

# **Schulinternes Curriculum für die Sek. I (G 9) des Gymnasiums Wilnsdorf**

## **Biologie**

**(Stand: Februar 2020)**

# Inhalt

1. Rahmenbedingungen der fachlichen Arbeit .....	2
1.1. Beschreibung der Rahmenbedingungen fachunterrichtlicher Arbeit .....	2
1.2. Verantwortlichkeiten .....	3
2. Schulinterne Vorgaben zur Umsetzung der Kernlehrpläne .....	4
2.1. Grundlegende Hinweise .....	4
2.2. Übergeordnete Konzepte .....	4
2.2.1. Konzept zur Leistungsbewertung.....	4
2.2.2. Vertretungsstundenkonzept .....	8
2.2.3. Exkursionskonzept .....	8
2.2.4. Evaluationskonzept .....	9
2.2.5. Förderkonzept .....	9
2.2.6. Hausaufgabenkonzept .....	10
2.2.7. Methodenkonzept.....	10
2.2.8. Fortbildungskonzept.....	10
2.2.9. Haushaltskonzept .....	10
2.2.10. Konzept zur Umwelt- und Verbrauchererziehung .....	11
2.2.11. Konzept zur Medienerziehung .....	11
3. Schulinternes Curriculum für die Sekundarstufe I.....	13
3.1. Jahrgangsstufe 5/6 .....	13
3.2. Jahrgangsstufe 8 .....	44

## **3.3. Jahrgangsstufe 9**

## **3.4. Übersicht über die im Curriculum angegebenen Kompetenzen**

# 1. Rahmenbedingungen der fachlichen Arbeit

## 1.1. Beschreibung der Rahmenbedingungen fachunterrichtlicher Arbeit

Das Gymnasium Wilnsdorf ist eine „Schule im Grünen“. Dies ermöglicht es, Exkursionen zu nahegelegenen Ökosystemen (Wald, See, Bachlauf etc.) ohne großen organisatorischen Aufwand und zusätzliche Kosten in den Unterrichtsalltag einfließen zu lassen. Auch das Museum des Ortes, das über eine Dauerausstellung zum Thema „Evolution“ verfügt, ist eine bewährte Anlaufstelle für Unterrichtsgänge. Die nächstgelegene Möglichkeit zur universitären Kooperation besteht in der Universität Siegen. Erreichbare Tagesziele (z. B. im Rahmen von Wandertagen) sind diverse Anlaufstellen im Ruhrgebiet oder in den benachbarten Bundesländern Hessen und Rheinland-Pfalz.

Die Schule verfügt über drei Fachräume mit unterschiedlicher Ausstattung, sodass für praktische Arbeiten (z. B. an Lichtmikroskopen) und theoretische Erarbeitungsphasen gute räumliche Voraussetzungen gegeben sind. Die Ausstattung der Sammlung ist angemessen. Es stehen ausreichend Anschauungs- und Versuchsmaterialien zu fast allen Unterrichtsvorhaben sowie unterschiedliche Lehr- und Nachschlagewerke zur Verfügung. Die Fachkonferenz Biologie stimmt sich bezüglich in der Sammlung vorhandener Gefahrstoffe mit der dazu beauftragten Lehrkraft und der Fachschaft Chemie der Schule ab.

Im selben Gebäude wie die Biologie-Fachräume sind auch die anderen praktischen Naturwissenschaften Physik und Chemie untergebracht, was fächerübergreifendes Arbeiten erleichtert (auch hinsichtlich gegenseitigen Informations- und Materialaustausches). Dafür steht allen Fachschaften ein zusätzlicher Naturwissenschaftsraum zur Verfügung. Des Weiteren verfügt die Schule über ein gut ausgestattetes Selbstlernzentrum sowie zwei PC-Räume für selbstständige und angeleitete Recherchearbeiten. Die Lehrerbesetzung und die übrigen Rahmenbedingungen der Schule ermöglichen einen ordnungsgemäßen, laut Studentenfazit der Schule vorgesehenen Biologieunterricht.

In der Oberstufe, die durchschnittlich ca. 100 Schülerinnen und Schüler in jeder Jahrgangsstufe umfasst, wird das Fach gerne angewählt, sodass jährlich mehrere Grund- und ein Leistungskurs zustande kommen.

Die Verteilung der Wochenstundenzahlen in den Sekundarstufen I und II ist wie folgt:

Unterstufe		Mittelstufe		Oberstufe	
Jg.	Wochenstunden*	Jg.	Wochenstunden	Jg.	Wochenstunden
5	2	7	--	EP	3
6	1	8	1 (epochal)	QP I	GK 3 / LK 5
		9	1 (epochal)	QP II	GK 3 / LK 5
		10	2		

\* á 45 Minuten; in der Regel als Doppelstunden

Die Unterrichtstaktung an der Schule folgt im Wesentlichen einem 90-Minuten-Raster, sodass der Unterricht in der Sekundarstufe I oftmals in Form einer wöchentlichen Doppelstunde stattfindet. In der Sekundarstufe II sind aufgrund der Blockung je eine (im LK zwei) Doppelstunde(n) und eine Einzelstunde festgelegt. Das Curriculum der Fachschaft wird Eltern- und Schülervertretern sowie Kolleginnen und Kollegen online zur Verfügung gestellt (s. Schulhomepage).

Die Fachschaft Biologie ist bestrebt, den Schülerinnen und Schülern in nahezu allen Unterrichtsvorhaben die Möglichkeit zu geben, Schülerexperimente durchzuführen; damit folgt sie den Grundgedanken des schulischen Leitbildes sowie dem praxisorientierten Konzept der anderen Naturwissenschaften. Insgesamt werden überwiegend kooperative, die Selbstständigkeit des Lerners fördernde Unterrichtsformen angestrebt, sodass ein individualisiertes Lernen kontinuierlich unterstützt wird. Die optimale Umsetzung dieses Ideals wird durch die

zeitliche Begrenzung der Schuljahre in Verbindung mit den komplexen inhaltlichen Vorgaben vor allem in der Sekundarstufe II und dort speziell im Grundkurs erschwert.

Um die Qualität des Unterrichts nachhaltig zu entwickeln, tauschen sich die parallel unterrichtenden Kolleginnen und Kollegen laufend miteinander aus und entwickeln, ersetzen und ergänzen zum Erreichen der Entwicklungs- und Lernziele notwendige bzw. sinnvolle Unterrichtsmethoden, Diagnoseinstrumente und Fördermaterialien. Neue Vorgaben, z. B. nach Veröffentlichung des neuen Kernlehrplans, werden sukzessive durch exemplarisch konkretisierte Unterrichtsvorhaben und darin eingebettete Überprüfungsformen gemeinschaftlich entwickelt, erprobt und evaluiert.

Der Biologieunterricht orientiert sich an den Werten des Leitbildes der Schule und soll gleichzeitig Interesse an naturwissenschaftlichen Fragestellungen wecken und die Grundlagen für das Lernen in Studium und Beruf in diesem Bereich vermitteln. Dabei werden fachlich und bioethisch fundierte Kenntnisse, die Voraussetzung für einen eigenen Standpunkt und für verantwortliches Handeln sind, gefordert und gefördert. Hervorzuheben sind hierbei die Aspekte Ehrfurcht vor dem Leben in seiner ganzen Vielfältigkeit, Nachhaltigkeit, Umgang mit dem eigenen Körper und ethische Grundsätze.

Unter anderem bestehen folgende fachspezifische Kooperationen an der Schule:

- Jugendamt
- Museum Wilnsdorf
- Ökologische Station Sorpesee
- Zoo Frankfurt
- Senckenbergmuseum Frankfurt

## **1.2. Verantwortlichkeiten**

Fachkonferenzvorsitzende sind (Stand 2019/20):

- Frau Forneberg (Fachkonferenzvorsitzende)
- Frau Klappert (stellvertretender Fachkonferenzvorsitzender)

Die Sammlungsverwaltung obliegt (Stand 2019/20):

- Herrn Willmann (technische Ausstattung, Wartung)
- Frau Forneberg (Materialienbestand)

## 2. Schulinterne Vorgaben zur Umsetzung der Kernlehrpläne

### 2.1. Grundlegende Hinweise

Die Darstellung der Unterrichtsvorhaben im schulinternen Lehrplan besitzt den Anspruch, sämtliche im Kernlehrplan angeführten Kompetenzen auszuweisen. Das Curriculum weist die konzeptbezogenen Kompetenzen zu den Basiskonzepten „System“, „Struktur und Funktion“, „Entwicklung“ und „Energie“ ebenso aus wie die den Unterrichtsvorhaben zugeordneten prozessbezogenen Kompetenzen „Kommunikation“, „Bewertung“ und „Erkenntnisgewinnung“. Dies entspricht der Verpflichtung jeder Lehrkraft, den Lernenden Gelegenheiten zu geben, alle Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans auszubilden und zu entwickeln. Die folgenden Übersichten sind somit als für alle Kolleginnen und Kollegen verbindliche inhaltliche und – sofern als solche gekennzeichnet – auch methodisch-didaktische Vorgaben anzusehen. Der ausgewiesene Zeitbedarf versteht sich als grobe Orientierungsgröße, die nach Bedarf über- oder unterschritten werden kann; auch um Spielraum für Vertiefungen, besondere Schülerinteressen, aktuelle Themen bzw. die Erfordernisse anderer besonderer Ereignisse (z.B. Praktika, Kursfahrten o. Ä.) zu erhalten. Abweichungen von den vorgeschlagenen Vorgehensweisen bezüglich der konkretisierten Unterrichtsvorhaben sind im Rahmen der pädagogischen Freiheit und eigenen Verantwortung der Lehrkräfte jederzeit möglich. Sicherzustellen bleibt allerdings auch hier, dass im Rahmen der Umsetzung der Unterrichtsvorhaben insgesamt alle Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans Berücksichtigung finden.

### 2.2. Übergeordnete Konzepte

#### 2.2.1. Konzept zur Leistungsbewertung

*Die rechtlich verbindlichen Hinweise zur Leistungsbewertung sowie die Verfahrensvorschriften sind im Schulgesetz § 48 (1)(2) sowie in der APOSI § 6 (1)(2) dargestellt. Die Fachkonferenz legt nach § 70 (4) SchG Grundsätze zu Verfahren und Kriterien der Leistungsfeststellung fest. Sie orientiert sich dabei an den im Lehrplan ausgewiesenen Kompetenzen.*

Das Konzept zur Leistungsbewertung im Fach Biologie folgt dem entsprechenden Konzept der Schule, das Möglichkeiten der Leistungserbringung und Grundsätze der Leistungsbewertung formuliert, um für alle Beteiligten Transparenz herzustellen. Auf dieser Grundlage trifft die Fachschaft Biologie die folgenden konkretisierten Festlegungen:

Die Entwicklung von prozess- und konzeptbezogenen Kompetenzen lässt sich durch genaue Beobachtung von Schülerhandlungen feststellen, die durch schriftliche Diagnoseinstrumente unterstützt werden. Die Beobachtungen erfassen die Qualität, Quantität und Kontinuität der Beiträge, die die Schülerinnen und Schüler im Unterricht einbringen. Diese Beiträge sollen unterschiedliche mündliche, schriftliche und praktische Formen in enger Bindung an die Aufgabenstellung und das Anspruchsniveau der jeweiligen Unterrichtseinheit umfassen. Die Formulierung der Aufgabenstellung erfolgt unter Verwendung der allgemeinverbindlichen Operatoren für das Fach Biologie. Es handelt sich in der Regel um einen abgegrenzten, zusammenhängenden Unterrichtsbeitrag einer einzelnen Schülerin/eines einzelnen Schülers bzw. einer Gruppe von Schülerinnen und Schülern. Die Fachkolleginnen und -kollegen halten die Mitglieder der Lerngruppe weiterhin dazu an, ihre Leistungen in einem bestimmten Bereich selbst einzuschätzen und/oder zu beurteilen, um die Transparenz der Notengebung zu erhöhen und die Beurteilungskompetenz der Schülerinnen und Schüler zu fördern und zu verbessern.

#### SEKUNDARSTUFE I:

Zu den Unterrichtsbeiträgen zählen:

- mündliche Beiträge zur Hypothesenbildung, zu Lösungsvorschlägen, zur Darstellung von Zusammenhängen und zur Bewertung von Ergebnissen,

- qualitatives und quantitatives Beschreiben von Sachverhalten unter korrekter Verwendung der Fachsprache,
- Analyse und Interpretation von Texten, Graphiken und Diagrammen,
- selbstständige Planung, Durchführung und Auswertung von Experimenten,
- Verhalten beim Experimentieren, Grad der Selbstständigkeit, Beachtung der Vorgaben und Genauigkeit bei der Durchführung,
- Beiträge zur gemeinsamen Gruppenarbeit
- Erstellen von Produkten wie Dokumentationen zu Aufgaben, Untersuchungen und Experimenten, Protokollen, Präsentationen, Lernplakaten, Modellen,
- Erstellung und Präsentation von Referaten,
- Angemessene Führung eines Heftes oder einer Mappe,
- Unterrichtsbeiträge auf der Basis der Hausaufgaben,
- kurze schriftliche Überprüfungen
- individuelle schriftliche Arbeitsergebnisse (z. B. Portfolios, Wochenplanmappen, Herbarien, Baumprotokolle, Versuchsprotokolle).

Die Unterrichtsbeiträge der Schülerinnen und Schüler werden von der Biologielehrkraft gemäß ihrer Quantität, Qualität und Kontinuität bewertet; dies wird in regelmäßigen Abständen dokumentiert. Um die Schüler in der Entwicklung ihrer Kompetenzen zu unterstützen, wird ihnen eine Zusammenfassung dieser Bewertungen regelmäßig, in jedem Fall auf Anfrage, mitgeteilt.

Besondere Lernleistungen wie z. B. Referate oder Ausarbeitungen werden mit eigenen Bewertungen versehen, die ebenfalls den Schülerinnen und Schülern mitgeteilt und erläutert werden.

Ob und wann schriftliche Überprüfungen (Lernzielkontrollen) zur Notenfindung herangezogen werden sollen, entscheidet die Biologielehrkraft selbstständig. Schriftliche Überprüfungen können durch andere umfassendere schriftliche Arbeitsergebnisse (z. B. Wochenplanmappe, Buddy Book, Portfolio) ersetzt werden, sodass pro Halbjahr mindestens zwei schriftliche Noten zur Gesamtnotenfindung zur Verfügung stehen. Die Schülerlösungen werden unter Berücksichtigung eines Punkte- und Bewertungsschemas, welches sich an den Empfehlungen der KMK orientiert, korrigiert. Die Musterlösungen werden mit den Schülern besprochen und das Ergebnis unter Bekanntgabe des Punkte- und Bewertungsschemas der Lerngruppe mitgeteilt.

Leistungsbeurteilungen sollen für die Schülerin/den Schüler

- transparent sein
  - Auskunft geben über den aktuellen Leistungsstand
  - individuelle Hilfestellungen (inhaltlich und methodisch) aufzeigen,
- um jede Schülerin/jeden Schüler in seiner Lernentwicklung zu fördern.

Die Gesamtnote im Fach Biologie der Sekundarstufe I und II ergibt sich aus folgenden Leistungen:

	Häufigkeit der MA	Qualität der MA	Beherrschung der Fachmethoden und der Fachsprache	Zusammenarbeit im Team	Andere Leistungen (Referate, Protokolle, Präsentationen etc.)	Bereithaltung der Arbeitsmaterialien, HA etc.	SÜ/Klausuren
Sehr gut (Die Leistung entspricht den Anforderungen in besonderem Maße)	arbeitet in jeder Stunde immer aktiv und produktiv mit	kann Gelerntes sicher wiedergeben und anwenden, findet oft neue Lösungswege	kann die gelernten Methoden sehr sicher anwenden, beherrscht die Fachsprache umfangreich	hört anderen zu und geht sachlich auf sie ein, arbeitet mit anderen zusammen, um die Sache zu einem guten Abschluss zu bringen	ist immer bereit, zusätzlich „andere Leistungen“ mit in den Unterricht einzubringen	hat immer alle Materialien dabei, macht immer Hausaufgaben und kann immer unverzüglich mit der Arbeit beginnen	
Gut (Die Leistung entspricht voll den Anforderungen)	arbeitet in jeder Stunde mehrfach aktiv und produktiv mit	kann Gelerntes sicher wiedergeben und anwenden, findet manchmal neue Lösungswege	kann die gelernten Methoden meist sicher anwenden, beherrscht die Fachsprache sicher	hört zu und geht sachlich auf andere ein, kann mit anderen an einer Sache arbeiten, und zum Abschluss bringen	ist häufig und freiwillig bereit, „andere Leistungen“ mit in den Unterricht einzubringen	hat fast immer alle Materialien dabei, macht fast immer Hausaufgaben und kann fast immer unverzüglich mit der Arbeit beginnen	
Befriedigend (Die Leistung entspricht im Allgemeinen den Anforderungen)	arbeitet häufig aktiv und produktiv mit	kann Gelerntes wiedergeben und meistens anwenden, findet kaum neue Lösungswege	kann die gelernten Methoden vom Prinzip her anwenden, beherrscht die Fachsprache im Wesentlichen	hört meistens zu und geht sachlich auf andere ein, kann im Prinzip mit anderen an einer Sache arbeiten, und zum Abschluss bringen	ist manchmal oder nach Aufforderung bereit, „andere Leistungen“ mit in den Unterricht einzubringen	hat meistens alle Materialien dabei, macht meistens die Hausaufgaben beginnt unverzüglich mit der Arbeit	
Ausreichend	arbeitet nur selten aktiv	kann Gelerntes wiedergeben,	kann die gelernten Methoden nicht	hört eher selten zu, wenn andere	ist selten bereit, „andere	hat manchmal Materialien nicht	

(Die Leistung zeigt Mängel, entspricht jedoch den Anforderungen)	und produktiv mit und muss dazu meist aufgefordert werden	aber nicht bei allen Beispielen anwenden, findet keine neuen Lösungswege	immer anwenden, beherrscht die Fachsprache nicht klar	reden, und geht kaum auf Argumente anderer ein, arbeitet ungern mit anderen an einer Sache mit	Leistungen“ mit in den Unterricht einzubringen	dabei und macht Hausaufgaben selten, beginnt nicht unverzüglich mit der Arbeit	
Mangelhaft (Die Leistung entspricht nicht den Anforderungen, Grundkenntnisse sind vorhanden, Mängel können in absehbarer Zeit behoben werden)	arbeitet gar nicht aktiv und produktiv mit und muss immer aufgefordert werden	kann Gelerntes nur mit Lücken oder falsch wiedergeben, kann Gelerntes kaum auf Beispiele anwenden	kann die gelernten Methoden kaum oder gar nicht anwenden, beherrscht die Fachsprache nicht	hört kaum zu, wenn andere reden, und geht kaum auf Argumente anderer ein, arbeitet ungern sehr ungern mit anderen	bringt „andere Leistungen“ nur nach dringlicher Aufforderung in den Unterricht ein	hat oft Materialien nicht dabei, macht keine Hausaufgaben und kann nicht unverzüglich mit der Arbeit beginnen	
Ungenügend (Die Leistungen entsprechen nicht den Anforderungen, die Grundkenntnisse sind so lückenhaft, dass Mängel in absehbarer Zeit nicht behoben werden können)	arbeitet auch nach Aufforderung nicht mit	kann Gelerntes nicht wiedergeben und nicht auf Beispiele anwenden	kann die gelernten Methoden nicht anwenden, beherrscht die Fachsprache nicht	hört nicht zu, wenn andere reden, geht nicht auf ihre Argumente ein, arbeitet nicht mit anderen zusammen	ist nicht bereit, „andere Leistungen“ in den Unterricht einzubringen	hat nie Materialien dabei, macht keine Hausaufgaben und beginnt nur nach Aufforderung mit der Arbeit	

### 2.2.2. Vertretungsstundenkonzept

In Anlehnung an das allgemeine Vertretungsstundenkonzept der Schule greift im Fach Biologie folgende Vorgehensweise im Umgang mit Vertretungsstunden:

- Vertretungsstunden, die durch das vorhersehbare Fehlen der unterrichtenden Kollegin/des unterrichtenden Kollegen entstehen (z. B. durch Fortbildungen), werden mithilfe des durch die Kollegin/den Kollegen zur Verfügung gestellten, zum aktuellen Unterrichtsinhalt passenden Materials sowie möglicher Lösungshilfen gestaltet. Die Materialien werden rechtzeitig im Vertretungsfach der jeweiligen Klasse zur Verfügung gestellt und können von den Kolleginnen und Kollegen – unabhängig von ihrer Fachzugehörigkeit – uneingeschränkt verwendet werden.
- Vertretungsstunden, die durch das unvorhersehbare Fehlen der unterrichtenden Kollegin/des unterrichtenden Kollegen verursacht werden, sind in ihrer Gestaltung abhängig von der vertretenden Kollegin/dem vertretenden Kollegen. Handelt es sich um eine Fachkollegin/einen Fachkollegen, kann sie/er am derzeit aktuellen Unterrichtsvorhaben vertiefend weiterarbeiten. Als Materialgrundlage bieten sich Aufgaben aus in der Sammlung gelagerten alternativen Lehrwerken (z. B. Nautilus Biologie) an. Schwerpunkt der Arbeit ist es dabei, wesentliche Unterrichtsinhalte zu wiederholen und zu vertiefen – eine Weiterarbeit in Form von Einführung neuer Inhalte ist dabei (zumindest bei kurzfristigen Vertretungen) nicht vorgesehen.
- Erfolgt die Vertretung durch eine fachfremde Kollegin/einen fachfremden Kollegen, sind zu jedem Unterrichtsvorhaben speziell für diesen Zweck vorgesehene Arbeitsblätter mit Lösungsmöglichkeiten in den jeweiligen Vertretungsordnern vorhanden, die die grundlegenden Aspekte des Unterrichtsvorhabens noch einmal wiederholend aufgreifen und vertiefen. Durch Kombination verschiedener Arbeitsblätter, deren Auswahl durch die Schülerinnen und Schüler erfolgen kann, besteht die Möglichkeit zur individuellen Förderung.
- Aufgabenformate und Aufgabenstellungen werden fortlaufend evaluiert und überarbeitet sowie gegebenenfalls ersetzt oder ergänzt.

