

Schulinterner Lehrplan (G9)
Städtisches Gymnasium Porta Westfalica –
Sekundarstufe I

Biologie

Inhalt

1	Rahmenbedingungen der fachlichen Arbeit.....	3
2	Entscheidungen zum Unterricht.....	5
2.1	Unterrichtsvorhaben	5
2.2	Grundsätze der fachdidaktischen und fachmethodischen Arbeit	99
2.3	Grundsätze der Leistungsbewertung und Leistungsrückmeldung	100
2.4	Lehr- und Lernmittel.....	105
3	Entscheidungen zu fach- oder unterrichtsübergreifenden Fragen	106
4	Qualitätssicherung und Evaluation	107

1 Rahmenbedingungen der fachlichen Arbeit

Die Fachgruppe Biologie am Städtischen Gymnasium Porta Westfalica

Das Städtisches Gymnasium Porta Westfalica ist ein Gymnasium mit ca. 850 Schülerinnen und Schüler. In der Erprobungsstufe in den Jahrgangsstufen 5 und 6 sowie in der Sekundarstufe I in den Jahrgangsstufen 8, 9 und 10 wird Biologie im Umfang der vorgesehenen Wochenstunden laut folgender Stundentafel erteilt:

Stundentafel ohne Wahlpflichtbereich:

	5	6	7	8	9	10	Summe
Biologie	2	2	-	1	2	2	9

Die Schule ist seit 2012 im offenen Ganztage. In der Schule sind die Unterrichtseinheiten als Doppelstunden oder als Einzelstunden (45 Minuten) organisiert. Für den Unterricht in Biologie stehen 3 Fachräume zur Verfügung, in denen auch in Schülerübungen experimentell gearbeitet werden kann. Das Schulgelände und der angrenzende Wald bieten für ökologische Themen viele Nutzungsmöglichkeiten. Für Gruppen- und Einzelarbeit kann ein zusätzlicher kleinerer Arbeitsraum genutzt werden. Dort sind jeweils eine Vielzahl von Arbeitsbüchern für die Jahrgangsstufe 5/6, 8-10 und für die Oberstufe vorhanden; von den Schülerinnen und Schülern der SII können zudem Fachzeitschriften genutzt werden. Ein Laborraum steht für die Vorbereitung und Durchführung von Versuchen zur Verfügung.

Um den Unterricht darüber hinaus anschaulich und methodisch abwechslungsreich zu gestalten, steht die gut ausgestattete Biologiesammlung zur Verfügung. Sie umfasst in ausreichender Anzahl regelmäßig gewartete Lichtmikroskope bzw. Binokulare, eine Vielzahl von Anschauungsmaterialien, zahlreiche (Funktions-) Modelle, einen umfangreichen Bestand an Lehrfilmen und Folien und eine kleine Fachbibliothek. Der Bestand wird kontinuierlich erweitert.

Im Eingangsbereich befindet sich das Selbstlernzentrum, in dem internetfähige Computer stehen, die für Rechercheaufträge genutzt werden können. Für größere Projekte stehen auch drei Informatikräume zur Verfügung, die im Vorfeld reserviert werden müssen. Außerdem ist die webbasierte Lern- und Arbeitsplattform „Moodle“ eingerichtet. In nahezu allen Unterrichtsvorhaben besteht die Möglichkeit, kooperativ fördernde Lernformen zu nutzen. Außerdem wird auf einen sprachsensiblen Fachunterricht besonders Wert gelegt.

Fachliche Bezüge zu den Rahmenbedingungen des schulischen Umfelds

zum Beispiel

*Ökosysteme in der Umgebung (z.B. Wald, Teich, Park, Hecke mit zugehöriger Artenliste) →
Exkursion / Unterrichtsgang: Erkunden eines Ökosystems
Exkursion bzw. Biologie-hautnah-Workshops zu verschiedenen Themen an die Uni Bielefeld
Exkursion in das Science Center Phaeno in Wolfsburg
Exkursion in das Klimahaus in Bremerhaven*

Siehe UV:

*UV 2 Jahrgangsstufe 5 „Wirbeltiere in meiner Umgebung“,
UV 4 Jahrgangsstufe 5 „Erforschung von Bau und Funktionsweise der Pflanzen“,
UV 5 Jahrgangsstufe 5 „Vielfalt der Blüten - Fortpflanzung von Blütenpflanzen“; Pflege eines Schulhofbeetes pro Klasse*

2 Entscheidungen zum Unterricht

2.1 Unterrichtsvorhaben

In der nachfolgenden *Übersicht über die Unterrichtsvorhaben* wird die für alle Lehrerinnen und Lehrer gemäß Fachkonferenzbeschluss verbindliche Verteilung der Unterrichtsvorhaben dargestellt. Die Übersicht dient dazu, für die einzelnen Jahrgangsstufen allen am Bildungsprozess Beteiligten einen schnellen Überblick über Themen bzw. Fragestellungen der Unterrichtsvorhaben unter Angabe besonderer Schwerpunkte in den Inhalten und in der Kompetenzentwicklung zu verschaffen. Dadurch soll verdeutlicht werden, welches Wissen und welche Fähigkeiten in den jeweiligen Unterrichtsvorhaben besonders gut zu erlernen sind und welche Aspekte deshalb im Unterricht hervorgehoben thematisiert werden sollten. Unter den weiteren Vereinbarungen des Übersichtsrahmens werden u.a. Möglichkeiten im Hinblick auf inhaltliche Fokussierungen sowie interne und externe Verknüpfungen ausgewiesen. Bei Synergien und Vernetzungen bedeutet die Pfeilrichtung ←, dass auf Lernergebnisse anderer Bereiche zurückgegriffen wird (*aufbauend auf ...*), die Pfeilrichtung →, dass Lernergebnisse später fortgeführt werden (*grundlegend für ...*). Der ausgewiesene Zeitbedarf versteht sich als grobe Orientierungsgröße, die nach Bedarf über- oder unterschritten werden kann. Der schulinterne Lehrplan ist so gestaltet, dass er zusätzlichen Spielraum für Vertiefungen, besondere Interessen von Schülerinnen und Schülern, aktuelle Themen bzw. die Erfordernisse anderer besonderer Ereignisse (z.B. Praktika, Klassenfahrten o.Ä.) belässt. Abweichungen über die notwendigen Absprachen hinaus sind im Rahmen des pädagogischen Gestaltungsspielraumes der Lehrkräfte möglich. Sicherzustellen bleibt allerdings auch hier, dass im Rahmen der Umsetzung der Unterrichtsvorhaben insgesamt alle Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans Berücksichtigung finden.

Übersicht der Unterrichtsvorhaben in den Jahrgangsstufen 5-6

Biologie erforscht das Leben

- Kennzeichen des Lebendigen
- die Zelle als strukturelle Grundeinheit von Organismen
- Schritte der naturwissenschaftlichen Erkenntnisgewinnung

Wirbeltiere in meiner Umgebung

- Überblick über die Wirbeltierklassen
- Vielfalt und Anpassung der Wirbeltiere
- charakteristische Merkmale und Lebensweisen ausgewählter Organismen

Tiergerechter Umgang mit Nutztieren

- Züchtung
- Nutztierhaltung
- Tierschutz

Erforschung von Bau und Funktionsweise der Pflanzen

- Vielfalt und Anpassung von Samenpflanzen
- Grundbauplan von Samenpflanzen
- Funktionszusammenhang der Pflanzenorgane
- Bedeutung der Fotosynthese
- Keimung

Vielfalt der Blüten - Fortpflanzung von Blütenpflanzen

- Vielfalt und Anpasstheit von Samenpflanzen
- Fortpflanzung und Ausbreitung von Samenpflanzen
- Artkenntnis

Mein Körper - Mein Gehirn

- das Lernen lernen

Mein Körper - Meine Verdauung

- Nahrungsbestandteile und ihre Bedeutung
- ausgewogene Ernährung
- Verdauungsorgane und Verdauungsvorgänge

Mein Körper - Mein Herz-Kreislauf-System

- Gasaustausch in der Lunge
- Bau und Funktion der Atmungsorgane
- Zusammensetzung und Aufgaben des Blutes
- Blutkreislauf
- Bau und Funktion des Herzens
- Gefahren von Tabakkonsum

Mein Körper - Mein Bewegungsapparat

- Abschnitte des Skeletts und ihre Funktionen
- Grundprinzip von Bewegungen
- Zusammenhang zwischen körperlicher Aktivität und Nährstoff- sowie Sauerstoffbedarf

Pubertät - Erwachsen werden

- körperliche und psychische Veränderungen in der Pubertät
- Bau und Funktion der Geschlechtsorgane
- Körperpflege und Hygiene
- Geschlechtsverkehr
- Befruchtung
- Schwangerschaft
- Empfängnisverhütung

Jahrgangsstufe: 5		Nummer des UVs: 1	Dauer des UVs: ca. 10 Stunden
Biologie erforscht das Leben			
Inhaltsfeldbeschreibung (Auszug)			
Die Biologie befasst sich als Naturwissenschaft mit den Lebewesen. Der Vergleich zwischen belebter und unbelebter Natur führt zu den Kennzeichen des Lebendigen. Zudem stehen grundlegende biologische Arbeitsweisen und -techniken im Mittelpunkt. Sie bilden Schritte der naturwissenschaftlichen Erkenntnisgewinnung ab und ermöglichen den Aufbau biologischen Fachwissens. Biologische Erkenntnisse sind auch an technische Errungenschaften gebunden. So führen lichtmikroskopische Untersuchungen zu der Erkenntnis, dass alle Lebewesen zellulär organisiert sind.			
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.		<ul style="list-style-type: none"> – Mikroskopieren (KLP) – Herstellung einfacher Nasspräparate – Schülerversuch, Schritte des naturwissenschaftlichen Weges der Erkenntnisgewinnung 	
Beiträge zu den Basiskonzepten			
System	Struktur und Funktion	Entwicklung	
Unterscheidung Systemebenen: Zelle - Gewebe - Organismus			
Fragestellungen (inhaltliche Aspekte)	Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans, Die Schülerinnen und Schüler können...	Didaktisch-methodische Kommentare & beispielhafte Handlungsoptionen	
Die Biologie erforscht das Leben - welche Merkmale	... Lebewesen von unbelebten Objekten anhand der Kennzeichen des Lebendigen unterscheiden (UF2, UF3, E1).	– Problematisierung durch Fotoserie und spontane Entscheidung: „Lebewesen“ oder „kein Lebewesen“?	

<p>haben alle Lebewesen gemeinsam?</p> <p>Kennzeichen des Lebendigen</p> <ul style="list-style-type: none"> – Bewegung – Reizbarkeit – Stoffwechsel – Fortpflanzung – Entwicklung – Wachstum 	<p><u>Bildung für nachhaltige Entwicklung</u> <u>Verständnis für beziehungsweise Auseinandersetzung mit Begrenztheit von Wissen und Erkenntnisprozessen</u></p>	<ul style="list-style-type: none"> – Didaktische Reduktion: Es werden keine Teile von Lebewesen präsentiert und diskutiert. – Sammlung von Schülervorstellungen zu Merkmalen von Lebewesen, Vergleich mit den Kennzeichen des Lebendigen – Fallbeispiele aus der belebten und unbelebten Natur werden wieder aufgegriffen und analysiert. – Die Alltagsvorstellung [1] „Pflanzen sind keine richtigen Lebewesen“ wird kontrastiert. – Kernaussage: Einzelne Kriterien kommen auch in der unbelebten Natur vor, nie aber alle Kennzeichen des Lebendigen zusammen.
<p>Gibt es eine kleinste Einheit des Lebendigen?</p> <p>Die Zelle als Grundeinheit von Organismen</p> <ul style="list-style-type: none"> – einzellige Lebewesen – Zellbegriff – mehrzellige Lebewesen – Gewebe 	<p>... einfache tierische und pflanzliche Präparate mikroskopisch untersuchen (E4).</p> <p>... durch den Vergleich verschiedener mikroskopischer Präparate die Zelle als strukturelle Grundeinheit aller Lebewesen bestätigen (E2, E5).</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Problematisierung: Auf der Suche nach Kleinstlebewesen – Betrachtung eines Wassertropfens aus abgestandenem Blumenwasser <ul style="list-style-type: none"> a) Feststellung: Mit bloßem Auge und auch unter der Lupe sind keine Lebewesen erkennbar. – Präsentation eines Kurzfilmes [2], Einführung des Zellbegriffs anhand der einzelligen Lebewesen im mikroskopischen Bild <ul style="list-style-type: none"> – Bedienung des Mikroskops, Fokus: Erhalt eines scharfen Bildes. (Falls vorhanden, können nun Fertigpräparate der Serie „Leben im Wassertropfen“ zum Einsatz kommen.) – Vertiefung und Erweiterung: Mikroskopische Untersuchung von Pflanzen und Tieren <ul style="list-style-type: none"> a) Betrachtung eines Nasspräparats der Wasserpest b) Betrachtung verschiedener Fertigpräparate von Geweben c) Bewusstmachung der verschiedenen Schärfeebenen beim Mikroskopieren

		<ul style="list-style-type: none"> – Kernaussage: Lebewesen können auch nur aus einer einzigen Zelle bestehen. Sie stellt die kleinste Einheit des Lebendigen dar. Größere Lebewesen bestehen aus vielen Zellen.
<p>Worin unterscheiden sich pflanzliche von tierischen Zellen?</p> <p>Die Zelle als strukturelle Grundeinheit von Organismen</p> <ul style="list-style-type: none"> – Zellwand – Vakuole – Chloroplasten 	<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>	<ul style="list-style-type: none"> – Vergleich einer Abbildung der Mundschleimhautzellen mit Zellen der Wasserpest und verschiedenen Fertigpräparaten <ul style="list-style-type: none"> – Ableiten der charakteristischen Merkmale – Zeichnen einer schematischen Pflanzen- und Tierzelle (vorgefertigt, ergänzen lassen) – Kernaussage: Zellen sind nicht gleichförmig, besitzen aber einen tierischen oder pflanzlichen Grundbauplan.
<p>Wie gehen Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler bei der Erforschung der belebten Natur vor?</p> <p>Naturwissenschaftliche Schritte der Erkenntnisgewinnung</p>	<p>K1: ... das Vorgehen und wesentliche Ergebnisse bei Untersuchungen und Experimenten in vorgegebenen Formaten (Protokolle, Tabellen, Diagramme, Zeichnungen, Skizzen) dokumentieren.</p> <p>E7: ... in einfachen biologischen Zusammenhängen Schritte der naturwissenschaftlichen Erkenntnisgewinnung nachvollziehen und Aussagen konstruktiv kritisch hinterfragen.</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Bewusstmachung: Die Problemorientierung der vorangegangenen Unterrichtsstunden ist ein grundsätzliches Prinzip der Naturwissenschaften. – Einführung in die Schritte der naturwissenschaftlichen Erkenntnisgewinnung [3] an einem konkreten Beispiel, z.B. Präferenzversuch mit Kellerasseln <ul style="list-style-type: none"> – Visualisierung der Teilschritte und der zentralen Merkmale des jeweiligen Schrittes – Erstellung eines einfachen Versuchsprotokolls – Kernaussage: Die experimentelle Erkenntnisermittlung folgt einem bewährten Muster und unterscheidet sich somit von „Lernen durch Erfahrung“ (exploratives Vorgehen).

Jahrgangsstufe: 5	Nummer des UVs: 2	Dauer des UVs: ca. 15 Stunden
Wirbeltiere in meiner Umgebung		
Inhaltsfeldbeschreibung (Auszug)		
<p>Erhalt und nachhaltige Nutzung der biologischen Vielfalt setzen Kenntnisse über das System der Lebewesen und über Anpassungen von Organismen voraus. Naturerkundungen und originale Begegnungen erweitern die Artenkenntnis, zeigen Biodiversität und die Bedeutung des Artenschutzes auf.</p> <p>Die Auseinandersetzung mit ausgewählten Vertretern verschiedener Taxa findet in diesem Inhaltsfeld auf verschiedenen Ebenen statt. Durch die fachgerechte Beschreibung und Einordnung in das System der Lebewesen wird biologisches Wissen nachhaltig systematisiert. In der Anpassung von Tieren [...] an äußere Einflüsse zeigt sich in vielfältiger Weise der Struktur-Funktions-Zusammenhang. Am Beispiel von Wirbeltierklassen [...] werden morphologische Merkmale und die spezifische Individualentwicklung in den Fokus gerückt.</p>		
Erweiterung des Kompetenzbereichs Kommunikation	Experimente / Untersuchungen / Arbeit mit Modellen	
<p>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.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Untersuchung des Knochenaufbaus (KLP) - Knochen- und Skelettmodelle - fakultativ: Nachweis der Zusammensetzung der Knochensubstanz 	
Beiträge zu den Basiskonzepten		
System	Struktur und Funktion	Entwicklung
	Angepasstheit von Säugetieren und Vögeln an den Lebensraum	Individualentwicklung

Fragestellungen (inhaltliche Aspekte)	Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans, Die Schülerinnen und Schüler können...	Didaktisch-methodische Kommentare & beispielhafte Handlungsoptionen
<p>Welche besonderen Merkmale weisen Säugetiere auf und wie sind sie an ihre Lebensweise angepasst?</p> <p>Vielfalt und Anpassungen der Wirbeltiere</p> <p>Charakteristische Merkmale und Lebensweisen</p> <ul style="list-style-type: none"> – Merkmale der Säugetiere – Anpassungen an den Lebensraum 	<p>... die Anpassung ausgewählter Säugetiere und Vögel an ihren Lebensraum hinsichtlich exemplarischer Aspekte wie Skelettaufbau, Fortbewegung, Nahrungserwerb, Fortpflanzung oder Individualentwicklung erklären (UF1, UF4).</p> <p><u>Medienkompetenz</u></p> <ul style="list-style-type: none"> – Informationsrecherche (MKR 2.1) – Informationsauswertung (MKR 2.2) – Medienproduktion und Präsentation (MKR 4.1) 	<ul style="list-style-type: none"> – Leitidee: Säugetiere haben alle Lebensräume der Welt der besiedelt. Trotz dieser Vielfalt werden sie in eine Ordnungsgruppe gefasst. – tabellarischer Vergleich verschiedener Säugetiere (z.B. Elefant, Fledermaus, Maulwurf, Delphin) aufgrund äußerlich sichtbarer Merkmale (z.B. Extremitäten) – Erstellung eines Säugetier-Steckbriefs – Erweiterung der Besonderheiten von Säugetieren um nicht sichtbare Merkmale der Individualentwicklung und der Anatomie – Klärung der Passung von Lebensraum und strukturellen Besonderheiten anhand von zwei Beispielen [1]. – fakultativ: Auch arbeitsteilige Gruppenarbeit zu weiteren Beispielen möglich (interessengeleitete Differenzierung), z.B. mit abschließendem Museumsgang. – Die Alltagsvorstellung „Lebewesen passen sich perfekt an die Umgebung an“ wird kontrastiert. – Kernaussage: Säugetiere weisen aufgrund der Besiedlung aller Lebensräume viele Abwandlungen im Grundbauplan auf.
<p>Welche besonderen Merkmale weisen die unterschiedlichen Wirbeltierklassen auf?</p> <p>Vielfalt und Anpassung der Wirbeltiere</p> <ul style="list-style-type: none"> – System der Wirbeltiere 	<p>... kriteriengeleitet ausgewählte Vertreter der Wirbeltierklassen vergleichen und einer Klasse zuordnen (UF3).</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Vorbereitende Hausaufgabe: „Sammelt möglichst viele Bilder zu Wirbeltieren und bringt sie zur nächsten Stunde mit“. – Erarbeitung der besonderen Merkmale der anderen Wirbeltierklassen durch einen kriteriengeleiteten Vergleich (z.B. im Gruppenpuzzle [2]);

<ul style="list-style-type: none"> – Merkmale verschiedener Wirbeltierklassen – Artenvielfalt 		<p>a) Ergebnis: Tabellarischer Überblick über wesentliche Hilfskriterien für die Einordnung in eine Wirbeltierklasse.</p> <ul style="list-style-type: none"> – Zuordnung der mitgebrachten Abbildungen (erfolgt in erster Linie über das Hilfskriterium „Körperbedeckung“) – Die Alltagsvorstellung: „Wirbeltierklassen sind Ähnlichkeitsgruppen“ wird in das Konzept „Wirbeltierklassen sind Abstammungsgemeinschaften, deren Entwicklung sich ökologisch erschließt“ überführt [3]. – fakultativ: Arbeitsteilige Erstellung von Steckbriefen unter Nutzung von Präsentationssoftware: je zwei heimische Vertreter der Fische, Amphibien, Reptilien und Vögel unter Berücksichtigung der besonderen Merkmale. – Kernaussage: Bestimmte Merkmale von Individuen dienen als Indizien, die auf ihre gemeinsame Abstammung hinweisen.
<p>Wie sind Vögel an ihre Lebensweise angepasst?</p> <p>Vielfalt und Anpasstheit der Wirbeltiere</p> <p>Charakteristische Merkmale und Lebensweisen ausgewählter Organismen</p> <ul style="list-style-type: none"> – Vogelskelett 	<p>... die Anpasstheit ausgewählter Säugtiere und Vögel an ihren Lebensraum hinsichtlich exemplarischer Aspekte wie Skelettaufbau, Fortbewegung, Nahrungserwerb, Fortpflanzung oder Individualentwicklung erklären (UF1, UF4).</p> <p>... den Aufbau von Säugetier- und Vogelknochen vergleichend untersuchen und wesentliche Eigenschaften anhand der Ergebnisse funktional deuten (E3, E4, E5).</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Leitidee: Die Kunst des Fliegens- ein Menschheitstraum (z.B. Lilienthal, Leonardo da Vinci, Daedalus und Ikarus) – Erarbeitung der Besonderheiten im Grundbauplan (z.B.: Vordergliedmaßen bilden Tragflächen, Versteiftes Rumpfskelett) – fakultativ: Vergleich des Skeletts und der Flugfähigkeit eines Vogels mit dem der Fledermaus. – Gewichts- und Größenvergleich von Igel und Taube – fakultativ: Größenvergleich von Fledermäusen und flugfähigen Vögeln – Vergleichende Untersuchung von Säugetier- und Vogelknochen: <ul style="list-style-type: none"> – Fokus: Vogel- und Säugerknochen haben die gleiche Bausubstanz, aber eine unterschiedliche Bauweise [4] – Volumenbestimmung und Wiegen von Vogel- und Säugerknochen

