>Wie arbeiten Knochen und Muskeln bei der Bewegung zusammen?</b>  Grundprinzip von Bewegungen  ca. 1 Ustd.	das Grundprinzip des Zusammenwirkens von Skelett und Muskulatur bei Bewegungen erklären (UF1).	Rückgriff auf die Problematisierung: Seilchenspringen  Einführung des Gegenspielerprinzips und Veranschaulichung mithilfe eines Funktionsmodells zur Muskelbewegung des Beugers und Streckers  Basteln eines Funktionsmodells mit Modellkritik [3]  <i>Die Alltagsvorstellung „Ein Muskel zieht sich zusammen und entspannt sich“ wird durch das Funktionsmodell kontrastiert. Kernaussage: Die Position der Muskeln im Körper, ihre Verbindung zum Skelett durch Sehnen und ihre Fähigkeit zur Kontraktion ermöglichen Bewegungen.</i>
<b>Wie hängen Nahrungsaufnahme, Atmung und Bewegung zusammen?</b>  Zusammenhang zwischen körperlicher Aktivität und Nährstoff- sowie Sauerstoffbedarf	in einem quantitativen Experiment zur Abhängigkeit der Herzschlag- oder Atemfrequenz von der Intensität körperlicher Anstrengung Daten erheben, darstellen und auswerten (E1, E2, E3, E4, E5, K1).	Einführung über ein quantitatives Experiment in Kooperation mit dem Fach Sport. Messwerte werden dort ermittelt.  - High Impact-Übung, z.B. Jumping Jacks oder Seilchenspringen, - wahlweise Pulsschläge oder/ und Atemfrequenz messen lassen, - außerdem Wärmefreisetzung thematisieren  <i>Die Alltagsvorstellung „Energie wird hergestellt und verbraucht“ wird revidiert. [4]</i>

<b>Sequenzierung:</b> <b>Fragestellungen</b> inhaltliche Aspekte	<b>Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans</b>  Schülerinnen und Schüler können...	<b>Didaktisch-methodische Anmerkungen und Empfehlungen</b> <i>Kernaussagen / Alltagsvorstellungen / fakultative Aspekte</i>
<p style="text-align: center;">ca. 3 Ustd.</p>	<p>einen Zusammenhang zwischen Nahrungsaufnahme, Energiebedarf und unterschiedlicher Belastung des Körpers herstellen (UF4).</p>	<p>Erstellung von Diagrammen aus Wertetabellen, Arbeit mit Tabellen-kalkulationsprogrammen, Vergleich verschiedener Diagrammtypen, Auswertung des Einflusses verschiedener Parameter (z.B. Körpergröße, Geschlecht, Trainingsstatus)</p> <p>Ausgehend von den Eigenwahrnehmungen während des Experiments den Zusammenhang von Nährstoff- und Sauerstoffzufuhr als Bedingung für sportliche Aktivität anschaulich (z.B. im Schaubild) darstellen.</p> <p>Abschluss der Sequenz: Überblick über das Zusammenwirken der Organe (Lernplakat) (als Aufgabe im Dalton-Bereich anwendbar).</p> <p><i>Kernaussage:</i>  <i>Körperliche Aktivität führt zu einer erhöhten Sauerstoffaufnahme.</i>  <i>Die dabei aus den Nährstoffen freigesetzte Energie wird zur Bewegung und auch zur Wärmefreisetzung genutzt.</i></p>

