



## Schulinterner Lehrplan – Biologie

(Stand: März 2024)

# Inhaltsverzeichnis

1	Präambel .....	3
3	Entscheidungen zum Unterricht .....	6
3.1	Unterrichtsmethoden und -organisation in heterogenen Lerngruppen .....	6
3.2	Lernmaterialien und Medienkonzept .....	6
3.3	Sprachsensibler Unterricht.....	6
4	Leistungsbewertung im Fach Biologie .....	8
4.1	Grundsätze der Leistungsbewertung in der Sek. I .....	8
4.1.1	Vereinbarungen zur „Sonstigen Mitarbeit“ .....	8
4.1.2	Vereinbarungen zum Notenschlüssel von Klassenarbeiten .....	12
4.2	Leistungsbewertung in der Sek. II .....	12
4.2.1	Grundsätze der Leistungsbewertung in der Sek. II .....	12
4.2.2	Vereinbarungen zur „Sonstigen Mitarbeit“ .....	13
4.2.3	Vereinbarungen zu Klausuren .....	18
5	Themengebundene kompetenzorientierte Unterrichtsvorhaben in den Doppeljahrgängen .....	19
5.1	Jahrgang 5.....	19
5.2	Jahrgang 6.....	26
5.3	Jahrgang 7.....	30
5.4	Jahrgang 8.....	34
5.5	Jahrgang 9.....	38
5.6	Jahrgang 10.....	40
5.7	EF .....	454
5.8	Q-Phase.....	53

# **1 Präambel**

Die Heinrich-Böll-Gesamtschule wurde im Jahr 1975 gegründet und befindet sich im Stadtteil Köln-Chorweiler. Der Stadtteil ist geprägt durch eine heterogene Sozialstruktur.

Die achzügige Schule wird von Schülerinnen und Schülern der Jahrgangsstufen fünf bis dreizehn besucht.

## 2 Rahmenbedingungen der fachlichen Arbeit

Die hier vorgestellte Schule ist eine Gesamtschule und liegt im Kölner Norden (Chorweiler). Exkursionen können innerhalb des Rheinlands, aber auch im Umland problemlos mit dem öffentlichen Nahverkehr durchgeführt werden. Das Schulgebäude verfügt über zwölf Fachräume für naturwissenschaftlichen Fachunterricht, sowie zwei vollausgestattete Hörsäle. In den drei Sammlungsräumen (Physik, Biologie und Chemie) befinden sich in ausreichender Anzahl Lichtmikroskope, Binokulare, Fertigpräparate, biologische Modelle zu verschiedenen Unterrichtsvorhaben, Boden- und Gewässeranalysekit, Testkits für Blutgruppenbestimmung, verschiedene DNA-Modelle, etc.

In der Oberstufe befinden sich durchschnittlich ca. 100 Schülerinnen und Schüler in jeder Stufe. Die Fächer Biologie, Physik und Chemie werden in der Oberstufe durchgängig als Grundkurs angeboten. Leistungskurse werden im aktuellen Schuljahr 15/16 im Fach Biologie angeboten.

### 2.1 Das Fach Biologie im schulischen Kontext / Sinngebung

Der naturwissenschaftliche Unterricht in der Sekundarstufe I soll nicht nur auf die gymnasiale Oberstufe vorbereiten, sondern auch berufsvorbereitende Aspekte berücksichtigen. Dabei soll das Interesse der Schüler an naturwissenschaftlichen Denkansätzen / Phänomenen gefördert und in den Unterricht integriert werden.

Durch den integrierten naturwissenschaftlichen Fachunterricht in Jahrgangsstufe 5 und 6 soll ein Überblick über das gesamte Spektrum des naturwissenschaftlichen Fächerspektrums gegeben werden. Für besonders interessierte Schülerinnen und Schüler besteht am Ende der Klassenstufe 6 die Möglichkeit der Wahl des WPI-Kurses Naturwissenschaften (s. u.). Wie unter Punkt 2.3 genauer beschrieben setzt sich der naturwissenschaftliche Unterricht von Jahrgang 7 bis 10 fächerdifferenziert fort. Ein fester Bestandteil des Unterrichts ist es dabei neben dem Fachwissen auch Fachmethoden und Verfahrenstechniken zu vermitteln. Die individuelle und selbstständige Arbeit steht dabei im Vordergrund. Problemlösende Denk- und Lernstrategien zu erlernen und selbstständig anzuwenden, unter Einbezug der Fachsprache, ist eine besondere Herausforderung des Fachbereichs.

Der Biologieunterricht der gymnasialen Oberstufe setzt die Arbeit der Sekundarstufe I fort, nimmt aber komplexere Zusammenhänge in den Blick. Hier sollen tiefergehende biologischen Grundlagen vermittelt werden. Der Unterricht hat eine wissenschafts- propädeutische Ausrichtung und soll eine allgemeine Studierfähigkeit vermitteln.

### 2.2 Räumliche und digitale Ausstattung

Die naturwissenschaftlichen Fachräume sind frisch saniert und verfügen über eine umfangreiche Ausstattung mit beispielsweise Dokumentenkameras und Beamern. Die Räume bestehen aus zwei Arbeitsbereichen. Ein Bereich, in dem eher theoretisch gearbeitet werden kann, ähnlich wie in einem Klassenraum und ein Bereich mit Energiesäulen, in dem experimentell gearbeitet werden kann. Wasser-, Strom-, und Gasanschlüsse sind vorhanden.

Die Schule verfügt außerdem über fünf Computerräume. Über ein internes Buchungssystem können diese auch von den Naturwissenschaften genutzt werden.

Die Schule nutzt die Plattform Moodle, in welcher Kurse einen eigenen virtuellen Klassenraum erstellen können, sowie Microsoft Teams. Hier können sowohl von Schülerinnen und Schülern, als auch von Lehrerinnen und Lehrern Dateien eingestellt, sowie Aufgaben bearbeitet und eingereicht werden. Hierzu besteht die Möglichkeit zur Nutzung eines Office-Pakets. Das System verfügt außerdem über eine Chatfunktion und Möglichkeit, Videobesprechungen durchzuführen.

Auf dem Schulgelände befindet sich ein großer und gut bewirtschafteter Schulgarten, der von Lehrern, Eltern und über das Kolpingwerk zugewiesenen Arbeitskräften betreut wird. Hier finden im Rahmen des naturwissenschaftlichen Unterrichts verschiedene Projekte statt (z. B. Mendelsches Beet, Insektenhotel, Keimungsversuche).

## **2.3 Grundsätze der Unterrichtsorganisation**

In den Jahrgangsstufen 5 und 6 findet der naturwissenschaftliche Fachunterricht (Biologie, Chemie und Physik) integriert statt. Ab der Jahrgangsstufe 7 besteht außerdem die Möglichkeit der Wahl eines naturwissenschaftlichen Arbeitsschwerpunkt im Bereich der WPI-Wahl. Das Fach (NW WPI) nimmt dann die Stellung eines Hauptfaches bis zur Jahrgangsstufe 10 ein und ist nicht nur Versetzungs-, sondern auch abschlussrelevant. Die Fächer Chemie, Biologie und Physik werden ab der 7. Jahrgangsstufe unterrichtet, wobei hier ab Jahrgang 9 in Erweiterungs- und Grundkurse differenziert wird.

Grundsätzlich stehen in allen Fächern die naturwissenschaftlichen Arbeitsweisen im Vordergrund. Das wissenschaftliche Vorgehen exakt zu arbeiten, zu protokollieren und auch zum Beschaffen der Arbeitsmaterialien und Säubern des eigenen Arbeitsplatzes sind wichtig. In den Klausuren wird nicht nur Fachwissen abgefragt, sondern auch Transferleistungen und eigene Lösungsstrategien erwartet.

## **2.4 Fächerübergreifender/ fächervernetzender Unterricht**

Die Heinrich-Böll-Gesamtschule bietet vielfältige fächerübergreifende Angebote an. Im Rahmen der Sexualerziehung findet in den Jahrgangsstufen 6, 8 und 10 die Mädchensprechstunde unter Leitung einer Gynäkologin statt. Im Jahrgang 8 besteht ein zusätzliches Angebot für männliche Schüler. Zusätzlich findet im Jahrgang 9 ein Unterrichtsgang zu Pro Familia, mit den Schwerpunkten Verhütung, sexuell Übertragbare Krankheiten und Familienplanung, statt.

Eine weitere Vernetzung besteht im Bereich Religion und praktischer Philosophie. Hierbei wird das interdisziplinäre Thema Gentechnologie (Pflanzen und Humanmedizin, Stammzellforschung), sowohl in Sekundarstufe I und II unter ethischen Gesichtspunkten berücksichtigt. Die Schülerinnen und Schüler werden zur reflektierten Meinungsbildung angeleitet.

In der Jahrgangsstufe 8 findet jährlich eine Projektwoche „Suchtprävention“ statt. Die Schülerinnen und Schüler sollen sich mit den Gefahren und Folgen potentieller Suchtmittel befassen. Dabei liegt der Fokus nicht nur auf Rauschmitteln, sondern auch auf anderen Suchtquellen (Handy, Internet, Computerspiele, etc.). Für individuelle weiterführende Gespräche stehen zwei Ansprechpartner für Schüler, Eltern und Lehrkräfte im Bereich der Drogenprävention zur Verfügung.

## **2.5 Kooperationen mit außerschulischen Partnern / Teilnahme an Wettbewerben**

In der Vergangenheit bestanden mehrere Kooperationen mit verschiedenen Partnern (z. B. Odysseum).

Besonders hervorzuheben ist allerdings in diesem Zusammenhang die Umweltschutzgruppe, die seit Bestehen der Schule sehr aktiv in den Bereichen Natur- und Umweltschutz ist und schon zahlreiche Preise bekommen hat.

Aktuell können wir mit Unterstützung der RheinEnergie den Zertifikatskurs „Erneuerbare Energien“ anbieten, in dem die Schülerinnen und Schüler praktisch an die Konstruktion einfacher Anlagen (z. B. Kleine Solaranlagen, E-Bike mit Solarladestation...) herangeführt werden.

### **3 Entscheidungen zum Unterricht**

#### **3.1 Unterrichtsmethoden und -organisation in heterogenen Lerngruppen**

Der Unterricht findet grundsätzlich für alle Schülerinnen und Schüler im Klassenverband statt. In den Jahrgangsstufen 5 und 6 wird Naturwissenschaften integriert unterrichtet, in den Jahrgangsstufen 7-10 findet Fachunterricht Biologie statt.

Den unterschiedlichen Leistungsmöglichkeiten der Schülerinnen und Schüler wird vor allem durch Formen bindendifferenzierenden Unterrichts und individueller Förderung entsprochen.

