

# Schulinterner Lehrplan

zum Kernlehrplan für die

## Sekundarstufe I

des Faches

## Biologie

Stand: 22.03.2023

geplante Überarbeitung: Oktober 2023

## Inhalt

|       |   |     |
|-------|---|-----|
| 1     | Rahmenbedingungen der fachlichen Arbeit .....   | 3   |
| 1.1   | Das Heinrich-Heine-Gymnasium.....   | 3   |
| 1.2   | Die fachliche Profilierung der Schule stellt sich wie folgt dar.....                  | 4   |
| 1.3   | Die Fachgruppe Biologie am Heinrich-Heine-Gymnasium.....                              | 5   |
| 1.3.1 | Funktionen und Aufgaben der Fachgruppe vor dem Hintergrund des Schulprogramms .....   | 5   |
| 1.3.2 | Verfügbare Ressourcen .....   | 5   |
| 1.3.3 | Funktionsinhaber/innen der Fachgruppe .....   | 6   |
| 2     | Entscheidungen zum Unterricht .....   | 6   |
| 2.1   | Unterrichtsvorhaben.....  | 7   |
| 2.1.1 | Übergeordnete Unterrichtsvorhaben Jahrgang 5 .....                                    | 9   |
| 2.1.2 | Konkretisierung der Unterrichtsvorhaben Jahrgangsstufe 5.....                         | 15  |
| 2.1.3 | Übergeordnete Unterrichtsvorhaben Jahrgang 6 .....                                    | 36  |
| 2.1.4 | Konkretisierung der Unterrichtsvorhaben Jahrgangsstufe 6 .....                        | 42  |
| 2.1.5 | Übergeordnete Unterrichtsvorhaben Jahrgang 8 .....                                    | 66  |
| 2.1.6 | Konkretisierung der Unterrichtsvorhaben Jahrgangsstufe 8 .....                        | 76  |
| 2.1.7 | Übergeordnete Unterrichtsvorhaben Jahrgang 10.....                                    | 117 |
| 2.1.8 | Konkretisierung der Unterrichtsvorhaben Jahrgangsstufe 10 .....                       | 125 |
| 2.2   | Grundsätze der fachmethodischen und fachdidaktischen Arbeit.....                      | 167 |
| 2.3   | Grundsätze der Leistungsbewertung und Leistungsrückmeldung.....                       | 170 |
| 2.4   | Lehr- und Lernmittel.....   | 174 |
| 3     | Entscheidungen zu fach- und unterrichtsübergreifenden Fragen .....                    | 176 |
| 3.1   | Bezug zum Medienkonzept .....   | 176 |
| 3.2   | Bezug zu den Rahmenvorgaben Verbraucherbildung an Schulen .....                       | 177 |
| 3.3   | Absprachen zur fachspezifischen Umsetzung gemeinsamer Konzepte.....                   | 178 |
| 3.4   | Absprachen zu fachübergreifenden und/oder fächerverbindenden Unterrichtsvorhaben..... | 178 |
| 3.5   | Konkretisierung zur Einbindung in die Berufsorientierung (KAoA) .....                 | 179 |
| 3.6   | Absprachen über Teilnahme an Projekten / Exkursionen .....                            | 180 |
| 3.7   | Absprachen zum sprachsensiblen Unterricht.....  | 180 |
| 4     | Qualitätssicherung und Evaluation .....   | 181 |

# 1 Rahmenbedingungen der fachlichen Arbeit

## 1.1 Das Heinrich-Heine-Gymnasium

Das Heinrich-Heine-Gymnasium liegt am Rande der Bottroper Innenstadt Bottrop und hat im Schuljahr 2022/2023 ca. 1000 Schülerinnen und Schüler.

Das großzügige Schulgelände in ruhiger Umgebung und die modernisierten Gebäude sind die Rahmenbedingungen für eine Schule mit einem offenen, freundlichen und schülerzentrierten Schulklima.

Unser Schulkonzept lebt von dem Gedanken, dass WIR nur gemeinsam die gesteckten Ziele erreichen können. Deshalb ist uns am Heinrich-Heine-Gymnasium eine enge Zusammenarbeit von Eltern, Schülerinnen und Schülern sowie Lehrerinnen und Lehrern besonders wichtig. Gemeinsam gestalten „WIR“ eine Schule, die ihre Schülerinnen und Schüler als Persönlichkeiten wahrnimmt, ihre Stärken entwickelt und sie auf die bestmögliche Weise auf ihre Zukunft vorbereitet. In einem gemeinsamen Prozess haben Schülerinnen und Schüler, Eltern und Lehrerinnen und Lehrer das Leitbild der Schule neu ausgearbeitet: Wir möchten wertorientiert sein, individuell und richtungsweisend. Das heißt, dass wir unser Miteinander demokratisch gestalten und Gemeinschaft leben, Potenziale fördern und unsere Schülerinnen und Schüler fit für ein Leben in Gesellschaft und Arbeitswelt machen wollen.

Das Heinrich-Heine-Gymnasium ist ein allgemeinbildendes Gymnasium, das seine Schülerschaft durch vielfältige und möglichst individualisierte Angebote zum Abitur hinführt. Zudem sollen die Schülerinnen und Schüler auch zu einem verantwortungsbewussten Leben außerhalb der Schule befähigt werden. Die Gestaltung des Schullebens und die Weiterentwicklung unserer Schule ist unserem Verständnis nach ein konstruktiver, demokratischer Prozess, der von gegenseitiger Wertschätzung und Verantwortungsbewusstsein für die Zukunft unserer Schülerinnen und Schüler und damit unserer gesamten Gesellschaft geprägt ist. Übergreifende Grundlage für unser pädagogisches Handeln ist ein christliches und humanistisches, weltoffenes Menschenbild, welches einen Beitrag zur Identitätsbildung unserer Schülerinnen und Schüler leistet. Daraus folgend erhält neben der zentralen fachlichen Bildung mit dem Ziel des Abiturs die Werteerziehung einen besonderen Stellenwert.

## **1.2 Die fachliche Profilierung der Schule stellt sich wie folgt dar:**

### Sprachliches Profil:

Neben Englisch und Latein Plus als Eingangssprache besteht in der Jahrgangsstufe 7 die Wahl zwischen Latein und Französisch. In der Differenzierung in Klasse 9 kann Spanisch als dritte Fremdsprache gewählt werden und das Fach Italienisch wird am Heinrich-Heine-Gymnasium Bottrop als spät einsetzende Fremdsprache in der gymnasialen Oberstufe angeboten.

### Naturwissenschaftliches Profil:

Das Heinrich-Heine-Gymnasium Bottrop ist Mitglied im MINT-EC-Netzwerk. Die Naturwissenschaften und die Informatik sind über das Fach MINT in der Erprobungsstufe und der Klasse 7 und 8, die Informatik und die NW (Naturwissenschaften)-Kurse im Differenzierungsbereich sowie die Leistungskurse in Biologie, Physik und Chemie in der Sekundarstufe II fest verankert.

### Künstlerisch-musisches Profil:

Die Orientierungsstufe bietet in diesem Bereich den Orchesterkurs als Alternative zum herkömmlichen Musikunterricht; im Bereich Musik besteht eine enge Kooperation mit der Musikschule der Stadt Bottrop, die den Schülerinnen und Schülern die Möglichkeit der Instrumentalausbildung im Rahmen der Schule bietet und Grundlage für die breit angelegte Orchesterarbeit darstellt; im Differenzierungsbereich wird die Kombination „Kunst und Geschichte“ angeboten; der Leistungskurs Kunst ist festes Angebot in der Sekundarstufe II.

## **1.3 Die Fachgruppe Biologie am Heinrich-Heine-Gymnasium**

### **1.3.1 Funktionen und Aufgaben der Fachgruppe vor dem Hintergrund des Schulprogramms**

Die Fachschaft Biologie hat in Anbetracht der skizzierten Rahmenbedingungen entschieden, die folgenden Schwerpunkte im Unterricht im Fach Biologie zu setzen:

1. zielgerichtete Auseinandersetzung mit dem Lebendigen
2. Entwicklung eines multiperspektivischen und systemischen Denkens
3. kontinuierliche Vorbereitung auf den Unterricht im Fach Biologie in der Sekundarstufe II
4. Entwicklung eines individuellen Selbstverständnisses
5. Verbraucherbildung im Bereich Ernährung und Gesundheit, Medien und Information in der digitalen Welt sowie Energie und Ressourceneffizienz und Klimaschutz
6. wichtige Erkenntnisse und Entwicklungen in den Biowissenschaften durchschaubar und verständlich machen
7. selbstständige Bewertung von aktuellen Forschungsergebnissen
8. Ermöglichung einer unmittelbaren Begegnung mit Lebewesen und der Natur
9. Sensibilisierung für eine wechselseitige Abhängigkeit und verantwortungsvollen Umgang von Mensch und Umwelt mit der Natur

### **1.3.2 Verfügbare Ressourcen**

Die Lehrkraftbesetzung der Schule ermöglicht einen ordnungsgemäßen Fachunterricht in der Sekundarstufe I sowie ein zusätzliches Angebot im Wahlpflichtbereich der Klassen 9 und 10 (in Kooperation mit den anderen Naturwissenschaften). In der Sekundarstufe I wird in den Jahrgangsstufen 5, 6, 8 und 10 Biologie im Umfang von 2 Wochenstunden erteilt.

Das Fach Biologie ist in der Regel in der Einführungsphase mit mehreren Grundkursen, in der Qualifikationsphase je Jahrgangsstufe mit 2 bis 3 Grundkursen und 1 bis 2 Leistungskursen vertreten. In der Schule sind die Unterrichtseinheiten als Doppelstunden oder als Einzelstunden à 45 Minuten organisiert, in der Oberstufe verteilen sich Grundkurse auf eine Doppel- und eine Einzelstunde, Leistungskurse auf zwei Doppel- und eine Einzelstunde. Dem Fach Biologie stehen zwei Fachräume zur Verfügung, wobei einer der

beiden als Laborraum ausgebaut ist und für die Durchführung von Experimenten genutzt werden kann. Der biologische Sammlungs- und Vorbereitungsraum verbindet die beiden Fachräume und bietet zusätzlich zur Lagerung von Materialien und Chemikalien mit seiner guten Ausstattung an Modellen, Präparaten und sonstigen Anschauungsobjekten die Grundlage für einen anschaulichen und experimentellen naturwissenschaftlichen Unterricht. Beide Fachräume verfügen jeweils über einen kompletten Klassensatz an Lichtmikroskopen, die regelmäßig geprüft und gewartet werden. Eine große Anzahl von verschiedenen mikroskopischen Dauerpräparaten von Zellen- und Gewebeschnitten runden den Bereich Mikroskopie ab.

### **1.3.3 Funktionsinhaber/innen der Fachgruppe**

- Sammlungsleitung: Lydia Burmester
- Fachvorsitz: Maria Schürer
- stellvertretender Fachvorsitz: Katrin Tullius

## **2 Entscheidungen zum Unterricht**

In dem folgenden Kapitel sind – nach Bereichen des Faches geordnet – Lernziele, Lerninhalte und Themen für den Biologieunterricht der gymnasialen Unterstufe aufgeführt auf die sich die Fachlehrkräfte geeinigt haben und die die Vorgaben der Bezirksregierung aufnehmen. Dies entspricht der Verpflichtung jeder Lehrkraft, die im Kernlehrplan beschriebenen Kompetenzen bei den Lernenden auszubilden und zu entwickeln. Ihre Auswahl und Zusammenführung zu komplexen Lernsituationen liegt in der Verantwortung der Fachlehrkraft, die sich bei der Planung und Gestaltung des konkreten Lerngeschehens von den Lernvoraussetzungen und Interessen ihrer Schülerinnen und Schüler sowie den Prinzipien und Schwerpunkten des Schulprogramms leiten lassen.

## 2.1 Unterrichtsvorhaben

Die Darstellung der Unterrichtsvorhaben im schulinternen Lehrplan hat das Ziel, die im Kernlehrplan aufgeführten Kompetenzen abzudecken. Dies entspricht der Verpflichtung jeder Lehrkraft, die im Kernlehrplan beschriebenen Kompetenzen bei den Lernenden auszubilden und zu entwickeln.

Die entsprechende Umsetzung erfolgt auf zwei Ebenen: der Übersichts- und der Konkretisierungsebene.

Im „Übersichtsraster Unterrichtsvorhaben“ wird die für alle Lehrerinnen und Lehrer gemäß Fachkonferenzbeschluss verbindliche Verteilung der Unterrichtsvorhaben dargestellt. Das Übersichtsraster dient dazu, den Kolleginnen und Kollegen einen schnellen Überblick über die Zuordnung der Unterrichtsvorhaben zu den einzelnen Jahrgangsstufen sowie den im Kernlehrplan genannten Kompetenzen, Inhaltsfeldern und inhaltlichen Schwerpunkten zu verschaffen. Um Klarheit für die Lehrkräfte herzustellen und die Übersichtlichkeit zu gewährleisten, werden in der Kategorie „Kompetenzen“ an dieser Stelle nur die übergeordneten Kompetenzerwartungen ausgewiesen, während die konkretisierten Kompetenzerwartungen erst auf der Ebene konkreter Unterrichtsvorhaben Berücksichtigung finden. Der ausgewiesene Zeitbedarf versteht sich als grobe Orientierungsgröße, die nach Bedarf über- oder unterschritten werden kann. Um Spielraum für Vertiefungen, besondere Interessen der Lernenden, aktuelle Themen bzw. die Erfordernisse anderer besonderer Ereignisse (z.B. Praktika, Kursfahrten o.ä.) zu erhalten, wurden im Rahmen dieses schulinternen Lehrplans nur ca. 75 Prozent der Bruttounterrichtszeit verplant.

Während der Fachkonferenzbeschluss zum „Übersichtsraster Unterrichtsvorhaben“ zur Gewährleistung vergleichbarer Standards sowie zur Absicherung von Lerngruppenübertritten und Lehrkraftwechseln für alle Mitglieder der Fachkonferenz Bindekraft entfalten soll, besitzt die exemplarische Ausweisung „konkreter Unterrichtsvorhaben“ empfehlenden Charakter. Referendarinnen und Referendaren sowie neuen Kolleginnen und Kollegen dienen diese vor allem zur standardbezogenen Orientierung in der neuen Schule, aber auch zur Verdeutlichung von unterrichtsbezogenen fachgruppeninternen Absprachen zu didaktisch-methodischen Zugängen, fächerübergreifenden Kooperationen, Lernmitteln und -orten sowie vorgesehenen Leistungsüberprüfungen. Abweichungen von den vorgeschlagenen Vorgehensweisen

bezüglich der konkretisierten Unterrichtsvorhaben sind im Rahmen der pädagogischen Freiheit der Lehrkräfte jederzeit möglich.



## 2.1.1 Übergeordnete Unterrichtsvorhaben Jahrgang 5

| JAHRGANGSSTUFE 5  |  |   |   |
|---|--|---|---|
| Unterrichtsvorhaben   | Inhaltsfelder<br>Inhaltliche Schwerpunkte  | Schwerpunkte der<br>Kompetenzentwicklung  | Weitere Vereinbarungen  |
| <p><b>UV 5.1:</b><br/><b>Die Biologie erforscht das Leben</b></p> <p><i>Welche Merkmale haben alle Lebewesen gemeinsam?</i></p> <p><i>Wie gehen Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler bei der Erforschung der belebten Natur vor?</i></p> <p>ca. 4 Ustd.</p> | <p><b>IF1:</b><br/><b>Vielfalt und Anpasstheiten von Lebewesen</b></p> <p>Naturwissenschaft Biologie – Merkmale von Lebewesen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kennzeichen des Lebendigen</li> <li>• Schritte der naturwissenschaftlichen Erkenntnisgewinnung</li> </ul> | <p>UF3: Ordnung und Systematisierung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kriterien anwenden</li> </ul> <p>K1: Dokumentation</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Heftführung</li> </ul>  | <p><i>... zu Synergien</i></p> <p>Schritte der naturwissenschaftlichen Erkenntnisgewinnung → Physik, Chemie</p>                               |
| <p><b>UV 5.2:</b><br/><b>Wirbeltiere in meiner Umgebung</b></p> <p><i>Welche spezifischen Merkmale kennzeichnen die unterschiedlichen Wirbeltierklassen?</i></p> <p>ca. 6 UStd.</p>   | <p><b>IF1:</b><br/><b>Vielfalt und Anpasstheiten von Lebewesen</b></p> <p>Vielfalt und Anpasstheiten von Wirbeltieren</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Überblick über die Wirbeltierklassen</li> </ul>   | <p>UF3: Ordnung und Systematisierung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kriteriengeleiteter Vergleich</li> </ul> <p>UF4: Übertragung und Vernetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Konzeptbildung zu Wirbeltierklassen</li> </ul> | <p><i>... zur Schwerpunktsetzung</i></p> <p>Vergleich hinsichtlich Atmung, Fortpflanzung, Körperbedeckung, Fortbewegung, Körpertemperatur</p> |

**JAHRGANGSSTUFE 5**

| Unterrichtsvorhaben   | <b>Inhaltsfelder</b><br>Inhaltliche Schwerpunkte  | <b>Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung</b>   | <b>Weitere Vereinbarungen</b>   |
|---|---|--|---|
|   |   | K3: Präsentation <ul style="list-style-type: none"> <li>• Darstellungsformen</li> </ul> <b>Medienkompetenz</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 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 (MKR 2.1, 2.2)</li> </ul> |   |
| Wie sind Säugetiere und Vögel an ihre Lebensweisen angepasst?<br><br>ca.7 Ustd. | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Charakteristische Merkmale und Lebensweisen ausgewählter Organismen</li> </ul> | E5: Auswertung und Schlussfolgerung <ul style="list-style-type: none"> <li>• Messdaten vergleichen</li> </ul> K3: Präsentation <ul style="list-style-type: none"> <li>• Darstellungsformen</li> </ul>  | ... zur Vernetzung Angepasstheiten <ul style="list-style-type: none"> <li>• IF4 Ökologie und IF5 Evolution</li> </ul> |

**JAHRGANGSSTUFE 5**

| Unterrichtsvorhaben   | Inhaltsfelder<br>Inhaltliche Schwerpunkte  | Schwerpunkte der<br>Kompetenzentwicklung  | Weitere Vereinbarungen  |
|---|--|---|---|
| <p><b>UV 5-3:<br/>Tiergerechter Umgang mit Nutztieren</b></p> <p><i>Wie sind Lebewesen durch Züchtung gezielt verändert worden?</i></p> <p><i>Wie können Landwirte ihr Vieh tiergerecht halten?</i></p> <p align="right">ca. 19 Ustd.</p> | <p><b>IF1:<br/>Vielfalt und Anpasstheiten von Lebewesen</b></p> <p>Vielfalt und Anpasstheiten von Wirbeltieren</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Züchtung</li> <li>• Nutztierhaltung</li> <li>• Tierschutz</li> </ul> | <p>B1: Fakten- und Situationsanalyse</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Interessen beschreiben</li> </ul> <p>B2: Bewertungskriterien und Handlungsoptionen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Werte und Normen</li> </ul> <p>K2: Informationsverarbeitung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Recherche</li> <li>• Informationsentnahme</li> </ul> <p><b>Medienkompetenz 5.2</b><br/>(MKR 1.1, 1.2, 1.3) am Beispiel der Haltungsformen von Hühnern:<br/><b>MS Teams als Kommunikationsplattform III</b> (zu Beginn der 5.2)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wie kann ich Aufgaben von meiner Lehrkraft sehen und organisieren?</li> <li>• Wie kann ich meine Arbeitsergebnisse hochladen?</li> <li>• Wie kann ich eine schulische E-Mail schreiben und empfangen?</li> </ul> | <p><i>... zur Schwerpunktsetzung</i></p> <p>Auswahl Huhn à tiergerechte Haltung und verschiedene Nutzungsziele</p> <p><i>... zur Vernetzung</i></p> <p>Angepasstheiten</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• IF4 Ökologie und IF5 Evolution</li> </ul> |

**JAHRGANGSSTUFE 5**

| Unterrichtsvorhaben | Inhaltsfelder<br>Inhaltliche Schwerpunkte | Schwerpunkte der<br>Kompetenzentwicklung  | Weitere Vereinbarungen |
|---------------------|---|---|------------------------|
|                     |   | <p><b>MS PowerPoint als Programm zur Erstellung von digitalen Präsentationen I</b><br/>(MKR 4.1, 4.2):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wie und wo speichere ich eine Datei auf dem iPad?</li> <li>• Wie kann ich Texte einfügen und formatieren?</li> <li>• Welche Formatierungen sind für eine Präsentation sinnvoll?</li> <li>• Wie kann ich ein Bild einfügen und formatieren?</li> <li>• Wie kann ich die Hintergrundfarbe ändern?</li> <li>• Wie kann ich Formen in meine Präsentation einfügen?</li> <li>• Wie gestalte ich eine Gliederung?</li> </ul> <p>→vgl. dazu <b>Anleitung zu pptx</b> im Team Ordner Biologie</p> |                        |

**JAHRGANGSSTUFE 5**

| Unterrichtsvorhaben   | Inhaltsfelder<br>Inhaltliche Schwerpunkte   | Schwerpunkte der<br>Kompetenzentwicklung   | Weitere Vereinbarungen   |
|---|---|--|--|
| <p><b>UV 5.4:<br/>Erforschung von Bau und Funktionsweise der Pflanzen</b></p> <p><i>Was brauchen Pflanzen zum Leben und wie versorgen sie sich?</i></p> <p><i>Wie entwickeln sich Pflanzen?</i></p> <p align="right">ca. 15 Ustd.</p> | <p><b>IF1:<br/>Vielfalt und Anpasstheiten von Lebewesen</b></p> <p>Vielfalt und Anpasstheiten von Samenpflanzen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundbauplan</li> <li>• Funktionszusammenhang der Pflanzenorgane</li> <li>• Die Zelle als strukturelle Grundeinheit von Organismen</li> <li>• Bedeutung der Fotosynthese</li> <li>• Keimung</li> </ul> | <p>E2: Wahrnehmung und Beobachtung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• genaues Beschreiben</li> </ul> <p>E2: Wahrnehmung und Beobachtung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in das Mikroskopieren</li> </ul> <p>E4: Untersuchung und Experiment</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Faktorenkontrolle bei der Planung von Experimenten</li> </ul> <p>E7: Naturwissenschaftliches Denken und Arbeiten</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Schritte der Erkenntnisgewinnung</li> <li>• Einführung an einem einfachen Experiment</li> </ul> <p>K1: Dokumentation</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pfeildiagramme zu Stoffflüssen</li> </ul> | <p><i>... zur Schwerpunktsetzung</i></p> <p>Experimente zu Wasserversorgung</p> <p><i>... zur Vernetzung</i></p> <p>Bau der Pflanzenzelle → UV 5.1</p> <p>Stoffflüsse, Bedeutung der Fotosynthese</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• IF4 Ökologie</li> <li>• IF2 Mensch und Gesundheit: Ernährung und Verdauung, Atmung</li> </ul> |

**JAHRGANGSSTUFE 5**

| Unterrichtsvorhaben   | Inhaltsfelder<br>Inhaltliche Schwerpunkte   | Schwerpunkte der<br>Kompetenzentwicklung  | Weitere Vereinbarungen   |
|---|---|---|--|
| <p><b>UV 5.5:<br/>Vielfalt der Blüten – Fortpflanzung von Blütenpflanzen</b></p> <p><i>Welche Funktion haben Blüten?</i></p> <p><i>Wie erreichen Pflanzen neue Standorte, obwohl sie sich nicht fortbewegen können?</i></p> <p><i>Wie lässt sich die Vielfalt von Blütenpflanzen im Schulumfeld erkunden?</i></p> <p align="right">ca. 11 Ustd.</p> | <p><b>IF1:<br/>Vielfalt und Anpasstheiten von Lebewesen</b></p> <p>Vielfalt und Anpasstheiten von Samenpflanzen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fortpflanzung</li> <li>• Ausbreitung</li> <li>• Artenkenntnis</li> </ul> | <p>E2: Wahrnehmung und Beobachtung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Präparation von Blüten</li> </ul> <p>E4: Untersuchung und Experiment</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bestimmung</li> </ul> <p>E7: Naturwissenschaftliches Denken und Arbeiten</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bestimmungsschlüssel</li> </ul> <p>K2: Informationsverarbeitung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Arbeit mit Abbildungen und Schemata</li> </ul> | <p><i>... zur Schwerpunktsetzung</i></p> <p>Kennübungen: Blütenpflanzen im Schulumfeld</p> <p>Herbarium, Nutzung einer APP</p> <p><i>... zur Vernetzung</i></p> <p>Samen → UV 5.4: Keimung</p> <p>Anpasstheiten bzgl. Bestäubung und Ausbreitung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• IF4 Ökologie</li> </ul> <p>MKR 6.2: Algorithmen in einem Bestimmungsschlüssel erkennen</p> |

## 2.1.2 Konkretisierung der Unterrichtsvorhaben Jahrgangsstufe 5

|   |  |                     |
|---|--|---------------------|
| <b>Jahrgangsstufe 5:</b><br><b>UV 1 „Biologie erforscht das Leben“</b><br>(ca. 4 Ustd., in blau: fakultative Aspekte bei höherem Stundenkontingent)   |  |                     |
| <b>Inhaltsfeldbeschreibung (Auszug)</b>   |  |                     |
| 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. |  |                     |
| <b>Erweiterung des Kompetenzbereichs Kommunikation</b>  | <b>Experimente / Untersuchungen / Arbeit mit Modellen</b>  |                     |
| K1 (Dokumentation):<br>Die Schülerinnen und Schüler können das Vorgehen und wesentliche Ergebnisse bei Untersuchungen und Experimenten in vorgegebenen Formaten dokumentieren.  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Schritte des naturwissenschaftlichen Weges der Erkenntnisgewinnung</li> </ul> |                     |
| <b>Beiträge zu den Basiskonzepten</b>   |  |                     |
| <b>System:</b>  | <b>Struktur und Funktion:</b>  | <b>Entwicklung:</b> |

| <b>Sequenzierung:<br/>Fragestellungen</b><br>inhaltliche Aspekte   | <b>Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans</b><br>Schülerinnen und Schüler können...  | <b>Didaktisch-methodische Anmerkungen und Empfehlungen</b><br>Kernaussagen / Alltagsvorstellungen / <i>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 durch Bilder oder Realobjekte und spontane Entscheidung: „Lebewesen“ oder „kein Lebewesen“?</p> <p>Sammlung von Schülervorstellungen zu Merkmalen von Lebewesen, Vergleich mit den Kennzeichen des Lebendigen</p> <p>Fallbeispiele aus der belebten und unbelebten Natur werden wieder aufgegriffen und analysiert.</p> <p><i>Die Alltagsvorstellung [1] „Pflanzen sind keine richtigen Lebewesen“ wird kontrastiert.</i></p> <p><i>Kernaussage: Einzelne Kriterien kommen auch in der unbelebten Natur vor, nie aber alle Kennzeichen des Lebendigen zusammen.</i></p> |
| <p><b>Wie gehen Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler bei der Erforschung der belebten Natur vor?</b></p> <p>Naturwissenschaftliche Schritte der Erkenntnisgewinnung</p> <p style="text-align: right;">ca. 2 Ustd.</p>  | <p>K1: ... das Vorgehen und wesentliche Ergebnisse bei Untersuchungen und Experimenten in vorgegebenen Formaten dokumentieren.</p> <p>E7: ... in einfachen biologischen Zusammenhängen Schritte der naturwissenschaftlichen Erkenntnisgewinnung nachvollziehen und Aussagen konstruktiv kritisch hinterfragen.</p> | <p>Bewusstmachung: Die Problemorientierung der vorangegangenen Unterrichtsstunden ist ein grundsätzliches Prinzip der Naturwissenschaften.</p> <p><i>Kernaussage: 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.nrwision.de/mediathek/uni-muenster-tv-wie-arbeitet-ein-naturwissenschaftler-wissen-macht-schule-110217/">https://www.nrwision.de/mediathek/uni-muenster-tv-wie-arbeitet-ein-naturwissenschaftler-wissen-macht-schule-110217/</a> | Dokumentation zur Durchführung eines einfachen Experimentes zu den Inhaltsstoffen von Brausepulver |

Letzter Zugriff auf die URL: 09.03.2023

**Jahrgangsstufe 5:**  
**UV 2 „Wirbeltiere in meiner Umgebung“**  
 (ca. 13 Ustd., in blau: fakultative Aspekte bei höherem Stundenkontingent)

**Inhaltsfeldbeschreibung (Auszug)**

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, zeigen Biodiversität und die Bedeutung des Artenschutzes auf. 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 [...] 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.

**Erweiterung des Kompetenzbereichs Kommunikation**

**Experimente / Untersuchungen / Arbeit mit Modellen**

K3 (Präsentation):  
 Die Schülerinnen und Schüler können eingegrenzte biologische Sachverhalte, Überlegungen und Arbeitsergebnisse - auch mithilfe digitaler Medien - bildungssprachlich angemessen und unter Verwendung einfacher Elemente der Fachsprache in geeigneten Darstellungsformen (Redebeitrag, kurze kontinuierliche und diskontinuierliche Texte) sachgerecht vorstellen (MKR Spalte 4, insbesondere 4.1, 4.2).

- Untersuchung des Knochenaufbaus (KLP)
- Knochen- und Skelettmodelle

**Beiträge zu den Basiskonzepten**

**System:**

**Struktur und Funktion:**

**Entwicklung:**

Anpasstheit von Säugetieren und Vögeln an den Lebensraum

Individualentwicklung

| <b>Sequenzierung:</b><br><b>Fragestellungen</b><br>inhaltliche Aspekte   | <b>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</b><br><b>des Kernlehrplans</b><br>Schülerinnen und Schüler können...  | <b>Didaktisch-methodische Anmerkungen und Empfehlungen</b><br>Kernaussagen / Alltagsvorstellungen / <i>fakultative Aspekte</i>   |
|--|---|--|
| <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 Wirbeltierklassen</li> <li>• Artenvielfalt</li> </ul> <p style="text-align: right;">ca. 6 Ustd.</p> | <p>kriteriengeleitet ausgewählte Vertreter der Wirbeltierklassen vergleichen und einer Klasse zuordnen (UF3).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• biologische Sachverhalte, Überlegungen und Arbeitsergebnisse unter Verwendung der Bildungs- und Fachsprache sowie fachtypischer Sprachstrukturen und Darstellungsformen sachgerecht, adressatengerecht und situationsbezogen in Form von kurzen Vorträgen und schriftlichen Ausarbeitungen präsentieren und dafür digitale Medien reflektiert und sinnvoll verwenden (MKR 4.1, 4.2)</li> </ul> | <p>Arbeitsteilige Erstellung von Präsentationen unter Berücksichtigung der besonderen Merkmale der Wirbeltierklassen.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ergebnis: Tabellarischer Überblick über wesentliche Hilfskriterien für die Einordnung in eine Wirbeltierklasse.</li> </ul> <p><i>Die Alltagsvorstellung: „Wirbeltierklassen sind Ähnlichkeitsgruppen“ wird in das Konzept „Wirbeltierklassen sind Abstammungsgemeinschaften, deren Entwicklung sich ökologisch erschließt“ überführt [3].</i></p> <p><i>Kernaussage: Bestimmte Merkmale von Individuen dienen als Indizien, die auf ihre gemeinsame Abstammung hinweisen.</i></p> |
| <p><b>Welche besonderen Merkmale weisen Säugetiere auf und wie sind sie an ihre Lebensweise angepasst?</b></p> <p>Vielfalt und Anpasstheiten der Wirbeltiere</p> <p>Charakteristische Merkmale und Lebensweisen ausgewählter Organismen</p>  | <p>die Anpasstheit 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 der besiedelt. Trotz dieser Vielfalt werden sie in eine Ordnungsgruppe gefasst.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Vergleich verschiedener Säugetiere aufgrund äußerlich sichtbarer Merkmale (z.B. Anatomie, Bewegung,...)</li> <li>- Klärung der Passung von Lebensraum und strukturellen Besonderheiten</li> </ul> <p><i>Die Alltagsvorstellung „Lebewesen passen sich perfekt an die Umgebung an“ wird kontrastiert.</i></p>  |

|   |  |   |
|---|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Merkmale der Säugetiere</li> <li>• Anpassungen an den Lebensraum</li> </ul> <p style="text-align: right;">ca. 2 UStd.</p>  |  | <p><i>Kernaussage: Säugetiere weisen aufgrund der Besiedlung aller Lebensräume viele Abwandlungen im Grundbauplan auf.</i></p>  |
| <p><b>Wie sind Vögel an Ihre Lebensweise angepasst?</b></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>die Anpassung ausgewählter <b>Säugetiere und Vögel</b> an ihren Lebensraum hinsichtlich exemplarischer Aspekte wie Skelettaufbau, Fortbewegung, <b>Nahrungserwerb, Fortpflanzung oder Individualentwicklung</b> 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>Untersuchung des Aufbaus von Federn, inklusive Ableitung ihrer Funktion</p> <p>Vergleichende Untersuchung von Säugetier- und Vogelknochen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Fokus: Vogel- und Säugerknochen haben die gleiche Bausubstanz, aber eine unterschiedliche Bauweise [4]</li> <li>- Modellbetrachtung eines Säuger- und Vogelknochens</li> </ul> <p><i>Kernaussage: Vögel sind unter anderem durch die spezielle Leichtbauweise 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://lehrerfortbildung-bw.de/u_matna-tech/bio/gym/bp2004/fb3/2_klasse5_6/3_lernzirkel/ab3/">https://lehrerfortbildung-bw.de/u_matna-tech/bio/gym/bp2004/fb3/2_klasse5_6/3_lernzirkel/ab3/</a> | <p>Der Lehrerbildungsserver des Landes Baden-Württemberg bietet hier ein Arbeitsblatt zum Vergleich von Vogel- und Säugetierknochen.</p> |

Letzter Zugriff auf die URL: 09.03.2023



**Jahrgangsstufe 5:**  
**UV 3 „Tiergerechter Umgang mit Nutztieren“**  
 (ca. 19 Ustd., in blau: fakultative Aspekte bei höherem Stundenkontingent)

**Inhaltsfeldbeschreibung (Auszug)**

Erhalt und nachhaltige Nutzung der biologischen Vielfalt setzen Kenntnisse über das System der Lebewesen und über Anpasstheiten von Organismen voraus. Anhand der Züchtung von Nutztieren aus Wildformen wird ein erstes Verständnis von Vererbung geschaffen und tiergerechte Haltung thematisiert.

**Erweiterung des Kompetenzbereichs Kommunikation**

**Experimente / Untersuchungen / Arbeit mit Modellen**

K2 (Informationsverarbeitung):  
 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.

K4 (Argumentation):  
 Die Schülerinnen und Schüler können eigene Aussagen fachlich sinnvoll begründen, faktenbasierte Gründe von intuitiven Meinungen unterscheiden sowie bei Unklarheiten sachlich nachfragen.

Recherche zum Erzeugercode auf Eiern

**Beiträge zu den Basiskonzepten**

**System:**

-

**Struktur und Funktion:**

-

**Entwicklung:**

Variabilität, Individualentwicklung

| <b>Sequenzierung:<br/>Fragestellungen</b><br>inhaltliche Aspekte   | <b>Konkretisierte Kompetenzerwartungen<br/>des Kernlehrplans</b><br>Schülerinnen und Schüler können...  | <b>Didaktisch-methodische Anmerkungen und<br/>Empfehlungen</b><br><i>Kernaussagen / Alltagsvorstellungen/ fakultative Aspekte</i>  |
|--|---|--|
| <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>Problematisierung: Abbildungen von Legehennen, Masthuhn, Zweinutzungshuhn, Wildhuhn (Bankivahuhn), Vergleich der körperlichen Merkmale</p> <p>Industrielle Entwicklung (Lege – und Masthybride) sowie Haltung von Zweinutzungstieren in kleinen Betrieben, Vergleich der Leistungen</p> <p>Erarbeitung des Züchtungsvorgangs auf phänomenologischer Ebene am Beispiel der Einnutzungslinien</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</p> <p>Tierschutz</p> <p>ca. 17 Ustd.</p> | <p>verschiedene Formen der Nutztierhaltung beschreiben und im Hinblick auf ausgewählte Kriterien erörtern (B1, B2, VB Ü, VB B, Z3, Z5).</p> <p>Vgl. auch Kompetenzen Medienkonzept (MS Teams als Kommunikationsplattform III, MS PowerPoint als Programm zur Erstellung von digitalen Präsentationen I)</p> | <p>Problematisierung: Visualisierung verschiedener Haltungsformen von Hühnern und Fokussierung auf spezifische Verhaltensmuster und Bewusstmachung von Bedürfnissen der Tiere (pptx zu verschiedenen Haltungsformen; dabei Aufgaben bei MS Teams ansehen, Ergebnisse hochladen und eine Email schreiben, vgl. Medienkonzept)</p> <p>Altersangemessene Erarbeitung der rechtlichen Vorgaben, Hinweis auf das Verbot der Käfighaltung und der Kleingruppenhaltung (auslaufende Genehmigungen bis 2025)</p> <p>Verbraucherbildung: Kennzeichnung von Hühnereiern</p>  |

|  |  |   |
|--|--|---|
|  |  | <p>Förderung der Bewertungskompetenz durch systematischen Entscheidungsprozess:</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,<br/>Supermarktrecherche: Preisgestaltung, Tierwohl-Label</li> </ul> <p><i>Kernaussage: 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   | Horst Bickel, Christian Spieß (2019): Natura 5/6 Biologie G9-Ausgabe. Ernst Klett Verlag, Stuttgart, S.112f.  | Haltungsformen (inklusive Bewertung) von Hühnern im Vergleich und Bedeutung des Codes auf dem Hühnerei |
| 2   | <a href="https://www.ardmediathek.de/video/planet-wissen/glueckliche-huehner-was-brauchen-sie-wirklich/wdr/Y3JpZDovL3dkci5kZSgCZWlocmFnLWQyNjY3ZmU2LTExYjAtNGNmZSo4YjEwLTcyYTM2YTA5ZDJhNA">https://www.ardmediathek.de/video/planet-wissen/glueckliche-huehner-was-brauchen-sie-wirklich/wdr/Y3JpZDovL3dkci5kZSgCZWlocmFnLWQyNjY3ZmU2LTExYjAtNGNmZSo4YjEwLTcyYTM2YTA5ZDJhNA</a> | Bedürfnisse Huhn und artgerechte Hühnerhaltung   |

Letzter Zugriff auf die URL: 09.03.2023



Jahrgangsstufe 5

**UV 4 „Erforschung von Bau und Funktionsweise der Pflanzen“**

(ca. 15 Ustd., **in blau: fakultative Aspekte bei höherem Stundenkontingent**)

**Inhaltsfeldbeschreibung (Auszug)**

[...] Erhalt und nachhaltige Nutzung der biologischen Vielfalt setzen Kenntnisse über das System der Lebewesen und über Angepasstheiten 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 Angepasstheit 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. [...] Biologische Erkenntnisse sind auch an technische Errungenschaften gebunden. So führen lichtmikroskopische Untersuchungen zu der Erkenntnis, dass alle Lebewesen zellulär organisiert sind.