		<ul style="list-style-type: none">– Nachweis der Zusammensetzung der Knochensubstanz; Druck- und Zugfestigkeit (Knochen in saurer Lösung [5],– Modellbetrachtung eines Säuger- und Vogelknochens– Bionik fakultativ: Leichtbauweise [6]– Kernaussage: Vögel sind unter anderem durch die spezielle Leichtbauweise der Knochen an das Fliegen angepasst. Diese ermöglicht auch großen Vögeln die Fortbewegung in der Luft.
--	--	---

Jahrgangsstufe: 5		Nummer des UVs: 3		Dauer des UVs: ca. 5 Stunden	
Tiergerechter Umgang mit Nutztieren					
Inhaltsfeldbeschreibung (Auszug)					
Erhalt und nachhaltige Nutzung der biologischen Vielfalt setzen Kenntnisse über das System der Lebewesen und über Anpassungen von Organismen voraus. Anhand der Züchtung von Nutztieren aus Wildformen wird ein erstes Verständnis von Vererbung geschaffen und tiergerechte Haltung thematisiert.					
Erweiterung des Kompetenzbereichs Kommunikation			Experimente / Untersuchungen / Arbeit mit Modellen		
<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> <p>K4 (Argumentation): Die Schülerinnen und Schüler können eigene Aussagen fachlich sinnvoll begründen, faktenbasierte Gründe von intuitiven Meinungen unterscheiden sowie bei Unklarheiten sachlich nachfragen.</p>					
Beiträge zu den Basiskonzepten					
System		Struktur und Funktion		Entwicklung	
				Variabilität Individualentwicklung	
Fragestellungen (inhaltliche Aspekte)		Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans Die Schülerinnen und Schüler können...		Didaktisch-methodische Kommentare & beispielhafte Handlungsoptionen	

<p>Wie sind Lebewesen durch Züchtung gezielt verändert worden)</p> <p>Züchtung</p>	<p>... Ähnlichkeiten und Unterschiede zwischen Wild- und Nutztieren durch gezielte Züchtung erklären und auf Vererbung zurückführen (UF2, UF4).</p> <p><u>Bildung für nachhaltige Entwicklung</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Auseinandersetzung mit individuellen Werten sowie gesellschaftlichen Normen und Konventionen im Hinblick auf Zielsetzungen einer nachhaltigen Entwicklung 	<ul style="list-style-type: none"> - Problematisierung: Abbildungen von Legehennen, Masthuhn, Zweinutzungshuhn, Wildhuhn (Bankiva-huhn), Vergleich der körperlichen Merkmale - Industrielle Entwicklung (Lege – und Masthybride) sowie Haltung von Zweinutzungstieren in kleinen Betrieben, Vergleich der Leistungen [1] - Erarbeitung des Züchtungsvorgangs auf phänomenologischer Ebene am Beispiel der Einnutzungslinien - fakultativ: Konsequenzen der Einnutzungslinien und aktuelle Entwicklungen für das Tierwohl - fakultativ: Perspektive „Zweinutzungshuhn als Regelfall“ - 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.
<p>Wie können Landwirte ihr Vieh tiergerecht halten?</p> <p>Nutztierhaltung</p> <p>Tierschutz</p>	<p>... verschiedene Formen der Nutztierhaltung beschreiben und im Hinblick auf ausgewählte Kriterien erörtern (B1, B2).</p> <p><u>Bildung für nachhaltige Entwicklung</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Reflexion der Möglichkeiten und Grenzen eigenen Handelns - Auseinandersetzung mit Möglichkeiten der gesellschaftlichen Teilhabe an bzw. Mitgestaltung von Nachhaltigkeitsprozessen <p><u>Verbraucherbildung</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Übergreifender Bereich / Allgemeiner Konsum (VB Ü) - Ernährung und Gesundheit (VB B) 	<ul style="list-style-type: none"> - Problematisierung: Bericht/ Video über die natürliche Lebensweise des Haushuhns, Fokussierung auf spezifische Verhaltensmuster und Bewusstmachung von Bedürfnissen der Tiere [2] - Altersangemessene Erarbeitung der rechtlichen Vorgaben, Hinweis auf das Verbot der Käfighaltung und der Kleingruppenhaltung (auslaufende Genehmigungen bis 2025) - Verbraucherbildung: Kennzeichnung von Hühnereiern - Förderung der Bewertungskompetenz durch systematischen Entscheidungsprozess (Vorgehensweise nach S. Bögeholz [3]): <ul style="list-style-type: none"> a) Kriterien für eine tiergerechte und wirtschaftliche Haltung festlegen

	<ul style="list-style-type: none"> - Auseinandersetzung mit individuellen und gesellschaftlichen Folgen des Konsums (Z 3) - Reflexion von Kriterien für Konsumententscheidungen (Z 5) 	<ul style="list-style-type: none"> b) Unterschiedliche Haltungsformen in vorgegebenen Quellen recherchieren und diese hinsichtlich der Kriterien bewerten c) Reflexion des Ergebnisses und der angelegten Kriterien, Einnahme unterschiedlicher Perspektiven d) fakultativ: Diskussion über das Konsumverhalten im Alltag, Supermarktrecherche: Preisgestaltung, Tierwohl-Label - 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.
--	---	---

Jahrgangsstufe: 5	Nummer des UVs: 4	Dauer des UVs: ca. 9 Stunden
Erforschung von Bau und Funktionsweise der Pflanzen		
Inhaltsfeldbeschreibung (Auszug)		
<p>Erhalt und nachhaltige Nutzung der biologischen Vielfalt setzen Kenntnisse über das System der Lebewesen und über Anpasstheiten von Organismen voraus. Naturerkundungen und originale Begegnungen erweitern die Artenkenntnis [...]. Die Auseinandersetzung mit ausgewählten Vertretern verschiedener Taxa findet in diesem Inhaltsfeld auf verschiedenen Ebenen statt. Durch die fachgerechte Beschreibung und Einordnung in das System der Lebewesen wird biologisches Wissen nachhaltig systematisiert. In der Anpasstheit von Tieren und Pflanzen an äußere Einflüsse zeigt sich in vielfältiger Weise der Struktur-Funktions-Zusammenhang. Am Beispiel von Wirbeltierklassen und ausgewählten Samenpflanzen werden morphologische Merkmale und die spezifische Individualentwicklung in den Fokus gerückt.</p>		
Erweiterung des Kompetenzbereichs Kommunikation	Experimente / Untersuchungen / Arbeit mit Modellen	
<p>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.</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Experiment zum Wassertransport mit gefärbtem Wasser – Transpirationsnachweis – fakultativ: weitere Transpirationsexperimente – fakultativ: Mikroskopieren von Spaltöffnungen – Verdunsten von Flüssigdünger oder Mineralwasser – Mikro-Foto einer Pflanzenzelle – fakultativ: Versuch nach <i>van Helmont</i> – fakultativ: Nachweis der Fotosyntheseprodukte – Experiment zum Einfluss verschiedener Faktoren auf die Keimung (KLP) – Langzeitbeobachtungen zum Wachstum (KLP) 	
Beiträge zu den Basiskonzepten		
System	Struktur und Funktion	Entwicklung

Unterscheidung der Systemebenen Zelle-Gewebe-Organ-Organismus am Beispiel der Fotosynthese Arbeitsteilung im Organismus am Beispiel der pflanzlichen Grundorgane Stoff- und Energieumwandlung bei der Fotosynthese und ihrer Bedeutung		Keimung und Wachstum Individualentwicklung
Fragestellungen (inhaltliche Aspekte)	Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans Die Schülerinnen und Schüler können...	Didaktisch-methodische Kommentare & beispielhafte Handlungsoptionen
<p>Was brauchen Pflanzen zum Leben und wie versorgen sie sich?</p> <p>Vielfalt und Angepasstheiten von Samenpflanzen</p> <p>Grundbauplan</p> <p>Wie versorgen sich Pflanzen mit Wasser?</p> <p>Funktionszusammenhang der Pflanzenorgane</p>	<p>... das Zusammenwirken der verschiedenen Organe einer Samenpflanze an einem Beispiel erläutern (UF1).</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Einstieg in das UV (sehr kurz, z. B. Lehrervortrag): Grober Überblick über die Verwandtschaftsgruppen, z. B. Algen, Moose, Farne, Blütenpflanzen (incl. Bäume und Gräser) – Problematisierung z. B. „Pflanzen essen und trinken nicht.“ – Sammeln von Schülervorstellungen – Arbeitsplan für die Bearbeitung der Fragestellung: – Pflanzenschema (Grundbauplan) als advance organizer, in die das Stoffflüsse sukzessive eingezeichnet werden <ul style="list-style-type: none"> – Wasser- & Mineralstoffversorgung – Nährstoffproduktion (Fotosynthese) – Problematisierung zu 1): Wasser fließt doch nach unten! Wie transportieren Pflanzen das Wasser? – Klärung wesentlicher Teilaspekte des Wassertransports über Demonstrationsexperimente ausgehend von Schülervorstellungen und -fragen – Geeignet sind z. B.: <ul style="list-style-type: none"> – weiße Schnittblume in gefärbtem Wasser – Transpirationsnachweis

		<ul style="list-style-type: none"> – fakultativ: Verdunstung bei definierter Wassermenge mit/ohne Blätter (auch Daten) – Wasserabgabe über Spaltöffnungen (Mikrofoto, alternativ Mikroskopieren von Spaltöffnungen als Klebstoffabzug im Schülerversuch, Handy-Foto) – Wasseraufnahme über die Wurzel im natürlichen Lebensraum – Die Alltagsvorstellung „Pflanzen nehmen Wasser über die Blätter auf.“ wird revidiert. – Erweiterung: Wasser dient auch zur Beschaffung von Mineralstoffen – Schülerversuch: Verdunsten eines Tropfens Flüssigdünger oder Mineralwasser – Einzeichnen des Wasser- und Mineralstofftransports in das Pflanzenschema – Kernaussage: Durch die Verdunstung an den Spaltöffnungen der Blätter wird Wasser aus den Wurzeln nachgezogen. Der Wasserstrom durch die Pflanze bringt ihr auch gelöste Mineralstoffe.
<p>Wie versorgen sich Pflanzen mit energiereichen Stoffen?</p> <p>Funktionszusammenhang der Pflanzenorgane</p> <p>Bedeutung der Fotosynthese</p>	<p>... das Zusammenwirken der verschiedenen Organe einer Samenpflanze an einem Beispiel erläutern (UF1).</p> <p>... den Prozess der Fotosynthese als Reaktionsschema in Worten darstellen (UF1, UF4, K3).</p> <p>... die Bedeutung der Fotosynthese für das Leben von Pflanzen und Tieren erklären (UF4).</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Problematisierung zu 2): z. B. Pflanzen nehmen offenbar keine weitere Nahrung auf – Erstellen eines Schaubildes (Blatt als Black-Box-Modell) mit Hilfe von Informationen zu Edukten, Produkten und Reaktionsbedingungen der Fotosynthese – fakultativ: Überprüfen mittels Demonstrationsexperimenten (alternativ Film [2] – ohne Ton abspielen!, individualisiertes Lernen möglich): <ul style="list-style-type: none"> – Nährstoffproduktion durch Stärkenachweis in belichteten Blättern, – Sauerstoffproduktion bei Wasserpest im Licht – evtl. auch: Beschränkung der Fotosynthese auf Blätter (Alpenveilchen in mit Indigokarmin versetztem Wasser)

	<p>... eine Wortgleichung zum Prozess der Energieumwandlung bei der Fotosynthese aufstellen (E6).</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Mikroskopische Aufnahme von Blattzellen zur Verortung in Chloroplasten – integrierte Wiederholung Pflanzenzelle (← UV 5.1) – Die Alltagsvorstellung „Pflanzen ernähren sich aus dem Boden.“ wird bezüglich Wasser und Mineralstoffen bestätigt, aber bezüglich energiereicherer Stoffe korrigiert. – Einzeichnen der Stoffflüsse in das Pflanzenschema – Kernaussage: In den Chloroplasten stellen Pflanzen aus Kohlendioxid und Wasser im Licht energiereichen Zucker her. – Vergleich der Ernährung von Pflanzen und Tieren – fakultativ: Betrachtung von ausgewählten Nutzpflanzen als Nahrungsgrundlage für Mensch und Tier. – Kernaussage: Pflanzen brauchen wie Tiere energiereiche Nährstoffe, die sie jedoch nicht aufnehmen, sondern selbst herstellen. Zucker dient als Ausgangsstoff für alle nötigen Baustoffe. Von Pflanzen produzierter Sauerstoff und Nährstoffe werden von tierischen Organismen genutzt. – Alternative Kernaussage: Die Bedeutung der Fotosynthese kann mit mehr Tiefgang (Energiegehalt von Nährstoffen, Bedeutung des Sauerstoffs für die Energiegewinnung) im IF Mensch und Gesundheit behandelt werden. – Chemie (Synergien: Energieumwandlung bei chemischen Reaktionen; chemische Energie, Aktivierungsenergie → UV 7.2) und Physik (Synergien: thermische Energie → UV 6.1, UV 6.2)
<p>Wie entwickeln sich Pflanzen?</p> <p>Vielfalt und Anpassungen von Samenpflanzen</p>	<p>... das Zusammenwirken der verschiedenen Organe einer Samenpflanze an einem Beispiel erläutern (UF1).</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Einstieg: Präsentation eines „Pflanzen-Babys“ (z. B. Buchecker, Bohne) – Bild des Entwicklungszyklus als advance organizer, <ul style="list-style-type: none"> – zunächst im Fokus: Same -> erwachsene Pflanze – nächstes UV: Pflanze -> Samen)

<p>Funktionszusammenhang der Pflanzenorgane</p> <p>Grundbauplan</p> <p>Keimung</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>	<ul style="list-style-type: none"> – fakultativ: Problematisierung: Ist der Bohnensamen ein Embryo? <ul style="list-style-type: none"> – Präparation eines Bohnensamens, Betrachten unter Stereolupe – Auswertung u. a.: Schale, Grundorgane en miniature erkennbar, Energie aus den Keimblättern bis zur Grünfärbung, Quellung – Problematisierung: Warum keimen die Samen nicht in der Tüte? <ul style="list-style-type: none"> – Präzisierung: Die Frage „Unter welchen Bedingungen keimen Samen?“ lässt sich mit Experimenten klären. – Sammeln von Vermutungen zu Keimungsbedingungen – SuS planen experimentelle Überprüfung mittels Kressesamen – Durchführung in arbeitsteiliger GA – bei der Auswertung Variablenkontrolle diskutieren – (z. B. Ansatz im Kühlschrank, vgl. [3]) – Langzeitbeobachtung: Keimung und Wachstum von vorgequollenen Bohnen protokollieren (4 Wochen jeweils am Stundenbeginn oder Hausaufgabe) <ul style="list-style-type: none"> – fakultativ: Wachstum des Sprosses nach Drehung oder durch Labyrinth – Auswertung z. B.: Pflanze als Baukastensystem, Funktion von Spross und Blättern in der Ausrichtung zum Licht sichtbar – Kernaussage: Durch Variation eines einzelnen Faktors lässt sich dessen Einfluss auf die Keimung experimentell bestimmen. 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.
--	---	--

Jahrgangsstufe: 5	Nummer des UVs: 5	Dauer des UVs: ca. 11 Stunden
Vielfalt der Blüten - Fortpflanzung von Blütenpflanzen		
Inhaltsfeldbeschreibung (Auszug)		
<p>Erhalt und nachhaltige Nutzung der biologischen Vielfalt setzen Kenntnisse über das System der Lebewesen und über Anpasstheiten von Organismen voraus. Naturerkundungen und originale Begegnungen erweitern die Artenkenntnis [...]. Die Auseinandersetzung mit ausgewählten Vertretern verschiedener Taxa findet in diesem Inhaltsfeld auf verschiedenen Ebenen statt. Durch die fachgerechte Beschreibung und Einordnung in das System der Lebewesen wird biologisches Wissen nachhaltig systematisiert. In der Anpasstheit von Tieren und Pflanzen an äußere Einflüsse zeigt sich in vielfältiger Weise der Struktur-Funktions-Zusammenhang. Am Beispiel von Wirbeltierklassen und ausgewählten Samenpflanzen werden morphologische Merkmale und die spezifische Individualentwicklung in den Fokus gerückt.</p>		
Erweiterung des Kompetenzbereichs Kommunikation	Experimente / Untersuchungen / Arbeit mit Modellen	
<p>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"> – Präparation von Blüten (KLP) – fakultativ: Strukturmodell verschiedener Blüten – Funktionsmodelle zur Ausbreitung von Samen (KLP) – Kennübungen zu Blütenpflanzen im Schulumfeld <ul style="list-style-type: none"> – Pflege eines Schulhofbeetes – fakultativ: Herbarium 	
Beiträge zu den Basiskonzepten		
System	Struktur und Funktion	Entwicklung
<p>Unterscheidung der Systemebenen Zelle-Gewebe-Organ-Organismus bei Befruchtung und Samenbildung Arbeitsteilung im Organismus am Beispiel der Blütenorgane</p>	<p>Anpasstheit bei Früchten und Samen</p>	<p>sexuelle Fortpflanzung ungeschlechtliche Vermehrung</p>

Fragestellungen (inhaltliche Aspekte)	Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans Die Schülerinnen und Schüler können...	Didaktisch-methodische Kommentare & beispielhafte Handlungsoptionen
<p>Welche Funktion haben Blüten?</p> <p>Warum sind Blüten so vielfältig?</p> <p>Vielfalt und Anpassungen von Samenpflanzen</p> <p>Fortpflanzung und Ausbreitung</p>	<p>... Blüten nach Vorgaben präparieren und deren Aufbau darstellen (E2, E4, K1).</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Problematisierung: Blumenstrauß führt zu Unterrichtsfragen, die im Verlauf des UV genauer untersucht werden müssen, z. B.: <ul style="list-style-type: none"> – Was ist gemeinsam, was verschieden bei den Blüten? – Wie sind die Blüten aufgebaut? – Welche Funktion haben die Blüten für die Pflanzen? – Vorgehen z. B.: <ul style="list-style-type: none"> – Blüten-Präparation (z. B. Raps) unter dem Binokular – Darstellung als Legebild – Vergleich mit anderen Blüten (Legebilder, Abbildungen, Modelle) zeigt Grundbauplan – Information: Funktion der Blütenbestandteile – fakultativ: arbeitsteilige GA mit Modellen aus der Sammlung (auch Gräser) zur Wiederholung des Blütenaufbaus, führt zu Pflanzenfamilien – Film [1,2] zeigt verschiedene Bestäubungstypen – Demonstrationsexperiment: Keimen von Pollenkörnern [3] – Bestäubung, Befruchtung und Fruchtentwicklung mittels Trickfilm [4] – Lehrerinfo (z. B. anhand von Ausläufern bei Erdbeeren): alternativ ungeschlechtliche Vermehrung mit exakt gleichen Nachkommen – Kernaussage: Blüten sind sehr vielfältig, haben aber einen ähnlichen Aufbau und dienen der Fortpflanzung: Bestäubung, Befruchtung und Samenbildung. Blüten werden von verschiedenen Blütenbesuchern oder

		<p>durch den Wind bestäubt. Aus einer befruchteten Eizelle entwickelt sich ein Embryo, der mit Nährgewebe und schützender Hülle ausgestattet wird.</p>
<p>Wie erreichen Pflanzen neue Standorte, obwohl sie sich nicht fortbewegen können?</p> <p>Vielfalt und Angepasstheiten von Samenpflanzen</p> <p>Fortpflanzung und Ausbreitung</p>	<p>... den Zusammenhang zwischen der Struktur von Früchten und Samen und deren Funktion für die Ausbreitung von Pflanzen anhand einfacher Funktionsmodelle erklären (E6, UF2, UF3).</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Einstieg: Abbildung einer Birke in der Dachrinne o.ä. führt zur Fragestellung. - Sammlung von Vorwissen - Zuordnung und Ergänzung mittels Film [5] - Systematisierung: Benennen verschiedener Ausbreitungstypen - Hausaufgabe (falls jahreszeitlich schon möglich): - Auffinden der genannten Ausbreitungstypen in der häuslichen Umgebung - fakultativ: Fotografieren der beschrifteten Früchte, Hochladen auf e Learning-Plattform - Funktionsmodell zur Ausbreitung (für viele weitere Ideen vgl. [6]): - Haften von Klettfrüchten (z. B. Klette, Nelkenwurz) an verschiedenen Materialien (Regenjacke, Hose, Wollpulli etc.) - Auswertung: Angepasstheit an Ausbreitung mittels felltragender Tiere - fakultativ: Bau eines Funktionsmodells einer Flugfrucht - fakultativ: Bestimmung von Masse und Tragfläche - fakultativ: Variation der Masse (z. B. mit Büroklammern) - fakultativ: Auswertung: Flugeigenschaften mit dem Verhältnis von Masse und Tragfläche in Beziehung setzen - Kernaussage: Pflanzen bilden nach der Befruchtung vielfältige Strukturen, die die Ausbreitung unterstützen. Funktionsmodelle liefern Vermutungen, wie bestimmte Strukturen in der Natur funktionieren.