### 2.2.3. Exkursionskonzept

Bezug nehmend auf die Unterrichtsinhalte der einzelnen Jahrgangsstufen sind im Fach Biologie verschiedene außerschulische Lernorte vorgesehen. Dabei sieht das Konzept vor, dass der zeitliche Umfang der Unterrichtsgänge und Exkursionen von der Unterstufe über die Mittelstufe bis hin zur Oberstufe nach und nach erhöht wird, um die Schülerinnen und Schüler schrittweise an die wissenschaftliche Arbeit im Freiland sowie fachwissenschaftlich interessanten Institutionen heranzuführen.

In Absprache mit anderen Fachschaften (z. B. hinsichtlich des Ziels bei Wandertagen) und in Abhängigkeit vom vorhandenen Angebot (z. B. hinsichtlich wechselnder Ausstellungen in Museen) und anderen, teils nicht beeinflussbaren Umständen ist eine Umsetzung aller im weiteren Verlauf vorgeschlagenen Exkursionen und Unterrichtsgänge im laufenden Schulalltag nicht möglich und mit Blick auf die Terminfindung hinsichtlich Exkursionen anderer Fachschaften auch nicht gewünscht. Die Fachkolleginnen und -kollegen sind jedoch darum bemüht, möglichst viele Unterrichtsgänge (besonders in der Sekundarstufe I) sowie mindestens eine größere Exkursion pro Schuljahr umzusetzen.

Unabhängig zur anderweitigen Zusammenarbeit mit außerschulischen Partnern (bspw. Polizei, AOK, Jugendamt) werden durch die Auswahl der Exkursionsorte weitere Kooperationspartner in unterrichtliche Prozesse integriert.

Jahrgangsstufe	Exkursion	Curriculare Verknüpfung
5	Verkehrserziehung (optional)	Sicher im Straßenverkehr - Sinnesorgane helfen
	Freilandpraktikum	<b>Vielfalt der Lebewesen – Bauplan der Blütenpflanzen</b>

	Freilandpraktikum	Anangepasstheit von Pflanzen an die Jahreszeiten
6	Zoobesuch	Vielfalt von Lebewesen
	Besuch eines Bauernhofs oder Imkers	Nutzpflanzen und Nutztiere
	<b>Besuch des Rothaarsteigs oder eines Naturschutzgebiets</b>	<b>Biotop- und Artenschutz</b>
7	<b>Besuch des Museums Wilnsdorf</b>	<b>Evolutionäre Entwicklung</b>
	Neandertalmuseum	Evolutionäre Entwicklung
	Freilandpraktikum	Energiefluss und Stoffkreisläufe
9	<b>AIDS-Projekt (schulinterner Projekttag unter Mitwirkung von Schülerinnen und Schülern der QP I und II)</b>	<b>Sexualerziehung</b>
EP	[Aufgrund des zweiwöchigen Betriebspraktikums am Ende der Einführungsphase ist keine größere Exkursion vorgesehen]	
QP I	<b>Ökologische Station Sorpe-See (1,5-tägige, im Schulprogramm verankerte Exkursion)</b>	<b>Ökologische Verflechtungen, Gewässerökologie</b>
QP II	Senckenbergmuseum Frankfurt	Evolution der Vielfalt des Lebens

#### 2.2.4. Evaluationskonzept

Die Fachkonferenz Biologie prüft in einer Sitzung zu Beginn eines Schuljahres, ob ihre Leitidee weiterhin den fachlichen und wissenschaftlichen Ansichten entspricht und ggf. diesbezüglich überarbeitet werden muss. Darüber hinaus wird in der ersten Sitzung eines Schuljahres der Fachschaftsvorsitz gewählt, der die Arbeit der Fachschaft koordiniert. Weiterhin soll in dieser Sitzung geklärt werden, welche Aufgaben die Fachschaft im Laufe des Schuljahres zu erledigen hat. Diese sollen in einem Jahresplan festgehalten und nach Möglichkeit mit konkreten Terminen verknüpft werden. Weitere Termine können bei Bedarf im Laufe des Schuljahres eingefügt werden. Zwischenzeitlich erreichte Resultate und Ergebnisse werden per Email allen Mitgliedern der Fachkonferenz verfügbar gemacht.

In einer Dienstbesprechung am Ende des Schuljahres wird von der Fachschaft Biologie ein kurzer Jahresrückblick besprochen, der dazu dienen soll, Probleme innerhalb des Lehrplans zu identifizieren, welche dann in weiterer Arbeit ausgebessert werden können. Darüber hinaus sollen aber auch besonders positive Inhalte des Lehrplans ausgemacht werden, die gegebenenfalls noch weiter ausgebaut werden können.

Weiterhin soll in der Fachschaft ein Austausch über Klausurergebnisse und andere schriftliche Leistungsnachweise stattfinden, um eventuellen Förderbedarf zu diagnostizieren und Defizite aufzudecken. Die Evaluation der unterrichtlichen Kursangebote und -konzepte soll in enger Zusammenarbeit mit den Schülerinnen und Schülern erfolgen. Diese können bspw. durch Fragebögen oder mündliche Evaluation eine wertvolle Rückmeldung liefern, die zur sinnvollen Weiterentwicklung von Konzepten und Angeboten dienen kann.

Die Arbeit der Fachschaft Biologie kann bspw. an einem Tag der offenen Tür der Schulöffentlichkeit vorgestellt werden. Hier bietet sich auch die Möglichkeit, bereits erarbeitete Evaluationsergebnisse zu präsentieren.

#### 2.2.5. Förderkonzept

Die Fachschaft Biologie ist – in Anlehnung an das schulinterne Konzept zur individuellen Förderung – darum bedacht, die Stärken der Schülerinnen und Schüler zu fördern und eventuellen Schwächen individuell zu begegnen, um optimale Lernfortschritte aller Lernenden zu erreichen. So sind neben Enrichment-Angeboten (z. B. in Form einer Teilnahme an fachspezifischen Wettbewerben) auch individuelle Fördermöglichkeiten zum Ausgleich von Minderleistungen (z. B. Teilnahme an der Hausaufgabenhilfe, Maßnahmen zur

Lernstandsdiagnostik, Diagnostik lernfördernder und -hindernder Faktoren, Entwicklung von individuellen Lern- und Förderempfehlungen zur Zielerreichung, Lernpatenschaften) fester Bestandteil des Förderkonzepts. Um individuellen Schwierigkeiten zu begegnen, z. B. sprachlicher Natur oder bei längeren Fehlzeiten einzelner Schüler, regt die Fachlehrkraft eine Lernpatenschaft zu ausgewählten, leistungsstarken Schülern der Lerngruppe an. Durch diese Schüler-Lehrer-Tätigkeit erfahren beide Seiten eine individuelle Förderung.

#### 2.2.6. **Hausaufgabenkonzept**

Neben dem eigentlichen Unterricht stellen die Hausaufgaben einen weiteren, außerunterrichtlichen Kontakt zum Fach Biologie dar. Die Hausaufgaben erwachsen aus dem Unterricht und führen in diesen zurück. Um die Hausaufgabenbelastung gerade in der Erprobungsstufe gering zu halten, aber so effektiv wie möglich zu gestalten, entscheidet die unterrichtende Fachlehrkraft je nach individueller Gegebenheit über Form und Menge der Hausaufgaben, wobei stets auf die Umsetzung des schulinternen Hausaufgabenkonzeptes geachtet wird. Langfristige Hausaufgaben als Teil größerer Ausarbeitungen (z. B. Wochenplanmappe, Herbarium, Baumprotokoll) tragen dabei zur individuellen Förderung sowie der transparenten Leistungsbewertung der Schülerinnen und Schüler bei.

#### 2.2.7. **Methodenkonzept**

Die Fachschaft Biologie ist bestrebt, die im Rahmen des fächerübergreifenden Methodenkonzeptes erarbeiteten Arbeitsmethoden mit den Schülerinnen und Schülern fachspezifisch umzusetzen. Die unterrichtliche Gestaltung des Faches erfolgt daher so, dass den Lernenden Gelegenheiten zur Anwendung der auch im Zuge der Methodentage neu erworbenen Methodenkenntnisse gegeben werden, um diese zu erproben und zu festigen. Die Vorgaben des Methodenkonzeptes zur Anwendung bzw. Einführung einer Methode sind als verbindliche Vorgaben für die unterrichtenden Fachkolleginnen und -kollegen anzusehen.

**Beispielsweise wird die Einführung in die Methode der Präsentation mit PowerPoint-Folien verbindlich in Biologie in der Jahrgangsstufe 7 zum Thema Evolution eingeführt.**

#### 2.2.8. **Fortbildungskonzept**

Alle Fachkolleginnen und -kollegen der Fachschaft Biologie nehmen in regelmäßigen Abständen an fachspezifischen Fortbildungen teil. Die Informationen über aktuelle Fortbildungsangebote werden durch die/den Fachkonferenzvorsitzende/n per Aushang sowie über den Mailverteiler der Fachschaft allen Fachkolleginnen und -kollegen zur Verfügung gestellt.

Der gegenseitige Austausch über die Inhalte der jeweiligen Fortbildung und deren mögliche unterrichtliche Umsetzung erfolgt dabei über die Bereitstellung von Materialien (z. B. durch Mitschriften, Handouts, Reader; bei digitalen Inhalten per Mailverteiler) und mündliche Erfahrungsberichte.

Darüber hinaus wird der fachspezifische Fortbildungsbedarf zu Beginn des neuen Schuljahres fachschaftsintern ermittelt. Fachübergreifende Fortbildungswünsche und -angebote werden von der/dem Fortbildungsbeauftragten ermittelt und koordiniert.

#### 2.2.9. **Haushaltskonzept**

Anschaffungswünsche der Fachschaft Biologie werden im Laufe eines Schuljahres von den Fachkolleginnen und -kollegen gesammelt und im Rahmen einer Fachkonferenz vorgestellt. Dies bietet die Möglichkeit, unterschiedliche Wünsche in ihrer Dringlichkeit gegeneinander abzuwägen und ein Meinungsbild aller an der Fachkonferenz Beteiligten einzuholen. Durch die schwierige finanzielle Lage des Schulträgers kann so der Fokus auf besonders notwendige Neu- oder Ersatzanschaffungen gelegt werden. Zusätzliche Unterstützung hinsichtlich fachspezifischer Anschaffungen erfährt die Fachschaft regelmäßig durch den Förderverein der Schule.

## 2.2.10. Konzept zur Umwelt- und Verbrauchererziehung

Die Fachschaft Biologie verfolgt bei ihrer Arbeit auch die Ziele und Inhaltsbereiche der Rahmenvorgabe Verbrauchererziehung. Die Schülerinnen und Schüler erlangen dadurch folgende Kompetenzen bis zum Ende der Erprobungsstufe: Die Schülerinnen und Schüler können...

- verschiedene Formen der Nutztierhaltung beschreiben und im Hinblick auf ausgewählte Kriterien erörtern. (VB Ü, VB B, Z3, Z5)
- die Folgen des Tabakkonsums für den Organismus erläutern (UF1, UF2, K4), (VB B; Z3)
- Lebensmittel anhand von ausgewählten Qualitätsmerkmalen beurteilen (B1, B2), (VB Ü, VB B, Z5)
- Empfehlungen zur Gesunderhaltung des Körpers und zur Suchtprophylaxe unter Verwendung von biologischem Wissen entwickeln (B3, B4, K4). (VB B; Z1, Z3)

Weitere Kompetenzen werden am Ende der Sek. I erlangt: Die Schülerinnen und Schüler können...

- Umgestaltungen der Landschaft durch menschliche Eingriffe unter ökonomischen und ökologischen Aspekten bewerten und Handlungsoptionen im Sinne des Naturschutzes und der Nachhaltigkeit entwickeln (B2, B3, K4). (VB Ü, VB D, Z6)
- von Suchtmitteln ausgehende physische und psychische Veränderungen beschreiben und Folgen des Konsums für die Gesundheit beurteilen (UF1, B1), (VB B; Z 1, Z 3)
- Positionen zum Thema Impfung auch im Internet recherchieren und unter Berücksichtigung der Empfehlungen der Ständigen Impfkommission kritisch reflektieren. (VB B, Z3, Z6)

## 2.2.11. Konzept zur Medienerziehung

Der Medienkompetenzrahmen bildet die Grundlage für das Medienkonzept der Fachschaft Biologie. Die Einbindung der einzelnen Medienkonzepte der Fachschaften in das übergeordnete Konzept der Schule im Detail ist Teil eines zukünftigen Jahresarbeitsplans. Die Kompetenzen gliedern sich in übergeordnete und konkretisierte Kompetenzen. Für die Erprobungsstufe ermöglichen wir das Erlangen folgender übergeordneter und konkretisierter Kompetenzen:

Die Schülerinnen und Schüler können...

- nach Anleitung biologische Informationen aus analogen und digitalen Medien (Fachtexte, Filme, Tabellen, Diagramme, Abbildungen, Schemata) entnehmen, sowie deren Kernaussagen wiedergeben und die Quelle notieren (MKR 2.1, 2.2)
- einen Bestimmungsschlüssel (auch digital) zur Identifizierung einheimischer Samenpflanzen sachgerecht anwenden und seine algorithmische Struktur beschreiben (MKR 1.2, 6.2)

Im weiteren Verlauf der Sekundarstufe ermöglichen wir das Erlangen zusätzlicher übergeordneter und konkretisierter Kompetenzen:

Die Schülerinnen und Schüler können...

- selbstständig aus analogen und digitalen Medien Daten und Informationen gewinnen, sie in Bezug auf ihre Relevanz, ihre Qualität, ihren Nutzen und ihre Intention analysieren, sie aufbereiten und deren Quellen korrekt belegen (MKR 4.3)
- biologische Sachverhalte, Überlegungen und Arbeitsergebnisse unter Verwendung der Bildungs- und Fachsprache sowie fachtypischer Sprachstrukturen und Darstellungsformen sachgerecht, adressatengerecht und situationsbezogen in Form von kurzen Vorträgen und schriftlichen Ausarbeitungen präsentieren und dafür digitale Medien reflektiert und sinnvoll verwenden (MKR 4.1, 4.2)

- Positionen zum Thema Impfung auch im Internet recherchieren und unter Berücksichtigung der Empfehlungen der Ständigen Impfkommission kritisch reflektieren (MKR 2.1, 2.3)

### 3. Schulinternes Curriculum für die Sekundarstufe I

#### 3.1. Jahrgangsstufe 5/6

Genutztes Schulbuch: Biosphäre 5/6 (Cornelsen)

#### UV 1 „Die Biologie beschäftigt sich mit Lebewesen“ (10 Std.)

Inhaltsfeldbeschreibung (Auszug)			
Beiträge zu den Basiskonzepten			
System		Struktur und Funktion	Entwicklung
Unterscheidung Systemebenen Zelle-Gewebe-Organismus		Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans	Didaktisch-methodische Anmerkungen und Empfehlungen
Fragestellungen	Inhaltliche Aspekte	Die Schülerinnen und Schüler können...	Kernaussagen/ Alltagsvorstellungen/ fakultative Aspekte <sup>1</sup>
Die Biologie erforscht das Leben – welche Merkmale haben alle Lebewesen gemeinsam? (Buch S. 8ff)	<p>Kennzeichen des Lebendigen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bewegung</li> <li>• Reizbarkeit</li> <li>• Stoffwechsel</li> <li>• Fortpflanzung</li> <li>• Entwicklung</li> <li>• Wachstum</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Lebewesen von unbelebten Objekten anhand der Kennzeichen des Lebendigen unterscheiden (UF2, UF3, E1).</li> </ul>	<p>Problematisierung durch Fotoserie und spontane Entscheidung: „Lebewesen“ oder „kein Lebewesen“? (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.</p> <p><i>Die Alltagsvorstellung [1] „Pflanzen sind keine richtigen Lebewesen“ wird kontrastiert.</i></p> <p><i>Kernaussage: Einzelne Kriterien kommen auch in der unbelebten Natur vor, nie aber alle Kennzeichen des Lebendigen zusammen.</i></p>

<sup>1</sup>Fakultative Aspekte werden durch blaue Farbe gekennzeichnet.

## Jahrgangsstufe 5/6

<p>Gibt es eine kleinste Einheit des Lebendigen? (Buch S. 8ff)</p>	<p>Die Zelle als strukturelle Grundeinheit von Organismen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einzellige Lebewesen</li> <li>• Zellbegriff</li> <li>• Mehrzellige Lebewesen</li> <li>• Gewebe</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• einfache tierische und pflanzliche Präparate mikroskopisch untersuchen (E4).</li> <li>• durch den Vergleich verschiedener mikroskopischer Präparate die Zelle als strukturelle Grundeinheit aller Lebewesen bestätigen (E2, E5).</li> </ul>	<p>Problematisierung: Auf der Suche nach Kleinstlebewesen → Betrachtung eines Wassertropfens aus abgestandenem Blumenwasser → Feststellung: Mit bloßem Auge und auch unter der Lupe sind keine Lebewesen erkennbar.</p> <p>Präsentation eines Kurzfilmes [2], Einführung des Zellbegriffs anhand der einzelligen Lebewesen im mikroskopischen Bild</p> <p>Bedienung des Mikroskops, Fokus: Erhalt eines scharfen Bildes. (Falls vorhanden, Fertigpräparate „Leben im Wassertropfen“ einsetzen.)</p> <p>Vertiefung und Erweiterung: Mikroskopische Untersuchung von Pflanzen und Tieren → Betrachtung eines Nasspräparats der Wasserpest, Betrachtung verschiedener Fertigpräparate von Geweben → Bewusstmachung der verschiedenen Schärfeebenen beim Mikroskopieren</p> <p><i>Kernaussage: Lebewesen können auch nur aus einer einzigen Zelle bestehen. Sie stellt die kleinste Einheit des Lebendigen dar. Größere Lebewesen bestehen aus vielen Zellen.</i></p>
<p>Worin unterscheiden sich pflanzliche Zellen von tierischen Zellen? (Buch S. 12ff)</p>	<p>Die Zelle als strukturelle Grundeinheit von Organismen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zellwand</li> <li>• Vakuole</li> <li>• Chloroplasten</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• das Vorgehen und wesentliche Ergebnisse bei Untersuchungen und Experimenten in vorgegebenen Formaten (Protokolle, Tabellen, Diagramme, Zeichnungen, Skizzen) dokumentieren (K1)</li> <li>• tierische und pflanzliche Zellen anhand von lichtmikroskopisch sichtbaren Strukturen unterscheiden (UF2, UF3).</li> <li>• Zellen nach Vorgaben in ihren Grundstrukturen zeichnen (E4, K1).</li> </ul>	<p>Vergleich einer Abbildung der Mundschleimhautzellen mit Zellen der Wasserpest und verschiedenen Fertigpräparaten:</p> <p>Ableiten der charakteristischen Merkmale, Zeichnen einer schematischen Pflanzen- und Tierzelle (vorgefertigt, ergänzen lassen), (keine Einführung in das mikroskopische Zeichnen → Sek. II),</p> <p>alternativ: mikroskopisches Foto beschriften lassen.</p> <p><i>Anfertigung eines dreidimensionalen Zellmodells</i></p> <p><i>Kernaussage: Zellen sind nicht gleichförmig, besitzen aber einen tierischen oder pflanzlichen Grundbauplan.</i></p>
<p>Wie gehen Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler bei der Erforschung der belebten Natur vor? (Buch S. 22ff)</p>	<p>Naturwissenschaftliche Schritte der Erkenntnisgewinnung</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• das Vorgehen und wesentliche Ergebnisse bei Untersuchungen und Experimenten in vorgegebenen Formaten (Protokolle, Tabellen, Diagramme, Zeichnungen, Skizzen) dokumentieren (K1)</li> <li>• in einfachen biologischen Zusammenhängen Schritte der naturwissenschaftlichen Erkenntnisgewinnung nachvollziehen und Aussagen konstruktiv kritisch hinterfragen (E7)</li> </ul>	<p>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 Kellerrasseln → Visualisierung der Teilschritte und der zentralen Merkmale des jeweiligen Schrittes → Erstellung eines einfachen Versuchsprotokolls</p> <p><i>Kernaussage: Die experimentelle Erkenntnismethode folgt einem bewährten Muster und unterscheidet sich somit von „Lernen durch Erfahrung“ (exploratives Vorgehen).</i></p>