**Weiterführende Materialien:**

Nr.	URL / Quellenangabe	Kurzbeschreibung des Inhalts / der Quelle
1	<a href="https://kinderuni.at/wp-content/uploads/2018/11/bastelanleitung-skelett.pdf">https://kinderuni.at/wp-content/uploads/2018/11/bastelanleitung-skelett.pdf</a>	Bastelbögen und –anleitungen finden sich in vielen Materialsammlungen von Schulbüchern. Ein sehr anschauliches Skelett, das auch gut beschriftet werden kann, bietet die Kinderuni Wien.
2	<a href="https://www.youtube.com/watch?v=h03QBNVwX8Q">https://www.youtube.com/watch?v=h03QBNVwX8Q</a>	Disneys Original. eignet sich zur Fokussierung
3	<a href="https://www.lehrplanplus.bayern.de/sixcms/media.php/72/NT5_Aufgabe_Gegenspielerprinzip%20Modell.pdf">https://www.lehrplanplus.bayern.de/sixcms/media.php/72/NT5_Aufgabe_Gegenspielerprinzip%20Modell.pdf</a>	Neben der Bastelanleitung gibt es Aufgaben zum Modellvergleich und zur Modellkritik.
4	<a href="https://www.mnu.de/images/publikationen/GeRRN/GeRRN_2._Auflage_2017-09-23.pdf">https://www.mnu.de/images/publikationen/GeRRN/GeRRN_2._Auflage_2017-09-23.pdf</a>	Im Kapitel 5 des Gemeinsamen europäischen Referenzrahmens für Naturwissenschaften werden Bildungsperspektiven thematisiert. Der Umgang mit Alltagsvorstellungen hat einen hohen Stellenwert, im Kapitel 5.2. werden Strategien erläutert, auf die sich in der rechten Spalte aller konkretisierten UV bezogen wird.
5	GIDA Filme: Muskel und Energie I	In kurzen Filmsequenzen werden die einzelnen Aspekte des Bewegungsapparates erläutert. Arbeitsblätter
6	Schulbücher, v.a. Biosphäre 5/6 (2019), Natura 1 + Lehrerhandbuch (2016), Bioskop 5/6 (2008), Markl 1 (Klett), Biologie heute 1 (Westermann)	Die Schulbücher setzen verschiedene inhaltliche Schwerpunkte, die eine didaktisch begründete Kombination zu kompetenzorientiertem Unterricht ermöglichen.

<p><b>Jahrgangsstufe :</b>  <b>UV 3 „ Pubertät – Erwachsen werden“</b>                  (ca. 7 Ustd., in blau: fakultative Aspekte bei höherem Stundenkontingent)</p>		
<p><b>Inhaltsfeldbeschreibung (Auszug)</b></p>		
<p>Der Beitrag des Faches Biologie zur Sexualerziehung fördert das Verständnis von körperlichen und psychischen Veränderungen in der Pubertät und unterstützt die Persönlichkeitsentwicklung durch die Reflexion der eigenen Rolle und des eigenen Handelns. Leitend sind insgesamt die Erziehung zu partnerschaftlichem und verantwortungsbewusstem Handeln, zu Respekt vor verschiedenen sexuellen Verhaltensweisen und Orientierungen sowie zum Nein-Sagen-Können in unterschiedlichen Zusammenhängen und Situationen.</p> <p>Das biologische Fachwissen bildet eine Grundlage für die Übernahme von Verantwortung in einer Partnerschaft und in der Schwangerschaft. [...] Über die menschliche Sexualität hinaus werden allgemeinbiologische Zusammenhänge im Bereich Fortpflanzung und Individualentwicklung deutlich.</p> <p>Wesentliche Elemente der Sexualerziehung, die in diesem Inhaltsfeld angesprochen werden, aber über das biologische Fachwissen hinausgehen, erfordern in der Umsetzung ein in der Schule abgestimmtes fächerübergreifendes Konzept.</p>		
<p><b>Erweiterung des Kompetenzbereichs Kommunikation</b></p>	<p><b>Experimente / Untersuchungen / Arbeit mit Modellen</b></p>	
<p>K2 (Informationsverarbeitung):</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler können nach Anleitung biologische Informationen und Daten aus analogen und digitalen Medienangeboten (Fachtexte, Filme, Tabellen, Diagramme, Abbildungen, Schemata) entnehmen, sowie deren Kernaussagen wiedergeben und die Quelle notieren.</p>	<p>- Datenauswertung: Menstruationskalender</p>	
<p><b>Beiträge zu den Basiskonzepten</b></p>		
<p><b>System:</b></p>	<p><b>Struktur und Funktion:</b></p> <p>Angepasstheit des menschlichen Körpers an die Reproduktionsfunktion</p>	<p><b>Entwicklung:</b></p> <p>Individualentwicklung des Menschen im Hinblick auf Geschlechtsreifeung,</p>