#### **3.2 Lernmaterialien und Medienkonzept**

In den Jahrgangsstufen 5 und 6 wird das Fachbuch „Naturwissenschaften - Prisma“, in den Klassen 7 bis 10 "Biologie Prisma" vom Klett Verlag verwendet. In der Einführungsphase wird das Fachbuch „Einführungsphase Biologie“ aus dem Klett Verlag eingesetzt. In der Qualifikationsphase 1 und Qualifikationsphase 2 wird das Fachbuch „Qualifikationsphase“ vom Klett Verlag verwendet.

Ein Medienkonzept für die naturwissenschaftlichen Fächer liegt vor, das jedoch noch ausgebaut werden muss. In jedem Raum sind Dokumentenkameras vorhanden, die mit einem im Raum festinstallierten Beamer verknüpft sind. Die Räume sind jeweils mit einem Computer ausgestattet. Die Computer können jedoch nicht genutzt werden. Der Grund hierfür liegt an der nicht vorhandenen Verknüpfung der Räume mit dem Internet/WLAN, aus diesem Grund kann kein Betriebssystem auf die Rechner installiert werden. Dies schränkt das Arbeiten mit modernen Lernmitteln ein. Die Verkabelung der Räume mit HDMI Eingängen ist nicht überall vorhanden, somit ist es nicht möglich ein Laptop oder andere elektronische Geräte mit dem Beamer über das Pult zu koppeln.

#### **3.3 Sprachsensibler Unterricht**

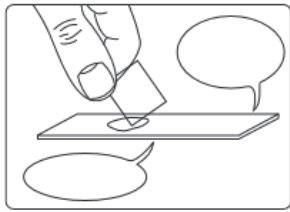
Aufgabe der naturwissenschaftlichen Fächer ist es, einen Beitrag zur Entwicklung von Kompetenzen zu leisten, die das Verstehen naturwissenschaftlicher Erkenntnisse als Basis für ein aufgeklärtes Weltbild ermöglichen und in Folge dessen gesellschaftliche Teilhabe unterstützen sollen.

Sprache ist hierzu ein notwendiges Mittel und besitzt deshalb für den Erwerb naturwissenschaftlichen Grundbildung besondere Bedeutung. Kognitive Prozesse des Umgangs mit Fachwissen, der Erkenntnisgewinnung und der Bewertung naturwissenschaftlicher Sachverhalte sind ebenso sprachlich vermittelt wie der kommunikative Austausch darüber und die Präsentation von Lernergebnissen. In der aktiven Auseinandersetzung mit fachlichen Inhalten, Prozessen und Ideen erweitert sich der vorhandene Wortschatz und es entwickelt sich ein zunehmend differenzierter und bewusster Einsatz von Sprache. Dadurch entstehen Möglichkeiten, Konzepte sowie eigene Wahrnehmungen, Gedanken und Interessen angemessen darzustellen. Solche sprachlichen Fähigkeiten entwickeln sich nicht von selbst auf dem Sockel alltagssprachlicher Kompetenzen, sondern müssen gezielt im naturwissenschaftlichen Unterricht angebahnt und vertieft werden.

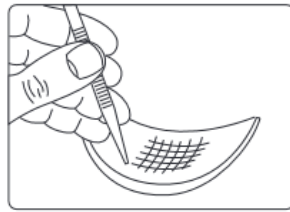
Konkret eignen sich bei naturwissenschaftlichen Fächern ganz besonders Wortgeländer, um konkrete Arbeitsschritte nachvollziehen, kommunizieren und reflektieren zu können. Beispielhaft wird hierzu im NW-Unterricht in der 5. Klasse die Zwiebelzelle mikroskopiert und dabei folgendes Wortgeländer eingesetzt:

## Wortgeländer

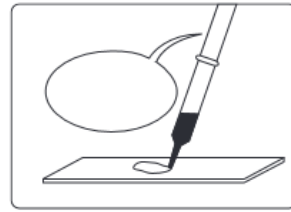
### zum Versuch „Wir mikroskopieren eine Zwiebelhaut“



( )



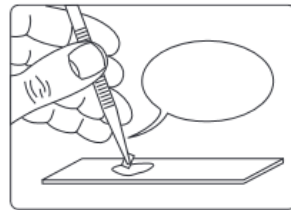
( )



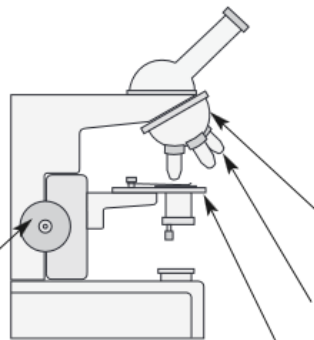
( )



( )



( )



.....

.....

.....

.....

#### Aufgaben:

1. Notiere die Reihenfolge der Bilder in die Klammern.
2. Trage die Fachbegriffe aus dem Wortgeländer in die Sprechblasen und Zeichnungen ein.
3. Schreibe die richtige Reihenfolge der Sätze in die Klammern.
4. Beschreibe den Versuch mit Hilfe des Wortgeländers.

#### Wortgeländer:



- ( ) drehen am – Grobtrieb – Objekttisch – nach unten
- ( ) bringen in – Häutchen – Wassertropfen
- ( ) legen auf – fertiges Präparat – Objekttisch
- ( ) mit Pipette – geben auf – Wassertropfen – Objektträger
- ( ) drehen am – Objektivrevolver – kürzestes Objektiv – über Präparat
- ( ) mit Pinzette – ab/ziehen – ausgeschnittenes Häutchen
- ( ) Deckgläschen – legen auf – Wassertropfen – auf Objektträger
- ( ) mit Rasierklinge – schneiden in – Zwiebelhaut – kleines Viereck

Quelle: Klett Verlag, URL(April2024): <https://www.klett-sprachen.de/download/6492/Sprachfoerderung%20Chemie%20-%20Sprechblasen.pdf>

## 4 Leistungsbewertung im Fach Biologie

Die Fachkonferenz vereinbart ein Konzept zur Leistungsbewertung auf der Grundlage des Kernlehrplans Biologie, in welchem festgelegt ist, welche Grundsätze und Formen der Leistungsmessung und Leistungsbewertung verbindlich in den jeweiligen Jahrgangsstufen gelten bzw. zu erbringen sind. Sie stellt dadurch die Vergleichbarkeit der Anforderungen innerhalb einzelner Jahrgangsstufen und Schulstufen sicher.

Die Leistungsbeurteilung orientiert sich dabei am spezifischen Lernvermögen, an den im Lehrplan beschriebenen Kompetenzerwartungen und den Zielsetzungen eines Unterrichtsvorhabens.

### 4.1 Grundsätze der Leistungsbewertung in der Sek. I

Hier gelten vom Grundsatz her die allgemeinen Regelungen im SchulG. § 48 „Grundsätze der Leistungsbewertung“ und die Vorgaben des Kernlehrplans Biologie.

Grundlage der Leistungsbewertung im Fach Biologie stellen Paragraphen § 48 (1) (2) des Schulgesetzes sowie § 6 (1) (2) der APO – SI dar. Im Einzelnen gelten folgende Regelungen:

a) Art der Leistungsbewertung (Beobachtungsbereiche)

I.) Mitarbeit im Unterricht

II.) 1 – 2 schriftliche Übungen / Lernzielkontrollen pro Halbjahr

III.) Durchführung von Schülerexperimenten

IV.) Sonstiges: Heftführung, Referate, Protokolle, Postergestaltung, Projektarbeiten einschließlich Dokumentation z. B. als Lerntagebuch

b) Gewichtung der Beobachtungsbereiche

60 – 70 % für Mitarbeit im Unterricht

15 – 20 % für kurze schriftliche Überprüfungen / Tests

15 – 25 % für die Bereiche 3. / 4.

c) Kriterien der Leistungsbewertung - mündliche Beiträge wie Hypothesenbildung, Lösungsvorschläge, Darstellen von fachlichen Zusammenhängen oder Bewerten von Ergebnissen.

#### 4.1.1 Vereinbarungen zur „Sonstigen Mitarbeit“

##### I. Mitarbeit im Unterricht

Die mündliche Mitarbeit lässt sich nicht mithilfe eines Punkterasters bewerten. Hierfür werden vielmehr die folgenden Kriterien festgelegt, die um Hinweise zum Distanzunterricht ergänzt sind.

*HINWEIS: Beim Distanzunterricht gelten die genannten Ausführungen unter dem Vorbehalt, dass die Verfügbarkeit eines geeigneten digitalen Endgerätes und der benötigten Software gegeben ist. Für Videokonferenzen muss eine stabile Internetverbindung nebst einem geeigneten Arbeitsplatz und technischer Ausstattung (z.B. Drucker, Scanner, etc.) vorliegen. Sollten die genannten Voraussetzungen nicht erfüllt sein, ist die Lehrkraft durch die Schülerin oder den Schüler zu informieren.*



Note	Kriterien	Ergänzungen zum Distanzunterricht
1	Zeigt seine Mitarbeit häufig und durchgängig durch fachlich korrekte und weiterführende Beiträge.	Mündliche Beiträge in Videokonferenzen bzw. Beiträge in digitalen Arbeitsbereichen (z.B. Klassennotizbuch) entsprechen dem linksstehenden Kriterium. Gemeinsam nutzbare Dateien werden aktiv gestaltet oder korrekt bearbeitet. Der Teilnehmer steuert in Gruppenräumen aktiv die Ergebnisfindung.
2	Zeigt seine Mitarbeit durchgängig durch fachlich korrekte und bisweilen weiterführende Beiträge.	Mündliche Beiträge in Videokonferenzen bzw. Beiträge in digitalen Arbeitsbereichen entsprechen dem linksstehenden Kriterium. Gemeinsam nutzbare Dateien werden mitgestaltet oder meist korrekt bearbeitet. Der Teilnehmer ist in Gruppenräumen regelmäßig an der Ergebnisfindung beteiligt.
3	Zeigt seine Mitarbeit regelmäßig durch Beiträge und kann fachliche Fehler ggf. mit Hilfen erkennen und berichtigen.	Mündliche Beiträge in Videokonferenzen bzw. Beiträge in digitalen Arbeitsbereichen entsprechen dem linksstehenden Kriterium. Gemeinsam nutzbare Dateien werden regelmäßig weitgehend korrekt bearbeitet. Der Teilnehmer ist in Gruppenräumen regelmäßig an der Ergebnisfindung beteiligt.
4	Zeigt seine Mitarbeit durch unregelmäßige oder häufig fehlerhafte Beiträge kann aber nach Aufforderung den aktuellen Stand der unterrichtlichen Überlegungen weitgehend reproduzieren.	Mündliche Beiträge in Videokonferenzen bzw. Beiträge in digitalen Arbeitsbereichen sind unregelmäßig oder häufig fehlerhaft. Gemeinsam nutzbare Dateien werden selten korrekt bearbeitet. Der Teilnehmer ist in Gruppenräumen oft passiv.
5	Trägt nicht oder nur wenig durch eigene Beiträge zum Unterricht bei und kann sich auch auf Nachfrage nur lücken- und/oder fehlerhaft zu den aktuellen Unterrichtsinhalten äußern.	Ist in Videokonferenzen nicht immer anwesend oder teilweise weder sichtbar noch ansprechbar. Gemeinsam nutzbare Dateien werden selten bearbeitet, digitale Arbeitsbereiche werden kaum genutzt. Der Teilnehmer ist in Gruppenräumen passiv.
6	Trägt auch auf Nachfrage in aller Regel nicht erkennbar zum Unterrichtsfortgang bei.	Ist in Videokonferenzen nicht anwesend oder weder sichtbar noch ansprechbar. Gemeinsam nutzbare Dateien werden nicht bearbeitet, digitale Arbeitsbereiche werden kaum genutzt. Die Arbeit in Gruppenräumen findet nicht statt.