## Jahrgangsstufe 5/6

<p><b>Experimente/ Untersuchungen/ Arbeit mit Modellen, z. B.:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mikroskopieren (KLP)</li> <li>• Herstellung einfacher Nasspräparate</li> <li>• Schülerversuch, Schritte des naturwissenschaftlichen Weges der Erkenntnisgewinnung</li> </ul>	<p><b>Weiterführende Materialien, z. B.:</b></p> <p>[1] <a href="https://www.mnu.de/images/publikationen/GeRRN/GeRRN_2._Auflage_2017-09-23.pdf">https://www.mnu.de/images/publikationen/GeRRN/GeRRN_2._Auflage_2017-09-23.pdf</a> Im Kapitel 5 des Gemeinsamen europäischen Referenzrahmens für Naturwissenschaften werden Bildungsperspektiven thematisiert. Der Umgang mit Alltagsvorstellungen hat einen hohen Stellenwert, im Kapitel 5.2. werden Strategien erläutert, auf die sich in der rechten Spalte aller konkretisierten UV bezogen wird.</p> <p>[2] <a href="https://www.youtube.com/watch?v=sr73vof1SD0">https://www.youtube.com/watch?v=sr73vof1SD0</a> Was findet man in einem Wassertropfen unter dem Mikroskop? - Sachgeschichten mit Armin Maiwald; Dauer: 6 min 40 s; alle bekannten Einzeller werden gezeigt, Kennzeichen des Lebendigen werden deutlich.</p> <p>[3] <a href="https://www.schulentwicklung.nrw.de/materialdatenbank/material/view/4010">https://www.schulentwicklung.nrw.de/materialdatenbank/material/view/4010</a> Sehr umfassende didaktisch kommentierte Unterrichtseinheit für den Anfangsunterricht Biologie mit Fokus auf sprachsensiblen Fachunterricht. Hier Stunde 3: Erarbeitung des naturwissenschaftlichen Erkenntniswegs.</p>	
<p><b>Diagnosemöglichkeiten, z. B.:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mikroskopieführerschein</li> <li>• Versuchsprotokolle erstellen</li> </ul>	<p><b>Möglichkeiten individueller Förderung</b></p>	<p><b>Möglichkeiten fächerübergreifender Vernetzung</b></p>
<p><b>Bezüge zum Medienkompetenz-Rahmen NRW:</b> Die Schülerinnen und Schüler können...</p>		

## UV 2 „Vielfalt und Angepasstheit von Wirbeltieren“ (15 Std.)

Inhaltsfeldbeschreibung (Auszug)								
<p>Erhalt und nachhaltige Nutzung der biologischen Vielfalt setzen Kenntnisse über das System der Lebewesen und über Angepasstheiten von Organismen voraus. Naturerkundungen und originale Begegnungen erweitern die Artenkenntnis, 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.</p> <p>Durch die fachgerechte Beschreibung und Einordnung in das System der Lebewesen wird biologisches Wissen nachhaltig systematisiert. In der Angepasstheit von Tieren [...] an äußere Einflüsse zeigt sich in vielfältiger Weise der Struktur-Funktions-Zusammenhang. Am Beispiel von Wirbeltierklassen [...] werden morphologische Merkmale und die spezifische Individualentwicklung in den Fokus gerückt.</p>								
<p><b>Beiträge zu den Basiskonzepten</b></p>								
<table border="1"> <thead> <tr> <th>System</th><th>Struktur und Funktion</th><th>Entwicklung</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td><td>Anangepasstheit von Säugetieren und Vögeln an den Lebensraum</td><td>Individualentwicklung</td></tr> </tbody> </table>			System	Struktur und Funktion	Entwicklung		Anangepasstheit von Säugetieren und Vögeln an den Lebensraum	Individualentwicklung
System	Struktur und Funktion	Entwicklung						
	Anangepasstheit von Säugetieren und Vögeln an den Lebensraum	Individualentwicklung						
Sequenzierung:	Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans	Didaktisch-methodische Anmerkungen und Empfehlungen						
Fragestellungen	Die Schülerinnen und Schüler können...	Kernaussagen/ Alltagsvorstellungen/ fakultative Aspekte						

## Jahrgangsstufe 5/6

<p>Welche besonderen Merkmale weisen Säugetiere auf und wie sind sie an ihre Lebensweise angepasst? (Buch S. 56ff)</p>	<p>Vielfalt und Angepasstheiten der Wirbeltiere Charakteristische Merkmale und Lebensweisen ausgewählter Organismen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Merkmale der Säugetiere</li> <li>• Angepasstheiten an den Lebensraum</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 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. (K3)</li> <li>• die Angepasstheit ausgewählter Säugetiere und Vögel an ihren Lebensraum hinsichtlich exemplarischer Aspekte wie Skelettaufbau, Fortbewegung, Nahrungserwerb, Fortpflanzung oder Individualentwicklung erklären (UF1, UF4).</li> </ul>	<p>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) → 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]. Auch arbeitsteilige Gruppenarbeit zu weiteren Beispielen möglich (interessengeleitete Differenzierung), z.B. mit abschließendem Museumsgang. <i>Die Alltagsvorstellung „Lebewesen passen sich perfekt an die Umgebung an“ wird kontrastiert.</i> <i>Kernaussage: Säugetiere weisen aufgrund der Besiedlung aller Lebensräume viele Abwandlungen im Grundbauplan auf.</i></p>
<p>„Wer lebt wo?“ – Tiere als Spezialisten in ihrem Lebensraum (Buch S. 78ff)</p>	<p>Vielfalt und Angepasstheiten der Wirbeltiere Charakteristische Merkmale und Lebensweisen ausgewählter Organismen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vogelskelett</li> <li>• Leichtbauweise der Knochen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• die Angepasstheit ausgewählter Säugetiere und Vögel an ihren Lebensraum hinsichtlich exemplarischer Aspekte wie Skelettaufbau, Fortbewegung, Nahrungserwerb, Fortpflanzung oder Individualentwicklung erklären (UF1, UF4).</li> <li>• den Aufbau von Säugetier- und Vogelknochen vergleichend untersuchen und wesentliche Eigenschaften anhand der Ergebnisse funktional deuten (E3, E4, E5).</li> </ul>	<p>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) <b>Vergleich des Skeletts und der Flugfähigkeit eines Vogels mit dem der Fledermaus.</b> Gewichts- und Größenvergleich von Igel und Taube Größenvergleich von Fledermäusen und flugfähigen Vögeln Vergleichende Untersuchung von Säugetier- und Vogelknochen: Fokus: Vogel- und Säugerknochen haben die gleiche Bausubstanz, aber eine unterschiedliche Bauweise [4] Volumenbestimmung und Wiegen von Vogel- und Säugetierknochen; Nachweis der Zusammensetzung der Knochensubstanz; Druck- und Zugfestigkeit (Knochen in saurer Lösung [5], Demonstrationsversuch: Ausglühen eines Knochens (Abzug!)) Modellbetrachtung eines Säugerknochen <b>Bionik: Leichtbauweise [6]</b> <i>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.</i></p>

## Jahrgangsstufe 5/6

<p>Welche besonderen Merkmale weisen die unterschiedlichen Wirbeltierklassen auf? (Buch S. 96ff)</p> <p>(Buch S. 114ff)</p> <p>(Buch S. 118ff)</p>	<p>Vielfalt und Angepasstheiten der Wirbeltiere</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• System der Wirbeltiere</li> <li>• Merkmale der verschiedenen Artenvielfalt</li> <li>• <b>Bedrohte Wirbeltiere</b></li> <li>• <b>Wirbeltierschutz – Erhalt der Vielfalt<sup>2</sup></b></li> </ul> <p>Wirbeltierklassen</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• kriteriengeleitet ausgewählte Vertreter der Wirbeltierklassen vergleichen und einer Klasse zuordnen (UF3).</li> </ul>	<p>Vorbereitende HA: „Bilder zu Wirbeltieren sammeln und mitbringen“. → Erarbeitung der besonderen Merkmale der anderen Wirbeltierklassen durch einen kriteriengeleiteten Vergleich (z.B. im Gruppenpuzzle [2]); → Ergebnis: Tabellarischer Überblick über wesentliche Hilfskriterien für die Einordnung in eine Wirbeltierklasse.</p> <p>Zuordnung mitgebrachter Abbildungen (erfolgt in erster Linie über das Hilfskriterium „Körperbedeckung“) → Die <i>Alltagsvorstellung: „Wirbeltierklassen sind Ähnlichkeitsgruppen“</i> wird in das Konzept „Wirbeltierklassen sind Abstammungsgemeinschaften, deren Entwicklung sich ökologisch erschließt“ überführt [3].</p> <p>Arbeitsteilige Erstellung von Steckbriefen unter Nutzung von Präsentationssoftware: je zwei heimische Vertreter der Fische, Amphibien, Reptilien und Vögel unter Berücksichtigung der besonderen Merkmale.</p> <p><b>Gestaltung von Werbeflyern zum Thema „Schütze deine Umwelt“</b></p> <p><b>Kernaussage: Bestimmte Merkmale von Individuen dienen als Indizien, die auf ihre gemeinsame Abstammung hinweisen.</b></p>
--	---	--	---

<sup>2</sup>Farbige Kennzeichnung der BNE-Bezüge („Schule der Zukunft“)

<p><b>Experimente/ Untersuchungen/ Arbeit mit Modellen, z. B.:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Untersuchung des Knochenaufbaus (KLP)</li> <li>Knochen- und Skelettmodelle</li> <li><b>Nachweis der Zusammensetzung der Knochensubstanz</b></li> </ul>	<p><b>Weiterführende Materialien, z. B.:</b></p> <p>[1] <a href="https://heterogenitaet.bildung-rp.de/fileadmin/user_upload/lernen-in-vielfalt.bildung-rp.de/03_Materialien/3_2_Aktivierung/3_2_2_Lerntempoduet/Lerntempoduet_Angepasstheit.pdf">https://heterogenitaet.bildung-rp.de/fileadmin/user_upload/lernen-in-vielfalt.bildung-rp.de/03_Materialien/3_2_Aktivierung/3_2_2_Lerntempoduet/Lerntempoduet_Angepasstheit.pdf</a> Lerntempoduet mit dem Schwerpunkt „Angepasstheit von Säugetieren“ des Landesbildungsservers Rheinland-Pfalz</p> <p>[2] <a href="https://fwu.de/biobook-nrw/">https://fwu.de/biobook-nrw/</a> Digitales Schulbuch für die Erprobungsstufe, kostenfreier Account über die Medienberatung NRW (<a href="http://www.medienberatung.schulministerium.nrw.de/Medienberatung/Lernmittel/Digitale-Schulbücher/biobook.html">http://www.medienberatung.schulministerium.nrw.de/Medienberatung/Lernmittel/Digitale-Schulbücher/biobook.html</a>). Das Gruppenpuzzle befindet sich in Kapitel A1.1.</p> <p>[3] <a href="https://www.researchgate.net/publication/295247994_Vom_Wasser_aufs_Land_-und_zuruck_Wie_man_phylogenetische_Systematik_verstehen_kann">https://www.researchgate.net/publication/295247994_Vom_Wasser_aufs_Land_-und_zuruck_Wie_man_phylogenetische_Systematik_verstehen_kann</a> Umfangreiche Präsentation von Ullrich Kattmann mit ausführlichen Erklärungen zu Schülervorstellungen und alternativen Herangehensweisen für den Kompetenzerwerb unter stärkerer Berücksichtigung der Evolution</p> <p>[4] <a href="https://lehrerfortbildung-bw.de/u_matnatech/bio/gym/bp2004/fb3/2_klasse5_6/3_lernzirkel/ab3/">https://lehrerfortbildung-bw.de/u_matnatech/bio/gym/bp2004/fb3/2_klasse5_6/3_lernzirkel/ab3/</a> Der Lehrerbildungsserver des Landes Baden-Württemberg bietet hier ein Arbeitsblatt zum Vergleich von Vogel- und Säugetierknochen.</p> <p>[5] <a href="https://www.geo.de/geolino/basteln/3208-rtkl-das-gummiknochen-experiment">https://www.geo.de/geolino/basteln/3208-rtkl-das-gummiknochen-experiment</a> Möglichkeit, die Entkalkung des Knochens als experimentelle Hausaufgabe durchführen zu lassen</p> <p>[6] <a href="http://www.schule-bw.de/faecher-und-schularten/mathematisch-naturwissenschaftliche-faecher/biologie/unterrichtsmaterialien/7-10/humanbio/skelett/knochen-bionik">http://www.schule-bw.de/faecher-und-schularten/mathematisch-naturwissenschaftliche-faecher/biologie/unterrichtsmaterialien/7-10/humanbio/skelett/knochen-bionik</a> Die grundlegenden Prinzipien von stabilen, das heißt zug-, druck- und biegefesten aber dennoch materialsparenden Konstruktionen werden anhand der Knochen erklärt und auf Beispiele aus der Technik angewendet.</p>	
<p><b>Diagnosemöglichkeiten, z. B.:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>schriftliche Lernerfolgskontrolle</li> <li>Bewertung von Expertenvorträgen/Referaten</li> </ul>	<p><b>Möglichkeiten individueller Förderung</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Wdh. von Beschreibungs- und Texterschließungsmethoden</li> </ul>	<p><b>Möglichkeiten fächerübergreifender Vernetzung</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>GG: Kartenarbeit</li> </ul>
<p><b>Bezüge zum Medienkompetenz-Rahmen NRW:</b> Die Schülerinnen und Schüler können...:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>...nach Anleitung biologische Informationen aus analogen und digitalen Medien (Fachtexte, Filme, Tabellen, Diagramme, Abbildungen, Schemata) entnehmen sowie deren Kernaussagen wiedergeben und die Quelle notieren (MKR 2.1, 2.2)</li> <li>...selbstständig aus analogen und digitalen Medien Daten und Informationen gewinnen, sie in Bezug auf ihre Relevanz, ihre Qualität, ihren Nutzen und ihre Intention analysieren, sie aufbereiten und deren Quellen korrekt belegen (MKR 4.3)</li> <li>biologische Sachverhalte, Überlegungen und Arbeitsergebnisse unter Verwendung der Bildungs- und Fachsprache sowie fachtypischer Sprachstrukturen und Darstellungsformen sachgerecht, adressatengerecht und situationsbezogen in Form von kurzen Vorträgen und schriftlichen Ausarbeitungen präsentieren und dafür digitale Medien reflektiert und sinnvoll verwenden (MKR 4.1, 4.2)</li> </ul>		

UV 3 „Leben auf dem Bauernhof – tiergerechter Umgang mit Nutztieren“ (5 Std.)

Möglichkeit der Verzahnung mit UV 2

Inhaltsfeldbeschreibung (Auszug)			
Beiträge zu den Basiskonzepten			
System		Struktur und Funktion	Entwicklung Variabilität, Individualentwicklung
Sequenzierung:		Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans	Didaktisch-methodische Anmerkungen und Empfehlungen
Fragestellungen	Inhaltliche Aspekte	Die Schülerinnen und Schüler können...	Kernaussagen/ Alltagsvorstellungen/ fakultative Aspekte
Wie sind Lebewesen durch Züchtung gezielt verändert worden?  (Buch S. 32ff)	Züchtung	<ul style="list-style-type: none"> <li>• eigene Aussagen fachlich sinnvoll begründen, faktenbasierte Gründe von intuitiven Meinungen unterscheiden sowie bei Unklarheiten sachlich nachfragen. (K4)</li> <li>• Ähnlichkeiten und Unterschiede zwischen Wild- und Nutztieren durch gezielte Züchtung erklären und auf Vererbung zurückführen (UF2, UF4).</li> </ul>	<p>Problematisierung: Abbildungen von Legehenne, Masthuhn, Zweinutzungshuhn, Wildhuhn (Bankivahuhn), Vergleich der körperlichen Merkmale Industrielle Entwicklung (Lege – und Masthybride) sowie Haltung von Zweinutzungstieren in kleinen Betrieben, Vergleich der Leistungen [1]</p> <p>Erarbeitung des Züchtungsvorgangs auf phänomenologischer Ebene am Beispiel der Einnutzungslinien Konsequenzen der Einnutzungslinien und aktuelle Entwicklungen für das Tierwohl Perspektive „Zweinutzungshuhn als Regelfall“</p> <p><i>Kernaussage: Die Zucht extremer Nutzformen erfordert einen industriellen Maßstab und führt zu ethisch bedenklichen Begleiterscheinungen. Eine ausgewogene und Diversität berücksichtigende Zucht lässt sich hingegen besser mit dem Tierwohl in Einklang bringen.</i></p>

## Jahrgangsstufe 5/6

<p>Wie können Landwirte ihr Vieh tiergerecht halten?  (Buch S. 48)</p>	<p>Nutztierhaltung Tierschutz</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• nach Anleitung biologische Informationen und Daten aus analogen und digitalen Medienangeboten (Fachtexte, Filme, Tabellen, Diagramme, Abbildungen, Schemata) entnehmen, sowie deren Kernaussagen wiedergeben und die Quelle notieren. (K2)</li> <li>• <b>verschiedene Formen der Nutztierhaltung beschreiben und im Hinblick auf ausgewählte Kriterien erörtern (B1, B2).</b></li> </ul>	<p><b>Problematisierung:</b> 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]): a) Kriterien für eine tiergerechte und wirtschaftliche Haltung festlegen 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) Diskussion über das Konsumverhalten im Alltag, Supermarktrecherche: Preisgestaltung, Tierwohl-Label <b>Kernaussage:</b> <i>Eine tiergerechte Haltung berücksichtigt die natürlichen Ansprüche der Tiere. Innerhalb des gesetzlich vorgegebenen Rahmens sollte eine verantwortungsvolle Tierhaltung auch den ökonomischen, ökologischen und sozialen Aspekten einer nachhaltigen Entwicklung entsprechen.</i></p>
<p><u>Experimente/ Untersuchungen/ Arbeit mit Modellen, z. B.:</u></p>		<p><u>Weiterführende Materialien, z. B.:</u></p> <p>[1] <a href="https://www.ble-medienservice.de/0459/so-leben-huehner-pockets">https://www.ble-medienservice.de/0459/so-leben-huehner-pockets</a> Pocket der Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung, Erscheinungsjahr 2018. Dieses Pocket vermittelt kurz und kompakt interessante und überraschende Fakten über Hühner und wie sie gehalten werden. Das Heft im Taschenformat richtet sich an alle interessierten Bürger und wird für den Einsatz in allgemeinbildenden Schulen empfohlen</p> <p>[2] <a href="https://www.naturland.de/images/Verbraucher/tierwohl/pdf/2018_Kl-Masthuhn.pdf">https://www.naturland.de/images/Verbraucher/tierwohl/pdf/2018_Kl-Masthuhn.pdf</a> <a href="https://www.naturland.de/images/Verbraucher/tierwohl/pdf/2018_Kl-Legehennen.pdf">https://www.naturland.de/images/Verbraucher/tierwohl/pdf/2018_Kl-Legehennen.pdf</a> Kompakte Informationen zu tiergerechter Haltung von Masthühnern und Legehennen</p> <p>[3] <a href="ftp://ftp.rz.uni-kiel.de/pub/ipn/zfdn/2004/5.Boegeholz_et.al._089-116.pdf">ftp://ftp.rz.uni-kiel.de/pub/ipn/zfdn/2004/5.Boegeholz_et.al._089-116.pdf</a> Bögeholz, S., u.a., Bewerten – Urteilen – Entscheiden im biologischen Kontext: Modelle in der Biologiedidaktik; Vorstellung eines systematischen Entscheidungsfindungsprozesses.</p>	
<p><u>Diagnosemöglichkeiten, z. B.:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• schriftliche Lernerfolgskontrolle</li> <li>• Filmprotokoll</li> </ul>	<p><u>Möglichkeiten individueller Förderung</u></p>		<p><u>Möglichkeiten fächerübergreifender Vernetzung</u></p>

**Bezüge zum Medienkompetenz-Rahmen NRW:** Die Schülerinnen und Schüler können...:

- ...nach Anleitung biologische Informationen aus analogen und digitalen Medien (Fachtexte, Filme, Tabellen, Diagramme, Abbildungen, Schemata) entnehmen sowie deren Kernaussagen wiedergeben und die Quelle notieren (MKR 2.1, 2.2)
- ...selbstständig aus analogen und digitalen Medien Daten und Informationen gewinnen, sie in Bezug auf ihre Relevanz, ihre Qualität, ihren Nutzen und ihre Intention analysieren, sie aufbereiten und deren Quellen korrekt belegen (MKR 4.3)

**Bezüge zur Umwelt- und Verbrauchererziehung:** Die Schülerinnen und Schüler können...

- verschiedene Formen der Nutztierhaltung beschreiben und im Hinblick auf ausgewählte Kriterien erörtern. (VB Ü, VB B, Z3, Z5)

UV 4 „Was brauchen Pflanzen zum Leben und wie versorgen sie sich? - Erforschung von Bau und Funktionsweise der Pflanzen“ (9 Std.)