**Erweiterung des Kompetenzbereichs Kommunikation**

**Experimente / Untersuchungen / Arbeit mit Modellen**

K1 (Dokumentation):  
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*

- Experiment zum Wassertransport, Transpirationsnachweis
- Experiment zum Einfluss verschiedener Faktoren auf die Keimung (KLP)
- Langzeitbeobachtung zum Wachstum (KLP)
- Mikroskopieren (KLP)
- Herstellung einfacher Nasspräparate

**Beiträge zu den Basiskonzepten**

**System:**

**Struktur und Funktion:**

**Entwicklung:**

Keimung und Wachstum

|  |  |                       |
|--|--|-----------------------|
| Unterscheidung der Systemebenen Zelle-Gewebe-Organ-Organismus am Beispiel der Photosynthese<br>Arbeitsteilung im Organismus am Beispiel der pflanzlichen Grundorgane<br>Stoff- und Energieumwandlung bei der Photosynthese und ihrer Bedeutung |  | Individualentwicklung |
|--|--|-----------------------|

| <b>Sequenzierung:<br/>Fragestellungen</b><br>inhaltliche Aspekte  | <b>Konkretisierte Kompetenzerwartungen<br/>des Kernlehrplans</b><br>Schülerinnen und Schüler können...   | <b>Didaktisch-methodische Anmerkungen und Empfehlungen</b><br>Kernaussagen / Alltagsvorstellungen / <i>fakultative Aspekte</i>  |
|---|--|---|
| <b>Wie ist eine Pflanze aufgebaut?</b><br>Grundbauplan  |  |   |
| <b>Gibt es eine kleinste Einheit des Lebendigen?</b><br>Die Zelle als strukturelle Grundeinheit von Organismen <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einzellige Lebewesen</li> <li>• Zellbegriff</li> <li>• Mehrzellige Lebewesen</li> <li>• Gewebe</li> </ul> <p style="text-align: right;">ca. 4 Ustd.</p> | einfache tierische und pflanzliche Präparate mikroskopisch untersuchen (E4).<br><br>durch den Vergleich verschiedener mikroskopischer Präparate die Zelle als strukturelle Grundeinheit aller Lebewesen bestätigen (E2, E5). | Bedienung des Mikroskops, Fokus: Erhalt eines scharfen Bildes.<br>Vertiefung und Erweiterung: Mikroskopische Untersuchung von Pflanzen und Tieren <ul style="list-style-type: none"> <li>- Betrachtung eines Nasspräparats der Wasserpest</li> <li>- Betrachtung verschiedener Fertigpräparate von Geweben</li> <li>- Bewusstmachung der verschiedenen Schärfenebenen beim Mikroskopieren</li> </ul> <p><i>Kernaussage: 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> |

| <b>Sequenzierung:<br/>Fragestellungen</b><br>inhaltliche Aspekte  | <b>Konkretisierte Kompetenzerwartungen<br/>des Kernlehrplans</b><br>Schülerinnen und Schüler können...  | <b>Didaktisch-methodische Anmerkungen und Empfehlungen</b><br>Kernaussagen / Alltagsvorstellungen / <i>fakultative Aspekte</i>   |
|---|---|--|
| <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 style="text-align: right;">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 der Mundschleimhautzellen mit Zellen der Wasserpest und verschiedenen Fertigpräparaten</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ableiten der charakteristischen Merkmale</li> <li>- Zeichnen einer schematischen Pflanzen- und Tierzelle (vorgefertigt, ergänzen lassen)             <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>- <i>Anfertigung eines dreidimensionalen Zellmodells</i></li> </ul> <p><i>Kernaussage: Zellen sind nicht gleichförmig, besitzen aber einen tierischen oder pflanzlichen Grundbauplan.</i></p> |
| <p><b>Was brauchen Pflanzen zum Leben und wie versorgen sie sich?</b></p> <p>Funktionszusammenhang der Pflanzenorgane</p> <p style="text-align: right;">ca. 1 Ustd.</p>   | <p>das Zusammenwirken der verschiedenen Organe einer Samenpflanze an einem Beispiel erläutern (UF1).</p>  | <p>Problematisierung: Wasser fließt doch nach unten! – Wie transportieren Pflanzen das Wasser?</p> <p>Klärung wesentlicher Teilaspekte des Wassertransports über Schülerexperimente</p> <p>Geeignet sind z. B.:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- weiße Schnittblume in gefärbtem Wasser</li> <li>- Transpirationsexperimente</li> </ul>  |
| <p><b>Wie versorgen sich Pflanzen mit energiereichen Stoffen?</b></p>   | <p>das Zusammenwirken der verschiedenen Organe einer Samenpflanze an einem Beispiel erläutern (UF1).</p>  | <p>Problematisierung zu 2):</p> <p>z. B. Pflanzen nehmen offenbar keine weitere Nahrung auf, <i>Versuch von VAN HELMONT</i></p>  |

| <b>Sequenzierung:<br/>Fragestellungen</b><br>inhaltliche Aspekte | <b>Konkretisierte Kompetenzerwartungen<br/>des Kernlehrplans</b><br>Schülerinnen und Schüler können... | <b>Didaktisch-methodische Anmerkungen und Empfehlungen</b><br>Kernaussagen / Alltagsvorstellungen / <i>fakultative Aspekte</i>  |
|--|--|---|
| Funktionszusammenhang der Pflanzenorgane<br><br>ca. 1 Ustd       | den Prozess der Fotosynthese als Reaktionsschema in Worten darstellen (UF1, UF4, K3).                  | Erstellen eines Schaubildes (Blatt als Black-Box-Modell) mit Hilfe von Informationen zu Edukten, Produkten und Reaktionsbedingungen der Fotosynthese<br><br><i>Die Alltagsvorstellung „Pflanzen ernähren sich aus dem Boden.“ wird bezüglich Wasser und Mineralstoffen bestätigt, aber bezüglich energiereicher Stoffe korrigiert.</i><br><br>Einzeichnen der Stoffflüsse in das Pflanzenschema<br><br><i>Kernaussage: In den Chloroplasten stellen Pflanzen aus Kohlendioxid und Wasser im Licht energiereichen Zucker her.</i>  |
| Bedeutung der Fotosynthese<br><br>ca. 2 Ustd.                    | die Bedeutung der Fotosynthese für das Leben von Pflanzen und Tieren erklären (UF4).                   | Vergleich der Ernährung von Pflanzen und Tieren<br><br><i>Betrachtung von ausgewählten Nutzpflanzen als Nahrungsgrundlage für Mensch und Tier.</i><br><br><i>Kernaussage: Pflanzen brauchen wie Tiere energiereiche Nährstoffe, die sie jedoch nicht aufnehmen, sondern selbst herstellen. Zucker dient als Ausgangsstoff für alle nötigen Baustoffe.</i><br><br><i>Von Pflanzen produzierter Sauerstoff und Nährstoffe werden von tierischen Organismen genutzt.</i><br><br>Alternative: Die Bedeutung der Fotosynthese kann mit mehr Tiefgang (Energiegehalt von Nährstoffen, Bedeutung des Sauerstoffs für die Energiegewinnung) im IF Mensch und Gesundheit behandelt werden. |

| <b>Sequenzierung:<br/>Fragestellungen</b><br>inhaltliche Aspekte   | <b>Konkretisierte Kompetenzerwartungen<br/>des Kernlehrplans</b><br>Schülerinnen und Schüler können...   | <b>Didaktisch-methodische Anmerkungen und Empfehlungen</b><br>Kernaussagen / Alltagsvorstellungen / <i>fakultative Aspekte</i>   |
|--|--|--|
| <p><b>Wie entwickeln sich Pflanzen?</b></p> <p>Vielfalt und Anpasstheiten von Samenpflanzen</p> <p>Funktionszusammenhang der Pflanzenorgane</p> <p>Grundbauplan</p> <p>Keimung</p> <p style="text-align: right;">ca. 4 Ustd.</p> | <p>das Zusammenwirken der verschiedenen Organe einer Samenpflanze an einem Beispiel erläutern (UF1).</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>Problematisierung: Warum keimen die Samen nicht in der Tüte?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Präzisierung: Die Frage „Unter welchen Bedingungen keimen Samen?“ lässt sich mit Experimenten klären.</li> <li>- Sammeln von Vermutungen zu Keimungsbedingungen</li> <li>- S planen experimentelle Überprüfung mittels Kressesamen</li> <li>- Durchführung in arbeitsteiliger GA</li> <li>- bei der Auswertung Variablenkontrolle diskutieren</li> </ul> <p>Langzeitbeobachtung: Keimung und Wachstum von vorgequollenen Bohnen protokollieren (4 Wochen jeweils am Stundenbeginn oder Hausaufgabe)</p> <p>Auswertung z. B.: Pflanze als Baukastensystem, Funktion von Spross und Blättern in der Ausrichtung zum Licht sichtbar</p> <p><i>Kernaussage: Durch Variation eines einzelnen Faktors lässt sich dessen Einfluss auf die Keimung experimentell bestimmen.</i></p> <p><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> |

**Weiterführende Materialien:**

| Nr. | URL / Quellenangabe   | Kurzbeschreibung des Inhalts / der Quelle |
|-----|---|---|
| 1   | <a href="http://www.biologieunterricht.info/unterrichtsmaterialien/transpiration_blaetter.html">http://www.biologieunterricht.info/unterrichtsmaterialien/transpiration_blaetter.html</a> . | Experiment zur Transpiration              |

Letzter Zugriff auf die URL: 25.10.2019

**Jahrgangsstufe 5**  
**UV 5 „Vielfalt der Blüten – Fortpflanzung von Blütenpflanzen“**  
(ca. 11 Ustd., in blau: fakultative Aspekte bei höherem Stundenkontingent)

**Inhaltsfeldbeschreibung (Auszug)**

[...] 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. [...]

**Erweiterung des Kompetenzbereichs Kommunikation**

**Experimente / Untersuchungen / Arbeit mit Modellen**

K2 (Informationsverarbeitung):  
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

- Präparation von Blüten (KLP)
- Strukturmodelle verschiedener Blüten
- Funktionsmodelle zur Ausbreitung von Samen (KLP)
- Kennübungen zu Blütenpflanzen im Schulumfeld
- Herbarium

**Beiträge zu den Basiskonzepten**

**System:**

Unterscheidung der Systemebenen Zelle-Gewebe-Organ-Organismus bei Befruchtung und Samenbildung

**Struktur und Funktion:**

Angepasstheit bei Früchten und Samen

**Entwicklung:**

sexuelle Fortpflanzung  
ungeschlechtliche Vermehrung

|   |  |  |
|---|--|--|
| Arbeitsteilung im Organismus am Beispiel der Blütenbestandteile   |  |  |
| <b>Sequenzierung:<br/>Fragestellungen</b><br>inhaltliche Aspekte  | <b>Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans</b><br>Schülerinnen und Schüler können... | <b>Didaktisch-methodische Anmerkungen und Empfehlungen</b><br>Kernaussagen / Alltagsvorstellungen<br><i>in blau: fakultative Aspekte</i>   |
| <p><b>Welche Funktion haben Blüten?</b></p> <p><b>Warum sind sie so vielfältig?</b></p> <p>Vielfalt und Anpassungen von Samenpflanzen</p> <p>Fortpflanzung und Ausbreitung</p> <p>ca. 4 Ustd.</p> | <p>Blüten nach Vorgaben präparieren und deren Aufbau darstellen (E2, E4, K1).</p>                  | <p>Problematisierung: Realobjekt mitbringen</p> <p>Vorgehen z. B.:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Blüten-Präparation (z. B. Raps) 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>- Bestäubung, Befruchtung und Fruchtentwicklung</li> <li>- <b>Lehrerinfo (z. B. anhand von Ausläufern bei Erdbeeren): alternativ ungeschlechtliche Vermehrung mit exakt gleichen Nachkommen</b></li> </ul> <p><i>Kernaussage: Blüten sind sehr vielfältig, haben aber einen ähnlichen Aufbau und dienen der Fortpflanzung: Bestäubung, Befruchtung und Samenbildung.</i></p> <p><i>Blüten werden von verschiedenen Blütenbesuchern oder durch den Wind bestäubt.</i></p> <p><i>Aus einer befruchteten Eizelle entwickelt sich ein Embryo, der mit Nährgewebe und schützender Hülle ausgestattet wird.</i></p> |



| <b>Sequenzierung:<br/>Fragestellungen</b><br>inhaltliche Aspekte  | <b>Konkretisierte Kompetenzerwartungen<br/>des Kernlehrplans</b><br>Schülerinnen und Schüler können...  | <b>Didaktisch-methodische Anmerkungen und Empfehlungen</b><br>Kernaussagen / Alltagsvorstellungen / <i>fakultative Aspekte</i>  |
|---|---|---|
| <p><b>Wie erreichen Pflanzen neue Standorte, obwohl sie sich nicht fortbewegen können?</b><br/>Vielfalt und Angepasstheiten von Samenpflanzen</p> <p>Fortpflanzung und Ausbreitung</p> <p>ca. 3 Ustd.</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 oder mitbringen von verschiedenen Früchten</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Systematisierung: Benennen verschiedener Ausbreitungstypen</li> <li>- Funktionsmodell zur Ausbreitung</li> </ul> <p><i>Kernaussage: Pflanzen bilden nach der Befruchtung vielfältige Strukturen, die die Ausbreitung unterstützen.</i></p> <p><i>Funktionsmodelle liefern Vermutungen, wie bestimmte Strukturen in der Natur funktionieren.</i></p>  |
| <p><b>Wie lässt sich die Vielfalt von Blütenpflanzen im Schulumfeld erkunden?</b><br/>Artenkenntnis</p> <p>ca. 4 Ustd.</p>  | <p>einen Bestimmungsschlüssel (auch digital) zur Identifizierung einheimischer Samenpflanzen sachgerecht anwenden und seine algorithmische Struktur beschreiben (E2, E4, E5, E7, MKR 1.2, 6.2).</p> | <p>Einstieg: Welche Pflanzen sind in der Schulumgebung häufig zu finden?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Herausarbeiten der Notwendigkeit, einzelne Pflanzen zu bestimmen, um sie benennen und ihre Häufigkeit erheben zu können</li> <li>- Üben des Bestimmens an (ggf. mitgebrachten) Pflanzen mit Bestimmungssoftware (PlantNetApp)</li> <li>- Problematisierung: „Was macht der Computer eigentlich?“</li> <li>- Analyse des Bestimmungsalgorithmus anhand von analogem Bestimmungsschlüssel und/oder Software</li> <li>- Visualisierung in einem Entscheidungsbaum</li> <li>- Kennübungen Blütenpflanzen durch einen Unterrichtsgang, z. B.:</li> </ul> |

| <b>Sequenzierung:<br/>Fragestellungen</b><br>inhaltliche Aspekte  | <b>Konkretisierte Kompetenzerwartungen<br/>des Kernlehrplans</b><br>Schülerinnen und Schüler können... | <b>Didaktisch-methodische Anmerkungen und Empfehlungen</b><br><i>Kernaussagen / Alltagsvorstellungen / fakultative Aspekte</i>   |
|---|--|--|
|   |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Finden und Mitbringen von je einer Pflanze mittels einlaminierter Foto</li> <li>- Vorstellen der Pflanze anhand von auf der Rückseite abgedruckten ausgewählten Merkmalen und Besonderheiten</li> </ul> <p>Ziel: Kennen von mindestens 10 krautigen Blütenpflanzen im Schulumfeld</p> <p><i>Kernaussage: 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</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- krautige Blütenpflanzen aus dem Schulumfeld</li> <li>- Ordnen nach Pflanzenfamilien</li> </ul> <p>(Anleitung für Herbarium und Artenliste für das Schulumfeld im Fachschaftsordner!)</p> |
| <p>Alternativen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <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   | <a href="https://bridge.klett.de/DUA-JD4AM5T512/content/media/049232_k06_s232_01.pdf">https://bridge.klett.de/DUA-JD4AM5T512/content/media/049232_k06_s232_01.pdf</a> | Verbreitung von Früchten und Samen        |
| 2   | <a href="https://bridge.klett.de/MMO-KJMQIGHMSB/">https://bridge.klett.de/MMO-KJMQIGHMSB/</a>   | Virtueller Versuch zur Keimung            |

Letzter Zugriff auf die URL: 09.03.2023

### 2.1.3 Übergeordnete Unterrichtsvorhaben Jahrgang 6

| JAHRGANGSSTUFE 6   |   |  |  |
|--|---|--|--|
| Unterrichtsvorhaben  | Inhaltsfelder<br>Inhaltliche Schwerpunkte   | Schwerpunkte der<br>Kompetenzentwicklung   | Weitere Vereinbarungen   |
| <p><b>UV 6.1:<br/>Nahrung – Energie für den Körper</b></p> <p><i>Woraus besteht unsere Nahrung?<br/>Wie ernähren wir uns gesund?</i></p> <p><i>Was geschieht mit der Nahrung auf ihrem Weg durch den Körper?</i></p> <p>ca. 30 Ustd.</p> | <p><b>IF2:<br/>Mensch und Gesundheit</b></p> <p>Ernährung und Verdauung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nahrungsbestandteile und ihre Bedeutung</li> <li>• ausgewogene Ernährung</li> <li>• Verdauungsorgane und Verdauungsvorgänge</li> </ul> | <p>E4: Untersuchung und Experiment</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nachweisreaktionen</li> </ul> <p>E6: Modell und Realität</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modell als Mittel zur Erklärung</li> </ul> <p>B4: Stellungnahme und Reflexion</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bewertungen begründen</li> </ul> <p>K1: Dokumentation</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Protokoll</li> </ul> | <p><i>... zur Schwerpunktsetzung</i></p> <p>Stärkenachweis, Proteinnachweis und Nachweis von Fetten</p> <p><i>... zur Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• IF7 Mensch und Gesundheit (Mittelstufe: Diabetes)</li> </ul> |

**JAHRGANGSSTUFE 6**

| Unterrichtsvorhaben | Inhaltsfelder<br>Inhaltliche Schwerpunkte | Schwerpunkte der<br>Kompetenzentwicklung   | Weitere Vereinbarungen |
|---------------------|---|--|------------------------|
|                     |   | <p><b>Medienkompetenz</b> (vgl. Medienkonzept) → z.B. Nährstoffzusammensetzung)</p> <p><b>MS Word als Programm zur Textverarbeitung I (6.1):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wie und wo speichere ich eine Datei auf dem iPad?</li> <li>• Wie kann ich Zeichen, Worte, Sätze und Absätze durch Schriftgröße, Schriftart, Schriftform formatieren?</li> <li>• Wie kann ich Informationen durch automatisches Nummerieren strukturieren?</li> <li>• Wie kann ich Texte durch Links-, Rechts-, Blocksatz und Zentrierung formatieren?</li> <li>• Wie kann ich Grafiken direkt ins Dokument einbinden?</li> </ul> |                        |

JAHRGANGSSTUFE 6

| Unterrichtsvorhaben | Inhaltsfelder<br>Inhaltliche Schwerpunkte | Schwerpunkte der<br>Kompetenzentwicklung   | Weitere Vereinbarungen |
|---------------------|---|--|------------------------|
|                     |   | <p><b>MS Excel als Programm für Tabellenkalkulationen I (6.1/2):</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Wie ist eine Tabelle aufgebaut?</li><li>• Wie kann ich in Zellen Daten eintragen?</li><li>• Wie kann ich Zellinhalte grundlegend formatieren?</li><li>• Wie kann ich Zellen oder Zellbereiche auswählen, farbig markieren und einen Rahmen setzen?</li><li>• Wie kann ich Spalten und Zeilen bearbeiten?</li><li>• Wie kann ich aus meinen Dateien ein Diagramm erstellen und gestalten?</li></ul> <p>Oder <b>UV 6.2</b> → Atemfrequenz</p> |                        |

**JAHRGANGSSTUFE 6**

| Unterrichtsvorhaben  | Inhaltsfelder<br>Inhaltliche Schwerpunkte   | Schwerpunkte der<br>Kompetenzentwicklung   | Weitere Vereinbarungen   |
|--|---|--|--|
| <p><b>UV 6.2:</b><br/><b>Atmung und Blutkreislauf – Nahrungsaufnahme allein reicht nicht</b></p> <p><i>Warum ist Atmen lebensnotwendig?</i></p> <p><i>Wie kommt der Sauerstoff in unseren Körper und wie wird er dort weiter transportiert?</i></p> <p><i>Wie ist das Blut zusammengesetzt und welche weiteren Aufgaben hat es?</i></p> <p><i>Warum ist Rauchen schädlich?</i></p> <p align="right">ca. 14 Ustd.</p> | <p><b>IF2:</b><br/><b>Mensch und Gesundheit</b></p> <p>Atmung und Blutkreislauf</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bau und Funktion der Atmungsorgane</li> <li>• Gasaustausch in der Lunge</li> <li>• Blutkreislauf</li> <li>• Bau und Funktion des Herzens</li> <li>• Zusammensetzung und Aufgaben des Blutes</li> <li>• Gefahren von Tabakkonsum</li> </ul> | <p>UF4: Übertragung und Vernetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Alltagsvorstellungen hinterfragen</li> </ul> <p>E6: Modell und Realität</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modell als Mittel zur Erklärung</li> </ul> <p>K2: Informationsverarbeitung<br/>Fachtexte, Abbildungen, Schemata</p> | <p><i>... zur Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sauerstoff und Kohlenstoffdioxid<br/>IF1 Vielfalt und Anpassheiten von Lebewesen: Bedeutung der Fotosynthese</li> <li>• F 7 Mensch und Gesundheit (Mittelstufe): Diabetes und Immunbiologie</li> <li>• Mikroskopieren (hier: Fertigpräparat Blut)</li> <li>• IF1 Vielfalt und Anpassheiten von Lebewesen</li> <li>• IF7 Mensch und Gesundheit</li> </ul> |
| <p><b>UV 6.3:</b><br/><b>Bewegung – Die Energie wird genutzt</b></p>   | <p><b>IF2:</b><br/><b>Mensch und Gesundheit</b></p> <p>Bewegungssystem</p>  | <p>E4: Untersuchung und Experiment</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Experiment planen und Handlungsschritte nachvollziehen</li> </ul>  | <p><i>... zur Schwerpunktsetzung</i></p> <p>Kooperation mit dem Fach Sport, Datenerhebung dort</p>   |

**JAHRGANGSSTUFE 6**

| <b>Unterrichtsvorhaben</b>   | <b>Inhaltsfelder</b><br>Inhaltliche Schwerpunkte  | <b>Schwerpunkte der</b><br><b>Kompetenzentwicklung</b>   | <b>Weitere Vereinbarungen</b>  |
|--|---|--|--|
| <p>Wie arbeiten Knochen und Muskeln bei der Bewegung zusammen?</p> <p>Wie hängen Nahrungsaufnahme, Atmung und Bewegung zusammen?</p> <p align="right">ca. 6 Ustd.</p>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Abschnitte des Skeletts und ihre Funktionen</li> <li>• Grundprinzip von Bewegungen</li> <li>• Zusammenhang körperliche Aktivität-Nährstoffbedarf-Sauerstoffbedarf-Atemfrequenz-Herzschlagfrequenz</li> </ul> | <p>E5: Auswertung und</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Schlussfolgerung</li> </ul> <p>K1: Dokumentation</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Diagramm</li> </ul> | <p>... zur Vernetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• UV 5.2: Knochenaufbau</li> <li>• UV 5.6: Energie aus der Nahrung</li> </ul>   |
| <p><b>UV 6.4:</b><br/><b>Pubertät – Erwachsen werden</b></p> <p>Wie verändern sich Jugendliche in der Pubertät?</p> <p>Wozu dienen die Veränderungen?</p> <p align="right">ca. 7 Ustd.<br/>+ zusätzlicher Projekttag</p> | <p><b>IF 3:</b><br/><b>Sexualerziehung</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• körperliche und seelische Veränderungen in der Pubertät</li> <li>• Bau und Funktion der Geschlechtsorgane</li> <li>• Körperpflege und Hygiene</li> </ul>      | <p>UF1: Wiedergabe und Erläuterung</p> <p>K3: Präsentation</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• bildungssprachlich angemessene Ausdrucksweise</li> </ul>                     | <p>... zur Schwerpunktsetzung</p> <p>Projekttag in Kooperation mit externem Partner, dabei teilweise Arbeit in getrenntgeschlechtlichen Gruppen</p> <p>... zur Vernetzung</p> <p>Entwicklung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• UV 5.4: Keimung, Wachstum</li> </ul> <p>... zu Synergien</p> |



**JAHRGANGSSTUFE 6**

| Unterrichtsvorhaben   | Inhaltsfelder<br>Inhaltliche Schwerpunkte   | Schwerpunkte der<br>Kompetenzentwicklung   | Weitere Vereinbarungen   |
|---|---|--|--|
|   |   |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Deutsch: Sprachbewusstsein</li> <li>• Religion und Praktische Philosophie: psychische Veränderung/Erwachsenwerden, Geschlechterrollen, Nähe und Distanz</li> <li>• Politik/Wirtschaft: Rollenbewusstsein</li> </ul>   |
| <p><b>UV 6.5:</b><br/><b>Fortpflanzung – Ein Mensch entsteht</b></p> <p><i>Wie beginnt menschliches Leben?</i></p> <p><i>Wie entwickelt sich der Embryo?</i></p> <p align="right">ca. 5 Ustd.</p> | <p><b>IF3:</b><br/><b>Sexualerziehung</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Geschlechtsverkehr</li> <li>• Befruchtung</li> <li>• Schwangerschaft</li> <li>• Empfängnisverhütung</li> </ul> | <p>UF 4: Übertragung und Vernetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zusammenhang der Organisationsebenen: Wachstum durch Vermehrung von Zellen</li> </ul> | <p><i>... zur Vernetzung</i></p> <p>Entwicklung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• UV 5.4: Keimung, Wachstum, sexuelle Fortpflanzung, Vererbung</li> <li>• UV 5.3: Züchtung</li> <li>• UV 5.5: Blütenpflanzen</li> </ul> <p><i>... zu Synergien</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Religion und Praktische Philosophie: Übernahme von Verantwortung</li> </ul> |

### 2.1.4 Konkretisierung der Unterrichtsvorhaben Jahrgangsstufe 6

|  |   |
|--|---|
| <b>Jahrgangsstufe 6:</b><br><b>UV 1 „Nahrung – Energie für den Körper“</b><br>(ca. 30 Ustd., in blau: fakultative Aspekte bei höherem Stundenkontingent)   |   |
| <b>Inhaltsfeldbeschreibung (Auszug)</b>  |   |
| <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> |   |
| <b>Erweiterung des Kompetenzbereichs Kommunikation</b>   | <b>Experimente / Untersuchungen / Arbeit mit Modellen</b>   |
| <p>K1 (Dokumentation):<br/>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>K2 (Informationsverarbeitung): 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 bzw. zur Rolle von O<sub>2</sub> und CO<sub>2</sub> bei Verbrennungsprozessen</li> <li>• Funktionsmodell zur Atemmuskulatur (KLP) (hier: Zwerchfellatmung)</li> <li>• Funktionsmodell des Herzens (KLP)</li> <li>• Mikroskopie von Blut (Fertigpräparat) (KLP)</li> </ul> |
| <b>Beiträge zu den Basiskonzepten</b>  |   |

|   |  |   |
|---|--|---|
| <p><b>System:</b><br/>Systemebenen Zelle-Gewebe-Organ-Organismus</p> <p>Arbeitsteilung im Organismus am Beispiel der Verdauung</p> <p>Stoff- und Energieumwandlung im menschlichen Körper</p> | <p><b>Struktur und Funktion:</b></p> <p>Oberflächenvergrößerung in der Lunge</p>   | <p><b>Entwicklung:</b></p> <p>-</p>   |
| <p><b>Sequenzierung:</b></p> <p><b>Fragestellungen</b></p> <p><b>inhaltliche Aspekte</b></p>  | <p><b>Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans</b></p> <p>Schülerinnen und Schüler können...</p>  | <p><b>Didaktisch-methodische Anmerkungen und Empfehlungen</b></p> <p><i>Kernaussagen / Alltagsvorstellungen / fakultative Aspekte</i></p>   |
| <p><b>Woraus besteht unsere Nahrung?</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Nahrungsbestandteile und ihre Bedeutung</li> </ul> <p>ca. 10 Ustd.</p>                                    | <p>bei der Untersuchung von Nahrungsmitteln einfache Nährstoffnachweise nach Vorgaben planen, durchführen und dokumentieren (E1, E2, E3, E4, E5, K1).</p> <p>Vgl. auch Kompetenzen Medienkonzept: MS Word als Programm zur Textverarbeitung I (6.1), MS Excel als Programm für Tabellenkalkulationen I (6.1/2)</p> | <p>Schulbuchtext zur Einteilung der Nährstoffe in Bau- und Betriebsstoffe, Einführung einfacher Symbole für die Nährstoffe</p> <p>Untersuchung von ausgewählten Lebensmitteln, 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</p> |
| <p><b>Wie ernähren wir uns gesund?</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>ausgewogene Ernährung</li> </ul>  | <p>Lebensmittel anhand von ausgewählten Qualitätsmerkmalen beurteilen (B1, B2), (VB Ü, VB B, Z5)</p>   | <p>Einstieg durch Einspielen des Trailers (1.40 Min) zum Film „Super size me“ vorspielen, Vorhersagen treffen lassen über den Ausgang des Selbstversuchs</p>  |

|  |   |   |
|--|---|---|
| <p>ca. 5 Ustd.</p>   | <p>Empfehlungen zur Gesunderhaltung des Körpers und zur Suchtprophylaxe unter Verwendung von biologischem Wissen entwickeln (B3, B4, K4). (VB B; Z1, Z3)</p>  | <p>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</p> <p>Bildvergleich „Super size me“ vorher und hinterher</p> <p>Bewertung ausgewählter Lebensmittel, Genussmittel und Getränke (beginnend mit Milch) nach dem</p> <p>Ernährungsstörungen</p> <p>Vergleich verschiedener Empfehlungen zur ausgewogenen Ernährung (Ernährungspyramide, 10 Regeln der DGE, Darstellungen im Schulbuch)</p> <p>Festhalten der Gemeinsamkeiten Gesundes Frühstück / gesunder Pausensnack</p> <p><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> |
| <p><b>Was geschieht mit der Nahrung auf ihrem Weg durch den Körper?</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verdauungsorgane und Verdauungsvorgänge</li> </ul> <p>ca. 5 Ustd.</p> | <p>die Arbeitsteilung der Verdauungsorgane erläutern (UF 1)</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>Simulationsversuch „Der Weg der Nahrung“, Übertragung des Versuchs auf die einzelnen Verdauungsabschnitte mit Hilfe des Schulbuchs oder eines Unterrichtsfilms</p> <p><i>Kernaussage: Bei der Verdauung wird die Nahrung in verschiedenen Abschnitten arbeitsteilig verändert.</i></p> <p>Leitidee: Das Geheimnis der „verschwundenen“ Stärke</p>  |

|  |  |   |
|--|--|---|
|  | <p>am Beispiel des Dünndarms und der Lunge das Prinzip der Oberflächenvergrößerung und seine Bedeutung für den Stoffaustausch erläutern (UF4).</p> <p>die Wirkungsweise von Verdauungsenzymen mit Hilfe einfacher Modellvorstellungen beschreiben (E6)</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> | Demonstrationsversuch: Entfärbung einer Stärkelösung durch Speichel-Amylase |
|--|--|---|

**Jahrgangsstufe 6:**  
**UV 2 „Atmung und Blutkreislauf – Nahrungsaufnahme allein reicht nicht“**  
 (ca. 14 Ustd., in blau: fakultative Aspekte bei höherem Stundenkontingent)

**Inhaltsfeldbeschreibung (Auszug)**

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.

**Erweiterung des Kompetenzbereichs Kommunikation**

**Experimente / Untersuchungen / Arbeit mit Modellen**

**K1 (Dokumentation):**  
 Die Schülerinnen und Schüler können das Vorgehen und wesentliche Ergebnisse bei Untersuchungen und Experimenten in vorgegebenen Formaten (Protokolle, Tabellen, Diagramme, Zeichnungen, Skizzen) dokumentieren.

**K2 (Informationsverarbeitung):**  
 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.

- Experimente zur Ein- und Ausatemluft bzw. zur Rolle von O<sub>2</sub> und CO<sub>2</sub> bei Verbrennungsprozessen
- Funktionsmodell zur Atemmuskulatur (KLP) (hier: Zwerchfellatmung)
- Funktionsmodell des Herzens (KLP)
- Mikroskopie von Blut (Fertigpräparat) (KLP)

**Beiträge zu den Basiskonzepten**

|   |  |  |
|---|--|--|
| <p><b>System:</b><br/>Systemebenen Zelle-Gewebe-Organ-Organismus<br/>Arbeitsteilung im Organismus am Beispiel des Gastransports<br/>Stoff- und Energieumwandlung im menschlichen Körper</p> | <p><b>Struktur und Funktion:</b><br/>Oberflächenvergrößerung in der Lunge</p>  | <p><b>Entwicklung:</b><br/>-</p>   |
| <p><b>Sequenzierung:</b><br/><i>Fragestellungen</i><br/><b>inhaltliche Aspekte</b></p>  | <p><b>Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans</b><br/>Schülerinnen und Schüler können...</p>   | <p><b>Didaktisch-methodische Anmerkungen und Empfehlungen</b><br/><i>Kernaussagen / Alltagsvorstellungen / fakultative Aspekte</i></p>   |
| <p><b>Warum ist Atmen lebensnotwendig?</b><br/>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 Stoffwechselfvorgänge erläutern (UF1, UF2, UF4).</p> | <p>Problematisierung mit Rückgriff auf das vorangegangene UV: Wieso kann ich drei Monate leben ohne zu essen, drei Tage ohne trinken, aber nur drei Minuten ohne zu atmen?</p> <p><i>Wiederholung: Bedeutung der Nährstoffe (Fokus: Betriebsstoffe)</i></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><i>Kernaussage: 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>Gasaustausch in der Lunge</p> <p>ca. 3 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>am Beispiel des Dünndarms und der Lunge das Prinzip der Oberflächenvergrößerung und seine Bedeutung für den Stoffaustausch erläutern (UF4).</p>  | <p>Thematisierung des Wegs der Luft in den Körper</p> <p>Veranschaulichung der Funktion des Zwerchfells mit einem einfachen Funktionsmodell, u.U. können die SuS dieses auch selbst basteln [1].</p> <p>Erarbeitung des Feinbaus der Lunge, erneutes Aufgreifen des Prinzips der Oberflächenvergrößerung, ggf. mithilfe eines Modells [2]</p> <p>Sektion einer Lunge aus dem Schlachthof (schwammartiges Gewebe, Aufpumpen, ...)</p> <p><i>Kernaussage: Die Lunge besteht aus vielen feinen Verästelungen, die in kleinen Lungenbläschen enden. Deren dünne Wände bilden zusammen eine große Fläche. Sie ermöglichen den Austausch der Atemgase mit den sie umgebenden haarfeinen Blutgefäßen.</i></p> |
| <p><b>Wie wird der Sauerstoff im Körper weiter zu seinem Ziel transportiert?</b></p> <p>Zusammensetzung und Aufgaben des Blutes</p> <p>Blutkreislauf</p> <p>Gasaustausch an den Zellen</p> <p>Bau und Funktion des Herzens</p> <p>ca. 4 Ustd.</p> | <p>Blut als Transportmittel für Nährstoffe, Sauerstoff und Kohlenstoffdioxid beschreiben und die Bedeutung des Transports für die damit zusammenhängenden Stoffwechselfvorgänge erläutern (UF1, UF2, UF4).</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>die Funktionsweise des Herzens an einem einfachen Modell erklären und das Konzept</p> | <p>Erarbeitung der Wege zwischen Lunge und Gewebe, der Notwendigkeit einer das Blut antreibenden Pumpe sowie von Ventilen (Herzklappen)</p> <p><i>Die Alltagsvorstellung „Der Mensch hat zwei getrennte Kreisläufe“ wird revidiert.</i></p> <p>Einführung der verschiedenen Blutgefäße sowie der Farbzuordnung rot / blau zu sauerstoffreichem bzw. kohlenstoffdioxidreichem Blut.</p> <p>Nutzung eines Modells zur Veranschaulichung der Arbeitsweise des Herzens als Saug-Druck-Pumpe [4]</p> <p>Präparation von Herzen aus dem Schlachthof</p>  |



|   |   |  |
|---|---|--|
|   | des Blutkreislaufs an einem Schema erläutern (E6).  | <i>Kernaussage: Der Blutkreislauf ist ein Kreislauf mit zwei aufeinander abgestimmt arbeitenden Pumpen, sowie mit Körper- und Lungen-, „Schleife“.</i>   |
| <p><b>Wie ist das Blut aufgebaut und welche weiteren Aufgaben hat es?</b></p> <p>Zusammensetzung und Aufgaben des Blutes</p> <p>ca. 3 Ustd.</p> | <p>Blut (Fertigpräparate) mikroskopisch untersuchen und seine heterogene Zusammensetzung beschreiben (E4, E5, UF1).</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>Fokus auf die im mikroskopischen Bild sichtbaren Bestandteile des Blutes (Blutplasma und rote Blutkörperchen) und deren Aufgaben</p> <p><i>Weitere Blutbestandteile und deren Aufgaben</i></p> <p><i>Die Alltagsvorstellung „Blut ist eine homogene rote Flüssigkeit“ wird kontrastiert.</i></p> <p>Abschluss der Sequenz: Überblick über das Zusammenwirken der Organe (Lernplakat)</p> <p><i>Kernaussage: Blut besteht aus verschiedenen Zelltypen mit unterschiedlichen Aufgaben, die in einer wässrigen 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></p> <p>Gefahren von Tabakkonsum</p> <p>ca. 2 Ustd.</p>   | <p>die Folgen des Tabakkonsums für den Organismus erläutern (UF1, UF2, K4, VB B, Z3).</p> <p>Empfehlungen zur Gesunderhaltung des Körpers und zur Suchtprophylaxe unter Verwendung von biologischem Wissen entwickeln (B3, B4, K4, VB B; Z1, Z3).</p>   | <p>Wirkungen und Folgen des Tabakkonsums</p> <p>Fokus: Verklebung der Lungenbläschen („Raucherlunge“) durch Teer, Sauerstoffmangel durch Kohlenstoffmonoxid, Durchblutungsstörungen durch Nikotin, <i>evtl. Erweiterung auf Krebsrisiko</i>)</p> <p>Gründe für das Rauchen und das Nichtrauchen</p> <p>Ggf. in Zusammenarbeit mit der Klassenleitung oder dem Religionsunterricht: Nein-Sagen Lernen</p> <p><i>Kernaussage: Zigaretten enthalten verschiedene Giftstoffe, die</i></p>  |

|  |  |   |
|--|--|---|
|  |  | den Körper auf vielfältige Art und Weise schädigen. Sie selbstbewusst abzulehnen bedeutet, gut für seinen Körper zu sorgen. |
|--|--|---|

**Weiterführende Materialien:**

| Nr. | URL / Quellenangabe   | Kurzbeschreibung des Inhalts / der Quelle  |
|-----|---|--|
| 1   | <a href="https://lehrerfortbildung-bw.de/u_matna-tech/bio/gym/bp2016/fb8/2_atmung/1_ab/3_funktion/203_ab_lungenfunktionsmodelle_bau.pdf">https://lehrerfortbildung-bw.de/u_matna-tech/bio/gym/bp2016/fb8/2_atmung/1_ab/3_funktion/203_ab_lungenfunktionsmodelle_bau.pdf</a> | Der Lehrerbildungsserver des Landes Baden-Württemberg bietet hier Anleitungen zum Bau je eines Modells zur Bauch- und zur Brustatmung sowie und Arbeitsblätter zur Modellkritik. |
| 2   | <a href="https://www.youtube.com/watch?v=Joio2eYxm0I">https://www.youtube.com/watch?v=Joio2eYxm0I</a>   | Versuch zur Oberflächenvergrößerung: Aufnahme von Wasser durch ein (glattes) Geschirrhandtuch und ein Frotteehandtuch (bei selber Grundfläche / Gewicht...)                      |
| 3   | <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  |
| 4   | <a href="https://lehrerfortbildung-bw.de/u_matna-tech/bio/gym/bp2016/fb8/3_blut_kreislauf/1_ab/2_modell/">https://lehrerfortbildung-bw.de/u_matna-tech/bio/gym/bp2016/fb8/3_blut_kreislauf/1_ab/2_modell/</a>   | Anleitung zum Bau eines „low-cost-Herzfunktionsmodells“  |

Letzter Zugriff auf die URL: 28.11.2019

|  |   |                          |
|--|---|--------------------------|
| <b>Jahrgangsstufe 6:</b><br><b>UV 3 „Bewegung – die Energie wird genutzt“</b><br>(ca. 6 Ustd., in blau: fakultative Aspekte bei höherem Stundenkontingent)   |   |                          |
| <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 [...] betrachtet. |   |                          |
| <b>Erweiterung des Kompetenzbereichs Kommunikation</b>   | <b>Experimente / Untersuchungen / Arbeit mit Modellen</b>   |                          |
| <b>K1 (Dokumentation):</b><br>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.                              | <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 sowie Funktionsmodell Beuger/Strecker aus der Sammlung)</li> </ul> |                          |
| <b>Beiträge zu den Basiskonzepten</b>  |   |                          |
| <b>System:</b><br>Stoff- und Energieumwandlung im menschlichen Körper  | <b>Struktur und Funktion:</b><br>Gegenspielerprinzip am Beispiel der Muskulatur   | <b>Entwicklung:</b><br>- |

| <b>Sequenzierung:<br/>Fragestellungen</b><br>inhaltliche Aspekte  | <b>Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans</b><br>Schülerinnen und Schüler können...  | <b>Didaktisch-methodische Anmerkungen und Empfehlungen</b><br>Kernaussagen / Alltagsvorstellungen / <i>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>Problematisierung: gemeinsames Seilchenspringen oder andere Bewegung</p> <p>→ zur Klärung der Voraussetzungen für Bewegungen das Skelettmodell aus der Sammlung präsentieren.</p> <p>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.<br/><a href="#">Bastelbogen des menschlichen Skeletts“ [1]</a> (evtl. als Hausaufgabe ausschneiden lassen).</p> <p>Fokussierung auf Fuß- und Handskelett und Rückgriff auf das Seilchenspringen, um den Struktur-Funktionszusammenhang zu verdeutlichen (Abfedern und Umgreifen, evtl. auch Rotation der Handgelenke)</p> <p>Reduktion auf wenige gut am Skelett erkennbare Merkmale, keine detaillierte Benennung der einzelnen Knochen, keine Gelenktypen<br/><a href="#">Basteln von Wirbelsäulenmodellen, Funktion der Bandscheiben</a></p> <p><i>Kernaussage: Die einzelnen Abschnittsgruppen des Skeletts weisen jeweils strukturelle Anpassungen an ihre spezifische Funktion auf. Im Fußskelett zeigt sich eine Anpassung an die erhöhte Druckbelastung beim aufrechten Gang; der Bau des Handskeletts ermöglicht das Greifen.</i></p> |

| <b>Sequenzierung:<br/>Fragestellungen</b><br>inhaltliche Aspekte   | <b>Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans</b><br>Schülerinnen und Schüler können...   | <b>Didaktisch-methodische Anmerkungen und Empfehlungen</b><br>Kernaussagen / Alltagsvorstellungen / <i>fakultative Aspekte</i>  |
|--|--|---|
| <b>Wie arbeiten Knochen und Muskeln bei der Bewegung zusammen?</b><br><br>Grundprinzip von Bewegungen<br><br>ca. 1 Ustd.   | das Grundprinzip des Zusammenwirkens von Skelett und Muskulatur bei Bewegungen erklären (UF1).   | Rückgriff auf die Problematisierung: Seilchenspringen<br>Fokussierung auf fehlende Muskeln und Sehnen<br><br>Einführung des Gegenspielerprinzips und Veranschaulichung mithilfe eines Funktionsmodells zur Muskelbewegung des Beugers und Streckers<br><i>Basteln eines Funktionsmodells mit Modellkritik [2]</i><br><br><i>Die Alltagsvorstellung „Ein Muskel zieht sich zusammen und entspannt sich“ wird durch das Funktionsmodell kontrastiert.</i><br><i>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><br><br>Zusammenhang zwischen körperlicher Aktivität und Nährstoff- sowie Sauerstoffbedarf<br><br>ca. 3 Ustd. | 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.<br><br><ul style="list-style-type: none"> <li>- High Impact-Übung, z.B. Jumping Jack oder Seilchenspringen,</li> <li>- wahlweise Pulsschläge oder/ <i>und</i> Atemfrequenz messen lassen,</li> <li>- außerdem Wärmefreisetzung thematisieren</li> </ul> <i>Der Alltagsvorstellung „Energie wird hergestellt und verbraucht“ wird mithilfe der Methode ‚Brücke bauen‘ entgegengewirkt [4]: „Energie wird aufgenommen und abgegeben.“</i><br><br>Erstellung von Diagrammen aus Wertetabellen, <i>Arbeit mit Tabellenkalkulationsprogrammen, Vergleich verschiedener Diagrammtypen.</i> |

| <b>Sequenzierung:</b><br><b>Fragestellungen</b><br>inhaltliche Aspekte | <b>Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans</b><br><br>Schülerinnen und Schüler können... | <b>Didaktisch-methodische Anmerkungen und Empfehlungen</b><br><br><i>Kernaussagen / Alltagsvorstellungen / <b>fakultative Aspekte</b></i>  |
|--|--|--|
|  |  | <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><i>Kernaussage: Körperliche Aktivität führt zu einer erhöhten Sauerstoffaufnahme.<br/>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.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.   |

Letzter Zugriff auf die URL: 24.01.2020



**Jahrgangsstufe 6:**  
**UV 34, „Pubertät – Erwachsen werden“**  
 (ca. 7 Ustd., in blau: fakultative Aspekte bei höherem Stundenkontingent)

**Inhaltsfeldbeschreibung (Auszug)**

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.