## II. Schriftliche Übungen/Tests

Schriftliche Übungen sind kurze, die Dauer von 20 Minuten in der Regel nicht überschreitende Übungen. Sie werden in der Regel angekündigt. Das Ergebnis einer schriftlichen Überprüfung wird entweder nur über die erreichte Punktzahl oder über die Angabe der Punkte sowie einer Note mitgeteilt.

## III. Durchführung von Schülervorträgen (Einzel- oder Gruppenvortrag)

Kriterien	Indikatoren
Aufbau	Thema und Gliederung sinnvoll und transparent
Material	geeignetes Material verwendet, Quelle transparent
	Notizen / Karteikarten vorbereitet
fachliche Informationen	Informationen sind korrekt und angemessen umfangreich
	Fachbegriffe sind bekannt und werden richtig verwendet
	neue Informationen werden schülergerecht und verständlich bzw. mit eigenen Formulierungen vorgetragen
	die Informationen werden sinnvoll visualisiert (z.B. Folie, Plakat,...)
	Fragen können fachlich richtig und verständlich beantwortet werden
Vortragsweise	Es wird laut, deutlich und in angemessenem Tempo gesprochen.
	Es wird frei gesprochen, d.h. die Stichpunkte auf der Folie werden „frei“ erklärt ohne ganze Sätze abzulesen.
Handout	Das Informationsblatt ist umfangreich und verständlich.
	Das Infoblatt ist sachlich korrekt.

## IV. Durchführung von Schülergruppenexperimenten

Die Bewertung der beim Schülergruppenexperiment beobachteten Leistungen erfolgt mittels einer Punktetabelle auf dem Beobachtungsbogen. Es müssen 5 – 9 Indikatoren beobachtet und entsprechend dokumentiert worden sein. Die Note ergibt sich aus der von der Fachkonferenz festgelegten Punkte-Noten-Verteilung.

Kriterien	Indikatoren
Soziale	Arbeitet erkennbar an der gestellten Aufgabe mit.
Ebene	Übernimmt auch unbeliebte Aufgaben und erfüllt diese zuverlässig.

	Lässt anderen Gruppenmitgliedern ausreichend Raum für eigenes Arbeiten, hilft bei Bedarf aber in angemessener Weise.
Praktische Ebene	Führt das Experiment gemäß der bekannten allgemeinen Regeln durch (Sicherheitsvorschriften, Bedienung von Geräten...).
	Führt das Experiment gemäß der jeweiligen Anleitung durch.
	Verfügt über die notwendigen <u>eigenen</u> Aufzeichnungen (Beobachtung, Deutung...)
Theoretische Ebene	Äußert sich auf Nachfrage zum jeweiligen Stand des Experimentes und zu den nächsten geplanten Schritten.
	Leitet aus Beobachtungen sachlogisch richtige Folgerungen ab und / oder begründet einzelne Handlungsschritte richtig.
	Verwendet eine sachangemessene Sprache und benutzt Fachbegriffe sachlich richtig.

## V. Sonstiges

*HINWEIS: Beim Distanzunterricht gelten die genannten Ausführungen unter dem Vorbehalt, dass die Verfügbarkeit eines geeigneten digitalen Endgerätes und der benötigten Software gegeben ist. Sollten die genannten Voraussetzungen nicht erfüllt sein, ist die Lehrkraft durch die Schülerin oder den Schüler zu informieren.*

### Aufgaben im Distanzunterricht:

Note	Kriterien
1	Aufgaben werden pünktlich abgegeben. Die Inhalte sind fachlich korrekt und in der Darstellung verständlich und ordentlich. Die Anwendung der Fachsprache ist angemessen. Regelmäßig werden Aufgaben eines hohen Anforderungsbereiches korrekt bearbeitet.
2	Aufgaben werden pünktlich abgegeben. Die Inhalte sind fachlich überwiegend korrekt und in der Darstellung verständlich und ordentlich. Die Anwendung der Fachsprache ist überwiegend korrekt. Bisweilen werden Aufgaben eines hohen Anforderungsbereiches korrekt bearbeitet.
3	Aufgaben werden überwiegend pünktlich abgegeben. Der Umfang entspricht dem geforderten Maß. Die Inhalte sind fachlich regelmäßig weitgehend korrekt und in der Darstellung verständlich und ordentlich. Die Anwendung der Fachsprache ist regelmäßig angemessen.
4	Aufgaben werden überwiegend pünktlich abgegeben. Der Umfang entspricht nicht immer dem geforderten Maß. Die Inhalte sind fachlich teilweise korrekt und in der Darstellung überwiegend verständlich und erkennbar der Aufgabe entsprechend. Die Anwendung der Fachsprache ist regelmäßig fehlerhaft.
5	Aufgaben werden unpünktlich und teilweise gar nicht abgegeben. Der Umfang entspricht regelmäßig nicht dem geforderten Maß. Die Inhalte sind fachlich meistens fehlerhaft oder in der Darstellung unverständlich. Die Anwendung der Fachsprache ist meist fehlerhaft.
6	Aufgaben werden unpünktlich bzw. meistens gar nicht abgegeben. Der Umfang entspricht nicht dem geforderten Maß. Die Inhalte sind fachlich fehlerhaft oder in der Darstellung unverständlich. Es wird keine korrekte Fachsprache verwendet.

### 4.1.2 Vereinbarungen zum Notenschlüssel von Klassenarbeiten

<i>Max.</i>	-	<i>Min.</i>	-	Minimale Punktzahl	
100,00%	-	83,00%	-	100,00 - 83,00	<b>1</b>
82,99%	-	65,00%	-	82,99 - 65,00	<b>2</b>
64,99%	-	47,00%	-	64,99 - 47,00	<b>3</b>
45,99%	-	30,00%	-	45,99 - 30,00	<b>4</b>
29,99%	-	15,00%	-	29,99 - 15,00	<b>5</b>
14,99%	-	0,00%	-	14,99 - 0,00	<b>6</b>

## 4.2 Leistungsbewertung in der Sek. II

### 4.2.1 Grundsätze der Leistungsbewertung in der Sek. II

Grundsätze zur Leistungsbewertung im Biologie SEK II

Rechtliche Grundlagen für die Leistungsbewertung sind die Allgemeine Schulordnung und die APO-GOST.

#### Beurteilungsbereich „Klausuren“:

Klausuren dienen der Überprüfung ob Lernziele der betreffenden Kursabschnitte erreicht wurden und bereiten gleichzeitig auf das Abitur vor. Eine Klausurnote kann durch eine Note einer Facharbeit in der Jahrgangsstufe Q1 ersetzt werden. Aufgaben der Klausuren müssen materialgebunden sein oder sich auf ein Experiment beziehen, das vorgeführt wird. Eine Aufgabe enthält geeignetes Material in Form von Informationen (Abbildungen, Präparate, Filme, Texte, Tabellen, Grafiken) sowie Versuchsergebnissen und Arbeitsaufträge, dabei müssen alle Anforderungsbereiche (I –III) abgedeckt sein. Die Arbeitsaufträge sind in Teilaufgaben zu untergliedern (bis max. 5) und nach steigendem Schwierigkeitsgrad zu gliedern.

In der EF werden pro Halbjahr 1 Klausur geschrieben die jeweils 90´ dauern. In der Q1 und der Q2 werden pro Halbjahr jeweils 2 Klausuren geschrieben. Diese dauern im Grundkurs 135 Minuten. Im Leistungskurs dauern sie 180 Minuten in der Q1 bzw. 225 Minuten in der Q2. Ausgenommen davon sind die Abiturvorklausuren. Diese dauern im Grundkurs 225 und im Leistungskurs 270 Minuten.

Die Zeugnisnote setzt sich wie folgt zusammen:

50% Klausurnote

50% sonstige Mitarbeit

Die Bewertung der Klausur richtet sich nach der Qualität der Bearbeitung, dem Umfang der Bearbeitung und dem Darstellungsvermögen der Schülerinnen und Schüler. Der Kommentar zur Begründung der Note soll Vor- und Nachteile der Arbeit darstellen und Hinweise auf Lerndefizite geben. Gehäufte Verstöße gegen die Richtigkeit der deutschen Sprache führen zur Absenkung um bis zu einer Notenstufe nach unten.

Die Bewertung einer Facharbeit orientiert sich an folgenden Kriterien:

Inhalt und Fachmethodik:

- Entfaltung des thematischen Zusammenhangs
- Eingrenzung des Themas und Entwicklung einer zentralen Fragestellung
- Umfang und Gründlichkeit der Materialrecherche
- Differenziertheit und Strukturiertheit der inhaltlichen Auseinandersetzung
- Kreativität und Originalität des Lösungsweges
- Angemessenen Mathematisierung
- Methodendiskussion und kritische Reflexion Sprache:
- Verständliche Darstellung von Begründungszusammenhängen
- Sinnvolle Einbindung von Zitaten und Materialien in den Text
- Korrekte Anwendung der Grammatik, der Rechtschreibung und der Zeichensetzung

Formale Gestaltung:

- Äußere Form und Aufbau der Arbeit
- Vollständigkeit der Arbeit
- Literaturverzeichnis.

#### 4.2.2 Vereinbarungen zur „Sonstigen Mitarbeit“

Die mündliche Mitarbeit lässt sich nicht mithilfe eines Punkterasters bewerten. Hierfür werden vielmehr die folgenden Kriterien festgelegt, die um Hinweise zum Distanzunterricht ergänzt sind.