Inhaltsfeldbeschreibung (Auszug)		
[...] Erhalt und nachhaltige Nutzung der biologischen Vielfalt setzen Kenntnisse über das System der Lebewesen und über Angepasstheiten von Organismen voraus. Naturerkundungen und originale Begegnungen erweitern die Artenkenntnis [...]. Die Auseinandersetzung mit ausgewählten Vertretern verschiedener Taxa findet in diesem Inhaltsfeld auf verschiedenen Ebenen statt. Durch die fachgerechte Beschreibung und Einordnung in das System der Lebewesen wird biologisches Wissen nachhaltig systematisiert. In der Angepasstheit von Tieren und Pflanzen an äußere Einflüsse zeigt sich in vielfältiger Weise der Struktur-Funktions-Zusammenhang. Am Beispiel [...] ausgewählten Samenpflanzen werden morphologische Merkmale und die spezifische Individualentwicklung in den Fokus gerückt. [...]		
Beiträge zu den Basiskonzepten		
System	Struktur und Funktion	Entwicklung
<ul style="list-style-type: none"> <li>Unterscheidung der Systemebenen Zelle-Gewebe-Organ-Organismus am Beispiel der Fotosynthese</li> <li>Arbeitsteilung im Organismus am Beispiel der pflanzlichen Grundorgane</li> <li>Stoff- und Energieumwandlung bei der Fotosynthese und ihrer Bedeutung</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>Keimung und Wachstum</li> <li>Individualentwicklung</li> </ul>
Sequenzierung:	Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans	Didaktisch-methodische Anmerkungen und Empfehlungen
Fragestellungen	Inhaltliche Aspekte	Kernaussagen/ Alltagsvorstellungen/ fakultative Aspekte

## Jahrgangsstufe 5/6

<p>Wie versorgen sich Pflanzen mit Wasser? (Buch S. 126ff)</p>	<p>Vielfalt und Angepasstheiten von Samenpflanzen Grundbauplan Funktionszusammenhang der Pflanzenorgane</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>das Vorgehen und wesentliche Ergebnisse bei Untersuchungen und Experimenten in vorgegebenen Formaten (Protokolle, Tabellen, Diagramme, Zeichnungen, Skizzen) dokumentieren. Hier v. a. Pfeil-Diagramm zur Veranschaulichung des Input und Output bei Wassertransport und Fotosynthese (K1)</li> <li>das Zusammenwirken der verschiedenen Organe einer Samenpflanze an einem Beispiel erläutern (UF1).</li> </ul>	<p>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</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Wasser- &amp; Mineral-stoff-versorgung</li> <li>Nährstoffproduktion (Fotosynthese)</li> </ol> <p>Problematisierung zu 1): Wasser fließt doch nach unten! – Wie transportieren Pflanzen das Wasser? Klärung wesentlicher Teilspekte des Wassertransports über Demonstrationsexperimente ausgehend von Schülervorstellungen und -fragen</p> <p>Geeignet sind z. B.:</p> <p>weiße Schnittblume in gefärbtem Wasser (zusätzlich farbiger Sprossquerschnitt)</p> <p>Transpirationsnachweis (z. B. Peter Lustigs Beobachtung [1], Kondenswasser in Plastiktüte oder Kobaltchloridpapier)</p> <p>Verdunstung bei definierter Wassermenge mit/ohne Blätter (auch Daten)</p> <p>Wasserabgabe über Spaltöffnungen (Mikrofoto, alternativ Mikroskopieren von Spaltöffnungen als Klebstoffabzug im Schülerversuch, Handy-Foto)</p> <p>Wasseraufnahme über die Wurzel im natürlichen Lebensraum</p> <p>Die Alltagsvorstellung „Pflanzen nehmen Wasser über die Blätter auf.“ wird revidiert.</p> <p>Erweiterung: Wasser dient auch zur Beschaffung von Mineralstoffen</p> <p>Schülerversuch: Verdunsten eines Tropfens Flüssigdünger oder Mineralwasser</p> <p>Einzeichnen des Wasser- und Mineralstofftransports in das Pflanzenschema</p> <p><i>Kernaussage:</i></p> <p><i>Durch die Verdunstung an den Spaltöffnungen der Blätter wird Wasser aus den Wurzeln nachgezogen. Der Wasserstrom durch die Pflanze bringt ihr auch gelöste Mineralstoffe.</i></p>
--	---	---	---

## Jahrgangsstufe 5/6

Wie versorgen sich Pflanzen mit energiereichen Stoffen?  (Buch S. 129)	Funktionszusammenhang der Pflanzenorgane  <b>Bedeutung der Fotosynthese</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>das Zusammenwirken der verschiedenen Organe einer Samenpflanze an einem Beispiel erläutern (UF1).</li><li>den Prozess der Fotosynthese als Reaktionsschema in Worten darstellen (UF1, UF4, K3).</li><li>die Bedeutung der Fotosynthese für das Leben von Pflanzen und Tieren erklären (UF4).</li></ul>	Problematisierung zu 2): z. B. Pflanzen nehmen offenbar keine weitere Nahrung auf, <b>Versuch von VAN HELMONT</b> Erstellen eines Schaubildes (Blatt als Black-Box-Modell) mit Hilfe von Informationen zu Edukten, Produkten und Reaktionsbedingungen der Fotosynthese Überprüfen mittels Demonstrationsexperimenten (alternativ Film [2] ohne Ton abspielen!, individualisiertes Lernen möglich): Nährstoffproduktion durch Stärkenachweis in belichteten Blättern, Sauerstoffproduktion bei Wasserpest im Licht evtl. auch: Beschränkung der Fotosynthese auf Blätter (Alpenveilchen in mit Indigokarmen versetztem Wasser) 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 energiehaltiger Stoffe korrigiert. Einzeichnen der Stoffflüsse in das Pflanzenschema Kernaussage: In den Chloroplasten stellen Pflanzen aus Kohlendioxid und Wasser im Licht energie-reichen Zucker her. Vergleich der Ernährung von Pflanzen und Tieren <b>Betrachtung von ausgewählten Nutzpflanzen als Nahrungsgrundlage für Mensch und Tier.</b> Kernaussage: <i>Pflanzen brauchen wie Tiere energiehaltige Nährstoffe, die sie jedoch nicht aufnehmen, sondern selbst herstellen. Zucker dient als Ausgangsstoff für alle nötigen Baustoffe.</i> <i>Von Pflanzen produzierter Sauerstoff und Nährstoffe werden von tierischen Organismen genutzt.</i> Alternative: Die Bedeutung der Fotosynthese kann mit mehr Tiefgang (Energiegehalt von Nährstoffen, Bedeutung des Sauerstoffs für die Energiegewinnung) im IF Mensch und Gesundheit behandelt werden.
--	---	--	--

## Jahrgangsstufe 5/6

<p>Wie entwickeln sich Pflanzen? (Buch S. 146ff)</p>	<p>Vielfalt und Angepasstheiten von Samenpflanzen Funktionszusammenhang der Pflanzenorgane Grundbauplan Keimung</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>das Zusammenwirken der verschiedenen Organe einer Samenpflanze an einem Beispiel erläutern (UF1).</li> <li>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).</li> </ul>	<p>Einstieg: Präsentation eines „Pflanzen-Babys“ (z. B. Buchecker, Bohne) Bild des Entwicklungszyklus als advance organizer, zunächst im Fokus: Same -&gt; erwachsene Pflanze nächstes UV: Pflanze -&gt; Samen) Problematisierung: Ist der Bohnensamen ein Embryo? 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? Präzisierung: Die Frage „Unter welchen Bedingungen keimen Samen?“ lässt sich mit Experimenten klären. Sammeln von Vermutungen zu Keimungsbedingungen S 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) ggf. 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 <i>Kernaussage:</i> <i>Durch Variation eines einzelnen Faktors lässt sich dessen Einfluss auf die Keimung experimentell bestimmen.</i> <i>Die Entwicklung von Wurzel, Spross und Blättern ist in wesentlichen Aspekten (Gestalt, Farbe, Hauptwachstumsrichtung) vorprogrammiert, aber z. B. in Bezug auf die Ausrichtung zum Lichteinfall hin variabel.</i></p>
--	---	---	---

<p><b>Experimente/ Untersuchungen/ Arbeit mit Modellen, z. B.:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Experiment zum Wassertransport mit gefärbtem Wasser</li> <li>Transpirationsnachweis, weitere Transpirationsexperimente</li> <li>Mikroskopieren von Spaltöffnungen</li> <li>Verdunsten von Flüssigdünger oder Mineralwasser</li> <li>Mikro-Foto einer Pflanzenzelle</li> <li>Versuch von VAN HELMONT</li> <li>Nachweis der Fotosyntheseprodukte</li> <li>Experiment zum Einfluss verschiedener Faktoren auf die Keimung (KLP)</li> <li>Langzeitbeobachtung zum Wachstum (KLP)</li> </ul>	<p><b>Weiterführende Materialien, z. B.:</b></p> <p>[1] Film: „Peter baut sich grüne Wände“ (ZDF 1990, etwa 30 min, Löwenzahn Classics 88; Staffel 9, Folge 6) Peter Lustig erforscht die kühlende Wirkung von Pflanzen; u. a. weist er die pflanzliche Transpiration nach (3:51). Der Film lässt sich u. a. auf youtube ansehen.</p> <p>[2] Film: „Photosynthese“ (FWU 1982, 17 min) In dem Film werden anhand von einfachen Experimenten systematisch Sauerstoffbildung, Lichtabhängigkeit und CO<sub>2</sub>-Abhängigkeit der Sauerstoffbildung sowie die Stärkebildung in Abhängigkeit von Lichteinstrahlung, Vorhandensein von Chlorophyll und CO<sub>2</sub>-Verfügbarkeit untersucht. Die Sequenzen sind so gefilmt und geschnitten, dass sich die Vorgänge auch ohne Ton nachvollziehen lassen, so dass man die Schüler/innen quasi selbst beobachten lassen kann. Der Film ist bei den Medienzentren in verschiedenen Formaten (Online-Medienpaket, Video-DVD, VHS-Kassette) verfügbar.</p> <p>[3] Testaufgabe zur Erkenntnisgewinnung, in: Philipp Schmiemann „Aufgaben“ in Unterricht Biologie 387/388 (2013), S. 2-8, S. 7. Aufgabe zur Faktorenkontrolle in einem Basisartikel zu Aufgaben im Biologieunterricht. Die Aufgabe bezieht sich auf eine kleine Geschichte von einem forschenden Jungen.</p>	
<p><b>Diagnosemöglichkeiten, z. B.:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Versuchsprotokolle</li> </ul>	<p><b>Möglichkeiten individueller Förderung</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Wdh. der Texterschließung (→ Methodenkonzept)</li> <li>gestaffelter Schwierigkeitsgrad beim Anfertigen der Präparate</li> </ul>	<p><b>Möglichkeiten fächerübergreifender Vernetzung</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>M: Zeichnen und Auswerten von Diagrammen</li> </ul>
<p><b>Bezüge zum Medienkompetenz-Rahmen NRW:</b> Die Schülerinnen und Schüler können...</p>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>...nach Anleitung biologische Informationen aus analogen und digitalen Medien (Fachtexte, Filme, Tabellen, Diagramme, Abbildungen, Schemata) entnehmen sowie deren Kernaussagen wiedergeben und die Quelle notieren (MKR 2.1, 2.2)</li> <li>...selbstständig aus analogen und digitalen Medien Daten und Informationen gewinnen, sie in Bezug auf ihre Relevanz, ihre Qualität, ihren Nutzen und ihre Intention analysieren, sie aufbereiten und deren Quellen korrekt belegen (MKR 4.3)</li> </ul>		

### UV 5 „Vielfalt der Blüten – Fortpflanzung von Blütenpflanzen“ (10 Std.)

Inhaltsfeldbeschreibung (Auszug)		
<p>[...] Erhalt und nachhaltige Nutzung der biologischen Vielfalt setzen Kenntnisse über das System der Lebewesen und über Angepasstheiten von Organismen voraus. Naturerkundungen und originale Begegnungen erweitern die Artenkenntnis [...].</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 Angepasstheit von Tieren und Pflanzen an äußere Einflüsse zeigt sich in vielfältiger Weise der Struktur-Funktions-Zusammenhang. Am Beispiel [...] ausgewählten Samenpflanzen werden morphologische Merkmale und die spezifische Individualentwicklung in den Fokus gerückt. [...].</p>		
<b>System</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Unterscheidung der Systemebenen Zelle-Gewebe-Organ-Organismus bei Befruchtung und Samenbildung</li> <li>Arbeitsteilung im Organismus am Beispiel der Blütenbestandteile</li> </ul> <b>Struktur und Funktion</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Anangepasstheit bei Früchten und Samen</li> </ul> <b>Entwicklung</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>sexuelle Fortpflanzung</li> <li>ungeschlechtliche Vermehrung</li> </ul>		

## Jahrgangsstufe 5/6

Sequenzierung:		Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans	Didaktisch-methodische Anmerkungen und Empfehlungen
Fragestellungen	Inhaltliche Aspekte	Die Schülerinnen und Schüler können...	Kernaussagen/ Alltagsvorstellungen/ fakultative Aspekte
Welche Funktion haben Blüten?  Warum sind sie so vielfältig?  (Buch S. 130ff)	Vielfalt und Angepastheiten von Samenpflanzen Fortpflanzung und Ausbreitung	<ul style="list-style-type: none"> <li>• nach Anleitung biologische Informationen und Daten aus analogen und digitalen Medienangeboten (Fachtexte, Filme, Tabellen, Diagramme, Abbildungen, Schemata) entnehmen, sowie deren Kernaussagen wiedergeben und die Quelle notieren. → Hier: Blütendiagramme und Entscheidungsbäume (K2)</li> <li>• Blüten nach Vorgaben präparieren und deren Aufbau darstellen (E2, E4, K1).</li> </ul>	<p>Problematisierung: Blumenstraß führt zu Unterrichtsfragen, die im Verlauf des UV genauer untersucht werden müssen, z. B.: Was ist gemeinsam, was verschieden bei den Blüten? Wie sind die Blüten aufgebaut? Welche Funktion haben die Blüten für die Pflanzen? Vorgehen z. B.: Blüten-Präparation (z. B. Raps) unter dem Binokular Darstellung als Legebild Vergleich mit anderen Blüten (Legebilder, Abbildungen, Modelle) zeigt Grundbauplan Information: Funktion der Blütenbestandteile 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 <i>Kernaussage:</i> <i>Blüten sind sehr vielfältig, haben aber einen ähnlichen Aufbau und dienen der Fortpflanzung: Bestäubung, Befruchtung und Samenbildung.</i> <i>Blüten werden von verschiedenen Blütenbesuchern oder durch den Wind bestäubt.</i> <i>Aus einer befruchteten Eizelle entwickelt sich ein Embryo, der mit Nährgewebe und schützender Hülle ausgestattet wird.</i></p>

## Jahrgangsstufe 5/6

<p>Wie erreichen Pflanzen neue Standorte, obwohl sie sich nicht fortbewegen können? (Buch S. 142ff)</p>	<p>Vielfalt und Angepasstheiten von Samenpflanzen  Fortpflanzung und Ausbreitung</p>	<ul style="list-style-type: none"><li>den Zusammenhang zwischen der Struktur von Früchten und Samen und deren Funktion für die Ausbreitung von Pflanzen anhand einfacher Funktionsmodelle erklären (E6, UF2, UF3).</li></ul>	<p>Einstieg: Abbildung einer Birke in der Dachrinne o.ä. führt zur Fragestellung. Sammlung von Vorwissen Zuordnung und Ergänzung mittels Film [5], <b>Individualisiertes Arbeiten möglich</b> Systematisierung: Benennen verschiedener Ausbreitungstypen Hausaufgabe (falls jahreszeitlich schon möglich): Auffinden der genannten Ausbreitungstypen in der häuslichen Umgebung <b>Fotografieren der beschrifteten Früchte, Hochladen auf elearning-Plattform</b> 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 <b>Bau eines Funktionsmodells einer Flugfrucht</b> Bestimmung von Masse und Tragfläche Variation der Masse (z. B. mit Büroklammern) Auswertung: Flugeigenschaften mit dem Verhältnis von Masse und Tragfläche in Beziehung setzen <b>Kernaussage:</b> <i>Pflanzen bilden nach der Befruchtung vielfältige Strukturen, die die Ausbreitung unterstützen.</i> <i>Funktionsmodelle liefern Vermutungen, wie bestimmte Strukturen in der Natur funktionieren.</i></p>
---	--	--	--

## Jahrgangsstufe 5/6

<p>Wie lässt sich die Vielfalt von Blütenpflanzen im Schulumfeld erkunden?</p>	<p>Artenkenntnis</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• einen Bestimmungsschlüssel (auch digital) zur Identifizierung einheimischer Samenpflanzen sachgerecht anwenden und seine algorithmische Struktur beschreiben (E2, E4, E5, E7).</li> </ul> <p>Einstieg: Welche Pflanzen sind in der Schulumgebung häufig zu finden?      Erheben von Vorwissen  <b>Notieren von Beobachtungshypothesen</b>      Herausarbeiten der Notwendigkeit, einzelne Pflanzen zu bestimmen, um sie benennen und ihre Häufigkeit erheben zu können      Üben des Bestimmens an (ggf. mitgebrachten) Pflanzen mit Bestimmungssoftware, z. B. [7]      Problematisierung: „Was macht der Computer eigentlich?“      Analyse des Bestimmungsalgorithmus anhand von analogem Bestimmungsschlüssel [9, 10] <b>und/oder</b> Software [7, 8]      Visualisierung in einem Entscheidungsbaum  <b>Thematisieren von komplexen, für Nutzer nicht sichtbaren Algorithmen [11]</b>      Kennübungen Blütenpflanzen durch einen Unterrichtsgang, z. B.:      Finden und Mitbringen von je einer Pflanze mittels einlaminiertem 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  <b>Kernaussage:</b>  <i>Bestimmungsschlüssel lenken die Aufmerksamkeit nacheinander auf ein Merkmal pro Schritt und zwei oder mehr alternative Merkmalsausprägungen. Es werden nur ausgewählte Merkmale überprüft.</i>  <i>Mit etwas Erfahrung lassen sich Blütenpflanzen an Sondermerkmalen oder am Gesamteindruck (Habitus) schneller wiedererkennen.</i>  <b>Herbarium mit 5-10 Blütenpflanzen krautige Blütenpflanzen aus dem Schulumfeld</b>      Ordnen nach Pflanzenfamilien      Alternativen: Klassenherbarium, digitales Herbarium</p>
--	----------------------	--

<p><b>Experimente/ Untersuchungen/ Arbeit mit Modellen, z. B.:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Präparation von Blüten (KLP)</li> <li>• <b>Strukturmodelle verschiedener Blüten</b></li> <li>• Funktionsmodelle zur Ausbreitung von Samen (KLP)</li> <li>• Kennübungen zu Blütenpflanzen im Schulumfeld</li> <li>• <b>Herbarium</b></li> </ul>	<p><b>Weiterführende Materialien, z. B.:</b></p> <p>[2] Film: „Windbestäubung“ FWU (2010, 1:33 min.) kurze, prägnante Beschreibung am Beispiel von Mais</p> <p>[3] Bruno P. Kremer „Blüten experimentell“ Bern: Haupt 2013, S. 54ff. online unter: <a href="https://www.haupt.ch/verlagdownload/zusatzmaterial/9783258077826_Kremer_Blueten_experimentell.pdf">https://www.haupt.ch/verlagdownload/zusatzmaterial/9783258077826_Kremer_Blueten_experimentell.pdf</a></p> <p>Das Buch beschreibt viele mögliche Experimente mit Blüten.</p> <p>[4] Film: „Bestäubung und Befruchtung“ FWU 5607098 (2010, 1:27 min) Der Trickfilm zeigt am Beispiel einer Kirschblüte Bestäubung, Befruchtung und Fruchtbildung</p> <p>[6] „Von Früchten und Samen das Fliegen lernen“ Stuttgart: 2012 online unter <a href="http://www.bwstiftung.de/uploads/tx_news/BWS_IdeenkastenBionik_web.pdf">www.bwstiftung.de/uploads/tx_news/BWS_IdeenkastenBionik_web.pdf</a></p> <p>Die Broschüre zeigt, wie sich die Flugeigenschaften von Früchten durch eingehende Untersuchung und durch Variationen beim Nachbau erforschen lassen.</p> <p>[7] <a href="http://kukkakasvit.luontoportti.fi/index.phtml?lang=de">http://kukkakasvit.luontoportti.fi/index.phtml?lang=de</a> Apps: Flora Incognita; Picture this (nur für Lehrer) Bestimmungsschlüssel digital</p> <p>[8] <a href="http://id-logics.com/">http://id-logics.com/</a> Bestimmungsschlüssel digital</p> <p>[11] <a href="https://identify.plantnet.org/">https://identify.plantnet.org/</a> Eignet sich gut, wenn es um das Ergebnis der Bestimmung geht (z. B. Kartierung).</p> <p>[13] Ruprecht Düll/Herfried Kutzelnigg: „Taschenlexikon der Pflanzen Deutschlands“ Heidelberg: Quelle und Meyer 82016</p>	
<p><b>Diagnosemöglichkeiten, z. B.:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• in Präsentations-Software erstelltes Quiz</li> <li>• Herbarium, Baumprotokoll</li> <li>• Blüten-Legebilder</li> </ul>	<p><b>Möglichkeiten individueller Förderung</b></p>	<p><b>Möglichkeiten fächerübergreifender Vernetzung</b></p> <p>D: Steckbrief zu Pflanzen; Beschreibung</p>
<p><b>Bezüge zum Medienkompetenz-Rahmen NRW:</b> Die Schülerinnen und Schüler können...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• einen Bestimmungsschlüssel (auch digital) zur Identifizierung einheimischer Samenpflanzen sachgerecht anwenden und seine algorithmische Struktur beschreiben (MKR 1.2, 6.2, E2, E4, E5, E7)</li> <li>• ...nach Anleitung biologische Informationen aus analogen und digitalen Medien (Fachtexte, Filme, Tabellen, Diagramme, Abbildungen, Schemata) entnehmen sowie deren Kernaussagen wiedergeben und die Quelle notieren (MKR 2.1, 2.2)</li> <li>• ...selbstständig aus analogen und digitalen Medien Daten und Informationen gewinnen, sie in Bezug auf ihre Relevanz, ihre Qualität, ihren Nutzen und ihre Intention analysieren, sie aufbereiten und deren Quellen korrekt belegen (MKR 4.3)</li> </ul>		