		Variabilität bei der Merkmalsausprägung in der Pubertät
<b>Sequenzierung:</b> <b>Fragestellungen</b> inhaltliche Aspekte	<b>Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans</b> Schülerinnen und Schüler können...	<b>Didaktisch-methodische Anmerkungen und Empfehlungen</b> <i>Kernaussagen / Alltagsvorstellungen / <b>fakultative Aspekte</b></i>

<p><b>Wie verändern sich Jugendliche in der Pubertät?</b></p> <p>körperliche und psychische Veränderungen in der Pubertät</p>	<p>den Sprachgebrauch im Bereich der Sexualität kritisch reflektieren und sich situationsangemessen, respektvoll und geschlechtersensibel ausdrücken (B2, B3).</p> <p>körperliche und psychische Veränderungen in der Pubertät erläutern (UF1, UF2).</p>	<p>Problematisierung: Einstieg z. B. durch Fragensammeln mittels Fragenbox am Anfang (und auch zwischendurch)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Benutzung als Roter Faden (Advance organizer) oder</li> <li>- Einflechten in Unterrichtsverlauf</li> </ul> <p>Klärungen vorab:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sprachgebrauch thematisieren, z. B. durch Gegenüberstellung und Bewertung verschiedener Begriffe für primäre Geschlechtsorgane</li> <li>- Scham und „Giggeln“ sind natürlich, sollen aber das Lernen nicht behindern</li> <li>- <a href="#">Aufstellen gemeinsamer Gesprächsregel (Beispielsweise einen Vertrag schließen)</a></li> </ul> <p><a href="#">Aufregende Jahre: Jules Tagebuch (BzgA) [1] kann den Unterricht sinnvoll ergänzen (auch zum Selberlesen).</a></p> <p>Veränderungen in der Pubertät</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Geschlechtsmerkmale</li> <li>- hormonelle Steuerung nur stark vereinfacht ansprechen (z. B. Hormone sind Botenstoffe im Blut, die die Veränderungen an bestimmten Stellen des Körpers auslösen)</li> <li>- Augenmerk auf Variabilität bei der Merkmalsausprägung in der Pubertät (z. B. zeitlich unterschiedliche Entwicklung).</li> <li>- Persönlichkeitsentwicklung, <a href="#">Ansprüche und an Heranwachsende gerichtete Erwartungen</a></li> </ul> <p><i>Kernaussage:</i> <i>Der Körper wird beim Erwachsenwerden durch Hormone so umgebaut, dass ein Mensch fruchtbar und sexuell attraktiv wird. Neben dem Körper verändern sich auch die Persönlichkeit, die Ansprüche und die an Jugendliche gestellten Erwartungen.</i></p> <p><i>Der Verlauf der Individualentwicklung ist in gewissem Rahmen festgelegt (Stelle im Körper, Zeitpunkt, Art und Weise).</i></p>
---	--	--

		<p><i>Die Merkmalsausprägung ist aber individuell unterschiedlich (z. B. Zeitpunkt).</i></p>
--	--	--