*HINWEIS: Beim Distanzunterricht gelten die genannten Ausführungen unter dem Vorbehalt, dass die Verfügbarkeit eines geeigneten digitalen Endgerätes und der benötigten Software gegeben ist. Für Videokonferenzen muss eine stabile Internetverbindung nebst einem geeigneten Arbeitsplatz und technischer Ausstattung (z.B. Drucker, Scanner, etc.) vorliegen. Sollten die genannten Voraussetzungen nicht erfüllt sein, ist die Lehrkraft durch die Schülerin oder den Schüler zu informieren.*

Note	Kriterien	Ergänzungen zum Distanzunterricht
1	Zeigt seine Mitarbeit häufig und durchgängig durch fachlich korrekte und weiterführende Beiträge.	Mündliche Beiträge in Videokonferenzen bzw. Beiträge in digitalen Arbeitsbereichen (z.B. Klassennotizbuch) entsprechen dem linksstehenden Kriterium. Gemeinsam nutzbare Dateien werden aktiv gestaltet oder korrekt bearbeitet. Der Teilnehmer steuert in Gruppenräumen aktiv die Ergebnisfindung.
2	Zeigt seine Mitarbeit durchgängig durch fachlich korrekte und bisweilen weiterführende Beiträge.	Mündliche Beiträge in Videokonferenzen bzw. Beiträge in digitalen Arbeitsbereichen entsprechen dem linksstehenden Kriterium. Gemeinsam nutzbare Dateien werden mitgestaltet oder meist korrekt bearbeitet. Der Teilnehmer ist in

		Gruppenräumen regelmäßig an der Ergebnisfindung beteiligt.
3	Zeigt seine Mitarbeit regelmäßig durch Beiträge und kann fachliche Fehler ggf. mit Hilfen erkennen und berichtigen.	Mündliche Beiträge in Videokonferenzen bzw. Beiträge in digitalen Arbeitsbereichen entsprechen dem linksstehenden Kriterium. Gemeinsam nutzbare Dateien werden regelmäßig weitgehend korrekt bearbeitet. Der Teilnehmer ist in Gruppenräumen regelmäßig an der Ergebnisfindung beteiligt.
4	Zeigt seine Mitarbeit durch unregelmäßige oder häufig fehlerhafte Beiträge kann aber nach Aufforderung den aktuellen Stand der unterrichtlichen Überlegungen weitgehend reproduzieren.	Mündliche Beiträge in Videokonferenzen bzw. Beiträge in digitalen Arbeitsbereichen sind unregelmäßig oder häufig fehlerhaft. Gemeinsam nutzbare Dateien werden selten korrekt bearbeitet. Der Teilnehmer ist in Gruppenräumen oft passiv.
5	Trägt nicht oder nur wenig durch eigene Beiträge zum Unterricht bei und kann sich auch auf Nachfrage nur lücken- und/oder fehlerhaft zu den aktuellen Unterrichtsinhalten äußern.	Ist in Videokonferenzen nicht immer anwesend oder teilweise weder sichtbar noch ansprechbar. Gemeinsam nutzbare Dateien werden selten bearbeitet, digitale Arbeitsbereiche werden kaum genutzt. Der Teilnehmer ist in Gruppenräumen passiv.
6	Trägt auch auf Nachfrage in aller Regel nicht erkennbar zum Unterrichtsfortgang bei.	Ist in Videokonferenzen nicht anwesend oder weder sichtbar noch ansprechbar. Gemeinsam nutzbare Dateien werden nicht bearbeitet, digitale Arbeitsbereiche werden kaum genutzt. Die Arbeit in Gruppenräumen findet nicht statt.

## Kompetenzraster Oberstufe

In der untenstehenden Tabelle findet sich eine differenziertere Ausarbeitung der oben genannten Kriterien. Diese gelten gleichermaßen für den Präsenz- und den Distanzunterricht (Videokonferenzen).

	Bereich I	Bereich II	Bereich III	Bereich IV
Note	Motivation (Mitarbeit)	Qualität der Beiträge (Inhalt)	Sprachliche Darstellung (Fachsprache)	Gesprächsfähigkeit (Interaktion)
6	<ul style="list-style-type: none"> <li>- keine freiwillige Mitarbeit</li> <li>- keine Mitarbeit nach Aufforderung</li> <li>- häufiges Fehlen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- keine unterrichtlich verwertbaren Beiträge</li> <li>- keine Fachkenntnisse und kein Lernfortschritt erkennbar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ungenügende sprachliche Ausdrucksfähigkeit</li> <li>- keine Anwendung von Fachsprache</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Teilnahmslosigkeit</li> </ul>
5	<ul style="list-style-type: none"> <li>- seltene freiwillige Mitarbeit</li> <li>- Mitarbeit meist nur nach Aufforderung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Beiträge unterrichtlich kaum verwertbar</li> <li>- Beiträge zeigen ganz geringe Fachkenntnisse und kaum Lernfortschritte</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- mangelhafte sprachliche Ausdrucksfähigkeit</li> <li>- nicht ausreichende Anwendung von Fachsprache</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- mangelnde Bereitschaft/ Fähigkeit, personen- und/oder sachbezogen zu reagieren</li> <li>- mangelnde Bereitschaft/ Fähigkeit zuzuhören</li> </ul>
4	<ul style="list-style-type: none"> <li>- gelegentliche freiwillige Mitarbeit</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Beiträge weisen nur fachliche Grundkenntnisse auf</li> <li>- Beiträge zeigen geringe Fachkenntnisse und kleine Lernfortschritte</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ausreichende sprachliche Ausdrucksfähigkeit</li> <li>- gelegentlich korrekte Anwendung der Fachsprache</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bereitschaft/ Fähigkeit, die Beiträge anderer inhaltlich wiederzugeben</li> </ul>
3	<ul style="list-style-type: none"> <li>- regelmäßige freiwillige Mitarbeit</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- richtige Wiedergabe von wesentlichen Fakten und Zusammenhängen aus dem behandelten Stoffgebiet</li> <li>- Im Unterricht erworbene Fachkenntnisse werden mit Hilfestellung angewendet</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- zusammenhängende und sprachlich angemessene Darstellung</li> <li>- weitgehend korrekte Anwendung der Fachsprache</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bereitschaft/ Fähigkeit, die Beiträge anderer aufzunehmen und konstruktiv zu nutzen</li> </ul>
2	<ul style="list-style-type: none"> <li>- regelmäßige freiwillige Mitarbeit</li> <li>- Beiträge, die über den Unterricht hinausgehen (z.B. Informationsbeschaffung, Internetrecherchen etc.)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- überwiegend eigenständige, fortführende Beiträge</li> <li>- überwiegend selbstständige Anwendung fundierter Fachkenntnisse</li> <li>- Unterscheidung zwischen wesentlichen und unwesentlichen Inhalten</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- zusammenhängende und sprachlich korrekte Darstellung</li> <li>- korrekte Anwendung der Fachsprache</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- kritische Bewertung und Fortführung der Beiträge anderer</li> </ul>
1	<ul style="list-style-type: none"> <li>- regelmäßige freiwillige Mitarbeit</li> <li>- häufige Beiträge, die über den Unterricht hinausgehen (z.B. Informationsbeschaffung, Internetrecherchen etc.)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- differenzierte und fundierte Fachkenntnisse</li> <li>- eigenständige, den Unterricht tragende, neue Gedanken</li> <li>- Problem lösende, fortführende Beiträge und Bewertungen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- zusammenhängende, umfassende und präzise Darstellung</li> <li>- souveräne Anwendung der Fachsprache</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- kritische Bewertung und Fortführung der Beiträge anderer</li> <li>- Beiträge zur zielgerichteten Gesprächsführung</li> </ul>

## Bewertung von Aufgaben im Distanzunterricht

**HINWEIS:** Beim Distanzunterricht gelten die genannten Ausführungen unter dem Vorbehalt, dass die Verfügbarkeit eines geeigneten digitalen Endgerätes und der benötigten Software gegeben ist. Sollten die genannten Voraussetzungen nicht erfüllt sein, ist die Lehrkraft durch die Schülerin oder den Schüler zu informieren.

Note	Kriterien
1	Aufgaben werden pünktlich abgegeben. Die Inhalte sind fachlich korrekt und in der Darstellung verständlich und ordentlich. Die Anwendung der Fachsprache ist angemessen. Regelmäßig werden Aufgaben eines hohen Anforderungsbereiches korrekt bearbeitet.
2	Aufgaben werden pünktlich abgegeben. Die Inhalte sind fachlich überwiegend korrekt und in der Darstellung verständlich und ordentlich. Die Anwendung der Fachsprache ist überwiegend korrekt. Bisweilen werden Aufgaben eines hohen Anforderungsbereiches korrekt bearbeitet.

3	Aufgaben werden überwiegend pünktlich abgegeben. Der Umfang entspricht dem geforderten Maß. Die Inhalte sind fachlich regelmäßig weitgehend korrekt und in der Darstellung verständlich und ordentlich. Die Anwendung der Fachsprache ist regelmäßig angemessen.
4	Aufgaben werden überwiegend pünktlich abgegeben. Der Umfang entspricht nicht immer dem geforderten Maß. Die Inhalte sind fachlich teilweise korrekt und in der Darstellung überwiegend verständlich und erkennbar der Aufgabe entsprechend. Die Anwendung der Fachsprache ist regelmäßig fehlerhaft.
5	Aufgaben werden unpünktlich und teilweise gar nicht abgegeben. Der Umfang entspricht regelmäßig nicht dem geforderten Maß. Die Inhalte sind fachlich meistens fehlerhaft oder in der Darstellung unverständlich. Die Anwendung der Fachsprache ist meist fehlerhaft.
6	Aufgaben werden unpünktlich bzw. meistens gar nicht abgegeben. Der Umfang entspricht nicht dem geforderten Maß. Die Inhalte sind fachlich fehlerhaft oder in der Darstellung unverständlich. Es wird keine korrekte Fachsprache verwendet.