<p>Wie lässt sich die Vielfalt von Blütenpflanzen im Schulumfeld erkunden?</p> <p>Artkenntnis</p>	<p>... einen Bestimmungsschlüssel (auch digital) zur Identifizierung einheimischer Samenpflanzen sachgerecht anwenden und seine algorithmische Struktur beschreiben (E2, E4, E5, E7).</p> <p><u>Medienkompetenz</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Digitale Werkzeuge (MKR 1.2) - Algorithmen erkennen (MKR 6.2) 	<ul style="list-style-type: none"> - Einstieg: Welche Pflanzen sind in der Schulumgebung häufig zu finden? <ul style="list-style-type: none"> - Erheben von Vorwissen - fakultativ: Notieren von Beobachtungshypothesen - Herausarbeiten der Notwendigkeit, einzelne Pflanzen zu bestimmen, um sie benennen und ihre Häufigkeit erheben zu können - Pflege eines Schulhofbeetes pro Klasse - Üben des Bestimmens an (ggf. mitgebrachten) Pflanzen mit Bestimmungssoftware, z. B. [7] - Problematisierung: „Was macht der Computer eigentlich?“ <ul style="list-style-type: none"> - Analyse des Bestimmungsalgorithmus anhand von analogem Bestimmungsschlüssel [9, 10] und/oder Software [7, 8] - Visualisierung in einem Entscheidungsbaum - fakultativ: Thematisieren von komplexen, für Nutzer nicht sichtbaren Algorithmen [11] - Kennübungen Blütenpflanzen durch einen Unterrichtsgang, z. B.: <ul style="list-style-type: none"> - Finden und Mitbringen von je einer Pflanze mittels einlaminierter Foto - Vorstellen der Pflanze anhand von auf der Rückseite abgedruckten ausgewählten Merkmalen und Besonderheiten (Stützwissen, vgl. [12,13]) - Ziel: Kennen von mindestens 12 krautige Blütenpflanzen im Schulumfeld - Kernaussage: Bestimmungsschlüssel lenken die Aufmerksamkeit nacheinander auf ein Merkmal pro Schritt und zwei oder mehr alternative Merkmalsausprägungen. Es werden nur ausgewählte Merkmale überprüft. Mit et-
--	--	---

		<p>was Erfahrung lassen sich Blütenpflanzen an Sondermerkmalen oder am Gesamteindruck (Habitus) schneller wiedererkennen.</p> <ul style="list-style-type: none">– fakultativ: Herbarium mit 5-10 Blütenpflanzen– krautige Blütenpflanzen aus dem Schulumfeld– Ordnen nach Pflanzenfamilien– Alternativen: Klassenherbarium, digitales Herbarium
--	--	--

Jahrgangsstufe: 6		Nummer des UVs: 1		Dauer des UVs: ca. 3 Stunden	
fakultativ: Mein Körper - Mein Gehirn					
Inhaltsfeldbeschreibung (Auszug)					
Fundierte Kenntnisse zur Funktionsweise des Gehirns ermöglichen Entscheidungen für eine dynamische Lernhaltung. Unter Berücksichtigung eigener Erfahrungen werden die Auswirkungen positiver Bestärkung bzw. negativen Drucks auf das Selbstvertrauen und die Lernhaltung betrachtet.					
Erweiterung des Kompetenzbereichs Kommunikation			Experimente / Untersuchungen / Arbeit mit Modellen		
K1 (Dokumentation): Die SuS können das Vorgehen und wesentliche Ergebnisse bei Untersuchungen und Experimenten in vorgegebenen Formaten (Protokolle, Tabellen, Diagramme, Zeichnungen, Skizzen) dokumentieren.			– Experiment zum „effort-effect“		
Beiträge zu den Basiskonzepten					
System		Struktur und Funktion		Entwicklung	
Fragestellungen (inhaltliche Aspekte)		Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans Die Schülerinnen und Schüler können...		Didaktisch-methodische Kommentare & beispielhafte Handlungsoptionen	
Wie funktioniert unser Gehirn? Lernen durch Wiederholung				<ul style="list-style-type: none"> – Einstieg durch Experiment zum „effort-effect“ – Klasse wird in 2 Gruppen und auf 2 Räume aufgeteilt – beide Gruppen sollen in 2 Minuten ein einfaches Sudoku lösen 	

		<ul style="list-style-type: none"> - Gruppe 1: „Ihr solltet so ein einfaches Sudoku in der Zeit schaffen“ - Gruppe 2: „Versucht so viel wie möglich zu schaffen“ - nach dem Sudoku <ul style="list-style-type: none"> - Gruppe 1: „Ihr seid echt intelligent, dass ihr das geschafft habt“ - Gruppe 2: „Ihr habt euch echt super angestrengt“ - beiden Gruppen wird nun für die zweite Runde eine Schwierigkeitswahl eingeräumt (einfach/mittel/schwer) <ul style="list-style-type: none"> - Gruppe 1: „Bei eurer Intelligenz müsst ihr das zweite jetzt aber auch schaffen“ - Gruppe 2: „Versucht wieder so viel wie möglich zu schaffen“ - Auswertung: Aus welcher Gruppe haben sich mehr SuS das mittlere oder schwere Sudoku zugetraut? - Power Point Präsentation: Gehirn als häufig befahrene Straße - Arbeitsblatt zu statischen und dynamischen Lernhaltungen → Rückbezug zum Experiment - Klassenplakat: Erfolg ist wie ein Eisberg - Kernaussage: Du kannst alles lernen, wenn du willst!
--	--	---

Jahrgangsstufe: 6	Nummer des UVs: 2	Dauer des UVs: ca. 12 Stunden
Mein Körper - Meine Verdauung		
Inhaltsfeldbeschreibung (Auszug)		
<p>Fundierte Kenntnisse zur Funktionsweise des Organismus ermöglichen Entscheidungen für eine gesunde Lebensweise. Unter Berücksichtigung eigener Körpererfahrungen wird die Leistungsfähigkeit des menschlichen Körpers auf anatomischer und physiologischer Ebene mit folgenden Schwerpunktsetzungen betrachtet. Die biologischen Konzepte [...] Ernährung und Verdauung bilden die Voraussetzung für das Verständnis der komplexen Zusammenhänge im Stoffwechsel des Menschen.</p>		
Erweiterung des Kompetenzbereichs Kommunikation	Experimente / Untersuchungen / Arbeit mit Modellen	
<p>K1 (Dokumentation): Die SuS können das Vorgehen und wesentliche Ergebnisse bei Untersuchungen und Experimenten in vorgegebenen Formaten (Protokolle, Tabellen, Diagramme, Zeichnungen, Skizzen) dokumentieren.</p> <p>K2 (Informationsverarbeitung): Die SuS 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"> – Einfache Nährstoffnachweise (KLP) – Amylase-Experiment 	
Beiträge zu den Basiskonzepten		
System	Struktur und Funktion	Entwicklung
Arbeitsleistung im Organismus Stoff- und Energieumwandlung im menschlichen Körper	Oberflächenvergrößerung im Darm	

Fragestellungen (inhaltliche Aspekte)	Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans Die Schülerinnen und Schüler können...	Didaktisch-methodische Kommentare & beispielhafte Handlungsoptionen
<p>Woraus besteht unsere Nahrung?</p> <p>Nahrungsbestandteile und ihre Bedeutung</p>	<p>... bei der Untersuchung von Nahrungsmitteln einfache Nährstoffnachweise nach Vorgaben planen, durchführen und dokumentieren (E1, E2, E3, E4, E5, K1).</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Problematisierung mit Rückgriff auf Vorwissen der SuS: Wieso reicht Muttermilch in den ersten Lebensmonaten eines Säuglings zur Ernährung aus? □ Muttermilch muss alle Stoffe beinhalten, die lebensnotwendig sind. – Schulbuchtext zur Einteilung der Nährstoffe in Bau- und Betriebsstoffe, Einführung einfacher Symbole für die Nährstoffe – Planung und Durchführung der Nährstoffnachweise in arbeitsteiliger Gruppenarbeit: <ul style="list-style-type: none"> – Zucker (Fehling-Probe im Wasserbad / Glucosetest), – Eiweiß (Essigessenz) – Fett (Fettfleckprobe) – Stärke (Lugolsche Lösung) – Anfertigung eines Protokolls nach der Vorlage aus UV 5.1 – Auswertung einer Tabelle mit Angaben zur Zusammensetzung von Muttermilch [1] – Lehrerinformation über die Bedeutung von Vitaminen und Mineralstoffen und der Notwendigkeit der Nahrungsumstellung bei älteren Säuglingen – Kernaussage: Muttermilch enthält alle Nährstoffe sowie viele Mineralstoffe und Vitamine und ist für die ersten Lebensmonate völlig ausreichend.
<p>Wie ernährt man sich gesund?</p> <p>ausgewogene Ernährung</p>	<p>... Lebensmittel anhand von ausgewählten Qualitätsmerkmalen beurteilen (B1, B2).</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Einstieg durch Einspielen des Trailers (1.40 Min) zum Film „Super size me“ vorspielen, Vorhersagen treffen lassen über den Ausgang des Selbstversuchs [2], – Vergleich zweier Mahlzeiten (Fast Food Menu einer beliebigen Burgerkette im Vergleich zur Kantine der Schule)

	<p>... Empfehlungen zur Gesunderhaltung des Körpers und zur Suchtprophylaxe unter Verwendung von biologischem Wissen entwickeln (B3, B4, K4).</p> <p><u>Bildung für nachhaltige Entwicklung</u></p> <ul style="list-style-type: none"> – Reflexion der Möglichkeiten und Grenzen eigenen Handelns – Entwicklung von Lösungsbeiträgen für gesellschaftlich relevante Themen/Fragstellungen und Herausforderungen <p><u>Verbraucherbildung</u></p> <ul style="list-style-type: none"> – Übergreifender Bereich / Allgemeiner Konsum (VB Ü) – Ernährung und Gesundheit (VB B) – Reflexion von Kriterien für Konsumentenscheidungen (Z 5) 	<p>in Bezug auf Gehalt an Energie, Kohlenhydraten, Fett, Eiweißen, Vitaminen und Mineralstoffen mit Hilfe von Nährstofftabellen oder als Internetrecherche</p> <ul style="list-style-type: none"> – Bildvergleich „Super size me“ vorher und hinterher [3] – fakultativ: Bewertung ausgewählter Lebensmittel, Genussmittel und Getränke (beginnend mit Milch) nach dem Ampelprinzip [4] – fakultativ: Ernährungsstörungen – Vergleich verschiedener Empfehlungen zur ausgewogenen Ernährung (Ernährungspyramide, 10 Regeln der DGE, Darstellungen im Schulbuch), Festhalten der Gemeinsamkeiten – Kernaussage: Eine ausgewogene Ernährung berücksichtigt nicht nur den Energiegehalt der Nahrung, sondern auch die Zusammensetzung der Nährstoffe, den Vitamin-, Ballaststoffgehalt und viele weitere Aspekte. Die Empfehlungen der Ernährungswissenschaftler helfen, sich gesund zu ernähren.
<p>Welchen Weg nimmt die Nahrung durch den Körper?</p> <p>Verdauungsorgane und Verdauungsvorgänge</p>	<p>... die Arbeitsteilung der Verdauungsorgane erläutern (UF1).</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>	<ul style="list-style-type: none"> – Leitidee: Vom Teller zur Toilette – die Nahrung verändert sich (Form, Farbe, Geruch, Konsistenz) – Simulationsversuch „Der Weg der Nahrung“ [5], Übertragung des Versuchs auf die einzelnen Verdauungsabschnitte mit Hilfe des Schulbuch oder eines Unterrichtsfilms, alternativ kann auch die Parabel „Der Gliederstreit“ [6] verwendet werden, Vergleich mit dem Schulbuch und abschließender Kritik an der Parabel – Die Alltagsvorstellung „Verdauung findet im Magen statt“ wird erweitert. – Die Alltagsvorstellung „Durch Verdauung wird Energie gewonnen“ wird revidiert. – Kernaussage: Bei der Verdauung wird die Nahrung in verschiedenen Abschnitten arbeitsteilig verändert.

<p>Was geschieht mit der Nahrung auf ihrem Weg durch den Körper?</p> <p>Verdauungsorgane und Verdauungsvorgänge</p>	<p>... die Wirkungsweise von Verdauungsenzymen mit Hilfe einfacher Modellvorstellungen beschreiben (E6).</p> <p>... am Beispiel des Dünndarms und der Lunge das Prinzip der Oberflächenvergrößerung und seine Bedeutung für den Stoffaustausch erläutern (UF4).</p> <p>... Blut als Transportmittel für Nährstoffe, Sauerstoff und Kohlenstoffdioxid beschreiben und die Bedeutung des Transports für die damit zusammenhängenden Stoffwechselvorgänge erläutern (UF1, UF2, UF4),</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Leitidee: Das Geheimnis der „verschwundenen“ Stärke – Demonstrationsversuch [7] Entfärbung einer Stärkelösung durch Speichel-Amylase, – Verwendung der eingeführten Nährstoffsymbolik: die Stärke-Kette wird in Doppelbausteine (Maltose) zerteilt. Lehrerinformation: Andere Enzyme zerteilen den Doppelbaustein dann in Einzelbausteine (Traubenzucker) – fakultativ: Demonstrationsversuch zum Abbau von Eiweiß durch Waschpulver [8] – Vergleich Abb. Dünndarm mit Zotten aus dem Schulbuch mit beliebigem Rohr/Schlauch, Verdeutlichung des Prinzips der Oberflächenvergrößerung durch Flächenvergleiche, – fakultativ: Vergleich Stofftaschentuch/Geschirrtuch/Handtuch in Bezug auf Wasseraufnahme, Auflöszeit von Brühwürfel ganz bzw. verkleinert in heißen Wasser – Auswerten von Blutzuckerwerten im Blutplasma vor und nach einer Mahlzeit [9], Blutzuckerbestimmung mit Diabetes-Messgerät bei Schülern (nur mit Einverständniserklärung der Eltern) – Kernaussage: Enzyme zerlegen die Nährstoffe in ihre Grundbausteine, die dann über die Darmwand ins Blut gelangen. Die Aufnahme in das Blut wird sowohl durch die Vergrößerung der Aufnahmefläche der Dünndarmwand als auch durch die Zerlegung in Einzelbausteine ermöglicht. – Mögliche Lernerfolgskontrolle: Legen eines Trimino [10]
--	---	--

Jahrgangsstufe: 6	Nummer des UVs: 3	Dauer des UVs: ca. 13 Stunden
Mein Körper - Mein Herz-Kreislauf-System		
Inhaltsfeldbeschreibung (Auszug)		
<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>		
Erweiterung des Kompetenzbereichs Kommunikation	Experimente / Untersuchungen / Arbeit mit Modellen	
<p>K1 (Dokumentation): Die SuS können das Vorgehen und wesentliche Ergebnisse bei Untersuchungen und Experimenten in vorgegebenen Formaten (Protokolle, Tabellen, Diagramme, Zeichnungen, Skizzen) dokumentieren.</p> <p>K2 (Informationsverarbeitung): Die SuS 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"> – fakultativ: Experimente zur Ein- und Ausatemluft bzw. zur Rolle von O₂ und CO₂ bei Verbrennungsprozessen – Funktionsmodell zur Atemmuskulatur (KLP) – Funktionsmodell des Herzens (KLP) – Mikroskopie von Blut als Fertigpräparat (KLP) 	
Beiträge zu den Basiskonzepten		
System	Struktur und Funktion	Entwicklung
Systemebenen Zelle-Gewebe-Organ-Organismus Arbeitsteilung im Organismus am Beispiel	Oberflächenvergrößerung in der Lunge	

des Gastransports Stoff- und Energieumwandlung im menschlichen Körper		
Fragestellungen (inhaltliche Aspekte)	Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans Die Schülerinnen und Schüler können...	Didaktisch-methodische Kommentare & beispielhafte Handlungsoptionen
<p>Warum ist Atmen notwendig?</p> <p>Gasaustausch in der Lunge (Luft als Gemisch verschiedener Gase)</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>	<ul style="list-style-type: none"> – 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? – fakultativ: Wiederholung: Bedeutung der Nährstoffe (Fokus: Betriebsstoffe) – fakultativ: Entwicklung und Durchführung eines Experiments zur Brenndauer einer Kerze unter einem Glasgefäß. Erweiterung: einmal mit „normaler“ Luft (Einatemluft), einmal mit Ausatemluft. – Rückgriff auf Vorwissen zur Zusammensetzung der Luft, Entwicklung eines Schemas zur Zellatmung (nur als „Black Box“, Edukte und Produkte) – fakultativ: Weiterführender Versuch zur Rolle des Kohlenstoffdioxids und der Notwendigkeit seiner „Entsorgung“ [1] – Kernaussage: Zur Freisetzung von Energie aus den Nährstoffen ist Sauerstoff notwendig. In der Ausatemluft ist er zu geringeren Anteilen enthalten als in der Einatemluft.
<p>Wie kommt Sauerstoff in unseren Körper?</p> <p>Bau und Funktion der Atmungsorgane</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>	<ul style="list-style-type: none"> – Thematisierung des Wegs der Luft in den Körper – Veranschaulichung der Funktion des Zwerchfells mit einem einfachen Funktionsmodell – fakultativ: können die SuS dieses auch selbst basteln [2].

<p>Gasaustausch in der Lunge</p>	<p>... die Funktion der Atemmuskulatur zum Aufbau von Druckunterschieden an einem Modell erklären (E6).</p> <p>... am Beispiel des Dünndarms und der Lunge das Prinzip der Oberflächenvergrößerung und seine Bedeutung für den Stoffaustausch erläutern (UF4).</p>	<ul style="list-style-type: none"> – fakultativ: vertiefte Erarbeitung an Stationen mit weiteren Modellen oder einfachen Selbstversuchen [3] – Erarbeitung des Feinbaus der Lunge, erneutes Aufgreifen des Prinzips der Oberflächenvergrößerung [4], – fakultativ: mithilfe eines Modells [5] – fakultativ: Sektion einer Lunge aus dem Schlachthof (schwammartiges Gewebe, Aufpumpen, ...) – 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.
<p>Wie wird der Sauerstoff im Körper zu deinem Ziel transportiert?</p> <p>Zusammensetzung und Aufgaben des Blutes</p> <p>Blutkreislauf (Gasaustausch in den Zellen)</p> <p>Bau und Funktion des Herzens</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 des Blutkreislaufs an einem Schema erläutern (E6).</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Erarbeitung der Wege zwischen Lunge und Gewebe, der Notwendigkeit einer das Blut antreibenden Pumpe sowie von Ventilen (Herzklappen) [6] – Die Alltagsvorstellung „Der Mensch hat zwei getrennte Kreisläufe“ wird revidiert. – Einführung der verschiedenen Blutgefäße sowie der Farbzurordnung rot / blau zu sauerstoffreichem bzw. kohlenstoffdioxidreichem Blut. – fakultativ: Erklärung der klassischen Farbgebung durch einen Demonstrationsversuch mit Oxalatblut aus dem Schlachthof [7] – Nutzung eines Modells zur Veranschaulichung der Arbeitsweise des Herzens als Saug-Druck-Pumpe [8] – fakultativ: Präparation von Herzen aus dem Schlachthof – Kernaussage: Der Blutkreislauf ist ein Kreislauf mit zwei aufeinander abgestimmt arbeitenden Pumpen, sowie mit Körper- und Lungen- „Schleife“.
<p>Wie ist das Blut aufgebaut und welche weiteren Aufgaben hat es?</p>	<p>... Blut (Fertigpräparate) mikroskopisch untersuchen und seine heterogene Zusammensetzung beschreiben (E4, E5, UF1).</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Fokus auf die im mikroskopischen Bild sichtbaren Bestandteile des Blutes (Blutplasma und rote Blutkörperchen) und deren Aufgaben [9] – fakultativ: Weitere Blutbestandteile und deren Aufgaben

<p>Zusammensetzung und Aufgaben des Blutes</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>	<ul style="list-style-type: none"> – Die Alltagsvorstellung „Blut ist eine homogene rote Flüssigkeit“ wird kontrastiert. – Abschluss der Sequenz: Überblick über das Zusammenwirken der Organe (Lernplakat) – 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.
<p>Warum ist Rauchen schädlich?</p> <p>Gefahren von Tabakkonsum</p>	<p>... die Folgen des Tabakkonsums für den Organismus erläutern (UF1, UF2, K4).</p> <p>... Empfehlungen zur Gesunderhaltung des Körpers und zur Suchtprophylaxe unter Verwendung von biologischem Wissen entwickeln (B3, B4, K4).</p> <p><u>Bildung für nachhaltige Entwicklung</u></p> <ul style="list-style-type: none"> – Beurteilung von Folgen und Wechselwirkungen des vergangenen, gegenwärtigen und zukünftigen gesellschaftlichen Handelns <p><u>Verbraucherbildung</u></p> <ul style="list-style-type: none"> – Ernährung und Gesundheit (VB B) – Reflexion von individuellen Bedürfnissen und Bedarfen sowohl in der Gegenwart als auch in der Zukunft (Z 1) – Auseinandersetzung mit individuellen und gesellschaftlichen Folgen des Konsums (Z 3) 	<ul style="list-style-type: none"> – Wirkungen und Folgen des Tabakkonsums – Fokus: Verklebung der Lungenbläschen („Raucherlunge“) durch Teer, Sauerstoffmangel durch Kohlenstoffmonoxid, Durchblutungsstörungen durch Nikotin – fakultativ: Erweiterung auf Krebsrisiko – Gründe für das Rauchen und das Nichtrauchen [10] – Ggf. in Zusammenarbeit mit der Klassenleitung oder dem Religionsunterricht: Nein-Sagen Lernen [11] – Kernaussage: Zigaretten enthalten verschiedene Giftstoffe, die den Körper auf vielfältige Art und Weise schädigen. Sie selbstbewusst abzulehnen bedeutet, gut für seinen Körper zu sorgen.