<p><b>Wozu dienen die Veränderungen?</b></p> <p>Bau und Funktion der Geschlechtsorgane</p> <p>Körperpflege und Hygiene</p> <p>insgesamt ca. 9 Ustd.</p>	<p>Bau und Funktion der menschlichen Geschlechtsorgane erläutern</p> <p>den weiblichen Zyklus in Grundzügen erklären (UF1, UF4).UF1).</p>	<p>Problematisierung z. B. anhand von Fragen der Schüler/innen („Warum unterscheiden sich Mädchen und Jungen?“)</p> <p>Erarbeitung z. B. mit Hilfe eines Informationstextes</p> <p>Fokus: Funktion der Organbestandteile (z. B. Schutz und Transport der Spermienzellen, Aufnahme der Spermienzellen, Produktion und Transport von Eizellen, Einnisten und Versorgen eines Embryos, Lustempfinden)</p> <p>Problematisierung, z. B. mittels Fragenkatalog („Was sind `die Tage´?“)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- didaktische Reduktion: Aufbau der Gebärmutter Schleimhaut, Eisprung, Blutung und Regelschmerzen</li> <li>- Darstellung des Zyklus als „Uhr“</li> <li>- Abweichung vom Schema ist die Regel (z. B. variierende Zykluslänge)</li> <li>- <b>Datenauswertung: Zykluslänge, Prognose für nächste Blutung und fruchtbare Tage anhand eines Menstruationskalenders</b></li> <li>- Thematisierung von Hygiene und offene Fragen (bei den Jungen auch: Phimose, Hodenhochstand) am Projekttag /gebundener Daltonstunde in geschlechtsgetrennten Gruppen</li> <li>- <b>Verteilen von Informationsmaterial von Aufklärungsstunde (möglichst frühe Bestellung notwendig) [2]</b></li> </ul> <p><i>Kernaussage:</i>  <i>Der Bau der Geschlechtsorgane ist eine Anpasstheit an die Fortpflanzungsfähigkeit.</i></p> <p><i>Auf- und Abbau der Gebärmutter Schleimhaut, Eireifung und Eisprung wiederholen sich in einem etwa vierwöchigen Zyklus, wobei der Eisprung etwa 14 Tage vor Beginn der Blutung erfolgt</i></p>
---	---	--

**Weiterführende Materialien:**

Nr	URL / Quellenangabe	Kurzbeschreibung des Inhalts / der Quelle
1	Uschi Flacke u. a. „Aufregende Jahre: Jules Tagebuch“, hg. v. der Bundeszentrale für Gesundheitliche Aufklärung. Köln: 2004. [Download und Bestellung unter]	Biologische und erzieherisch relevante Aspekte des Erwachsenwerdens werden systematisch behandelt. Die biologischen Zusammenhänge sind dabei zumeist mit Hilfe von passenden Abbildungen erklärt. Durch die Tagebuchform ergeben sich biographische Kontexte. Derzeit existiert keine Version aus der Sicht von Jungen.  Die Broschüre ist im Klassensatz kostenlos bei der Bundeszentrale für gesundheitliche Aufklärung erhältlich.
2	Schulpaket Jahrgangsstufen 5 bis 7 [Download und Bestellung unter <a href="https://www.aufklaerungsstunde.de/schulpaket">https://www.aufklaerungsstunde.de/schulpaket</a> ]	Die Johnson & Johnson GmbH kostenlose Materialien für den Aufklärungsunterricht an. In der aktuellen Ausgabe des Schulpakets Jahrgangsstufen 5 bis 7 befinden sich ein Beckenmodell zur Demonstration der Tamponverwendung im Sexualkundeunterricht, ein Demonstrations-Set zur Veranschaulichung der enthaltenen Hygieneprodukte sowie 15 Starter-Sets für Schülerinnen mit Produktproben und Informationen zur Pubertät und Menstruation. Zudem enthält das Schulpaket 15 Aufklärungsbroschüren für Jungen.
3	Schulbücher, v.a. Biosphäre 5/6 (2019), Natura 1 + Lehrerhandbuch (2016), Bioskop 5/6 (2008), Markl 1 (Klett), Biologie heute 1 (Westermann)	Die Schulbücher setzen verschiedene inhaltliche Schwerpunkte, die eine didaktisch begründete Kombination zu kompetenzorientiertem Unterricht ermöglichen.