## UV 6 „Bau und Leistungen des menschlichen Körpers – Nahrung, Energie für den Körper“ (12 Std.)

<p><b>Inhaltsfeldbeschreibung (Auszug)</b></p>		
<p>Fundierte Kenntnisse zur Funktionsweise des Organismus ermöglichen Entscheidungen für eine gesunde Lebensweise. Unter Berücksichtigung eigener Körpererfahrungen wird die Leistungsfähigkeit des menschlichen Körpers auf anatomischer und physiologischer Ebene mit folgenden Schwerpunktsetzungen betrachtet. Die biologischen Konzepte [...] Ernährung und Verdauung bilden die Voraussetzung für das Verständnis der komplexen Zusammenhänge im Stoffwechsel des Menschen.</p>		
<p><b>Beiträge zu den Basiskonzepten</b></p>		
<p><b>System</b> Arbeitsteilung im Organismus</p>	<p><b>Struktur und Funktion</b> Oberflächenvergrößerung im Darm</p>	<p><b>Entwicklung</b></p>

## Jahrgangsstufe 5/6

Stoff- und Energieumwandlung im menschlichen Körper			
Sequenzierung:		Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans	
Fragestellungen	Inhaltliche Aspekte	Die Schülerinnen und Schüler können...	Didaktisch-methodische Anmerkungen und Empfehlungen
Woraus besteht unsere Nahrung?	Nahrungsbestandteile und ihre Bedeutung	<ul style="list-style-type: none"> <li>• bei der Untersuchung von Nahrungsmitteln einfache Nährstoffnachweise nach Vorgaben planen, durchführen und dokumentieren (E1, E2, E3, E4, E5, K1).</li> <li>• das Vorgehen und wesentliche Ergebnisse bei Experimenten in vorgegebenen Formaten (Protokolle, Skizzen) dokumentieren. (K1)</li> </ul>	<p>Problematisierung mit Rückgriff auf Vorwissen der SuS z. B.: Wieso reicht Muttermilch in den ersten Lebensmonaten eines Säuglings zur Ernährung aus? → Muttermilch muss alle Stoffe beinhalten, die lebensnotwendig sind.</p> <p>Schulbuchtext zur Einteilung der Nährstoffe in Bau- und Betriebsstoffe, Einführung einfacher Symbole für die Nährstoffe</p> <p>Untersuchung von Nahrungsmitteln z.B. Milch, Planung und Durchführung der Nährstoffnachweise in arbeitsteiliger Gruppenarbeit:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Zucker (Fehling-Probe im Wasserbad),</li> <li>- Eiweiß (Essigessenz)</li> <li>- Fett (Fettfleckprobe)</li> <li>- Stärke (Lugolsche Lösung)</li> </ul> <p>Anfertigung eines Protokolls nach der Vorlage aus UV 5.1</p> <p>Auswertung einer Tabelle mit Angaben zur Zusammensetzung von Muttermilch [1]</p> <p>Lehrerinformation über die Bedeutung von Vitaminen und Mineralstoffen und der Notwendigkeit der Nahrungsumstellung bei älteren Säuglingen</p> <p><i>Kernaussage:</i></p> <p><i>Muttermilch enthält alle Nährstoffe sowie viele Mineralstoffe und Vitamine und ist für die ersten Lebensmonate völlig ausreichend.</i></p>

## Jahrgangsstufe 5/6

Wie ernährt man sich gesund?	Gesunde Ernährung	<ul style="list-style-type: none"> <li>Lebensmittel anhand von ausgewählten Qualitätsmerkmalen beurteilen (B1, B2).</li> <li>Empfehlungen zur Gesunderhaltung des Körpers und zur Suchtprophylaxe unter Verwendung von biologischem Wissen entwickeln (B3, B4, K4).</li> <li>nach Anleitung biologische Informationen und Daten aus analogen und digitalen Medienangeboten (Fachtexte, Filme, Tabellen, Diagramme, Abbildungen, Schemata) entnehmen sowie deren Kernaussagen wiedergeben (K2).</li> </ul>	<p>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 in Bezug auf Gehalt an Energie, Kohlenhydraten, Fett, Eiweißen, Vitaminen und Mineralstoffen mit Hilfe von Nährstofftabellen oder als Internetrecherche</p> <p><b>Bildvergleich „Super size me“ vorher und hinterher [3]</b></p> <p><b>Bewertung ausgewählter Lebensmittel, Genussmittel und Getränke (beginnend mit Milch) nach dem Ampelprinzip [4]</b></p> <p><b>Ernährungsstörungen</b></p> <p>Vergleich verschiedener Empfehlungen zur ausgewogenen Ernährung (Ernährungspyramide, 10 Regeln der DGE, Darstellungen im Schulbuch), Festhalten der Gemeinsamkeiten</p> <p><b>Kernaussage:</b></p> <p><i>Eine ausgewogene Ernährung berücksichtigt nicht nur den Energiehalt der Nahrung, sondern auch die Zusammensetzung der Nährstoffe, den Vitamin-, Ballaststoffgehalt und viele weitere Aspekte.</i></p> <p><i>Die Empfehlungen der Ernährungswissenschaftler helfen, sich gesund zu ernähren.</i></p>
------------------------------	-------------------	---	---

## Jahrgangsstufe 5/6

<p>Welche Veränderungen erfährt die Nahrung auf ihrem Weg durch den Körper?</p>	<p>Verdauungsorgane und Verdauungsvorgänge</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• die Arbeitsteilung der Verdauungsorgane erläutern (UF1).</li> <li>• Zusammenhänge zwischen Bau und Funktion jeweils am Beispiel der Verdauungsorgane erläutern (UF1, UF4).</li> <li>• die Wirkungsweise von Verdauungsenzymen mit Hilfe einfacher Modellvorstellungen beschreiben (E6).</li> <li>• am Beispiel des Dünndarms das Prinzip der Oberflächenvergrößerung und seine Bedeutung für den Stoffaustausch erläutern (UF4)</li> <li>• Blut als Transportmittel für Nährstoffe beschreiben (UF1, UF2, UF4),</li> </ul>	<p>Leitidee: Vom Teller zur Toilette – die Nahrung verändert sich Simulationsversuch „Der Weg der Nahrung“ [5], Übertragung des Versuchs auf die einzelnen Verdauungsabschnitte Die Alltagsvorstellung „Verdauung findet im Magen statt“ wird erweitert. Die Alltagsvorstellung „Durch Verdauung wird Energie gewonnen“ wird revidiert. <i>Kernaussage:</i> <i>Bei der Verdauung wird die Nahrung in verschiedenen Abschnitten arbeitsteilig verändert.</i> 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. <b>Demonstrationsversuch zum Abbau von Eiweiß durch Waschpulver</b> [8] Vergleich Abb. Dünndarm mit Zotten aus dem Schulbuch mit beliebigem Rohr/Schlauch, Verdeutlichung des Prinzips der Oberflächenvergrößerung durch Flächenvergleiche, <b>Vergleich Stofftaschentuch/Geschirrtuch/Handtuch</b> in Bezug auf Wasseraufnahme, Auflösezeit von Brühwürfel ganz bzw. verkleinert in heißem Wasser Auswerten von Blutzuckerwerten im Blutplasma vor und nach einer Mahlzeit [9] <i>Kernaussage:</i> <i>Enzyme zerlegen die Nährstoffe in ihre Grundbausteine, die dann über die Darmwand ins Blut gelangen. Die Aufnahme in das Blut wird sowohl durch die Vergrößerung der Aufnahmefläche der Dünndarmwand als auch durch die Zerlegung in Einzelbausteine ermöglicht.</i></p>
---	--	---	---

<p><b>Experimente/ Untersuchungen/ Arbeit mit Modellen, z. B.:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einfache Nährstoffnachweise (KLP)</li> <li>• (Fehling, Fettfleckprobe, Essigessenz, Lugolsche Lösung)</li> <li>• Amylase-Experiment</li> </ul>		<p><b>Weiterführende Materialien, z. B.:</b></p> <p>[1] vergleichende Angaben zur Kuh-, Schaf- Ziegen und Stutenmilch  <a href="https://www.zalp.ch/aktuell/suppen/suppe_2004_03_01/su_mi.html">https://www.zalp.ch/aktuell/suppen/suppe_2004_03_01/su_mi.html</a></p> <p>[2] Trailer zum Film „Super size me“  <a href="https://www.youtube.com/watch?v=F198TzTnG9g">https://www.youtube.com/watch?v=F198TzTnG9g</a></p> <p>[4] App Code-Check: ermöglicht einen schnellen Produktvergleich  <a href="https://www.codecheck.info/hintergrund/naehrwert-ampel">https://www.codecheck.info/hintergrund/naehrwert-ampel</a></p> <p>[7] Versuch mit einer stark verdünnten (1 % igen) Stärkelösung → Nachweis mittels Lugolscher Lösung <a href="https://www.chids.de/dachs/praktikumsprotokolle/PP0089Hydrolyse_Staerke.pdf">https://www.chids.de/dachs/praktikumsprotokolle/PP0089Hydrolyse_Staerke.pdf</a></p> <p>[8] Tipp: auf folgende Ansätze beschränken: Glas 1: Wasser, Glas 2: Wasser und 1 Teelöffel Eiklar, Gas 3: Wasser, 1Teeöffel Eiklar, Teelöffel  <a href="https://www.bio-logisch-nrw.de/aufgabenarchiv/">https://www.bio-logisch-nrw.de/aufgabenarchiv/</a></p> <p>[10] Trimino ist eine Variante des Dominospiele, mit dem Trimino-Generator lassen sich unterschiedliche Formen mit eigenen Begriffen erzeugen  <a href="http://paul-matthies.de/Schule/Trimino.php">http://paul-matthies.de/Schule/Trimino.php</a></p> <p>Film: Aus Kost wird Kot <a href="https://www.planet-schule.de/sf/php/sendungen.php?sendung=7433">https://www.planet-schule.de/sf/php/sendungen.php?sendung=7433</a></p> <p>Film: Abenteuer Ernährung  <a href="https://www.planet-schule.de/sf/php/sendungen.php?sendung=8458">https://www.planet-schule.de/sf/php/sendungen.php?sendung=8458</a></p>	
<p><b>Diagnosemöglichkeiten, z. B.:</b></p> <p>Legen eines Trimino [10]  Versuchsprotokolle</p>	<p><b>Möglichkeiten individueller Förderung</b></p> <p>Binnendifferenzierung mit gestaffelten Schwierigkeitsgraden bei Versuchen</p>		<p><b>Möglichkeiten fächerübergreifender Vernetzung</b></p> <p>Bildung für ein nachhaltiges Leben (SoWi, Erdkunde)</p>
<p><b>Bezüge zum Medienkompetenz-Rahmen NRW:</b> Die Schülerinnen und Schüler können...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ... selbstständig aus analogen und digitalen Medien Daten und Informationen gewinnen (MKR 4.3)</li> <li>• ...nach Anleitung biologische Informationen aus analogen und digitalen Medien (Fachtexte, Filme, Tabellen, Diagramme, Abbildungen, Schemata) entnehmen sowie deren Kernaussagen wiedergeben und die Quelle notieren (MKR 2.1, 2.2)</li> </ul> <p><b>Bezüge zur Umwelt- und Verbrauchererziehung:</b> Die Schülerinnen und Schüler können...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lebensmittel anhand von ausgewählten Qualitätsmerkmalen beurteilen (B1, B2), (VB Ü, VB B, Z5)</li> </ul>			

### UV 7 „Bau und Leistungen des menschlichen Körpers – Atmung und Blutkreislauf“ (13 Std.)

Inhaltsfeldbeschreibung (Auszug)		
[...]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 [...] bilden die Voraussetzung für das Verständnis der komplexen Zusammenhänge im Stoffwechsel des Menschen.		
Beiträge zu den Basiskonzepten		
<p><b>System</b>  Systemebenen Zelle-Gewebe-Organ-Organismus  Arbeitsteilung im Organismus am Beispiel des Gastransports  Stoff- und Energieumwandlung im menschlichen Körper</p>	<p><b>Struktur und Funktion</b>  Oberflächenvergrößerung in der Lunge</p>	<p><b>Entwicklung</b></p>
<b>Sequenzierung:</b>	<b>Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans</b>	<b>Didaktisch-methodische Anmerkungen und Empfehlungen</b>

## Jahrgangsstufe 5/6

Fragestellungen	Inhaltliche Aspekte	Die Schülerinnen und Schüler können...	Kernaussagen/ Alltagsvorstellungen/ fakultative Aspekte
Wie kommt der Sauerstoff in unseren Körper?	<p>Gasaustausch in der Lunge Luft als Gemisch verschiedener Gase</p> <p>Bau und Funktion der Atmungsorgane</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Blut als Transportmittel für Nährstoffe, Sauerstoff und Kohlenstoffdioxid beschreiben und die Bedeutung des Transports für die damit zusammenhängenden Stoffwechselvorgänge erläutern (UF1, UF2, UF4).</li> <li>Zusammenhänge zwischen Bau und Funktion jeweils am Beispiel der Atmungsorgane erläutern (UF1, UF4).</li> <li>die Funktion der Atemmuskulatur zum Aufbau von Druckunterschieden an einem Modell erklären (E6).</li> <li>am Beispiel der Lunge das Prinzip der Oberflächenvergrößerung und seine Bedeutung für den Stoffaustausch erläutern (UF4).</li> <li>das Vorgehen und wesentliche Ergebnisse bei Experimenten in vorgegebenen Formaten (Skizzen) dokumentieren. (K1)</li> </ul>	<p>Problematisierung mit Rückgriff auf das vorangegangene UV: Wieso kann ich drei Monate leben ohne zu essen, drei Tage ohne trinken, aber nur drei Minuten ohne zu atmen?</p> <p>Wiederholung: Bedeutung der Nährstoffe (Fokus: Betriebsstoffe)</p> <p>Entwicklung und Durchführung eines Experiments zur Brenndauer einer Kerze unter einem Glasgefäß. Erweiterung: einmal mit „normaler“ Luft (Einatemluft), einmal mit Ausatemluft.</p> <p>Rückgriff auf Vorwissen zur Zusammensetzung der Luft, Entwicklung eines Schemas zur Zellatmung (nur als „Black Box“, Edukte und Produkte)</p> <p>Weiterführender Versuch zur Rolle des Kohlenstoffdioxids und der Notwendigkeit seiner „Entsorgung“ [1]</p> <p><b>Kernaussage:</b></p> <p><i>Zur Freisetzung von Energie aus den Nährstoffen ist Sauerstoff notwendig. In der Ausatemluft ist er zu geringeren Anteilen enthalten als in der Einatemluft.</i></p> <p>Thematierung des Wegs der Luft in den Körper</p> <p>Veranschaulichung der Funktion des Zwerchfells mit einem einfachen Funktionsmodell, u.U. können die SuS dieses auch selbst basteln [2].</p> <p>Ggf. vertiefte Erarbeitung an Stationen mit weiteren Modellen oder einfachen Selbstversuchen [3]</p> <p>Erarbeitung des Feinbaus der Lunge, erneutes Aufgreifen des Prinzips der Oberflächenvergrößerung [4], ggf. mithilfe eines Modells [5]</p> <p>Sektion einer Lunge aus dem Schlachthof (schwammartiges Gewebe, Aufpumpen, ...)</p> <p><b>Kernaussage:</b></p> <p><i>Die Lunge besteht aus vielen feinen Verästelungen, die in kleinen Lungenbläschen enden. Deren dünne Wände bilden zusammen eine große Fläche. Sie ermöglichen den Austausch der Atemgase mit den sie umgebenden haarfeinen Blutgefäßen.</i></p>

## Jahrgangsstufe 5/6

<p>Wie wird der Sauerstoff im Körper weiter zu seinem Ziel transportiert?</p>	<p>Aufgaben des Blutes Blutkreislauf Gasaustausch an den Zellen Bau und Funktion des Herzens</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Blut als Transportmittel für Nährstoffe, Sauerstoff und Kohlenstoffdioxid beschreiben und die Bedeutung des Transports für die damit zusammenhängenden Stoffwechselvorgänge erläutern (UF1, UF2, UF4).</li> <li>Zusammenhänge zwischen Bau und Funktion jeweils am Beispiel des Herz- Kreislaufsystems erläutern (UF1, UF4).</li> <li>die Funktionsweise des Herzens an einem einfachen Modell erklären und das Konzept des Blutkreislaufs an einem Schema erläutern (E6).</li> </ul>	<p>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 Farbzuordnung rot / blau zu sauerstoffreichem bzw. kohlenstoffdioxidreichem Blut. Nutzung eines Modells zur Veranschaulichung der Arbeitsweise des Herzens als Saug-Druck-Pumpe [8]</p> <p><b>Kernaussage:</b> <i>Der Blutkreislauf ist ein Kreislauf mit zwei aufeinander abgestimmt arbeitenden Pumpen, sowie mit Körper- und Lungen-„Schleife“.</i></p>
<p>Wie ist das Blut aufgebaut und welche weiteren Aufgaben hat es?</p>	<p>Bestandteile und Aufgaben des Blutes</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Blut (Fertigpräparate) mikroskopisch untersuchen und seine heterogene Zusammensetzung beschreiben (E4, E5, UF1).</li> <li>Blut als Transportmittel für Nährstoffe, Sauerstoff und Kohlenstoffdioxid beschreiben und die Bedeutung des Transports für die damit zusammenhängenden Stoffwechselvorgänge erläutern (UF1, UF2, UF4).</li> </ul>	<p>Fokus auf die im mikroskopischen Bild sichtbaren Bestandteile des Blutes (Blutplasma und rote Blutkörperchen) und deren Aufgaben [9]</p> <p><b>Weitere Blutbestandteile und deren Aufgaben</b></p> <p>Die Alltagsvorstellung „Blut ist eine homogene rote Flüssigkeit“ wird kontrastiert. Abschluss der Sequenz: Überblick über das Zusammenwirken der Organe</p> <p><b>Kernaussage:</b> <i>Blut besteht aus verschiedenen Zelltypen mit unterschiedlichen Aufgaben, die in einer wässrigen Flüssigkeit, dem Blutplasma, schwimmen. Eine wichtige Aufgabe des Blutes ist der Transport von Nährstoffen und Atemgasen.</i></p>
<p>Warum ist Rauchen schädlich?</p>	<p>Suchtvorbeugung – Gefahren von Tabakkonsum</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>die Folgen des Tabakkonsums für den Organismus erläutern (UF1, UF2, K4).</li> <li>Empfehlungen zur Gesunderhaltung des Körpers und zur Suchtprophylaxe unter Verwendung von biologischem Wissen entwickeln (B3, B4, K4).</li> <li>nach Anleitung biologische Informationen und Daten aus analogen Medienangeboten (Fachtexte, Abbildungen, Schemata) entnehmen sowie deren Kernaussagen wiedergeben (K2).</li> </ul>	<p>Wirkungen und Folgen des Tabakkonsums</p> <p>Fokus: Verklebung der Lungenbläschen („Raucherlunge“) durch Teer, Sauerstoffmangel durch Kohlenstoffmonoxid, Durchblutungsstörungen durch Nikotin, evtl. Erweiterung auf Krebsrisiko); Gründe für das Rauchen und das Nichtrauchen [10]</p> <p>Ggf. in Zusammenarbeit mit der Klassenleitung oder dem Religionsunterricht: Nein-Sagen Lernen [11]</p> <p><b>Kernaussage:</b> <i>Zigaretten enthalten verschiedene Giftstoffe, die den Körper auf vielfältige Art und Weise schädigen. Sie selbstbewusst abzulehnen bedeutet, gut für seinen Körper zu sorgen.</i></p>