<b>Allgemeine Kriterien: Ich</b>	<i>Immer</i>	<i>Oft</i>	<i>manchmal</i>	<i>selten oder nie</i>
halte mich an die Grundregeln des Unterrichts <i>wie z.B. Pünktlichkeit, Vollständigkeit des Materials, Konzentration auf den Unterricht</i>				
nehme am Unterricht aktiv teil <i>durch selbstständiges, konzentriertes und zügiges Arbeiten</i>				
kann verantwortungsvoll in der Gruppe arbeiten <i>in allen Arbeitsformen wie Unterrichtsgespräch, Partner- und Gruppenarbeit, Präsentationen, Experimentieren</i>				
halte die Gesprächsregeln ein <i>wie etwa Respekt und Fairness in der Sprache und im Umgang mit den Beiträgen anderer</i>				
bereite den Unterricht vor und nach <i>z.B. durch die Erledigung der Hausaufgaben, das Zusammenfassen der Unterrichtsgegenstände der letzten Stunde, das Lernen von Begriffen, Definitionen</i>				

<b>Umgang mit Fachwissen: Ich kann</b>	<i>immer</i>	<i>oft</i>	<i>manchmal</i>	<i>selten oder nie</i>
Fachbegriffe nennen und erklären				
den Inhalt der letzten Unterrichtsstunde wiedergeben				
grundlegendes Fachwissen unter Verwendung der Fachsprache wiedergeben (siehe Checkliste)				
in einfachen Zusammenhängen grundlegendes Fachwissen anwenden				



vorgegebene Theorien und Sachverhalte erklären				
selbstständig Versuchsergebnisse interpretieren				
komplexe Aufgaben selbstständig lösen				
<b>Erkenntnisgewinnung: Ich kann</b>	<i>immer</i>	<i>oft</i>	<i>manchmal</i>	<i>selten oder nie</i>
Mikroskope fachgerecht benutzen				
Präparationen nach Anleitung durchführen und dabei die Sicherheitsvorschriften beachten				
detaillierte Zeichnungen korrekt anfertigen und auswerten				
Fachtexten wichtige Informationen entnehmen				
Modelle zur Klärung von biologischen Fragestellungen begründet auswählen und anwenden				
Hypothesen zur Klärung von biologischen Fragestellungen aufstellen				
Experimente zur Überprüfung von Hypothesen planen				

### Mitarbeit entsprechend den Kompetenzerwartungen des Faches

<b>Kommunikation: Ich kann</b>	<i>immer</i>	<i>oft</i>	<i>manchmal</i>	<i>selten oder nie</i>
ein Versuchsprotokoll erstellen				
Arbeitsergebnisse z.B. von Versuchen oder Recherchen präsentieren <i>z.B. in Form eines Vortrags, eines Plakats, eines Textes</i>				
in vorgegebenen Zusammenhängen selbstständig biologische Fragestellungen unter Verwendung von Fachbüchern und anderer Quellen bearbeiten				
Sachverhalte für die Mitschüler verständlich und korrekt darstellen				
biologische Aussagen und Behauptungen begründen				
<b>Bewertung: Ich kann</b>	<i>immer</i>	<i>oft</i>	<i>manchmal</i>	<i>selten oder nie</i>
biologische Aussagen und Behauptungen kritisch beurteilen				

technische Verfahren nach gesellschaftlichen, ökonomischen und ökologischen Gesichtspunkten beurteilen				
ethische Konflikte bei Auseinandersetzungen mit biologischen Fragestellungen darstellen sowie mögliche Konfliktlösungen aufzeigen.				

### 4.2.3 Vereinbarungen zu Klausuren

Maximal erreichbare Punktzahl:

**100,0**

<i>Max.</i>	-	<i>Min.</i>	<b>Maximale Punktzahl</b>	-	<b>Minimale Punktzahl</b>	
100,00%	-	95,00%	100,00	-	95,00	<b>15 / 1+</b>
94,90%	-	90,00%	94,00	-	90,00	<b>14 / 1</b>
89,90%	-	85,00%	89,00	-	85,00	<b>13 / 1-</b>
84,90%	-	80,00%	84,00	-	80,00	<b>12 / 2+</b>
79,90%	-	75,00%	79,00	-	75,00	<b>11 / 2</b>
74,90%	-	70,00%	74,00	-	70,00	<b>10 / 2-</b>
69,90%	-	65,00%	69,00	-	65,00	<b>09 / 3+</b>
64,90%	-	60,00%	64,00	-	60,00	<b>08 / 3</b>
59,90%	-	55,00%	59,00	-	55,00	<b>07 / 3-</b>
54,90%	-	50,00%	54,00	-	50,00	<b>06 / 4+</b>
49,90%	-	45,00%	49,00	-	45,00	<b>05 / 4</b>
44,90%	-	40,00%	44,00	-	40,00	<b>04 / 4-</b>
39,90%	-	33,30%	39,00	-	33,00	<b>03 / 5+</b>
33,20%	-	26,60%	32,00	-	26,00	<b>02 / 5</b>
26,50%	-	19,90%	25,00	-	20,00	<b>01 / 5-</b>
19,80%	-	0,00%	19,00	-	0,00	<b>00 / 6</b>

## 5 Themengebundene kompetenzorientierte Unterrichtsvorhaben in den Doppeljahrgängen

### 5.1 Jahrgang 5

#### Interner Lehrplan Naturwissenschaften Inhaltsfeld 1 NW: *Lebensräume und Lebensbedingungen (1)*

Inhaltliche Schwerpunkte	Kontext	Basiskonzepte	Konkretisierte Kompetenzerwartungen
Erkundung eines Lebensraums	Lebensraum Wald	<b>Basiskonzept Struktur und Funktion</b> Arten  <b>Basiskonzept System</b> Produzenten, Konsumenten, Nahrungsketten, Tierverbände, abiotische Faktoren	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> verschiedene Lebewesen kriterien-geleitet mittels Bestimmungsschlüssel bestimmen. (UF3) <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Umweltbedingungen in Lebensräumen benennen und ihren Einfluss erläutern. (UF1) <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> aufgrund von Beobachtungen Verhaltensweisen in tierischen Sozialverbänden unter dem Aspekt der Kommunikation beschreiben. (E1) <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Nahrungsbeziehungen zwischen Produzenten und Konsumenten grafisch darstellen und daran Nahrungsketten erklären. (K4)
Züchtung von Tieren und Pflanzen	Tiere und Pflanzen für die Ernährung	<b>Basiskonzept Struktur und Funktion</b> Arten, Blütenbestandteile, Samenverbreitung  <b>Basiskonzept Entwicklung</b> Keimung, Wachstum, Fortpflanzung, Überdauerungsformen	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> die Bestandteile einer Blütenpflanze zeigen und benennen und deren Funktionen erläutern. (UF1, K7) <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> das Prinzip der Fortpflanzung bei Pflanzen und Tieren vergleichen und Gemeinsamkeiten erläutern. (UF4) <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> kriteriengeleitet Keimung oder Wachstum von Pflanzen beobachten und dokumentieren und Schlussfolgerungen für optimale Keimungsoder

			<p>Wachstumsbedingungen ziehen. (E4, E5, K3, E6)</p> <p><input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> einfache Funktionsmodelle selbst entwickeln, um natürliche Vorgänge (u. a. die Windverbreitung von Samen) zu erklären und zu demonstrieren. (E5, E7, K7)</p> <p><input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Messdaten (u. a. von Keimungs- oder Wachstumsversuchen) in Tabellen übersichtlich aufzeichnen und in einem Diagramm darstellen. (K4)</p> <p><input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Möglichkeiten beschreiben, ein gewünschtes Merkmal bei Pflanzen und Tieren durch Züchtung zu verstärken. (K7)</p> <p><input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> adressatengerecht die Entwicklung von Wirbeltieren im Vergleich zu Wirbellosen mit Hilfe von Bildern und Texten nachvollziehbar erklären. (K7)</p>
Biotopen- und Artenschutz	Tiere im Zoo	<p><b>Basiskonzept Struktur und Funktion</b> Arten</p> <p><b>Basiskonzept System</b> Blütenpflanzen, Tierverbände, abiotische Faktoren</p>	<p><input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Umweltbedingungen in Lebensräumen benennen und ihren Einfluss erläutern. (UF1)</p> <p><input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> aufgrund von Beobachtungen Verhaltensweisen in tierischen Sozialverbänden unter dem Aspekt der Kommunikation beschreiben. (E1)</p> <p><input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> aus den Kenntnissen über ausgewählte Amphibien Kriterien für Gefährdungen bei Veränderungen ihres Lebensraums durch den Menschen</p>

			ableiten. (B1, K6)
Extreme Lebensräume	frei wählbar	<b>Basiskonzept Wechselwirkung</b> Wärmeisolation  <b>Basiskonzept Struktur der Materie</b> Aggregatzustände <b>Basiskonzept Energie</b> Wärme als Energieform, Temperatur	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Umweltbedingungen in Lebensräumen benennen und ihren Einfluss erläutern. (UF1) <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> die Auswirkungen der Anomalie des Wassers bei alltäglichen Vorgängen und die Bedeutung flüssigen Wassers für das Leben in extremen Lebensräumen beschreiben. (UF4) <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> die Angepasstheit von Tieren bzw. Pflanzen und ihren Überdauerungsformen an extreme Lebensräume erläutern. (UF2) <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Vermutungen zur Angepasstheit bei Tieren (u. a. zu ihrer Wärmeisolation) begründen und Experimente zur Überprüfung planen und durchführen. (E3, E4, E5, E6)

### Interner Lehrplan Naturwissenschaften Inhaltsfeld 2 NW: Sonne, Wetter, Jahreszeiten (2)

Inhaltliche Schwerpunkte	Kontext	Basiskonzepte	Konkretisierte Kompetenzerwartungen
Die Erde im Sonnensystem	Sonne und Wetter	<b>Basiskonzept Energie</b> Energieumwandlung, Übertragung und Speicherung von Energie  <b>Basiskonzept System</b> Sonnensystem, Wärme- und wasserkreislauf, Speicherstoffe	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Jahres- und Tagesrhythmus durch die gleichbleibende Achsneigung auf der Umlaufbahn bzw. die Drehung der Erde im Sonnensystem an einer Modelldarstellung . (UF1) <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> an Vorgängen aus ihrem Erfahrungsbe- reich Beispiele für die Speicherung, den

		<b>Basiskonzept Struktur der Materie</b> Einfaches Teilchenmodell, Wärmeausdehnung und Teilchenbewegung	Transport und die Umwandlung von Energie angeben. (UF1) □ □ die wesentlichen Aussagen schematischer Darstellungen (u.a. Erde im Sonnensystem, Wasserkreisläufe, einfache Wetterkarten) in vollständigen Sätzen verständlich erläutern. (K2, K7) □ □ Beiträgen anderer in Diskussionen über naturwissenschaftliche Ideen und Sachverhalte konzentriert zuhören und bei eigenen Beiträgen sachlich Bezug auf deren Aussagen nehmen. (K8) □ □ Aggregatzustände, Übergänge zwischen ihnen sowie die Wärmeausdehnung von Stoffen mit Hilfe eines einfachen Teilchenmodells erklären. (E8)
Temperatur und Wärme	Wettervorhersagen	<b>Basiskonzept Wechselwirkung</b> Reflexion und Absorption von Wärmestrahlung  <b>Basiskonzept System</b> Wärmetransport als Temperatúrausgleich	□ □ Wärme als Energieform benennen und die Begriffe Temperatur und Wärme unterscheiden. (UF1, UF2) □ □ die Funktionsweise eines Thermometers erläutern. (UF1) □ □ die Jahreszeiten aus naturwissenschaftlicher Sicht beschreiben und Fragestellungen zu Wärmephänomenen benennen. (E1, UF1) □ □ Messreihen (u.a. zu Temperaturänderungen) durchführen und zur Aufzeichnung der Messdaten einen angemessenen Messbereich und sinnvolle Zeitintervalle wählen. (E5, K3)