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.

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.

**Erweiterung des Kompetenzbereichs Kommunikation**

**Experimente / Untersuchungen / Arbeit mit Modellen**

K2 (Informationsverarbeitung):  
 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.

- Datenauswertung: Menstruationskalender

**Beiträge zu den Basiskonzepten**



|                |  |   |
|----------------|--|---|
| <b>System:</b> | <b>Struktur und Funktion:</b><br>Angepasstheit des menschlichen Körpers an die Reproduktionsfunktion | <b>Entwicklung:</b><br>Individualentwicklung des Menschen im Hinblick auf Geschlechtsreifung, Variabilität bei der Merkmalsausprägung in der Pubertät |
|----------------|--|---|

| <b>Sequenzierung:</b><br><i>Fragestellungen</i><br>inhaltliche Aspekte   | <b>Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans</b><br>Schülerinnen und Schüler können...   | <b>Didaktisch-methodische Anmerkungen und Empfehlungen</b><br><i>Kernaussagen / Alltagsvorstellungen / fakultative Aspekte</i>  |
|--|--|---|
| <p><b>Wie verändern sich Jugendliche in der Pubertät?</b></p> <p>Körperliche und psychische Veränderungen in der Pubertät</p> <p>ca. 2 Ustd.</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 im 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> </ul> <p><i>Aufregende Jahre: Jules Tagebuch (BzGA) [1] kann den Unterricht sinnvoll ergänzen (auch zum Selberlesen).</i></p> <p>Veränderungen in der Pubertät</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Geschlechtsmerkmale</li> </ul> |

| <b>Sequenzierung:<br/>Fragestellungen</b><br>inhaltliche Aspekte  | <b>Konkretisierte Kompetenzerwartungen<br/>des Kernlehrplans</b><br>Schülerinnen und Schüler können...                               | <b>Didaktisch-methodische Anmerkungen und Empfehlungen</b><br>Kernaussagen / Alltagsvorstellungen / <i>fakultative Aspekte</i>   |
|---|--|--|
|   |  | <ul style="list-style-type: none"> <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>- Persönlichkeit, Ansprüche und an Heranwachsende gerichtete Erwartungen</li> </ul> <p><i>Kernaussage: 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). Die Merkmalsausprägung ist aber individuell unterschiedlich (z.B. Zeitpunkt).</i></p> |
| <b>Wozu dienen die Veränderungen?</b><br><br>Bau und Funktion der Geschlechtsorgane<br><br>Körperpflege und Hygiene | Bau und Funktion der menschlichen Geschlechtsorgane erläutern (UF1).<br><br>den weiblichen Zyklus in Grundzügen erklären (UF1, UF4). | Problematisierung z. B. anhand von Fragen der Schüler/innen („Warum unterscheiden sich Mädchen und Jungen?“)<br><br>Erarbeitung z. B. mit Hilfe eines Informationstextes<br><br>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)  |

| <b>Sequenzierung:</b><br><b>Fragestellungen</b><br>inhaltliche Aspekte | <b>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</b><br><b>des Kernlehrplans</b><br>Schülerinnen und Schüler können... | <b>Didaktisch-methodische Anmerkungen und Empfehlungen</b><br><i>Kernaussagen / Alltagsvorstellungen / <b>fakultative Aspekte</b></i>   |
|--|--|---|
| <p>insgesamt ca. 7 Ustd.<br/>+ zusätzlicher Projekttag</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 in geschlechtsgetrennten Gruppen</li> </ul> <p><i>Kernaussage:</i><br/> <i>Der Bau der Geschlechtsorgane ist eine Anpassung an die Fortpflanzungsfähigkeit.</i><br/> <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. | 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.</p> <p>[Download und Bestellung unter <a href="https://www.bzga.de/infomaterialien">https://www.bzga.de/infomaterialien</a>]</p> | <p>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.</p> <p>Derzeit existiert keine Version aus der Sicht von Jungen.</p> <p>Die Broschüre ist im Klassensatz kostenlos bei der Bundeszentrale für gesundheitliche Aufklärung erhältlich.</p> |
|---|--|---|

Letzter Zugriff auf die URL: 24.01.2020

**Jahrgangsstufe 6:**  
**UV 5 „Fortpflanzung – Ein Mensch entsteht“**  
 (ca. 5 Ustd., in blau: fakultative Aspekte bei höherem Stundenkontingent)

**Inhaltsfeldbeschreibung (Auszug)**

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.

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.

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.

**Erweiterung des Kompetenzbereichs Kommunikation**

**Experimente / Untersuchungen / Arbeit mit Modellen**

K2(Informationsverarbeitung):  
 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.

- Ultraschallbilder der vorgeburtlichen Entwicklung (KLP)
- [Modellexperiment zur Fruchtblase](#)

**Beiträge zu den Basiskonzepten**

**System:**

**Struktur und Funktion:**

**Entwicklung:**

sexuelle Fortpflanzung erzeugt Varianten

|   |   |   |
|---|---|---|
| Zusammenhang und Unterscheidung der Systemebenen Zelle-Organ-Organismus bei der Keimesentwicklung | Angepasstheit des menschlichen Körpers an die Reproduktionsfunktion | Wachstum durch Teilung und Größenzunahme von Zellen |
|---|---|---|

| <b>Sequenzierung:<br/>Fragestellungen</b><br>inhaltliche Aspekte   | <b>Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans</b><br>Schülerinnen und Schüler können...                   | <b>Didaktisch-methodische Anmerkungen und Empfehlungen</b><br><i>Kernaussagen / Alltagsvorstellungen / fakultative Aspekte</i>  |
|--|--|---|
| <p><b>Wie beginnt menschliches Leben?</b></p> <p>Geschlechtsverkehr<br/>Befruchtung</p> <p>ca. 2 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: Sie schlafen zusammen?“)</p> <p>Inhaltliche Aspekte:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sex als Ausdruck von Liebe darstellen</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 [2]</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: 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>anhand geeigneten Bildmaterials die Entwicklung eines Embryos bzw. Fötus beschreiben und das Wachstum mit der</p> | <p>Fokus: Embryonalentwicklung, Grundverständnis von Wachstum, Einstieg über Ultraschallbilder verschiedener Entwicklungsstadien</p>  |

| <b>Sequenzierung:<br/>Fragestellungen</b><br>inhaltliche Aspekte | <b>Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans</b><br>Schülerinnen und Schüler können...   | <b>Didaktisch-methodische Anmerkungen und Empfehlungen</b><br>Kernaussagen / Alltagsvorstellungen / <i>fakultative Aspekte</i>  |
|--|--|---|
| Schwangerschaft<br><br>ca. 2 Ustd.                               | Vermehrung von Zellen erklären (E1, E2, E5, UF4).<br><br>Schwangerschaft und Geburt beschreiben und Maßnahmen zur Vermeidung von Gesundheitsrisiken für Embryo und Fötus begründen (UF1, UF2, B3). | <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>- <b>Modellversuch Fruchtblase (rohes Ei in wassergefülltem Gefrierbeutel); hier auch gut Modelldiskussion möglich</b></li> <li>- <b>Entstehung von Mehrlingen</b></li> <li>- <b>Schüler/innen fragen zu Hause nach den Umständen ihrer Geburt</b></li> <li>- besonderer Fokus: Verantwortung der Schwangeren (und ihres Umfeldes) für das Ungeborene und für den Säugling beim Stillen bzgl. Medikamenten, Alkohol, Nikotin etc.</li> </ul> |

| <b>Sequenzierung:<br/>Fragestellungen</b><br>inhaltliche Aspekte  | <b>Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans</b><br>Schülerinnen und Schüler können...    | <b>Didaktisch-methodische Anmerkungen und Empfehlungen</b><br>Kernaussagen / Alltagsvorstellungen / <i>fakultative Aspekte</i>   |
|---|---|--|
|   |   | <p><i>Kernaussage: Die makroskopisch wahrnehmbare Entwicklung und das Wachstum des Embryos beruhen auf Zellteilungen und Zunahme des Zellvolumens. Um leben und wachsen zu können, wird der Embryo vollständig von der Mutter über die Plazenta versorgt.</i></p> <p><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</p> <p>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. | 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.</p> <p><a href="https://www.bzga.de/infomaterialien/sexualaufklaerung/aufregende-jahre-jules-tagebuch/">https://www.bzga.de/infomaterialien/sexualaufklaerung/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.</p> <p>Derzeit existiert keine Version aus Jungensicht.</p> <p>Die Broschüre ist im Klassensatz kostenlos bei der Bundeszentrale für gesundheitliche Aufklärung erhältlich.</p> |
| 2   | <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.</p> <p>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>   |

Letzter Zugriff auf die URL: 24.01.2020

2.1.5 Übergeordnete Unterrichtsvorhaben Jahrgang 8

| JAHRGANGSSTUFE 8  |  |   |  |
|---|--|---|--|
| Unterrichtsvorhaben   | Inhaltsfelder<br>Inhaltliche Schwerpunkte  | Schwerpunkte der<br>Kompetenzentwicklung  | Weitere Vereinbarungen   |
| <p><b>UV 8.1:<br/>Erkunden eines Ökosystems</b></p> <p>Woraufhin können wir „unser“ Ökosystem untersuchen?</p> <p>Wie ist der Lebensraum strukturiert?</p> <p>Welche abiotischen Faktoren wirken in verschiedenen Teilbiotopen?</p> <p>Welche Arten finden sich in verschiedenen Teilbiotopen?</p> <p>Wie beeinflussen abiotische Faktoren das Vorkommen von Arten?</p> <p>Wie können Arten in ihrem Lebensraum geschützt werden?</p> <p>ca. 12 Ustd.</p> | <p><b>IF 4:<br/>Ökologie und Naturschutz</b></p> <p>Merkmale eines Ökosystems</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erkundung eines heimischen Ökosystems,</li> <li>• charakteristische Arten und ihre jeweiligen Anpassungen an den Lebensraum</li> <li>• biotische Wechselwirkungen</li> <li>• Artenkenntnis</li> </ul> <p>Naturschutz und Nachhaltigkeit</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Biotop- und Artenschutz</li> </ul> | <p>E2: Wahrnehmung und Beobachtung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Beschreiben von Ökosystemstruktur und Habitaten</li> <li>• Messen von abiotischen Faktoren</li> </ul> <p>E4: Untersuchung und Experiment</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Planung der Untersuchung: Auswahl der zu messenden Faktoren, Festlegung der Datenerfassung, Auswahl der Messmethoden</li> </ul> | <p>... zur Schwerpunktsetzung</p> <p>Exkursion oder Unterrichtsgang</p> <p>Angepasstheiten: Fokus auf zwei abiotische Faktoren und biotischen Faktor Konkurrenz</p> <p>Biotopschutz: Betrachtung einer Leitart</p> <p>... zur Vernetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• IF 1 Vielfalt und Anpassungen von Lebewesen</li> <li>• IF 5 Evolution</li> </ul> |

| JAHRGANGSSTUFE 8   |   |  |  |
|--|---|--|--|
| Unterrichtsvorhaben  | Inhaltsfelder<br>Inhaltliche Schwerpunkte   | Schwerpunkte der<br>Kompetenzentwicklung   | Weitere Vereinbarungen   |
| <p><b>UV 8.2:</b><br/><b>Pilze und ihre Rolle im Ökosystem</b></p> <p>Wie unterscheiden sich Pilze von Pflanzen und Tieren?</p> <p>Wo kommen Pilze im Ökosystem vor und in welcher Beziehung stehen sie zu anderen Lebewesen?</p> <p>ca. 8 Ustd.</p> | <p><b>IF 4:</b><br/><b>Ökologie und Naturschutz</b></p> <p>Merkmale eines Ökosystems</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erkundung eines heimischen Ökosystems</li> <li>• Einfluss der Jahreszeiten</li> <li>• charakteristische Arten und ihre Anpassungen an den Lebensraum</li> <li>• biotische Wechselwirkungen</li> <li>• ökologische Bedeutung von Pilzen und ausgewählten Wirbellosen</li> <li>• Artenkenntnis</li> </ul> | <p>UF3: Ordnung und Systematisierung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vergleich Pilz – Tier – Pflanze</li> <li>• verschiedene biotische Beziehungen</li> </ul> <p><b>Medienkompetenz</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• selbstständig Informationen und Daten aus analogen und digitalen Medienangeboten filtern, sie in Bezug auf ihre Relevanz, ihre Qualität, ihren Nutzen und ihre Intention analysieren, sie aufbereiten und deren Quellen korrekt belegen (MKR 2.1, 2.2, Spalte 4, insbesondere 4.3)</li> <li>• biologische Sachverhalte, Überlegungen und Arbeitsergebnisse unter Verwendung der Bildungs- und Fachsprache sowie fachtypischer Sprachstrukturen und Dar-</li> </ul> | <p>... zur Schwerpunktsetzung</p> <p>biotische Wechselwirkungen: Parasitismus, Symbiose und saprobiontische Lebensweise</p> <p>Bau der Pilze: nur grundlegend im Kontrast zu Pflanzen und Tieren</p> <p>Artenkenntnis: Fokussierung auf wenige, häufige Arten</p> <p>... zur Vernetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• UV 5.1: Bau der Pflanzenzelle</li> <li>• UV 8.3, UV 8.8 Stoffkreisläufe, Destruenten</li> </ul> |

| JAHRGANGSSTUFE 8   |  |  |  |
|--|--|--|--|
| Unterrichtsvorhaben  | Inhaltsfelder<br>Inhaltliche Schwerpunkte  | Schwerpunkte der<br>Kompetenzentwicklung   | Weitere Vereinbarungen   |
|  |  | stellungsformen sachgerecht, adressatengerecht und situationsbezogen in Form von kurzen Vorträgen und schriftlichen Ausarbeitungen präsentieren und dafür digitale Medien reflektiert und sinnvoll verwenden (MKR Spalte 4, insbesondere 4.1, 4.2) |  |
| <p><b>UV 8.3:</b><br/><b>Bodenlebewesen und ihre Rolle im Ökosystem</b></p> <p><i>Warum wächst der Waldboden nicht jedes Jahr höher?</i></p> <p><i>Welche Wirbellosen finden wir im Falllaub?</i></p> <p><i>Welche ökologische Bedeutung haben Wirbellose im Waldboden?</i></p> <p>ca. 4 Ustd.</p> | <p><b>IF 4:</b><br/><b>Ökologie und Naturschutz</b></p> <p>Merkmale eines Ökosystems</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• charakteristische Arten und ihre Anpasstheiten an den Lebensraum,</li> <li>• ausgewählte Wirbellosen-Taxa</li> <li>• ökologische Bedeutung von Pilzen und ausgewählten Wirbellosen</li> <li>• Artenkenntnis</li> </ul> | <p>UF3: Ordnung und Systematisierung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Überblick über in der Streu lebende Taxa</li> </ul>  | <p><i>... zur Schwerpunktsetzung</i></p> <p>Untersuchung von Streu</p> <p><i>... zur Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• UV 8.2: Pilze als Destruenten</li> <li>• UV 8.8 Stoffkreisläufe: Destruenten</li> </ul> |

| JAHRGANGSSTUFE 8  |  |   |   |
|---|--|---|---|
| Unterrichtsvorhaben   | Inhaltsfelder<br>Inhaltliche Schwerpunkte  | Schwerpunkte der<br>Kompetenzentwicklung  | Weitere Vereinbarungen  |
| <p><b>UV 8.4:</b><br/><b>Energiefluss und Stoffkreisläufe im Ökosystem</b></p> <p>Wie lässt sich zeigen, dass Pflanzen energiereiche Stoffe aufbauen können?</p> <p>Welche Bedeutung hat die Photosynthese für Pflanzen und Tiere?</p> <p>ca. 8 Ustd.</p> | <p><b>IF 4:</b><br/><b>Ökologie und Naturschutz</b></p> <p>Energiefluss und Stoffkreisläufe</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundprinzip der Photosynthese und des Kohlenstoffkreislaufs</li> <li>• Nahrungsbeziehungen und Nahrungsnetze</li> <li>• Energieentwertung</li> </ul> | <p>E6: Modell und Realität</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vereinfachung in Schemata</li> <li>• kritische Reflexion</li> </ul> <p>E5: Auswertung und Schlussfolgerung</p> <p>E7: Naturwissenschaftliches Denken und Arbeiten</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nutzung von Schemata und Experimenten</li> </ul> | <p>... zur Schwerpunktsetzung</p> <p>Historische Experimente: VAN HELMONT o.a.</p> <p>... zur Vernetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• UV 5.4: Bedeutung der Photosynthese</li> </ul> <p>... zu Synergien</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Physik UV 9.4: Energieumwandlungsketten</li> <li>• Chemie UV 7.2: Energieumwandlung bei chemischen Reaktionen Kohlenstoffkreislauf; Chemie UV 10.6</li> </ul> |
| <p><b>UV 8.5:</b><br/><b>Biodiversität und Naturschutz</b></p>  | <p><b>IF 4:</b><br/><b>Ökologie und Naturschutz</b></p> <p>Naturschutz und Nachhaltigkeit</p>  | <p>B1: Fakten- und Situationsanalyse</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vielfalt der Einflussfaktoren auf das Insektensterben</li> </ul>  | <p>... zur Schwerpunktsetzung</p> <p>Sukzession am Beispiel der Entwicklung einer Brache</p>  |

| JAHRGANGSSTUFE 8  |   |  |  |
|---|---|--|--|
| Unterrichtsvorhaben   | Inhaltsfelder<br>Inhaltliche Schwerpunkte   | Schwerpunkte der<br>Kompetenzentwicklung   | Weitere Vereinbarungen   |
| <p>Wie entwickelt sich ein Lebensraum ohne menschlichen Einfluss?</p> <p>Wieso ist der Schutz von Biodiversität so wichtig?</p> <p>Wie muss eine Landschaft strukturiert sein, damit Insektenvielfalt möglich ist?</p> <p>ca. 9 Ustd.</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Veränderungen von Ökosystemen durch Eingriffe des Menschen</li> <li>• Biotop- und Artenschutz</li> </ul> | <p>B2: Bewertungskriterien und Handlungsoptionen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• individuelle, gesellschaftliche und politische Handlungsmöglichkeiten</li> </ul> | <p>Begründung des Naturschutzes konkrete Beispiele für Handlungsoptionen mit lokalem Bezug</p> <p>Nutzung des Biotopkatasters (MKR 2.2: Informationsauswertung, Medienkonzept der Schule)</p> <p>... zur Vernetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• UV 8.1: Zusammenhang von Biotop- und Artenschutz</li> </ul> |

| JAHRGANGSSTUFE 8  |   |   |  |
|---|---|---|--|
| Unterrichtsvorhaben   | Inhaltsfelder<br>Inhaltliche Schwerpunkte   | Schwerpunkte der<br>Kompetenzentwicklung  | Weitere Vereinbarungen   |
| <p><b>UV 8.6</b><br/><b>Immunbiologie – Abwehr und Schutz vor Erkrankungen</b></p> <p><i>Wie unterscheiden sich Bakterien und Viren?</i></p> <p><i>Wie wirken Antibiotika und weshalb verringert sich in den letzten Jahrzehnten deren Wirksamkeit?</i></p> <p><i>Wie funktioniert das Immunsystem?</i></p> <p><i>Wie kann man sich vor Infektionskrankheiten schützen?</i></p> | <p><b>IF7:</b><br/><b>Mensch und Gesundheit</b></p> <p>Immunbiologie</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• virale und bakterielle Infektionskrankheiten</li> <li>• Beschreibung von Bau und Vermehrung bei Bakterien und Viren</li> <li>• Einsatz von Antibiotika</li> <li>• unspezifische und spezifische Immunreaktion auf körperfremde Gewebe und Organe</li> <li>• passive und aktive Immunisierung</li> <li>• Organtransplantation</li> <li>• Allergien</li> <li>• Impfungen</li> </ul> | <p>UF4 Übertragung und Vernetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• variable Problemsituationen lösen</li> </ul> <p>E1 Problem und Fragestellung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fragestellungen z.B. zu historischen Experimenten formulieren</li> </ul> <p>E5 Auswertung und Schlussfolgerung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Beobachtungen interpretieren</li> </ul> <p>K4: Argumentation</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• faktenbasiert, rational und schlüssig argumentieren</li> </ul> <p>B3 Abwägung und Entscheidung</p> | <p><i>... zur Schwerpunktsetzung</i></p> <p>Auswertung von Abklatschversuchen und historischen Experimenten (FLEMING, JENNER, BEHRING o. a.)</p> <p>Einüben von Argumentationsstrukturen in Bewertungssituationen anhand von Positionen zum Thema Impfung</p> <p><i>... zur Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• UV 5.1 Kennzeichen des Lebendigen</li> <li>• UV 5.6 Muttermilch als passive Immunisierung</li> <li>• UV 6.1 Blut und Bestandteile</li> <li>• UV 10.2 Schlüssel-Schloss-Modell</li> <li>• UV 10.5 Blutgruppenvererbung</li> </ul> |

|              |  |   |  |
|--------------|--|---|--|
| ca. 12 Ustd. |  | <ul style="list-style-type: none"><li>• Nach Abschätzung der Folgen Handlungsoption auswählen</li></ul> <p>B4 Stellungnahme und Reflexion</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Bewertungen argumentativ vertreten</li><li>• Positionen zum Thema Impfung auch im Internet recherchieren, auswerten, Strategien und Absichten erkennen und unter Berücksichtigung der Empfehlungen der Ständigen Impfkommission kritisch reflektieren (MKR 2.1, 2.2, 2.3)</li></ul> |  |
|--------------|--|---|--|



| JAHRGANGSSTUFE 8  |   |   |  |
|---|---|---|--|
| Unterrichtsvorhaben   | Inhaltsfelder<br>Inhaltliche Schwerpunkte   | Schwerpunkte der<br>Kompetenzentwicklung  | Weitere Vereinbarungen   |
| <p><b>UV 8.7:</b></p> <p><b>Fortpflanzung und Entwicklung</b></p> <p>Welchen Einfluss haben Hormone auf die zyklisch wiederkehrenden Veränderungen im Körper einer Frau?</p> <p>Wie lässt sich die Entstehung einer Schwangerschaft hormonell verhüten?</p> <p>Wie entwickelt sich ein ungeborenes Kind?</p> <p>Welche Konflikte können sich bei einem Schwangerschaftsabbruch ergeben?</p> | <p><b>IF8:</b></p> <p><b>Sexualerziehung</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hormonelle Steuerung des Zyklus</li> <li>• Verhütung</li> <li>• Schwangerschaftsabbruch</li> <li>• Umgang mit der eigenen Sexualität</li> </ul> | <p>K3: Präsentation</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• GA zu Verhütungsmethoden</li> </ul> <p>E5: Auswertung und Schlussfolgerung</p> <p>B1: Fakten- und Situationsanalyse</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sachinfos von Wertungen unterscheiden bei sexueller Identität</li> </ul> <p>B2: Bewertungskriterien und Handlungsoptionen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Entscheidung treffen für verantwortungsbewussten Umgang mit Verhütung</li> <li>• Kontroverse Positionen zum Schwangerschaftsabbruch unter Berücksichtigung ethischer Maßstäbe und gesetzl. Regelungen abwägen</li> </ul> | <p>... zur Schwerpunktsetzung</p> <p>Sexuelle Identität, Zyklus, Verhütungsmethoden, Rechtslage Schwangerschaftsabbruch, Embryonalentwicklung</p> <p>... zur Vernetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• IF 3 Sexualerziehung (UV 6.3 + UV 6.4)</li> <li>• Trisomie 21 (vergl. UV 10.5)</li> </ul> <p>... zu Synergien</p> <p>Religion? Persönlichkeitsrecht, Minderheiten</p> <p>Pädagogik?</p> |

| JAHRGANGSSTUFE 8  |   |   |                        |
|---|---|---|------------------------|
| Unterrichtsvorhaben   | Inhaltsfelder<br>Inhaltliche Schwerpunkte | Schwerpunkte der<br>Kompetenzentwicklung  | Weitere Vereinbarungen |
| <p>Wie gehe ich verantwortungsbewusst mit meiner Sexualität um?</p> <p>Wie entwickelt sich der Embryo/Fetus im Mutterleib?</p> <p>ca. 30 Ustd</p> |   | <p>K4: Argumentation</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verantwortung für sich selbst und andere im Hinblick auf sexuelles Verhalten diskutieren</li> </ul> |                        |

| JAHRGANGSSTUFE 8   |  |  |  |
|--|--|--|--|
| Unterrichtsvorhaben  | Inhaltsfelder<br>Inhaltliche Schwerpunkte  | Schwerpunkte der<br>Kompetenzentwicklung | Weitere Vereinbarungen   |
| <p><b>UV 8.8:</b><br/><b>Menschliche Sexualität</b></p> <p>Worin besteht unsere Verantwortung in Bezug auf sexuelles Verhalten und im Umgang mit</p> | <p><b>IF 8:</b><br/><b>Sexualerziehung</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Umgang mit der eigenen Sexualität</li> </ul> | <p>B1: Fakten- und Situationsanalyse</p> | <p>... zur Schwerpunktsetzung</p> <p>altersgemäßes Grundwissen über Verhütungsmethoden</p> |

| JAHRGANGSSTUFE 8   |   |   |  |
|--|---|---|--|
| Unterrichtsvorhaben  | Inhaltsfelder<br>Inhaltliche Schwerpunkte                     | Schwerpunkte der<br>Kompetenzentwicklung  | Weitere Vereinbarungen   |
| <p><i>unterschiedlichen sexuellen Orientierungen und Identitäten?</i></p> <p>ca. 4 Ustd.</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verhütung</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Unterscheidung von Fakten und Wertungen (geschlechtliche Orientierung und Identität)</li> </ul> <p>B4: Stellungnahme und Reflexion</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verantwortung für sich selbst und Verantwortung der Anderen</li> </ul> | <p>Projekttag in Kooperation mit externem Partner, dabei teilweise Arbeit in getrenntgeschlechtlichen Gruppen</p> <p>...zur Vernetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• UV 6.3: körperliche und psychische Veränderungen in der Pubertät</li> <li>• UV 6.4: Verhütung</li> <li>• UV 10.3: Verhütung, Thematisierung der Datenerhebung, hormonelle Details</li> </ul> |

## 2.1.6 Konkretisierte Unterrichtsvorhaben Jahrgang 8

| <b>Jahrgangsstufe 8</b><br><b>UV 8.1 „Erkunden eines Ökosystems“</b><br>(ca. 12 Ustd., in blau: fakultative Aspekte bei höherem Stundenkontingent)  |   |
|---|---|
| <b>Inhaltsfeldbeschreibung (Auszug)</b>   |   |
| <p>Das komplexe, dynamische Beziehungsgefüge aus belebter und unbelebter Natur steht im Zentrum dieses Inhaltsfeldes. Der abstrakte Systemgedanke wird durch die Auseinandersetzung mit einem exemplarischen Ökosystem konkretisiert. Naturerfahrungen, die in diesem Zusammenhang erworben werden, bilden die Grundlage für umweltbewusstes Handeln.</p> <p>Durch die praktische Untersuchung eines heimischen Ökosystems werden die vielfältigen Wechselwirkungen und Anpassungen ausgewählter Lebewesen an ihre Umwelt sowie ihre Rolle im Ökosystem erfahrbar. Ausgehend von konkret im Ökosystem vorgefundenen Vertretern wird der systematische Überblick über die Lebewesen insbesondere im Hinblick auf Wirbellose erweitert. [...]</p> |   |
| <b>Erweiterung des Kompetenzbereichs Kommunikation</b>  | <b>Experimente / Untersuchungen / Arbeit mit Modellen</b>   |
| <p><b>K3 (Präsentation):</b><br/>           Die Schülerinnen und Schüler können biologische Sachverhalte, Überlegungen und Arbeitsergebnisse unter Verwendung der Bildungs- und Fachsprache sowie fachtypischer Sprachstrukturen und Darstellungsformen sachgerecht, adressatengerecht und situationsbezogen in Form von kurzen Vorträgen und schriftlichen Ausarbeitungen präsentieren und dafür digitale Medien reflektiert und sinnvoll verwenden.</p> <p>→ Hier: Artensteckbriefe mit Präsentationssoftware erstellen lassen, Einbindung in das Medienkonzept der Schule</p>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Untersuchung der Struktur eines Ökosystems (KLP)</li> <li>• Messung von abiotischen Faktoren (KLP)</li> <li>• Bestimmung von im Ökosystem vorkommenden Taxa (KLP)</li> </ul> |
| <b>Beiträge zu den Basiskonzepten</b>   |   |

|  |  |                     |
|--|--|---------------------|
| <b>System:</b><br>Organisationsebenen eines Ökosystems, Zeigerorganismen   | <b>Struktur und Funktion:</b><br>Angepasstheit bei Pflanzen und Tieren | <b>Entwicklung:</b> |
| <b>Vorbemerkung</b><br><p>Mehr als bei den anderen Inhaltsfeldern ist das Vorgehen hier von der Jahreszeit und dem untersuchten Lebensraum abhängig. Im vorliegenden Beispiel-UV wird ein Waldökosystem untersucht, die Untersuchungen lassen sich aber in weiten Teilen auf andere terrestrische Ökosysteme, z. B. Hecke, Wiese, Park, übertragen.</p> <p>Weitere Hinweise und Anregungen bezüglich der Untersuchung (schulnaher) Biotope und Lebensgemeinschaften finden sich bei den weiterführenden Materialien unter [1] und [2].</p> |  |                     |

| <b>Sequenzierung:</b><br><b>Fragestellungen</b><br>inhaltliche Aspekte  | <b>Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans</b><br>Schülerinnen und Schüler können... | <b>Didaktisch-methodische Anmerkungen und Empfehlungen</b><br>Kernaussagen / Alltagsvorstellungen<br><i>in blau: fakultative Aspekte</i>   |
|---|--|--|
| <b>Woraufhin können wir „unser“ Ökosystem untersuchen?</b><br><br><p style="text-align: right;">ca. 1 Ustd.</p> |  | <p>Einführung in die Ökologie anhand eines Lebewesens (z. B. Eiche, Regenwurm...):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ökologie beschäftigt sich mit den Beziehungen zwischen Lebewesen sowie zwischen Lebewesen und Umwelt. – Was ist für die Eiche relevant, worauf hat sie Auswirkungen?</li> <li>- Sammeln relevanter Umweltfaktoren in einer übersichtlichen Darstellung, dabei Kategorisieren in abiotische und biotische Faktoren</li> </ul> <p><i>Problematisierung: Untersuchungsmöglichkeiten im Wald am besten vor Ort sammeln (Exkursion zum Heidhof)</i></p> <p><i>... oder Erstellen eines Arbeitsplans, z.B. unter folgenden Aspekten:</i></p> |

| <b>Sequenzierung:<br/>Fragestellungen<br/>inhaltliche Aspekte</b>  | <b>Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans<br/>Schülerinnen und Schüler können...</b>  | <b>Didaktisch-methodische Anmerkungen und Empfehlungen<br/>Kernaussagen / Alltagsvorstellungen<br/><i>in blau: fakultative Aspekte</i></b>   |
|--|--|--|
|  |  | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Wie ist der Wald begrenzt und strukturiert?</li> <li>2. Welche Lebewesen kommen vor – welche sind häufig?</li> <li>3. Wie sind die Lebewesen an ihr Habitat angepasst?</li> <li>4. Zu welchen Verwandtschaftsgruppen und Lebensformtypen gehören sie?</li> <li>5. Wovon ernähren sich die Organismen?</li> <li>6. Welche weiteren Beziehungen zwischen Lebewesen sind erkennbar?</li> <li>7. Wie verändert sich der Wald im Jahresverlauf?</li> <li>8. Wie verändert sich der Wald im Laufe vieler Jahre?</li> <li>9. Wie beeinflussen Menschen den Wald?</li> </ol> <p>Die Alltagsvorstellung „Ökologisch bedeutet ressourcenschonend o.ä.“ wird um die biologische Bedeutung von Ökologie ergänzt.</p> <p>Kernaussage: Ökologie untersucht die Beziehungen zwischen Lebewesen und zwischen Lebewesen und Umwelt. Aus ökologischer Sicht kann man ein Ökosystem (hier: den Wald) aus vielen unterschiedlichen Perspektiven untersuchen.</p> |
| <p><b>Wie ist der Lebensraum strukturiert?</b></p> <p><b>Welche abiotischen Faktoren wirken in verschiedenen Teilbiotopen?</b></p> | <p>ein heimisches Ökosystem hinsichtlich seiner Struktur untersuchen und dort vorkommende Taxa bestimmen (E2, E4).</p> <p>abiotische Faktoren in einem heimischen Ökosystem messen und mit dem</p> | <p>Planung der Untersuchung:</p> <p>- Sammeln von Kriterien zum Vergleich verschiedener Standorte im selben Biotop (z. B. Waldrand, Kernwald, Lichtung oder Fichtenmonokultur, Naturverjüngung, Mischwald; zum Vergleich Wiese),</p>   |

| <b>Sequenzierung:<br/>Fragestellungen</b><br>inhaltliche Aspekte | <b>Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans</b><br>Schülerinnen und Schüler können...   | <b>Didaktisch-methodische Anmerkungen und Empfehlungen</b><br>Kernaussagen / Alltagsvorstellungen<br><i>in blau: fakultative Aspekte</i>  |
|--|--|---|
| <p>ca. 3 Ustd.</p>   | <p>Vorkommen von Arten in Beziehung setzen (E1, E4, E5).</p> <p>an einem heimischen Ökosystem Biotop und Biozönose beschreiben sowie die räumliche Gliederung und Veränderungen im Jahresverlauf erläutern (UF1, UF3, K1).</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ergänzung nach Bedarf (z. B. Baum/Strauch/Krautschicht in Bezug auf Deckung schätzen, Lichtintensität, Lufttemperatur, Luftfeuchte, Windgeschwindigkeit messen)</li> <li>- Fokus auf zwei abiotische Faktoren (z. B. Lichtintensität und Temperatur) sowie Struktur des Lebensraums</li> <li>- Vorbereitung der Messung: Messverfahren und Bedingungen für die Vergleichbarkeit der Messwerte erarbeiten (z. B. mehrfache Messung, Lichtintensität in Bezug zu nicht beschatteter Fläche (Grünland, Parkplatz))</li> </ul> <p>Unterrichtsgang bzw. Exkursion zum Heidhof: Die Schülerinnen und Schüler untersuchen die abiotischen Faktoren und die Struktur.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Beobachtung und Messung in arbeitsteiliger Gruppenarbeit</li> <li>- Präsentation an den Stationen (Messwerte z. B. auf laminiertem A3-Papier notieren)</li> <li>- Bei der Auswertung Problematisierung der Aussagekraft der Messwerte (z. B. Stichprobenzahl, versch. Zeitpunkte, Messverfahren, Problem der Genauigkeit im Freien)</li> <li>- Fotografieren von wiedererkennbaren Standorten zur Dokumentation der Veränderungen im Jahresverlauf (Nutzung später)</li> </ul> <p><i>Kernaussage: Naturräumliche Voraussetzungen und unterschiedliche Besiedlung erzeugen unterschiedliche Lebensbedingungen. Diese lassen sich über die Grundstruktur (z. B. Relief, Hallenwald, Dickicht,</i></p> |

| <b>Sequenzierung:<br/>Fragestellungen</b><br>inhaltliche Aspekte  | <b>Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans</b><br>Schülerinnen und Schüler können...   | <b>Didaktisch-methodische Anmerkungen und Empfehlungen</b><br>Kernaussagen / Alltagsvorstellungen<br><i>in blau: fakultative Aspekte</i>   |
|---|--|--|
|   |  | <p>Lichtung) und abiotische Faktoren (z. B. Niederschlagsmenge, Wald-binnenklima) beschreiben.</p> <p>Die Grenzen von Biotop und Teilbiotopen sind nicht immer klar zu ziehen und für Lebewesen meist durchlässig.</p>   |
| <p><b>Welche Arten finden sich in verschiedenen Teilbiotopen?</b></p> <p>Charakteristische Arten und ihre Angepasstheiten an den Lebensraum</p> <p>Artenkenntnis</p> <p>ca. 4 Ustd.</p> | <p>ein heimisches Ökosystem hinsichtlich seiner Struktur untersuchen und dort vorkommende Taxa bestimmen (E2, E4).</p> <p>abiotische Faktoren in einem heimischen Ökosystem messen und mit dem Vorkommen von Arten in Beziehung setzen (E1, E4, E5).</p> | <p>Unterrichtsgang oder Exkursion zum Heidhof: Die Schülerinnen und Schüler bestimmen die in den unterschiedlichen Teilbiotopen häufig vorkommenden Pflanzen.</p> <p>Dokumentation mithilfe von Fotos</p> <p>Erarbeitung der Korrelation von Pflanzenvorkommen und Beleuchtungsstärke</p> <p><i>Kernaussage: Es lässt sich beobachten, dass die unterschiedlichen abiotischen Faktoren mit einer unterschiedlichen Vegetation korrelieren. Die gemessenen Unterschiede in der Stärke des abiotischen Faktors sind dafür möglicherweise ursächlich. Diese Hypothese kann nur durch eine Vielzahl weiterer Untersuchungen erhärtet werden.</i></p> |
| <p><b>Wie beeinflussen abiotische Faktoren das Vorkommen von Arten?</b></p> <p>Charakteristische Arten und ihre Angepasstheiten an den Lebensraum</p>                                   | <p>die Koexistenz von verschiedenen Arten mit ihren unterschiedlichen Ansprüchen an die Umwelt erklären (UF2, UF4).</p>  | <p>Problematisierung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- unterschiedliche Lebewesen an verschiedenen Standorten (z. B. Sauerklee im Schatten – Weidenröschen auf Lichtungen)</li> <li>- unterschiedliche Lebewesen am selben Standort (z. B. Sauerklee und Fichten)</li> </ul>   |



| <b>Sequenzierung:<br/>Fragestellungen</b><br>inhaltliche Aspekte   | <b>Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans</b><br>Schülerinnen und Schüler können...                    | <b>Didaktisch-methodische Anmerkungen und Empfehlungen</b><br>Kernaussagen / Alltagsvorstellungen<br><i>in blau: fakultative Aspekte</i>   |
|--|---|--|
| biotische Wechselwirkungen<br>Artenkenntnis<br><br>ca. 2 Ustd.   |   | Herausstellung der unterschiedlichen Ansprüche und der Konkurrenz<br><br>Erklärung des unterschiedlichen Vorkommens bzw. der Koexistenz davon ausgehend Erläuterung des Zeigerartenkonzepts<br><br><i>Kernaussage: Lebewesen konkurrieren um Ressourcen (z. B. Licht), dabei verdrängen bei ähnlichen Umweltansprüchen besser angepasste Arten die weniger gut angepassten. Wenn sich die Ansprüche unterscheiden, ist eine Koexistenz am selben Standort möglich.</i><br><br><i>Umgekehrt kann man dadurch von der Besiedlung auf die vorherrschenden Umweltfaktoren schließen (z. B. Lichtpflanzen, Schattenpflanzen).</i> |
| <b>Wie können Arten in ihrem Lebensraum geschützt werden?</b><br><br>charakteristische Arten und ihre Angepasstheiten an den Lebensraum,<br><br>Biotop- und Artenschutz<br><br>ca. 2 Ustd. | die Bedeutung des Biotopschutzes für den Artenschutz und den Erhalt der biologischen Vielfalt erläutern (B1, B4, K4). | Anhand einer Artensteckbriefs mit den Umweltansprüchen einer Leitart oder Verantwortungsart (z. B. Rotmilan, Schwarzstorch, Feuersalamander) finden die Schülerinnen und Schüler die Umweltfaktoren, die für die Besiedlung durch die Art relevant sind.<br><br><i>Kernaussage: Artenschutz kann durch die Schaffung bzw. den Erhalt der für eine Art relevanten Lebensbedingungen erfolgen. Im Gegensatz zu speziellen Artenschutzmaßnahmen trägt der Schutz von Biotopen mehr zum Erhalt der Biodiversität bei.</i>  |

| Sequenzierung:<br>Fragestellungen<br>inhaltliche Aspekte  | Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans<br>Schülerinnen und Schüler können... | Didaktisch-methodische Anmerkungen und Empfehlungen<br>Kernaussagen / Alltagsvorstellungen<br><i>in blau: fakultative Aspekte</i> |
|---|---|---|
| <p>Alternativen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verschiebung von Sequenzen innerhalb des Unterrichtsvorhabens in Abhängigkeit von den jahreszeitlichen Bedingungen</li> <li>• Zusammenfassung der Unterrichtsgänge zu einer Exkursion</li> <li>• Schülerinnen und Schüler recherchieren in Einzelarbeit zu ausgewählten (im Schulumfeld häufigen, für systematische Gruppen charakteristische) Arten und erstellen Artensteckbriefe, die die ökologischen Beziehungen besonders in den Blick nehmen.<br/>Methodische Schwerpunkte z. B.: Grundfertigkeiten im Umgang mit digitalen Medien, Präsentationssoftware, Präsentation<br/>Inhaltlicher Schwerpunkte z. B.: Förderung der Artenkenntnis, breite Basis von Phänomenen zur Erarbeitung ökologischer Zusammenhänge<br/>◊ Einbindung in das Medienkonzept der Schule</li> </ul> |   |   |

**Weiterführende Materialien:**

| Nr. | Quellenangabe   | Kurzbeschreibung des Inhalts / der Quelle  |
|-----|---|--|
| 1   | <a href="https://www.natur-erforschen.net/wegweiser/wegweiser-allgemein-2.html">https://www.natur-erforschen.net/wegweiser/wegweiser-allgemein-2.html</a>           | <p>Die Website hat zum Ziel, Biologie-Lehrerinnen und -Lehrer bei der Planung und Gestaltung von Unterricht zum Thema Ökologie zu unterstützen.</p> <p>Es werden verfügbare Unterrichtsideen und Materialien den Themen des Kernlehrplans Biologie SI zugeordnet (wird fortwährend ergänzt).</p> |
| 2   | Biotopkataster NRW, online unter: <a href="http://bk.naturschutzinformationen.nrw.de/bk/de/karten/bk">http://bk.naturschutzinformationen.nrw.de/bk/de/karten/bk</a> | <p>Man muss in die Karte hineinzoomen. Die schutzwürdigen Biotop (BK) werden ab dem Maßstab 1:200.000 mit grüner Schraffur in der Karte sichtbar. Man erhält die Gebietsinformationen, indem man zunächst den „i-Button“ und anschließend das gewünschte Gebiet anklickt.</p>                    |

|  |  |   |
|--|--|---|
|  |  | In den Gebietsinformationen werden u. a. die naturräumlichen Voraussetzungen, das Schutzziel und Naturschutzmaßnahmen beschrieben. Für die Vorbereitung von Exkursionen besonders wertvoll: Es werden auch seltene und häufig vorkommende Tiere und Pflanzen aufgelistet. |
|--|--|---|

Letzter Zugriff auf die URL: 09.03.2023

**Jahrgangsstufe 8**  
**UV 8.2 „Pilze und ihre Rolle im Ökosystem“**

(ca. 4 Ustd., in blau: fakultative Aspekte bei höherem Stundenkontingent)

**Inhaltsfeldbeschreibung (Auszug)**

Das komplexe, dynamische Beziehungsgefüge aus belebter und unbelebter Natur steht im Zentrum dieses Inhaltsfeldes. Der abstrakte Systemgedanke wird durch die Auseinandersetzung mit einem exemplarischen Ökosystem konkretisiert. Naturerfahrungen, die in diesem Zusammenhang erworben werden, bilden die Grundlage für umweltbewusstes Handeln.