Jahrgangsstufe: 6		Nummer des UVs: 4		Dauer des UVs: ca. 6 Stunden	
Mein Körper - Mein Bewegungsapparat					
Inhaltsfeldbeschreibung (Auszug)					
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.					
Erweiterung des Kompetenzbereichs Kommunikation			Experimente / Untersuchungen / Arbeit mit Modellen		
K1 (Dokumentation): Die SuS können das Vorgehen und wesentliche Ergebnisse bei Untersuchungen und Experimenten in vorgegebenen Formaten (Protokolle, Tabellen, Diagramme, Zeichnungen, Skizzen) dokumentieren.			<ul style="list-style-type: none"> – Quantitatives Experiment zur Abhängigkeit der Herzschlag- oder Atemfrequenz von der Intensität körperlicher Anstrengung (KLP) – Vergleich von Struktur- und Funktionsmodell (Skelett sowie Funktionsmodell Beuger/Strecker aus der Sammlung) 		
Beiträge zu den Basiskonzepten					
System		Struktur und Funktion		Entwicklung	
Stoff- und Energieumwandlung im menschlichen Körper		Gegenspielerprinzip am Beispiel der Muskulatur			
Fragestellungen (inhaltliche Aspekte)	Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans Die Schülerinnen und Schüler können...		Didaktisch-methodische Kommentare & beispielhafte Handlungsoptionen		
Wie ist unser Skelett aufgebaut, so dass es stabil ist und dennoch Bewegungen ermöglicht?	... Zusammenhänge zwischen Bau und Funktion jeweils am Beispiel der Verdauungsorgane, der Atmungsorgane, des Herz- und Kreislaufsystems und des Bewegungssystems erläutern (UF1, UF4).		<ul style="list-style-type: none"> – Problematisierung: gemeinsames Seilspringen – zur Klärung der Voraussetzungen für Bewegungen das Skelettmodell aus der Sammlung präsentieren. 		

<p>Abschnitte des Skeletts und ihre Funktionen</p>		<ul style="list-style-type: none"> – Das Skelett ist nicht aus einem „Guss“: Eigenschaften des Skeletts sammeln (z.B. große Vielfalt der Knochen, stabile Knochen, viele Gelenke zwischen Knochen,...) – Klärung der Grundfunktionen wesentlicher Abschnitte. – fakultativ: Bastelbogen des menschlichen Skeletts“ [1] (evtl. als Hausaufgabe) ausschneiden lassen. – Fokussierung auf Fuß- und Handskelett und Rückgriff auf das Seilspringen, um den Struktur-Funktionszusammenhang zu verdeutlichen (Abfedern und Umgreifen, evtl. auch Rotation der Handgelenke) – Reduktion auf wenige gut am Skelett erkennbare Merkmale, keine detaillierte Benennung der einzelnen Knochen, keine Gelenktypen – fakultativ: Basteln von Wirbelsäulenmodellen, Funktion der Bandscheiben – Kernaussage: Die einzelnen Abschnitsgruppen 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.
<p>Wie arbeiten Knochen und Muskeln bei der Bewegung zusammen?</p> <p>Grundprinzip von Bewegungen</p>	<p>... das Grundprinzip des Zusammenwirkens von Skelett und Muskulatur bei Bewegungen erklären (UF1).</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Rückgriff auf die Problematisierung: Seilspringen alternativ: Kurzfilm „Skeleton Dancer“ “ [2] – Fokussierung auf fehlende Muskeln und Sehnen – Einführung des Gegenspielerprinzips und Veranschaulichung mithilfe eines Funktionsmodells zur Muskelbewegung des Beugers und Streckers – fakultativ: Basteln eines Funktionsmodells mit Modellkritik [3] – Die Alltagsvorstellung „Ein Muskel zieht sich zusammen und entspannt sich“ wird durch das Funktionsmodell kontrastiert.

		<ul style="list-style-type: none"> – Kernaussage: Die Position der Muskeln im Körper, ihre Verbindung zum Skelett durch Sehnen und ihre Fähigkeit zur Kontraktion ermöglichen Bewegungen.
<p>Wie hängen Nahrungsaufnahme, Atmung und Bewegung zusammen?</p> <p>Zusammenhang zwischen körperlicher Aktivität und Nährstoff- sowie Sauerstoffbedarf</p>	<p>... 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).</p> <p>... einen Zusammenhang zwischen Nahrungsaufnahme, Energiebedarf und unterschiedlicher Belastung des Körpers herstellen (UF4).</p> <p>... Empfehlungen zur Gesunderhaltung des Körpers und zur Suchtprophylaxe unter Verwendung von biologischem Wissen entwickeln (B3, B4, K4).</p> <p><u>Bildung für nachhaltige Entwicklung</u></p> <ul style="list-style-type: none"> – Reflexion der Möglichkeiten und Grenzen eigenen Handelns <p><u>Verbraucherbildung</u></p> <ul style="list-style-type: none"> – Ernährung und Gesundheit (VB B) – Reflexion von individuellen Bedürfnissen und Bedarfen sowohl in der Gegenwart als auch in der Zukunft (Z 1) – Auseinandersetzung mit individuellen und gesellschaftlichen Folgen des Konsums (Z 3) 	<ul style="list-style-type: none"> – Einführung über ein quantitatives Experiment in Kooperation mit dem Fach Sport. Messwerte werden dort ermittelt. – High Impact-Übung, z.B. Jumping Jack oder Seilspringen, – wahlweise Pulsschläge oder/ und Atemfrequenz messen lassen, – außerdem Wärmefreisetzung thematisieren – Der Alltagsvorstellung „Energie wird hergestellt und verbraucht“ wird mithilfe der Methode ‚Brücke bauen‘ entgegengewirkt [4]: „Energie wird aufgenommen und abgegeben.“ – Chemie (Synergien: Energieumwandlung bei chemischen Reaktionen; chemische Energie, Aktivierungsenergie → UV 7.2) und Physik (Synergien: thermische Energie → UV 6.1, UV 6.2) – Erstellung von Diagrammen aus Wertetabellen, – fakultativ: Arbeit mit Tabellen-kalkulationsprogrammen, Vergleich verschiedener Diagrammtypen, Auswertung des Einflusses verschiedener Parameter (z.B. Körpergröße, Geschlecht, Trainingsstatus) – Ausgehend von den Eigenwahrnehmungen während des Experiments den Zusammenhang von Nährstoff- und Sauerstoffzufuhr als Bedingung für sportliche Aktivität anschaulich (z.B. im Schaubild) darstellen. – Kernaussage: Körperliche Aktivität führt zu einer erhöhten Sauerstoffaufnahme. Die dabei aus den Nährstoffen freigesetzte Energie wird zur Bewegung und auch zur Wärmefreisetzung genutzt. – fakultativ: Sportverletzungen und PECH-Regel

Jahrgangsstufe: 6	Nummer des UVs: 5	Dauer des UVs: ca. 7 Stunden
Pubertät - Erwachsen werden		
Inhaltsfeldbeschreibung (Auszug)		
<p>Der Beitrag des Faches Biologie zur Sexualerziehung fördert das Verständnis von körperlichen und psychischen Veränderungen in der Pubertät und unterstützt die Persönlichkeitsentwicklung durch die Reflexion der eigenen Rolle und des eigenen Handelns. Leitend sind insgesamt die Erziehung zu partnerschaftlichem und verantwortungsbewusstem Handeln, zu Respekt vor verschiedenen sexuellen Verhaltensweisen und Orientierungen sowie zum Nein-Sagen-Können in unterschiedlichen Zusammenhängen und Situationen. Das biologische Fachwissen bildet eine Grundlage für die Übernahme von Verantwortung in einer Partnerschaft und in der Schwangerschaft. [...] Über die menschliche Sexualität hinaus werden allgemeinbiologische Zusammenhänge im Bereich Fortpflanzung und Individualentwicklung deutlich.</p> <p>Wesentliche Elemente der Sexualerziehung, die in diesem Inhaltsfeld angesprochen werden, aber über das biologische Fachwissen hinausgehen, erfordern in der Umsetzung ein in der Schule abgestimmtes fächerübergreifendes Konzept.</p>		
Erweiterung des Kompetenzbereichs Kommunikation	Experimente / Untersuchungen / Arbeit mit Modellen	
<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>	<p>– fakultativ: Datenauswertung eines Menstruationskalenders</p>	
Beiträge zu den Basiskonzepten		
System	Struktur und Funktion	Entwicklung
	Angepasstheit des menschlichen Körpers an die Reproduktionsfunktion	Individualentwicklung des Menschen im Hinblick auf Geschlechtsreife, Variabilität bei der Merkmalsausprägung in der Pubertät

Fragestellungen (inhaltliche Aspekte)	Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans Die Schülerinnen und Schüler können...	Didaktisch-methodische Kommentare & beispielhafte Handlungsoptionen
<p>Wie verändern sich Jugendliche während der Pubertät?</p> <p>körperliche und psychische Veränderungen in der Pubertät</p>	<p>... den Sprachgebrauch im Bereich der Sexualität kritisch reflektieren und sich situationsangemessen, respektvoll und geschlechtersensibel ausdrücken (B2, B3).</p> <p>... körperliche und psychische Veränderungen in der Pubertät erläutern (UF1, UF2).</p> <p><u>Bildung für nachhaltige Entwicklung</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Auseinandersetzung mit individuellen Werten sowie gesellschaftlichen Normen und Konventionen im Hinblick auf Zielsetzungen einer nachhaltigen Entwicklung 	<ul style="list-style-type: none"> - Problematisierung: Einstieg z. B. durch Fragensammeln mittels Fragenbox am Anfang (und auch zwischendurch) <ul style="list-style-type: none"> - Benutzung als Roter Faden (Advance organizer) oder - Einflechten im Unterrichtsverlauf - Klärungen vorab: <ul style="list-style-type: none"> - Sprachgebrauch thematisieren, z. B. durch Gegenüberstellung und Bewertung verschiedener Begriffe für primäre Geschlechtsorgane - Scham und „Giggeln“ sind natürlich, sollen aber das Lernen nicht behindern - fakultativ: Aufregende Jahre: Jules Tagebuch (BzgA) [1] kann den Unterricht sinnvoll ergänzen (auch zum Selberlesen). - Veränderungen in der Pubertät <ul style="list-style-type: none"> - Geschlechtsmerkmale - hormonelle Steuerung nur stark vereinfacht ansprechen (z. B. Hormone sind Botenstoffe im Blut, die die Veränderungen an bestimmten Stellen des Körpers auslösen) - Augenmerk auf Variabilität bei der Merkmalsausprägung in der Pubertät (z. B. zeitlich unterschiedliche Entwicklung). - Persönlichkeit, Ansprüche und an Heranwachsende gerichtete Erwartungen - 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.

		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).
<p>Wozu dienen die Veränderungen?</p> <p>Bau und Funktion der Geschlechtsorgane</p> <p>Körperpflege und Hygiene</p>	<p>... Bau und Funktion der menschlichen Geschlechtsorgane erläutern (UF1).</p> <p>... den weiblichen Zyklus in Grundzügen erklären (UF1, UF4).</p>	<p>– Problematisierung z. B. anhand von Fragen der Schüler/innen („Warum unterscheiden sich Mädchen und Jungen?“)</p> <p>– Erarbeitung z. B. mit Hilfe eines Informationstextes</p> <p>– Fokus: Funktion der Organbestandteile (z. B. Schutz und Transport der Spermienzellen, Aufnahme der Spermienzellen, Produktion und Transport von Eizellen, Einnisten und Versorgen eines Embryos, Lustempfinden)</p> <p>– Problematisierung, z. B. mittels Fragenkatalog („Was sind die Tage?“)</p> <p>– didaktische Reduktion: Aufbau der Gebärmutter-schleimhaut, Eisprung, Blutung und Regelschmerzen</p> <p>– Darstellung des Zyklus als „Uhr“</p> <p>– Abweichung vom Schema ist die Regel (z. B. variierende Zykluslänge)</p> <p>– fakultativ: Datenauswertung: Zykluslänge, Prognose für nächste Blutung und fruchtbare Tage anhand eines Menstruationskalenders</p> <p>– Thematisierung von Hygiene und offene Fragen (bei den Jungen auch: Phimose, Hodenhochstand) am Projekttag in geschlechtsgetrennten Gruppen</p> <p>– Kernaussage: Der Bau der Geschlechtsorgane ist eine Anpasstheit an die Fortpflanzungsfähigkeit. 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.</p>

Jahrgangsstufe: 6	Nummer des UVs: 6	Dauer des UVs: ca. 5 Stunden
Pubertät - Erwachsen werden		
Inhaltsfeldbeschreibung (Auszug)		
<p>Der Beitrag des Faches Biologie zur Sexualerziehung fördert das Verständnis von körperlichen und psychischen Veränderungen in der Pubertät und unterstützt die Persönlichkeitsentwicklung durch die Reflexion der eigenen Rolle und des eigenen Handelns. Leitend sind insgesamt die Erziehung zu partnerschaftlichem und verantwortungsbewusstem Handeln, zu Respekt vor verschiedenen sexuellen Verhaltensweisen und Orientierungen sowie zum Nein-Sagen-Können in unterschiedlichen Zusammenhängen und Situationen. Das biologische Fachwissen bildet eine Grundlage für die Übernahme von Verantwortung in einer Partnerschaft und in der Schwangerschaft. [...] Über die menschliche Sexualität hinaus werden allgemeinbiologische Zusammenhänge im Bereich Fortpflanzung und Individualentwicklung deutlich.</p> <p>Wesentliche Elemente der Sexualerziehung, die in diesem Inhaltsfeld angesprochen werden, aber über das biologische Fachwissen hinausgehen, erfordern in der Umsetzung ein in der Schule abgestimmtes fächerübergreifendes Konzept.</p>		
Erweiterung des Kompetenzbereichs Kommunikation	Experimente / Untersuchungen / Arbeit mit Modellen	
<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"> – Ultraschallbild der vorgeburtlichen Entwicklung (KLP) – fakultativ: Modellexperiment zur Fruchtblase 	
Beiträge zu den Basiskonzepten		
System	Struktur und Funktion	Entwicklung
Zusammenhang und Unterscheidung der Systemebenen Zelle-Organ-Organismus bei der Keimentwicklung	Angepasstheit des menschlichen Körpers an die Reproduktionsfunktion	sexuelle Fortpflanzung erzeugt Varianten Wachstum durch Teilung und Größenzunahme von Zellen

Fragestellungen (inhaltliche Aspekte)	Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans Die Schülerinnen und Schüler können...	Didaktisch-methodische Kommentare & beispielhafte Handlungsoptionen
<p>Wie beginnt menschliches Leben?</p> <p>Geschlechtsverkehr</p> <p>Befruchtung</p>	<p>... Eizelle und Spermium vergleichen und den Vorgang der Befruchtung beschreiben (UF1, UF2).</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Einstieg z. B. über Fragen der Schüler/innen: („Was heißt: Sie schlafen zusammen?“) – Inhaltliche Aspekte: <ul style="list-style-type: none"> – Sex als Ausdruck von Liebe darstellen (vgl. z. B. [2], S. 59 & 62). – Geschlechtszellen und Befruchtung als Mikrofoto und Schema – Anbahnen eines Vererbungsbegriffs (Geschwister sind ähnlich, aber nicht gleich; Übermittlung durch Geschlechtszellen/Zellkerne) – fakultativ: Film von Lennart Nilsson in Ausschnitten [3] – Die Begriffsdoppelung mit Samen im Pflanzenreich (für Embryo mit Nährstoffen und Schale) wird bewusst gemacht. Statt Samen wird der Begriff „Spermienzelle“ verwendet. – 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. 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).
<p>Wie entwickelt sich der Embryo?</p> <p>Schwangerschaft</p>	<p>... anhand geeigneten Bildmaterials die Entwicklung eines Embryos bzw. Fötus beschreiben und das Wachstum mit der Vermehrung von Zellen erklären (E1, E2, E5, UF4).</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Fokus: Embryonalentwicklung, Grundverständnis von Wachstum, – Einstieg über Ultraschallbilder verschiedener Entwicklungsstadien

	<p>... Schwangerschaft und Geburt beschreiben und Maßnahmen zur Vermeidung von Gesundheitsrisiken für Embryo und Fötus begründen (UF1, UF2, B3).</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Mikrofotos zeigen erste Zellteilungen ohne Volumenzunahme – spätere Volumenzunahme nur durch Versorgung mit Bau- und Betriebsstoffen möglich – Erklärung des Wachstums durch Zellteilung und Zunahme des Zellvolumens – Problematisierung „Wie atmet und isst das Ungeborene?“ <ul style="list-style-type: none"> – Plazenta als Versorgungs- und Entsorgungsstation des Embryos – Die Alltagsvorstellung „Körper sind kontinuierlich aufgebaute Materie“ wird durch die Darstellung des zellulären Aufbaus kontrastiert. – Die Alltagsvorstellungen „Wachstum erfolgt (allein) durch Teilung der Zellen“ und „Teilung bedeutet Verkleinerung“ (Schokoladen-Denkfigur) werden durch die Volumenzunahme der Zellen erweitert. – Weitere Aspekte von Schwangerschaft und Geburt: <ul style="list-style-type: none"> – zusammenfassende Behandlung der Abläufe, z. B. anhand eines Informationstextes – fakultativ: Modellversuch Fruchtblase (rohes Ei in wassergefülltem Gefrierbeutel); hier auch gut Modelldiskussion möglich – fakultativ: Entstehung von Mehrlingen – fakultativ: Schüler/innen fragen zu Hause nach den Umständen ihrer Geburt – besonderer Fokus: Verantwortung der Schwangeren (und ihres Umfeldes) für das Ungeborene und für den Säugling beim Stillen bzgl. Medikamenten, Alkohol, Nikotin etc. – 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.
--	--	--

		Auch Giftstoffe können über die Plazenta in den Blutkreislauf des Kindes gelangen.
<p>Wie lässt sich eine ungewollte Schwangerschaft vermeiden?</p> <p>Empfängnisverhütung</p>	<p>... Methoden der Empfängnisverhütung für eine verantwortungsvolle Lebensplanung beschreiben (UF1).</p> <p><u>Bildung für nachhaltige Entwicklung</u></p> <ul style="list-style-type: none"> – Reflexion der Möglichkeiten und Grenzen eigenen Handelns – Erkennen von und Auseinandersetzung mit Widersprüchen, Unwägbarkeiten, Dilemmata und Risiken sowie Interessen- und Zielkonflikten 	<ul style="list-style-type: none"> – Problematisierung: Vermeiden von Schwangerschaft kann verantwortungsvolles Handeln sein (fakultativ: am Beispiel von Jules Schwester [1] o.ä.) – didaktische Reduktion: <ul style="list-style-type: none"> – nur Kondom und „Pille“ – bei der Pille keine Details zur hormonellen Wirkungsweise