<p><b>Experimente/ Untersuchungen/ Arbeit mit Modellen, z. B.:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Experimente zur Ein- und Ausatemluft bzw. zur Rolle von O<sub>2</sub> und CO<sub>2</sub> bei Verbrennungsprozessen</li> <li>Funktionsmodell zur Atemmuskulatur (KLP) (hier: Zwerchfellatmung)</li> <li>Funktionsmodell des Herzens (KLP)</li> <li>Mikroskopie von Blut (Fertigpräparat) (KLP)</li> </ul>	<p><b>Weiterführende Materialien, z. B.:</b></p> <p>[2]Der Lehrerbildungsserver des Landes Baden-Württemberg bietet hier Anleitungen zum Bau je eines Modells zur Bauch- und zur Brustatmung sowie und Arbeitsblätter zur Modellkritik. <a href="https://lehrerfortbildung-bw.de/u_matnatech/bio/gym/bp2016/fb8/2_atmung/1_ab/3_funktion/203_ab_lungenfunktionsmodelle_bau.pdf">https://lehrerfortbildung-bw.de/u_matnatech/bio/gym/bp2016/fb8/2_atmung/1_ab/3_funktion/203_ab_lungenfunktionsmodelle_bau.pdf</a></p> <p>[5] Versuch zur Oberflächenvergrößerung <a href="https://www.youtube.com/watch?v=Joio2eYxm0I">https://www.youtube.com/watch?v=Joio2eYxm0I</a></p> <p>[6] Einfaches Schema des Blutkreislaufs <a href="https://www.schulentwicklung.nrw.de/materialdatenbank/material/view/5516">https://www.schulentwicklung.nrw.de/materialdatenbank/material/view/5516</a></p> <p>[8] Anleitung zum Bau eines „low-cost-Herzfunktionsmodells“ <a href="https://lehrerfortbildung-bw.de/u_matnatech/bio/gym/bp2016/fb8/3_blat_kreislauf/1_ab/2_modell/">https://lehrerfortbildung-bw.de/u_matnatech/bio/gym/bp2016/fb8/3_blat_kreislauf/1_ab/2_modell/</a></p> <p>[9] Erarbeitung eines Lernplakats zur Transportfunktion des Blutes; Schulung der Präsentationskompetenz <a href="https://www.schulentwicklung.nrw.de/materialdatenbank/material/view/5515">https://www.schulentwicklung.nrw.de/materialdatenbank/material/view/5515</a></p>	
<p><b>Diagnosemöglichkeiten, z. B.:</b></p> <p>Lernplakat Versuchsprotokolle</p>	<p><b>Möglichkeiten individueller Förderung</b></p> <p>Binnendifferenzierung mit gestaffelten Schwierigkeitsgraden bei Versuchen</p>	<p><b>Möglichkeiten fächerübergreifender Vernetzung</b></p> <p>Gesundheitsbildung für den Körper (Sport)</p>
<p><b>Bezüge zum Medienkompetenz-Rahmen NRW:</b> Die Schülerinnen und Schüler können...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>nach Anleitung biologische Informationen aus analogen und digitalen Medien (Fachtexte, Filme, Tabellen, Diagramme, Abbildungen, Schemata) entnehmen sowie deren Kernaussagen wiedergeben und die Quelle notieren (MKR 2.1, 2.2)</li> <li>selbstständig aus analogen und digitalen Medien Daten und Informationen gewinnen (MKR 4.3)</li> </ul> <p><b>Bezüge zur Umwelt- und Verbrauchererziehung:</b> Die Schülerinnen und Schüler können...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Empfehlungen zur Gesunderhaltung des Körpers und zur Suchtprophylaxe unter Verwendung von biologischem Wissen entwickeln (B3, B4, K4). (VB B; Z1, Z3)</li> <li>die Folgen des Tabakkonsums für den Organismus erläutern (UF1, UF2, K4), (VB B; Z3)</li> </ul>		

### UV 8 „Aktiv werden für ein gesundheitsbewusstes Leben“ (6 Std.)

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.		
Beiträge zu den Basiskonzepten		
<p><b>System</b> Stoff- und Energieumwandlung im menschlichen Körper</p>	<p><b>Struktur und Funktion</b> Gegenspielerprinzip am Beispiel der Muskulatur</p>	<p><b>Entwicklung</b></p>
<p><b>Sequenzierung:</b> Fragestellungen</p>	<p><b>Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans</b> Die Schülerinnen und Schüler können...</p>	<p><b>Didaktisch-methodische Anmerkungen und Empfehlungen</b> Kernaussagen/ Alltagsvorstellungen/ fakultative Aspekte</p>

## Jahrgangsstufe 5/6

<p>Wie bewege ich mich?</p>	<p>Abschnitte des Skeletts und ihre Funktionen  Grundprinzip von Bewegungen</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zusammenhänge zwischen Bau und Funktion am Beispiel des Bewegungssystems erläutern (UF1, UF4).</li> <li>• das Grundprinzip des Zusammenwirkens von Skelett und Muskulatur bei Bewegungen erklären (UF1).</li> </ul>	<p>Problematisierung: gemeinsames Seilchenspringen - zur Klärung der Voraussetzungen für Bewegungen das Skelettmodell aus der Sammlung präsentieren. Das Skelett ist nicht aus einem „Guss“: Eigenschaften des Skeletts sammeln (z.B. große Vielfalt der Knochen, stabile Knochen, viele Gelenke zwischen Knochen,...); Klärung der Grundfunktionen wesentlicher Abschnitte. <b>Bastelbogen des menschlichen Skeletts</b> [1] (evtl. als <b>Hausaufgabe</b>) ausschneiden lassen. Fokussierung auf Fuß- und Handskelett und Rückgriff auf das Seilchenspringen, 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 <b>1) Basteln von Wirbelsäulenmodellen, Funktion der Bandscheiben</b> <b>Kernaussage:</b> <i>Die einzelnen Abschnittsgruppen des Skeletts weisen jeweils strukturelle Anpassungen an ihre spezifische Funktion auf. Im Fußskelett zeigt sich eine Anpassung an die erhöhte Druckbelastung beim aufrechten Gang; der Bau des Handskeletts ermöglicht das Greifen.</i> Rückgriff auf die Problematisierung: Seilchenspringen alternativ: Kurzfilm „Skeleton Dancer“ [2] Fokussierung auf fehlende Muskeln und Sehnen Einführung des Gegenspielerprinzips und Veranschaulichung mithilfe eines Funktionsmodells zur Muskelbewegung des Beugers und Strecker; <b>Basteln eines Funktionsmodells mit Modellkritik</b> [3] Die Alltagsvorstellung „Ein Muskel zieht sich zusammen und entspannt sich“ wird durch das Funktionsmodell kontrastiert. <b>Kernaussage:</b> <i>Die Position der Muskeln im Körper, ihre Verbindung zum Skelett durch Sehnen und ihre Fähigkeit zur Kontraktion ermöglichen Bewegungen.</i></p>
-----------------------------	---	--	--

## Jahrgangsstufe 5/6

Bewegung – Teamarbeit für den Körper?	Zusammenhang zwischen körperlicher Aktivität und Nährstoff- sowie Sauerstoffbedarf	<ul style="list-style-type: none"> <li>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).</li> <li>das Vorgehen und wesentliche Ergebnisse bei Untersuchungen in vorgegebenen Formaten (Tabellen, Diagramme) dokumentieren. (K1)</li> </ul>	<p>Einführung über ein quantitatives Experiment in Kooperation mit dem Fach Sport. Messwerte werden dort ermittelt.</p> <p>-High Impact-Übung, z.B. Jumping Jack oder Seilchenspringen, -wahlweise Pulsschläge oder/ und Atemfrequenz messen lassen, -außerdem Wärmefreisetzung thematisieren</p> <p>Der Alltagsvorstellung „Energie wird hergestellt und verbraucht“ wird mithilfe der Methode ‚Brücke bauen‘ entgegengewirkt [4]: „Energie wird aufgenommen und abgegeben.“</p> <p>Erstellung von Diagrammen aus Wertetabellen, Arbeit mit Tabellenkalkulationsprogrammen, Vergleich verschiedener Diagrammtypen, Auswertung des Einflusses verschiedener Parameter (z.B. Körpergröße, Geschlecht, Trainingsstatus)</p> <p>Ausgehend von den Eigenwahrnehmungen während des Experiments den Zusammenhang von Nährstoff- und Sauerstoffzufuhr als Bedingung für sportliche Aktivität anschaulich (z.B. im Schaubild) darstellen.</p> <p><i>Kernaussage:</i> Körperliche Aktivität führt zu einer erhöhten Sauerstoffaufnahme. Die dabei aus den Nährstoffen freigesetzte Energie wird zur Bewegung und auch zur Wärmefreisetzung genutzt.</p> <p><b>Sportverletzungen und PECH-Regel</b></p>
<p><b>Experimente/ Untersuchungen/ Arbeit mit Modellen, z. B.:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Quantitatives Experiment zur Abhängigkeit der Herzschlag- oder Atemfrequenz von der Intensität körperlicher Anstrengung (KLP)</li> <li>Vergleich von Struktur- und Funktionsmodell (Skelett sowie Funktionsmodell Beuger/Strecker)</li> </ul>		<p><b>Weiterführende Materialien, z. B.:</b></p> <p>[1] anschauliches Skelett, das auch gut beschriftet werden kann <a href="https://kinderuni.at/wp-content/uploads/2018/11/bastelanleitung-skelett.pdf">https://kinderuni.at/wp-content/uploads/2018/11/bastelanleitung-skelett.pdf</a>  [2] <a href="https://www.youtube.com/watch?v=px8W2-bn3b8">https://www.youtube.com/watch?v=px8W2-bn3b8</a>  <a href="https://www.youtube.com/watch?v=h03QBNVwX8Q">https://www.youtube.com/watch?v=h03QBNVwX8Q</a>  [3] Bastelanleitung und Aufgaben zum Modellvergleich /zur Modellkritik <a href="https://www.lehrplanplus.bayern.de/sixcms/media.php/72/NT5_Aufgabe_Gegenspielerprinzip%20Modell.pdf">https://www.lehrplanplus.bayern.de/sixcms/media.php/72/NT5_Aufgabe_Gegenspielerprinzip%20Modell.pdf</a>  [4] <a href="https://www.mnu.de/images/publikationen/GeRRN/GeRRN_2._Auflage_2017-09-23.pdf">https://www.mnu.de/images/publikationen/GeRRN/GeRRN_2._Auflage_2017-09-23.pdf</a></p>	
<p><b>Diagnosemöglichkeiten, z. B.:</b> Versuchsprotokolle Beurteilung von erstellten Modellen</p>		<p><b>Möglichkeiten individueller Förderung</b></p> <p>Binnendifferenzierung mit gestaffelten Schwierigkeitsgraden bei Versuchen</p>	<p><b>Möglichkeiten fächerübergreifender Vernetzung</b></p> <p>Gesundheitsbildung für den Körper (Sport)</p>
<p><b>Bezüge zum Medienkompetenz-Rahmen NRW:</b> Die Schülerinnen und Schüler können...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>nach Anleitung biologische Informationen aus analogen und digitalen Medien (Fachtexte, Filme, Tabellen, Diagramme, Abbildungen, Schemata) entnehmen sowie deren Kernaussagen wiedergeben und die Quelle notieren (MKR 2.1, 2.2)</li> </ul>			

## UV 9 „Vom Kind zum Erwachsenen – die Pubertät“ (7 Std.)

### Inhaltsfeldbeschreibung (Auszug)

## Jahrgangsstufe 5/6

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.

Beiträge zu den Basiskonzepten			
System		Struktur und Funktion	Entwicklung
Sequenzierung:		Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans	
Fragestellungen	Inhaltliche Aspekte	Die Schülerinnen und Schüler können...	Didaktisch-methodische Anmerkungen und Empfehlungen
Wie verändert sich mein Körper in der Pubertät?	körperliche und psychische Veränderungen in der Pubertät	<ul style="list-style-type: none"> <li>den Sprachgebrauch im Bereich der Sexualität kritisch reflektieren und sich situationsangemessen, respektvoll und geschlechtersensibel ausdrücken (B2, B3).</li> <li>körperliche und psychische Veränderungen in der Pubertät erläutern (UF1, UF2).</li> </ul>	<p>Problematisierung: Einstieg z. B. durch Fragensammeln mittels Fragenbox am Anfang (und auch zwischendurch)</p> <p><b>Aufregende Jahre: Jules Tagebuch (BzgA) [1] kann den Unterricht sinnvoll ergänzen (auch zum Selberlesen).</b></p> <p>Veränderungen in der Pubertät -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 <b>Kernaussage:</b> <i>Der Körper wird beim Erwachsenwerden durch Hormone so umgebaut, dass ein Mensch fruchtbar und sexuell attraktiv wird. Neben dem Körper verändern sich auch die Persönlichkeit, die Ansprüche und die an Jugendliche gestellten Erwartungen. Der Verlauf der Individualentwicklung ist in gewissem Rahmen festgelegt (Stelle im Körper, Zeitpunkt, Art und Weise). Die Merkmalsausprägung ist aber individuell unterschiedlich (z. B. Zeitpunkt).</i></p>

## Jahrgangsstufe 5/6

Mann oder Frau?	Bau und Funktion der Geschlechtsorgane  Körperpflege und Hygiene	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bau und Funktion der menschlichen Geschlechtsorgane erläutern (UF1).</li> <li>den weiblichen Zyklus in Grundzügen erklären (UF1, UF4).</li> <li>können nach Anleitung biologische Informationen und Daten aus analogen und digitalen Medienangeboten (Fachtexte, Diagramme, Abbildungen) entnehmen, sowie deren Kernaussagen wiedergeben (K2)</li> </ul>	<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 Gebärmutterhaut, 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>-Datenauswertung: Zykluslänge, Prognose für nächste Blutung und fruchtbare Tage anhand eines Menstruationskalenders</p> <p>-Thematisierung von Hygiene und offene Fragen</p> <p><i>Kernaussage:</i> <i>Der Bau der Geschlechtsorgane ist eine Angepasstheit an die Fortpflanzungsfähigkeit.</i> <i>Auf- und Abbau der Gebärmutterhaut, Eireifung und Eisprung wiederholen sich in einem etwa vierwöchigen Zyklus, wobei der Eisprung etwa 14 Tage vor Beginn der Blutung erfolgt.</i></p>
	<b>Experimente/ Untersuchungen/ Arbeit mit Modellen, z. B.:</b>		<b>Weiterführende Materialien, z. B.:</b>
	• Datenauswertung: Menstruationskalender		[1] Broschüren im Klassensatz kostenlos bei der Bundeszentrale für gesundheitliche Aufklärung erhältlich <a href="http://www.bzga.de">www.bzga.de</a>
<b>Diagnosemöglichkeiten, z. B.:</b> schriftliche Überprüfung	<b>Möglichkeiten individueller Förderung</b> geschlechtergetrennte Erarbeitung einzelner Aspekte	<b>Möglichkeiten fächerübergreifender Vernetzung</b> Moralisch-ethische Aspekte (Religion)	
<b>Bezüge zum Medienkompetenz-Rahmen NRW:</b> Die Schülerinnen und Schüler können...	<ul style="list-style-type: none"> <li>nach Anleitung biologische Informationen aus analogen und digitalen Medien (Fachtexte, Filme, Tabellen, Diagramme, Abbildungen, Schemata) entnehmen sowie deren Kernaussagen wiedergeben und die Quelle notieren (MKR 2.1, 2.2)</li> </ul>		

## UV 10 „Fortpflanzung – Ein Mensch entsteht“ (5 Std.)

Inhaltsfeldbeschreibung (Auszug)		
Der Beitrag des Faches Biologie zur Sexualerziehung fördert das Verständnis von körperlichen und psychischen Veränderungen in der Pubertät und unterstützt die Persönlichkeitsentwicklung durch die Reflexion der eigenen Rolle und des eigenen Handelns. Leitend sind insgesamt die Erziehung zu partnerschaftlichem und verantwortungsbewusstem Handeln, zu Respekt vor verschiedenen sexuellen Verhaltensweisen und Orientierungen sowie zum Nein-Sagen-Können in unterschiedlichen Zusammenhängen und Situationen.		
Das biologische Fachwissen bildet eine Grundlage für die Übernahme von Verantwortung in einer Partnerschaft und in der Schwangerschaft. [...] Über die menschliche Sexualität hinaus werden allgemeinbiologische Zusammenhänge im Bereich Fortpflanzung und Individualentwicklung deutlich.		
Beiträge zu den Basiskonzepten		
System	Struktur und Funktion	Entwicklung

## Jahrgangsstufe 5/6

Zusammenhang und Unterscheidung der Systemebenen Zelle-Organ-Ergebnis bei der Keimesentwicklung		Anpasstheit des menschlichen Körpers an die Reproduktionsfunktion	sexuelle Fortpflanzung erzeugt Varianten Wachstum durch Teilung und Größenzunahme von Zellen
Sequenzierung:		Didaktisch-methodische Anmerkungen und Empfehlungen	
Fragestellungen	Inhaltliche Aspekte	Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans	Kernaussagen/ Alltagsvorstellungen/ fakultative Aspekte
Wie beginnt menschliches Leben?	<p>Geschlechtsverkehr</p> <p>Befruchtung</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Eizelle und Spermium vergleichen und den Vorgang der Befruchtung beschreiben (UF1, UF2).</li> </ul>	<p>Einstieg z. B. über Fragen der Schüler/innen</p> <p>Inhaltliche Aspekte:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Sex als Ausdruck von Liebe</li> <li>-Geschlechtszellen und Befruchtung als Mikrofoto und Schema</li> <li>-Anbahnen eines Vererbungsbegriffs (Geschwister sind ähnlich, aber nicht gleich; Übermittlung durch Geschlechtszellen/Zellkerne)</li> <li>-<a href="#">Film von Lennart Nilsson in Ausschnitten [3]</a></li> </ul> <p>Die Begriffsdoppelung mit Samen im Pflanzenreich (für Embryo mit Nährstoffen und Schale) wird bewusst gemacht. Statt Samen wird der Begriff „Spermienzelle“ verwendet.</p> <p><i>Kernaussagen:</i></p> <p><i>Eizelle und Spermienzelle unterscheiden sich u. a. hinsichtlich Größe (Plasmaanteil) und Beweglichkeit. Bei der Befruchtung vereinigen sich die Zellkerne von Eizelle und Spermium. Nachkommen sind bei sexueller Fortpflanzung ähnlich, aber nicht gleich.</i></p>

## Jahrgangsstufe 5/6

<p>Wie entwickelt sich das Kind im Mutterleib?</p>	<p>Schwangerschaft</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>anhand geeigneten Bildmaterials die Entwicklung eines Embryos bzw. Fötus beschreiben und das Wachstum mit der Vermehrung von Zellen erklären (E1, E2, E5, UF4).</li> <li>Schwangerschaft und Geburt beschreiben und Maßnahmen zur Vermeidung von Gesundheitsrisiken für Embryo und Fötus begründen (UF1, UF2, B3).</li> <li>nach Anleitung biologische Informationen und Daten aus analogen und digitalen Medienangeboten (Fachtexte, Diagramme, Abbildungen) entnehmen, sowie deren Kernaussagen wiedergeben</li> </ul>	<p>Fokus: Embryonalentwicklung, Grundverständnis von Wachstum, Einstieg über Ultraschallbilder verschiedener Entwicklungsstadien</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Mikrofotos zeigen erste Zellteilungen ohne Volumenzunahme</li> <li>-spätere Volumenzunahme nur durch Versorgung mit Bau- und Betriebsstoffen möglich</li> <li>-Erklärung des Wachstums durch Zellteilung und Zunahme des Zellvolumens</li> </ul> <p>Problematisierung „Wie atmet und isst das Ungeborene?“</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Plazenta als Versorgungs- und Entsorgungsstation des Embryos</li> </ul> <p>Die Alltagsvorstellung „Körper sind kontinuierlich aufgebaute Materie“ wird durch die Darstellung des zellulären Aufbaus kontrastiert.</p> <p>Die Alltagsvorstellungen „Wachstum erfolgt (allein) durch Teilung der Zellen“ und „Teilung bedeutet Verkleinerung“ (Schokoladen-Denkfigur) werden durch die Volumenzunahme der Zellen erweitert.</p> <p>Weitere Aspekte von Schwangerschaft und Geburt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-zusammenfassende Behandlung der Abläufe, z. B. anhand eines Informationstextes</li> <li>-Modellversuch Fruchtblase (rohes Ei in wassergefülltem Gefrierbeutel); hier auch gut Modelldiskussion möglich</li> <li>-Entstehung von Mehrlingen</li> <li>-Schüler/innen fragen zu Hause nach den Umständen ihrer Geburt</li> <li>-besonderer Fokus: Verantwortung der Schwangeren (und ihres Umfeldes) für das Ungeborene und für den Säugling beim Stillen bzgl. Medikamenten, Alkohol, Nikotin etc.</li> </ul> <p><i>Kernaussage:</i></p> <p><i>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.</i></p>
<p>Wie lässt sich eine ungewollte Schwangerschaft vermeiden?</p>	<p>Empfängnisverhütung</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Methoden der Empfängnisverhütung für eine verantwortungsvolle Lebensplanung beschreiben (UF1).</li> </ul>	<p>Problematisierung: Vermeiden von Schwangerschaft kann verantwortungsvolles Handeln sein (am Beispiel von Jules Schwester [1] o.ä.)</p> <p>didaktische Reduktion:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-nur Kondom und „Pille“</li> <li>-bei der Pille keine Details zur hormonellen Wirkungsweise</li> </ul>