Durch die praktische Untersuchung eines heimischen Ökosystems werden die vielfältigen Wechselwirkungen und Anpasstheiten ausgewählter Lebewesen an ihre Umwelt sowie ihre Rolle im Ökosystem erfahrbar. Ausgehend von konkret im Ökosystem vorgefundenen Vertretern wird der systematische Überblick über die Lebewesen [...] erweitert. Pilze, die als Destruenten mit zur Stabilität von Ökosystemen beitragen, werden als eigenständige taxonomische Einheit erfasst. [...]

**Erweiterung des Kompetenzbereichs Kommunikation**

**Experimente / Untersuchungen / Arbeit mit Modellen**

- Untersuchung von Pilzen und Mycel
- Ausfächern von Sporen verschiedener Hutpilze
- Bäckerhefe und Mikrofotos von Hefe
- **Mikroskopieren einer Hefesuspension**
- **Ansetzen eines Hefeteigs**
- Mikrofotos von Schimmelpilz (**Fertigpräparat**)

**Beiträge zu den Basiskonzepten**

**System:**

- wechselseitige Beziehungen

**Struktur und Funktion:**

**Entwicklung:**

| <b>Sequenzierung:<br/>Fragestellungen</b><br>inhaltliche Aspekte   | <b>Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans</b><br>Schülerinnen und Schüler können...                             | <b>Didaktisch-methodische Anmerkungen und Empfehlungen</b><br>Kernaussagen / Alltagsvorstellungen<br><i>in blau: fakultative Aspekte</i>   |
|--|--|--|
| <p><b>Pilze und ihre Rolle im Ökosystem</b></p> <p><b>Wie unterscheiden sich Pilze von Pflanzen und Tieren?</b></p> <p>Erkundung eines heimischen Ökosystems</p> <p><i>Einfluss der Jahreszeiten</i></p> <p>charakteristische Arten und ihre Anpassungen an den Lebensraum</p> <p>biotische Wechselwirkungen</p> | <p>Pilze von Tieren und Pflanzen unterscheiden und an ausgewählten Beispielen ihre Rolle im Ökosystem erklären (UF2, UF3).</p> | <p>Ausgangsbeobachtung: Im Herbst sprießen plötzlich allerorten die (Fruchtkörper der) Pilze aus dem Boden. L. führt zu Unterrichtsfragen, z. B.:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Woher kommen „die Pilze“ so plötzlich?</li> <li>- Was für Lebewesen sind Pilze im Vergleich zu Tieren und Pflanzen?</li> <li>- Wo kommen Pilze im Ökosystem vor?</li> <li>- In welcher Beziehung stehen Pilze zu anderen Lebewesen?</li> <li>- <i>Warum erscheinen sie im Herbst?</i></li> </ul> <p>Unterrichtselemente zum systematischen Aspekt Bau und Ausbreitung am Beispiel von Hutpilzen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Erarbeitung des äußeren Aufbaus von Pilzen anhand von mitgebrachten Exemplaren (Vorsicht: Händewaschen!)</li> <li>- Freilegen bzw. Betrachten eines Myzels (<i>im Freiland</i>, anhand eines mitgebrachten Präparats (alternativ: Film oder Foto)</li> <li>- „Ausfächern“ der Sporen durch Abschneiden der Hüte und Auslegen auf (ggf. schwarzes) Papier bis zum nächsten Tag, Erklärung des Fächer-Musters</li> <li>- Fokus auf Sporenkeimung, z.B. anhand eines Films</li> </ul> |

| <b>Sequenzierung:<br/>Fragestellungen</b><br>inhaltliche Aspekte                   | <b>Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans</b><br>Schülerinnen und Schüler können... | <b>Didaktisch-methodische Anmerkungen und Empfehlungen</b><br>Kernaussagen / Alltagsvorstellungen<br><i>in blau: fakultative Aspekte</i>  |
|--|--|---|
| ökologische Bedeutung von Pilzen und ausgewählten Wirbellosen<br><br>Artenkenntnis |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Klärung: „Pilz“ = Fruchtkörper, aus ganzjährig wachsendem Myzel entstanden</li> <li>- Zusammenfassung durch Lehrbuchtext und beschriftete Schema-Zeichnung (z. B. Hausaufgabe: Übernahme aus Buch, Titelseite im Heft o.ä.)</li> </ul> <p>Erarbeitung grundlegender Charakteristika von Pilzen im Vergleich mit Tieren und Pflanzen anhand eines Lehrbuchtextes (z. B. Tabelle, <i>Kurzwiederholung Tier- und Pflanzenzelle</i> aus Jg. 5), Benennen der systematischen Kategorie „Reich“</p> <p>Kennenlernen von Beispielen für Nicht-Hutpilze, z. B.:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Hefe: Bäckerhefe mitbringen und <i>Brötchen backen</i> (in <i>geeigneten Räumlichkeiten, nicht in Biologieräumen!</i>) sowie Mikrofoto mit Zellteilungsstadien <i>bzw. Hefesuspension mikroskopieren</i></li> <li>- Schimmel: Brotschimmel als Foto und Schimmelkäse sowie Mikrofoto <i>bzw. Fertigpräparat</i></li> </ul> <p>Artenkenntnis Hutpilze: Auflistung einiger häufiger Arten (je nach naturräumlichen Gegebenheiten, z. B. Zunderschwamm, Schopftintling, Fliegenpilz; <i>Benennung von Hutpilzfamilien nach der Ausbildung der Fruchtkörper</i>)</p> <p>Hinweis auf Giftpilze (!)</p> |

| <b>Sequenzierung:<br/>Fragestellungen</b><br>inhaltliche Aspekte  | <b>Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans</b><br>Schülerinnen und Schüler können...  | <b>Didaktisch-methodische Anmerkungen und Empfehlungen</b><br>Kernaussagen / Alltagsvorstellungen<br><i>in blau: fakultative Aspekte</i>   |
|---|---|--|
| <p><b>Wo kommen Pilze im Ökosystem vor und in welcher Beziehung stehen sie zu anderen Lebewesen?</b></p> <p>ca. 4 Ustd.</p> | <p>Parasitismus und Symbiose in ausgewählten Beispielen identifizieren und erläutern (UF1, UF2).</p> <p>Pilze von Tieren und Pflanzen unterscheiden und an ausgewählten Beispielen ihre Rolle im Ökosystem erklären (UF2, UF3).</p> <p>an einem heimischen Ökosystem Biotop und Biozönose beschreiben sowie die räumliche Gliederung und Veränderungen im Jahresverlauf erläutern (UF1, UF3, K1).</p> | <p>Kernaussage: Pilze erhalten energiehaltige Stoffe von anderen Lebewesen (vgl. unten), die sie meist extrazellulär verdauen. Ihre Zellen sind mit einer Zellwand aus Chitin umgeben. Sie bilden ein Pilzfadengeflecht (Myzel), das das Substrat (z. B. den Boden) durchzieht. Fruchtkörper sind eine oberirdische Bildung dieses Myzels und oft nicht ganzjährig zu sehen. Sie dienen zur Freisetzung der Sporen, durch die Pilze sich ausbreiten.</p> <p>Außer den Hutpilzen gibt es noch andere Formen, u. a. einzellige Hefen und Schimmelpilze.</p> <p>Unterrichtselemente zum ökologischen Aspekt</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Einführung verschiedener Ernährungsweisen (Parasitismus, Symbiose und saprobiontische Lebensweise) am Beispiel der Pilze anhand eines Lehrbuchtextes (alternativ: Film)</li> <li>- Analyse weiterer Beispiele, auch von Mischfällen (z. B. Saprobionten, die auch geschwächte Bäume befallen)</li> </ul> <p>Beantwortung der Unterrichtsfragen aus dem Einstieg:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bedeutung von Parasiten und Symbionten für Wirt und Lebenspartner</li> <li>- Anbahnung der ökologischen Bedeutung der Zersetzung (Destruenten in UV 8.3, Stoffkreisläufe in UV 8.8)</li> </ul> |

| <b>Sequenzierung:<br/>Fragestellungen</b><br>inhaltliche Aspekte | <b>Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans</b><br>Schülerinnen und Schüler können... | <b>Didaktisch-methodische Anmerkungen und Empfehlungen</b><br>Kernaussagen / Alltagsvorstellungen<br><i>in blau: fakultative Aspekte</i>   |
|--|--|--|
|  |  | <p>- Erscheinen der Fruchtkörper im Herbst v. a. bei Mykorrhiza-Pilzen, vermutlich wegen besserer Nährstoff-Verfügbarkeit (Einlagerung von Reservestoffen in die Wurzeln der Symbionten)</p> <p>Kernaussage: Saprobionten erhalten energiereiche Stoffe aus toter organischer Substanz (Kot, Leichen, Falllaub etc.), Parasiten aus dem Wirtsorganismus, dem sie damit schaden. Viele symbiontisch lebende Pilze erhalten energiereiche Stoffe von pflanzlichen Lebenspartnern. Flechten und Mykorrhiza, die von fast allen Blütenpflanzen ausgebildet werden, sind Beispiele für Symbiosen. Pilze spielen also als Zersetzer oder für ihren Wirt oder für ihren Lebenspartner eine wichtige Rolle im Ökosystem.</p> |



## Jahrgangsstufe 8

### UV 8.3 „Bodenlebewesen und ihre Rolle im Ökosystem“

(ca. 4 Ustd., in blau: fakultative Aspekte bei höherem Stundenkontingent)

#### Inhaltsfeldbeschreibung (Auszug)

Das komplexe, dynamische Beziehungsgefüge aus belebter und unbelebter Natur steht im Zentrum dieses Inhaltsfeldes. Der abstrakte Systemgedanke wird durch die Auseinandersetzung mit einem exemplarischen Ökosystem konkretisiert. Naturerfahrungen, die in diesem Zusammenhang erworben werden, bilden die Grundlage für umweltbewusstes Handeln.

Durch die praktische Untersuchung eines heimischen Ökosystems werden die vielfältigen Wechselwirkungen und Anpassungen ausgewählter Lebewesen an ihre Umwelt sowie ihre Rolle im Ökosystem erfahrbar. Ausgehend von konkret im Ökosystem vorgefundenen Vertretern wird der systematische Überblick über die Lebewesen insbesondere im Hinblick auf Wirbellose erweitert. [...]

#### Erweiterung des Kompetenzbereichs Kommunikation

#### Experimente / Untersuchungen / Arbeit mit Modellen

##### K2 Informationsverarbeitung:

Die Schülerinnen und Schüler können selbstständig Informationen und Daten aus analogen und digitalen Medienangeboten filtern, sie in Bezug auf ihre Relevanz, ihre Qualität, ihren Nutzen und ihre Intention analysieren, sie aufbereiten und deren Quellen korrekt belegen.

- hier: Darstellung der Streubesiedlung mittels Tabellenkalkulation

- Untersuchung des Abbaus von Laubblättern in der Streu
- Erfassung der Besiedlung von Laubstreu
- quantitative Erfassung der Besiedlung von Laub- und Nadelstreu
- Langzeitexperiment: Laubabbau unter verschiedenen Bedingungen

#### Beiträge zu den Basiskonzepten

##### System:

wechselseitige Beziehungen

##### Struktur und Funktion:

Anpasstheit bei Pflanzen und Tieren

##### Entwicklung:

ggf. Entwicklungsstadien von Insekten

Vorbemerkung: Mehr als bei den anderen Inhaltsfeldern ist das Vorgehen in diesem Unterrichtsvorhaben natürlich von der Jahreszeit und den untersuchten Lebensräumen abhängig und nicht immer einfach übertragbar. In der Laubstreu lebende Organismen sind aber zumeist auch noch mit einsetzendem Winter zu finden.

| <b>Sequenzierung:<br/>Fragestellungen</b><br>inhaltliche Aspekte                                 | <b>Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans</b><br>Schülerinnen und Schüler können...   | <b>Didaktisch-methodische Anmerkungen und Empfehlungen</b><br>Kernaussagen / Alltagsvorstellungen<br><i>in blau: fakultative Aspekte</i>  |
|--|--|---|
| <b>Warum wächst der Waldboden nicht jedes Jahr höher?</b>  | an einem heimischen Ökosystem Biotop und Biozönose beschreiben sowie die räumliche Gliederung und Veränderungen im Jahresverlauf erläutern (UF1, UF3, K1).   | <p>Jahreszeitliche Anknüpfung: Laubfall</p> <p><i>Kennenlernen und Systematisierung der verschiedenen Überwinterungsmöglichkeiten von Pflanzen (Lebensformtypen nach RAUNKIAER)</i></p> <p>Wiederholtes Fallenlassen von mitgebrachtem Laub in großen Standzylinder o.ä. führt zu der Frage „Warum wächst der Waldboden nicht jedes Jahr höher?“</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sammeln von Vermutungen</li> <li>- Überprüfen durch eine <i>oder mehrere Untersuchungen</i></li> </ul> <p>1. <i>Untersuchung: Zerfallsstadien von Blättern:</i></p> <p><i>Heraussuchen möglichst unterschiedlicher Stadien aus Laubstreu, Aufkleben</i></p> <p><i>Auswertung u. a.: wegen Lochfraß unterschiedlicher Größe Beteiligung verschiedener Tiere wahrscheinlich</i></p> <p>2. <i>Untersuchung: Besiedlung der Streu:</i></p> <p>Erfassungsmöglichkeiten z. B. vorherige Vorbereitung (Lernen der Formen) und Bildertafel oder Heraussuchen und nachträgliches Systematisieren <i>oder Anwendung eines Bestimmungsschlüssels</i></p> <p><u>Auswertungsschwerpunkt Systematik</u></p> |
| <b>Welche Wirbellosen finden wir im Falllaub?</b><br>Ausgewählte Wirbellosen-Taxa, Artenkenntnis | ein heimisches Ökosystem hinsichtlich seiner Struktur untersuchen und dort vorkommende Taxa bestimmen (E2, E4).<br><br>wesentliche Merkmale im äußeren Körperbau ausgewählter Wirbellosen-Taxa nennen und diesen Tiergruppen konkrete Vertreter begründet zuordnen (UF 3). |   |

| <b>Sequenzierung:<br/>Fragestellungen</b><br>inhaltliche Aspekte | <b>Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans</b><br>Schülerinnen und Schüler können... | <b>Didaktisch-methodische Anmerkungen und Empfehlungen</b><br>Kernaussagen / Alltagsvorstellungen<br><i>in blau: fakultative Aspekte</i>  |
|--|--|---|
|  |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- wesentliche äußere Merkmale von z. B. Ringelwürmern, Schnecken, Fadenwürmern, 4 Gliederfüßerklassen (Auswahlkriterien: z. B. häufig begegnende oder in anderen Zusammenhängen relevante Taxa)</li> <li>- Übersicht über die Gruppen (Einordnung in das natürliche System)</li> <li>- Zuordnungsübungen: Abbildungen noch nicht bekannter, möglichst häufiger Arten den besprochenen Tiergruppen zuordnen (z. B. Hausaufgabe)</li> <li>- Ergänzung von Mikroorganismen <i>(alternativ bei der Auswertung entsprechender Untersuchungen, s. u.)</i></li> </ul> <p>Kontrastierung der Alltagsvorstellung „Lebewesenteile und Leichen lösen sich vollständig auf. Dies geschieht ohne Zutun von Organismen, sondern z. B. durch Luft, Sonne, Hitze, Vergehen von Zeit.“</p> <p>Kernaussage: Bei der Zersetzung der Laubstreu sind wirbellose Tiere und Mikroorganismen beteiligt. Über Segmentierung und Beinzahl lassen sich die Tiere den Stämmen Ringelwürmer, Weichtiere, Fadenwürmer und Gliederfüßer (Klassen Tausendfüßer, Spinnen, Krebstiere, Insekten) zuordnen.</p> |

| <b>Sequenzierung:<br/>Fragestellungen</b><br>inhaltliche Aspekte   | <b>Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans</b><br>Schülerinnen und Schüler können...                 | <b>Didaktisch-methodische Anmerkungen und Empfehlungen</b><br>Kernaussagen / Alltagsvorstellungen<br><i>in blau: fakultative Aspekte</i>   |
|--|--|--|
| <p><b>Welche ökologische Bedeutung haben Wirbellose im Waldboden?</b></p> <p>Charakteristische Arten und ihre Angepasstheiten an den Lebensraum</p> <p>Ökologische Bedeutung von Pilzen und ausgewählten Wirbellosen</p> <p style="text-align: right;">ca. 4 Ustd.</p> | <p>Angepasstheiten von ausgewählten Lebewesen an abiotische und biotische Umweltfaktoren erläutern (UF2, UF4).</p> | <p><u>Auswertungsschwerpunkt Ökologie</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Erarbeitung typischer Angepasstheiten bodenbewohnender Arten (Lebensformtypen) ausgehend von den eigenen Beobachtungen</li> <li>- Zuordnung zu verschiedenen Ernährungsweisen (zusammen mit UV 8.2 Pilze Vorarbeit für UV 8.8 Stoffkreisläufe: Bedeutung der Destruenten)</li> </ul> <p><b>3. Untersuchung (Erweiterungsmöglichkeit): Quantitative Erfassung der Streu-Besiedlung</b></p> <p>Fragestellung z. B.: „Unterscheiden sich Nadelstreu und Laubstreu in ihrer Besiedlung?“</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Erarbeitung der Bedingungen für die Vergleichbarkeit der Ergebnisse (Faktorenkontrolle), z. B. Proben abwägen, definiertes Durchsuchen auf einer weißen Fläche (Tipp: Leinwände, weiße Schalen aus Gastronomiebedarf)</li> <li>- Eintragen der Abundanzen in Tabellenkalkulation</li> <li>- Darstellung z.B. als Diagramm</li> </ul> <p><b>4. Untersuchung der Beteiligung von Mikroorganismen:</b></p> |

| <b>Sequenzierung:</b><br><b>Fragestellungen</b><br>inhaltliche Aspekte | <b>Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans</b><br>Schülerinnen und Schüler können... | <b>Didaktisch-methodische Anmerkungen und Empfehlungen</b><br>Kernaussagen / Alltagsvorstellungen<br><i>in blau: fakultative Aspekte</i>   |
|--|--|--|
|  |  | <p>Untersuchung des Laubzerfalls bei unterschiedlichen Bedingungen (nach Erhitzen auf 100 °C, mit Kompost-Starter zum Nachweis des Einflusses von Mikroorganismen)</p> <p>Kernaussage: Viele Lebewesen in der Laubstreu ernähren sich von toter organischer Substanz bzw. darauf befindlichen Mikroorganismen, einige leben räuberisch. Sie sind in vielfältiger Weise an den Lebensraum angepasst, z. B. in Bezug auf Körpergestalt, Farbe, Sinnesleistungen, Verhalten bei Kälte und Trockenheit. Bei der Zersetzung werden Mineralsalze frei, die den Pflanzen wieder zur Verfügung stehen.</p> |

## Jahrgangsstufe 8

### UV 8.4 „Energiefluss und Stoffkreisläufe im Ökosystem“

(ca. 4 Ustd., in blau: fakultative Aspekte bei höherem Stundenkontingent)

#### Inhaltsfeldbeschreibung (Auszug)

Das komplexe, dynamische Beziehungsgefüge aus belebter und unbelebter Natur steht im Zentrum dieses Inhaltsfeldes. Der abstrakte Systemgedanke wird durch die Auseinandersetzung mit einem exemplarischen Ökosystem konkretisiert. Naturerfahrungen, die in diesem Zusammenhang erworben werden, bilden die Grundlage für umweltbewusstes Handeln.

Durch die praktische Untersuchung eines heimischen Ökosystems werden die vielfältigen Wechselwirkungen und Anpasstheiten ausgewählter Lebewesen an ihre Umwelt sowie ihre Rolle im Ökosystem erfahrbar. Ausgehend von konkret im Ökosystem vorgefundenen Vertretern wird der systematische Überblick über die Lebewesen insbesondere im Hinblick auf Wirbellose erweitert. [...]

#### Erweiterung des Kompetenzbereichs Kommunikation

#### Experimente / Untersuchungen / Arbeit mit Modellen

##### K2 Informationsverarbeitung:

Die Schülerinnen und Schüler können selbstständig Informationen und Daten aus analogen und digitalen Medienangeboten filtern, sie in Bezug auf ihre Relevanz, ihre Qualität, ihren Nutzen und ihre Intention analysieren, sie aufbereiten und deren Quellen korrekt belegen.

- hier: Darstellung der Streubesiedlung mittels Tabellenkalkulation

- Historische Experimente zur Fotosynthese

#### Beiträge zu den Basiskonzepten

##### System:

Energiefluss und Nahrungsnetz

##### Struktur und Funktion:

Angepasstheit bei Pflanzen und Tieren

##### Entwicklung:

Vorbemerkung: Mehr als bei den anderen Inhaltsfeldern ist das Vorgehen in diesem Unterrichtsvorhaben natürlich von der Jahreszeit und den untersuchten Lebensräumen abhängig und nicht immer einfach übertragbar. In der Laubstreu lebende Organismen sind aber zumeist auch noch mit einsetzendem Winter zu finden.

| <b>Sequenzierung:<br/>Fragestellungen</b><br>inhaltliche Aspekte   | <b>Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans</b><br>Schülerinnen und Schüler können...  | <b>Didaktisch-methodische Anmerkungen und Empfehlungen</b><br>Kernaussagen / Alltagsvorstellungen<br><i>in blau: fakultative Aspekte</i> |
|--|---|--|
| <p><b>Wie lässt sich zeigen, dass Pflanzen energiereiche Stoffe aufbauen können?</b></p> <p><b>Welche Bedeutung hat die Fotosynthese für Pflanzen und Tiere?</b></p> | <p>das Grundprinzip der Fotosynthese beschreiben und sie als Energiebereitstellungsprozess dem Grundprinzip der Zellatmung gegenüberstellen (UF 1, UF 4)</p> <p>ausgehend von einfachen Nahrungsnetzten die Stoff- und Energieflüsse zwischen Produzenten, Konsumenten, Destruenten und Umwelt in einem Ökosystem erläutern (UF 3, UF 4, E 6, K 1)</p> <p>historische Experimente zur Fotosynthese in Bezug auf zugrundeliegende Hypothesen erklären und hinsichtlich Stoff- und Energieflüssen auswerten (E 3, E 5, E 7, UF 3)</p> |  |

**Jahrgangsstufe 8**  
**UV 8.5 „Biodiversität und Naturschutz“**  
 (ca. 4 Ustd., in blau: fakultative Aspekte bei höherem Stundenkontingent)

**Inhaltsfeldbeschreibung (Auszug)**

Das komplexe, dynamische Beziehungsgefüge aus belebter und unbelebter Natur steht im Zentrum dieses Inhaltsfeldes. Der abstrakte Systemgedanke wird durch die Auseinandersetzung mit einem exemplarischen Ökosystem konkretisiert. Naturerfahrungen, die in diesem Zusammenhang erworben werden, bilden die Grundlage für umweltbewusstes Handeln. Durch die praktische Untersuchung eines heimischen Ökosystems werden die vielfältigen Wechselwirkungen und Anpasstheiten ausgewählter Lebewesen an ihre Umwelt sowie ihre Rolle im Ökosystem erfahrbar. Ausgehend von konkret im Ökosystem vorgefundenen Vertretern wird der systematische Überblick über die Lebewesen insbesondere im Hinblick auf Wirbellose erweitert. [...]

**Erweiterung des Kompetenzbereichs Kommunikation**

**Experimente / Untersuchungen / Arbeit mit Modellen**

**K2 Informationsverarbeitung:**

Die Schülerinnen und Schüler können selbstständig Informationen und Daten aus analogen und digitalen Medienangeboten filtern, sie in Bezug auf ihre Relevanz, ihre Qualität, ihren Nutzen und ihre Intention analysieren, sie aufbereiten und deren Quellen korrekt belegen.

- hier: Darstellung der Streubesiedlung mittels Tabellenkalkulation

**Beiträge zu den Basiskonzepten**

**System:**

Wechselseitige Beziehungen

**Struktur und Funktion:**

Angepasstheit bei Pflanzen und Tieren

**Entwicklung:**

Sukzession



Vorbemerkung: Mehr als bei den anderen Inhaltsfeldern ist das Vorgehen in diesem Unterrichtsvorhaben natürlich von der Jahreszeit und den untersuchten Lebensräumen abhängig und nicht immer einfach übertragbar. In der Laubstreu lebende Organismen sind aber zumeist auch noch mit einsetzendem Winter zu finden.

| <b>Sequenzierung:<br/>Fragestellungen</b><br>inhaltliche Aspekte  | <b>Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans</b><br>Schülerinnen und Schüler können...   | <b>Didaktisch-methodische Anmerkungen und Empfehlungen</b><br>Kernaussagen / Alltagsvorstellungen<br><i>in blau: fakultative Aspekte</i> |
|---|--|--|
| <p><b>Wie entwickelt sich ein Lebensraum ohne menschlichen Einfluss?</b></p> <p><b>Wieso ist der Schutz von Biodiversität so wichtig?</b></p> <p><b>Wie muss eine Landschaft strukturiert sein, damit Insektenvielfalt möglich ist?</b></p> | <p>am Beispiel der Insekten Eingriffe des Menschen in die Lebensräume Wirbelloser bewerten (B1, B2)</p> <p>die Bedeutung des Biotopschutzes für den Artenschutz und den Erhalt der biologischen Vielfalt erläutern (B1, B4, K4)</p> <p>die Notwendigkeit von Naturschutz auch ethisch begründen (B4)</p> <p>Umgestaltungen der Landschaft durch menschliche Eingriffe unter ökonomischen und ökologischen Aspekten bewerten und Handlungsoptionen im Sinne des Naturschutzes und der Nachhaltigkeit entwickeln (B2, B3, K4).</p> <p>Umgestaltungen der Landschaft durch menschliche Eingriffe unter ökonomischen und ökologischen Aspekten bewerten und Handlungsoptionen im</p> | <p>Bezug zum WP II Kurs (praktische Anteile)</p>   |

| <b>Sequenzierung:<br/>Fragestellungen</b><br>inhaltliche Aspekte | <b>Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans</b><br>Schülerinnen und Schüler können... | <b>Didaktisch-methodische Anmerkungen und Empfehlungen</b><br>Kernaussagen / Alltagsvorstellungen<br><i>in blau: fakultative Aspekte</i> |
|--|--|--|
|  | Sinne des Naturschutzes und der Nachhaltigkeit entwickeln (B2, B3, K4). (VB Ü, VB D, Z6)           |  |

**Jahrgangsstufe 8**  
**UV 8.6 „Immunbiologie – Abwehr und Schutz vor Erkrankungen“**  
(ca. 16 Ustd., in blau: fakultative Aspekte bei höherem Stundenkontingent)

**Inhaltsfeldbeschreibung (Auszug)**

Auf zellulärer Ebene finden sich im Organismus Regulationsmechanismen unter anderem bei der Reaktion auf eingedrungene Bakterien, Viren und Allergene. Diese immunbiologischen Kenntnisse sind für das Verständnis von Prävention, Diagnostik und Therapie vieler Erkrankungen von zentraler Bedeutung.

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.

**Erweiterung des Kompetenzbereichs Kommunikation**

**Experimente / Untersuchungen / Arbeit mit Modellen**

**K2 Informationsverarbeitung:**  
Die SuS können selbstständig Informationen und Daten aus analogen und digitalen Medienangeboten filtern, sie in Bezug auf ihre Relevanz, ihre Qualität, ihren Nutzen und ihre Intention analysieren, sie aufbereiten und deren Quellen korrekt belegen.

- Planung, Durchführung, Auswertung von Abklatschversuchen (Petrischalen mit Nährboden)

**K4 Argumentation:**  
Die SuS können auf der Grundlage biologischer Erkenntnisse und naturwissenschaftlicher Denkweisen faktenbasiert, rational und schlüssig argumentieren sowie zu Beiträgen anderer respektvolle, konstruktiv-kritische Rückmeldungen geben.

**Beiträge zu den Basiskonzepten**

**System:**

Arbeitsteilung im Organismus  
Zelle als basale strukturelle und funktionelle Einheit, Systemebene Zelle-Gewebe-Organ-

**Struktur und Funktion:**

Schlüssel-Schloss-Modell bei der Immunantwort

**Entwicklung:**

individuelle Entwicklung des Immunsystems

|  |  |  |
|--|--|--|
| Organismus, Arbeitsteilung im Organismus, Mechanismen der Regulation |  |  |
|--|--|--|

| <b>Sequenzierung:</b><br>Fragestellungen<br>inhaltliche Aspekte  | <b>Konkretisierte Kompetenzerwartungen<br/>des Kernlehrplans</b><br>Schülerinnen und Schüler können... | <b>Didaktisch-methodische Anmerkungen und<br/>Empfehlungen</b><br>Kernaussagen /Alltagsvorstellungen / fakultative Aspekte   |
|--|--|--|
| <p><b>Wie unterscheiden sich Bakterien und Viren?</b></p> <p>Virale und bakterielle Infektionskrankheiten</p> <p>Bau der Bakterienzelle</p> <p>Aufbau von Viren</p> <p>ca. 4 Ustd.</p> | <p>den Bau und die Vermehrung von Bakterien und Viren beschreiben (UF1).</p>                           | <p>Anknüpfung an SuS-Alltag: Wieso verschreiben Ärztinnen und Ärzte nicht immer Antibiotika?</p> <p>Problematisierung durch Bildbetrachtung eines Scharlach- und eines Masernpatienten: kurze Schilderung der eigentlich ähnlichen Krankheitsbilder sowie der unterschiedlichen Behandlung im Lehrvortrag oder Rückgriff auf Schülerwissen oder als Hausaufgabe, dabei Klärung des Ablaufs einer Infektionserkrankung</p> <p>Recherche zu verschiedenen viralen und bakteriellen Infektionskrankheiten [1]</p> <p>Anfertigen einer Vergleichstabelle (Größe, Aufbau, Formen, Verbreitungsweise, Vermehrung, Stoffwechsel, Vorkommen, Auswirkungen auf den Wirt) zu den Unterschieden zwischen Bakterien und Viren mithilfe von Abbildungen und Texten im Schulbuch oder mithilfe eines Informationstextes in Partnerarbeit [2]</p> <p>Ergänzung der Tabelle durch die Kategorie „Bedeutung für den Menschen“ (Bakterien anhand eines Kurzfilms [3], Viren im Lehrvortrag)</p> <p>Den Alltagsvorstellungen „Bakterien sind böse Krankheitserreger“, „Bakterien sind primitiv“, „Bakterien sind kleine Tiere“ bzw. verschiedener Kombinationen derselben wird entgegengewirkt.</p> |

| Sequenzierung:<br>Fragestellungen<br>inhaltliche Aspekte   | Konkretisierte Kompetenzerwartungen<br>des Kernlehrplans<br>Schülerinnen und Schüler können...                 | Didaktisch-methodische Anmerkungen und<br>Empfehlungen<br>Kernaussagen /Alltagsvorstellungen / fakultative Aspekte  |
|--|--|---|
|  |  | Mikroskopie von Bakterien am Beispiel von Zahnbelag oder mit Dauerpräparaten aus der Sammlung   |
| <p><b>Wie wirken Antibiotika und weshalb verringert sich in den letzten Jahrzehnten deren Wirksamkeit?</b></p> <p>Einsatz von Antibiotika</p> <p>ca. 3 Ustd.</p> | <p>den Einsatz von Antibiotika im Hinblick auf die Entstehung von Resistenzen beurteilen (B1, B3, B4, K4).</p> | <p>Rückgriff auf die unterschiedliche Behandlung bei Scharlach und Malaria</p> <p>Auswertung einer Abbildung zum klassischen Fleming-Versuch bzw. zu einem Lochplattentest [4]</p> <p>Erarbeitung des Wegs von der Entdeckung des Penicillins zur Massenproduktion und Klärung der grundsätzlichen Wirkung auf Bakterien [5]</p> <p>Kernaussage: Bakterien sind eine Gruppe (Reich) von Lebewesen, die sich durch Zweiteilung vermehren und eine spezielle Zellwand besitzen.</p> <p>Antibiotika verhindern z. B. den Aufbau der bakteriellen Zellwand. Viren besitzen diese Zellwand nicht, sie benötigen für die Fortpflanzung eine Wirtszelle, die dabei u.U. zerstört wird</p> <p>Problematisierung durch diverse Überschriften aus den Medien, z.B. „Die Wunderwaffe wird stumpf“, „MRSA auf dem Vormarsch“, „Pharmakonzerne entwickeln keine neuen Antibiotika mehr“ usw.</p> <p>Fachliche Klärung „Antibiotikaresistenz“ und Aufwerfen der Frage: „Wieso nimmt die Zahl der antibiotikaresistenten Bakterienarten zu?“</p> |

| <b>Sequenzierung:</b><br>Fragestellungen<br>inhaltliche Aspekte   | <b>Konkretisierte Kompetenzerwartungen<br/>           des Kernlehrplans</b><br>Schülerinnen und Schüler können...  | <b>Didaktisch-methodische Anmerkungen und<br/>           Empfehlungen</b><br>Kernaussagen /Alltagsvorstellungen / fakultative Aspekte   |
|---|--|---|
|   |  | <p>Auswerten einer Grafik zum Antibiotikaeinsatz und zur Verbreitung von Antibiotika in der Umwelt [6] und den Antibiotikaeinsatz in der Tierzucht bewerten</p> <p>Arbeitsblatt zum Fluktuationstest bzw. dem Luria/Delbrück-Versuch (keine Thematisierung der Präadaption) [7]</p> <p>Kernaussage: Der hohe Antibiotikaeinsatz in der Landwirtschaft und Medizin führt dazu, dass durch Zufall resistent gewordene Bakterienarten Selektionsvorteile haben und sich ausbreiten.</p>  |
| <p><b>Wie funktioniert das Immunsystem?</b></p> <p>unspezifische<br/>           Schutzbarrieren<br/>           Makrophagen<br/>           und spezifische Immunreaktion<br/>           zelluläre Reaktion<br/>           humorale Reaktion<br/>           Organtransplantation</p> <p>ca. 4 Ustd.</p> | <p>das Zusammenwirken des unspezifischen und spezifischen Immunsystems an einem Beispiel erklären (UF4).</p> <p>die Immunantwort auf körperfremde Gewebe und Organe erläutern (UF2).</p> | <p>Wieso sind wir nicht ständig krank?</p> <p>Problematisierung: Bakterien sind überall – Verdeutlichung durch Tabelle mit Anzahl von Bakterien an verschiedenen Alltagsgegenständen [8],</p> <p>Entwicklung eines Schaubildes oder Schemas zur Funktion des Immunsystems mittels Film/AB [9] und Ergänzung durch das Schulbuch Herausarbeiten der Bedeutung des unspezifischen Immunsystems Die Alltagsvorstellung „Der Körper reagiert zweckmäßig und absichtsvoll bei der Abwehr von Krankheitserregern“ wird kontrastiert. Anwendung der Reaktion des Immunsystems auf HIV-Infektion an den entwickelten Schaubildern</p> <p>Wieso müssen Organempfänger so viele Medikamente einnehmen?</p> <p>Problematisierung: Zeitungsartikel mit Foto einer täglichen Tablettenration eines Herztransplantierten [10]</p> |

| <b>Sequenzierung:</b><br>Fragestellungen<br>inhaltliche Aspekte   | <b>Konkretisierte Kompetenzerwartungen<br/>           des Kernlehrplans</b><br>Schülerinnen und Schüler können... | <b>Didaktisch-methodische Anmerkungen und<br/>           Empfehlungen</b><br>Kernaussagen /Alltagsvorstellungen / fakultative Aspekte   |
|---|---|---|
|   |   | <p>Anwendung der Reaktion des Immunsystem auf Organtransplantationen an den entwickelten Schaubildern<br/>           Ablauf und Bedeutung von Organspenden<br/>           Blutgruppen (ohne Vererbung)<br/>           Kernaussage: Der menschliche Körper ist durch viele Barrieren vor dem Eindringen von Krankheitserregern geschützt. Dennoch eindringende Erreger werden unspezifisch von Makrophagen zersetzt. Zudem führt die spezifische Immunreaktion dazu, dass Killerzellen und Antikörper gegen den Erregertyp gebildet werden. Bei Organtransplantationen muss die Immunantwort des Körpers mit Medikamenten unterdrückt werden.</p>  |
| <p><b>Fehler im (Immun-) System?</b><br/>           Allergien<br/>           Allergen<br/>           Mastzellen</p> <p style="text-align: right;">ca. 2 Ustd.</p> | <p>die allergische Reaktion mit der Immunantwort bei Infektionen vergleichen (UF2, E2).</p>                       | <p>Wie kommt es zur Überreaktion des Immunsystems auf an sich „harmlose“ Stoffe?<br/>           Rückgriff auf Vorwissen bzw. Betroffenheit bei SuS z.B. durch Klausenumfrage oder Statistik zur Zahl der Allergiker in Deutschland [11]<br/>           Klärung der Entstehung von Allergien des Typ 1 mit Abbildungen im Schulbuch oder eines Kurzfilms „Abwehr auf Abwegen“ [12]<br/>           Zeitungsartikel „Ist zu viel Hygiene Schuld an Allergien?“ [13,14]<br/>           Behandlung von Allergien (Vermeidung, Medikamente, Hyposensibilisierung)<br/>           Abgrenzung Allergien/Intoleranzen<br/>           Autoimmunerkrankungen wie Morbus Crohn, Diabetes Typ I, Multiple Sklerose</p> |

| Sequenzierung:<br>Fragestellungen<br>inhaltliche Aspekte   | Konkretisierte Kompetenzerwartungen<br>des Kernlehrplans<br>Schülerinnen und Schüler können...   | Didaktisch-methodische Anmerkungen und<br>Empfehlungen<br>Kernaussagen /Alltagsvorstellungen / fakultative Aspekte   |
|--|--|--|
|  |  | Kernaussage: Bei Allergien lösen an sich harmlose Stoffe (Allergene) eine nicht notwendige bzw. übermäßige Immunreaktion aus. Als eine mögliche Ursache für die fehlerhafte Reaktion gilt eine übermäßige Hygiene, die zu einer Unterforderung des Immunsystems in der Kindheit führt.   |
| <p><b>Wie kann man sich vor Infektionskrankheiten schützen?</b></p> <p>Hygiene</p> <p>Impfungen</p> <p>ca. 4 Ustd.</p> | <p>Experimente zur Wirkung von hygienischen Maßnahmen auf das Wachstum von Mikroorganismen auswerten (E1, E5). das experimentelle Vorgehen bei historischen Versuchen zur Bekämpfung von Infektionskrankheiten erläutern und die Ergebnisse interpretieren (E1, E3, E5, E7).</p> <p>den Unterschied zwischen passiver und aktiver Immunisierung erklären (UF3).</p> <p>Positionen zum Thema Impfung auch im Internet recherchieren, auswerten, Strategien und Absichten erkennen und unter Berücksichtigung der Empfehlungen der Ständigen Impfkommission kritisch reflektieren (B1, B2, B3, B4, K2, K4, MKR 2.1, 2.2, 2.3).</p> | <p>Wie kann man sich am einfachsten vor Erkrankungen schützen?</p> <p>Rückgriff auf den Unterrichtsschritt „Bakterien sind überall“ SuS äußern Hypothesen, warum sich die Bakterienzahlen bei den verschiedenen Gegenständen so unterscheiden. Planung, Durchführung [15] und Auswertung von Abklatschversuchen zur Wirkung hygienischer Maßnahmen [16]</p> <p>Stärkung des Immunsystems durch gesunde Lebensweise z.B. Rolle der Vitamine</p> <p>Vergleich der Vorgehensweise von Edward Jenner (aktive Immunisierung) und Emil von Behring (passive Immunisierung) bei der Entwicklung von Impfungen unter Berücksichtigung der Schritte der naturwissenschaftlichen Erkenntnisgewinnung [17]</p> <p>Mithilfe von Abbildungen werden beide Verfahren in Partnerarbeit erläutert</p> <p>Beschreibung eines beliebigen Impfpasses, im Internet wird dieser Impfpass verglichen mit den Impfempfehlungen der STIKO verglichen [18]</p> <p>Masern – nur geimpft in den Kindergarten?</p> |



| Sequenzierung:<br>Fragestellungen<br>inhaltliche Aspekte | Konkretisierte Kompetenzerwartungen<br>des Kernlehrplans<br>Schülerinnen und Schüler können... | Didaktisch-methodische Anmerkungen und<br>Empfehlungen<br>Kernaussagen /Alltagsvorstellungen / fakultative Aspekte   |
|--|--|--|
|  |  | <p>Internetrecherche mit vorgegebenen Links zum Thema Impfpflicht und Besprechung der Positionen [19]</p> <p>Durchführung einer „Talkshow“ [20]</p> <p>Kernaussage: Bakterielle und virale Infektionskrankheiten lassen sich vor allem durch Anwendung angemessener hygienischer Grundregeln verhindern.<br/>Darüber hinaus können Impfungen den Ausbruch und die Verbreitung von bakteriellen und viralen Infektionserkrankungen verhindern.<br/>Die STIKO überarbeitet regelmäßig unter Abwägung von persönlichem und gesellschaftlichem Risiko und Nutzen ihre Impfeempfehlungen.</p> |