Letzter Zugriff auf die URL: 20.08.2019

<p><b>Jahrgangsstufe 6:</b>  <b>UV 4 „ Fortpflanzung – Ein Mensch entsteht“</b>                  (ca. 5 Ustd., in blau: fakultative Aspekte bei höherem Stundenkontingent)</p>		
<p><b>Inhaltsfeldbeschreibung (Auszug)</b></p>		
<p>Der Beitrag des Faches Biologie zur Sexualerziehung fördert das Verständnis von körperlichen und psychischen Veränderungen in der Pubertät und unterstützt die Persönlichkeitsentwicklung durch die Reflexion der eigenen Rolle und des eigenen Handelns. Leitend sind insgesamt die Erziehung zu partnerschaftlichem und verantwortungsbewusstem Handeln, zu Respekt vor verschiedenen sexuellen Verhaltensweisen und Orientierungen sowie zum Nein-Sagen-Können in unterschiedlichen Zusammenhängen und Situationen.</p> <p>Das biologische Fachwissen bildet eine Grundlage für die Übernahme von Verantwortung in einer Partnerschaft und in der Schwangerschaft. [...] Über die menschliche Sexualität hinaus werden allgemeinbiologische Zusammenhänge im Bereich Fortpflanzung und Individualentwicklung deutlich.</p> <p>Wesentliche Elemente der Sexualerziehung, die in diesem Inhaltsfeld angesprochen werden, aber über das biologische Fachwissen hinausgehen, erfordern in der Umsetzung ein in der Schule abgestimmtes fächerübergreifendes Konzept.</p>		
<p><b>Erweiterung des Kompetenzbereichs Kommunikation</b></p>		<p><b>Experimente / Untersuchungen / Arbeit mit Modellen</b></p>
<p><b>K2 (Informationsverarbeitung):</b>                  Die Schülerinnen und Schüler können nach Anleitung biologische Informationen und Daten aus analogen und digitalen Medienangeboten (Fachtexte, Filme, Tabellen, Diagramme, Abbildungen, Schemata) entnehmen, sowie deren Kernaussagen wiedergeben und die Quelle notieren.</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ultraschallbilder der vorgeburtlichen Entwicklung (KLP)</li> <li>• <a href="#">Modellexperiment zur Fruchtblase</a></li> </ul>
<p><b>Beiträge zu den Basiskonzepten</b></p>		
<p><b>System:</b>                  Zusammenhang und Unterscheidung der Systemebenen Zelle-Organ-Organismus bei der Keimesentwicklung</p>	<p><b>Struktur und Funktion:</b>                  Anpasstheit des menschlichen Körpers an die Reproduktionsfunktion</p>	<p><b>Entwicklung:</b>                  sexuelle Fortpflanzung erzeugt Varianten                  Wachstum durch Teilung und Größenzunahme von Zellen</p>