			<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Langzeitbeobachtungen (u.a. zum Wetter) regelmäßig und sorgfältig durchführen und dabei zentrale Messgrößen systematisch aufzeichnen. (E2, E4, UF3) <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Messdaten in ein vorgegebenes Koordinatensystem eintragen und gegebenenfalls durch eine Messkurve verbinden sowie aus Diagrammen Messwerte ablesen und dabei interpolieren. (K4, K2) <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Informationen (u.a. zu Wärme- und Wetterphänomenen, zu Überwinterungsstrategien) vorgegebener Internetquellen und anderen Materialien entnehmen und erläutern. (K1, K5) <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Wettervorhersagen und Anzeichen für Wetteränderungen einordnen und auf dieser Basis einfache Entscheidungen treffen (u.a. Wahl der Kleidung, Freizeitaktivitäten). (B1, E1)
Angepasstheit an die Jahreszeiten	Leben im Jahreslauf	<b>Basiskonzept Struktur und Funktion</b> Blattaufbau, Pflanzenzelle  <b>Basiskonzept Entwicklung</b> Angepasstheit  <b>Basiskonzept System</b> Überwinterungsstrategien	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> die Entwicklung von Pflanzen im Verlauf der Jahreszeiten mit dem Sonnenstand erklären und Überwinterungsformen von Pflanzen angeben. (UF3) <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> anhand von mikroskopischen Untersuchungen erläutern, dass Pflanzen und andere Lebewesen aus Zellen bestehen. (UF1, E2) <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Überwinterungsformen von Tieren anhand von Herzschlag- und Atemfrequenz, Körpertemperatur und braunem Fettgewebe klassifizieren. (UF3)

			<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> einfache Präparate zum Mikroskopieren herstellen, die sichtbaren Bestandteile von Zellen zeichnen und beschreiben sowie die Abbildungsgröße mit der Originalgröße vergleichen. (E6) <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Texte mit naturwissenschaftlichen Inhalten in Schulbüchern, in altersgemäßen populärwissenschaftlichen Schriften und in vorgegebenen Internetquellen Sinn entnehmend lesen und zusammenfassen. (K1, K2, K5) <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Aussagen zum Sinn von Tierfütterungen im Winter nach vorliegenden Faktoren beurteilen und begründet dazu Stellung nehmen. (B2) <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> experimentell nachweisen, dass bei der Fotosynthese der energiereiche Stoff Stärke nur in grünen Pflanzenteilen und bei Verfügbarkeit von Lichtenergie entsteht. (E6) <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Faktoren (u.a. auf das Pflanzenwachstum) aus einer Tabelle oder einem Diagramm entnehmen. (K2)
Inhaltliche Schwerpunkte	Kontext	Basiskonzepte	Konkretisierte Kompetenzerwartungen
Die Erde im Sonnensystem	Sonne und Wetter	<b>Basiskonzept Energie</b> Energieumwandlung, Übertragung und Speicherung von Energie  <b>Basiskonzept System</b> Sonnensystem, Wärme- und wasserkreislauf, Speicherstoffe	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Jahres- und Tagesrhythmus durch die gleichbleibende Achsneigung auf der Umlaufbahn bzw. die Drehung der Erde im Sonnensystem an einer Modelldarstellung . (UF1) <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> an Vorgängen aus ihrem Erfahrungsreich Beispiele für die Speicherung, den



		<b>Basiskonzept Struktur der Materie</b> Einfaches Teilchenmodell, Wärmeausdehnung und Teilchenbewegung	Transport und die Umwandlung von Energie angeben. (UF1) <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> die wesentlichen Aussagen schematischer Darstellungen (u.a. Erde im Sonnensystem, Wasserkreisläufe, einfache Wetterkarten) in vollständigen Sätzen verständlich erläutern. (K2, K7) <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Beiträgen anderer in Diskussionen über naturwissenschaftliche Ideen und Sachverhalte konzentriert zuhören und bei eigenen Beiträgen sachlich Bezug auf deren Aussagen nehmen. (K8) <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Aggregatzustände, Übergänge zwischen ihnen sowie die Wärmeausdehnung von Stoffen mit Hilfe eines einfachen Teilchenmodells erklären. (E8)
--	--	--	---

## 5.2 Jahrgang 6

### Interner Lehrplan Naturwissenschaften Inhaltsfeld 3 NW: Körper und Leistungsfähigkeit (3)

Inhaltliche Schwerpunkte	Kontext	Basiskonzepte	Konkretisierte Kompetenzerwartungen
<input type="checkbox"/> <b>Bewegungssystem</b>	<b>Training und Ausdauer</b>	<b>Basiskonzept Struktur und Funktion:</b> menschliches Skelett, Gegenspielerprinzip.	<input type="checkbox"/> Skelett und Bewegungssystem in wesentlichen Bestandteilen beschreiben. (UF1) <input type="checkbox"/> das richtige Verhalten beim Heben und Tragen unter Berücksichtigung anatomischer Aspekte veranschaulichen. (UF4) <input type="checkbox"/> Bewegungen von Muskeln und Gelenken unter den Kriterien des Gegenspielerprinzips und der Hebelwirkungen nachvollziehbar beschreiben. (E2, E1) <input type="checkbox"/> in der Zusammenarbeit mit Partnern und in Kleingruppen Aufgaben übernehmen und diese sorgfältig und

			zuverlässig erfüllen. (K9, K8)
<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <b>Atmung und Blutkreislauf</b>	<b>Training und Ausdauer</b>	<b>Basiskonzept Struktur und Funktion</b> Prinzip der Oberflächenvergrößerung  <b>Basiskonzept System</b> Gasaustausch	- die Transportfunktion des Blutkreislaufes unter Berücksichtigung der - Aufnahme und Abgabe von Nährstoffen, Sauerstoff und Abbauprodukten beschreiben. (UF2, UF4) - ausgewählte Vitalfunktionen in Abhängigkeit von der Intensität körperlicher Anstrengung bestimmen. (E5) - Aufbau und Funktion der Lunge unter Verwendung des Prinzips der Oberflächenvergrößerung beschreiben. (UF3) - die Funktion der Atemmuskulatur zum Aufbau von Druckunterschieden an einem Modell erklären. (E7)
<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <b>Ernährung und Verdauung</b>	<b>Die richtige Ernährung</b>	<b>Basiskonzept Struktur und Funktion</b> Verdauungsorgane  <b>Basiskonzept Entwicklung</b> Baustoffe  <b>Basiskonzept System</b> Betriebsstoffe	<input type="checkbox"/> den Weg der Nahrung im menschlichen Körper beschreiben und die an der Verdauung beteiligten Organe benennen. (UF1) <input type="checkbox"/> Aufbau und Funktion des Dünndarms unter Verwendung des Prinzips der Oberflächenvergrößerung beschreiben. (UF3) <input type="checkbox"/> bei der Untersuchung von Nahrungsmitteln einfache Nährstoffnachweise nach Vorgaben durchführen und dokumentieren. (E3, E5, E6) <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> den Weg der Nährstoffe während der Verdauung und die Aufnahme in den Blutkreislauf mit einfachen Modellen erklären. (E8)

			<input type="checkbox"/> Anteile von Kohlehydraten, Fetten, Eiweiß, Vitaminen und Mineralstoffen in Nahrungsmitteln ermitteln und in einfachen Diagrammen darstellen. (K5, K4) <input type="checkbox"/> eine ausgewogene Ernährung und die Notwendigkeit körperlicher Bewegung begründet darstellen. (B1) <input type="checkbox"/> in einfachen Zusammenhängen Nutzen und Gefahren von Genussmitteln aus biologisch-medizinischer Sicht abwägen. (B3)
--	--	--	---

### Interner Lehrplan Naturwissenschaften Inhaltsfeld 4 NW: Sexualerziehung (4)

Inhaltliche Schwerpunkte	Kontext	Basiskonzepte	Konkretisierte Kompetenzerwartungen
Bau und Funktion der Geschlechtsorgane	Anatomie	<b>Basiskonzept Struktur und Funktion</b> Geschlechtsorgane	- den Aufbau und die Funktion der männlichen und weiblichen Geschlechtsorgane beschreiben. (UF1) - die Bedeutung der Intimhygiene bei Mädchen und Jungen fachlich angemessen beschreiben. (UF2)
Veränderung in der Pubertät	Veränderungen des Körpers	<b>Basiskonzept Entwicklung</b> Pubertät	- die Entwicklung der primären und sekundären Geschlechtsmerkmale während der Pubertät aufgrund hormoneller Veränderungen erklären. (UF4)

Schwangerschaft	Schwangerschaft und Verantwortung	<b>Basiskonzept Entwicklung</b> Schwangerschaft	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Informationen zum Heranwachsen des Fetus während der Schwangerschaft aus ausgewählten Quellen schriftlich zusammenfassen. (K5, K3)</li> <li>- die Verantwortung der Eltern gegenüber einem Säugling bei der Entwicklung zum Kind bewerten. (B1, B3)</li> <li>- zur Gefährdung des Fetus durch Nikotin und Alkohol anhand von Informationen Stellung nehmen. (B2)</li> </ul>
Empfängnisverhütung	Anwendung von Verhütungsmitteln	<b>Basiskonzept Struktur und Funktion</b> Verhütungsmittel	<ul style="list-style-type: none"> <li>- unterschiedliche Methoden der Empfängnisverhütung sachgerecht erläutern. (UF1)</li> <li>- die Übertragungsmöglichkeiten von sexuell übertragbaren Krankheiten (UF1, K6)</li> <li>- Bewertungskriterien für verschiedene Methoden der Empfängnisverhütung unter dem Aspekt der Schwangerschaftsverhütung und des Infektionsschutzes begründet gewichten. (B1)</li> </ul>
Mensch und Partnerschaft	Sexuelle Selbstbestimmung	Basiskonzept Entwicklung Selbstbestimmung	<ul style="list-style-type: none"> <li>- eigene und fremde Rechte auf sexuelle Selbstbestimmung sachlich darstellen und kommunizieren. (B2)</li> <li>- individuelle Wertvorstellungen mit allgemeinen, auch kulturell geprägten gesellschaftlichen Wertorientierungen vergleichen, (B3)</li> <li>- begründet Stellung zur Sichtbarkeit vielfältiger Lebensformen und zur konsequenten Ächtung jeglicher Diskriminierung beziehen. (B3)</li> </ul>