#### Weiterführende Materialien:

| Nr. | URL / Quellenangabe  | Kurzbeschreibung des Inhalts / der Quelle   |
|-----|--|---|
| 1   | <a href="https://www.dfg.de/download/pdf/dfg_magazin/talks_vortraege_ausstellungen/ausstellungen/menschmikrobe/app/info-flyer_fuer_lehrer.pdf">https://www.dfg.de/download/pdf/dfg_magazin/talks_vortraege_ausstellungen/ausstellungen/menschmikrobe/app/info-flyer_fuer_lehrer.pdf</a><br><a href="https://e-bug.eu">https://e-bug.eu</a> | <p>Die App „Mensch und Mikrobe“ entwickelt vom Robert-Koch-Institut bietet eine Fülle von Informationen zu Infektionskrankheiten. Der angegebenen Flyer informiert über den Inhalt und enthält den Download-Link. Die App setzt den Einsatz von Tablets voraus.</p> <p>Noch umfassender ist das Unterrichtspaket zum Thema Mikroben, Antibiotika und Immunität von Public Health England, eine Agentur des britischen Ministeriums für Gesundheit und Soziales, das Arbeitsblätter,</p> |

|   |   |   |
|---|---|---|
|   |   | Spiele, Animationen für weiterführende Schulen beinhaltet. Die Seiten werden in jede Sprache übersetzt.   |
| 2 | <a href="https://www.apotheken-umschau.de/infektion/Der-Unterschied-zwischen-Bakterien-und-Viren-209555.html">https://www.apotheken-umschau.de/infektion/Der-Unterschied-zwischen-Bakterien-und-Viren-209555.html</a>                                 | Der Artikel benennt die wesentlichen Unterschiede und strukturiert die Tabelle vor.   |
| 3 | <a href="https://www1.wdr.de/mediathek/video-warum-braucht-der-mensch-bakterien-100.html">https://www1.wdr.de/mediathek/video-warum-braucht-der-mensch-bakterien-100.html</a>   | Der Film beschreibt die Bedeutung der Bakterien für den Menschen. Er dauert 3:46 Min.   |
| 4 | <a href="http://www.globolab.de/mikrobiologie.html">http://www.globolab.de/mikrobiologie.html</a>   | Zeigt eine Bildserie, Fleming-Platte, Gewinnung von Reinkulturen, Hemmhoftests  |
| 5 | <a href="https://www.br.de/fernsehen/ard-alpha/sendungen/schulfernsehen/meilensteine-penicillin100.html">https://www.br.de/fernsehen/ard-alpha/sendungen/schulfernsehen/meilensteine-penicillin100.html</a>   | Der Film aus der Reihe „Meilensteine der Naturwissenschaften“ und Technik zeigt den Weg von der zufälligen Entdeckung bis hin zur großtechnischen Herstellung des Medikaments sowie die Bedeutung dieser Entwicklung und würdigt dabei die Arbeiten von Alexander Fleming, Howard Florey sowie Ernst Chain. Er dauert 15 Minuten. |
| 6 | <a href="https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/479/publikationen/181012_uba_hg_antibiotika_bf.pdf">https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/479/publikationen/181012_uba_hg_antibiotika_bf.pdf</a>               | Die Publikation des Umweltbundesamts informiert sehr umfassend über Antibiotika und Antibiotikaresistenzen in der Umwelt. Für den Unterricht eignen sich die Grafiken aus S. 6 und 10.  |
| 7 | <a href="https://www.lernhelfer.de/schuelerlexikon/biologie-abitur/artikel/beweis-des-zufallscharakters-von-genmutationen">https://www.lernhelfer.de/schuelerlexikon/biologie-abitur/artikel/beweis-des-zufallscharakters-von-genmutationen</a>       | Die Abbildung reduziert das Experiment auf die wesentlichen Elemente und kann daher auch schon in der Sekundarstufe I eingesetzt. Es empfiehlt sich, die Präadaption nicht zu thematisieren.  |
| 8 | <a href="https://de.statista.com/statistik/daten/studie/201017/umfrage/anzahl-von-bakterien-auf-alltaeglichen-gegenstaenden/">https://de.statista.com/statistik/daten/studie/201017/umfrage/anzahl-von-bakterien-auf-alltaeglichen-gegenstaenden/</a> | Kurze Übersicht über Bakterienzahlen auf diversen Alltagsgegenständen, zur Veranschaulichung sollte man einen Quadratzentimeter zeichnen lassen.  |

|    |   |  |
|----|---|--|
| 9  | <p><a href="https://www.juergenfrey.de/project/immun-im-cartoon-dsai-fassung/">https://www.juergenfrey.de/project/immun-im-cartoon-dsai-fassung/</a></p> <p><a href="https://www.planet-schule.de/sf/multimedia-interaktive-animationen-detail.php?projekt=abwehr_entzuehung">https://www.planet-schule.de/sf/multimedia-interaktive-animationen-detail.php?projekt=abwehr_entzuehung</a></p> <p><a href="https://www.bzga.de/infomaterialien/unterrichtsmaterialien/nach-themen-sortiert/">https://www.bzga.de/infomaterialien/unterrichtsmaterialien/nach-themen-sortiert/</a></p> <p><a href="https://www.schulentwicklung.nrw.de/lehrpläne/front_content.php?idart=12718">https://www.schulentwicklung.nrw.de/lehrpläne/front_content.php?idart=12718</a></p> | <p>Der Film „Immun im Cartoon“ zeigt das Zusammenspiel von unspezifischer und spezifischer Immunabwehr. Er dauert 28 Minuten und wurde von der dsai (Deutsche Selbsthilfe Angeborene Immundefekte) produziert. Kürzere ähnliche Animationen finden sich auch auf Planet Wissen.</p> <p>Interessante Unterrichtsbausteine finden sich in der Broschüre „Infektionskrankheiten vorbeugen - Schutz durch Hygiene und Impfung der Bundeszentrale für gesundheitliche Aufklärung.</p> <p>Lernaufgabe zur Erarbeitung des spezifischen Immunsystems, Erstellung eines Schaubildes unter Verwendung von Comic-Darstellungen</p> |
| 10 | <p><a href="http://barfi.ch/News-Basel/Das-dritte-Herz-Karl-Thommen-aus-Hoelstein-hat-ueberlebt-dank-erneuter-Transplantation">http://barfi.ch/News-Basel/Das-dritte-Herz-Karl-Thommen-aus-Hoelstein-hat-ueberlebt-dank-erneuter-Transplantation</a></p>  | <p>Das Foto kurz vor Ende des Artikels zeigt die tägliche Tablettenration eines Organtransplantierten.</p>   |
| 11 | <p><a href="https://de.statista.com/statistik/daten/studie/227049/umfrage/allergikeranteil-in-deutschland-nach-allergieform/">https://de.statista.com/statistik/daten/studie/227049/umfrage/allergikeranteil-in-deutschland-nach-allergieform/</a></p>  | <p>Die Grafik zeigt die Anteil der Allergiker in Deutschland aus dem Jahre 2011.</p>   |
| 12 | <p><a href="https://www.planet-schule.de/tatort-mensch/deutsch/sendungen/folge6.html">https://www.planet-schule.de/tatort-mensch/deutsch/sendungen/folge6.html</a></p>  | <p>Der Film zeigt die Entstehung einer Allergie des Typs Sofortreaktion. Er dauert 1:56 Minuten.</p>   |
| 13 | <p><a href="https://www.spektrum.de/news/list-zu-viel-hygiene-schuld-an-allergien/1389433">https://www.spektrum.de/news/list-zu-viel-hygiene-schuld-an-allergien/1389433</a></p>  | <p>Im Artikel werden sowohl Pro- als auch Contra-Argumente für die Hygiene-Hypothese benannt.</p>  |
| 14 | <p><a href="https://www.rki.de/DE/Content/Kommissionen/UmweltKommission/Stellungnahmen_Berichte/Downloads/stellungnahme_hygienehypothese.html">https://www.rki.de/DE/Content/Kommissionen/UmweltKommission/Stellungnahmen_Berichte/Downloads/stellungnahme_hygienehypothese.html</a></p>  | <p>Zusammenfassung der „Hygiene-Hypothese“, eher für Lehrkräfte</p>  |
| 15 | <p><a href="https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/veroeffentlichungen_beschluesse/1994/1994_09_09-Sicherheit-im-Unterricht.pdf">https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/veroeffentlichungen_beschluesse/1994/1994_09_09-Sicherheit-im-Unterricht.pdf</a></p>  | <p>In der RISU werden auf S. 107 und 199 die einzuhaltenden Sicherheitsvorschriften bei Abklatschversuchen beschrieben.</p>  |

|    |  |  |
|----|--|--|
|    | <a href="https://lehrerfortbildung-bw.de/lu_matna-tech/bio/gym/bp2016/fb8/6_immun/2_bakterien/7_mat7/">https://lehrerfortbildung-bw.de/lu_matna-tech/bio/gym/bp2016/fb8/6_immun/2_bakterien/7_mat7/</a>  | Hier findet man Arbeitsblätter zum Nachweis von Mikroorganismen. Die beschriebenen Versuche lassen sich vielfältig variieren. Im Internet lassen sich Petrischalen mit unterschiedlichen Nährböden bestellen, sodass man das zeitaufwändige Gießen der Nährböden umgehen kann.                   |
| 16 | <a href="https://www.ludwig-fresenius.de/aktuelles/detail/artikel/hygienecheck-im-alltag/#&amp;gid=1&amp;pid=1">https://www.ludwig-fresenius.de/aktuelles/detail/artikel/hygienecheck-im-alltag/#&amp;gid=1&amp;pid=1</a>  | Das Bild zeigt eine Petrischale mit Abdrücken von Fingern bei Anwendung verschiedener Hygienemaßnahmen.  |
| 17 | <a href="https://www.br.de/fernsehen/ard-alpha/sendungen/schulfernsehen/meilensteine-impfung102.html">https://www.br.de/fernsehen/ard-alpha/sendungen/schulfernsehen/meilensteine-impfung102.html</a><br><a href="https://www.schulentwicklung.nrw.de/lehrpläne/front_content.php?idart=12718">https://www.schulentwicklung.nrw.de/lehrpläne/front_content.php?idart=12718</a>   | Im Film „Meilensteine der Naturwissenschaften“ wird die Entwicklung des Impfstoffs gegen Pocken und Diphtherie vorgestellt. Er dauert 15:06 Min.<br>Lernaufgabe zu Meilensteinen der Medizin (JENNER und VON BEHRING) unter besonderer Berücksichtigung der naturwissenschaftlichen Arbeitsweise |
| 18 | <a href="https://www.rki.de/DE/Content/Infekt/EpidBull/Archiv/2019/Ausgaben/34_19.pdf?__blob=publicationFile">https://www.rki.de/DE/Content/Infekt/EpidBull/Archiv/2019/Ausgaben/34_19.pdf?__blob=publicationFile</a>  | Auf S. 316 finden sich die aktuellen Empfehlungen der Ständigen Impfkommission des Robert-Koch-Instituts. Die Kommission gehört zum Geschäftsbereich des Bundesministeriums für Gesundheit.  |
| 19 | <a href="https://www.rki.de/DE/Content/Infekt/Impfen/Materialien/Poster/Poster_Impfeinwaende.pdf?__blob=publicationFile">https://www.rki.de/DE/Content/Infekt/Impfen/Materialien/Poster/Poster_Impfeinwaende.pdf?__blob=publicationFile</a><br><a href="https://www.rki.de/DE/Content/Infekt/Impfen/Bedeutung/Schutzimpfungen_20_Einwaende.html#doc2378400bodyText16">https://www.rki.de/DE/Content/Infekt/Impfen/Bedeutung/Schutzimpfungen_20_Einwaende.html#doc2378400bodyText16</a> | Beide Materialien stammen vom Robert-Koch-Institut und gehen in unterschiedlicher fachlicher Tiefe auf Einwände von Impfgegnern ein.   |
| 20 | <a href="https://static.bildung-rp.de/pl-materialien/RP-07955962_immunsystem_des_koerpers.pdf">https://static.bildung-rp.de/pl-materialien/RP-07955962_immunsystem_des_koerpers.pdf</a>  | Erreger kennen (k)eine Grenze, es handelt sich hier um eine vollständige Unterrichtseinheit für den Differenzierungsunterricht Biologie/Geographie. Auf S. 41 finden sich die Links für mögliche Rollen.   |

Letzter Zugriff auf die URL: 13.12.2019

**Jahrgangsstufe 8:  
UV 8.7 „Fruchtbarkeit und Familienplanung“**

(ca. 8 Ustd., in blau: fakultative Aspekte bei höherem Stundenkontingent)

**Inhaltsfeldbeschreibung (Auszug)**

Der Beitrag des Faches Biologie zur Sexualerziehung [...] unterstützt die Persönlichkeitsentwicklung durch die Reflexion der eigenen Rolle und des eigenen Handelns. Leitend [ist] insgesamt die Erziehung zu partnerschaftlichem und verantwortungsbewusstem Handeln [...]. Das biologische Fachwissen bildet eine Grundlage für die Übernahme von Verantwortung in einer Partnerschaft und in der Schwangerschaft. Es ermöglicht eine fundierte Diskussion zu ethischen Fragestellungen, zum Beispiel in Bezug auf einen Schwangerschaftsabbruch. Über die menschliche Sexualität hinaus werden allgemeinbiologische Zusammenhänge im Bereich Fortpflanzung und Individualentwicklung deutlich. 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.

**Erweiterung des Kompetenzbereichs Kommunikation**

**Experimente / Untersuchungen / Arbeit mit Modellen**

**K4 Argumentation:**

Die Schülerinnen und Schüler können auf der Grundlage biologischer Erkenntnisse und naturwissenschaftlicher Denkweisen faktenbasiert, rational und schlüssig argumentieren sowie zu Beiträgen anderer respektvolle, konstruktiv-kritische Rückmeldungen geben.

- Datenerhebung zur Sicherheit von Verhütungsmethoden am Beispiel des Pearl-Index (Theorie) (KLP)

**Beiträge zu den Basiskonzepten**

**System:**

Zusammenwirken verschiedener Systemebenen bei der hormonellen Regulation, Prinzip der negativen und positiven Rückkopplung

**Struktur und Funktion:**

Schlüssel-Schloss-Modell und Gegenspielerprinzip bei Hormonen

**Entwicklung:**

Embryonalentwicklung des Menschen

| <b>Sequenzierung:<br/>Fragestellungen</b><br>inhaltliche Aspekte  | <b>Konkretisierte Kompetenzerwartungen des<br/>Kernlehrplans</b><br>Schülerinnen und Schüler können...  | <b>Didaktisch-methodische Anmerkungen und<br/>Empfehlungen</b><br><i>Kernaussagen /Alltagsvorstellungen / fakultative Aspekte</i>  |
|---|---|--|
| <p><b>Welchen Einfluss haben Hormone auf die zyklisch wiederkehrenden Veränderungen im Körper einer Frau?</b></p> <p>Hormonelle Steuerung des Zyklus</p> <p>ca. 4 Ustd.</p> | <p>den weiblichen Zyklus unter Verwendung von Daten zu körperlichen Parametern in den wesentlichen Grundzügen erläutern (UF2, E5).</p> <p>die Datenerhebung zur <b>Sicherheit von Verhütungsmethoden</b> am Beispiel des Pearl-Index erläutern und auf dieser Grundlage <b>Aussagen zur Sicherheit kritisch reflektieren</b> (E5, E7, B1).</p> <p>die <b>Übernahme von Verantwortung für sich selbst und andere im Hinblick auf sexuelles Verhalten an Fallbeispielen diskutieren</b> (B4, K4).</p> | <p>Problematisierung: „Warum kann ein Mann prinzipiell jederzeit Kinder zeugen, eine Frau aber nicht jederzeit schwanger werden?“</p> <p>Rückgriff auf Vorwissen zu männlichen und weiblichen Keimzellen und ihrer Bildung aus der Progressionsstufe 1, Wiederholung des grundsätzlichen Ablaufs des weiblichen Zyklus und der fruchtbaren Tage als Voraussetzung für eine Schwangerschaft [1]</p> <p>Anknüpfung an das vorhergehende UV Blutzuckerregulation: Bewusstmachung von Vorwissen zur Wirkweise von Hormonen sowie zur Regulation durch negatives Feedback</p> <p>Erarbeitung der hormonellen Steuerung des weiblichen Zyklus z.B. mittels einer Lernaufgabe [2]:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Anfertigen einer tabellarischen Übersicht über die weiblichen Hormone FSH, Östrogen, LH und Progesteron (Bildungs- und Wirkort(e), Wirkungen)</li> <li>- Darstellung der gegenseitigen Beeinflussung dieser Hormone in einem Regelkreis („je... desto...“-Beziehungen mit Plus-/Minus-Zeichen)</li> <li>- <b>Hypothesenbildung zum Konzentrationsverlauf</b> der Hormone FSH, Östrogen, LH und Progesteron im weiblichen Zyklus (Kurvendiagramm)</li> <li>- Erklärung der sich zyklisch verändernden körperlichen Parameter (z.B. Follikelreifung, Zervixsekret, Mundöffnung, Gebärmutter Schleimhaut, Körpertemperatur)</li> </ul> |

| Sequenzierung:<br>Fragestellungen<br>inhaltliche Aspekte | Konkretisierte Kompetenzerwartungen des<br>Kernlehrplans<br>Schülerinnen und Schüler können... | Didaktisch-methodische Anmerkungen und<br>Empfehlungen<br>Kernaussagen /Alltagsvorstellungen/ fakultative Aspekte  |
|--|--|--|
|  |  | <p>Kritische Reflexion der Nutzung von rein kalenderbasierten Zyklus-Apps zur Vorhersage der fruchtbaren Tage im Vergleich zu Methoden der natürlichen Familienplanung, die die kombinierte Beobachtung verschiedener Parameter zur tagesaktuellen Bestimmung der Fruchtbarkeit nutzen [2]</p> <p>Die Alltagsvorstellung „Der Eisprung geschieht immer am selben Tag des weiblichen Zyklus, bei den meisten Frauen am 14. Zyklustag. Eine Schwangerschaft lässt sich durch Vermeiden von ungeschütztem Geschlechtsverkehr kurz vor und an diesem Tag verhindern.“ wird kontrastiert.</p> <p>Kernaussage: Im weiblichen Körper sind nur an wenigen Zyklus-Tagen sämtliche Voraussetzungen für das Eintreten einer Schwangerschaft gegeben: Neben dem Vorhandensein einer befruchtungsfähigen Eizelle gehören dazu u.a. ein offener Muttermund, flüssiges Zervixsekret sowie eine aufgebaute Gebärmutter Schleimhaut. Diese Parameter werden durch ein kompliziertes Wechselspiel weiblicher Hormone gesteuert. Da die Hormonproduktion auch durch äußere Faktoren (z.B. Schlafmangel, Stress) beeinflusst wird, kann der Zyklus schwanken.</p> <p>Zusammen mit der maximalen Überlebensdauer der Spermien im weiblichen Körper ergeben sich etwa 6 fruchtbare Tage im Zyklus einer Frau.</p> <p>Ableitung von hormonellen Behandlungsmöglichkeiten, z.B. bei Kinderwunsch [2]</p> |

| <b>Sequenzierung:<br/>Fragestellungen</b><br>inhaltliche Aspekte   | <b>Konkretisierte Kompetenzerwartungen des<br/>Kernlehrplans</b><br>Schülerinnen und Schüler können...   | <b>Didaktisch-methodische Anmerkungen und<br/>Empfehlungen</b><br><i>Kernaussagen /Alltagsvorstellungen / fakultative Aspekte</i>   |
|--|--|---|
| <p><b>Wie lässt sich die Entstehung einer Schwangerschaft verhüten?</b></p> <p>Verhütung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wirkungsweise hormoneller Verhütungsmittel</li> <li>• „Pille danach“</li> </ul> <p>Umgang mit der eigenen Sexualität</p> <p style="text-align: right;">ca. 2 Ustd.</p> | <p>die Datenerhebung zur Sicherheit von Verhütungsmethoden am Beispiel des Pearl-Index erläutern und auf dieser Grundlage die Aussagen zur Sicherheit von Verhütungsmitteln kritisch reflektieren. (E5, E7, B1).</p> <p>Verhütungsmethoden und die „Pille danach“ kriteriengeleitet vergleichen und Handlungsoptionen für verschiedene Lebenssituationen begründet auswählen (B2, B3).</p> <p>die Übernahme von Verantwortung für sich selbst und andere im Hinblick auf sexuelles Verhalten an Fallbeispielen diskutieren (B4, K4).</p> | <p>Präsentation einer tabellarischen Übersicht von verschiedenen Verhütungsmitteln unter Berücksichtigung der Angabe zum Pearl-Index</p> <p>alternativ Sammlung von Vergleichskriterien (Wirkweise und -dauer, Anwendung, Sicherheit, Nebenwirkungen, Kosten, ...), tabellarischer Vergleich ausgewählter Verhütungsmittel entsprechend der genannten Kriterien</p> <p>Diskussion des Pearl-Index (PI) als Kriterium zur Beurteilung der Verhütungssicherheit:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Erklärung: Was ist der Pearl-Index? [3]</li> <li>- Fokussierung auf abweichende PI-Werte für dasselbe Verhütungsmittel (z.B. PI für Diaphragma: 2-20).</li> <li>- Hypothesenbildung zur Erklärung der stark schwankenden Werte</li> <li>- Reflexion: Wie aussagekräftig ist der PI?</li> </ul> <p><i>Kernaussage: Verhütungsmethoden müssen mindestens an einer der notwendigen Voraussetzungen für die Entstehung einer Schwangerschaft ansetzen. Ihre Sicherheit wird seit den 1930er Jahren oft mit dem sogenannten Pearl-Index angegeben. Er bezeichnet den prozentualen Anteil von Frauen, die trotz der angewendeten Verhütungsmethode innerhalb eines Jahres schwanger geworden sind.</i></p> <p><i>Eine wissenschaftlich und statistisch einwandfreie Aussage zur Sicherheit des jeweiligen Verhütungsmittels ist damit jedoch nicht möglich, da Variablen wie z.B. die Häufigkeit des Geschlechtsverkehrs der Probandinnen, ihre Motivation oder</i></p> |



| <b>Sequenzierung:<br/>Fragestellungen</b><br>inhaltliche Aspekte | <b>Konkretisierte Kompetenzerwartungen des<br/>Kernlehrplans</b><br>Schülerinnen und Schüler können... | <b>Didaktisch-methodische Anmerkungen und<br/>Empfehlungen</b><br>Kernaussagen /Alltagsvorstellungen / <i>fakultative Aspekte</i>   |
|--|--|---|
|  |  | <p><i>ihr korrekter Umgang mit dem Verhütungsmittel bei der Erfassung nicht konstant gehalten werden können. Bei der Beurteilung der Sicherheit einer Verhütungsmethode sollte daher besser zwischen Methoden- und Anwendersicherheit differenziert werden.</i></p> <p>Rückgriff auf die Tabelle, Anknüpfen an das Kriterium „Nebenwirkungen“: Erarbeitung der Beeinflussung des weiblichen Zyklus durch hormonelle Verhütungsmittel<br/>Darstellung der Konzentrationsverläufe der mit dem Pillenpräparat eingenommenen und der körpereigenen weiblichen Hormone im Verlauf des „Zyklus“ (= der Einnahme einer Pillenpackung bis zur Pillepause) in einem Kurvendia-gramm</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Vergleich mit den Abläufen bei natürlichem Zyklusgeschehen und Ableitung der verhütenden Wirkung(en) des Pillenpräparats</li> <li>- Kritische Reflexion anhand des Beipackzettels einer Pille: Pille als harmloses Lifestyle-Produkt?</li> <li>- Ableitung oder Begründen des Vorgehens zur Pilleneinnahme, der weiteren Verhütungssicherheit sowie der Möglichkeit einer Schwangerschaft bei zuvor stattgefundenem Geschlechtsverkehr bei (nur) einmaliger vergessener Einnahme in den verschiedenen Zykluswochen</li> </ul> <p>Informationen zur „Pille danach“, Vergleich mit der „Pille“ (Wirkstoff, Einnahme, Wirkmechanismus)</p> |

| <b>Sequenzierung:<br/>Fragestellungen</b><br>inhaltliche Aspekte | <b>Konkretisierte Kompetenzerwartungen des<br/>Kernlehrplans</b><br>Schülerinnen und Schüler können... | <b>Didaktisch-methodische Anmerkungen und<br/>Empfehlungen</b><br>Kernaussagen /Alltagsvorstellungen / <i>fakultative Aspekte</i>  |
|--|--|--|
|  |  | <p>Zusammenfassung und Anwendung: Diskussion von Handlungsoptionen in verschiedenen Lebenssituationen (Fallbeispiele): In welcher Lebenssituation ist welches Verhütungsmittel sinnvoll? Bei welcher „Verhütungspanne“ ist die Einnahme der „Pille danach“ (nicht) sinnvoll?</p> <p>„Die ‚Pille danach‘ ist eine unproblematische Möglichkeit, nach einer „Verhütungspanne“ eine ungewollte Schwangerschaft zu verhindern.“ ist eine gängige Alltagsvorstellung, die möglicherweise auch durch die Rezeptfreiheit und eine somit mögliche heimische „Vorratshaltung“ befördert wird. Diese Alltagsvorstellung wird revidiert.</p> <p>Ebenso wird die Vorstellung „Die ‚Pille danach‘ ist eine Abtreibungspille“ kontrastiert.</p> <p>Kernaussage: Mit der täglichen Einnahme künstlicher Hormonersatzstoffe in der „Pille“ kann die natürliche Regulation verschiedener körpereigener Hormone gezielt ausgeschaltet werden, so dass i.d.R. mehrere für eine Schwangerschaft notwendige Parameter im Körper der Frau fehlen.</p> <p>Die „Pille danach“ wirkt dagegen über eine einmalige Gabe hochdosierter Hormone. Hier ist wichtig, wann im Zyklus der Frau die Verhütungspanne geschehen ist. Die Hormone in der Pille danach können einen noch nicht erfolgten Eisprung um mehrere Tage verschieben, so dass bis dahin alle Spermienzellen im Körper der Frau abgestorben sind und keine Befruchtung mehr erfolgen kann. Ist der Eisprung jedoch bereits erfolgt, kann die „Pille danach“ eine Schwangerschaft</p> |

| <b>Sequenzierung:<br/>Fragestellungen</b><br>inhaltliche Aspekte   | <b>Konkretisierte Kompetenzerwartungen des<br/>Kernlehrplans</b><br>Schülerinnen und Schüler können...  | <b>Didaktisch-methodische Anmerkungen und<br/>Empfehlungen</b><br><i>Kernaussagen /Alltagsvorstellungen/ fakultative Aspekte</i>   |
|--|---|--|
|  |   | <i>nur noch über eine eventuelle Nidationshemmung verhindern.</i>  |
| <p><b>Wie entwickelt sich ein ungeborenes Kind?</b></p> <p>Embryonalentwicklung des Menschen</p> <p><b>Welche Konflikte können sich bei einem Schwangerschaftsabbruch ergeben?</b></p> <p>Schwangerschaftsabbruch</p> <p>ca. 2 Ustd.</p> | <p>die wesentlichen Stadien der Entwicklung von Merkmalen und Fähigkeiten eines Ungeborenen beschreiben (UF1, UF3).</p> <p>kontroverse Positionen zum Schwangerschaftsabbruch unter Berücksichtigung ethischer Maßstäbe und gesetzlicher Regelungen gegeneinander abwägen (B1, B2).</p> <p>die Übernahme von Verantwortung für sich selbst und andere im Hinblick auf sexuelles Verhalten an Fallbeispielen diskutieren (B4, K4).</p> | <p>Erarbeitung der Entwicklung eines Ungeborenen z.B. als vorbereitende Hausaufgabe, Rückgriff auf Vorwissen aus der Progressionsstufe 1</p> <p>Thematisierung eines Schwangerschaftsabbruchs mithilfe eines Fallbeispiels [4]</p> <p>Hinweis auf gesetzliche Regelungen [5]</p> <p>Die Zusammenarbeit mit den Fächern Religion und Praktische Philosophie ist hier erforderlich.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler kommentieren verschiedene Reaktionen und Bewertungen dieser Entscheidung (z.B. ausgewählte Leserkommentare auf das Fallbeispiel [4]) in einer Art Museumsgang an Stationen z.B. in einem „Stummen Gespräch“.</p> <p>Im Unterrichtsgespräch: Gemeinsame Reflexion der hinter einem Kommentar stehenden ethischen Maßstäbe</p> |

### Weiterführende Materialien:

| Nr. | URL / Quellenangabe   | Kurzbeschreibung des Inhalts / der Quelle   |
|-----|---|---|
| 1   | <a href="https://www.schulentwicklung.nrw.de/materialdatenbank/material/view/5846">https://www.schulentwicklung.nrw.de/materialdatenbank/material/view/5846</a>   | Lernaufgabe „Schwangerschaft“ (Projekt SINUS NRW)   |
| 2   | <a href="https://www.schulentwicklung.nrw.de/materialdatenbank/material/view/5846">https://www.schulentwicklung.nrw.de/materialdatenbank/material/view/5846</a>   | Lernaufgabe „Der weibliche Zyklus“ (Projekt SINUS NRW)  |
| 3   | <a href="https://www.apotheken-umschau.de/Verhuetung/Was-ist-der-Pearl-Index-555571.html">https://www.apotheken-umschau.de/Verhuetung/Was-ist-der-Pearl-Index-555571.html</a>   | Einminütiges Video zur Erläuterung des Pearl-Index (ohne kritische Reflexion)   |
| 4   | <a href="https://www.zeit.de/campus/2018-04/schwangerschaftsabbruch-studium-entscheidung-ueberforderung/komplettansicht?print">https://www.zeit.de/campus/2018-04/schwangerschaftsabbruch-studium-entscheidung-ueberforderung/komplettansicht?print</a> | <p>Der Artikel auf Zeit Online vom 09.04.2018 lässt die beiden Studierenden Corinna und Jeremy zu Wort kommen, die eine nach einer gemeinsamen Nacht ungewollt entstandene Schwangerschaft beenden. Die Gewissensnöte während des Zeitdrucks zur Entscheidung und die Folgen für die beiden Jahre nach dem Abbruch werden deutlich. Der Artikel wurde über 800mal kommentiert. Die Kommentare selbst zeigen unterschiedliche Bewertungen ihrer Entscheidung zum Schwangerschaftsabbruch.</p> <p>Den Artikel kann man in gekürzter Form verwenden oder als Hausaufgabe online lesen lassen. Ebenfalls sollte man eine Auswahl aus gegensätzlichen Kommentaren treffen (geeignet sind z.B. Kommentare der folgenden User: grauwolf1980, Epikur II, Kulturchrist, Zahlen und Zeit, antinero, AdolfHeidegger, sylvia_borin)</p> |
| 5   | <a href="https://www.familienplanung.de/beratung/schwangerschaftsabbruch/rechtslage-und-indikationen/">https://www.familienplanung.de/beratung/schwangerschaftsabbruch/rechtslage-und-indikationen/</a>   | Seite der Bundeszentrale für gesundheitliche Aufklärung mit Informationen zum Schwangerschaftsabbruch   |

Letzter Zugriff: 29.09.2020

## 2.1.7 Übergeordnete Unterrichtsvorhaben Jahrgang 10

| JAHRGANGSSTUFE 10  |   |  |   |
|--|---|--|---|
| Unterrichtsvorhaben  | Inhaltsfelder<br>Inhaltlicher Schwerpunkt   | Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung  | Weitere Vereinbarungen  |
| <p><b>UV 10.1:</b><br/><b>Mechanismen der Evolution</b></p> <p><i>Wie lassen sich die Anpassungen von Arten an die Umwelt erklären?</i></p> <p>ca. 8 Ustd.</p> | <p><b>IF 5:</b><br/><b>Evolution</b></p> <p>Grundzüge der Evolutionstheorie</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Variabilität</li> <li>• natürliche Selektion</li> <li>• Fortpflanzungserfolg</li> </ul> <p>Entwicklung des Lebens auf der Erde</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• biologischer Artbegriff</li> </ul> | <p>UF4: Übertragung und Vernetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mechanismus der Artumwandlung</li> </ul> <p>E2: Wahrnehmung und Beobachtung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Veränderungen wahrnehmen</li> </ul> <p>E6 Modell und Realität</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modellvorstellung (Züchtung) zur Erklärung anwenden</li> </ul> | <p><i>... zur Schwerpunktsetzung</i><br/>Fokussierung auf gegenwärtig beobachtbare evolutive Prozesse der Artumwandlung</p> <p><i>... zur Vernetzung</i><br/>UV 5.3 Nutztiere, Züchtung<br/>UV 8.1 Anpassungen<br/>UV 10.4/10.5 Genetik</p> |
| <p><b>UV 10.2:</b><br/><b>Der Stammbaum des Lebens</b></p> <p><i>Wie hat sich das Leben auf der Erde entwickelt?</i></p>                                       | <p><b>IF 5:</b><br/><b>Evolution</b></p> <p>Entwicklung des Lebens auf der Erde</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• zeitliche Dimension der Erdzeitalter</li> </ul>  | <p>E2 Wahrnehmung und Beobachtung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Veränderungen wahrnehmen</li> </ul>   | <p><i>... zur Schwerpunktsetzung</i><br/>Rekonstruktion von Stammbaumhypothesen</p> <p><i>... zur Vernetzung</i></p>  |

|  |   |  |   |
|--|---|--|---|
| <p>ca. 10 Ustd.</p>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Leitfossilien</li> <li>• natürliches System der Lebewesen</li> <li>• Evolution der Landwirbeltiere</li> </ul>                    | <p>E5: Auswertung und Schlussfolgerung</p> <p>K4: Argumentation</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• naturwissenschaftliche Denkweise</li> </ul>   | <p>UV 5.2: Wirbeltiere in meiner Umgebung</p> <p>...zu Synergien</p> <p>Geschichte</p>  |
| <p><b>UV 10.3:<br/>Evolution des Menschen</b></p> <p><i>Wie entstand im Laufe der Evolution der heutige Mensch?</i></p> <p><i>Evolution – nur eine Theorie?</i></p> <p>ca. 6 Ustd.</p> | <p><b>IF 5:<br/>Evolution</b></p> <p>Evolution des Menschen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Merkmalsänderungen im Verlauf der Hominiden-evolution</li> </ul> | <p>E2: Wahrnehmung und Beobachtung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• anatomische Veränderungen wahrnehmen</li> </ul> <p>E5: Auswertung und Schlussfolgerung</p> <p>E7: Naturwissenschaftliches Denken und Arbeiten</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Theoriebegriff</li> </ul> | <p>...zur Schwerpunktsetzung</p> <p>Fokussierung auf <i>Australopithecus</i>, <i>Homo erectus</i> und <i>Homo sapiens/Homo neander-thalensis</i></p> <p>...zu Synergien</p> <p>Geschichte</p> <p>Religion</p> |

| JAHRGANGSSTUFE 10   |  |  |  |
|---|--|--|--|
| Unterrichtsvorhaben   | Inhaltsfelder<br>Inhaltliche Schwerpunkte  | Schwerpunkte der<br>Kompetenzentwicklung   | Weitere Vereinbarungen   |
| <p><b>UV 10.4:</b><br/><b>Signale senden, empfangen und verarbeiten</b></p> <p><i>Wie werden Signale aufgenommen, verarbeitet und gesendet?</i></p> <p><i>Der Weg vom Sinnesorgan zum Effektor.</i></p> <p>Welche Auswirkungen haben Drogen auf neuronale Vorgänge?</p> <p style="text-align: right;">ca. 8 Ustd.</p> | <p><b>IF7:</b><br/><b>Mensch und Gesundheit</b></p> <p>Neurobiologie</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reiz-Reaktions-Schema</li> <li>• Einfache Modellvorstellungen zu Neuronen und Synapse</li> <li>• Auswirkungen von Drogenkonsum</li> <li>• Reaktionen des Körpers auf Stress</li> </ul> <p><b>IF7:</b><br/><b>Mensch und Gesundheit</b></p> <p>Neurobiologie</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Auswirkungen von Drogenkonsum</li> <li>• Reaktion des Körpers auf Stress</li> </ul> | <p>UF1: Wiedergabe und Erläuterung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modell anwenden</li> </ul> <p>UF3: Ordnung und Systematisierung</p> <p>E4: Untersuchung und Experiment</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Armreflex-Lineal</li> <li>• Lidschlussreflex</li> </ul> <p>E5: Auswertung und Schlussfolgerung</p> <p>E6: Modell und Realität</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Informationsübertragung an Synapsen</li> </ul> <p>E7: Naturwissenschaftliches Denken und Arbeiten</p> | <p><i>... zur Schwerpunktsetzung</i></p> <p>Didaktische Reduktion: Erregung = elektrisches Signal, Analogie Neuron - Stromkabel</p> <p>Reiz-Reaktion (experimentell erfahren), Reflexe, bewusste Reaktion, Gehirn und Nervensystem, Informationsübertragung</p> <p><i>Legale und illegale Drogen und ihre Wirkungen auf die Nerven/Gehirnfunktion (z.B. Raabits Stationenlernen)</i></p> <p><i>... zur Vernetzung</i></p> <p>Neurobiologie:</p> <p>Q2.1 Aufbau Neuron und Signalübertragung an Synapse, Medizinisch wirksame Neurotoxine</p> |

| JAHRGANGSSTUFE 10   |   |   |                        |
|---------------------|---|---|------------------------|
| Unterrichtsvorhaben | Inhaltsfelder<br>Inhaltliche Schwerpunkte | Schwerpunkte der<br>Kompetenzentwicklung  | Weitere Vereinbarungen |
|                     |   | UF1: Wiedergabe und Erläuterung <ul style="list-style-type: none"> <li>• Psychische und physische Veränderungen beschreiben</li> </ul> B1: Fakten- und Situationsanalyse<br>K1: Dokumentation <ul style="list-style-type: none"> <li>• Recherche</li> </ul> B3: Abwägung und Entscheidung <ul style="list-style-type: none"> <li>• Handlungsoptionen für eigenen Drogenkonsum prüfen</li> </ul> |                        |