Jahrgangsstufe: 8	Nummer des UVs: 1	Dauer des UVs: ca. 8 Stunden
Mechanismen der Evolution		
Inhaltsfeldbeschreibung (Auszug)		
<p>Im Fokus steht die Evolutionstheorie als naturwissenschaftliche Erklärungsbasis 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 Kategoriebildung.</p>		
Erweiterung des Kompetenzbereichs Kommunikation	Experimente / Untersuchungen / Arbeit mit Modellen	
<p>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.</p>	<p>– Simulationsspiel zur Selektion</p>	
Beiträge zu den Basiskonzepten		
System	Struktur und Funktion	Entwicklung
Systemebenen: Organismus – Population – Art	Anpassungen und abgestufte Ähnlichkeit als Folge von Evolutionsprozessen	Variabilität als Voraussetzung für Selektion und Evolution
Fragestellungen (inhaltliche Aspekte)	Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans, Die Schülerinnen und Schüler können...	Didaktisch-methodische Kommentare & beispielhafte Handlungsoptionen

<p>Wie lassen sich die Anpassungen von Arten an die Umwelt erklären?</p> <p>Variabilität</p> <p>biologischer Artbegriff</p> <p>Natürliche Selektion</p> <ul style="list-style-type: none"> - Charles Darwin - künstliche Selektion <p>Fortpflanzungserfolg</p>	<p>... den biologischen Artbegriff anwenden (UF2).</p> <p>... Anpasstheit 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>... 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><u>Medienkompetenz</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Digitale Werkzeuge (MKR 1.2) - Informationsrecherche (MKR 2.1) - Informationsauswertung (MKR 2.2) 	<ul style="list-style-type: none"> - 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] - 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. - Einführung des biologischen Artbegriffs und Anwendung auf einige Beispiele - Rückführung der Variabilität auf Vererbung anhand von Schülervorwissen oder durch Lehrervortrag - Auswertung einer Tabelle zum Zusammenhang Körpergröße Eltern/Kinder (F. GALTON) [2] - Auswertung der Verteilung der Färbung der gesammelten Schneckenhäuser bezogen auf den Standort - alternativ: Auswertung einer Tabelle zur prozentualen Verteilung verschiedener Schneckengehäuse an unterschiedlichen Standorten [3] - Problematisierung: Wie erklärt sich die unterschiedliche Verteilung der verschiedenen Schneckengehäuse? - Simulationsspiel am Tablet oder Whiteboard mit Protokollierung der Ergebnisse [4] - <i>Die Alltagsvorstellung „Lebewesen passen sich aktiv an die Umwelt an“ wird kontrastiert.</i> - Auswertung einer Tabelle der prozentualen Verteilung verschiedener Schneckengehäuse an unterschiedlichen Standorten einerseits und andererseits gesammelt um 2009 bzw. vor 2000 und früher [5] - Erarbeitung der wesentlichen Elemente der Evolutionstheorie von CHARLES DARWIN mittels Text oder Film [6]
---	---	--

		<ul style="list-style-type: none"> – Abgleich mit den Hypothesen der Schülerinnen und Schüler zur Entstehung der standortbedingten Färbungen der Hainschnirkelschnecke – Tabellarischer Vergleich von natürlicher Selektion und künstlicher Selektion am Beispiel der Hainschnirkelschnecke und am in der Progressionsstufe 1 gewählten Nutztier-Beispiel – Auswertung von Fotos, Tabellen, Artikeln und Filmen zu gegenwärtig beobachtbarer Evolution; mögliche Beispiele: Birkenspanner, kleiner werdender Kabeljau [7] – <i>Die Alltagsvorstellung „Evolution führt zum Fortschritt“ wird kontrastiert.</i> – fakultativ: 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 – 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.
--	--	---

Jahrgangsstufe: 8		Nummer des UVs: 2		Dauer des UVs: ca. 6 Stunden	
Der Stammbaum des Lebens					
Inhaltsfeldbeschreibung (Auszug)					
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.			<ul style="list-style-type: none"> – Untersuchung von Fossilien (KLP) – fakultativ: Vergleich der Gebissformen bei Schädeln verschiedener Säuger 		
Beiträge zu den Basiskonzepten					
System		Struktur und Funktion		Entwicklung	
Systemebenen: Organismus – Population – Art		Angepasstheiten und abgestufte Ähnlichkeit als Folge von Evolutionsprozessen		Variabilität als Voraussetzung für Selektion und Evolution	
Fragestellungen (inhaltliche Aspekte)		Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans, Die Schülerinnen und Schüler können...		Didaktisch-methodische Kommentare & beispielhafte Handlungsoptionen	

<p>Wie hat sich das Leben auf der Erde entwickelt?</p> <p>zeitliche Dimension der Erdzeitalter</p> <p>natürliches System der Lebewesen</p> <p>Evolution der Landwirbeltiere</p> <p>Leitfossilien</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>	<ul style="list-style-type: none"> - 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) - Anschauen des Films The Big Family [2] alternativ: The Tree of Life [3] - 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. - Überleitung: Wie kann man die Verwandtschaftsverhältnisse klären? - Beschreibung eines Familienstammbaums z.B. der englischen Königsfamilie, daran Klärung des Begriffs „letzter gemeinsamer Vorfahre“ Transfer auf Arten und das natürliche System der Lebewesen - Aufzeigen der Problematik bei der Erstellung von Stammbäumen in Bezug auf nicht bekannte „gemeinsame letzte Vorfahren“ → morphologische/anatomische Ähnlichkeiten als Möglichkeit der Rekonstruktion - fakultativ: Schülerinnen und Schüler ordnen verschiedene bekannte Säugetierarten in Ähnlichkeitsgruppen: z.B. Wolf, Spitzmaus, Igel, Hase, Kaninchen, Hausmaus, Fuchs, Mensch, Schimpanse - fakultativ: Vergleich der Gebissformen von Carnivora, Insectivora, Hominidae und Rodentia an Schädelmodellen aus der Sammlung bzw. Abbildungen
---	--	--

		<ul style="list-style-type: none"> – fakultativ: eventuelle Umgruppierung der Verwandtschaftsgruppen der Säugetierordnungen, da Anpasstheiten der Spitzmaus/Hausmaus sich durch ähnlichen Lebensraum ergeben – <i>Die Alltagsvorstellung „Verwandtschaft heißt Ähnlichkeit“ wird durch den Perspektivwechsel zu „Verwandtschaft heißt gemeinsame Abstammung“.</i> – Wiederholung der Merkmale von Wirbeltieren (Progressionsstufe 1) – Präsentation einer Merkmalsmatrix, die auch den Lebensraum der Klassen berücksichtigt, aus der sich Knotenpunkte für die Rekonstruktion eines Stammbaums ableiten lassen. – Schülerinnen und Schüler rekonstruieren mögliche Stammbaumhypothesen der Wirbeltiere. – <i>Der Alltagsvorstellung „Tiere werden nach Lebensräumen geordnet“ wird als Brücke genutzt. [4]</i> – Problematisierung: Sind Vögel mit Reptilien oder mit Säugetieren näher verwandt? – Beschreibung eines Archaeopteryx (Abbildung Schulbuch oder Replik eines Fossilfundes) – Einordnung in den erstellten Wirbeltierstammbaum als Mosaikform zwischen Reptilien und Vögeln – Rückbezug auf den Film [2] – Betrachtung ausgewählter Fossilien (Realobjekte) – Methode der relativen Altersbestimmung durch Leitfossilien, Zuordnung von Leitfossilien auf einem Zeitstrahl – Kernaussage: Morphologische Ähnlichkeiten zwischen den Arten können sich auch durch die Anpasstheit an einen ähnlichen Lebensraum ergeben. Die genaue Betrachtung ausgesuchter anatomischer Merkmale nach bestimmten Kriterien sowie Fossilfunde
--	--	--

		erlauben die Zuordnung der Arten zu Verwandtschaftsgruppen. Leitfossilien erleichtern die zeitliche Einordnung der Funde.
--	--	---

Jahrgangsstufe: 8		Nummer des UVs: 3		Dauer des UVs: ca. 6 Stunden	
Evolution des Menschen					
Inhaltsfeldbeschreibung (Auszug)					
Im Fokus steht die Evolutionstheorie als naturwissenschaftliche Erklärungsbasis für die Entstehung der vielfältigen Anpassungen von Lebewesen. [...] Anpassungen werden als Zwischenergebnisse eines nicht zielgerichteten historischen Prozesses verständlich. Verwandtschaftsbeziehungen im System der Lebewesen lassen sich durch die abgestufte Ähnlichkeit der Taxa aufzeigen. [...] Ausgewählte Fossilfunde lassen die Vorläufigkeit der Vorstellungen zur Entwicklung von Lebewesen, insbesondere der Menschwerdung, 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 ausgewählter Fossilfunde zur Evolution des Menschen (KLP)		
Beiträge zu den Basiskonzepten					
System		Struktur und Funktion		Entwicklung	
Systemebenen: Organismus – Population – Art		Anpassungen und abgestufte Ähnlichkeit als Folge von Evolutionsprozessen		Variabilität als Voraussetzung für Selektion und Evolution	
Fragestellungen (inhaltliche Aspekte)		Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans Die Schülerinnen und Schüler können...		Didaktisch-methodische Kommentare & beispielhafte Handlungsoptionen	

<p>Wie entstand im Laufe der Evolution der Mensch?</p> <p>Merkmalsveränderungen im Verlauf der Hominiden-Evolution</p>	<p>... eine Stammbaumhypothese zur Evolution des Menschen anhand ausgewählter Fossilfunde rekonstruieren und begründen (E2, E5, K1).</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Kurzer tabellarischer Vergleich der rezenten Arten Mensch und Schimpanse. Festhalten der Gemeinsamkeiten sowie der Unterschiede z. B. in Bezug auf das Gehirnvolumen und den aufrechten Gang – <i>Der Alltagsvorstellung „Der Mensch stammt vom Affen ab“ wird durch Perspektivenwechsel begegnet.</i> – Vergleich der Schädelformen verschiedener Vorfahren des Menschen (→ Sammlung ergänzt mit Abbildungen [1]) – Aufstellen eines hypothetischen Stammbaums anhand der Kriterien Gehirnvolumen / Alter / Fundort – Vergleich des Skelettaufbaus von „Ardi“ mit Mensch und Schimpanse [2], alternativ „Lucy“ (Schulbuch bzw. [1]) – 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.
<p>Evolution – Nur eine Theorie?</p>	<p>... die naturwissenschaftliche Position der Evolutionstheorie von nichtnaturwissenschaftlichen Vorstellungen zur Entwicklung von Lebewesen abgrenzen (B1, B2, B4, E7, K4).</p> <p><u>Bildung für nachhaltige Entwicklung</u></p> <ul style="list-style-type: none"> – Verständnis für beziehungsweise Auseinandersetzung mit Begrenztheit von Wissen und Erkenntnisprozessen 	<ul style="list-style-type: none"> – Arbeitsteiliger tabellarischer Vergleich verschiedener (mindestens zweier) Schöpfungsberichte, z.B. Bibel, Koran, Naturreligionen Mögliche Aspekte: Wie entstand die Welt? Wie entstand der Menschen?, Wie lange dauerte die Schöpfung?, Was wurde geschaffen?, Wer ist der Schöpfer?) [3] – Wiederholung der Schritte der naturwissenschaftlichen Erkenntnisgewinnung bzw. fakultativ: Erarbeitung mit Arbeitsblättern [4]

	<ul style="list-style-type: none">- Erkennen von und Auseinandersetzung mit Widersprüchen, Unwägbarkeiten, Dilemmata und Risiken sowie Interessen- und Zielkonflikten	<ul style="list-style-type: none">- Der Alltagsvorstellung „Theorien sind nur Vermutungen.“ wird durch Perspektivenwechsel „Alle Naturwissenschaften basieren auf Theorien“ (siehe Kernaussage) entgegengewirkt.- 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 zusammengefasst werden. 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.
--	---	--

Jahrgangsstufe: 9	Nummer des UVs: 1	Dauer des UVs: ca. 12 Stunden
Erkunden des Ökosystems Wald		
Inhaltsfeldbeschreibung (Auszug)		
<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>		
Erweiterung des Kompetenzbereichs Kommunikation	Experimente / Untersuchungen / Arbeit mit Modellen	
<p>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. Hier: Artensteckbriefe mit Präsentationssoftware erstellen lassen, Einbindung in das Medienkonzept der Schule</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Untersuchung der Struktur eines Ökosystems – hier Wald (KLP) – Messung von abiotischen Faktoren (KLP) – Bestimmung von im Ökosystem – hier Wald – vorkommenden Taxa (KLP) 	
Beiträge zu den Basiskonzepten		
System	Struktur und Funktion	Entwicklung
Organisationsebenen eines Ökosystems Zeigerorganismen	Angepasstheit bei Pflanzen und Tieren	

Fragestellungen (inhaltliche Aspekte)	Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans Die Schülerinnen und Schüler können...	Didaktisch-methodische Kommentare & beispielhafte Handlungsoptionen
<p>Woraufhin können wir „unser“ Ökosystem untersuchen?</p> <p>Erkundung eines ausgewählten heimischen Ökosystems</p>	<p><u>Bildung für nachhaltige Entwicklung</u></p> <ul style="list-style-type: none"> – Kenntnis verschiedener Dimensionen einer nachhaltigen Entwicklung (ökologisch, ökonomisch, sozial, kulturell, politisch) 	<ul style="list-style-type: none"> – Einführung in die Ökologie anhand eines Lebewesens (z. B. Eiche, Regenwurm...): – Ökologie beschäftigt sich mit den Beziehungen zwischen Lebewesen sowie zwischen Lebewesen und Umwelt. – Was ist für die Eiche relevant, worauf hat sie Auswirkungen? – Sammeln relevanter Umweltfaktoren in einer übersichtlichen Darstellung, dabei Kategorisieren in abiotische und biotische Faktoren – fakultativ: Problematisierung: Untersuchungsmöglichkeiten im Wald am besten vor Ort sammeln → Erstellen eines Arbeitsplans, z.B. unter folgenden Aspekten: <ul style="list-style-type: none"> – Wie ist der Wald begrenzt und strukturiert? – Welche Lebewesen kommen vor – welche sind häufig? – Wie sind die Lebewesen an ihr Habitat angepasst? – Zu welchen Verwandtschaftsgruppen und Lebensformtypen gehören sie? – Wovon ernähren sich die Organismen? – Welche weiteren Beziehungen zwischen Lebewesen sind erkennbar? – Wie verändert sich der Wald im Jahresverlauf? – Wie verändert sich der Wald im Laufe vieler Jahre? – Wie beeinflussen Menschen den Wald? – <i>Die Alltagsvorstellung „Ökologisch bedeutet ressourcenschonend o.ä.“ wird um die biologische Bedeutung von Ökologie ergänzt.</i>

		<ul style="list-style-type: none"> - Kernaussage: Ökologie untersucht die Beziehungen zwischen Lebewesen und zwischen Lebewesen und Umwelt. <i>Fakultativ: Aus ökologischer Sicht kann man ein Ökosystem (hier: den Wald) aus vielen unterschiedlichen Perspektiven untersuchen.</i>
<p>Wie ist der Lebensraum strukturiert?</p> <p>Welche abiotischen Faktoren wirken in verschiedenen Teilbiotopen?</p> <p>Erkundung eines ausgewählten heimischen Ökosystems</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>... 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"> - Planung der Untersuchung: <ul style="list-style-type: none"> - Sammeln von Kriterien zum Vergleich verschiedener Standorte im selben Biotop (z. B. Waldrand, Kernwald, Lichtung oder Fichtenmonokultur, Naturverjüngung, Mischwald; zum Vergleich Wiese), - Ergänzung nach Bedarf (z. B. Baum/Strauch/Krautschicht in Bezug auf Deckung schätzen, Lichtintensität, Lufttemperatur, Luftfeuchte, Windgeschwindigkeit messen) - Fokus auf zwei abiotische Faktoren (z. B. Lichtintensität und Temperatur) sowie Struktur des Lebensraums - 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)) - Unterrichtsgang: Die Schülerinnen und Schüler untersuchen die abiotischen Faktoren und die Struktur. <ul style="list-style-type: none"> - Beobachtung und Messung in arbeitsteiliger Gruppenarbeit - Präsentation an den Stationen (Messwerte z. B. auf laminiertem A3-Papier notieren) - Bei der Auswertung Problematisierung der Aussagekraft der Messwerte (z. B. Stichprobenzahl, versch. Zeitpunkte, Messverfahren, Problem der Genauigkeit im Freien)

		<ul style="list-style-type: none"> – Fotografieren von wiedererkennbaren Standorten zur Dokumentation der Veränderungen im Jahresverlauf (Nutzung später) – Kernaussage: Naturräumliche Voraussetzungen und unterschiedliche Besiedlung erzeugen unterschiedliche Lebensbedingungen. Diese lassen sich über die Grundstruktur (z. B. Relief, Hallenwald, Dickicht, Lichtung) und abiotische Faktoren (z. B. Niederschlagsmenge, Waldinnenklima) beschreiben. Die Grenzen von Biotop und Teilbiotopen sind nicht immer klar zu ziehen und für Lebewesen meist durchlässig.
<p>Welche Arten finden sich in verschiedenen Teilbiotopen?</p> <p>charakteristische Arten und ihre Angepasstheiten an den Lebensraum, Artenkenntnis</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>	<ul style="list-style-type: none"> – Unterrichtsgang: Die Schülerinnen und Schüler bestimmen die in den unterschiedlichen Teilbiotopen häufig vorkommenden Pflanzen. – Dokumentation mithilfe von Fotos – Erarbeitung der Korrelation von Pflanzenvorkommen und Beleuchtungsstärke – 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.
<p>Wie beeinflussen abiotische Faktoren das Vorkommen von Arten?</p> <p>charakteristische Arten und ihre Angepasstheiten an den Lebensraum</p> <p>biotische Wechselwirkungen</p>	<p>... die Koexistenz von verschiedenen Arten mit ihren unterschiedlichen Ansprüchen an die Umwelt erklären (UF2, UF4).</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Problematisierung: <ul style="list-style-type: none"> – unterschiedliche Lebewesen an verschiedenen Standorten (z. B. Sauerklee im Schatten – Weidenröschen auf Lichtungen) – unterschiedliche Lebewesen am selben Standort (z. B. Sauerklee und Fichten)

<p>Artenkenntnis</p>		<ul style="list-style-type: none"> – Herausstellung der unterschiedlichen Ansprüche und der Konkurrenz – Erklärung des unterschiedlichen Vorkommens bzw. der Koexistenz – davon ausgehend Erläuterung des Zeigerartenkonzepts – 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. Umgekehrt kann man dadurch von der Besiedlung auf die vorherrschenden Umweltfaktoren schließen (z. B. Lichtpflanzen, Schattenpflanzen).
<p>Wie können Arten in ihrem Lebensraum geschützt werden?</p> <p>charakteristische Arten und ihre Anpassungen an den Lebensraum</p> <p>Biotop- und Artenschutz</p>	<p>... die Bedeutung des Biotopschutzes für den Artenschutz und den Erhalt der biologischen Vielfalt erläutern (B1, B4, K4).</p> <p><u>Bildung für nachhaltige Entwicklung</u></p> <ul style="list-style-type: none"> – Beurteilung von Folgen und Wechselwirkungen des vergangenen, gegenwärtigen und zukünftigen gesellschaftlichen Handelns 	<ul style="list-style-type: none"> – 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. – 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.