### 5.3 Jahrgang 7

#### Interner Lehrplan Naturwissenschaften Inhaltsfeld 5 NW: Sinne und Wahrnehmung (5)

Inhaltliche Schwerpunkte	Kontext	Basiskonzepte	Konkretisierte Kompetenzerwartungen
Sinneserfahrungen und Sinnesorgane	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sinne erschließen die Umwelt</li> <li>• Fühlen, Riechen, Schmecken</li> </ul>	<b>Basiskonzept System</b> (Sinnesorgane, Nervensystem, Reiz-Reaktion)	- die Funktion von Sinnesorganen in ein Reiz-Reaktionsschema einordnen und die Bedeutung des Nervensystems erläutern. (UF2, UF3)
Sehen und Hören (wird in Physik und WP bearbeitet)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <del>Sinne erschließen die Umwelt</del></li> <li>• <del>Sinneseindrücke im Kino</del></li> </ul>	<del>Basiskonzept Struktur und Funktion</del> <del>(Auge und Ohr als Licht- bzw. Schallempfänger, Haut)</del>  <del>Basiskonzept Wechselwirkung</del> <del>(Absorption, Reflexion)</del>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <del>Experimente zur Ausbreitung von Schall in verschiedenen Medien, zum Hörvorgang und zum Richtungshören durchführen und auswerten. (E5, E6)</del></li> <li>• <del>den Aufbau und die Funktion des Auges als Lichtempfänger sowie des Ohres als Schallempfänger mit Hilfe einfacher fachlicher Begriffe erläutern (UF4)</del></li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tiere als Sinnesspezialisten</li> </ul>	<p>Basiskonzept Struktur und Materie (Schallausbreitung, Schallgeschwindigkeit)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• die Funktion von Auge und Ohr in ein Reiz-Reaktionsschema einordnen und die Bedeutung des Nervensystems erläutern. (UF2, UF3)</li> <li>• die Bedeutung der Haut als Sinnesorgan darstellen und Schutzmaßnahmen gegen Gefahren wie UV-Strahlen erläutern. (UF1, B1)</li> <li>• das Aussehen von Gegenständen mit dem Verhalten von Licht an ihren Oberflächen (Reflexion, Absorption) erläutern. (UF3, UF2)</li> <li>• Auswirkungen von Schall auf Menschen und geeignete Schutzmaßnahmen gegen Lärm erläutern. (UF1)</li> <li>• für die Beziehungen zwischen Einfallswinkel und Reflexionswinkel von Licht an Oberflächen eine Regel formulieren. (E5, K3, E6)</li> <li>• schriftliche Versuchsanleitungen (u. a. bei Versuchen zur Wahrnehmung) sachgerecht umsetzen. (K6, K1)</li> <li>• mit Partnern, u. a. bei der Untersuchung von Wahrnehmungen, gleichberechtigt Vorschläge austauschen, sich auf Ziele und Vorgehensweisen einigen und Absprachen zuverlässig einhalten. (K9)</li> </ul>

Grenzen der Wahrnehmung	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sinne erschließen die Umwelt</li> <li>• Tiere als Sinnesspezialisten</li> </ul>	<b>Basiskonzept Entwicklung</b> (Angepasstheit an den Lebensraum)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• aus verschiedenen Quellen Gefahren für Augen und Ohren recherchieren und präventive Schutzmöglichkeiten aufzeigen. (K5, K6)</li> <li>• in vielfältigen Informationsquellen Sinnesleistungen ausgewählter Tiere unter dem Aspekt der Angepasstheit an ihren Lebensraum recherchieren und deren Bedeutung erklären. (K5, UF3)</li> <li>• Vorteile reflektierender Kleidung für die eigene Sicherheit im Straßenverkehr begründen und anwenden. (B3, K6)</li> <li>• die Bedeutung der Haut als Sinnesorgan darstellen und Schutzmaßnahmen gegen Gefahren wie UV-Strahlen erläutern. (UF1, B1)</li> </ul>
-------------------------	--	--	--

### Interner Lehrplan Naturwissenschaften Inhaltsfeld Bio 6: Ökosysteme und ihre Veränderungen (6)

Inhaltliche Schwerpunkte	Kontext	Basiskonzepte	Konkretisierte Kompetenzerwartungen
Energiefluss und Stoffkreisläufe	Ökosystem Wald / Leben in Gewässern	Basiskonzept System (Produzenten, Konsumenten, Destruenten, Nahrungsnetze, Räuber-Beute-Beziehung Nahrungspyramide, Stoffkreislauf, Biosphäre) Basiskonzept Struktur und Funktion (Einzeller, mehrzellige Lebewesen)	- die Strukturen und Bestandteile von Ökosystemen nennen und deren Zusammenwirken an Beispielen beschreiben. (UF1) - abiotische Faktoren nennen und ihre Bedeutung für ein Ökosystem erläutern. (UF1, UF3) - ökologische Nischen im Hinblick auf die Angepasstheit von Lebewesen an ihren Lebensraum beschreiben. (UF3) - das Prinzip der Fotosynthese als Prozess der



			<p>Umwandlung von Lichtenergie in chemisch gebundene Energie erläutern und der Zellatmung gegenüberstellen. (UF4, E1)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- den Energiefluss in einem Nahrungsnetz eines Ökosystems darstellen. (UF4)</li> <li>- Vermutungen beschreiben, die historischen Versuchen zur Fotosynthese zugrunde lagen, sowie damalige Vorstellungen mit heutigen Vorstellungen vergleichen. (E9, K3)</li> <li>- bei der grafischen Darstellung einer Räuber-Beute-Beziehung zwischen der vereinfachten Modellvorstellung und der komplexen Wirklichkeit unterscheiden. (E7)</li> <li>- die Energieentwertung zwischen Trophieebenen der Nahrungspyramide mit einem angemessenen Schema darstellen und daran Auswirkungen eines hohen Fleischkonsums aufzeigen. (K4, K6, E8)</li> <li>- schematische Darstellungen eines Stoffkreislaufes verwenden, um die Wechselwirkungen zwischen Produzenten, Konsumenten und Destruenten sowie deren Bedeutung für ein Ökosystem zu veranschaulichen. (K7, E8)</li> </ul>
Anthropogene Einwirkungen auf Ökosysteme	Ökosysteme im Wandel	Basiskonzept Entwicklung (Veränderungen im Ökosystem, ökologische Nische, Nachhaltigkeit, Treibhauseffekt)	<p>das verstärkte Auftreten heutiger Neophyten und Neozoen auf ökologische Veränderungen zurückführen und Folgen für Ökosysteme aufzeigen. (E8)</p>

			<p>an Beispielen (u. a. dem Treibhauseffekt) erläutern, warum wissenschaftliche Modelle auch umstritten sein können. (E9)</p> <p>Informationen zur Klimaveränderung hinsichtlich der Informationsquellen einordnen, deren Positionen darstellen und einen eigenen Standpunkt dazu vertreten. (B2, K8)</p>
--	--	--	---

## 5.4 Jahrgang 8

### Interner Lehrplan Naturwissenschaften Inhaltsfeld Bio 7: Information und Regulation (Gesundheit und Krankheit)

#### Def. Gesundheit, Immunbiologie, Impfen, Diabetes, Hormone, Hormonsystem, Viren, Bakterien (7)

Inhaltliche Schwerpunkte	Kontext	Basiskonzepte	Konkretisierte Kompetenzerwartungen
Immunbiologie	Der Kampf gegen Krankheiten	<p>Basiskonzept System</p> <p>Hormonsystem/Insulin/Diabetes, Immunsystem, AIDS, Impfung, Allergien</p> <p>Basiskonzept Struktur und Funktion</p> <p>Bakterien, Viren, Antigene-Antikörper</p> <p>Basiskonzept Entwicklung</p> <p>Antibiotika, Wirts- und Generationswechsel (z.B. Malaria)</p>	<p>die Vermehrung von Bakterien und Viren gegenüberstellen (UF2, UF4)</p> <p>die Bedeutung und die Mechanismen der spezifischen und unspezifischen Immunabwehr an Beispielen erläutern (UF3)</p> <p>den Unterschied zwischen Heil- und Schutzimpfung erklären und diese den Eintragungen im Impfausweis zuordnen (UF3) Ergebnisse verschiedener historischer Versuche zu den Grundlagen der Impfung inhaltlich auswerten und den heutigen Impfmethoden zuordnen (E6, K5, K3)</p>

			<p>an Funktionsmodellen Vorgänge der spezifischen Immunabwehr (u.a. zur Antigen-/ Antikörperreaktion) simulieren (E7)</p> <p>Ergebnisse verschiedener historischer Versuche zu den Grundlagen der Impfung inhaltlich auswerten und den heutigen Impfmethoden zuordnen. (E6, K5, K3) • an Funktionsmodellen Vorgänge der spezifischen Immunabwehr (u. a. zur Antigen-/ Antikörperreaktion) simulieren. (E7)</p> <p>aus Informationen über Diabetes Typ I und II geeignete Handlungen im Notfall und im persönlichen Leben ableiten. (K5, K6) • Aspekte zur Bedeutung des Generations- und Wirtswechsels für die Verbreitung und den Infektionsweg eines Endoparasiten (z. B. des Malariaerregers) bildlich darstellen und Möglichkeiten zur Vorbeugung erläutern. (K7) • die Bedeutung biologisch wirksamer Stoffe (u. a. Pheromone, Antibiotika) sachlich darstellen und Informationen zu ihrer Anwendung aus verschiedenen Quellen beschaffen. (K1, K5, K6)</p> <p>die Position der WHO zur Definition von Gesundheit erläutern und damit Maßnahmen zur Erhaltung der eigenen Gesundheit benennen. (B3)</p>
--	--	--	--

## Interner Lehrplan Naturwissenschaften Inhaltsfeld Bio 8: Sexualerziehung (8)

Inhaltliche Schwerpunkte	Kontext	Basiskonzepte	Konkretisierte Kompetenzerwartungen
Sexualerziehung	Geschlechtsorgane Pubertät, Menstruation, Zyklus Hygiene, Schwangerschaft, Verhütung, Partnerschaft	<p>Bau und Funktion der Geschlechtsorgane Veränderung in der Pubertät Schwangerschaft und Verantwortung Anwendung von Verhütungsmitteln Partnerschaft und Verlässlichkeit</p> <p>Basiskonzept Struktur und Funktion Geschlechtsorgane</p> <p>Basiskonzept Entwicklung Pubertät</p> <p>Familienplanung und Empfängnisverhütung Schwangerschaft Entwicklung vom Säugling zum Kleinkind Mensch und Partnerschaft</p> <p>Basiskonzept Struktur und Funktion Hormone Basiskonzept Entwicklung Weiblicher Zyklus, Schwangerschaft</p>	<p>Veränderungen Umgang mit Fachwissen Die Schülerinnen und Schüler können ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• den Aufbau und die Funktion der männlichen und weiblichen Geschlechtsorgane beschreiben. (UF1)</li> <li>• die Bedeutung der Intimhygiene bei Mädchen und Jungen fachlich angemessen beschreiben. (UF2)</li> <li>• die Entwicklung der primären und sekundären Geschlechtsmerkmale während der Pubertät aufgrund hormoneller Veränderungen erklären. (UF4)</li> <li>• unterschiedliche Methoden der Empfängnisverhütung sachgerecht erläutern. (UF1)</li> <li>• die Übertragungsmöglichkeiten von sexuell übertragbaren Krankheiten, sowie Hepatitis B und AIDS nennen und Verantwortung in einer Partnerschaft übernehmen. (UF1, K6)</li> <li>• die Geschlechtshormone und den weiblichen Zyklus als Konzept der Regelung am Beispiel der Eireifung erläutern. (UF1) 73</li> <li>• unterschiedliche Formen des partnerschaftlichen Zusammenlebens sachlich darstellen. (UF1)</li> </ul>