## Jahrgangsstufe 5/6

<p><b>Experimente/ Untersuchungen/ Arbeit mit Modellen, z. B.:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Ultraschallbilder der vorgeburtlichen Entwicklung (KLP)</li> <li>Modellexperiment zur Fruchtblase</li> </ul>	<p><b>Weiterführende Materialien, z. B.:</b></p> <p>[1] Jules Tagebuch <a href="http://www.bzga.de">www.bzga.de</a>  [3] Film von Lennart Nilsson, gut geeignet wegen der Verwendung von mikroskopischen und endoskopischen Aufnahmen des Fortpflanzungsgeschehens Film: „Faszination Liebe – das Wunder des Lebens“ (in Sammlung oder bei KLA)  Film „40 Wochen – Von der Keimzelle zum Kind“  <a href="https://www.planet-schule.de/sf/php/sendungen.php?sendung=8834">https://www.planet-schule.de/sf/php/sendungen.php?sendung=8834</a></p>	
<p><b>Diagnosemöglichkeiten, z. B.:</b></p> <p>Selbsttest</p>	<p><b>Möglichkeiten individueller Förderung</b></p> <p>geschlechtergetrennte Erarbeitung einzelner Aspekte</p>	<p><b>Möglichkeiten fächerübergreifender Vernetzung</b></p> <p>Moralisch-ethische Aspekte der Sexualität (Religion)</p>
<p><b>Bezüge zum Medienkompetenz-Rahmen NRW:</b> Die Schülerinnen und Schüler können...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>nach Anleitung biologische Informationen aus analogen und digitalen Medien (Fachtexte, Filme, Tabellen, Diagramme, Abbildungen, Schemata) entnehmen sowie deren Kernaussagen wiedergeben und die Quelle notieren (MKR 2.1, 2.2)</li> </ul>		

### 3.2. Jahrgangsstufe 8

Genutztes Schulbuch: Biosphäre 7-10 (Cornelsen)

#### UV 1 „Erkunden eines Ökosystems“ (i. d. R. Ökosystem Wald) (XX Std.)

Inhaltsfeldbeschreibung (Auszug)			
Beiträge zu den Basiskonzepten			
System		Struktur und Funktion	Entwicklung
Organisationsebenen eines Ökosystems, Zeigerorganismen		Angepasstheit bei Pflanzen und Tieren	
Sequenzierung:		Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans	Didaktisch-methodische Anmerkungen und Empfehlungen
Fragestellungen	Inhaltliche Aspekte	Die Schülerinnen und Schüler können...	Kernaussagen/ Alltagsvorstellungen/ fakultative Aspekte <sup>3</sup>
<b>Woraufhin können wir „unser“ Ökosystem untersuchen?</b> (Buch S. XX)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Erkundung und Beschreibung eines ausgewählten Biotops (Produzenten, Konsumenten, Destruenten)</li> </ul>		<p>Einführung in die Ökologie anhand eines Lebewesens (z. B. Eiche, Regenwurm...):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ökologie beschäftigt sich mit den Beziehungen zwischen Lebewesen sowie zwischen Lebewesen und Umwelt. – Was ist für die Eiche relevant, worauf hat sie Auswirkungen?</li> <li>- Sammeln relevanter Umweltfaktoren in einer übersichtlichen Darstellung, dabei Kategorisieren in abiotische und biotische Faktoren</li> </ul>

<sup>3</sup>Fakultative Aspekte werden durch blaue Farbe gekennzeichnet.

## Jahrgangsstufe 8

<p><b>Wie ist der Lebensraum strukturiert?</b></p> <p><b>Welche abiotischen Faktoren wirken in verschiedenen Teilbiotopen?</b></p> <p>(Buch S. XX)</p>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Erkunden eines Ökosystems (i. d. R. Wald; Stockwerkbau; Moose, Farne, Pilze; Fotosynthese etc.)</li><li>• „Wer frisst wen?“ - Nahrungsbeziehungen (Nahrungsketten, Nahrungsnetze, Energiefluss etc.)</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• ein heimisches Ökosystem hinsichtlich seiner Struktur untersuchen und dort vorkommende Taxa bestimmen (E2, E4).</li><li>• abiotische Faktoren in einem heimischen Ökosystem messen und mit dem Vorkommen von Arten in Beziehung setzen (E1, E4, E5).</li><li>• an einem heimischen Ökosystem Biotop und Biozönose beschreiben sowie die räumliche Gliederung und Veränderungen im Jahresverlauf erläutern (UF1, UF3, K1).</li></ul> <p>Planung der Untersuchung:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Sammeln von Kriterien zum Vergleich verschiedener Standorte im selben Biotop (z. B. Waldrand, Kernwald, Lichtung oder Fichtenmonokultur, Naturverjüngung, Mischwald; zum Vergleich Wiese),</li><li>- Ergänzung nach Bedarf (z. B. Baum/Strauch/Krautschicht in Bezug auf Deckung schätzen, Lichtintensität, Lufttemperatur, Luftfeuchte, Windgeschwindigkeit messen)</li><li>- Fokus auf zwei abiotische Faktoren (z. B. Lichtintensität und Temperatur) sowie Struktur des Lebensraums</li><li>- Vorbereitung der Messung: Messverfahren und Bedingungen für die Vergleichbarkeit der Messwerte erarbeiten (z. B. mehrfache Messung, Lichtintensität in Bezug zu nicht beschatteter Fläche (Grünland, Parkplatz)</li></ul> <p>Unterrichtsgang:</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler untersuchen die abiotischen Faktoren und die Struktur.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Beobachtung und Messung in arbeitsteiliger Gruppenarbeit</li><li>- Präsentation an den Stationen (Messwerte z. B. auf laminiertem A3-Papier notieren)</li><li>- Bei der Auswertung Problematisierung der Aussagekraft der Messwerte (z. B. Stichprobenzahl, versch. Zeitpunkte, Messverfahren, Problem der Genauigkeit im Freien)</li><li>- Fotografieren von wiedererkennbaren Standorten zur Dokumentation der Veränderungen im Jahresverlauf (Nutzung später)</li></ul> <p><i>Kernaussage:</i></p> <p><i>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, Waldbinnenklima) beschreiben.</i></p> <p><i>Die Grenzen von Biotop und Teilbiotopen sind nicht immer klar zu ziehen und für Lebewesen meist durchlässig.</i></p>
--	--	---

## Jahrgangsstufe 8

<p><b>Welche Arten finden sich in verschiedenen Teilbiotopen?</b> (Buch S. XX)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>charakteristische Arten und ihre Angepasstheiten an den Lebensraum</li> <li>Artenkenntnis</li> <li>ein heimisches Ökosystem hinsichtlich seiner Struktur untersuchen und dort vorkommende Taxa bestimmen (E2, E4).</li> <li>abiotische Faktoren in einem heimischen Ökosystem messen und mit dem Vorkommen von Arten in Beziehung setzen (E1, E4, E5).</li> </ul>	<p><b>Unterrichtsgang:</b> Die Schülerinnen und Schüler bestimmen die in den unterschiedlichen Teilbiotopen häufig vorkommenden Pflanzen. Dokumentation mithilfe von Fotos Erarbeitung der Korrelation von Pflanzenvorkommen und Beleuchtungsstärke <b>Kernaussage:</b> <i>Es lässt sich beobachten, dass die unterschiedlichen abiotischen Faktoren mit einer unterschiedlichen Vegetation korrelieren. Die gemessenen Unterschiede in der Stärke des abiotischen Faktors sind dafür möglicherweise ursächlich. Diese Hypothese kann nur durch eine Vielzahl weiterer Untersuchungen erhärtet werden.</i></p>
<p><b>Wie beeinflussen abiotische Faktoren das Vorkommen von Arten?</b> (Buch S. XX)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Der Wald im Jahresverlauf (z.B. Lichtverhältnisse und Frühblüher)</li> <li>Sonnen-/Schattenblatt</li> <li>Vorkommen von Moosen und Farnen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>die Koexistenz von verschiedenen Arten mit ihren unterschiedlichen Ansprüchen an die Umwelt erklären (UF2, UF4).</li> </ul> <p><b>Problematisierung:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>unterschiedliche Lebewesen an verschiedenen Standorten (z. B. Sauerklee im Schatten – Weidenröschen auf Lichtungen)</li> <li>unterschiedliche Lebewesen am selben Standort (z. B. Sauerklee und Fichten)</li> </ul> <p>Herausstellung der unterschiedlichen Ansprüche und der Konkurrenz</p> <p>Erklärung des unterschiedlichen Vorkommens bzw. der Koexistenz davon ausgehend Erläuterung des Zeigerartenkonzepts</p> <p><b>Kernaussage:</b> <i>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).</i></p>
<p><b>Wie können Arten in ihrem Lebensraum geschützt werden?</b> charakteristische Arten und ihre Angepasstheiten an den Lebensraum, Biotop- und Artenschutz (Buch S. XX)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ökosysteme vor unserer Haustür (Monokulturen, Renaturierung, Haubergswirtschaft, „Kyrill im Siegerland“ etc.)</li> <li>Treibhauseffekt – die Biosphäre verändert sich (Ursachen und Auswirkungen des Klimawandels etc.)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>die Bedeutung des Biotopschutzes für den Artenschutz und den Erhalt der biologischen Vielfalt erläutern (B1, B4, K4).</li> </ul> <p>Anhand einer Artenteckbriefs 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.</p> <p><b>Kernaussage:</b> <i>Artenschutz kann durch die Schaffung bzw. den Erhalt der für eine Art relevanten Lebensbedingungen erfolgen. Im Gegensatz zu speziellen Artenschutzmaßnahmen trägt der Schutz von Biotopen mehr zum Erhalt der Biodiversität bei.</i></p>

## Jahrgangsstufe 8

<p><b>Experimente/ Untersuchungen/ Arbeit mit Modellen, z. B.:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mikroskopieren (KLP)</li> <li>• Herstellung einfacher Nasspräparate</li> <li>• Schülerversuch, Schritte des naturwissenschaftlichen Weges der Erkenntnisgewinnung</li> </ul>	<p><b>Weiterführende Materialien, z. B.:</b></p> <p>[1] <a href="https://www.mnu.de/images/publikationen/GeRRN/GeRRN_2._Auflage_2017-09-23.pdf">https://www.mnu.de/images/publikationen/GeRRN/GeRRN_2._Auflage_2017-09-23.pdf</a> Im Kapitel 5 des Gemeinsamen europäischen Referenzrahmens für Naturwissenschaften werden Bildungsperspektiven thematisiert. Der Umgang mit Alltagsvorstellungen hat einen hohen Stellenwert, im Kapitel 5.2. werden Strategien erläutert, auf die sich in der rechten Spalte aller konkretisierten UV bezogen wird.</p> <p>[2] <a href="https://www.youtube.com/watch?v=sr73vof1SD0">https://www.youtube.com/watch?v=sr73vof1SD0</a> Was findet man in einem Wassertropfen unter dem Mikroskop? - Sachgeschichten mit Armin Maiwald; Dauer: 6 min 40 s; alle bekannten Einzeller werden gezeigt, Kennzeichen des Lebendigen werden deutlich.</p> <p>[3] <a href="https://www.schulentwicklung.nrw.de/materialdatenbank/material/view/4010">https://www.schulentwicklung.nrw.de/materialdatenbank/material/view/4010</a> Sehr umfassende didaktisch kommentierte Unterrichtseinheit für den Anfangsunterricht Biologie mit Fokus auf sprachsensiblen Fachunterricht. Hier Stunde 3: Erarbeitung des naturwissenschaftlichen Erkenntniswegs.</p>	
<p><b>Diagnosemöglichkeiten, z. B.:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Untersuchungsprotokolle der Struktur eines Ökosystems</li> <li>• Messung und Ausarbeiten von Diagrammen zu abiotischen Faktoren</li> <li>• Überprüfung: Bestimmung von im Ökosystem vorkommenden Taxa</li> </ul>	<p><b>Möglichkeiten individueller Förderung</b></p>	<p><b>Möglichkeiten fächerübergreifender Vernetzung</b></p>

**Bezüge zum Medienkompetenz-Rahmen NRW:** Die Schülerinnen und Schüler können...

... in Einzelarbeit zu ausgewählten (im Schulumfeld häufigen, für systematische Gruppen charakteristische) Arten recherchieren und Artensteckbriefe, die die ökologischen Beziehungen besonders in den Blick nehmen, erstellen.

Methodische Schwerpunkte z. B.: Grundfertigkeiten im Umgang mit digitalen Medien, Präsentationssoftware, Präsentation

Inhaltlicher Schwerpunkte z. B.: Förderung der Artenkenntnis, breite Basis von Phänomenen zur Erarbeitung ökologischer Zusammenhänge  
→ Einbindung in das Medienkonzept der Schule

### UV 2 „Pilze und ihre Rolle im Ökosystem“ (i. d. R. Ökosystem Wald) (XX Std.)

Inhaltsfeldbeschreibung (Auszug)		
Beiträge zu den Basiskonzepten		
System wechselseitige Beziehungen	Struktur und Funktion	Entwicklung
Sequenzierung:	Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans	Didaktisch-methodische Anmerkungen und Empfehlungen
Fragestellungen	Die Schülerinnen und Schüler können...	Kernaussagen/ Alltagsvorstellungen/ fakultative Aspekte <sup>4</sup>

<sup>4</sup>Fakultative Aspekte werden durch blaue Farbe gekennzeichnet.

<p><b>Wie unterscheiden sich Pilze von Pflanzen und Tieren?</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Erkundung eines heimischen Ökosystems</li> <li>• <a href="#">Einfluss der Jahreszeiten</a></li> <li>• charakteristische Arten und ihre Angepasstheiten an den Lebensraum</li> <li>• biotische Wechselwirkungen,</li> <li>• ökologische Bedeutung von Pilzen und ausgewählten Wirbellosen,</li> <li>• Artenkenntnis</li> </ul>	<p>• Pilze von Tieren und Pflanzen unterscheiden und an ausgewählten Beispielen ihre Rolle im Ökosystem erklären (UF2, UF3).</p> <p>Ausgangsbeobachtung: Im Herbst sprießen plötzlich allerorten die (Fruchtkörper der) Pilze aus dem Boden.      Ö führt zu Unterrichtsfragen, z. B.:     <ul style="list-style-type: none"> <li>- Woher kommen „die Pilze“ so plötzlich?</li> <li>- Was für Lebewesen sind Pilze im Vergleich zu Tieren und Pflanzen?</li> <li>- Wo kommen Pilze im Ökosystem vor?</li> <li>- In welcher Beziehung stehen Pilze zu anderen Lebewesen?</li> <li>- <a href="#">Warum erscheinen sie im Herbst?</a></li> </ul> <p><u>Unterrichtselemente zum systematischen Aspekt</u></p> <p>Bau und Ausbreitung am Beispiel von Hutpilzen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Erarbeitung des äußeren Aufbaus von Pilzen anhand von mitgebrachten Exemplaren (Vorsicht: Händewaschen!)</li> <li>- Freilegen bzw. Betrachten eines Myzels (<a href="#">im Freiland</a>, anhand eines mitgebrachten Präparats (alternativ: Film oder Foto)</li> <li>- „Ausfächer“ der Sporen durch Abschneiden der Hüte und Auslegen auf (ggf. schwarzes) Papier bis zum nächsten Tag, Erklärung des Fächer-Musters</li> <li>- Fokus auf Sporenekeimung, z.B. anhand eines Films</li> <li>- Klärung: „Pilz“ = Fruchtkörper, aus ganzjährig wachsendem Myzel entstanden</li> <li>- Zusammenfassung durch Lehrbuchtext und beschriftete Schema-Zeichnung (z. B. Hausaufgabe: Übernahme aus Buch, Titelseite im Heft o.ä.)</li> </ul> <p>Erarbeitung grundlegender Charakteristika von Pilzen im Vergleich mit Tieren und Pflanzen anhand eines Lehrbuchtextes (z. B. Tabelle, <a href="#">Kurzwiederholung Tier- und Pflanzenzelle aus Jg. 5</a>), Benennen der systematischen Kategorie „Reich“</p> <p>Kennenlernen von Beispielen für Nicht-Hutpilze, z. B.:     <ul style="list-style-type: none"> <li>- Hefe: Bäckerhefe mitbringen und Brötchen backen (<a href="#">in geeigneten Räumlichkeiten, nicht in Biologieräumen!</a>) sowie Mikrofoto mit Zellteilungsstadien bzw. Hefesuspension mikroskopieren</li> <li>- Schimmel: Brotschimmel als Foto und Schimmelkäse sowie Mikrofoto bzw. Fertigpräparat</li> </ul> <p>Artenkenntnis Hutpilze: Auflistung einiger häufiger Arten (je nach naturräumlichen Gegebenheiten, z. B. Zunderschwamm, Schopftintling, Fliegenpilz; <a href="#">Benennung von Hutpilzfamilien nach der Ausbildung der Fruchtkörper</a>      Hinweis auf Giftpilze (!)</p> </p></p>
---	--	--

		<p><b>Kernaussage:</b> Pilze erhalten energiehaltige Stoffe von anderen Lebewesen (vgl. unten), die sie meist extrazellulär verdauen. Ihre Zellen sind mit einer Zellwand aus Chitin umgeben. Sie bilden ein Pilzfadengeflecht (Myzel), das das Substrat (z. B. den Boden) durchzieht. Fruchtkörper sind eine oberirdische Bildung dieses Myzels und oft nicht ganzjährig zu sehen. Sie dienen zur Freisetzung der Sporen, durch die Pilze sich ausbreiten. Außer den Hutpilzen gibt es noch andere Formen, u. a. einzellige Hefen und Schimmelpilze</p>
<b>Wo kommen Pilze im Ökosystem vor und in welcher Beziehung stehen sie zu anderen Lebewesen?</b>	<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 <b>und Veränderungen im Jahresverlauf erläutern</b> (UF1, UF3, K1).</p>	<p><b>Unterrichtselemente zum ökologischen Aspekt</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Einführung verschiedener Ernährungsweisen (Parasitismus, Symbiose und saprobiontische Lebensweise) am Beispiel der Pilze anhand eines Lehrbuchtextes (alternativ: Film)</li> <li>- Analyse weiterer Beispiele, auch von Mischfällen (z. B. Saprobiten, die auch geschwächte Bäume befallen)</li> </ul> <p>Beantwortung der Unterrichtsfragen aus dem Einstieg:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bedeutung von Parasiten und Symbionten für Wirt und Lebenspartner</li> <li>- Anbahnung der ökologischen Bedeutung der Zersetzung (→ Destruenten in UV 8.3, Stoffkreisläufe in UV 8.8)</li> <li>- <b>Erscheinen der Fruchtkörper im Herbst v. a. bei Mykorrhiza-Pilzen, vermutlich wegen besserer Nährstoff-Verfügbarkeit (Einlagerung von Reservestoffen in die Wurzeln der Symbionten)</b></li> </ul> <p><b>Kernaussage:</b> Saprobionten erhalten energiereiche Stoffe aus toter organischer Substanz (Kot, Leichen, Falllaub etc.), Parasiten aus dem Wirtsorganismus, dem sie damit schaden. Viele symbiotisch lebende Pilze erhalten energiereiche Stoffe von pflanzlichen Lebenspartnern. Flechten und Mykorrhiza, die von fast allen Blütenpflanzen ausgebildet werden, sind Beispiele für Symbiosen. Pilze spielen also als Zersetzer oder für ihren Wirt oder für ihren Lebenspartner eine wichtige Rolle im Ökosystem.</p>
<b>Diagnosemöglichkeiten, z. B.:</b>	<b>Möglichkeiten individueller Förderung</b>	<b>Möglichkeiten fächerübergreifender Vernetzung</b>

**Bezüge zum Medienkompetenz-Rahmen NRW:** Die Schülerinnen und Schüler können...

UV 3 „Bodenlebewesen und ihre Rolle im Ökosystem“ (i. d. R. Ökosystem Wald) (XX Std.)