<b>Sequenzierung:</b> <b>Fragestellungen</b> inhaltliche Aspekte	<b>Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans</b> Schülerinnen und Schüler können...	<b>Didaktisch-methodische Anmerkungen und Empfehlungen</b> <i>Kernaussagen / Alltagsvorstellungen / fakultative Aspekte</i>
<p><b>Wie beginnt menschliches Leben?</b></p> <p>Geschlechtsverkehr</p> <p>Befruchtung</p> <p>ca. 4 Ustd</p>	<p>Eizelle und Spermium vergleichen und den Vorgang der Befruchtung beschreiben (UF1, UF2).</p>	<p>Einstieg z. B. über Fragen der Schüler/innen („Was heißt: <i>Sie schlafen zusammen?</i>“)</p> <p>Inhaltliche Aspekte:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sex als Ausdruck von Liebe darstellen (vgl. z. B. [2], S. 59 &amp; 62).</li> <li>- Geschlechtszellen und Befruchtung als Mikrofoto und Schema</li> <li>- Anbahnen eines Vererbungsbegriffs (Geschwister sind ähnlich, aber nicht gleich; Übermittlung durch Geschlechtszellen/Zellkerne)</li> <li>- <a href="#">Film von Lennart Nilsson in Ausschnitten [3]</a></li> <li>- <a href="#">Ausschnitte aus „Du bist kein Werwolf“ Folge 3 [4]</a></li> </ul> <p><i>Die Begriffsdoppelung mit Samen im Pflanzenreich (für Embryo mit Nährstoffen und Schale) wird bewusst gemacht. Statt Samen wird der Begriff „Spermienzelle“ verwendet.</i></p> <p><i>Kernaussagen:</i></p> <p><i>Eizelle und Spermienzelle unterscheiden sich u. a. hinsichtlich Größe (Plasmaanteil) und Beweglichkeit. Bei der Befruchtung vereinigen sich die Zellkerne von Eizelle und Spermium. Nachkommen sind bei sexueller Fortpflanzung ähnlich, aber nicht gleich.</i></p>

<p><b>Wie entwickelt sich der Embryo?</b></p> <p>2 Ustd.</p>	<p>anhand geeigneten Bildmaterials die Entwicklung eines Embryos bzw. Fötus beschreiben und das Wachstum mit der Vermehrung von Zellen erklären (E1, E2, E5, UF4).</p> <p>Schwangerschaft und Geburt beschreiben und Maßnahmen zur Vermeidung von Gesundheitsrisiken für Embryo und Fötus begründen (UF1, UF2, B3).</p>	<p>Fokus: Embryonalentwicklung, Grundverständnis von Wachstum,</p> <p>Einstieg über Ultraschallbilder verschiedener Entwicklungsstadien</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mikrofotos zeigen erste Zellteilungen ohne Volumenzunahme</li> <li>- spätere Volumenzunahme nur durch Versorgung mit Bau- und Betriebsstoffen möglich</li> <li>- Erklärung des Wachstums durch Zellteilung und Zunahme des Zellvolumens</li> </ul> <p>Problematisierung „Wie atmet und isst das Ungeborene?“</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Plazenta als Versorgungs- und Entsorgungsstation des Embryos</li> </ul> <p><i>Die Alltagsvorstellung „Körper sind kontinuierlich aufgebaute Materie“ wird durch die Darstellung des zellulären Aufbaus kontrastiert.</i></p> <p><i>Die Alltagsvorstellungen „Wachstum erfolgt (allein) durch Teilung der Zellen“ und „Teilung bedeutet Verkleinerung“ (Schokoladen-Denkfigur) werden durch die Volumenzunahme der Zellen erweitert.</i></p> <p>Weitere Aspekte von Schwangerschaft und Geburt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- zusammenfassende Behandlung der Abläufe, z. B. anhand eines Informationstextes</li> <li>- Modellversuch Fruchtblase (rohes Ei in wassergefülltem Gefrierbeutel); hier auch gut Modelldiskussion möglich</li> <li>- Entstehung von Mehrlingen</li> <li>- Schüler/innen fragen zu Hause nach den Umständen ihrer Geburt</li> </ul>
--	---	---