Jahrgangsstufe: 9		Nummer des UVs: 2		Dauer des UVs: ca. 4 Stunden	
Pilze und ihre Rolle im Ökosystem Wald					
Inhaltsfeldbeschreibung (Auszug)					
<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 [...] erweitert. Pilze, die als Destruenten mit zur Stabilität von Ökosystemen beitragen, werden als eigenständige taxonomische Einheit erfasst.</p>					
Erweiterung des Kompetenzbereichs Kommunikation			Experimente / Untersuchungen / Arbeit mit Modellen		
<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"> – Untersuchung von Pilzen und Mycel – Ausfächern von Sporen verschiedener Hutpilze – Bäckerhefe und Mikrofotos von Hefe – fakultativ: Mikroskopieren einer Hefesuspension – fakultativ: Ansetzen eines Hefeteigs – Mikrofotos von Schimmelpilz (Fertigpräparat) 		
Beiträge zu den Basiskonzepten					
System		Struktur und Funktion		Entwicklung	
wechselseitige Beziehungen					
Fragestellungen (inhaltliche Aspekte)	Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans Die Schülerinnen und Schüler können...		Didaktisch-methodische Kommentare & beispielhafte Handlungsoptionen		

<p>Wie unterscheiden sich Pilze von Pflanzen und Tieren?</p> <p>Erkundung eines heimischen Ökosystems</p> <p>fakultativ: Einfluss der Jahreszeiten</p> <p>charakteristische Arten und ihre Angepasstheiten an den Lebensraum</p> <p>biotische Wechselwirkungen</p> <p>ökologische Bedeutung von Pilzen</p> <p>Artenkenntnis</p> <p>Wo kommen Pilze im Ökosystem vor und in welcher Beziehung stehen sie zu anderen Lebewesen?</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><u>Verbraucherbildung</u></p> <p>– Ernährung und Gesundheit (VB B)</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Ausgangsbeobachtung: Im Herbst sprießen plötzlich allertorten die (Fruchtkörper der) Pilze aus dem Boden. → führt zu Unterrichtsfragen, z. B.: <ul style="list-style-type: none"> – Woher kommen „die Pilze“ so plötzlich? – Was für Lebewesen sind Pilze im Vergleich zu Tieren und Pflanzen? – Wo kommen Pilze im Ökosystem vor? – In welcher Beziehung stehen Pilze zu anderen Lebewesen? – fakultativ: Warum erscheinen sie im Herbst? – Unterrichtselemente zum systematischen Aspekt <ul style="list-style-type: none"> – Bau und Ausbreitung am Beispiel von Hutpilzen – Erarbeitung des äußeren Aufbaus von Pilzen anhand von mitgebrachten Exemplaren (Vorsicht: Händewaschen!) – Freilegen bzw. Betrachten eines Myzels (im Freiland, anhand eines mitgebrachten Präparats (alternativ: Film oder Foto) – „Ausfächern“ der Sporen durch Abschneiden der Hüte und Auslegen auf (ggf. schwarzes) Papier bis zum nächsten Tag, Erklärung des Fächer-Musters – Fokus auf Sporenkeimung, z.B. anhand eines Films – Klärung: „Pilz“ = Fruchtkörper, aus ganzjährig wachsendem Myzel entstanden – Zusammenfassung durch Lehrbuchtext und beschriftete Schema-Zeichnung (z. B. Hausaufgabe: Übernahme aus Buch, Titelseite im Heft o.ä.) – Erarbeitung grundlegender Charakteristika von Pilzen im Vergleich mit Tieren und Pflanzen anhand eines Lehrbuchtextes (z. B. Tabelle, Kurzwiederholung Tier-
---	---	--

		<p>und Pflanzenzelle aus Jg. 5), Benennen der systematischen Kategorie „Reich“</p> <ul style="list-style-type: none"> - Kennenlernen von Beispielen für Nicht-Hutpilze, z. B.: <ul style="list-style-type: none"> - Hefe: Bäckerhefe mitbringen und Brötchen backen (in geeigneten Räumlichkeiten, nicht in Biologieräumen!) sowie Mikrofoto mit Zellteilungsstadien bzw. Hefesuspension mikroskopieren - Schimmel: Brotschimmel als Foto und Schimmelpilz sowie Mikrofoto bzw. Fertigpräparat - Artenkenntnis Hutpilze: Auflistung einiger häufiger Arten (je nach naturräumlichen Gegebenheiten, z. B. Zunderschwamm, Schopftintling, Fliegenpilz; Benennung von Hutpilzfamilien nach der Ausbildung der Fruchtkörper - Hinweis auf Giftpilze (!) - Kernaussage: Pilze erhalten energiereiche 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. Außer den Hutpilzen gibt es noch andere Formen, u. a. einzellige Hefen und Schimmelpilze. - Unterrichtselemente zum ökologischen Aspekt <ul style="list-style-type: none"> - Einführung verschiedener Ernährungsweisen (Parasitismus, Symbiose und saprobiontische Lebensweise) am Beispiel der Pilze anhand eines Lehrbuchtextes (alternativ: Film) - Analyse weiterer Beispiele, auch von Mischfällen (z. B. Saprobionten, die auch geschwächte Bäume befallen) - Beantwortung der Unterrichtsfragen aus dem Einstieg:
--	--	---

		<ul style="list-style-type: none">- Bedeutung von Parasiten und Symbionten für Wirt und Lebenspartner- Anbahnung der ökologischen Bedeutung der Zersetzung (→ Destruenten in UV 8.3, Stoffkreisläufe in UV 8.8)- fakultativ: Erscheinen der Fruchtkörper im Herbst v. a. bei Mykorrhiza-Pilzen, vermutlich wegen besserer Nährstoff-Verfügbarkeit (Einlagerung von Reservestoffen in die Wurzeln der Symbionten)- 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.
--	--	---

Jahrgangsstufe: 9	Nummer des UVs: 3	Dauer des UVs: ca. 4 Stunden
Bodenlebewesen und ihre Rolle im Ökosystem Wald		
Inhaltsfeldbeschreibung (Auszug)		
<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>		
Erweiterung des Kompetenzbereichs Kommunikation	Experimente / Untersuchungen / Arbeit mit Modellen	
<p>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.</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Untersuchung des Abbaus von Laubblättern in der Streu – Erfassung der Besiedlung von Laubstreu – fakultativ: quantitative Erfassung der Besiedlung von Laub- und Nadelstreu – fakultativ: Langzeitexperiment: Laubabbau unter verschiedenen Bedingungen 	
Beiträge zu den Basiskonzepten		
System	Struktur und Funktion	Entwicklung
wechselseitige Beziehungen	Angepasstheit bei Pflanzen und Tieren	ggf. Entwicklungsstadien von Insekten
Fragestellungen (inhaltliche Aspekte)	Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans Die Schülerinnen und Schüler können...	Didaktisch-methodische Kommentare & beispielhafte Handlungsoptionen

<p>Warum wird der Waldboden nicht jedes Jahr höher?</p> <p>Welche Wirbellosen finden wir im Falllaub?</p> <p>ausgewählte Wirbellosen-Taxa</p> <p>Artenkenntnis</p> <p>Welche ökologische Bedeutung haben Wirbellose im Waldboden?</p> <p>charakteristische Arten und ihre Anpassungen an den Lebensraum</p> <p>ökologische Bedeutung von ausgewählten Wirbellosen</p>	<p>... an einem heimischen Ökosystem Biotop und Biozönose beschreiben sowie die räumliche Gliederung und Veränderungen im Jahresverlauf erläutern (UF1, UF3, K1).</p> <p>... ein heimisches Ökosystem hinsichtlich seiner Struktur untersuchen und dort vorkommende Taxa bestimmen (E2, E4).</p> <p>... wesentliche Merkmale im äußeren Körperbau ausgewählter Wirbellosen-Taxa nennen und diesen Tiergruppen konkrete Vertreter begründet zuordnen (UF 3).</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Jahreszeitliche Anknüpfung: Laubfall - fakultativ: Kennenlernen und Systematisierung der verschiedenen Überwinterungsmöglichkeiten von Pflanzen (Lebensformtypen nach RAUNKIAER) - Wiederholtes Fallenlassen von mitgebrachtem Laub in großen Standzylinder o.ä. führt zu der Frage „Warum wächst der Waldboden nicht jedes Jahr höher?“ <ul style="list-style-type: none"> - Sammeln von Vermutungen - Überprüfen durch eine oder mehrere Untersuchungen - fakultativ: 1. Untersuchung: Zerfallsstadien von Blättern: <ul style="list-style-type: none"> - Heraussuchen möglichst unterschiedlicher Stadien aus Laubstreu, Aufkleben Auswertung u. a.: wegen Lochfraß unterschiedlicher Größe Beteiligung verschiedener Tiere wahrscheinlich - 2. Untersuchung: Besiedlung der Streu: <ul style="list-style-type: none"> - Erfassungsmöglichkeiten z. B. vorherige Vorbereitung (Lernen der Formen) und Bildertafel oder Herausuchen und nachträgliches Systematisieren oder Anwendung eines Bestimmungsschlüssels - Auswertungsschwerpunkt Systematik <ul style="list-style-type: none"> - wesentliche äußere Merkmale von z. B. Ringelwürmern, Schnecken, Fadenwürmern, 4 Gliederfüßerklassen (Auswahlkriterien: z. B. häufig begegnende oder in anderen Zusammenhängen relevante Taxa) - Übersicht über die Gruppen (Einordnung in das natürliche System) - Zuordnungsübungen: Abbildungen noch nicht bekannter, möglichst häufiger Arten den besprochenen Tiergruppen zuordnen (z. B. Hausaufgabe) - Ergänzung von Mikroorganismen (alternativ bei der Auswertung entsprechender Untersuchungen, s. u.)
--	---	---

		<ul style="list-style-type: none"> – Kontrastierung der Alltagsvorstellung „Lebewesen-Teile und Leichen lösen sich vollständig auf. Dies geschieht ohne Zutun von Organismen, sondern z. B. durch Luft, Sonne, Hitze, Vergehen von Zeit.“ – Kernaussage: Bei der Zersetzung der Laubstreu sind wirbellose Tiere und Mikroorganismen beteiligt. Über Segmentierung und Beinanzahl lassen sich die Tiere den Stämmen Ringelwürmer, Weichtiere, Fadenwürmer und Gliederfüßer (Klassen Tausendfüßer, Spinnen, Krebstiere, Insekten) zuordnen. – Auswertungsschwerpunkt Ökologie <ul style="list-style-type: none"> – Erarbeitung typischer Angepasstheiten bodenbewohnender Arten (Lebensformtypen) ausgehend von den eigenen Beobachtungen – Zuordnung zu verschiedenen Ernährungsweisen (zusammen mit UV 8.2 Pilze Vorarbeit für UV 8.8 Stoffkreisläufe: Bedeutung der Destruenten) – fakultativ: 3. Untersuchung (Erweiterungsmöglichkeit): Quantitative Erfassung der Streu-Besiedlung <ul style="list-style-type: none"> – Fragestellung z. B.: „Unterscheiden sich Nadelstreu und Laubstreu in ihrer Besiedlung?“ – 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) – Eintragen der Abundanzen in Tabellenkalkulation – Darstellung z.B. als Diagramm – fakultativ: 4. Untersuchung der Beteiligung von Mikroorganismen: <ul style="list-style-type: none"> – Untersuchung des Laubzerfalls bei unterschiedlichen Bedingungen (nach Erhitzen auf 100 °C, mit
--	--	--

		<p>Kompost-Starter zum Nachweis des Einflusses von Mikroorganismen</p> <ul style="list-style-type: none">– 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
--	--	---

Jahrgangsstufe: 9	Nummer des UVs: 4	Dauer des UVs: ca. 10 Stunden
Fruchtbarkeit und Familienplanung		
Inhaltsfeldbeschreibung (Auszug)		
<p>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 [...].</p> <p>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.</p> <p>Wesentliche Elemente der Sexualerziehung, die in diesem Inhaltsfeld angesprochen werden, aber über das biologische Fachwissen hinausgehen, erfordern in der Umsetzung ein in der Schule abgestimmtes fächerübergreifendes Konzept.</p>		
Erweiterung des Kompetenzbereichs Kommunikation	Experimente / Untersuchungen / Arbeit mit Modellen	
<p>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.</p>	<p>– Datenerhebung (Theorie) zur Sicherheit von Verhütungsmethoden am Beispiel des Pearl-Index (KLP)</p>	
Beiträge zu den Basiskonzepten		
System	Struktur und Funktion	Entwicklung
Zusammenwirken verschiedener Systemebenen bei der hormonellen Regulation, Prinzip der negativen und positiven Rückkopplung	Schlüssel-Schloss-Modell und Gegenspielerprinzip bei Hormonen	Embryonalentwicklung des Menschen

Fragestellungen (inhaltliche Aspekte)	Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans Die Schülerinnen und Schüler können...	Didaktisch-methodische Kommentare & beispielhafte Handlungsoptionen
<p>Welchen Einfluss haben Hormone auf die zyklisch wiederkehrenden Veränderungen im Körper einer Frau?</p> <p>Hormonelle Steuerung des Zyklus</p>	<p>... den weiblichen Zyklus unter Verwendung von Daten zu körperlichen Parametern in den wesentlichen Grundzügen erläutern (UF2, E5).</p> <p>... die Datenerhebung zur Sicherheit von Verhütungsmethoden am Beispiel des Pearl-Index erläutern und auf dieser Grundlage Aussagen zur Sicherheit kritisch reflektieren (E5, E7, B1).</p> <p>... die Übernahme von Verantwortung für sich selbst und andere im Hinblick auf sexuelles Verhalten an Fallbeispielen diskutieren (B4, K4).</p>	<ul style="list-style-type: none"> – 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] – 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. – 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. Zusammen mit der maximalen Überlebensdauer der Spermien im weiblichen Körper ergeben sich etwa 6 fruchtbare Tage im Zyklus einer Frau. – fakultativ: Ableitung von hormonellen Behandlungsmöglichkeiten, z.B. bei Kinderwunsch [2]

<p>Wie lässt sich die Entstehung einer Schwangerschaft verhüten?</p> <p>Verhütung</p> <ul style="list-style-type: none"> - Wirkungsweise hormoneller Verhütungsmittel - Pille danach <p>Umgang mit der eigenen Sexualität</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><u>Bildung für nachhaltige Entwicklung</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Reflexion der Möglichkeiten und Grenzen eigenen Handelns - Erkennen von und Auseinandersetzung mit Widersprüchen, Unwägbarkeiten, Dilemmata und Risiken sowie Interessen- und Zielkonflikten 	<ul style="list-style-type: none"> - Erfassung nicht konstant gehalten werden können. Bei der Beurteilung der Sicherheit einer Verhütungsmethode sollte daher besser zwischen Methoden- und Anwendersicherheit differenziert werden. - Rückgriff auf die Tabelle, Anknüpfen an das Kriterium „Nebenwirkungen“: Erarbeitung der Beeinflussung des weiblichen Zyklus durch hormonelle Verhütungsmittel - fakultativ: Darstellung der Konzentrationsverläufe der mit dem Pillenpräparat eingenommenen und der körpereigenen weiblichen Hormone im Verlauf des „Zyklus“ (= der Einnahme einer Pillenpackung bis zur Pillenpause) in einem Kurvendiagramm - fakultativ: Vergleich mit den Abläufen bei natürlichem Zyklusgeschehen und Ableitung der verhütenden Wirkung(en) des Pillenpräparats - Kritische Reflexion anhand des Beipackzettels einer Pille: Pille als harmloses Lifestyle-Produkt? - fakultativ: 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 - Informationen zur „Pille danach“, Vergleich mit der „Pille“ (Wirkstoff, Einnahme, Wirkmechanismus) - 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? - „Die ‚Pille danach‘ ist eine unproblematische Möglichkeit, nach einer „Verhütungspanne“ eine ungewollte
--	---	---

		<p>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> <ul style="list-style-type: none"> – 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. 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 nur noch über eine eventuelle Nidationshemmung verhindern.
<p>Wie entwickelt sich ein ungeborenes Kind?</p> <p>Embryonalentwicklung des Menschen</p> <p>Welche Konflikte können sich beim Schwangerschaftsabbruch ergeben?</p> <p>Schwangerschaftsabbruch</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>	<ul style="list-style-type: none"> – Erarbeitung der Entwicklung eines Ungeborenen z.B. als vorbereitende Hausaufgabe, Rückgriff auf Vorwissen aus der Progressionsstufe 1 – Thematisierung eines Schwangerschaftsabbruchs mithilfe eines Fallbeispiels [4] – Hinweis auf gesetzliche Regelungen [5] – Die Zusammenarbeit mit den Fächern Religion und Praktische Philosophie ist hier erforderlich. – Die Schülerinnen und Schüler kommentieren verschiedene Reaktionen und Bewertungen dieser Entschei-

	<p>... die Übernahme von Verantwortung für sich selbst und andere im Hinblick auf sexuelles Verhalten an Fallbeispielen diskutieren (B4, K4).</p> <p><u>Bildung für nachhaltige Entwicklung</u></p> <ul style="list-style-type: none"> – Reflexion der Möglichkeiten und Grenzen eigenen Handelns – Erkennen von und Auseinandersetzung mit Widersprüchen, Unwägbarkeiten, Dilemmata und Risiken sowie Interessen- und Zielkonflikten 	<p>– dung (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>
--	---	---

Jahrgangsstufe: 9	Nummer des UVs: 5	Dauer des UVs: ca. 10 Stunden
Neurobiologie – Signale senden, empfangen und verarbeiten		
Inhaltsfeldbeschreibung (Auszug)		
<p>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. [...]</p> <p>Physiologische Prozesse werden durch das Nerven- und das Hormonsystem gesteuert und reguliert. Die Informationsverarbeitung wird als wesentliches Kennzeichen biologischer Systeme thematisiert.</p>		
Erweiterung des Kompetenzbereichs Kommunikation	Experimente / Untersuchungen / Arbeit mit Modellen	
<p>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.</p> <p>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.</p>	<ul style="list-style-type: none"> – experimentelle Erfassung der Wahrnehmung eines Reizes – Erklärung der Informationsübertragung an chemische Synapsen anhand eines einfachen Modells 	
Beiträge zu den Basiskonzepten		
System	Struktur und Funktion	Entwicklung

Zelle als basale strukturelle und funktionelle Einheit, Mechanismen der Regulation	Schlüssel-Schloss-Modell bei Neurotransmittern Spezialisierung von Zellen	
Fragestellungen (inhaltliche Aspekte)	Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans Die Schülerinnen und Schüler können...	Didaktisch-methodische Kommentare & beispielhafte Handlungsoptionen
<p>Wie steuert das Nervensystem das Zusammenwirken von Sinnesorgan und Effektor?</p> <p>Reiz-Reaktions-Schema</p> <ul style="list-style-type: none"> - bewusste Reaktion - Reflex <p>Einfache Modellvorstellungen zu Neuron und Synapse</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>	<ul style="list-style-type: none"> - Die naiv-realistische Alltagsvorstellung „Realität und Wahrnehmung bilden eine Einheit“ wird durch „Wahrnehmung als funktionale Leistung des Gehirns“ kontrastiert. - Fokussierung auf die Überbrückung bei der Erregungsweiterleitung zwischen zwei Neuronen <ul style="list-style-type: none"> - fachliche Klärung: „Synapse“ - kognitiver Konflikt „Wie kann das elektrische Signal den synaptischen Spalt überbrücken?“ - Entwicklung eines dynamischen Modells zur Funktionsweise der chemischen Synapse mittels einer Lernaufgabe [1] - 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. Reflexe stellen hingegen unbewusste Reaktionen auf Reize dar, die im Rückenmark verarbeitet werden. An den Synapsen erfolgt die Weiterleitung elektrischer Signale über chemische Transmitter.
<p>Welche Auswirkungen des Drogenkonsums lassen sich mit neuronalen Vorgängen erklären?</p>	<p>... von Suchtmitteln ausgehende physische und psychische Veränderungen beschreiben und Folgen des Konsums für die Gesundheit beurteilen (UF1, B1).</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Problematisierung: „Rauchen - Ein Mittel gegen Stress?“ [2]

<p>Auswirkungen von Drogenkonsum</p>	<p><u>Bildung für nachhaltige Entwicklung</u></p> <ul style="list-style-type: none"> – Beurteilung von Folgen und Wechselwirkungen des vergangenen, gegenwärtigen und zukünftigen gesellschaftlichen Handelns <p><u>Verbraucherbildung</u></p> <ul style="list-style-type: none"> – Ernährung und Gesundheit (VB B) – Reflexion von individuellen Bedürfnissen und Bedarfen sowohl in der Gegenwart als auch in der Zukunft (Z 1) – Auseinandersetzung mit individuellen und gesellschaftlichen Folgen des Konsums (Z 3) 	<ul style="list-style-type: none"> – Erarbeitung der Drogenwirkung am Beispiel Nikotin, hierbei Vertiefung der neurobiologischen Grundlagen [3]: <ul style="list-style-type: none"> – Nikotin bindet an Acetylcholin-Rezeptoren, Klärung der unmittelbaren Effekte auf Körper und Psyche – Bindungsdauer am Rezeptor ist länger als bei ACh, daher – vermehrter Einbau von Rezeptoren in die Membran – fehlendes Nikotin verursacht zu viele freie Rezeptoren, es entsteht ein Verlangen nach der nächsten Dosis, Suchtgefahr – (alternativ kann auch Hirndoping als Kontext dienen) – Bewertung der Gesundheitsschädigung und Diskussion der Gesetzeslage in Deutschland auf Grundlage einer Recherche [4] – 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.
<p>Wie entstehen körperliche Stresssymptome?</p> <p>Reaktionen des Körpers auf Stress</p>	<p>... die Informationsübertragung im Nervensystem mit der Informationsübertragung durch Hormone vergleichen (UF 3).</p> <p>... körperliche Reaktionen auf Stresssituationen erklären (UF2, UF4).</p> <p><u>Verbraucherbildung</u></p> <ul style="list-style-type: none"> – Ernährung und Gesundheit (VB B) 	<ul style="list-style-type: none"> – Problematisierung: Was ist ein geeignetes Mittel gegen Stress? Ursachenforschung zu den Stresssymptomen, um ihnen im Alltag wirkungsvoll begegnen zu können – Erarbeitung eines Schaubildes, welches das Zusammenspiel von Nervensystem, (Immunsystem) und Hormonsystem im Organismus veranschaulicht – fakultativ: Umgang mit Stress: Recherche und Erstellung eines Plakates zur Bewältigung von Schulstress [5]

	<ul style="list-style-type: none">- Reflexion von individuellen Bedürfnissen und Bedarfen sowohl in der Gegenwart als auch in der Zukunft (Z 1)- Auseinandersetzung mit individuellen und gesellschaftlichen Folgen des Konsums (Z 3)	<ul style="list-style-type: none">- 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 evolutionäres 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.
--	--	---

Jahrgangsstufe: 10	Nummer des UVs: 1	Dauer des UVs: ca. 16 Stunden
Immunbiologie – Abwehr und Schutz vor Erkrankungen		
Inhaltsfeldbeschreibung (Auszug)		
<p>Auf der zellulären 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.</p> <p>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.</p>		
Erweiterung des Kompetenzbereichs Kommunikation	Experimente / Untersuchungen / Arbeit mit Modellen	
<p>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.</p> <p>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.</p>	<p>– Planung, Durchführung, Auswertung von Abklatschversuchen</p>	
Beiträge zu den Basiskonzepten		
System	Struktur und Funktion	Entwicklung
Arbeitsteilung im Organismus	Schlüssel-Schloss-Modell bei der Immunantwort	individuelle Entwicklung des Immunsystems

Zelle als basale strukturelle und funktionelle Einheit, Systemebenen Zelle-Gewebe-Organ-Organismus, Arbeitsteilung im Organismus, Mechanismen der Regulation		
Fragestellungen (inhaltliche Aspekte)	Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans Die Schülerinnen und Schüler können...	Didaktisch-methodische Kommentare & beispielhafte Handlungsoptionen
<p>Wie unterscheiden sich Viren und Bakterien?</p> <p>virale und bakterielle Infektionskrankheiten</p> <p>Bau einer Bakterienzelle</p> <p>Aufbau von Viren</p> <p>Einsatz von Antibiotika</p>	<p>... den Bau und die Vermehrung von Bakterien und Viren beschreiben (UF1).</p> <p><u>Verbraucherbildung</u></p> <ul style="list-style-type: none"> – Ernährung und Gesundheit (VB B) 	<ul style="list-style-type: none"> – Anknüpfung an SuS-Alltag: Wieso verschreiben Ärztinnen und Ärzte nicht immer Antibiotika? – Problematisierung durch Bildbetrachtung eines Scharlach- und eines Masernpatienten: kurze Schilderung der eigentlich ähnlichen Krankheitsbilder sowie der unterschiedlichen Behandlung im Lehrervortrag oder Rückgriff auf Schülerwissen oder als Hausaufgabe, dabei Klärung des Ablaufs einer Infektionserkrankung – fakultativ: Recherche zu verschiedenen viralen und bakteriellen Infektionskrankheiten [1] – 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] – Ergänzung der Tabelle durch die Kategorie „Bedeutung für den Menschen“ (Bakterien anhand eines Kurzfilms [3], Viren im Lehrervortrag) – Den Alltagsvorstellungen „Bakterien sind böse Krankheitserreger“, „Bakterien sind primitiv“, „Bakterien sind kleine Tiere“ bzw. verschiedener Kombinationen derselben wird entgegengewirkt.