Inhaltsfeldbeschreibung (Auszug)			
Beiträge zu den Basiskonzepten			
System wechselseitige Beziehungen		Struktur und Funktion Angepasstheit bei <a href="#">Pflanzen und Tieren</a>	Entwicklung ggf. Entwicklungsstadien von Insekten
Sequenzierung:		Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans	Didaktisch-methodische Anmerkungen und Empfehlungen
Fragestellungen	Inhaltliche Aspekte	Die Schülerinnen und Schüler können...	Kernaussagen/ Alltagsvorstellungen/ fakultative Aspekte <sup>5</sup>
<b>Warum wächst der Waldboden nicht jedes Jahr höher?</b>		an einem heimischen Ökosystem Biotop und Biozönose beschreiben sowie die räumliche Gliederung und Veränderungen im Jahresverlauf erläutern (UF1, UF3, K1).	Jahreszeitliche Anknüpfung: Laubfall <a href="#">Kennenlernen und Systematisierung der verschiedenen Überwinterungsmöglichkeiten von Pflanzen (Lebensformtypen nach RAUNKIAER)</a> Wiederholtes Fallenlassen von mitgebrachtem Laub in großen Standzylinder o.ä. führt zu der Frage „Warum wächst der Waldboden nicht jedes Jahr höher?“ - Sammeln von Vermutungen - Überprüfen durch eine <a href="#">oder mehrere</a> Untersuchungen

<sup>5</sup>Fakultative Aspekte werden durch blaue Farbe gekennzeichnet.

<p><b>Welche Wirbellosen finden wir im Falllaub?</b></p> <p>ausgewählte Wirbellosen-Taxa, Artenkenntnis</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>	<p><b>1. Untersuchung: Zerfallsstadien von Blättern:</b> Heraussuchen möglichst unterschiedlicher Stadien aus Laubstreu, Aufkleben Auswertung u. a.: wegen Lochfraß unterschiedlicher Größe Beteiligung verschiedener Tiere wahrscheinlich</p> <p><b>2. Untersuchung: Besiedlung der Streu:</b> Erfassungsmöglichkeiten z. B. vorherige Vorbereitung (Lernen der Formen) und Bildertafel oder Heraussuchen und nachträgliches Systematisieren <a href="#">oder Anwendung eines Bestimmungsschlüssels</a></p> <p><b><u>Auswertungsschwerpunkt Systematik</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wesentliche äußere Merkmale von z. B. Ringelwürmern, Schnecken, Fadenwürmern, 4 Gliederfüßerklassen (Auswahlkriterien: z. B. häufig begegnende oder in anderen Zusammenhängen relevante Taxa)</li> <li>• Übersicht über die Gruppen (Einordnung in das natürliche System)</li> <li>• Zuordnungsübungen: Abbildungen noch nicht bekannter, möglichst häufiger Arten den besprochenen Tiergruppen zuordnen (z. B. Hausaufgabe)</li> <li>• Ergänzung von Mikroorganismen (alternativ bei der Auswertung <a href="#">entsprechender Untersuchungen</a>, s. u.)</li> </ul> <p><b>Kontrastierung der Alltagsvorstellung „Lebewesenteile und Leichen lösen sich vollständig auf. Dies geschieht ohne Zutun von Organismen, sondern z. B. durch Luft, Sonne, Hitze, Vergehen von Zeit.“</b></p> <p><b>Kernaussage:</b> Bei der Zersetzung der Laubstreu sind wirbellose Tiere und Mikroorganismen beteiligt. Über Segmentierung und Beinzahl lassen sich die Tiere den Stämmen Ringelwürmer, Weichtiere, Fadenwürmer und Gliederfüßer (Klassen Tausendfüßer, Spinnen, Krebstiere, Insekten) zuordnen.</p>
---	---	--

<p><b>Welche ökologische Bedeutung haben Wirbellose im Waldboden?</b></p> <p>charakteristische Arten und ihre Angepasstheiten an den Lebensraum</p> <p>ökologische Bedeutung von Pilzen und ausgewählten Wirbellosen</p>	<p>Anangepasstheiten von ausgewählten Lebewesen an abiotische und biotische Umweltfaktoren erläutern (UF2, UF4).</p>	<p><b>Auswertungsschwerpunkt Ökologie</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Erarbeitung typischer Angepasstheiten bodenbewohnender Arten (Lebensformtypen) ausgehend von den eigenen Beobachtungen</li> <li>Zuordnung zu verschiedenen Ernährungsweisen (zusammen mit UV 8.2 Pilze Vorarbeit für UV 8.8 Stoffkreisläufe: Bedeutung der Destruenten)</li> </ul> <p><b>3. Untersuchung (Erweiterungsmöglichkeit): Quantitative Erfassung der Streu-Besiedlung</b></p> <p>Fragestellung z. B.: „Unterscheiden sich Nadelstreu und Laubstreu in ihrer Besiedlung?“</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Erarbeitung der Bedingungen für die Vergleichbarkeit der Ergebnisse (Faktorenkontrolle), z. B. Proben abwiegen, definiertes Durchsuchen auf einer weißen Fläche (Tipp: Leinwände, weiße Schalen aus Gastronomiebedarf)</li> <li>- Eintragen der Abundanzen in Tabellenkalkulation</li> <li>- Darstellung z.B. als Diagramm</li> </ul> <p><b>4. Untersuchung der Beteiligung von Mikroorganismen:</b></p> <p>Untersuchung des Laubzerfalls bei unterschiedlichen Bedingungen (nach Erhitzen auf 100 °C, mit Kompost-Starter zum Nachweis des Einflusses von Mikroorganismen)</p> <p><b>Kernaussage:</b></p> <p><i>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.</i></p>
<p><b>Diagnosemöglichkeiten, z. B.:</b></p>	<p><b>Möglichkeiten individueller Förderung</b></p>	<p><b>Möglichkeiten fächerübergreifender Vernetzung</b></p>
<p><b>Bezüge zum Medienkompetenz-Rahmen NRW:</b> Die Schülerinnen und Schüler können...</p>		

#### UV 4 „Mechanismen der Evolution (XX Std.)

##### Inhaltsfeldbeschreibung (Auszug)

Im Fokus steht die Evolutionstheorie als naturwissenschaftliche Erklärungsbasis für die Entstehung der vielfältigen Angepasstheiten 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. Angepasstheiten werden als Zwischenergebnisse eines nicht zielgerichteten [...] Prozesses verständlich [...]. Der biologische Artbegriff ist dabei die Grundlage der systematischen Kategoriebildung.

##### Beiträge zu den Basiskonzepten

System	Struktur und Funktion	Entwicklung
--------	-----------------------	-------------

## Jahrgangsstufe 8

Systemebenen Organismus – Population – Art		Anangepasstheiten und abgestufte Ähnlichkeit als Folge von Evolutionsprozessen	Variabilität als Voraussetzung für Selektion und Evolution
<b>Sequenzierung:</b>		<b>Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans</b>	<b>Didaktisch-methodische Anmerkungen und Empfehlungen</b>
Fragestellungen	Inhaltliche Aspekte	Die Schülerinnen und Schüler können...	Kernaussagen/ Alltagsvorstellungen/ fakultative Aspekte <sup>6</sup>

---

<sup>6</sup>Fakultative Aspekte werden durch blaue Farbe gekennzeichnet.

<p><b>Wie lassen sich die Angepasstheiten von Arten an die Umwelt erklären?</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Variabilität</li> <li>• biologischer Artbegriff,</li> <li>• Natürliche Selektion</li> <li>• CHARLES DARWIN</li> <li>• künstliche Selektion</li> <li>• Fortpflanzungserfolg</li> </ul>	<p>den biologischen Artbegriff anwenden (UF2).</p> <p>Anangepasstheit vor dem Hintergrund der Selektionstheorie und der Vererbung von Merkmalen erklären (UF2, UF4).</p> <p>die wesentlichen Gedanken der Darwin'schen Evolutions-theorie 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 Angepasstheit von Lebewesen an einen Lebensraum und ihrem Fortpflanzungserfolg an einem gegenwärtig beobachtbaren Beispiel erklären (E1, E2, E5, UF2).</p>	<p>Im Idealfall hat man aus dem vorangegangenen Unterrichtsvorhaben die Schülerinnen und Schüler leere Gehäuse der Hainschnirkelschnecken von unterschiedlichen Standorten sammeln lassen und/oder einen gewissen Vorrat in der Sammlung hinterlegt. alternativ eignet sich auch ein Foto [1]</p> <p>Einführung des Begriffs Variabilität anhand der Beschreibung der Sammlung/des Bildes, Transfer auf andere Arten z.B. Mensch - Hautfarbe, Körpergröße; Katzen - Fellfarbe, Vögel - Fiederfärbung usw.</p> <p>Einführung des biologischen Artbegriffs und Anwendung auf einige Beispiele</p> <p>Rückführung der Variabilität auf Vererbung anhand von Schülervorwissen oder durch Lehrervortrag</p> <p><b>Auswertung einer Tabelle zum Zusammenhang Körpergröße Eltern/Kinder (F. GALTON) [2]</b></p> <p>Auswertung der Verteilung der Färbung der gesammelten Schneckenhäuser bezogen auf den Standort</p> <p>alternativ: Auswertung einer Tabelle zur prozentualen Verteilung verschiedener Schneckengehäuse an unterschiedlichen Standorten [3]</p> <p>Problematisierung: Wie erklärt sich die unterschiedliche Verteilung der verschiedenen Schneckengehäuse?</p> <p>Simulationsspiel am Tablet oder Whiteboard mit Protokollierung der Ergebnisse [4]</p> <p><i>Die Alltagsvorstellung „Lebewesen passen sich aktiv an die Umwelt an“ wird kontrastiert.</i></p> <p><b>Auswertung einer Tabelle der prozentualen Verteilung verschiedener Schneckengehäuse an unterschiedlichen Standorten einerseits und andererseits gesammelt um 2009 bzw. vor 2000 und früher [5]</b></p> <p>Erarbeitung der wesentlichen Elemente der Evolutionstheorie von CHARLES DARWIN mittels Text oder Film [6]</p> <p>Abgleich mit den Hypothesen der Schülerinnen und Schüler zur Entstehung der standortbedingten Färbungen der Hainschnirkelschnecke</p> <p>Tabellarischer Vergleich von natürlicher Selektion und künstlicher Selektion am Beispiel der Hainschnirkelschnecke und am in der Progressionsstufe 1 gewählten Nutztier-Beispiel</p> <p>Auswertung von Fotos, Tabellen, Artikeln und Filmen zu gegenwärtig beobachtbarer Evolution; mögliche Beispiele: Birkenspanner, kleiner werdender Kabeljau [7]</p> <p><i>Die Alltagsvorstellung „Evolution führt zum Fortschritt“ wird kontrastiert.</i></p>
---	--	--	--

		<p>Internetrecherche zu Londoner U-Bahn-Mücken, bei denen eine Anpassung an unterirdische Bedingungen stattfand, daran Verdeutlichung von Unterschieden zwischen populärwissenschaftlichen Texten und Fachliteratur [8], z.B. hinsichtlich der Literaturangaben, Angabe der Methode u.ä. (MKR 2.3: Informationsbewertung)</p> <p><b>Kernaussage:</b> <i>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.</i> <i>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.</i></p>
<u>Diagnosemöglichkeiten, z. B.:</u>	<u>Möglichkeiten individueller Förderung</u>	<u>Möglichkeiten fächerübergreifender Vernetzung</u>
<p><b>Bezüge zum Medienkompetenz-Rahmen NRW:</b> Die Schülerinnen und Schüler können...</p>		

### UV 5 „Der Stammbaum des Lebens“ (XX Std.)

#### 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.

#### Beiträge zu den Basiskonzepten

System	Struktur und Funktion	Entwicklung
Systemebenen Organismus – Population – Art	Anangepasstheiten und abgestufte Ähnlichkeit als Folge von Evolutionsprozessen	Variabilität als Voraussetzung für Selektion und Evolution
Sequenzierung:	Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans	
Fragestellungen	Inhaltliche Aspekte	Die Schülerinnen und Schüler können...

<sup>7</sup>Fakultative Aspekte werden durch blaue Farbe gekennzeichnet.

## Jahrgangsstufe 8

<p><b>Wie hat sich das Leben auf der Erde entwickelt?</b></p>	<p>zeitliche Dimension der Erdzeitalter natürliches System der Lebewesen Evolution der Landwirbeltiere zeitliche Dimension der Erdzeitalter Leitfossilien</p>	<p>den möglichen Zusammenhang zwischen abgestufter Ähnlichkeit von Lebewesen und ihrer Verwandtschaft erklären (UF3, UF4). anhand von anatomischen Merkmalen Hypothesen zur stammesgeschichtlichen Verwandtschaft ausgewählter Wirbeltiere rekonstruieren und begründen (E2, E5, K1). Fossilfunde auswerten und ihre Bedeutung für die Evolutionsforschung erklären (E2, E5, UF2).</p>	<p>Einstieg mit einer Kurzbeschreibung von Darwins "Tree of Life" [1] und / oder mit einem Zitat: "The affinities of all the beings of the same class have sometimes been represented by a great tree. I believe this simile largely speaks the truth." (Charles Darwin1859) Anschauen des Films The Big Family [2] alternativ: The Tree of Life [3]</p> <p><b>Kernaussage:</b> <i>Aus naturwissenschaftlicher Sicht hat sich die heutige Vielzahl der Arten von Tieren und Pflanzen aus einer geringen Zahl von Arten, wahrscheinlich nur einer einzigen, innerhalb eines langen Zeitraums entwickelt. Alle Lebewesen sind daher in unterschiedlichen Graden miteinander verwandt.</i></p> <p>Überleitung: Wie kann man die Verwandtschaftsverhältnisse klären? 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 Schülerinnen und Schüler ordnen verschiedene bekannte Säugetierarten in Ähnlichkeitsgruppen: z.B. Wolf, Spitzmaus, Igel, Hase, Kaninchen, Hausmaus, Fuchs, Mensch, Schimpanse Vergleich der Gebissformen von Carnivora, Insectivora, Hominoidea und Rodentia an Schädelmodellen aus der Sammlung bzw. Abbildungen eventuelle Umgruppierung der Verwandtschaftsgruppen der Säugetierordnungen, da Angepasstheiten der Spitzmaus/Hausmaus sich durch ähnlichen Lebensraum ergeben <i>Die Alltagsvorstellung „Verwandtschaft heißt Ähnlichkeit“ wird durch den Perspektivwechsel zu „Verwandtschaft heißt gemeinsame Abstammung“.</i></p>
---	---	--	--

		<p>Wiederholung der Merkmale von Wirbeltieren (Progressionsstufe 1)</p> <p>Präsentation einer Merkmalsmatrix, die auch den Lebensraum der Klassen berücksichtigt, aus der sich Knotenpunkte für die Rekonstruktion eines Stammbaums ableiten lassen.</p> <p>Schülerinnen und Schüler rekonstruieren mögliche Stammbaumhypothesen der Wirbeltiere.</p> <p><i>Der Alltagsvorstellung „Tiere werden nach Lebensräumen geordnet“ wird als Brücke genutzt. [4]</i></p> <p>Problematisierung: Sind Vögel mit Reptilien oder mit Säugetieren näher verwandt?</p> <p>Beschreibung eines Archaeopteryx (Abbildung Schulbuch oder Replik eines Fossilfundes)</p> <p>Einordnung in den erstellten Wirbeltierstammbaum als Mosaikform zwischen Reptilien und Vögeln</p> <p>Rückbezug auf den Film [2]</p> <p>Betrachtung ausgewählter Fossilien (Realobjekte)</p> <p>Methode der relativen Altersbestimmung durch Leitfossilien, Zuordnung von Leitfossilien auf einem Zeitstrahl</p> <p><i>Kernaussage:</i>  <i>Morphologische Ähnlichkeiten zwischen den Arten können sich auch durch die Angepasstheit an einen ähnlichen Lebensraum ergeben.</i>  <i>Die genaue Betrachtung ausgesuchter anatomischer Merkmale nach bestimmten Kriterien sowie Fossilfunde erlauben die Zuordnung der Arten zu Verwandtschaftsgruppen.</i>  <i>Leitfossilien erleichtern die zeitliche Einordnung der Funde.</i></p>
<u>Diagnosemöglichkeiten, z. B.:</u>	<u>Möglichkeiten individueller Förderung</u>	<u>Möglichkeiten fächerübergreifender Vernetzung</u>
<p><b>Bezüge zum Medienkompetenz-Rahmen NRW:</b> Die Schülerinnen und Schüler können...</p>		

## Jahrgangsstufe 8

Im Fokus steht die Evolutionstheorie als naturwissenschaftliche Erklärungsbasis für die Entstehung der vielfältigen Angepasstheiten von Lebewesen. [...] Angepasstheiten 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.

Beiträge zu den Basiskonzepten			
System		Struktur und Funktion	Entwicklung
Systemebenen Organismus – Population – Art		Anangepasstheiten und abgestufte Ähnlichkeit als Folge von Evolutionsprozessen	Variabilität als Voraussetzung für Selektion und Evolution
Sequenzierung:		Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans	
Fragestellungen	Inhaltliche Aspekte	Die Schülerinnen und Schüler können...	
<b>Wie entstand im Laufe der Evolution der Mensch?</b>	Merkmalsänderungen im Verlauf der Hominidenevolution	<p>eine Stammbaumhypothese zur Evolution des Menschen anhand ausgewählter Fossilfunde rekonstruieren und begründen (E2, E5, K1).</p> <p><i>Der Alltagsvorstellung „Der Mensch stammt vom Affen ab“ wird durch Perspektivenwechsel begegnet.</i></p> <p><i>Vergleich der Schädelformen verschiedener Vorfahren des Menschen unter Rückgriff auf UV 8.5 ( g Sammlung ergänzt mit Abbildungen [1])</i></p> <p><i>Aufstellen eines hypothetischen Stammbaums anhand der Kriterien Gehirnvolumen / Alter / Fundort</i></p> <p><i>Vergleich des Skelettaufbaus von „Ardi“ mit Mensch und Schimpanse [2], alternativ „Lucy“ (Schulbuch bzw. [1])</i></p> <p><i>Kernaussage:</i></p> <p><i>Der letzte gemeinsame Vorfahre des Schimpansen und des Menschen lebte vor etwa 6 Millionen Jahren. Der aufrechte Gang entwickelte sich bereits zu Beginn der Trennung der beiden Linien, zur Zunahme des Gehirnvolumens bei den menschlichen Vorfahren kam es vor allen Dingen in den letzten zwei Millionen Jahren.</i></p>	

<sup>8</sup>Fakultative Aspekte werden durch blaue Farbe gekennzeichnet.

<p><b>Evolution – nur eine Theorie?</b></p>		<p>die naturwissenschaftliche Position der Evolutionstheorie von nichtnaturwissenschaftlichen Vorstellungen zur Entwicklung von Lebewesen abgrenzen (B1, B2, B4, E7, K4).</p>	<p>Arbeitsteiliger tabellarischer Vergleich verschiedener (mindestens zweier) Schöpfungsberichte, z.B. Bibel, Koran, Naturreligionen 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 <b>bzw. Erarbeitung mit Arbeitsblättern</b> [4] <i>Der Alltagsvorstellung „Theorien sind nur Vermutungen.“ wird durch Perspektivenwechsel „Alle Naturwissenschaften basieren auf Theorien“ (siehe Kernaussage) entgegengewirkt.</i></p> <p><b>Kernaussage:</b> <i>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.</i> <i>Viele gestützte Hypothesen können zu einer Theorie wie der Evolutionstheorie zusammengefasst werden.</i> <i>Die Schöpfungsberichte unterschiedlicher Religionen gehen davon aus, dass es einen Schöpfer gegeben hat, der alle Arten erschaffen hat. Diese Hypothese lässt sich naturwissenschaftlich nicht überprüfen.</i></p>
<p><b>Diagnosemöglichkeiten, z. B.:</b></p>		<p><b>Möglichkeiten individueller Förderung</b></p>	<p><b>Möglichkeiten fächerübergreifender Vernetzung</b></p>
<p><b>Bezüge zum Medienkompetenz-Rahmen NRW:</b> Die Schülerinnen und Schüler können...</p>			

UV 7 „Sexualität des Menschen“ (XX Std.)

Dieses Unterrichtsvorhaben rückt von der Jgst. 9 in die 8, damit dort das AIDS-Projekt untergebracht werden kann.

Inhaltsfeldbeschreibung (Auszug)		
Beiträge zu den Basiskonzepten		
System	Struktur und Funktion	Entwicklung
Sequenzierung:	Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans	Didaktisch-methodische Anmerkungen und Empfehlungen
Fragestellungen	Inhaltliche Aspekte	Die Schülerinnen und Schüler können... Kernaussagen/ Alltagsvorstellungen/ fakultative Aspekte <sup>9</sup>

<sup>9</sup>Fakultative Aspekte werden durch blaue Farbe gekennzeichnet.

## Jahrgangsstufe 8

<u>Diagnosemöglichkeiten, z. B.:</u>	<u>Möglichkeiten individueller Förderung</u>		<u>Möglichkeiten fächerübergreifender Vernetzung</u>
<b>Bezüge zum Medienkompetenz-Rahmen NRW:</b> Die Schülerinnen und Schüler können...			