| Unterrichtsvorhaben | Inhaltsfelder<br>Inhaltliche Schwerpunkte | Schwerpunkte der<br>Kompetenzentwicklung | Weitere Vereinbarungen |
|---------------------|---|--|------------------------|
|---------------------|---|--|------------------------|



|  |  |  |   |
|--|--|--|---|
| <p><b>UV 10.5:<br/>Hormonelle Regulation der<br/>Blutzuckerkonzentration</b></p> <p><i>Wie wird der Blutzuckergehalt<br/>im Körper gesteuert und gere-<br/>gelt?</i></p> <p><i>Wie funktionieren Insulin und<br/>Glukagon auf Zellebene?</i></p> <p><i>Wie ist die hormonelle Regula-<br/>tion bei Diabetikern verändert?</i></p> <p><b>Nerven- und Hormonsystem<br/>arbeiten zusammen</b></p> <p><i>Wie geht der Körper mit Stress<br/>um? Akut und Chronisch?</i></p> <p>ca. 8 Ustd.</p> | <p><b>IF7:<br/>Mensch und Gesundheit</b></p> <p>Hormonelle Regulation</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hormonelle Blutzuckerreak-<br/>tion</li> <li>• Diabetes</li> </ul> <p>Neurobiologie</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reaktion des Körpers auf<br/>Stress</li> </ul> | <p>E6: Modell und Realität</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Schlüssel-Schloss-Modell als<br/>Mittel zur Erklärung</li> <li>• Kritische Reflexion</li> </ul> <p>E5: Auswertung und Schlussfol-<br/>gerung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Messdaten vergleichen<br/>(Blutzuckerkonzentration,<br/>Hormonkonzentration),<br/>Schlüsse ziehen</li> </ul> <p>K2: Informationsverarbeitung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Recherche</li> </ul> <p>UF3: Ordnung und Systemati-<br/>sierung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vergleich Infoübertragung<br/>im Nervensystem und<br/>durch Hormone</li> </ul> <p>B2: Bewertungskriterien und<br/>Handlungsoptionen</p> <p>UF2: Auswahl und Anwendung</p> | <p><i>...zur Schwerpunktsetzung</i></p> <p>Schlüssel-Schloss-Prinzip der Wir-<br/>kungsweise der Hormone, Negatives<br/>Feedback, antagonistisch wirkende<br/>Hormone, Diabetes mellitus Typ I und<br/>II, Handlungsoptionen bzgl. Ernäh-<br/>rung / Stress</p> <p><i>...zur Vernetzung</i></p> <p>IF 2 Mensch u. Gesundheit (UV 6.1):<br/>Blut als Transportsystem</p> |
|--|--|--|---|

|  |  |                                 |  |
|--|--|---------------------------------|--|
|  |  | UF4: Übertragung und Vernetzung |  |
|--|--|---------------------------------|--|

| JAHRGANGSSTUFE 10  |  |   |   |
|--|--|---|---|
| Unterrichtsvorhaben  | Inhaltsfelder<br>Inhaltliche Schwerpunkte  | Schwerpunkte der<br>Kompetenzentwicklung  | Weitere Vereinbarungen  |
| <p><b>UV 10.6:</b><br/><b>Information – eine Bauanleitung für Lebewesen</b></p> <p>Wie ist die DNA aufgebaut?</p> <p>Wie entstehen Merkmale?</p> | <p><b>IF6:</b><br/><b>Genetik</b></p> <p>Cytogenetik</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• DNA,</li> <li>• Chromosomen</li> <li>• Zellzyklus</li> <li>• Mitose und Zellteilung</li> <li>• Karyogramm</li> <li>• artspezifischer Chromosomensatz des Menschen</li> </ul> | <p>UF1: Wiedergabe und Erläuterung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zellzyklus auf der Chromosomen-Ebene beschreiben</li> </ul> <p>UF4: Übertragung und Vernetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Bedeutung des Zellzyklus erläutern</li> </ul> | <p>... zur Schwerpunktsetzung</p> <p>Erstellung von Modellen zum DNA-Aufbau/Zellzyklus</p> <p>... zur Vernetzung</p> <p>EF2, Q1.1: Zellbiologie bzw. Genetik</p> <p>... zur Vernetzung</p> <p>Q2.2: Evolution</p> |

| JAHRGANGSSTUFE 10   |   |  |                        |
|---|---|--|------------------------|
| Unterrichtsvorhaben   | Inhaltsfelder<br>Inhaltliche Schwerpunkte | Schwerpunkte der<br>Kompetenzentwicklung   | Weitere Vereinbarungen |
| <p>Wachstum und Erneuerung-<br/>Wie laufen Mitose und Zellteilung ab?</p> <p>Wie entstehen durch die Meiose Geschlechtszellen für die Fortpflanzung? Die Notwendigkeit der Reduktionsteilung und Neukombination der Erbanlagen.</p> <p>ca. 10 Ustd.</p> |   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bedeutung der Meiose für die sexuelle Fortpflanzung und Variabilität erläutern</li> </ul> <p>K1: Dokumentation</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• fachtypische Darstellungsformen (z.B. Karyogramm)</li> </ul> <p>UF1: Wiedergabe und Erläuterung</p> <p>Prinzip der Meiose beschreiben</p> <p>UF4: Übertragung und Vernetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bedeutung der Meiose für die sexuelle Fortpflanzung und Variabilität erläutern</li> </ul> |                        |

| JAHRGANGSSTUFE 10  |   |   |  |
|--|---|---|--|
| Unterrichtsvorhaben  | Inhaltsfelder<br>Inhaltliche Schwerpunkte   | Schwerpunkte der<br>Kompetenzentwicklung  | Weitere Vereinbarungen   |
| <p><b>UV 10.7:<br/>Vererbung folgt bestimmten Regeln</b></p> <p>Wie werden Gene -„Bauanleitungen für Lebewesen“-neu kombiniert und weitergegeben?</p> <p>Vom Gen zum Merkmal - Wie entsteht aus einem Gen ein Protein / Merkmal?</p> <p>ca. 12 Ustd.</p> | <p><b>IF6:<br/>Genetik</b></p> <p>Cytogenetik</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Meiose und Befruchtung</li> <li>• Genommutation</li> <li>• Pränataldiagnostik</li> </ul> <p>Regeln der Vererbung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gen- und Allelbegriff</li> <li>• Familienstammbäume</li> </ul> | <p>UF2: Auswahl und Anwendung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gesetzmäßigkeiten der Vererbung auf einfache Beispiele anwenden</li> <li>• Familienstammbäume analysieren</li> </ul> <p>E5: Auswertung und Schlussfolgerung</p> <p>K1: Dokumentation</p> <p>UF1: Wiedergabe und Erläuterung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Das grundlegende Prinzip der Proteinbiosynthese beschreiben</li> </ul> <p>E6: Modell und Realität</p> | <p>... zur Schwerpunktsetzung</p> <p>Dominant/Rezessive/Kodominante Vererbung, Monohybrider Erbgang, Neukombination von Merkmalen im dihybriden Erbgang</p> <p>Meiose: grundsätzlicher Ablauf und Ergebnis</p> <p>Chromosomenaberration am Beispiel Trisomie 13</p> <p>... zur Vernetzung</p> <p>Q1.1: Genetik</p> |

| JAHRGANGSSTUFE 10   |   |   |                        |
|---------------------|---|---|------------------------|
| Unterrichtsvorhaben | Inhaltsfelder<br>Inhaltliche Schwerpunkte | Schwerpunkte der<br>Kompetenzentwicklung  | Weitere Vereinbarungen |
|                     |   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Merkmalsausprägung bei Proteinbiosynthese</li> </ul> |                        |

### 2.1.8 Konkretisierung der Unterrichtsvorhaben Jahrgangsstufe 10

| <p style="text-align: center;"><b>Jahrgangsstufe 10</b><br/> <b>UV 10.1 „Mechanismen der Evolution“</b><br/>           (ca. 8 Ustd., <i>in blau: fakultative Aspekte bei höherem Stundenkontingent</i>)</p>   |  |
|---|--|
| <b>Inhaltsfeldbeschreibung</b>  |  |
| <p>Im Fokus steht die Evolutionstheorie als naturwissenschaftliche Erklärungsgrundlage für die Entstehung der vielfältigen Anpassungen von Lebewesen. Aufbauend auf den Kenntnissen über Zuchtwahl wird das Zusammenwirken von Variabilität und Selektion als eine wesentliche Ursache für [...] gegenwärtige(n) Veränderungen von Lebewesen deutlich. Anpassungen werden als Zwischenergebnisse eines nicht zielgerichteten [...] Prozesses verständlich [...]. Der biologische Artbegriff ist dabei die Grundlage der systematischen Kategorisierung.</p> |  |
| <b>Erweiterung des Kompetenzbereichs Kommunikation</b>  | <b>Experimente / Untersuchungen / Arbeit mit Modellen</b>                          |
| <p><b>K4 (Argumentation):</b><br/>           Die Schülerinnen und Schüler können auf der Grundlage biologischer Erkenntnisse und naturwissenschaftlicher Denkweisen fak-</p>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Simulationsspiel zur Selektion</li> </ul> |

|  |   |   |
|--|---|---|
| tenbasiert, rational und schlüssig argumentieren sowie zu Beiträgen anderer respektvolle, konstruktiv-kritische Rückmeldungen geben. |   |   |
| <b>Beiträge zu den Basiskonzepten</b>  |   |   |
| <b>System:</b><br>Systemebenen Organismus – Population – Art   | <b>Struktur und Funktion:</b><br>Angepasstheiten und abgestufte Ähnlichkeit als Folge von Evolutionsprozessen | <b>Entwicklung:</b><br>Variabilität als Voraussetzung für Selektion und Evolution |

| <b>Sequenzierung:<br/>Fragestellungen</b><br>inhaltliche Aspekte   | <b>Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans</b><br>Schülerinnen und Schüler können...   | <b>Didaktisch-methodische Anmerkungen und Empfehlungen</b><br>Kernaussagen /Alltagsvorstellungen / fakultative Aspekte   |
|--|--|--|
| <p><b>Wie lassen sich die Anpasstheiten von Arten an die Umwelt erklären?</b></p> <p>Variabilität</p> <p>biologischer Artbegriff,</p> <p>Natürliche Selektion</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• CHARLES DARWIN</li> <li>• künstliche Selektion</li> </ul> <p>Fortpflanzungserfolg</p> <p style="text-align: right;">ca. 8 Ustd.</p> | <p>den biologischen Artbegriff anwenden (UF2).</p> <p>Angepasstheit vor dem Hintergrund der Selektionstheorie und der Vererbung von Merkmalen erklären (UF2, UF4).</p> <p>die wesentlichen Gedanken der Darwin'schen Evolutionstheorie zusammenfassend darstellen (UF1, UF2, UF3).</p> <p>Artenwandel durch natürliche Selektion mit Artenwandel durch Züchtung vergleichen (UF3).</p> | <p>Im Idealfall hat man aus dem vorangegangenen Unterrichtsvorhaben die Schülerinnen und Schüler leere Gehäuse der Hainschnirkelschnecken von unterschiedlichen Standorten sammeln lassen und/oder einen gewissen Vorrat in der Sammlung hinterlegt (alternativ eignet sich auch ein Foto). [1]</p> <p>Einführung des Begriffs Variabilität anhand der Beschreibung der Sammlung/des Bildes, Transfer auf andere Arten z.B. Mensch - Hautfarbe, Körpergröße; Katzen - Fellfarbe, Vögel - Fiederfärbung usw.</p> <p>Einführung des biologischen Artbegriffs und Anwendung auf einige Beispiele</p> <p>Rückführung der Variabilität auf Vererbung anhand von Schülervorwissen oder durch Lehrervortrag</p> <p><b>Auswertung einer Tabelle zum Zusammenhang Körpergröße Eltern/Kinder (F. GALTON) [2]</b></p> |

| <b>Sequenzierung:<br/>Fragestellungen</b><br>inhaltliche Aspekte | <b>Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans</b><br>Schülerinnen und Schüler können...   | <b>Didaktisch-methodische Anmerkungen und Empfehlungen</b><br><i>Kernaussagen /Alltagsvorstellungen / fakultative Aspekte</i>   |
|--|--|---|
|  | <p>die Eignung von Züchtung als Analogmodell für den Artenwandel durch natürliche Selektion beurteilen (E6).</p> <p>den Zusammenhang zwischen der Anpasstheit von Lebewesen an einen Lebensraum und ihrem Fortpflanzungserfolg an einem gegenwärtig beobachtbaren Beispiel erklären (E1, E2, E5, UF2).</p> | <p>Auswertung der Verteilung der Färbung der gesammelten Schneckenhäuser bezogen auf den Standort</p> <p>alternativ: Auswertung einer Tabelle zur prozentualen Verteilung verschiedener Schneckengehäuse an unterschiedlichen Standorten [3]</p> <p>Problematisierung: Wie erklärt sich die unterschiedliche Verteilung der verschiedenen Schneckengehäuse?</p> <p>Simulationsspiel am Tablet oder Whiteboard mit Protokollierung der Ergebnisse [4]</p> <p><i>Die Alltagsvorstellung „Lebewesen passen sich aktiv an die Umwelt an“ wird kontrastiert.</i></p> <p><i>Auswertung einer Tabelle der prozentualen Verteilung verschiedener Schneckengehäuse an unterschiedlichen Standorten einerseits und andererseits gesammelt um 2009 bzw. vor 2000 und früher [5]</i></p> <p>Erarbeitung der wesentlichen Elemente der Evolutionstheorie von CHARLES DARWIN mittels Text oder Film [6]</p> <p>Abgleich mit den Hypothesen der Schülerinnen und Schüler zur Entstehung der standortbedingten Färbungen der Hainschnirkelschnecke</p> <p>Tabellarischer Vergleich von natürlicher Selektion und künstlicher Selektion am Beispiel der Hainschnirkelschnecke und am in der Progressionsstufe 1 gewählten Nutztier-Beispiel</p> <p>Auswertung von Fotos, Tabellen, Artikeln und Filmen zu gegenwärtig beobachtbarer Evolution; mögliche Beispiele: Birkenspanner, kleiner werdender Kabeljau [7]</p> |

| Sequenzierung:<br>Fragestellungen<br>inhaltliche Aspekte | Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans<br>Schülerinnen und Schüler können... | Didaktisch-methodische Anmerkungen und Empfehlungen<br>Kernaussagen /Alltagsvorstellungen / fakultative Aspekte  |
|--|---|--|
|  |   | <p>Die Alltagsvorstellung „Evolution führt zum Fortschritt“ wird kontrastiert.</p> <p>Internetrecherche zu Londoner U-Bahn-Mücken, bei denen eine Anpassung an unterirdische Bedingungen stattfand, daran Verdeutlichung von Unterschieden zwischen populärwissenschaftlichen Texten und Fachliteratur [8], z.B. hinsichtlich der Literaturangaben, Angabe der Methode u.ä. (MKR 2.3: Informationsbewertung)</p> <p>Kernaussage: Individuen einer Art unterscheiden sich in der Ausprägung ihrer Merkmale. Viele der Unterschiede lassen sich auf Vererbung zurückführen. Individuen einer Art, die zufällig besser an die Umwelt angepasst sind, haben Selektionsvorteile und einen höheren Fortpflanzungserfolg. Daher verändert sich die Merkmalsverteilung in der Population. Bei der Züchtung wählt der Mensch die von ihm bevorzugten Varietäten für die Fortpflanzung aus. Die künstliche Selektion führt daher schneller zur Veränderung der Art. Züchtung verdeutlicht somit, dass Artenwandel durch Selektion möglich ist.</p> |



## Weiterführende Materialien:

| Nr. | URL / Quellenangabe   | Kurzbeschreibung des Inhalts / der Quelle  |
|-----|---|--|
| 1   | <a href="https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0018927">https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0018927</a>   | Das Foto zeigt die Vielfalt der Färbung und Bänderung bei Hainschnirkel-schnecken.   |
| 2   | <a href="https://blog.minitab.com/blog/statistics-and-quality-data-analysis/so-why-is-it-called-regression-anyway">https://blog.minitab.com/blog/statistics-and-quality-data-analysis/so-why-is-it-called-regression-anyway</a> | Die Seite zeigt die Entwicklung der Grafik zum Zusammenhang Körpergröße der Kinder und Eltern in einfacher Form.   |
| 3   | <a href="https://journals.plos.org/plosone/article/figure?id=10.1371/journal.pone.0018927.t003">https://journals.plos.org/plosone/article/figure?id=10.1371/journal.pone.0018927.t003</a>                                       | Die Tabelle informiert über die prozentuale Häufigkeit der Verteilung der gelben Gehäuse mit oder ohne Bänderung. Dabei wird auch die Veränderung der Verteilung über die Zeit hinweg erfasst. Die Auswertung dieser Information ist fakultativ)   |
| 4   | <a href="http://www.vinckensteiner.com/museum/evolution-in-aktion/tarnung.php">http://www.vinckensteiner.com/museum/evolution-in-aktion/tarnung.php</a>   | Das Spiel läuft über drei Generationen mit vier unterschiedlichen Hintergründen. Es sollte möglichst komplett von jedem Schüler durchgespielt werden. Die Ergebnisse pro Hintergrundbild werden festgehalten (Abschreiben der Computerdarstellung), um ein Klassenergebnis zu ermitteln. |
| 5   | <a href="https://journals.plos.org/plosone/article/figure?id=10.1371/journal.pone.0018927.t003">https://journals.plos.org/plosone/article/figure?id=10.1371/journal.pone.0018927.t003</a>                                       | Der Vergleich zeigt, dass der Anteil der gelben Färbung in den Dünen zunimmt. Dies lässt sich neben der Tarnung auch mit der höheren Wärmeabstrahlung heller Gehäuse erklären.   |
| 6   | <a href="https://www.youtube.com/watch?v=2C5NcHH2rh4">https://www.youtube.com/watch?v=2C5NcHH2rh4</a>   | Der Kurzfilm (9:46 min.) informiert anschaulich über die Reise Darwins und die Entwicklung der Evolutionstheorie unter Bezug auf die künstliche Selektion.   |
| 7   | <a href="http://www.evolution-of-life.com/de/beobachten/video/fiche/the-case-of-the-shrinking-cod.html">http://www.evolution-of-life.com/de/beobachten/video/fiche/the-case-of-the-shrinking-cod.html</a>                       | Der Film (8 Minuten) zeigt den Fall des schrumpfenden Kabeljaus vor der norwegischen Küste.  |

|   |   |   |
|---|---|---|
| 8 | <p><a href="https://www.sueddeutsche.de/wissen/evolution-muecken-in-der-u-bahn-1.4202161">https://www.sueddeutsche.de/wissen/evolution-muecken-in-der-u-bahn-1.4202161</a></p> <p><a href="https://www.nature.com/articles/6884120">https://www.nature.com/articles/6884120</a></p> | <p>Ein grober Vergleich zwischen beiden Artikeln ermöglicht das Herausarbeiten von Kennzeichen wissenschaftlicher Arbeiten. Zu den Londoner U-Bahn-Mücken gibt es einen kurzen Artikel in Unterricht Biologie Nr. 401 (2015), S. 23 f. mit einem Arbeitsblatt, das sich auch für die Sek. I eignet.</p> |
|---|---|---|

Letzter Zugriff auf die URL: 14.01.2020

**Jahrgangsstufe 10**  
**UV 10.2 „Der Stammbaum des Lebens“**  
(ca. 6 Ustd., in blau: fakultative Aspekte bei höherem Stundenkontingent)

**Inhaltsfeldbeschreibung**

[...] Verwandtschaftsbeziehungen im System der Lebewesen lassen sich durch die abgestufte Ähnlichkeit der Taxa aufzeigen. Angepasstheiten werden als Zwischenergebnisse eines nicht zielgerichteten historischen Prozesses verständlich. [...] Am Beispiel der Landwirbeltiere kann der Zusammenhang zwischen evolutiver Entwicklung im Verlauf der Erdzeitalter und systematischer Einordnung hergestellt werden. Ausgewählte Fossilfunde lassen die Vorläufigkeit der Vorstellungen zur Entwicklung von Lebewesen, [...] nachvollziehbar werden.

**Erweiterung des Kompetenzbereichs Kommunikation**

**Experimente / Untersuchungen / Arbeit mit Modellen**

**K4 (Argumentation):**

Die Schülerinnen und Schüler können auf der Grundlage biologischer Erkenntnisse und naturwissenschaftlicher Denkweisen faktenbasiert, rational und schlüssig argumentieren sowie zu Beiträgen anderer respektvolle, konstruktiv-kritische Rückmeldungen geben.

- Untersuchung von Fossilien (KLP)
- Vergleich der Gebissformen bei Schädeln verschiedener Säuger

**Beiträge zu den Basiskonzepten**

**System:**

Systemebenen Organismus – Population – Art

**Struktur und Funktion:**

Angepasstheiten und abgestufte Ähnlichkeit als Folge von Evolutionsprozessen

**Entwicklung:**

Variabilität als Voraussetzung für Selektion und Evolution

| <b>Sequenzierung:<br/>Fragestellungen</b><br>inhaltliche Aspekte  | <b>Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans</b><br>Schülerinnen und Schüler können...   | <b>Didaktisch-methodische Anmerkungen und Empfehlungen</b><br>Kernaussagen / Alltagsvorstellungen<br><i>in blau: fakultative Aspekte</i>  |
|---|--|---|
| <p><b>Wie hat sich das Leben auf der Erde entwickelt?</b></p> <p>zeitliche Dimension der Erdzeitalter</p> <p>natürliches System der Lebewesen</p> <p>Evolution der Landwirbeltiere</p> <p>zeitliche Dimension der Erdzeitalter</p> <p>Leitfossilien</p> <p style="text-align: right;">ca. 6 Ustd.</p> | <p>den möglichen Zusammenhang zwischen abgestufter Ähnlichkeit von Lebewesen und ihrer Verwandtschaft erklären (UF3, UF4).</p> <p>anhand von anatomischen Merkmalen Hypothesen zur stammesgeschichtlichen Verwandtschaft ausgewählter Wirbeltiere rekonstruieren und begründen (E2, E5, K1).</p> <p>Fossilfunde auswerten und ihre Bedeutung für die Evolutionsforschung erklären (E2, E5, UF2).</p> | <p>Einstieg mit einer Kurzbeschreibung von Darwins "Tree of Life" [1] und / oder mit einem Zitat: "The affinities of all the beings of the same class have sometimes been represented by a great tree. I believe this simile largely speaks the truth." (Charles Darwin 1859)</p> <p>Anschauen des Films The Big Family [2]<br/>alternativ: The Tree of Life [3]</p> <p><i>Kernaussage: Aus naturwissenschaftlicher Sicht hat sich die heutige Vielzahl der Arten von Tieren und Pflanzen aus einer geringen Zahl von Arten, wahrscheinlich nur einer einzigen, innerhalb eines langen Zeitraums entwickelt. Alle Lebewesen sind daher in unterschiedlichen Graden miteinander verwandt.</i></p> <p>Überleitung: Wie kann man die Verwandtschaftsverhältnisse klären?</p> <p>Beschreibung eines Familienstammbaums z.B. der englischen Königsfamilie, daran Klärung des Begriffs „letzter gemeinsamer Vorfahre“</p> <p>Transfer auf Arten und das natürliche System der Lebewesen</p> <p>Aufzeigen der Problematik bei der Erstellung von Stammbäumen in Bezug auf nicht bekannte „gemeinsame letzte Vorfahren“<br/>→ morphologische/anatomische Ähnlichkeiten als Möglichkeit der Rekonstruktion</p> |

| <b>Sequenzierung:<br/>Fragestellungen</b><br>inhaltliche Aspekte | <b>Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans</b><br>Schülerinnen und Schüler können... | <b>Didaktisch-methodische Anmerkungen und Empfehlungen</b><br>Kernaussagen / Alltagsvorstellungen<br><i>in blau: fakultative Aspekte</i>  |
|--|--|---|
|  |  | <p>Schülerinnen und Schüler ordnen verschiedene bekannte Säugetierarten in Ähnlichkeitsgruppen: z.B. Wolf, Spitzmaus, Igel, Hase, Kaninchen, Hausmaus, Fuchs, Mensch, Schimpanse</p> <p>Vergleich der Gebissformen von Carnivora, Insectivora, Hominidae und Rodentia an Schädelmodellen aus der Sammlung bzw. Abbildungen</p> <p>eventuelle Umgruppierung der Verwandtschaftsgruppen der Säugetierordnungen, da Anpassungen der Spitzmaus/Hausmaus sich durch ähnlichen Lebensraum ergeben</p> <p>Die Alltagsvorstellung „Verwandtschaft heißt Ähnlichkeit“ wird durch den Perspektivwechsel zu „Verwandtschaft heißt gemeinsame Abstammung“.</p> <p>Wiederholung der Merkmale von Wirbeltieren (Progressionsstufe 1)</p> <p>Präsentation einer Merkmalsmatrix, die auch den Lebensraum der Klassen berücksichtigt, aus der sich Knotenpunkte für die Rekonstruktion eines Stammbaums ableiten lassen.</p> <p>Schülerinnen und Schüler rekonstruieren mögliche Stammbaumhypothesen der Wirbeltiere.</p> <p>Der Alltagsvorstellung „Tiere werden nach Lebensräumen geordnet“ wird als Brücke genutzt. [4]</p> <p>Problematisierung: Sind Vögel mit Reptilien oder mit Säugetieren näher verwandt?</p> |

| <b>Sequenzierung:<br/>Fragestellungen</b><br>inhaltliche Aspekte | <b>Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans</b><br>Schülerinnen und Schüler können... | <b>Didaktisch-methodische Anmerkungen und Empfehlungen</b><br>Kernaussagen / Alltagsvorstellungen<br><i>in blau: fakultative Aspekte</i>   |
|--|--|--|
|  |  | <p>Beschreibung eines Archaeopteryx (Abbildung Schulbuch oder Replik eines Fossilfundes)</p> <p>Einordnung in den erstellten Wirbeltierstammbaum als Mosaikform zwischen Reptilien und Vögeln</p> <p>Rückbezug auf den Film [2]</p> <p>Betrachtung ausgewählter Fossilien (Realobjekte)</p> <p>Methode der relativen Altersbestimmung durch Leitfossilien, Zuordnung von Leitfossilien auf einem Zeitstrahl</p> <p><i>Kernaussage: Morphologische Ähnlichkeiten zwischen den Arten können sich auch durch die Anpasstheit an einen ähnlichen Lebensraum ergeben.</i></p> <p><i>Die genaue Betrachtung ausgesuchter anatomischer Merkmale nach bestimmten Kriterien sowie Fossilfunde erlauben die Zuordnung der Arten zu Verwandtschaftsgruppen.</i></p> <p><i>Leitfossilien erleichtern die zeitliche Einordnung der Funde.</i></p> |

### Weiterführende Materialien:

| Nr | URL / Quellenangabe   | Kurzbeschreibung des Inhalts / der Quelle  |
|----|---|--|
| 1  | <a href="https://www.researchgate.net/figure/Charles-Darwin-tree-of-Life-sketch-from-notebook-B-1837-Reproduced-by-kind-permission_fig1_309227548">https://www.researchgate.net/figure/Charles-Darwin-tree-of-Life-sketch-from-notebook-B-1837-Reproduced-by-kind-permission_fig1_309227548</a> | Es gibt zahlreiche Veröffentlichungen dieser Abbildung, die mittlerweile auch auf T-Shirts und Tassen zu finden ist.   |
| 2  | <a href="https://www.youtube.com/watch?v=R3HnPLNMAHs">https://www.youtube.com/watch?v=R3HnPLNMAHs</a>   | Der Film (18:06 min.) zeigt einerseits die zeitliche Dimension der Entstehung des Lebens auf der Erde und andererseits die Verwandtschaft aller Lebewesen. Konzipiert wurde er für die Grundschule; er eignet sich auch für die Sekundarstufe I.   |
| 3  | <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 (u. a. „Brücke“) erläutert, auf die in der rechten Spalte aller konkretisierten UV immer wieder Bezug genommen wird. |

Letzter Zugriff auf die URL: 14.01.2020

| <b>Sequenzierung:<br/>Fragestellungen</b><br>inhaltliche Aspekte   | <b>Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans</b><br>Schülerinnen und Schüler können...                                   | <b>Didaktisch-methodische Anmerkungen und Empfehlungen</b><br>Kernaussagen /Alltagsvorstellungen / <i>fakultative Aspekte</i>  |
|--|--|--|
| <p><b>Wie entstand im Laufe der Evolution der Mensch?</b></p> <p>Merkmalsänderungen im Verlauf der Hominiden-evolution</p> | <p>eine Stammbaumhypothese zur Evolution des Menschen anhand ausgewählter Fossilfunde rekonstruieren und begründen (E2, E5, K1).</p> | <p>Kurzer tabellarischer Vergleich der rezenten Arten Mensch und Schimpanse</p> <p>Festhalten der Gemeinsamkeiten sowie der Unterschiede z. B. in Bezug auf das Gehirnvolumen und den aufrechten Gang</p> <p><i>Der Alltagsvorstellung „Der Mensch stammt vom Affen ab“ wird durch Perspektivenwechsel begegnet.</i></p> <p>Vergleich der Schädelformen verschiedener Vorfahren des Menschen unter Rückgriff auf UV 8.5 (g Sammlung ergänzt mit Abbildungen [1])</p> <p>Aufstellen eines hypothetischen Stammbaums anhand der Kriterien Gehirnvolumen / Alter / Fundort</p> <p>Vergleich des Skelettaufbaus von „Ardi“ mit Mensch und Schimpanse [2], alternativ „Lucy“ (Schulbuch bzw. [1])</p> <p><i>Kernaussage: Der letzte gemeinsame Vorfahre des Schimpansen und des Menschen lebte vor etwa 6 Millionen Jahren. Der aufrechte Gang entwickelte sich bereits zu Beginn der Trennung der beiden Linien, zur Zunahme des Gehirnvolumens bei den menschlichen Vorfahren kam es vor allen Dingen in den letzten zwei Millionen Jahren.</i></p> |



| <b>Sequenzierung:<br/>Fragestellungen</b><br>inhaltliche Aspekte | <b>Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans</b><br>Schülerinnen und Schüler können...  | <b>Didaktisch-methodische Anmerkungen und Empfehlungen</b><br>Kernaussagen /Alltagsvorstellungen / <i>fakultative Aspekte</i>   |
|--|---|---|
| <p><b>Evolution – nur eine Theorie?</b></p> <p>ca. 6 Ustd</p>    | <p>die naturwissenschaftliche Position der Evolutionstheorie von nichtnaturwissenschaftlichen Vorstellungen zur Entwicklung von Lebewesen abgrenzen (B1, B2, B4, E7, K4).</p> | <p>Arbeitsteiliger tabellarischer Vergleich verschiedener (mindestens zweier) Schöpfungsberichte, z.B. Bibel, Koran, Naturreligionen<br/>Mögliche Aspekte: Wie entstand die Welt?, Wie entstand der Mensch?, Wie lange dauerte die Schöpfung?, Was wurde geschaffen?, Wer ist der Schöpfer?) [3]</p> <p>Wiederholung der Schritte der naturwissenschaftlichen Erkenntnisgewinnung <i>bzw. Erarbeitung mit Arbeitsblättern</i> [4]</p> <p><i>Der Alltagsvorstellung „Theorien sind nur Vermutungen.“ wird durch Perspektivenwechsel „Alle Naturwissenschaften basieren auf Theorien“ (siehe Kernaussage) entgegengewirkt.</i></p> <p><i>Kernaussage: Im Rahmen der Schritte der naturwissenschaftlichen Erkenntnisgewinnung werden Hypothesen zur Beantwortung einer Fragestellung mittels Experimenten oder Beobachtungsergebnissen überprüft. Mit diesen Ergebnissen lassen sich Hypothesen stützen oder widerlegen. Viele gestützte Hypothesen können zu einer Theorie wie der Evolutionstheorie <span style="margin-left: 100px;">zusammengefasst</span> <span style="margin-left: 100px;">werden.</span> Die Schöpfungsberichte unterschiedlicher Religionen gehen davon aus, dass es einen Schöpfer gegeben hat, der alle Arten erschaffen hat. Diese Hypothese lässt sich naturwissenschaftlich nicht überprüfen.</i></p> |

### Weiterführende Materialien:

| Nr. | URL / Quellenangabe   | Kurzbeschreibung des Inhalts / der Quelle  |
|-----|---|--|
| 1   | <a href="https://www.rpi-loccum.de/damfiles/default/rpi_loccum/Materialpool/Lernwerkstatt/Religion/religion5_1-0785b5fa3d0932ed55d306b13b976c90.pdf">https://www.rpi-loccum.de/damfiles/default/rpi_loccum/Materialpool/Lernwerkstatt/Religion/religion5_1-0785b5fa3d0932ed55d306b13b976c90.pdf</a> | Hier findet man Zusammenfassungen verschiedener Schöpfungsberichte.  |
| 2   | <a href="http://archiv.ipn.uni-kiel.de/System_Erde/materialien_Sek2_2.html">http://archiv.ipn.uni-kiel.de/System_Erde/materialien_Sek2_2.html</a>   | Es finden sich zahlreiche Materialien zur Entstehung des Lebens auf der Erde, die allerdings für die Sekundarstufe II konzipiert wurden. Das Arbeitsblatt auf S. 5 (Modul „Entstehung des Lebens“, S. 51 im pdf-Dokument) zu den Schritten der naturwissenschaftlichen Erkenntnisgewinnung in Kombination mit der Beschreibung der Experimente von Louis Pasteur eignen sich auch für die Sekundarstufe I. |

Letzter Zugriff auf die URL: 14.01.2020

**Jahrgangsstufe 10**  
**UV 10.4 „Neurobiologie - Signale senden, empfangen und verarbeiten“**  
(ca. 8 Ustd., in blau: fakultative Aspekte bei höherem Stundenkontingent)

**Inhaltsfeldbeschreibung (Auszug)**

[...] 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 [...] Zivilisationskrankheiten im persönlichen Bereich zu ergreifen. Unter Berücksichtigung eigener Körpererfahrungen wird die Leistungsfähigkeit des menschlichen Körpers auf anatomischer und physiologischer Ebene betrachtet. [...]

Physiologische Prozesse werden durch das Nerven- und das Hormonsystem gesteuert und reguliert. Die Informationsverarbeitung wird als wesentliches Kennzeichen biologischer Systeme thematisiert.

**Erweiterung des Kompetenzbereichs Kommunikation**

**K1 Dokumentation:**

Die Schülerinnen und Schüler können Arbeitsprozesse und Ergebnisse in strukturierter Form mithilfe analoger und digitaler Medien nachvollziehbar dokumentieren und dabei Bildungs- und Fachsprache sowie fachtypische Darstellungsformen verwenden.

**K3 Präsentation:**

Die Schülerinnen und Schüler können biologische Sachverhalte, Überlegungen und Arbeitsergebnisse unter Verwendung der Bildungs- und Fachsprache sowie fachtypischer Sprachstrukturen und Darstellungsformen sachgerecht, adressatengerecht und situationsbezogen in Form von kurzen Vorträgen und schriftlichen Ausarbeitungen präsentieren und dafür digitale Medien reflektiert und sinnvoll verwenden.

**Experimente / Untersuchungen / Arbeit mit Modellen**

- experimentelle Erfassung der Wahrnehmung eines Reizes
- Erklärung der Informationsübertragung an chemischen Synapsen anhand eines einfachen Modells



| Beiträge zu den Basiskonzepten   |   |  |
|--|---|--|
| <b>System:</b><br>Zelle als basale strukturelle und funktionelle Einheit, Mechanismen der Regulation | <b>Struktur und Funktion:</b><br>Schlüssel-Schloss-Modell bei Neurotransmittern<br>Spezialisierung von Zellen | <b>Entwicklung:</b>  |
| <b>Sequenzierung:</b><br><b>Fragestellungen</b><br>inhaltliche Aspekte                               | <b>Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans</b><br>Schülerinnen und Schüler können...            | <b>Didaktisch-methodische Anmerkungen und Empfehlungen</b><br>Kernaussagen / Alltagsvorstellungen / <i>fakultative Aspekte</i> |

|  |  |   |
|--|--|---|
| <p><b>Wie steuert das Nervensystem das Zusammenwirken von Sinnesorgan und Effektor?</b></p> <p>Reiz-Reaktions- Schema</p> <p>bewusste Reaktion</p> <p>Reflexe</p> <p>Einfache Modellvorstellungen zu Neuron und Synapse</p> <p>ca. 4 Ustd.</p> | <p>die Wahrnehmung eines Reizes experimentell erfassen (E4, E5).</p> <p>die Unterschiede zwischen Reiz und Erregung sowie zwischen bewusster Reaktion und Reflexen beschreiben (UF1, UF3).</p> <p>den Vorgang der Informationsübertragung an chemischen Synapsen anhand eines einfachen Modells beschreiben (UF1, E6).</p> | <p>Problematisierung mithilfe einer kurzen Filmsequenz zum Thema „schnelles Reaktionsvermögen“, z.B. Reaktionen von Torwart<br/> Diagnose von Schülervorstellungen: „Erkläre das Reaktionsvermögen unter Berücksichtigung der beteiligten Strukturen und Systeme im Organismus“</p> <p>Sammlung von Schülerfragen zum Reaktionsvermögen (z.B. „Kann das Reaktionsvermögen trainiert werden?“, „Was sind Reflexe?“, „Wie schnell ist unsere Reaktion auf...?“)</p> <p><b>Planung und Durchführung</b> eines einfachen quantitativen Experiments zur Reaktion auf aufgenommene Reize unter Beachtung von Sicherheitsvorschriften zum Schutz der Sinnesorgane</p> <p>Erarbeitung eines Schaubildes zum Reiz-Reaktions-Schema:</p> <p>Benennung der zentralen Strukturen und Vorgänge</p> <p>Modellhafte, einfache Erläuterung zu Bau und Funktion der Nerven und Neuronen (z.B. Analogie mit Verlängerungstrommel, Mehrfachsteckdose)</p> <p>Vergleich von bewusster Reaktion und einfachen Rückenmarksreflexen, Visualisierung der Unterschiede im Schaubild</p> <p><b>Beantwortung der Frage „Kann das Reaktionsvermögen trainiert werden?“ durch eine vereinfachte Erläuterung der synaptischen Plastizität und Grundlagen zu Lernvorgängen</b></p> |
|--|--|---|

| <b>Sequenzierung:<br/>Fragestellungen</b><br>inhaltliche Aspekte | <b>Konkretisierte Kompetenzerwartungen<br/>des Kernlehrplans</b><br>Schülerinnen und Schüler können... | <b>Didaktisch-methodische Anmerkungen und<br/>Empfehlungen</b><br>Kernaussagen / Alltagsvorstellungen / <i>fakultative Aspekte</i>   |
|--|--|--|
|  |  | <p><i>Die naiv-realistische Alltagsvorstellung „Realität und Wahrnehmung bilden eine Einheit“ wird durch „Wahrnehmung als funktionale Leistung des Gehirns“ kontrastiert.</i></p> <p>Fokussierung auf die Überbrückung bei der Erregungsweiterleitung zwischen zwei Neuronen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- fachliche Klärung: „Synapse“</li> <li>- kognitiver Konflikt „Wie kann das elektrische Signal den synaptischen Spalt überbrücken?“</li> <li>- Entwicklung eines dynamischen Modells zur Funktionsweise der chemischen Synapse mittels einer Lernaufgabe [1]</li> </ul> <p><i>Kernaussage: Von Sinnesorganen aufgenommene Reize werden als elektrische Signale im Nervensystem weitergeleitet. Entsprechend der individuell ausgebildeten Verschaltungen von Neuronen erfolgt eine Interpretation der Signale im Gehirn sowie ggf. bewusste Reaktionen.</i></p> <p><i>Reflexe stellen hingegen unbewusste Reaktionen auf Reize dar, die im Rückenmark verarbeitet werden.</i></p> <p><i>An den Synapsen erfolgt die Weiterleitung elektrischer Signale über chemische Transmitter.</i></p> |

| Sequenzierung:<br>Fragestellungen<br>inhaltliche Aspekte  | Konkretisierte Kompetenzerwartungen<br>des Kernlehrplans<br>Schülerinnen und Schüler können...   | Didaktisch-methodische<br>Empfehlungen<br>Kernaussagen / Alltagsvorstellungen / <i>fakultative Aspekte</i>  | Anmerkungen<br>und |
|---|--|---|--------------------|
| <p><b>Welche Auswirkungen des Drogenkonsums lassen sich mit neuronalen Vorgängen erklären?</b></p> <p>Auswirkungen von Drogenkonsum</p> <p style="text-align: right;">ca. 2 Ustd.</p> | <p>von Suchtmitteln ausgehende physische und psychische Veränderungen beschreiben und Folgen des Konsums für die Gesundheit beurteilen (UF1, B1) (VB B; Z 1, Z 3).</p> | <p>Problematisierung: „Rauchen - Ein Mittel gegen Stress?“ [2]</p> <p>Erarbeitung der Drogenwirkung am Beispiel Nikotin, hierbei Vertiefung der neurobiologischen Grundlagen [3]:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Nikotin bindet an Acetylcholin-Rezeptoren, Klärung der unmittelbaren Effekte auf Körper und Psyche</li> <li>- Bindungsdauer am Rezeptor ist länger als bei ACh, daher</li> <li>- vermehrter Einbau von Rezeptoren in die Membran</li> <li>- fehlendes Nikotin verursacht zu viele freie Rezeptoren, es entsteht ein Verlangen nach der nächsten Dosis, Suchtgefahr</li> </ul> <p>(alternativ kann auch Hirndoping als Kontext dienen)</p> <p>Bewertung der Gesundheitsschädigung und Diskussion der Gesetzeslage in Deutschland auf Grundlage einer Recherche [4]</p> <p><i>Kernaussage: Substanzen, die ins Gehirn gelangen und dort an Rezeptoren für Neurotransmitter binden, beeinflussen Körperfunktionen und Psyche erheblich. Bei andauerndem Konsum können sie eine Veränderung der neuronalen Struktur bewirken, woraus eine körperliche Abhängigkeit resultiert.</i></p> |                    |



| <b>Sequenzierung:<br/>Fragestellungen</b><br>inhaltliche Aspekte   | <b>Konkretisierte Kompetenzerwartungen<br/>des Kernlehrplans</b><br>Schülerinnen und Schüler können...   | <b>Didaktisch-methodische Anmerkungen und<br/>Empfehlungen</b><br><i>Kernaussagen / Alltagsvorstellungen / <a href="#">fakultative Aspekte</a></i>  |
|--|--|---|
| <p><b>Wie entstehen körperliche Stresssymptome?</b></p> <p>Reaktionen des Körpers auf Stress</p> <p style="text-align: right;">ca. 2 Ustd.</p> | <p>die Informationsübertragung im Nervensystem mit der Informationsübertragung durch Hormone vergleichen (UF 3). körperliche Reaktionen auf Stresssituationen erklären (UF2, UF4).</p> | <p>Problematisierung: Was ist ein geeignetes Mittel gegen Stress? Ursachenforschung zu den Stresssymptomen, um ihnen im Alltag wirkungsvoll begegnen zu können</p> <p>Erarbeitung eines Schaubildes, welches das Zusammenspiel von Nervensystem, (<a href="#">Immunsystem</a>) und Hormonsystem im Organismus veranschaulicht</p> <p><a href="#">Umgang mit Stress: Recherche und Erstellung eines Plakates zur Bewältigung von Schulstress [5]</a></p> <p><i>Kernaussage: Stress ist ein Zustand erhöhter Alarmbereitschaft im Organismus, der durch das vegetative Nervensystem sowie das Hormonsystem ausgelöst wird. Beide Systeme bewirken Stresssymptome, die als evolutives Überlebensprogramm zu verstehen sind (fight or flight-Syndrom). Chronischer Stress führt zu ernsthaften gesundheitlichen Beeinträchtigungen, weshalb Bewegung und Entspannung zur Stressreduktion bewusst in den Alltag integriert werden sollten.</i></p> |

### Weiterführende Materialien:

| Nr. | URL / Quellenangabe   | Kurzbeschreibung des Inhalts / der Quelle   |
|-----|---|---|
| 1   | <a href="https://www.schulentwicklung.nrw.de/lehrplaene/front_content.php?idart=12718">https://www.schulentwicklung.nrw.de/lehrplaene/front_content.php?idart=12718</a><br>siehe „Jg. 10“   | Lernaufgabe: Entwicklung eines dynamischen Modells zur Funktionsweise der Synapse   |
| 2   | <a href="https://www.feelok.de/de_DE/jugendliche/themen/tabak/wo_stehst_du/was_jugendliche_an_die_zigarette_bindet/gefuehle/ein_mittel_gegen_stress.cfm">https://www.feelok.de/de_DE/jugendliche/themen/tabak/wo_stehst_du/was_jugendliche_an_die_zigarette_bindet/gefuehle/ein_mittel_gegen_stress.cfm</a> | Sehr umfangreiche Materialseite des Baden-Württembergischen Landesverbandes für Suchtprävention; hier ein Auszug aus dem Modul „Trotzdem gibt es Raucher“.    |
| 3   | <a href="https://www.dasgehirn.info/entdecken/drogen/steckbrief-nikotin">https://www.dasgehirn.info/entdecken/drogen/steckbrief-nikotin</a>   | Wesentliche Informationen zur Wirkung von Nikotin als Grundlage für die Gestaltung eines Arbeitsmaterials für Schülerinnen und Schüler                        |
| 4   | <a href="https://www.feelok.de/de_DE/jugendliche/themen/tabak/interessante_themen/gesetze/tabakpraevension/deutsche_gesetzeslage.cfm">https://www.feelok.de/de_DE/jugendliche/themen/tabak/interessante_themen/gesetze/tabakpraevension/deutsche_gesetzeslage.cfm</a>                                       | Sehr umfangreiche Materialseite des Baden-Württembergischen Landesverbandes für Suchtprävention; hier ein Auszug aus dem Modul „Verschaff dir den Durchblick“ |
| 5   | <a href="https://www.dguv-lug.de/sekundarstufe-i/stresskompetenz-arbeitsorganisation/leistung-auf-den-punkt-gebracht/">https://www.dguv-lug.de/sekundarstufe-i/stresskompetenz-arbeitsorganisation/leistung-auf-den-punkt-gebracht/</a>   | Umfassendes Materialpaket der deutschen gesetzlichen Unfallversicherung für die SI  |

Letzter Zugriff auf die URL: 03.01.2020

**Jahrgangsstufe 10:**  
**UV 10.5 „Hormonelle Regulation der Blutzuckerkonzentration“**  
 (ca. 8 Ustd., in blau: fakultative Aspekte bei höherem Stundenkontingent)

**Inhaltsfeldbeschreibung (Auszug)**

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 [...] Zivilisationskrankheiten im persönlichen Bereich zu ergreifen.