		<ul style="list-style-type: none"> – fakultativ: Mikroskopie von Bakterien am Beispiel von Zahnbelag oder mit Dauerpräparaten aus der Sammlung
<p>Wie wirken Antibiotika und weshalb verringert sich in den letzten Jahrzehnten deren Wirksamkeit?</p> <p>Einsatz von Antibiotika</p>	<p>... den Einsatz von Antibiotika im Hinblick auf die Entstehung von Resistenzen beurteilen (B1, B3, B4, K4).</p> <p><u>Verbraucherbildung</u></p> <ul style="list-style-type: none"> – Ernährung und Gesundheit (VB B) 	<ul style="list-style-type: none"> – Rückgriff auf die unterschiedliche Behandlung bei Scharlach und Masern – Auswertung einer Abbildung zum klassischen FLEMING-Versuch bzw. zu einem Lochplattentest [4] – fakultativ: Erarbeitung des Wegs von der Entdeckung des Penicillins zur Massenproduktion und Klärung der grundsätzlichen Wirkung auf Bakterien [5] – Kernaussage: Bakterien sind eine Gruppe (Reich) von Lebewesen, die sich durch Zweiteilung vermehren und eine spezielle Zellwand besitzen. 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 – Problematisierung durch diverse Überschriften aus den Medien, z.B. „Die Wunderwaffe wird stumpf“, „MRSA auf dem Vormarsch“, „Pharmakonzerne entwickeln keine neuen Antibiotika mehr“ usw. – Fachliche Klärung „Antibiotikaresistenz“ und Aufwerfen der Frage: „Wieso nimmt die Zahl der antibiotikaresistenten Bakterienarten zu?“ – Auswerten einer Grafik zum Antibiotikaeinsatz und zur Verbreitung von Antibiotika in der Umwelt [6] und den Antibiotikaeinsatz in der Tierzucht bewerten – fakultativ: Arbeitsblatt zum Fluktuationstest bzw. dem LURIA/DELBRÜCK-Versuch (keine Thematisierung der Präadaption) [7]

		<ul style="list-style-type: none"> – Kernaussage: Der hohe Antibiotikaeinsatz in der Landwirtschaft und Medizin führt dazu, dass durch Zufall resistent gewordene Bakterienarten Selektionsvorteile haben und sich ausbreiten.
<p>Wie funktioniert das Immunsystem?</p> <p>unspezifische Immunreaktion</p> <ul style="list-style-type: none"> – Schutzbarrieren – Makrophagen <p>spezifische Immunreaktion</p> <ul style="list-style-type: none"> – zelluläre Antwort – humorale Antwort <p>Organtransplantation</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>	<ul style="list-style-type: none"> – Wieso sind wir nicht ständig krank? Problematisierung: Bakterien sind überall – Verdeutlichung durch Tabelle mit Anzahl von Bakterien an verschiedenen Alltagsgegenständen [8], – Entwicklung eines Schaubildes oder Schemas zur Funktion des Immunsystems mittels Film/AB [9] und Ergänzung durch das Schulbuch – Herausarbeiten der Bedeutung des unspezifischen Immunsystems – <i>Die Alltagsvorstellung „Der Körper reagiert zweckmäßig und absichtsvoll bei der Abwehr von Krankheitserregern“ wird kontrastiert.</i> – fakultativ: Anwendung der Reaktion des Immunsystems auf HIV-Infektion an den entwickelten Schaubildern – Wieso müssen Organempfänger so viele Medikamente einnehmen? – Problematisierung: Zeitungsartikel mit Foto einer täglichen Tablettenration eines Herztransplantierten [10] – Anwendung der Reaktion des Immunsystems auf Organtransplantationen an den entwickelten Schaubildern – fakultativ: Ablauf und Bedeutung von Organspenden Blutgruppen (ohne Vererbung) – 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.
Fehler im Immunsystem? Allergien – Allergene – Mastzellen	... die allergische Reaktion mit der Immunantwort bei Infektionen vergleichen (UF2, E2). <u>Verbraucherbildung</u> – Ernährung und Gesundheit (VB B)	– Wie kommt es zur Überreaktion des Immunsystems an sich „harmlose“ Stoffe? – Rückgriff auf Vorwissen bzw. Betroffenheit bei SuS z.B. durch Klassenumfrage oder Statistik zur Zahl der Allergiker in Deutschland [11] – fakultativ: Klärung der Entstehung von Allergien des Typ 1 mit Abbildungen im Schulbuch oder eines Kurzfilms „Abwehr auf Abwegen“ [12] – fakultativ: Zeitungsartikel „Ist zu viel Hygiene schuld an Allergien?“ [13,14] – Behandlung von Allergien (Vermeidung, Medikamente, Hyposensibilisierung) – Abgrenzung Allergien/Intoleranzen – Autoimmunerkrankungen wie Morbus Crohn, Diabetes Typ I, Multiple Sklerose – 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.
Wie kann man sich vor Infektionskrankheiten schützen? Hygiene Impfungen	... 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).	– 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] – Mithilfe von Abbildungen werden beide Verfahren in Partnerarbeit erläutert – Beschreibung eines beliebigen Impfpasses, im Internet wird dieser Impfpass verglichen mit den Impfempfehlungen der STIKO verglichen [18]

	<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).</p> <p><u>Verbraucherbildung</u></p> <ul style="list-style-type: none"> – Ernährung und Gesundheit (VB B) <p><u>Bildung für nachhaltige Entwicklung</u></p> <ul style="list-style-type: none"> – Reflexion der Möglichkeiten und Grenzen eigenen Handelns (unter anderem in privaten, staats- und wirtschaftsbürgerlichen Rollen) <p><u>Medienbildung</u></p> <ul style="list-style-type: none"> – Informationsrecherche (MKR 2.1) – Informationsauswertung (MKR 2.2) 	<ul style="list-style-type: none"> – Masern – nur geimpft in den Kindergarten? – Internetrecherche mit vorgegebenen Links zum Thema Impfpflicht und Besprechung der Positionen [19] – fakultativ: Durchführung einer „Talkshow“ [20] – Kernaussage: Bakterielle und virale Infektionskrankheiten lassen sich vor allem durch Anwendung angemessener hygienischer Grundregeln verhindern. Darüber hinaus können Impfungen den Ausbruch und die Verbreitung von bakteriellen und viralen Infektionskrankheiten verhindern. Die STIKO überarbeitet regelmäßig unter Abwägung von persönlichem und gesellschaftlichem Risiko und Nutzen ihre Impfempfehlungen.
Jahrgangsstufe: 10	Nummer des UVs: 2	Dauer des UVs: ca. 8 Stunden
Hormonelle Regulation der Blutzuckerkonzentration		
Inhaltsfeldbeschreibung (Auszug)		
<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 [...] Zivilisationskrankheiten im persönlichen Bereich zu ergreifen.</p>		

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
--	---

<p>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.</p> <p>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.</p>	<p>– Modelldarstellung zum Wirkungsmechanismus von Hormonen an ihrer Zielzelle nach dem Schlüssel-Schloss-Modell</p>
--	--

Beiträge zu den Basiskonzepten

System	Struktur und Funktion	Entwicklung
<p>Arbeitsteilung im Organismus Zelle als basale strukturelle und funktionelle Einheit, Systemebenen Zelle-Gewebe-Organ-Organismus, Arbeitsteilung im Organismus, Stoff- und Energieumwandlung, Mechanismen der Regulation</p>	<p>Schlüssel-Schloss-Modell bei Hormonen Gegenspielerprinzip bei Hormonen</p>	

Fragestellungen (inhaltliche Aspekte)	Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans Die Schülerinnen und Schüler können...	Didaktisch-methodische Kommentare & beispielhafte Handlungsoptionen
---	--	--

<p>Wozu haben wir eigentlich Zucker im Blut?</p> <p>Funktion des Zuckers im Blut</p>	<p>... die Bedeutung der Glucose für den Energiehaushalt der Zelle erläutern (UF1, UF4).</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Einstieg mit einem advance organizer zum aktuellen Unterrichtsvorhaben „Hormonelle Regulation der Blutzuckerkonzentration“ [1] → Sammlung von Vorwissen, Fragen etc., gemeinsame Planung der Unterrichtsreihe – Fokus der ersten Stunde: <ul style="list-style-type: none"> – Frage nach der Aufgabe des Zuckers im Blut – Anknüpfung an Vorwissen aus der Jahrgangsstufe 6 (Ernährung und Verdauung) sowie aus der Jahrgangsstufe 7 (Fotosynthese und Zellatmung) und dem Fachunterricht Chemie – fakultativ: Ausführlichere Wiederholung – Kernaussage: Glukose ist ein energiereiches Molekül, das über den Darm ins Blut und in die Zellen gelangt. Sein Abbau liefert der Zelle die Energie für alle lebenserhaltenden Prozesse. Zur Bereitstellung der Energie aus der Glukose ist Sauerstoff notwendig.
<p>Wie wird der Zuckergehalt im Blut reguliert?</p> <p>Hormonelle Blutzuckerregulation</p> <ul style="list-style-type: none"> – Positive und negative Rückkopplung – Darstellung in Pfeildiagrammen und Regelkreisen – Hormone 	<p>... am Beispiel des Blutzuckergehalts die Bedeutung der Regulation durch negatives Feedback und durch antagonistisch wirkende Hormone erläutern (UF1, UF4, E6).</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Problematisierung z. B. anhand von Fragen der Betrachtung von Messwerten der Blutzuckerkonzentration bei gesunden Personen [2] – 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 – Erarbeitung der Blutzuckerregulation als Beispiel einer Regulation durch negatives Feedback [3] – Die Alltagsvorstellung „Insulin alleine reguliert den Blutzuckergehalt“ wird durch Einbeziehen des Antagonisten Glukagon ergänzt. – 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

		<p>Darstellung der Folgen bei ausbleibendem Feedback kontrastiert.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Übertragung des neuen Konzepts der Regulation durch negatives Feedback durch Erklärung der Regulation einer anderen körperlichen Größe, z.B. Blutdruck. - Übertragung auf einem nicht-biologischen Zusammenhang, z.B. Thermostat (ohne technische Terminologie wie Stellglied, Regler etc.) - fakultativ: Kontrastierung: Veranschaulichung von positivem Feedback, d.h. sich selbst verstärkender Prozesse und der sich ergebenden Problematik von „Teufelskreisen“ (z.B. Spielsucht) → Notwendigkeit der Unterbrechung negativer Wirkungen zur Aufrechterhaltung eines gesunden Körpers - 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“.
<p>Wie funktionieren Insulin und Glukagon auf Zellebene?</p> <p>Hormonelle Blutzuckerregulation</p>	<p>... das Schlüssel-Schloss-Modell zur Erklärung des Wirkmechanismus von Hormonen anwenden (E6).</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Erarbeitung der Wirkweise von Insulin und Glukagon sowie einer allgemeinen Definition von Hormonen mithilfe des Schulbuchs - Erläuterung von Modelldarstellungen zum Wirkmechanismus von Hormonen an ihrer Zielzelle nach dem Schlüssel-Schloss-Modell

<p>Wirkungsweise von Hormonen</p>		<ul style="list-style-type: none"> – 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.
<p>Wie ist die hormonelle Regulation bei Diabetikern verändert?</p> <p>Unterscheidung in Diabetes Typ I und II</p> <p>Therapie und Prävention</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>... das Schlüssel-Schloss-Modell zur Erklärung des Wirkmechanismus von Hormonen anwenden (E6).</p> <p><u>Verbraucherbildung</u></p> <ul style="list-style-type: none"> – Ernährung und Gesundheit (VB B) <p><u>Medienbildung</u></p> <ul style="list-style-type: none"> – Informationsrecherche (MKR 2.1) – Informationsauswertung (MKR 2.2) 	<ul style="list-style-type: none"> – 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 – Arbeitsteilige Internetrecherche zu Ursachen, Auswirkungen und Symptomen bei Diabetes Typ I (Autoimmunerkrankung, ← Immunbiologie) und Typ II, sowie zu Therapien und präventiven Maßnahmen [4, 5] – fakultativ: Geschichte der Erforschung der Krankheit und ihrer Therapiemöglichkeiten [6] – fakultativ: 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] – 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.

Jahrgangsstufe: 10		Nummer des UVs: 3		Dauer des UVs: ca. 10 Stunden	
Die Erbinformationen – eine Bauanleitung für Lebewesen					
Inhaltsfeldbeschreibung (Auszug)					
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.					
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.			<ul style="list-style-type: none"> – Modellentwicklung zur Vorhersage des Ablaufs der Mitose – Analyse eines Karyogramms 		
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	
Fragestellungen (inhaltliche Aspekte)		Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans Die Schülerinnen und Schüler können...		Didaktisch-methodische Kommentare & beispielhafte Handlungsoptionen	
Woraus besteht die Erbinformation und wie entstehen Merkmale? DNA		... das grundlegende Prinzip der Proteinbiosynthese beschreiben und die Bedeutung von Proteinen bei der Merkmalsausprägung anhand ihrer funktionellen Vielfalt herstellen (UF1, E6).		<ul style="list-style-type: none"> – Problematisierung: Babys im Krankenhaus vertauscht? Aufklärung durch Blutgruppenanalyse – (didaktische Reduktion: Einfacher Fall, der noch nicht die Schwierigkeiten der Blutgruppenvererbung aufgreift, 	

<p>Proteinbiosynthese</p>		<p>z.B. Paar 1: Mutter A/ Vater A, Paar 2: Mutter B/ Vater B; Babys: A und B)</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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. - Erhebung von Schülervorstellungen zur Vererbung: „Was wird eigentlich vererbt?“ (meist fehlerhaft: Merkmalsvererbung: „das Baby bekommt das spezifische Enzym A von der Mutter und vom Vater“, „in der DNA ist das Enzym A“) - Erarbeitung der DNA als stoffliche Gestalt der Erbinformation: modellhafte Veranschaulichung der vier Nukleotide und räumliche Struktur - fakultativ: Schülerversuch: Extraktion der DNA aus z. B. Tomaten - Problematisierung: Wie entstehen genetisch bedingte Merkmale? - Erarbeitung der Proteinbiosynthese auf einfacher, modellhafter Ebene. Erst in der SII wird der Vorgang detaillierter behandelt. [1] - 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] - Rückbezug auf den Einstieg: Was wird also im Blutgruppen-Beispiel vererbt? - Die Alltagsvorstellung „Die DNA enthält Merkmale, die vererbt werden.“ wird durch die Erarbeitung der grundlegenden stofflichen Gestalt der DNA kontrastiert. - 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.
<p>Wo befindet sich die DANN in der Zelle und wie ist sie organisiert?</p> <p>Chromosomen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Doppel-Chromosomen - Einzel-Chromosomen <p>artspezifischer Chromosomensatz</p> <ul style="list-style-type: none"> - Autosomen - Gonosomen <p>Karyogramm</p>	<p>... Karyogramme des Menschen sachgerecht analysieren sowie Abweichungen vom Chromosomensatz im Karyogramm ermitteln (E5, UF1, UF2).</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Problematisierung: Klonierungsexperiment (GURDON) beweist die genetische Übereinstimmung des Erbmaterials in allen Körperzellen eines Organismus und die Lokalisation der Erbinformation im Zellkern. - Arbeitsplan: <ul style="list-style-type: none"> - Organisationsform der Erbinformation in eukaryotischen Zellen - Betrachtung des artspezifischen Chromosomensatzes - Erläuterung des grundlegenden Mechanismus der Weitergabe von Erbinformation bei der Zellvermehrung - Zu 1) Mikroskopisches Bild eines wachsenden Gewebes: <ul style="list-style-type: none"> - 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“ - Zu 2) Artspezifischer Chromosomensatz des Menschen: Legen eines Karyogramms (Betrachtung der Zahlen von Chromosomensätzen anderer Lebewesen, Geradzahligkeit, Anzahl unabhängig von Entwicklungsstufe) Einführung und Erläuterung wesentlicher Fachbegriffe (Autosomen, Gonosomen, homologe Chromosomen) <ul style="list-style-type: none"> - Analyse der homologen Chromosomenpaare hinsichtlich ihrer Gemeinsamkeiten und Unterschiede:

		<ul style="list-style-type: none"> – gleiche Genorte, aber u.U. verschiedene Allele – die beiden Chromatiden eines Chromosoms sind genetisch identisch → Benennung: Doppel-Chromosom und Einzel-Chromosom (anstelle der Termini „Ein-Chromatid-Chromosom“ und „Zwei-Chromatiden-Chromosom“) [3] – Veranschaulichung durch ein Chromosomenmodell, welches Genorte und ihre Allele bei homologen Doppel-Chromosomen darstellt [4] – Die Alltagsvorstellung „Chromosomen sind Gene“ wird durch die Anknüpfung „Chromosomen enthalten Gene“ revidiert. – 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.
<p>Welcher grundlegende Mechanismus führt zur Bildung von Tochterzellen, die bezüglich ihres genetischen Materials identisch sind?</p> <p>Mitose und Zellteilung</p> <p>Zellzyklus</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>	<ul style="list-style-type: none"> – Zu 3) Grundlegender Mechanismus der Vermehrung genetisch identischer Zellen: <ul style="list-style-type: none"> – Verwendung der bekannten Modelle (zwei homologe Paare von Doppel-Chromosomen) zur Vorhersage des grundlegenden Mechanismus [4] – Überprüfung der Vorhersage durch mikroskopische Aufnahmen bzw. Filmmaterial – Erarbeitung des Zellzyklus auf der Ebene der Chromosomen (z.B. Transport und Arbeitsform) – Klärung des Begriffs „Arbeitsform“ unter Rückbezug auf die Proteinbiosynthese – Bewusstmachung, dass die im Lichtmikroskop sichtbaren, x-förmigen Strukturen der Chromosomen zeitlich und

		<p>auf noch teilungsfähige Zellen begrenzt sind.</p> <ul style="list-style-type: none">– Die Alltagsvorstellungen „Chromosomen werden zu Beginn der Zellteilung gebildet“ bzw. „Chromosomen sind x-förmige Strukturen“ werden durch die Betrachtung der Zustandsformen revidiert.– Kernaussage: Der Zellteilung geht eine Verdopplung der Einzel-Chromosomen voraus, da nur auf diese Weise die gesamte Erbinformation bei der Zellvermehrung konserviert werden kann.
--	--	--

Jahrgangsstufe: 10	Nummer des UVs: 4	Dauer des UVs: ca. 12 Stunden
Gesetzmäßigkeiten der Vererbung		
Inhaltsfeldbeschreibung (Auszug)		
<p>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.</p> <p>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.</p>		
Erweiterung des Kompetenzbereichs Kommunikation	Experimente / Untersuchungen / Arbeit mit Modellen	
<p>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.</p> <p>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.</p>	<ul style="list-style-type: none"> – 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

Fragestellungen (inhaltliche Aspekte)	Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans Die Schülerinnen und Schüler können...	Didaktisch-methodische Kommentare & beispielhafte Handlungsoptionen
<p>Nach welchem grundlegenden Mechanismus erfolgt die Vererbung bei der sexuellen Fortpflanzung?</p> <p>Meiose und Befruchtung</p>	<p>... das Prinzip der Meiose und die Bedeutung dieses Prozesses für die sexuelle Fortpflanzung und Variabilität erklären (UF1, UF4).</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Problematisierung: Videosequenz [1] zur Befruchtung, Fokussierung auf die Verschmelzung der jeweiligen Zellkerne – Erzeugung eines kognitiven Konflikts bezüglich der jeweiligen Chromosomenzahl in Ei- und Spermienzelle sowie in der Zygote – Betrachtung der Ei- und Spermienreifung auf chromosomaler Ebene zur Lösung des Konflikts – Erarbeitung der Reduktionsteilung unter Verwendung von Modellen (ggf. aus dem vorangegangenen UV, „Pfeifenputzer“), <ul style="list-style-type: none"> – SuS erkennen die Folgen der Meiose: – Reduktion des Chromosomensatzes – interchromosomale Rekombination – Erläuterung der zweiten Reifeteilung, Ausbildung der reifen Geschlechtszellen (hierbei auch Rückgriff auf Hormone) – Vernetzung durch Vergleich von Meiose und Mitose: Funktion, grundsätzlicher Ablauf und Ergebnisse [2] – Diagnose der unterschiedlichen Funktionen von Meiose und Mitose durch Interpretation der Abb. „Zyklus des Lebens“ [3] – 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.