		<p>besonderer Fokus: Verantwortung der Schwangeren (und ihres Umfeldes) für das Ungeborene und für den Säugling beim Stillen bzgl. Medikamenten, Alkohol,</p>
		<p>- Nikotin etc.</p> <p><i>Kernaussage:</i>  <i>Die makroskopisch wahrnehmbare Entwicklung und das Wachstum des Embryos beruhen auf Zellteilungen und Zunahme des Zellvolumens.</i>  <i>Um leben und wachsen zu können, wird der Embryo vollständig von der Mutter über die Plazenta versorgt.</i>  <i>Auch Giftstoffe können über die Plazenta in den Blutkreislauf des Kindes gelangen.</i></p>
<p><b>Wie lässt sich eine ungewollte Schwangerschaft vermeiden?</b></p> <p>Empfängnisverhütung ca. 1 Ustd.</p>	<p>Methoden der Empfängnisverhütung für eine verantwortungsvolle Lebensplanung beschreiben (UF1).</p>	<p>Problematisierung: Vermeiden von Schwangerschaft kann verantwortungsvolles Handeln sein (am Beispiel von Jules Schwester [1] o.ä.)</p> <p>didaktische Reduktion:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- nur Kondom und „Pille“</li> <li>- bei der Pille keine Details zur hormonellen Wirkungsweise</li> </ul>

**Weiterführende Materialien:**

Nr.	URL / Quellenangabe	Kurzbeschreibung des Inhalts / der Quelle
1	<p>Uschi Flacke u. a. „Aufregende Jahre: Jules Tagebuch“. Hg. v. der Bundeszentrale für Gesundheitliche Aufklärung. Köln: 2004. [Download und Bestellung unter <a href="https://www.bzga.de/infomaterialien/suchergebnisse/aufregende-jahre-jules-tagebuch/">https://www.bzga.de/infomaterialien/suchergebnisse/aufregende-jahre-jules-tagebuch/</a>]</p>	<p>Biologische und erzieherisch relevante Aspekte des Erwachsenwerdens werden systematisch behandelt. Die biologischen Zusammenhänge werden dabei zumeist mit Hilfe von passenden Abbildungen erklärt. Durch die Tagebuchform ergeben sich biographische Kontexte. Derzeit existiert keine Version aus Jungensicht.</p> <p>Die Broschüre ist im Klassensatz kostenlos bei der Bundeszentrale für gesundheitliche Aufklärung erhältlich.</p>
2	<p>Friedrich Bay et al. „Sexualität – Fortpflanzung – Entwicklung“ (= Band 5 von „Handbuch des Biologieunterrichts Sekundarbereich I“, hg. v. Dieter Eschenhagen, Ulrich Kattmann und Dieter Rodi). Köln: Aulis 1993.</p>	<p>Ausführliche Monographie, die Sachanalyse, didaktische Überlegungen und Unterrichtsvorschläge inklusive Material enthält.</p> <p>Das Buch ist vergriffen und wird nicht neu aufgelegt. Es ist aber in vielen Schulen vorhanden und antiquarisch verfügbar.</p>
3	<p>Film: „Faszination Liebe – das Wunder des Lebens“ (ZDF 1982, ca. 45 min)</p>	<p>Film von Lennart Nilsson, gut geeignet wegen der Verwendung von mikroskopischen und endoskopischen Aufnahmen des Fortpflanzungsgeschehens. Liebe und Geschlechtsverkehr werden auf altersgemäß auf behutsame Art und Weise thematisiert (freigegeben ohne Altersbeschränkung).</p> <p>Der Film ist in einigen Medienzentren verfügbar.</p>
4	<p>Sendung: „Du bist kein Werwolf – Folge 3“ □ Download unter <a href="https://kinder.wdr.de/tv/du-bist-kein-werwolf/av/video-du-bist-kein-werwolf---folge---106.html">https://kinder.wdr.de/tv/du-bist-kein-werwolf/av/video-du-bist-kein-werwolf---folge---106.html</a> □</p>	<p>Die Sendung „Du bist kein Werwolf“ beschäftigt sich mit dem Leben eines Menschen in der Pubertät. In dieser Folge geht es im Besonderen um das erste Mal. Die Folge kann über</p>

	(WDR, 2017, 24:33 Min.)	den angegebenen Link bis zum 24.03.2024 eingesehen werden.
--	-------------------------	--

Letzter Zugriff auf die URL: 20.08.2019