Unter Berücksichtigung eigener Körpererfahrungen wird die Leistungsfähigkeit des menschlichen Körpers auf anatomischer und physiologischer Ebene betrachtet. [...] Physiologische Prozesse werden durch das [...] Hormonsystem gesteuert und reguliert.

Die Informationsverarbeitung wird als wesentliches Kennzeichen biologischer Systeme thematisiert. Als Beispiel für die Wirkung von Hormonen auf spezifische Zielzellen dient die hormonelle Regulation des Blutzuckerspiegels.

**Erweiterung des Kompetenzbereichs Kommunikation**

**Experimente / Untersuchungen / Arbeit mit Modellen**

**K1** **Dokumentation:**  
 Die Schülerinnen und Schüler können Arbeitsprozesse und Ergebnisse in strukturierter Form mithilfe analoger und digitaler Medien nachvollziehbar dokumentieren und dabei Bildungs- und Fachsprache sowie fachtypische Darstellungsformen verwenden.

**K3** **Präsentation:**  
 Die Schülerinnen und Schüler können biologische Sachverhalte, Überlegungen und Arbeitsergebnisse unter Verwendung der Bildungs- und Fachsprache sowie fachtypischer Sprachstrukturen und Darstellungsformen sachgerecht, adressatengerecht und situationsbezogen in Form von kurzen Vorträgen und schriftlichen Ausarbeitungen präsentieren und dafür digitale Medien reflektiert und sinnvoll verwenden.

- Modelldarstellungen zum Wirkmechanismus von Hormonen an ihrer Zielzelle nach dem Schlüssel-Schloss-Modell

| Beiträge zu den Basiskonzepten   |  |                     |
|--|--|---------------------|
| <b>System:</b><br>Arbeitsteilung im Organismus<br>Zelle als basale strukturelle und funktionelle Einheit, Systemebenen Zelle-Gewebe-Organ-Organismus, Arbeitsteilung im Organismus, Stoff- und Energieumwandlung, Mechanismen der Regulation | <b>Struktur und Funktion:</b><br>Schlüssel-Schloss-Modell bei Hormonen<br>Gegenspielerprinzip bei Hormonen | <b>Entwicklung:</b> |

| Sequenzierung:<br>Fragestellungen<br>inhaltliche Aspekte  | Konkretisierte Kompetenzerwartungen<br>des Kernlehrplans<br>Schülerinnen und Schüler können... | Didaktisch-methodische Anmerkungen und<br>Empfehlungen<br>Kernaussagen /Alltagsvorstellungen / fakultative Aspekte   |
|---|--|--|
| <b>Wozu haben wir eigentlich „Zucker“ im Blut?</b><br>Aufgaben des „Zuckers“ im Blut<br><br>ca. 1 Ustd. | die Bedeutung der Glucose für den Energiehaushalt der Zelle erläutern (UF1, UF4).              | Einstieg mit einem advance organizer zum aktuellen Unterrichtsvorhaben „Hormonelle Regulation der Blutzuckerkonzentration“ [1] ☒ Sammlung von Vorwissen, Fragen etc., gemeinsame Planung der Unterrichtsreihe<br><br>Fokus der ersten Stunde: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Frage nach der Aufgabe des Zuckers im Blut</li> <li>- Anknüpfung an Vorwissen aus der Jahrgangsstufe 6 (Ernährung und Verdauung) sowie aus der Jahrgangsstufe 7 (Fotosynthese und Zellatmung) und dem Fachunterricht Chemie</li> </ul><br><b>Ausführlichere Wiederholung</b><br>Kernaussage: Glukose ist ein energiereiches Molekül, das über den Darm ins Blut und in die Zellen gelangt. Sein Abbau liefert |

| <b>Sequenzierung:<br/>Fragestellungen</b><br>inhaltliche Aspekte   | <b>Konkretisierte Kompetenzerwartungen<br/>des Kernlehrplans</b><br>Schülerinnen und Schüler können...   | <b>Didaktisch-methodische Anmerkungen und<br/>Empfehlungen</b><br>Kernaussagen /Alltagsvorstellungen / <i>fakultative Aspekte</i>  |
|--|--|--|
|  |  | <i>der Zelle die Energie für alle lebenserhaltenden Prozesse. Zur Bereitstellung der Energie aus der Glukose ist Sauerstoff notwendig.</i>   |
| <p><b>Wie wird der Zuckergehalt im Blut reguliert?</b></p> <p>Hormonelle Blutzuckerregulation</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Positive und negative Rückkopplung</li> <li>• Darstellung in Pfeildiagrammen und Regelkreisen</li> <li>• Hormone Insulin, Glukagon, <i>evtl. Adrenalin</i></li> </ul> <p style="text-align: right;">ca. 3 Ustd.</p> | <p>am Beispiel des Blutzuckergehalts die Bedeutung der Regulation durch negatives Feedback und durch antagonistisch wirkende Hormone erläutern (UF1, UF4, E6).</p> | <p>Betrachtung von Messwerten der Blutzuckerkonzentration bei gesunden Personen [2]</p> <p>Veranschaulichung des normalerweise konstanten Blutzuckerspiegels von 70 – 110 mg /dl: bei einem Blutvolumen von 5-6 Litern entspricht das etwa 1 Teelöffel Traubenzucker (5 g) auf einen 5-Liter-Wasserkartridge</p> <p>Erarbeitung der Blutzuckerregulation als Beispiel einer Regulation durch negatives Feedback [3]</p> <p><i>Die Alltagsvorstellung „Insulin alleine reguliert den Blutzuckergehalt“ wird durch Einbeziehen des Antagonisten Glukagon ergänzt.</i></p> <p><i>Die Alltagsvorstellung „Regulationen geschehen bewusst“ wird durch die „automatisierte“ Beeinflussung des Blutzuckergehalts in der Gegenrichtung der gemessenen Abweichung korrigiert. Die Alltagsvorstellung „negatives Feedback ist negativ (=schlecht)“ wird durch die Darstellung der Folgen bei ausbleibendem Feedback kontrastiert.</i></p> <p>Übertragung des neuen Konzepts der Regulation durch negatives Feedback durch Erklärung der Regulation einer anderen körperlichen Größe, z.B. Blutdruck.</p> |

| <b>Sequenzierung:<br/>Fragestellungen</b><br>inhaltliche Aspekte   | <b>Konkretisierte Kompetenzerwartungen<br/>des Kernlehrplans</b><br>Schülerinnen und Schüler können... | <b>Didaktisch-methodische Anmerkungen und<br/>Empfehlungen</b><br><i>Kernaussagen /Alltagsvorstellungen / fakultative Aspekte</i>  |
|--|--|--|
|  |  | <p>Übertragung auf einem nicht-biologischen Zusammenhang, z.B. Thermostat (ohne technische Terminologie wie Stellglied, Regler etc.)</p> <p>Kontrastierung: Veranschaulichung von positivem Feedback, d.h. sich selbst verstärkender Prozesse und der sich ergebenden Problematik von „Teufelskreisen“ (z.B. Spielsucht)</p> <p>Notwendigkeit der Unterbrechung negativer Wirkungen zur Aufrechterhaltung eines gesunden Körpers</p> <p><i>Kernaussage: Der Körper kontrolliert ständig den stets schwankenden Wert der Blutzuckerkonzentration und kann dabei regulierend eingreifen. Bei zu hoher Blutzuckerkonzentration wird das Hormon Insulin produziert, bei zu niedriger Blutzuckerkonzentration das gegensätzlich („antagonistisch“) wirkende Hormon Glukagon. Das jeweils ausgeschüttete Hormon wirkt dann korrigierend auf die Blutzuckerkonzentration zurück („negatives Feedback“). Negatives Feedback ist ein häufig vorkommender biologischer Regulationsmechanismus. Wesentlich dabei ist, dass gleichsinnige Beziehungen an einer Stelle durch eine gegensinnige Beziehung durchbrochen werden: „je mehr, desto weniger“ bzw. „je weniger, desto mehr“.</i></p> |
| <p><b>Wie funktionieren Insulin und Glukagon auf Zellebene?</b></p> <p>Hormonelle Blutzuckerregulation</p> <p>Wirkungsweise von Hormonen</p> | <p>das Schlüssel-Schloss-Modell zur Erklärung des Wirkmechanismus von Hormonen anwenden (E6).</p>      | <p>Erarbeitung der Wirkweise von Insulin und Glukagon sowie einer allgemeinen Definition von Hormonen mithilfe des Schulbuchs</p>  |

| <b>Sequenzierung:<br/>Fragestellungen</b><br>inhaltliche Aspekte  | <b>Konkretisierte Kompetenzerwartungen<br/>des Kernlehrplans</b><br>Schülerinnen und Schüler können...   | <b>Didaktisch-methodische Anmerkungen und<br/>Empfehlungen</b><br><i>Kernaussagen /Alltagsvorstellungen / fakultative Aspekte</i>  |
|---|--|--|
| <p style="text-align: right;">ca. 1 Ustd.</p>   |  | <p>Erläuterung von Modelldarstellungen zum Wirkmechanismus von Hormonen an ihrer Zielzelle nach dem Schlüssel-Schloss-Modell</p> <p><i>Kernaussage: Hormone sind chemische Signalstoffe, die von speziellen Zellen gebildet und in geringen Mengen ins Blut abgegeben werden. Dass sie nur an ihren spezifischen Zielzellen eine Wirkung entfalten, lässt sich mit dem Schlüssel-Schloss-Modell erklären: Auf der Membran der Zielzellen befinden sich zum jeweiligen Hormon passende Rezeptoren.</i></p>  |
| <p><b>Wie ist die hormonelle Regulation bei Diabetikern verändert?</b></p> <p>Diabetes</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Unterscheidung in Diabetes Typ I und II</li> <li>• Therapie und Prävention</li> </ul> <p style="text-align: right;">ca. 3 Ustd.</p> | <p>Ursachen und Auswirkungen von Diabetes mellitus Typ I und II datenbasiert miteinander vergleichen sowie geeignete Therapieansätze ableiten (UF1, UF2, E5).</p> <p>Handlungsoptionen zur Vorbeugung von Diabetes Typ II entwickeln (B2).</p> <p><a href="#">das Schlüssel-Schloss-Modell zur Erklärung des Wirkmechanismus von Hormonen anwenden (E6).</a></p> | <p>Betrachtung von Messwerten der Glukose- und der Insulinkonzentration im Blut nach Nahrungsaufnahme bei a) gesunder Person, b) Diabetes Typ I-Patient, b) Diabetes-Typ II-Patient: Vergleich und Versuch der Erklärung</p> <p>Arbeitsteilige Internetrecherche zu Ursachen, Auswirkungen und Symptomen bei Diabetes Typ I (Autoimmunerkrankung, Immunbiologie) und Typ II, sowie zu Therapien und präventiven Maßnahmen [4, 5]</p> <p><a href="#">Geschichte der Erforschung der Krankheit und ihrer Therapiemöglichkeiten [6]</a></p> <p><a href="#">Fokus auf K1 und K3: Entwicklung eigener Modelle und Analogien ausgehend von einem allgemeinen Schaubild zur Ursache von Diabetes mellitus, welche die Unterscheidung zwischen Typ I und II veranschaulichen [7]</a></p> |

| Sequenzierung:<br>Fragestellungen<br>inhaltliche Aspekte | Konkretisierte Kompetenzerwartungen<br>des Kernlehrplans<br>Schülerinnen und Schüler können... | Didaktisch-methodische Anmerkungen und<br>Empfehlungen<br>Kernaussagen /Alltagsvorstellungen / fakultative Aspekte   |
|--|--|--|
|  |  | Kernaussage: Beiden Diabetestypen ist gemeinsam, dass die Blutzuckerkonzentration nach Nahrungsaufnahme hoch bleibt. Bei Diabetes Typ I liegt dies an einer Zerstörung der insulinproduzierenden Zellen, bei Diabetes Typ II an einer erworbenen Unempfindlichkeit der Rezeptoren gegenüber dem Hormon Insulin. Der Entwicklung einer Diabetes Typ II lässt sich durch kalorienarme Kost, Verzicht auf Nikotin sowie ausreichend Bewegung vorbeugen. |

#### Weiterführende Materialien:

Letzter Zugriff auf die URL: 29.09.2020

| Nr. | URL / Quellenangabe   | Kurzbeschreibung des Inhalts / der Quelle   |
|-----|---|---|
| 1   | <a href="https://www.schulentwicklung.nrw.de/materialdatenbank/material/view/5850">https://www.schulentwicklung.nrw.de/materialdatenbank/material/view/5850</a>   | Beispiel für einen Advance Organizer zum Thema Diabetes   |
| 2   | <a href="http://physiologie.cc/Glukosekurven.jpg">http://physiologie.cc/Glukosekurven.jpg</a><br><a href="https://www.med4you.at/laborbefunde/lbef2/ogtt.gif">https://www.med4you.at/laborbefunde/lbef2/ogtt.gif</a><br><a href="https://www.apotheken-umschau.de/multimedia/113/143/101/92995182609.jpg">https://www.apotheken-umschau.de/multimedia/113/143/101/92995182609.jpg</a> | Abbildungen: „Blutzuckerwerte nach Nahrungsaufnahme bei Gesunden“,<br>Hinweis: jeweils die Kurve für Diabetes bzw. zuckerkrank abdecken |
| 3   | <a href="https://www.schulentwicklung.nrw.de/materialdatenbank/material/view/5846">https://www.schulentwicklung.nrw.de/materialdatenbank/material/view/5846</a>   | Lernaufgabe „Regulation des Blutzuckergehalts“ (Projekt SINUS NRW)  |
| 4   | <a href="https://www.wdr.de/tv/applications/fernsehen/wis-sen/quarks/pdf/zucker.pdf">https://www.wdr.de/tv/applications/fernsehen/wis-sen/quarks/pdf/zucker.pdf</a>   | Frage-Antwort-Katalog rund um das Thema Diabetes, erarbeitet von der Redaktion der Sendung Quarks & Co.                                 |



|   |   |  |
|---|---|--|
| 5 | <a href="https://www.planet-schule.de/wissenspool/meilensteine-der-naturwissenschaft-und-technik/inhalt/links-literatur/medizin/frederick-banting-charles-best-und-das-insulin.html">https://www.planet-schule.de/wissenspool/meilensteine-der-naturwissenschaft-und-technik/inhalt/links-literatur/medizin/frederick-banting-charles-best-und-das-insulin.html</a> | Wissenswertes, Links und Literaturempfehlungen rund um das Thema Diabetes  |
| 6 | <a href="https://www.br.de/fernsehen/ard-alpha/sendungen/schulfernsehen/meilensteine-insulin102.html">https://www.br.de/fernsehen/ard-alpha/sendungen/schulfernsehen/meilensteine-insulin102.html</a>   | Der ca. 15minütige Film aus der Reihe „Meilensteine der Naturwissenschaft und Technik“ thematisiert Diabetes Typ I als Todesurteil bis in die 1920er Jahre. Er zeichnet die Erforschung der Krankheit und die Entwicklung zur technischen Gewinnung von Insulin als Medikament nach. |
| 7 | <a href="https://www.schulentwicklung.nrw.de/materialdatenbank/material/view/5846">https://www.schulentwicklung.nrw.de/materialdatenbank/material/view/5846</a>   | Lernaufgabe „Diabetes“ (Projekt SINUS NRW)   |

|  |   |
|--|---|
| <b>Jahrgangsstufe 10:</b><br><b>UV 10.6 Die Erbinformation - eine Bauanleitung für Lebewesen</b><br>(ca. 10 Ustd., in blau: fakultative Aspekte bei höherem Stundenkontingent)   |   |
| <b>Inhaltsfeldbeschreibung (Auszug)</b>  |   |
| <p>Das Verständnis grundlegender Mechanismen der Vererbung [...] bei der Vermehrung von Zellen steht im Zentrum dieses Inhaltsfeldes. Die komplexen Vorgänge bei der Merkmalsausbildung werden vereinfacht und modellhaft dargestellt.</p> |   |
| <b>Erweiterung des Kompetenzbereichs Kommunikation</b>   | <b>Experimente / Untersuchungen / Arbeit mit Modellen</b> |

|   |   |
|---|---|
| <p>K1 Dokumentation:</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler können Arbeitsprozesse und Ergebnisse in strukturierter Form mithilfe analoger und digitaler Medien nachvollziehbar dokumentieren und dabei Bildungs- und Fachsprache sowie fachtypische Darstellungsformen verwenden.</p> | <p>Modellentwicklung zur Vorhersage des Ablaufs der Mitose</p> <p>Analyse eines Karyogramms</p> |
|---|---|

**Beiträge zu den Basiskonzepten**

|   |  |   |
|---|--|---|
| <p><b>System:</b></p> <p>Zusammenwirken der Systemebenen bei der Merkmalsausprägung</p> | <p><b>Struktur und Funktion:</b></p> <p>Schlüssel-Schloss-Modell bei Proteinen, Transport- und Arbeitsform von Chromosomen</p> | <p><b>Entwicklung:</b></p> <p>Wachstum durch Teilung und Größenzunahme von Zellen</p> |
|---|--|---|

| <b>Sequenzierung:<br/>Fragestellungen</b><br>inhaltliche Aspekte   | <b>Konkretisierte Kompetenzerwartungen<br/>des Kernlehrplans</b><br>Schülerinnen und Schüler können...  | <b>Didaktisch-methodische Anmerkungen und<br/>Empfehlungen</b><br>Kernaussagen /Alltagsvorstellungen / <i>fakultative Aspekte</i>   |
|--|---|---|
| <p><b>Woraus besteht die Erbinformation und wie entstehen Merkmale?</b></p> <p>DNA</p> <p>Proteinbiosynthese</p> <p style="text-align: right;">ca. 4 Ustd.</p> | <p>das grundlegende Prinzip der Proteinbiosynthese beschreiben und die Bedeutung von Proteinen bei der Merkmalsausprägung anhand ihrer funktionellen Vielfalt herstellen (UF1, E6).</p> | <p>Problematisierung: Babys im Krankenhaus vertauscht? Aufklärung durch Blutgruppenanalyse<br/>(<i>didaktische Reduktion: Einfacher Fall, der noch nicht die Schwierigkeiten der Blutgruppenvererbung aufgreift, z.B. Paar 1: Mutter A/ Vater A, Paar 2: Mutter B/ Vater B; Babys: A und B</i>)</p> <p>Informativer Input zu den Blutgruppen: Die Antigene A und B sind unterschiedliche Glykolipide, die durch spezifische Enzyme (Schlüssel-Schloss-Modell) hergestellt und auf der Oberfläche der roten Blutkörperchen platziert werden.</p> <p>Erhebung von Schülervorstellungen zur Vererbung: „Was wird eigentlich vererbt?“ (<i>meist fehlerhaft: Merkmalsvererbung: „das Baby</i></p> |

| <b>Sequenzierung:<br/>Fragestellungen</b><br>inhaltliche Aspekte          | <b>Konkretisierte Kompetenzerwartungen<br/>des Kernlehrplans</b><br>Schülerinnen und Schüler können... | <b>Didaktisch-methodische Anmerkungen und<br/>Empfehlungen</b><br>Kernaussagen /Alltagsvorstellungen / <i>fakultative Aspekte</i>  |
|---|--|--|
|   |  | <p><i>bekommt das spezifische Enzym A von der Mutter und vom Vater“, „in der DNA ist das Enzym A“)</i></p> <p>Erarbeitung der DNA als stoffliche Gestalt der Erbinformation: modellhafte Veranschaulichung der vier Nukleotide und räumliche Struktur</p> <p><i>Schülerversuch: Extraktion der DNA aus z. B. Tomaten</i></p> <p>Problematisierung: Wie entstehen genetisch bedingte Merkmale?</p> <p>Erarbeitung der Proteinbiosynthese auf einfacher, modellhafter Ebene. Erst in der SII wird der Vorgang detaillierter behandelt. [1]</p> <p>Ausgehend von der (vereinfachten) Erkenntnis, dass das Produkt der Genexpression immer ein Protein ist, erfolgt ein Überblick über die Funktionen von Proteinen im Organismus. [2]</p> <p>Rückbezug auf den Einstieg:<br/>Was wird also im Blutgruppen-Beispiel vererbt?</p> <p><i>Die Alltagsvorstellung „Die DNA enthält Merkmale, die vererbt werden.“ wird durch die Erarbeitung der grundlegenden stofflichen Gestalt der DNA kontrastiert.</i></p> <p><i>Kernaussage: Die DNA ist ein chemischer Stoff, der die Erbinformation (Gene) in codierter Form (vier Bausteine) enthält. Im Verlauf der Proteinbiosynthese werden diese Informationen wird diese Information decodiert und in Proteine übersetzt. Sie sind aufgrund ihrer vielseitigen Funktionen die Grundlage der erblich bedingten Merkmale.</i></p> |
| <b>Wo befindet sich die DNA in der Zelle und wie ist sie organisiert?</b> | Karyogramme des Menschen sachgerecht analysieren sowie Abweichungen vom                                | Problematisierung: Klonierungsexperiment (GURDON) beweist die genetische Übereinstimmung des Erbmaterials in allen Körperzellen  |

| <b>Sequenzierung:<br/>Fragestellungen</b><br>inhaltliche Aspekte   | <b>Konkretisierte Kompetenzerwartungen<br/>des Kernlehrplans</b><br>Schülerinnen und Schüler können... | <b>Didaktisch-methodische Anmerkungen und<br/>Empfehlungen</b><br>Kernaussagen /Alltagsvorstellungen / <i>fakultative Aspekte</i>   |
|--|--|---|
| <p>Chromosomen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Doppel-Chromosom</li> <li>• Einzel-Chromosom</li> </ul> <p>artspezifischer<br/>Chromosomensatz<br/>des Menschen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Autosomen</li> <li>• Gonosomen</li> <li>• Karyogramm</li> </ul> <p style="text-align: right;">ca. 3 Ustd.</p> | <p>Chromosomensatz im Karyogramm ermitteln (E5, UF1, UF2).</p>   | <p>eines Organismus und die Lokalisation der Erbinformation im Zellkern.</p> <p><u>Arbeitsplan:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Organisationsform der Erbinformation in eukaryotischen Zellen</li> <li>2. Betrachtung des artspezifischen Chromosomensatzes</li> <li>3. Erläuterung des grundlegenden Mechanismus der Weitergabe von Erbinformation bei der Zellvermehrung</li> </ol> <p>Zu 1) Mikroskopisches Bild eines wachsenden Gewebes:</p> <p>Unterscheidung von Chromatin im Zellkern und x-förmigen Chromosomen in der Zelle als zwei verschiedene Zustandsformen von DNA. Verwendung eines einfachen Anschauungsmodells, Fokus: „Verpackungskunst und Dimensionen“</p> <p>Zu 2) Artspezifischer Chromosomensatz des Menschen: Legen eines Karyogramms (<i>Betrachtung der Zahlen von Chromosomensätzen anderer Lebewesen, Geradzahligkeit, Anzahl unabhängig von Entwicklungsstufe</i>)</p> <p>Einführung und Erläuterung wesentlicher Fachbegriffe (Autosomen, Gonosomen, homologe Chromosomen)</p> <p>Analyse der homologen Chromosomenpaare hinsichtlich ihrer Gemeinsamkeiten und Unterschiede:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- gleiche Genorte, aber u.U. verschiedene Allele</li> <li>- die beiden Chromatiden eines Chromosoms sind genetisch identisch ☐ Benennung: Doppel-Chromosom und Einzel-Chromosom</li> </ul> |

| <b>Sequenzierung:<br/>Fragestellungen</b><br>inhaltliche Aspekte  | <b>Konkretisierte Kompetenzerwartungen<br/>des Kernlehrplans</b><br>Schülerinnen und Schüler können...   | <b>Didaktisch-methodische Anmerkungen und<br/>Empfehlungen</b><br>Kernaussagen /Alltagsvorstellungen / <i>fakultative Aspekte</i>   |
|---|--|---|
|   |  | <p>(anstelle der Termini „Ein-Chromatid-Chromosom“ und „Zwei-Chromatiden-Chromosom“) [3]</p> <p>- Veranschaulichung durch ein Chromosomenmodell, welches Gene und ihre Allele bei homologen Doppel-Chromosomen darstellt [4]</p> <p><i>Die Alltagsvorstellung „Chromosomen sind Gene“ wird durch die Anknüpfung „Chromosomen enthalten Gene“ revidiert.</i></p> <p><i>Kernaussage: Im Zellkern befindet sich das Chromatin. Bei maximaler Kondensation werden in Körperzellen 46 Doppel-Chromosomen sichtbar. Jeweils zwei Doppel-Chromosomen sind homolog, d.h. gleich im Erscheinungsbild, aber nicht genetisch identisch. Die beiden Einzel-Chromosomen eines Doppel-Chromosoms sind hingegen genetisch identisch.</i></p> |
| <p><b>Welcher grundlegende Mechanismus führt zur Bildung von Tochterzellen, die bezüglich ihres genetischen Materials identisch sind?</b></p> <p>Mitose und Zellteilung<br/>Zellzyklus</p> <p>ca. 3 Ustd.</p> | <p>mithilfe von Chromosomenmodellen eine Vorhersage über den grundlegenden Ablauf der Mitose treffen (E3, E6).</p> <p>den Zellzyklus auf der Ebene der Chromosomen vereinfacht beschreiben und seine Bedeutung für den vielzelligen Organismus erläutern (UF1, UF4).</p> | <p>Zu 3) Grundlegender Mechanismus der Vermehrung genetisch identischer Zellen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Verwendung der bekannten Modelle (zwei homologe Paare von Doppel-Chromosomen) zur Vorhersage des grundlegenden Mechanismus [4]</li> <li>- Überprüfung der Vorhersage durch mikroskopische Aufnahmen bzw. Filmmaterial</li> </ul> <p>Erarbeitung des Zellzyklus auf der Ebene der Chromosomen (z.B. Transport und Arbeitsform)</p>  |

| Sequenzierung:<br>Fragestellungen<br>inhaltliche Aspekte | Konkretisierte Kompetenzerwartungen<br>des Kernlehrplans<br>Schülerinnen und Schüler können... | Didaktisch-methodische Anmerkungen und<br>Empfehlungen<br>Kernaussagen /Alltagsvorstellungen / <i>fakultative Aspekte</i>  |
|--|--|--|
|  |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Klärung des Begriffs „Arbeitsform“ unter Rückbezug auf die Proteinbiosynthese</li> <li>- Bewusstmachung, dass die im Lichtmikroskop sichtbaren, x-förmigen Strukturen der Chromosomen zeitlich <b>und auf noch teilungsfähige Zellen</b> begrenzt sind.</li> </ul> <p><i>Die Alltagsvorstellungen „Chromosomen werden zu Beginn der Zellteilung gebildet“ bzw. „Chromosomen sind x-förmige Strukturen“ werden durch die Betrachtung der Zustandsformen revidiert.</i></p> <p><i>Kernaussage: Der Zellteilung geht eine Verdopplung der Einzel-Chromosomen voraus, da nur auf diese Weise die gesamte Erbinformation bei der Zellvermehrung konserviert werden kann.</i></p> |

### Weiterführende Materialien:

| Nr. | URL / Quellenangabe   | Kurzbeschreibung des Inhalts / der Quelle   |
|-----|---|---|
| 1   | <a href="http://www.isb.bayern.de/schulartspezifisches/materialien/genetik-und-gentechnik-jgst-9-materialien-biologie/">http://www.isb.bayern.de/schulartspezifisches/materialien/genetik-und-gentechnik-jgst-9-materialien-biologie/</a>   | Online-Handreichung des ISB, Baustein „Vom Gen zum Merkmal“ (S.31-33). Die Schülerinnen und Schüler beschreiben die schrittweise Umsetzung der genetischen Information anhand eines einfachen Denkmodells. Sie üben sich in der analogen Darstellung von Sachverhalten.                       |
| 2   | <a href="http://www.isb.bayern.de/schulartspezifisches/materialien/genetik-und-gentechnik-jgst-9-materialien-biologie/">http://www.isb.bayern.de/schulartspezifisches/materialien/genetik-und-gentechnik-jgst-9-materialien-biologie/</a>   | Online-Handreichung des ISB, Baustein „Rolle der Proteine bei der Merkmalsausbildung“ (S. 9-17). Die Schülerinnen und Schüler verschaffen sich einen Überblick über die vielfältigen Bedeutungen der Proteine für den Organismus, indem sie eine Mind Map erstellen.                          |
| 3   | <a href="http://www.fachdidaktikbiologie.uni-koeln.de/sites/fachdid_bio_gym/Forum_Fachdidaktik_Biologie/Forum_2012/Genetik_Fachsprache_Koln.pdf">http://www.fachdidaktikbiologie.uni-koeln.de/sites/fachdid_bio_gym/Forum_Fachdidaktik_Biologie/Forum_2012/Genetik_Fachsprache_Koln.pdf</a> | Ulrich Kattmann: Genetikunterricht mit angemessener Fachsprache, Universität Köln, 6. Dezember 2012; Foliensatz mit wesentlichen Hinweisen zu Alltagsvorstellungen bezüglich der Vererbung und Vorschlägen zur Revidierung dieser Vorstellungen durch die Verwendung eindeutiger Fachbegriffe |
| 4   | <a href="https://www.schulentwicklung.nrw.de/lehrpläne/front_content.php?idart=12718">https://www.schulentwicklung.nrw.de/lehrpläne/front_content.php?idart=12718</a><br>☞ siehe „Jg. 10“   | Arbeitsblatt bzw. für den Kompetenzerwerb geeignete Modellvorlage zum Ausschneiden; Visualisierung der gleichen Genorte, aber unterschiedlichen allelen Gene bei homologen Chromosomen sowie der genetisch identischen Einzel-Chromosomen eines Doppel-Chromosoms                             |

Letzter Zugriff auf die URL: 11.11.2019

**Jahrgangsstufe 10:**  
**UV 10.7 Gesetzmäßigkeiten der Vererbung**  
(ca. 12 Ustd., in blau: fakultative Aspekte bei höherem Stundenkontingent)

**Inhaltsfeldbeschreibung (Auszug)**

Das Verständnis grundlegender Mechanismen der Vererbung bei der sexuellen Fortpflanzung [...] steht im Zentrum dieses Inhaltsfeldes. Im Bereich Humangenetik werden erblich bedingte Erkrankungen, die Auswirkungen einer Fehlverteilung von Chromosomen sowie die Möglichkeiten und Grenzen der pränatalen Diagnostik mit altersangemessenem Lebensweltbezug thematisiert. Durch die Erarbeitung von Gesetzmäßigkeiten der Vererbung wird deutlich, dass Erbanlagen in mehreren Varianten auftreten und dass die Kombination von Allelen für die Ausprägung von Merkmalen ausschlaggebend sein kann. Sie finden Anwendung in der Analyse von Stammbäumen aus dem Bereich der Humangenetik.

**Erweiterung des Kompetenzbereichs Kommunikation**

**Experimente / Untersuchungen / Arbeit mit Modellen**

**K2 Informationsverarbeitung:**

Die SuS können selbstständig Informationen und Daten aus analogen und digitalen Medienangeboten filtern, sie in Bezug auf ihre Relevanz, ihre Qualität, ihren Nutzen und ihre Intention analysieren, sie aufbereiten und deren Quellen korrekt belegen.

**K4 Argumentation:**

Die SuS können auf der Grundlage biologischer Erkenntnisse und naturwissenschaftlicher Denkweisen faktenbasiert, rational und schlüssig argumentieren sowie zu Beiträgen anderer respektvolle, konstruktiv-kritische Rückmeldungen geben.