		<ul style="list-style-type: none"> – 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.
<p>Welche Ursache und welche Folgen hat eine abweichende Chromosomenzahl?</p> <p>Genommutation</p> <p>Karyogramm</p> <p>Pränataldiagnostik</p>	<p>... Ursachen und Auswirkungen einer Genommutation am Beispiel der Trisomie 21 beschreiben (UF1, UF2).</p> <p>... Karyogramme des Menschen sachgerecht analysieren sowie Abweichungen vom Chromosomensatz im Karyogramm ermitteln (E5, UF1, UF2).</p> <p>... Möglichkeiten und Grenzen der Pränataldiagnostik für ausgewählte Methoden benennen und kritisch reflektieren (B1, B2, B3, B4).</p> <p><u>Verbraucherbildung</u></p> <ul style="list-style-type: none"> – Ernährung und Gesundheit (VB B) <p><u>Bildung für nachhaltige Entwicklung</u></p> <ul style="list-style-type: none"> – Auseinandersetzung mit individuellen Werten und gesellschaftlichen Normen und Konventionen im Hinblick auf Zielsetzungen einer nachhaltigen Entwicklung – Erkennen von und Auseinandersetzung mit Widersprüchen, Unwägbarkeiten, Dilemmata und Risiken sowie Interessen- und Zielkonflikten 	<ul style="list-style-type: none"> – Problematisierung: genetische Beratung bei auffällig verdickter Nackenfalte: Gefahr einer Chromosomenanomalie (Trisomie 21) – Erarbeitung des Krankheitsbilds Down-Syndrom: – Informationstexte / Abbildungen z. B. zur Amniozentese, zur Chorionzottenbiopsie und zum Praena-Test – Analyse des Karyogramms – 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.) – Die Alltagsvorstellung „Das Down-Syndrom ist eine Erbkrankheit.“ wird durch Perspektivenwechsel korrigiert und konkretisiert. – Ethische Analyse eines Fallbeispiels: Entscheidung bezüglich der Durchführung weitergehender pränataler Untersuchungen zur sicheren Abklärung des Karyotyps mithilfe der Dilemma- Methode [4] – 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

		<p>vielfältige Risiken. Eine Auseinandersetzung mit ethischen Fragen und daraus resultierenden Handlungsoptionen ist daher unumgänglich.</p>
<p>Welche Vererbungsregeln lassen sich aus den Erkenntnissen zur sexuellen Fortpflanzung ableiten</p> <p>Gen- und Allelbegriff</p> <p>Familienstammbäume</p>	<p>... die Rekombinationswahrscheinlichkeiten von Allelen modellhaft darstellen (E6, K1).</p> <p>... Gesetzmäßigkeiten der Vererbung auf einfache Beispiele anwenden (UF2).</p> <p>... Familienstammbäume mit eindeutigem Erbgang analysieren (UF2, UF4, E5, K1).</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Problematisierung: 2. Fall in der genetischen Beratungsstelle: Babytausch II - alles etwas komplizierter! Fallanalyse: Beide Väter haben Blutgruppe A, beide Mütter B, ein Kind 0, das andere Kind AB - Erarbeitung der Gesetzmäßigkeiten der Vererbung und ihrer Darstellung im Kombinationsquadrat am Beispiel der Blutgruppen, Einführung relevanter Fachbegriffe (z.B. dominant/rezessiv, Phänotyp/ Genotyp). Modell und Realität: Buchstaben für Allele mit Genorten auf Chromosomen in Beziehung setzen. - fakultativ: Historischer Kontext: GREGOR MENDEL und sein Werk [5] - Einführung in die Stammbaumanalyse über die genetisch bedingte Erkrankung „Mukoviszidose“, Bearbeitung einer mehrstufigen, kooperativen Lernaufgabe [6] - Vernetzung der Konzepte zur Vererbung und Merkmalsentstehung durch umfassende Kontrastierung der Unterschiede und Gemeinsamkeiten der drei Beratungsfälle. - Alltagsvorstellungen zur „Weitergabe von Merkmalen“ können durch die Auseinandersetzung mit den Gesetzmäßigkeiten der Vererbung unter Berücksichtigung der Systemebenen bei der Merkmalsentstehung nachhaltig kontrastiert werden. - Kernaussage: Die Gesetzmäßigkeiten der Vererbung lassen sich mit der interchromosomalen Rekombination in der Meiose erklären. Sie ermöglichen Voraussagen darüber, wie wahrscheinlich das Auftreten eines be-

		stimmten Phänotyps in der nächsten Generation ist. Familienstammbäume können zudem Aufschluss über den Modus der Vererbung geben.
--	--	---

2.2 Grundsätze der fachdidaktischen und fachmethodischen Arbeit

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 und den herausfordernden und kognitiv aktivierenden Lehr- und Lernprozessen besondere Aufmerksamkeit zu widmen.

Die Fachkonferenz Biologie hat 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
- Hervorhebung der Vernetzung von Wissen
- 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, Aufbau einer unmittelbaren Beziehung zur Natur (z. B. auch durch Unterrichtsgänge und Exkursionen)
- Entwicklung der Fähigkeiten zur Dokumentation der Experimente und Untersuchungen (Versuchsprotokoll)

Individuelle Förderung

- Variation der Lernaufgaben und Lernformen mit dem Ziel einer kognitiven Aktivierung aller Lernenden, ggf. mit gestuften Lernhilfen für unterschiedliche Leistungsanforderungen

- Nach Möglichkeit 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

2.3 Grundsätze der Leistungsbewertung und Leistungsrückmeldung

Die Fachkonferenz hat im Einklang mit dem entsprechenden schulbezogenen Konzept die nachfolgenden Grundsätze zur Leistungsbewertung und Leistungsrückmeldung beschlossen.

Grundsätzliche Absprachen:

Erbrachte Leistungen werden auf der Grundlage transparenter Ziele und Kriterien in allen Kompetenzbereichen benotet. Sie werden den Schülerinnen und Schülern mit Bezug auf diese Kriterien rückgemeldet und auf Nachfrage erläutert. Die individuelle Rückmeldung vermeidet eine reine Defizitorientierung und stellt die Stärkung und die Weiterentwicklung vorhandener Fähigkeiten in den Vordergrund. Sie soll realistische Hilfen und Absprachen für die weiteren Lernprozesse enthalten.

Bei der Bewertung von Leistungen werden Lern- und Leistungssituationen berücksichtigt. Einerseits soll dabei Schülerinnen und Schülern deutlich gemacht werden, in welchen Bereichen aufgrund des zurückliegenden Unterrichts stabile Kenntnisse erwartet und bewertet werden. Andererseits werden Fehler in neuen Lernsituationen im Sinne einer Fehlerkultur für den Lernprozess genutzt.

Die Bewertungskriterien für Leistungsbeurteilungen werden den Schülerinnen und Schülern im Vorfeld bekanntgegeben.

Beurteilungsbereich Sonstige Mitarbeit:

Beurteilungsgrundlagen

Die Leistungen im Unterricht werden auf der Grundlage einer kriteriengeleiteten, systematischen Beobachtung von Unterrichtshandlungen beurteilt. Weitere Anhaltspunkte für Beurteilungen lassen sich mit kurzen schriftlichen Lern-erfolgsüberprüfungen zu stark eingegrenzten fachlichen Zusammenhängen gewinnen.

Kriterien der Leistungsbeurteilung

Die Bewertungskriterien für Leistungsbeurteilungen müssen den Schülerinnen und Schülern bekannt sein.

Zu Beginn des Schuljahres erhalten die Lernenden folgende Übersicht:

Kriterien für die Leistungsbewertung im Fach Biologie

Grundlagen der Leistungsbewertung in Bezug auf Inhalte und Kompetenzen sind im Fach Biologie:

- schriftliche und mündliche Hausaufgabenkontrolle,
- Tests / kurze schriftliche Überprüfung (vergleichbar einer komplexen mündlichen Leistung)
- Beteiligung am Unterrichtsgespräch (Beschreibung und Erläuterung von Sachverhalten, qualitativ und quantitativ, korrekte Verwendung der Fachsprache; Hypothesenbildung, Lösungsvorschläge, Darstellen von Zusammenhängen, Bewerten von Ergebnissen)
- Kenntnis und Anwendung verschiedener Arbeitsmethoden und Operatoren zur Bearbeitung von Texten, Diagrammen, Grafiken, Abbildungen
- Anfertigung und Vortragen von Referaten
- Präsentation von Arbeitsergebnissen (Anfertigung von Lernplakaten, Grafiken, Dokumentationen, PowerPoint Präsentation)
- Selbständiges Planen und Durchführen von Experimenten
- Mitarbeit bei Experimenten und beim Mikroskopieren (Beachten der Vorgaben, Genauigkeit bei der Durchführung, Grad der Selbständigkeit, Protokollieren von Experimenten und Ergebnissen)
- Mappenführung (Qualität der Inhalte, Mappenführungsregeln, Rechtschreibung, Regelmäßigkeit, Sorgfalt, Extraleistungen)
- Mitarbeit bei Gruppenarbeiten (Einsatzbereitschaft, Teamfähigkeit, Kommunikation, Präsentation)
- Halbjahresarbeit (fakultativ)

AB	Note	1. Mündliche Mitarbeit	2. Schriftliche Übung	3. Referate	4. Protokolle	5. Gruppenarbeit	6. Heftführung
I - III	1	Kontinuierliche, häufige, gut durchdachte Unterrichtsbeiträge, die zum Lösen komplizierterer Probleme erfolgreich beitragen; sachbezogene, kritische und konstruktive weiterführende Mitarbeit; umfangreiches, differenziertes Fachwissen; klare sprachliche Darstellung	Inhaltlich und sprachlich überzeugende und argumentativ schlüssige Lösungen; sichere Anwendung fachspezifischer Methoden und Begriffe	Selbstständiges Recherchieren (Materialbeschaffung); Schwerpunktbildung bei Auswertung und Bewertung der Materialien; überzeugende Präsentation (Sprache, Mimik, Gestik)	Vollständige und strukturierte Wiedergabe der Unterrichtsinhalte	Hohes Engagement; kritische, aber konstruktive Mitarbeit mit dem Blick für das Gelingen der Gruppenarbeit	Gewissenhafte, saubere, vollständige Wiedergabe der im Unterricht erarbeiteten Inhalte; überzeugende, vollständige Wiedergabe der Hausaufgaben; selbstständige Ergänzung von Aspekten und Materialien
I - III	2	Aktive regelmäßige (freiwillige) Mitarbeit; Reproduktion komplexer Sachverhalte; konstruktive, weiterführende Fragen; Anwendung von Gelerntem, z.T. auf neue Kontexte	sprachlich richtige und zumeist schlüssige Formulierungen und Erklärungen von Zusammenhängen; solides Fachwissen, das Transferleistungen ermöglicht	Themenangemessene Recherche; Reduktion der Inhalte auf das Wesentliche; gute Methodenkompetenz; Berücksichtigung wichtiger Regeln des Vortragens	Strukturierte Wiedergabe des Argumentationsganges und der Stundenergebnisse	Engagierte, zielorientierte Mitarbeit	Arbeitsmaterialien sind stets vollständig; sorgfältige und fristgerechte Erstellung der Hausaufgaben; Berücksichtigung der formalen Aspekte
I - II	3	Regelmäßige Mitarbeit; im Wesentlichen richtige Wiedergabe einfacher Fakten und Zusammenhänge der	Im Wesentlichen angemessene sprachliche Darstellung; zufrieden	Methodenkompetenz; in zufriedenstellendem Maße im Wesentlichen richtige	Zusammenfassung der wesentlichen Aspekte der Stundenergebnisse ohne grobe Fehler	Disziplinierte und zielorientierte Mitarbeit	Arbeitsmaterialien sind in der Regel vollständig; fristgerechte

		vergangenen Stunden; zufrieden stellendes Grundlagenwissen	stellendes Anwenden im Unterricht erarbeiteter Methoden und Begriffe	Wiedergabe der Inhalte; ansatzweise freier Vortrag			Erarbeitung der Hausaufgaben; saubere Tafelabschriften
I	4	Punktuelle freiwillige Mitarbeit; Beiträge beschränken sich auf den Bereich Reproduktion; kaum Benutzung von Fachvokabular	Kurze Wiedergabe von einfachen Fakten; Materialanalyse bleibt auf der Ebene des Beschreibens; nicht immer angemessene Lösungen	Schwierigkeiten bei Anwendung grundlegender Arbeitsweisen und Methoden; unbefriedigende Präsentation der recherchierten Ergebnisse	Ansatzweise Wiedergabe von Struktur, Zielen und Ergebnissen der Unterrichtsstunde	Gelegentliche freiwillige, jedoch selten konzentrierte Mitarbeit	Arbeitsmaterialien sind wiederholt nicht vorhanden; kaum Beachtung von formalen Vorgaben; nicht immer vollständige Er- und Bearbeitung der Hausaufgaben und Arbeitsblätter
I	5	Äußerst selten freiwillige Mitarbeit; keine fehlerfreie Wiedergabe von Grundkenntnissen des aktuellen Unterrichtsstoffes; zögerliche und äußerst knappe Bearbeitung von Arbeitsaufträgen		Sehr knappe und z.T. falsche Darstellung von Aspekten; kaum Verwendung von Fachvokabular; Mängel bei der Präsentation	Unzureichende und z.T. falsche Wiedergabe des Stundenverlaufs und der -ergebnisse	Keine freiwillige Mitarbeit; mehr Störungen als Beiträge zur Gruppenarbeit	Häufig unvollständige Arbeitsmaterialien; lückenhafte Heftführung; keine Beachtung von formalen Vorgaben
	6	Unproduktive Aktivitäten; keine freiwillige Mitarbeit; kaum sachbezogene und falsche Beiträge	Falsche Lösungen	Inhaltlich falsche Wiedergabe von Sachverhalten; unzureichende Aufbereitung der Ergebnispräsentation	Aufgrund mangelnden Verständnisses zum größten Teil falsche Wiedergabe der im Unterricht erarbeiteten Ergebnisse	Verweigerung der Mitarbeit	Kein Arbeitsmaterial und keine Heftführung; unvollständige bzw. keine Hausaufgaben; unvollständige bzw. falsche Bearbeitung der Arbeitsblätter; keine Berücksichtigung formaler Aspekte

Verfahren der Leistungsrückmeldung und Beratung:

Die Leistungsrückmeldung kann in mündlicher und schriftlicher Form erfolgen.

Eine differenzierte Rückmeldung zum erreichten Lernstand sollte zum Quartalsende bzw. auf Nachfrage erfolgen.

In Bezug auf die Sonstige Mitarbeit erfolgt eine Leistungsrückmeldung in einem kurzen individuellen Gespräch, in dem die Stärken und Schwächen aufgezeigt werden; z. B. Schülergespräch, individuelle Beratung, schriftliche Hinweise und Kommentare, Gespräche beim Elternsprechtag

2.4 Lehr- und Lernmittel

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

Für den Biologieunterricht in der Sekundarstufe I ist an der Schule derzeit das Schulbuch „Biosphäre Sekundarstufe I, Gymnasium Nordrhein-Westfalen G9 aus dem Cornelsen-Verlag eingeführt.

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

Für den Biologieunterricht in der Sekundarstufe I steht für den temporären Einsatz an der Schule das Schulbuch „Bioskop SI“ aus dem Westermann-Verlag zur Verfügung

- Fachzeitschriften und Fachliteratur:

Den Schülerinnen und den Schülern steht für die Vorbereitung Ihrer Präsentationen folgende zusätzliche Fachliteratur zur Verfügung u.a.:

Campbell Biologie, Verlag Pearson Studium;
Campbell Biologie Übungsbuch, Verlag Pearson Studium;

3 Entscheidungen zu fach- oder unterrichtsübergreifenden Fragen

Die drei naturwissenschaftlichen Fächer weisen viele inhaltliche und methodische Gemeinsamkeiten, aber auch einige Unterschiede auf, die für ein tieferes fachliches Verständnis genutzt werden können. Synergien beim Aufgreifen von Konzepten, die schon in einem anderen Fach angelegt wurden, nützen dem Lehren, weil nicht alles von Grund auf neu unterrichtet werden muss und unnötige Redundanzen vermieden werden. Das Nutzen dieser Synergien unterstützt aber auch nachhaltiges Lernen, indem es Gelerntes immer wieder aufgreift und in anderen Kontexten vertieft und weiter ausdifferenziert. Dies verdeutlicht, dass Gelerntes in ganz verschiedenen Zusammenhängen anwendbar ist und Bedeutung besitzt. Verständnis wird aber auch dadurch gefördert, dass man Unterschiede in den Sichtweisen der Fächer herausarbeitet und dadurch die Eigenheiten eines Konzepts deutlich werden lässt.

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. Dazu gehört beispielsweise der Energiebegriff, der in allen Fächern eine bedeutende Rolle spielt. Im Kapitel 2.1 ist jeweils bei den einzelnen Unterrichtsvorhaben angegeben, welche Beiträge das Unterrichtsfach Biologie zur Klärung solcher Konzepte auch für die Fächer Chemie (Synergien: Einführung in naturwissenschaftliches Denken und Arbeiten, Protokoll → Chemie UV 7.1, 7.4; Energieumwandlung bei chemischen Reaktionen; chemische Energie, Aktivierungsenergie → UV 7.2; Experimente: → Chemie UV 7.4: Versuchsreihen anlegen) und Physik (Synergien: Einführung in naturwissenschaftliches Denken und Arbeiten, Protokoll → UV 6.1; thermische Energie → UV 6.1, UV 6.2; Fotosynthese: Energieumwandlung → Physik UV 6.2 → Versuchsreihen anlegen) leisten kann, oder aber in welchen Fällen das Fach Biologie Ergebnisse der anderen Fächer aufgreifen und weiterführen kann.

Medienkompetenzrahmen

Medienkompetenz

- Informationsrecherche (MKR 2.1)
- Informationsauswertung (MKR 2.2)
 - Medienproduktion und Präsentation (MKR 4.1)
 - am Beispiel Erstellung eines Säugetier-Steckbriefs

Medienkompetenz

- Digitale Werkzeuge (MKR 1.2)
 - Algorithmen erkennen (MKR 6.2)
- Üben des Bestimmens an (ggf. mitgebrachten) Pflanzen mit Bestimmungssoftware,
- Problematisierung: „Was macht der Computer eigentlich?“

- Analyse des Bestimmungsalgorithmus anhand von analogem Bestimmungsschlüssel und/oder Software

Fächerübergreifende Projekttag Sexualerziehung

Da es sich bei der Sexualerziehung um einen fächerübergreifenden Auftrag handelt, werden in diesem Zusammenhang Projekttag in Kooperation mit außerschulischen Partnern durchgeführt. Der erste Projekttag findet im 6. Schuljahr im Rahmen der ganzheitlichen Gesundheitsförderung statt, der zweite Projekttag im 9. Schuljahr.

Nachdem im Biologieunterricht die biologischen Grundlagen geklärt worden sind, werden die Projekttag genutzt, um darüberhinausgehende Aspekte wie z.B. gelingende Partnerschaft, Verantwortung für Verhütung, soziale Geschlechterrollen, Selbstbestimmung, Verhaltens- und Interessensunterschiede zwischen Männern und Frauen zu thematisieren.

4 Qualitätssicherung und Evaluation

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.

Die Erfahrungen des vergangenen Schuljahres werden in der Fachschaft gesammelt, bewertet und eventuell notwendige Konsequenzen und Handlungsschwerpunkte formuliert.