- Modellhafte Darstellung von Rekombinationswahrscheinlichkeiten von Allelen
- Stammbaumanalyse
- Arbeit mit einem Karyogramm

**Beiträge zu den Basiskonzepten**

**System:**

**Struktur und Funktion:**

**Entwicklung:**



|  |  |   |
|--|--|---|
| Zusammenwirken der Systemebenen bei der Merkmalsausprägung | Schlüssel-Schloss-Modell bei Proteinen, Transport- und Arbeitsform von Chromosomen | Wachstum durch Teilung und Größenzunahme von Zellen, Neukombination von Erbanlagen durch sexuelle Fortpflanzung, Keimbahn |
|--|--|---|

| <b>Sequenzierung:<br/>Fragestellungen</b><br>inhaltliche Aspekte   | <b>Konkretisierte Kompetenzerwartungen<br/>des Kernlehrplans</b><br>Schülerinnen und Schüler können...                                | <b>Didaktisch-methodische Anmerkungen und<br/>Empfehlungen</b><br><i>Kernaussagen / Alltagsvorstellungen / fakultative Aspekte</i>  |
|--|---|---|
| <p><b>Nach welchem grundlegenden Mechanismus erfolgt die Vererbung bei der sexuellen Fortpflanzung?</b></p> <p>Meiose und Befruchtung</p> <p>ca. 2 Ustd.</p> | <p>das Prinzip der Meiose und die Bedeutung dieses Prozesses für die sexuelle Fortpflanzung und Variabilität erklären (UF1, UF4).</p> | <p>Problematisierung: Videosequenz [1] zur Befruchtung, Fokussierung auf die Verschmelzung der jeweiligen Zellkerne</p> <p>Erzeugung eines kognitiven Konflikts bezüglich der jeweiligen Chromosomenzahl in Ei- und Spermienzelle sowie in der Zygote</p> <p>Betrachtung der Ei- und Spermienreifung auf chromosomaler Ebene zur Lösung des Konflikts</p> <p>Erarbeitung der Reduktionsteilung unter Verwendung von Modellen (ggf. aus dem vorangegangenen UV, „Pfeifenputzer“), SuS erkennen die Folgen der Meiose:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reduktion des Chromosomensatzes</li> <li>• interchromosomale Rekombination</li> </ul> <p>Erläuterung der zweiten Reifeteilung, Ausbildung der reifen Geschlechtszellen (<i>hierbei auch Rückgriff auf Hormone</i>)</p> <p>Vernetzung durch Vergleich von Meiose und Mitose: Funktion, grundsätzlicher Ablauf und Ergebnisse [2]</p> <p>Diagnose der unterschiedlichen Funktionen von Meiose und Mitose durch Interpretation der Abb. „Zyklus des Lebens“ [3]</p> <p>Die Alltagsvorstellung „Alle Zellen eines Menschen enthalten die identische Erbinformation.“ wird durch die unterschiedliche chromosomale Ausstattung und dem unterschiedlichen Ploidiegrad von Keim- und Körperzellen revidiert.</p> |

| <b>Sequenzierung:<br/>Fragestellungen</b><br>inhaltliche Aspekte   | <b>Konkretisierte Kompetenzerwartungen<br/>des Kernlehrplans</b><br>Schülerinnen und Schüler können...   | <b>Didaktisch-methodische Anmerkungen und<br/>Empfehlungen</b><br>Kernaussagen / Alltagsvorstellungen / <i>fakultative Aspekte</i>  |
|--|--|---|
|  |  | <p><i>Kernaussage: Dadurch dass die Anzahl der Chromosomen bei der Bildung von Geschlechtszellen halbiert wird, bleibt der artspezifische Chromosomensatz nach der Befruchtung erhalten. Weil die homologen Chromosomen voneinander getrennt werden, enthalten alle haploiden Tochterzellen ein Chromosom von jedem Paar und somit die vollständige genetische Ausstattung.</i></p>   |
| <p><b>Welche Ursache und welche Folgen hat eine abweichende Chromosomenzahl?</b><br/>Genommutation<br/>Karyogramm<br/>Pränataldiagnostik</p> <p style="text-align: right;">ca. 4 Ustd.</p> | <p>Ursachen und Auswirkungen einer Genommutation am Beispiel der Trisomie 21 beschreiben (UF1, UF2).<br/><i>Karyogramme des Menschen sachgerecht analysieren</i> sowie Abweichungen vom Chromosomensatz im Karyogramm ermitteln (E5, UF1, UF2).<br/>Möglichkeiten und Grenzen der Pränataldiagnostik für ausgewählte Methoden benennen und kritisch reflektieren (B1, B2, B3, B4).</p> | <p><b>Problematisierung:</b> genetische Beratung bei auffällig verdickter Nackenfalte: Gefahr einer Chromosomenanomalie (Trisomie 21)</p> <p>Erarbeitung des Krankheitsbilds Down-Syndrom:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Informationstexte / Abbildungen z. B. zur Amniozentese, zur Chorionzottenbiopsie und zum Praena-Test</li> <li>- Analyse des Karyogramms</li> </ul> <p>Erklärung der Ursachen einer Chromosomenfehlverteilung (Non-Disjunction in der ersten oder zweiten Reifeteilung der Meiose) und der Folgen (Systemebenenwechsel: mehr Chromosomen → mehr Gene → mehr Genprodukte → mehr Stoffwechselprodukte. Letzteres kann schädigend sein.)</p> <p><i>Die Alltagsvorstellung „Das Down-Syndrom ist eine Erbkrankheit.“ wird durch Perspektivenwechsel korrigiert und konkretisiert.</i><br/>Ethische Analyse eines Fallbeispiels: Entscheidung bezüglich der Durchführung weitergehender pränataler Untersuchungen zur sicheren Abklärung des Karyotyps mithilfe der Dilemma-Methode [4]</p> |
| <b>Sequenzierung:<br/>Fragestellungen</b>  | <b>Konkretisierte Kompetenzerwartungen<br/>des Kernlehrplans</b>   | <b>Didaktisch-methodische Anmerkungen und<br/>Empfehlungen</b>  |

| inhaltliche Aspekte  | Schülerinnen und Schüler können...  | Kernaussagen / Alltagsvorstellungen / <i>fakultative Aspekte</i>  |
|--|---|---|
|  |   | <p>Kernaussage: Chromosomenfehlverteilungen können in der Meiose entstehen. Die resultierenden Symptome betreffen die körperliche und geistige Entwicklung der Kinder. Methoden der Pränataldiagnostik liefern mittlerweile aussagekräftige Informationen, bergen aber auch vielfältige Risiken. Eine Auseinandersetzung mit ethischen Fragen und daraus resultierenden Handlungsoptionen ist daher unumgänglich.</p>   |
| <p><b>Welche Vererbungsregeln lassen sich aus den Erkenntnissen zur sexuellen Fortpflanzung ableiten?</b><br/>           Gen- und Allelbegriff<br/>           Familienstammbäume</p> <p style="text-align: right;">ca. 6 Ustd.</p> | <p>die Rekombinationswahrscheinlichkeiten von Allelen modellhaft darstellen (E6, K1).<br/>           Gesetzmäßigkeiten der Vererbung auf einfache Beispiele anwenden (UF2).<br/>           Familienstammbäume mit eindeutigem Erbgang analysieren (UF2, UF4, E5, K1).</p> | <p>Problematisierung: 2. Fall in der genetischen Beratungsstelle: Babytausch II - alles etwas komplizierter!<br/>           Fallanalyse: Beide Väter haben Blutgruppe A, beide Mütter B, ein Kind o, das andere Kind AB<br/>           Erarbeitung der Gesetzmäßigkeiten der Vererbung und ihrer Darstellung im Kombinationsquadrat am Beispiel der Blutgruppen, Einführung relevanter Fachbegriffe (z.B. dominant/rezessiv, Phänotyp/ Genotyp).<br/>           Modell und Realität: Buchstaben für Allele mit Genorten auf Chromosomen in Beziehung setzen.<br/> <i>Historischer Kontext: GREGOR MENDEL und sein Werk [5]</i><br/>           Einführung in die Stammbaumanalyse über die genetisch bedingte Erkrankung „Mukoviszidose“, Bearbeitung einer mehrstufigen, kooperativen Lernaufgabe [6]<br/>           Vernetzung der Konzepte zur Vererbung und Merkmalsentstehung durch umfassende Kontrastierung der Unterschiede und Gemeinsamkeiten der drei Beratungsfälle.</p> |
| <p><b>Sequenzierung:<br/>Fragestellungen</b></p>   | <p><b>Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans</b></p>   | <p><b>Didaktisch-methodische Anmerkungen und Empfehlungen</b></p>   |

| inhaltliche Aspekte | Schülerinnen und Schüler können... | Kernaussagen / Alltagsvorstellungen / <i>fakultative Aspekte</i>   |
|---------------------|------------------------------------|--|
|                     |                                    | <p>Alltagsvorstellungen zur „Weitergabe von Merkmalen“ können durch die Auseinandersetzung mit den Gesetzmäßigkeiten der Vererbung unter Berücksichtigung der Systemebenen bei der Merkmalsentstehung nachhaltig kontrastiert werden.</p> <p>Kernaussage: Die Gesetzmäßigkeiten der Vererbung lassen sich mit der interchromosomalen Rekombination in der Meiose erklären. Sie ermöglichen Voraussagen darüber, wie wahrscheinlich das Auftreten eines bestimmten Phänotyps in der nächsten Generation ist. Familienstammbäume können zudem Aufschluss über den Modus der Vererbung geben.</p> |

#### Weiterführende Materialien:

| Nr. | URL / Quellenangabe   | Kurzbeschreibung des Inhalts / der Quelle  |
|-----|---|--|
| 1   | <a href="https://www.youtube.com/watch?v=1jS_6EX9yBM">https://www.youtube.com/watch?v=1jS_6EX9yBM</a>   | 360°-Video, auch nutzbar mit VR-Brille. Sehr anschauliche Animation des WDR, die zur Wiederholung wesentlicher Vorkenntnisse dient, ohne bereits zu viel vorwegzunehmen. |
| 2   | <a href="https://www.schulentwicklung.nrw.de/lehrpläne/front_content.php?idart=12718">https://www.schulentwicklung.nrw.de/lehrpläne/front_content.php?idart=12718</a><br>☞ siehe „Jg. 10“ | Chromosomen `mal lang, `mal kurz - Zustandsformen von Chromosomen; Anleitung zum Bau eines Modells, Bezug zu Mitose, Replikation und Meiose                              |
| 3   | <a href="https://www.schulentwicklung.nrw.de/lehrpläne/front_content.php?idart=12718">https://www.schulentwicklung.nrw.de/lehrpläne/front_content.php?idart=12718</a><br>☞ siehe „Jg. 10“ | Abbildung, geeignet zur Diagnose der Zusammenhänge von Mitose und Meiose: Der Zyklus des Lebens  |

|   |   |   |
|---|---|---|
| 4 | <a href="https://www.schulentwicklung.nrw.de/lehrpläne/front_content.php?idart=12718">https://www.schulentwicklung.nrw.de/lehrpläne/front_content.php?idart=12718</a><br>☞ siehe „Jg. 10“   | Umfassende Lernaufgabe mit Erwartungshorizont: Pränataldiagnostik bei Verdacht auf Trisomie 21 - ein ethisches Dilemma                  |
| 5 | <a href="https://www.schulentwicklung.nrw.de/cms/inklusive-fachunterricht/zu-den-naturwissenschaftlichen-fachern/zum-fach-biologie/klasse-9-10-gene-und-vererbung/index.html">https://www.schulentwicklung.nrw.de/cms/inklusive-fachunterricht/zu-den-naturwissenschaftlichen-fachern/zum-fach-biologie/klasse-9-10-gene-und-vererbung/index.html</a> | Materialpakete (stark differenziert mit ausführlichen didaktischen Kommentaren) zur Vorgehensweise und den ersten beiden Regeln Mendels |
| 6 | <a href="https://www.schulentwicklung.nrw.de/lehrpläne/front_content.php?idart=12718">https://www.schulentwicklung.nrw.de/lehrpläne/front_content.php?idart=12718</a><br>☞ siehe „Jg.10“  | Lernaufgabe mit Erwartungshorizont zur Stammbaumanalyse in der Humangenetik   |

Letzter Zugriff auf die URL: 14.01.2020

## **2.2 Grundsätze der fachmethodischen und fachdidaktischen Arbeit**

Die Lehrkräftekonferenz hat unter Berücksichtigung des Schulprogramms als überfachliche Grundsätze für die Arbeit im Unterricht bekräftigt, dass die im Referenzrahmen Schulqualität NRW formulierten Kriterien und Zielsetzungen als Maßstab für die kurz- und mittelfristige Entwicklung der Schule gelten sollen. Gemäß dem Schulprogramm sollen insbesondere die Lernenden als Individuen mit jeweils besonderen Fähigkeiten, Stärken und Interessen im Mittelpunkt stehen. Die Fachgruppe vereinbart, der individuellen Kompetenzentwicklung (Referenzrahmen Kriterium 2.2.1) und den herausfordernden und kognitiv aktivierenden Lehr- und Lernprozessen (Kriterium 2.2.2) besondere Aufmerksamkeit zu widmen. In Absprache mit der Lehrerkonferenz sowie unter Berücksichtigung des Schulprogramms hat die Fachkonferenz Biologie bezüglich ihres schulinternen Lehrplans die folgenden fachdidaktischen und fachmethodischen Grundsätze beschlossen:

### **Strukturierung und Vernetzung von Wissen und Konzepten**

- Herausstellung zentraler Ideen und Konzepte, auch unter Nutzung von Synergien zwischen den naturwissenschaftlichen Fächern
- Orientierung am Prinzip des exemplarischen Lernens
- Anschlussfähigkeit (fachintern und fachübergreifend)
- Herstellen von Zusammenhängen statt Anhäufung von Einzelfakten

### **Lehren und Lernen in sinnstiftenden Kontexten**

- eingegrenzte und altersgemäße Komplexität
- authentische, motivierende und tragfähige Problemstellungen, auch als Grundlage für problemlösendes Vorgehen

### **Einbindung von Experimenten und Untersuchungen**

- Verdeutlichung der verschiedenen Funktionen von Experimenten in den Naturwissenschaften und des Zusammenspiels zwischen Experiment und konzeptionellem Verständnis
- überlegter und zielgerichteter Einsatz von Experimenten: Einbindung in Erkenntnisprozesse und in die Klärung von Fragestellungen

- schrittweiser und systematischer Aufbau von der reflektierten angeleiteten Arbeit hin zur Selbstständigkeit bei der Planung, Durchführung und Auswertung von Untersuchungen
- wenn möglich, authentische Begegnung mit dem lebendigen Objekt (z. B. durch Realobjekte im Unterricht) und Aufbau einer unmittelbaren Beziehung zur Natur (z. B. auch durch Unterrichtsgänge und Exkursionen)
- Entwicklung der Fähigkeiten zur Dokumentation der Experimente und Untersuchungen (Versuchsprotokoll) in Absprache mit den Fachkonferenzen der anderen naturwissenschaftlichen Fächer

### **Individuelle Förderung**

- Variation der Lernaufgaben und Lernformen mit dem Ziel einer kognitiven Aktivierung aller Lernenden, ggf. mit gestuften Lernhilfen für unterschiedliche Leistungsanforderungen
- Einsatz von digitalen Medien und Werkzeugen zur Verständnisförderung und zur Unterstützung und Individualisierung des Lernprozesses
- Beachtung von Aspekten der Sprachsensibilität bei der Erstellung von Materialien
- unterstützende zusätzliche Maßnahmen bei Lernschwierigkeiten
- herausfordernde zusätzliche Angebote für besonders leistungsstarke Schülerinnen und Schüler

### **Kooperation**

- Einbeziehen von kooperativen Lernformen zur Förderung der Interaktion und Kommunikation von Schülerinnen und Schülern in fachlichen Kontexten
- gemeinsame Entwicklung, Erprobung und Evaluation von Lernarrangements und binnendifferenzierenden Materialien durch die Lehrkräfte zur Qualitätssicherung und Arbeitsentlastung



Die Fachschaft Biologie hat in Anbetracht der skizzierten Rahmenbedingungen entschieden, die folgenden Schwerpunkte im Unterricht im Fach Biologie zu setzen:

1. zielgerichtete Auseinandersetzung mit dem Lebendigen
2. Entwicklung eines multiperspektivischen und systemischen Denkens
3. kontinuierliche Vorbereitung auf den Unterricht im Fach Biologie in der Sekundarstufe II
4. Entwicklung eines individuellen Selbstverständnisses
5. wichtige Erkenntnisse und Entwicklungen in den Biowissenschaften durchschaubar und verständlich machen
6. selbstständige Bewertung von aktuellen Forschungsergebnissen
7. Ermöglichung einer unmittelbaren Begegnung mit Lebewesen und der Natur
8. Sensibilisierung für eine wechselseitige Abhängigkeit und verantwortungsvollen Umgang von Mensch und Umwelt mit der Natur
9. Beitrag zur Gesundheitserziehung und umweltverträglichem Handeln sowohl in individueller als auch in gesellschaftlicher Verantwortung

## 2.3 Grundsätze der Leistungsbewertung und Leistungsrückmeldung

Auf der Grundlage des Kernehrplans Biologie für die Sekundarstufe I hat die Fachkonferenz im Einklang mit dem entsprechenden schulbezogenen Konzept die nachfolgenden Grundsätze zur Leistungsbewertung und Leistungsrückmeldung beschlossen. Die nachfolgenden Absprachen stellen die Minimalanforderungen an das lerngruppenübergreifende gemeinsame Handeln der Fachgruppenmitglieder dar.

Es ist besonders in der Sek. I darauf zu achten, dass Inhalte, Fachmethodik und Fachsprache in einem angemessenen Rahmen von den Schülerinnen und Schülern erlernt und benutzt werden, um die Lernenden auf die Anforderungen der Oberstufe vorzubereiten. Hierbei sollen fachsprachliche Richtigkeit und die Verwendung der Operatoren bei Arbeitsaufträgen im Vordergrund der Betrachtungen stehen.

Grundsätzlich ist zu beachten, dass

- in der 5.II ein Herbarium von den Schülerinnen und Schülern angefertigt wird. Hier werden grundlegende Arbeitsweisen geübt und reflektiert. Diese Projektarbeit wird zwischendurch und nach der Endabgabe mit etwa 20 % der mündlichen Mitarbeitsnote zugerechnet.
- in der Sek. I - besonders in der Erprobungsstufe - Referate nur eine untergeordnete Bedeutung haben.
- die Fachlehrkräfte den Lernenden die Möglichkeiten zur Erbringung sonstiger Leistungen anbieten müssen, sofern diese gewünscht werden. Dazu können beispielsweise zählen:
  - Protokolle
  - Referate
  - ausführliche Zusammenfassungen
  - biologische, mikroskopische Zeichnungen
  - Versuchsprotokolle, o.ä.

- einzelne Bausteine anhand des "Bewertungskataloges der sonstigen Leistungen und Sonstigen Mitarbeit im Fach Biologie" bewertet werden und jeweils mit etwa 5 bis 10% der mündlichen Mitarbeitsnote angerechnet werden sollen.

### Bewertungskatalog der sonstigen Leistungen und Sonstigen Mitarbeit

|                    | Note "Ausreichend"   | Note "Gut"  | Note "Sehr Gut"   |
|--------------------|--|---|---|
| Mdl. Beteiligung   | Reproduktion z.B.:<br>- Unterrichtsinhalte der letzten Stunde wiedergeben<br>- erarbeitete Definitionen wiedergeben<br>- Fachsprache korrekt anwenden<br>- durchgeführte Experimente korrekt beschreiben                                     | Reorganisation (Reproduktion komplexer Sachzusammenhänge und deren Anwendung) z.B.:<br>- Argumentationsgang der vergangenen Stunde wiedergeben<br>- mit Hilfe im Unterricht erarbeiteter Zusammenhänge etwas Neues erklären<br>- Gelerntes auf neue Sachverhalte übertragen | Transferieren und Problemlösen z.B.:<br>- Aussagen beurteilen und Kriterien der Beurteilung formulieren<br>- begründet Stellung nehmen<br>- Hypothesen formulieren und überprüfen<br>- Lösungswege aufzeigen aus einem komplexen Zusammenhang einzelne Faktoren aufeinander beziehen und analysieren können |
| Schriftliche Übung | Reproduktion der erlernten Inhalte, z.B.:<br>- Inhalte wiedergeben<br>- Begriffe definieren<br>- Fachsprache anwenden<br>- Versuche und Zusammenhänge beschreiben  | Reorganisation, z.B.:<br>- Sachverhalte erläutern<br>- Aussagen begründen<br>- Zusammenhänge erklären<br>- Grafiken methodisch richtig auswerten<br>- Gelerntes auf neue Sachverhalte übertragen  | Transferieren und Problemlösen, z.B.:<br>- Aussagen beurteilen und Kriterien der Beurteilung formulieren<br>- begründet Stellung nehmen<br>- Hypothesen formulieren und überprüfen<br>- Lösungswege aufzeigen   |
| Referat            | Reproduktion, z.B.:<br>- Zusammenhang zwischen gewähltem Thema und Unterrichtsinhalten transparent machen<br>- Inhalte sachlich richtig wiedergeben<br>- bereits im Unterricht erarbeitete Sachverhalte erklären<br>- Gliederungen erstellen | Reorganisation, z.B.:<br>- Regeln des Vortragens beachten<br>- Darstellung des Themas aspektreich und differenziert bearbeiten<br>- angemessene Schrift, Grafik und Medien auswählen<br>- selbstständig recherchieren<br>- Fachbegriffe richtig erläutern                   | Transferieren und Problemlösen, z.B.:<br>- originelle Darstellung<br>- Interesse beim Zuhörer wecken<br>- angemessene Sicherung der wesentlichen Aspekte für den Lernerfolg der anderen SuS (z.B. Handout)<br>- Kritikfähigkeit bei der Reflexion zeigen  |

|                       |   |   |   |
|-----------------------|---|---|---|
| (Versuchs-) Protokoll | Reproduktion, z.B.:<br>- Gliederung im Protokoll berücksichtigen<br>- übersichtliches Anordnen der Skizzen<br>- Beschreibende und erklärende Bereiche klar voneinander trennen  | Reorganisation, z.B.:<br>- Versuchsbeschreibung entwerfen<br>- Beobachtung im Zusammenhang mit den Versuchsbedingungen klären<br>- ggf. Fehlerquellen erkennen und alternative Möglichkeiten skizzieren   | Transferieren und Problemlösen, z.B.:<br>- Versuchsergebnisse selbstständig begründet formulieren und auswerten<br>- weiterführende Experimente zur Klärung offener Fragestellungen planen  |
| Projektarbeit         | Reproduktion, z.B.:<br>- zu einem Thema recherchieren<br>- zuverlässig arbeiten<br>- Ergebnisse inhaltlich richtig wiedergeben<br>- zeitliche Strukturen einhalten<br>- Arbeitsgänge dokumentieren  | Reorganisation, z.B.:<br>- recherchierte Inhalte auf Relevanz überprüfen<br>- kritischer Umgang mit Quellen<br>- sachgerechte Quellenangabe und Zitate im Text<br>- auf das Wesentliche beschränken<br>- Ergebnisse für eine Präsentation aufbereiten | Transferieren und Problemlösen, z.B.:<br>- geeignete Medien für die Präsentation sicher beherrschen<br>- Kriterien für eine gute Präsentation sicher beherrschen<br>- eigene Ergebnisse selbstkritisch hinterfragen und Stärken und Schwächen aufzeigen |
| Praktisches Arbeiten  | Reproduktion, z.B.:<br>- zu einem Thema sinnvoll recherchieren<br>- zuverlässig arbeiten<br>- Ergebnisse inhaltlich richtig wiedergeben<br>- zeitliche Strukturen einhalten<br>- Arbeitsgänge dokumentieren<br>- einfache Ergebnisse protokollieren | Reorganisation, z.B.:<br>- Versuchsergebnisse im Zusammenhang mit den Versuchsbedingungen darstellen  | Transferieren und Problemlösen, z.B.:<br>- Versuchsergebnisse mit der Versuchsdurchführung und der Intention erläutern<br>- Ergebnisse auf die wesentlichen Aspekte reduziert darstellen und analysieren  |

Die einzelnen Bereiche sind mit der Lerngruppe einzuüben und zu reflektieren, so dass ein Lernprozess möglich ist. Die jeweils bessere Notenstufe beinhaltet immer auch die Anforderungen der vorangegangenen. Je nach Klassen- oder Kurssituation sowie den Inhalten sind die Bewertungskriterien als Anhaltspunkt zu verstehen.

Grundsätzlich soll eine Vergleichbarkeit der individuellen Leistungen durch diesen Katalog möglich gemacht werden.

Wichtig ist hier allerdings immer wieder auf diejenigen Arten von Gesprächsbeiträgen hinzuweisen, die neben dem Reproduzieren von Wissen die Qualität der mündlichen Leistung bestimmen:

- Fragen, Vermutungen und Hypothesen aufstellen

- Ideen und Einfälle artikulieren, Vorschläge machen
- Probleme formulieren und Widersprüche entdecken
- begründet argumentieren und Gegenargumente antizipieren
- Beziehungen zu früheren Lerngegenständen herstellen
- verständlich darstellen, erzählen, berichten
- Fachbegriffe verwenden
- präzise zusammenfassen, erläutern
- an Beiträge anderer anknüpfen und diese weiterführen
- Mitschülerinnen und Mitschüler bestärken und konstruktiv kritisieren
- über die Kommunikation und den Lernprozess sprechen (Metaebene).

### **Referat**

Die Beurteilung richtet sich nach folgenden Kriterien:

- Finden und Auswerten von Informationsmaterial
- Berücksichtigung fachspezifischer Methoden
- strukturiertes Vorgehen
- sachliche Richtigkeit
- Eigenständigkeit der Auswahl und Zuordnung von Aspekten
- Beurteilungs- und Problematisierungsgrad
- Präsentationsfähigkeit
- Klärung von Nachfragen
- Ergebnissicherung (z.B. Handout)

### **Mitarbeit in Gruppen bzw. Projekten**

Die Beurteilung richtet sich nach folgenden Kriterien:

- Kooperations- oder Teamfähigkeit
- Selbstständigkeit in Planung- und Durchführung
- Häusliche Vorbereitung und Weiterarbeit
- Zuverlässigkeit
- Methodensicherheit
- Arbeitsintensität
- Ideenreichtum

- Präsentationsfähigkeit

### **Protokolle**

Die Beurteilung richtet sich nach folgenden Kriterien:

- sachliche Richtigkeit
- Auswahl und Zuordnung wesentlicher Aussagen
- Gliederung und zielorientierte Formulierungen (Ergebnisprotokoll)
- Darstellungsleistung

**Hausaufgaben** werden regelmäßig überprüft und für die weitere Arbeit im Unterricht ausgewertet. Sie werden **nicht benotet** (BASS 12 – 63 Nr. 3; Neu v. 05.05.2015), finden jedoch Anerkennung

## **2.4 Lehr- und Lernmittel**

Lehrwerke, die an Schülerinnen und Schüler für den ständigen Gebrauch ausgeliehen werden:

- Cornelsen: Biosphäre Band 5/6 Gymnasium NRW (2019)
- Cornelsen: Biosphäre Band 7-10 Gymnasium NRW (2020)
- Was blüht denn da?, Margot Spohn, Kosmos (2008)

Lehrwerke, die im Klassensatz für den temporären Einsatz im Unterricht zur Verfügung stehen:

- Nautilus Biologie 1, Bayrischer Schulbuchverlag (2008)

Fachliteratur und didaktische Literatur:

- GIDA Materialien (siehe Sammlung)

Die Fachkonferenz hat sich zu Beginn des Schuljahres darüber hinaus auf die nachstehenden Hinweise geeinigt, die bei der Umsetzung des schulinternen Lehrplans ergänzend zur Umsetzung der Ziele des Medienkompetenzrahmens NRW eingesetzt

werden können. Bei den Materialien handelt es sich nicht um fachspezifische Hinweise, sondern es werden zur Orientierung allgemeine Informationen zu grundlegenden Kompetenzerwartungen des Medienkompetenzrahmens NRW gegeben, die parallel oder vorbereitend zu den unterrichtsspezifischen Vorhaben eingebunden werden können:

### **Digitale Werkzeuge / digitales Arbeiten**

- Umgang mit Quellenanalysen:  
<https://medienkompetenzrahmen.nrw/unterrichtsmaterialien/detail/informationen-aus-dem-netz-einstieg-in-die-quellenanalyse/> (Datum des letzten Zugriffs: 31.01.2020)
- Erstellung von Erklärvideos:  
<https://medienkompetenzrahmen.nrw/unterrichtsmaterialien/detail/erklaervideos-im-unterricht/> (Datum des letzten Zugriffs: 31.01.2020)
- Erstellung von Tonaufnahmen:  
<https://medienkompetenzrahmen.nrw/unterrichtsmaterialien/detail/das-mini-tonstudio-aufnehmen-schneiden-und-mischen-mit-audacity/> (Datum des letzten Zugriffs: 31.01.2020)
- Bestimmung von Pflanzen: PlantNet (Cirad-France)
- Kooperatives Schreiben: <https://zumpad.zum.de/> (Datum des letzten Zugriffs: 31.01.2020)

### **Rechtliche Grundlagen**

- Urheberrecht Rechtliche Grundlagen und Open Content:  
<https://medienkompetenzrahmen.nrw/unterrichtsmaterialien/detail/urheberrecht-rechtliche-grundlagen-und-opencontent/> (Datum des letzten Zugriffs: 31.01.2020)
- Creative Commons Lizenzen:  
<https://medienkompetenzrahmen.nrw/unterrichtsmaterialien/detail/creative-commons-lizenzen-was-ist-cc/> (Datum des letzten Zugriffs: 31.01.2020) Allgemeine
- Informationen Daten- und Informationssicherheit:  
<https://www.medienberatung.schulministerium.nrw.de/Medienberatung/Datenschutz-und-Datensicherheit/> (Datum des letzten Zugriffs: 31.01.2020)

### 3 Entscheidungen zu fach- und unterrichtsübergreifenden Fragen

#### 3.1 Bezug zum Medienkonzept

Medienbildung ist am Heinrich-Heine-Gymnasium Querschnittsaufgabe aller Fächer (vgl. Medienkonzept). Unser Fach beteiligt sich an der Medienbildung in folgender Weise:

Jahrgangsstufe 5

| Unterrichtsvorhaben  | Medienpädagogische Inhalte   | Bezug zum Medienkompetenzrahmen |
|--|--|---------------------------------|
| <b>UV 5.2: Wirbeltiere in meiner Umgebung</b>                          | Auswertung von Schemata und Diagrammen im Vergleich verschiedener Wirbeltierklassen  | MKR 2.1, 2.2                    |
| <b>UV 5.3: Tiergerechter Umgang mit Nutztieren (5.2)</b>               | Einführung von Teams als Kommunikationsplattform III <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wie kann ich Aufgaben von meiner Lehrkraft sehen und organisieren?</li> <li>• Wie kann ich meine Arbeitsergebnisse hochladen?</li> </ul> Wie kann ich eine schulische E-Mail schreiben und empfangen?  | MKR 1.1, 1.2, 1.3, (1.4)        |
| <b>UV 5.3: Tiergerechter Umgang mit Nutztieren (5.2)</b>               | Einführung MS PowerPoint als Programm zur Erstellung von digitalen Präsentationen I: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wie und wo speichere ich eine Datei auf dem iPad?</li> <li>• Wie kann ich Texte einfügen und formatieren?</li> <li>• Welche Formatierungen sind für eine Präsentation sinnvoll?</li> <li>• Wie kann ich ein Bild einfügen und formatieren?</li> <li>• Wie kann ich die Hintergrundfarbe ändern?</li> <li>• Wie kann ich Formen in meine Präsentation einfügen?</li> <li>• Wie gestalte ich eine Gliederung?</li> </ul> →vgl. dazu <b>Anleitung zu pptx</b> im Team Ordner Biologie | MKR 4.1, 4.2                    |
| <b>UV 5. 5: Vielfalt der Blüten – Fortpflanzung von Blütenpflanzen</b> | Anwendung von digitalen Bestimmungsschlüsseln (PlantNetApp)  | MKR 1.2, 6.2                    |



## Jahrgangsstufe 8

| Unterrichtsvorhaben   | Medienpädagogische Inhalte   | Bezug zum Medienkompetenzrahmen                    |
|---|--|--|
| <b>UV 8.2: Pilze und ihre Rolle im Ökosystem</b>                  | Erstellen von Präsentationen zum Thema: Die Rolle der Pilze in Industrie, Medizin und im Ökosystem | MKR 2.1, 2.2, Spalte 4, insbesondere 4.1, 4.2, 4.3 |
| <b>UV 8.6: Immunbiologie – Abwehr und Schutz vor Erkrankungen</b> | Auf Fachkenntnis bezogenen, kritische Beleuchtung von Impfungen                                    | MKR 2.1, 2.2, 2.3                                  |

### 3.2 Bezug zu den Rahmenvorgaben Verbraucherbildung an Schulen

Verbraucherbildung ist gemäß der Rahmenvorgabe des Schulministeriums vom 19.04.2017 Aufgabe aller Fächer- und Lernbereiche. Unser Fach beteiligt sich an der Verbraucherbildung in folgender Weise:

#### Jahrgangsstufe 5

| Unterrichtsvorhaben                                 | Bezug zu den Rahmenvorgaben Verbraucherbildung |
|---|--|
| <b>Tiergerechter Umgang mit Nutztieren (UV 5.3)</b> | VB Ü, VB B, Z3, Z5                             |

#### Jahrgangsstufe 6

| Unterrichtsvorhaben                         | Bezug zu den Rahmenvorgaben Verbraucherbildung |
|---|--|
| <b>Wie ernähren wir uns gesund? (UV6.1)</b> | B1, B2, B3, B4, K4, VB Ü, VB B, Z1, Z3, Z5     |
| <b>Warum ist Rauchen schädlich? (UV6.2)</b> | B3, B4, K4, UF1, UF2, K4, VB B, Z1, Z3         |

#### Jahrgangsstufe 8

| Unterrichtsvorhaben   | Bezug zu den Rahmenvorgaben Verbraucherbildung |
|---|--|
| <b>Wie muss eine Landschaft strukturiert sein, damit Insektenvielfalt möglich ist? (UV 8.5)</b> | B2, B3, K4, VB Ü, VB D, Z6                     |
| <b>Wie kann man sich vor Infektionskrankheiten schützen? (UV 8.6)</b>                           | VB B, Z3, Z6                                   |

| Unterrichtsvorhaben   | Bezug zu den Rahmenvorgaben<br>Verbraucherbildung |
|---|---|
| Welche Auswirkungen von Drogen lassen sich anhand von neuronalen Vorgängen erklären? (U.V 10.4) | UF1, B1, VB B; Z 1, Z 3                           |

### 3.3 Absprachen zur fachspezifischen Umsetzung gemeinsamer Konzepte

Bisher keine

### 3.4 Absprachen zu fachübergreifenden und/oder fächerverbindenden Unterrichtsvorhaben

#### Zusammenarbeit mit anderen Fächern

Die schulinternen Lehrpläne und der Unterricht in den naturwissenschaftlichen Fächern sollen den Schülerinnen und Schülern aufzeigen, dass bestimmte Konzepte und Begriffe in den verschiedenen Fächern aus unterschiedlicher Perspektive beleuchtet, in ihrer Gesamtheit aber gerade durch diese ergänzende Betrachtungsweise präziser verstanden werden können. In Kapitel 2.1 ist in den einzelnen Unterrichtsvorhaben jeweils angegeben, welche Beiträge die Biologie zur Klärung solcher Konzepte auch für die Fächer Physik und Chemie leisten kann, oder aber, in welchen Fällen im Biologieunterricht Ergebnisse der anderen Fächer aufgegriffen und weitergeführt werden. Die Lehrerinnen und Lehrer der Fachschaften Biologie, Chemie und Physik vereinbaren einheitliche Standards in der Vermittlung von naturwissenschaftlichen Denk- und Arbeitsweisen, insbesondere bezüglich des hypothesengeleiteten Experimentierens (Formulierung von Fragestellungen, Aufstellen von Hypothesen, Planung, Durchführung und Auswerten von Experimenten, Fehlerdiskussion), des Protokollierens von Experimenten (gemeinsame Protokollvorlage), des Auswertens von Diagrammen und des Verhaltens in den Fachräumen (gemeinsame Sicherheitsbelehrung). Damit die hier erworbenen Kompetenzen fächerübergreifend angewandt werden können, werden sie im Unterricht explizit thematisiert und entsprechende Verfahren als Regelwissen festgehalten. Eine jährlich stattfindende gemeinsame Konferenz aller Kolleginnen und Kollegen der naturwissenschaftlichen Fächer ermöglicht Absprachen für eine Zusammenarbeit der Fachschaften. Am Tag der offenen Tür präsentieren sich die naturwissenschaftlichen Fachschaften in einem gemeinsamen Trakt. Die Schülerinnen und Schüler der

Jahrgangsstufen 5 und 6 ermöglichen den Grundschulern in einfachen Experimenten einen Einblick in naturwissenschaftliche Arbeitsweisen.

### **Methodenlernen**

Im Schulprogramm der Schule ist festgeschrieben, dass in der gesamten Sekundarstufe I regelmäßig Module zum „Lernen lernen“ durchgeführt werden. Über die einzelnen Klassenstufen verteilt beteiligen sich alle Fächer an der Vermittlung einzelner Methodenkompetenzen. Der Beitrag der Fachschaft Biologie besteht darin, die Pflanzenbestimmungskompetenz der Schülerinnen und Schüler zu stärken, indem sie ein umfassendes Herbarium anlegen

### **MINT-AG**

Die Schule bietet ab der Klassenstufe 5 MINT-Profilklassen an, die von interessierten Schülerinnen und Schülern gewählt werden können. Die Inhalte sind NW-fächerübergreifend und werden jeweils mit den Teilnehmenden vereinbart, wobei die einzelnen naturwissenschaftlichen Fachschaften sich die Betreuung des MINT-Unterrichts jahrgangsweise untereinander aufteilen. Der MINT-Unterricht bietet auch den Rahmen für die Teilnahme unserer Schülerinnen und Schüler an fachlichen Wettbewerben.

### **Fächerübergreifende Projekttag Sexualerziehung**

Da es sich bei der Sexualerziehung um einen fächerübergreifenden Auftrag handelt, hat die Schulkonferenz die Durchführung von einem Projekttag in Kooperation mit außerschulischen Partnern beschlossen. Der Projekttag findet im 9. Schuljahr statt. Nachdem im Biologieunterricht die biologischen Grundlagen geklärt worden sind, wird der Projekttag genutzt, um darüberhinausgehende Aspekte wie gelingende Partnerschaft, Verantwortung für Verhütung, soziale Geschlechterrollen, Selbstbestimmung, Verhaltens- und Interessensunterschiede zwischen Männern und Frauen zu thematisieren.

## **3.5 Konkretisierung zur Einbindung in die Berufsorientierung (KAoA)**

Die Berufsorientierung KAoA wird am Heinrich-Heine-Gymnasium durch die Fächer Religion und Philosophie unterstützt.

### 3.6 Absprachen über Teilnahme an Projekten / Exkursionen

- Jahrgangsstufe 5: Stundenweise Exkursionen zur Bestimmung von Pflanzen sowie der Anfertigung eines Herbariums
- Jahrgangsstufe 8: Exkursion zum Heidhof zum Themenkomplex “Untersuchung von abiotischen und biotischen Umweltfaktoren im Ökosystem Wald”

### 3.7 Absprachen zum sprachsensiblen Unterricht

Grundsätzlich gelten für die Gestaltung und Reflexion von Lehr-Lernprozessen in einem sprachsensiblen, kompetenzorientierten Fachunterricht folgende Gelingensbedingungen:

- Herstellung von Transparenz für Schülerinnen und Schüler in Bezug auf fachliche und bildungssprachliche Erwartungen (z.B. am Anfang einer Unterrichtsreihe, am Anfang einer Stunde oder in einer Aufgabenstellung),
- Sensibler Umgang mit Fach- und Bildungssprache in Unterrichtsgesprächen und Monologen (Lehrkraft als bildungs- und fachsprachliches Vorbild und Modell),
- Entschleunigung der unterrichtlichen Interaktion und Schaffung von mehr Sprachanlässen (z.B. durch kooperative Lernmethoden und Prinzipien wie Think-Pair-Share, Placemat usw.),
- Einsatz von Lernaufgaben mit einem doppelten (fachlichen und bildungssprachlichen) Fokus,
- Ermittlung eines anlassbezogenen und systematischen Unterstützungsbedarfs,
- Formulierung von Aufgabenstellungen, in denen die doppelte Fokussierung auf inhaltlich-kognitive und sprachliche Aspekte deutlich wird,
- Bereitstellung von fachunterrichtlich relevanten bildungssprachlichen Redemitteln oder optisch-visuellen Unterstützungen,
- Prinzip der Reflexion und Metakommunikation (explizite Bewusstmachung z.B. von Lesehaltung, Lesestrategien, Lesetechniken sowie Phasen der expliziten Erschließung textsortentypischer Sprachmuster, Textstrukturen und Darstellungsstrategien),
- konstruktives Feedback.<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup> Dirks, Engelen: Sprachsensibler Biologieunterricht am Gymnasium – Hinweise zum systematischen Kompetenzaufbau im Bereich Kommunikation (Not)

Auch die schriftliche Ausdrucksfähigkeit muss durch die Schaffung von Lernsituationen (Notizen für Vorträge, Verschriftlichung von Übungs- und Hausaufgaben, usw.) eingeübt werden. Dabei soll neben der Ausdrucksform auch die Struktur/ Gliederung im Fokus stehen.

## **4 Qualitätssicherung und Evaluation**

### **Maßnahmen der fachlichen Qualitätssicherung:**

Das Fachkollegium überprüft kontinuierlich, inwieweit die im schulinternen Lehrplan vereinbarten Maßnahmen zum Erreichen der im Kernlehrplan vorgegebenen Ziele geeignet sind. Dazu dienen der regelmäßige Austausch sowie die gemeinsame Konzeption von Unterrichtsmaterialien, welche mehrfach erprobt, bezüglich ihrer Wirksamkeit beurteilt und gegebenenfalls überarbeitet und ausdifferenziert werden. In diesem Zusammenhang wird auch angestrebt, Diagnosewerkzeuge zu erstellen, um den Kompetenzerwerb gemeinsam mit den Schülerinnen und Schülern zu überprüfen. Aktuelle Arbeitsstände werden dem Fachkollegium auf dem Schulserver zur Verfügung gestellt. Kolleginnen und Kollegen der Fachschaft (ggf. auch die gesamte Fachschaft) nehmen regelmäßig an Fortbildungen teil, um fachliches Wissen zu aktualisieren und pädagogische sowie didaktische Handlungsalternativen zu vertiefen. Zudem werden die Erkenntnisse und Materialien aus fachdidaktischen Fortbildungen und Implementationen zeitnah in der Fachgruppe vorgestellt und für alle verfügbar gemacht. Feedback von Schülerinnen und Schülern wird als wichtige Informationsquelle zur Qualitätsentwicklung des Unterrichts angesehen. Sie sollen deshalb Gelegenheit bekommen, die Qualität des Unterrichts zu evaluieren. Dafür kann das Online-Angebot SEFU (Schüler als Experten für Unterricht) genutzt werden ([www.sefu-online.de](http://www.sefu-online.de), letzter Zugriff: 27.01.2020).

### **Evaluation:**

Eine Evaluation des schulinternen Lehrplans erfolgt in der Regel jährlich. In den Dienstbesprechungen der Fachgruppe zu Schuljahresbeginn werden die Erfahrungen des vorangehenden Schuljahres ausgewertet und diskutiert sowie eventuell notwendige Konsequenzen formuliert. Die vorliegende Checkliste wird als Instrument einer solchen Bilanzierung genutzt. Nach der jährlichen Evaluation (s.u.) findet sich die Fachschaft zusammen und arbeitet die Änderungsvorschläge für den schulinternen Lehrplan ein.

Insbesondere verständigen sie sich über alternative Materialien, Kontexte und die Zeitkontingente der einzelnen Unterrichtsvorhaben. Die Ergebnisse dienen der/dem Fachvorsitzenden zur Rückmeldung an die Schulleitung und u.a. an die Fortbildungsbeauftragte, außerdem sollen wesentliche Tagesordnungspunkte und Beschlussvorlagen der Fachkonferenz daraus abgeleitet werden.

### **Checkliste zur Evaluation des schulinternen Lehrplans**

#### Zielsetzung:

Der schulinterne Lehrplan ist als „dynamisches Dokument“ zu sehen. Dementsprechend sind die dort getroffenen Absprachen stetig zu überprüfen, um ggf. Modifikationen vornehmen zu können. Die Fachschaft trägt durch diesen Prozess zur Qualitätsentwicklung und damit zur Qualitätssicherung des Faches bei.

#### Prozess:

Die Überprüfung erfolgt jährlich. Zu Schuljahresbeginn werden die Erfahrungen des vergangenen Schuljahres in Fachdienstbesprechungen ausgetauscht, bewertet und eventuell notwendige Konsequenzen formuliert. Die Checkliste dient dazu, mögliche Probleme und einen entsprechenden Handlungsbedarf in der fachlichen Arbeit festzustellen und zu dokumentieren, Beschlüsse der Fachkonferenz zur Fachgruppenarbeit in übersichtlicher Form festzuhalten sowie die Durchführung der Beschlüsse zu kontrollieren und zu reflektieren. Die Liste wird als externe Datei regelmäßig überarbeitet und angepasst. Sie dient auch dazu, Handlungsschwerpunkte für die Fachgruppe zu identifizieren und abzusprechen.

### **Nach folgenden Kriterien erfolgt die Evaluation (Checkliste)**

#### Ressourcen räumlich:

- Unterrichtsräume
- Bibliothek
- Computerraum
- Vorbereitungsraum

#### Materiell/ sachlich:

- Lehrwerke
- Fachzeitschriften

- Geräte/ Medien
- Bestand der Sammlung

Allgemein:

- Kooperation bei Unterrichtsvorhaben
- Leistungsbewertung/ Leistungsdiagnose
- Exkursionen
- Fortbildung
- Fachspezifischer Bedarf Fachübergreifender Bedarf