			<p>Informationen zum Heranwachsen des Fetus während der Schwangerschaft aus ausgewählten Quellen schriftlich zusammenfassen. (K5, K3)</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler können ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bewertungskriterien für verschiedene Methoden der Empfängnisverhütung unter dem Aspekt der Schwangerschaftsverhütung und des Infektionsschutzes begründet gewichten. (B1)</li> <li>• individuelle Wertvorstellungen mit allgemeinen, auch kulturell geprägten gesellschaftlichen Wertorientierungen vergleichen, (B3)</li> <li>• begründet Stellung zur Sichtbarkeit vielfältiger Lebensformen und zur konsequenten Ächtung jeglicher Diskriminierung beziehen. (B3)</li> <li>• die Verantwortung der Eltern gegenüber einem Säugling bei der Entwicklung zum Kind bewerten. (B1, B3)</li> <li>• zur Gefährdung des Fetus durch Nikotin und Alkohol anhand von Informationen Stellung nehmen. (B2)</li> <li>• eigene und fremde Rechte auf sexuelle Selbstbestimmung sachlich darstellen und kommunizieren. (B2)</li> </ul>
--	--	--	---

## 5.5 Jahrgang 9

### Interner Lehrplan Naturwissenschaften Inhaltsfeld Bio 9: Stationen eines Lebens (9)

<b>Inhaltliche Schwerpunkte</b>	<b>Kontext</b>	<b>Basiskonzepte</b>	<b>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</b>
Embryonen und Embryonenschutz	Verantwortung für das Leben	<b>Basiskonzept System</b> Chromosomenverteilung in der Mitose <b>Basiskonzept Struktur und Funktion</b> Embryo, künstliche Befruchtung, Transplantation	die Entstehung genetisch identischer Zellen als Ergebnis des Mitosevorgangs erklären. (UF1) auf der Basis genetischer Erkenntnisse den Einsatz und die Bedeutung von Stammzellen in der Forschung darstellen. (UF2)
Gesundheitsvorsorge	Verantwortung für das eigene Leben		eine arbeitsteilige Gruppenarbeit organisieren, durchführen, dokumentieren und reflektieren. (K9) kontroverse fachliche Informationen zur Entwicklung vom Embryo zum Fetus und zum

			Embryonenschutz sachlich und differenziert vorstellen und dazu begründet Stellung nehmen. (K7, B2)
Organtransplantationen	Organspender werden?	<b>Basiskonzept Entwicklung</b> Stammzellen, Tod	eine arbeitsteilige Gruppenarbeit organisieren, durchführen, dokumentieren und reflektieren. (K9) Aufbau und Funktion der Nieren sowie die Bedeutung für den menschlichen Körper im Zusammenhang mit Dialyse und Organtransplantation beschreiben. (UF4) historische und heutige Vorstellungen über den Zeitpunkt des klinischen Todes auf biologischer Ebene unter dem Aspekt der Organspende erläutern und vergleichen. (E1, E2) eine arbeitsteilige Gruppenarbeit organisieren, durchführen, dokumentieren und reflektieren. (K9)

### Interner Lehrplan Naturwissenschaften Inhaltsfeld Bio 10: Information und Regulation - Sinne, Nerven, Nervensystem, Gedächtnis, Gehirn und Lernen (10)

<b>Inhaltliche Schwerpunkte</b>	<b>Kontext</b>	<b>Basiskonzepte</b>	<b>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</b>
Gehirn und Lernen	Lernen bei Mensch und Tier	Basiskonzept System ZNS / Gehirn, Gedächtnismodell, Verhalten Basiskonzept Struktur und Funktion	den Aufbau und die Vernetzung von Nervenzellen beschreiben und ihre Funktion bei der Erregungsweiterleitung (UF1)

		Nervenzelle, Schlüssel-Schloss- Prinzip	Informationsübertragungen an Synapsen und deren Bedeutung für die Erregungsweiterleitung erklären (UF4) eigene Lernvorgänge auf der Grundlage von Modellvorstellungen zur Funktion des Gedächtnisses beschreiben (E8)
Lebewesen kommunizieren	Farben und Signale	Basiskonzept Entwicklung Plastizität, Emotion und Lernen, Verhalten Basiskonzept Struktur und Funktion Signalwirkung, Duftstoffe	die Bedeutung der Nervenzellen bei Kommunikationsvorgängen erläutern (UF1) Farbsignale bei Tieren zu deren Fortpflanzungserfolg und Abwehr von Feinden in Beziehung bringen (UF3) den Unterschied von angeborenem und erlerntem Verhalten beschreiben (E3, E6) die Signalwirkung und die Signaltäuschung bei der Werbung in ihrem Einfluss auf persönliche Entscheidungen analysieren. (B1)

## 5.6 Jahrgang 10

### Interner Lehrplan Naturwissenschaften Inhaltsfeld Bio 11: Interner Lehrplan Naturwissenschaften - Gene und Vererbung (11)

Inhaltliche Schwerpunkte	Kontext	Basiskonzepte	Konkretisierte Kompetenzerwartungen
--------------------------	---------	---------------	-------------------------------------



Molekulargenetik	Vererbung	<p>Basiskonzept Struktur und Funktion (Karyogramme, Gen, Allel, Chromosomen)</p> <p>Basiskonzept System (Chromosomenverteilung n der Meiose)</p> <p>Basiskonzept Struktur und Funktion (DNA, vom Gen zum Protein)</p>	<p>die Bedeutung der Begriffe Gen, Allel und Chromosom beschreiben und diese Begriffe voneinander abgrenzen. (UF2)</p> <p>Modelle auswählen, um die Ergebnisse der Meiose und deren Bedeutung bei der Chromosomenverteilung zu erklären. (E8)</p> <p>den Aufbau der DNA beschreiben und deren Funktion erläutern. (UF1)</p> <p>die Teilschritte von der DNA zum Protein vereinfacht darstellen. (K1)</p>
Klassische Genetik	Vererbung	<p>Basiskonzept Struktur und Funktion (Mendelsche Regeln, Erbgänge)</p>	<p>dominante und rezessive Erbgänge sowie die freie Kombinierbarkeit von Allelen auf Beispiele aus der Tier- oder Pflanzenwelt begründet anwenden. (UF4, UF2)</p> <p>am Beispiel von Mendels Auswertungen an Merkmalen den Unterschied zwischen Regeln und Gesetzen erläutern. (E9)</p> <p>[verschiedene Formen der Mutation als wertfreie Veränderung des Erbgutes darstellen und bei deren Bedeutung für Lebewesen zwischen einem Sach- und Werturteil unterscheiden. (B1)]</p> <p>Selektion bestimmter Merkmale bei der Züchtung</p>

Veränderung des Erbguts	Vererbung	Basiskonzept Entwicklung Familienstammbäume, Mutation	aufgrund der Aussagen von Karyogrammen Chromosomenmutationen beim Menschen erkennen und beschreiben. (E6)
	Produkte aus dem Genlabor		mit einfachen Vorstellungen die gentechnische Veränderung von Lebewesen beschreiben, Konsequenzen ableiten und hinsichtlich ihrer Auswirkungen kritisch hinterfragen. (K7, B2)  verschiedene Formen der Mutation als wertfreie Veränderung des Erbgutes darstellen und bei deren Bedeutung für Lebewesen zwischen einem und Werturteil unterscheiden. (B1)

## Interner Lehrplan Naturwissenschaften Inhaltsfeld Bio 12: Interner Lehrplan Naturwissenschaften - Evolutionäre Entwicklung (12)

Inhaltliche Schwerpunkte	Kontext	Basiskonzepte	Konkretisierte Kompetenzerwartungen
Fossilien	frei wählbar	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Basiskonzept Struktur und Funktion Wirbeltierskelette</li> <li>- Basiskonzept Entwicklung Fossilien</li> </ul>	<p>Hypothesen zum Stammbaum der Wirbeltiere auf der Basis eines Vergleichs von Wirbeltierskeletten sowie von fossilen Funden erläutern.</p> <p>(E3, E4)</p>
Evolutionsfaktoren	Lebewesen und Lebensräume in ständiger Veränderung	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Basiskonzept System Artenvielfalt, Mutation, Selektion, Separation</li> <li>- Basiskonzept Entwicklung Evolutionstheorien, Artbildung, Fitness, Stammbäume</li> </ul>	<p>die wesentlichen Gedanken der Darwin'schen Evolutionstheorie zusammenfassend darstellen. (UF1)</p> <p>die Artenvielfalt mit dem Basiskonzept der Entwicklung und den Konzepten der Variabilität und Anpasstheit erläutern. (UF1)</p> <p>die Artbildung als Ergebnis der Evolution auf Mutation und Selektion zurückführen. (UF3)</p> <p>den Zusammenhang zwischen der Anpasstheit von Lebewesen an einen Lebensraum und ihrem Fortpflanzungserfolg (Fitness) darstellen. (E1, E7)</p>

Stammesentwicklung der Wirbeltiere und des Menschen	Modelle zur Entwicklung des Menschen	<p>Basiskonzept System</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Artenvielfalt</li> </ul> <p>Basiskonzept Struktur und Funktion</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Wirbeltierskelette</li> </ul> <p>Basiskonzept Entwicklung</p>	<p>Umgang mit Fachwissen</p> <p>die wesentlichen Gedanken der Darwin'schen Evolutionstheorie zusammenfassend darstellen. (UF1)</p>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Evolutionstheorien, Artbildung, Fitness, Stammbäume</li> </ul>	<p>die Artenvielfalt mit dem Basiskonzept der Entwicklung und den Konzepten der Variabilität und Anpasstheit erläutern. (UF1)</p> <p>die Artbildung als Ergebnis der Evolution auf Mutation und Selektion zurückführen. (UF3)</p> <p>die Entstehung des aufrechten Gangs des Menschen auf der Grundlage wissenschaftlicher Theorien erklären. (UF2, E9)</p> <p>den Zusammenhang zwischen der Anpasstheit von Lebewesen an einen Lebensraum und ihrem Fortpflanzungserfolg (Fitness) darstellen. (E1, E7)</p> <p>Hypothesen zum Stammbaum der Wirbeltiere auf der Basis eines Vergleichs von Wirbeltierskeletten sowie von fossilen Funden erläutern. (E3, E4)</p>

			die naturwissenschaftliche Position der Evolutionstheorie von nicht naturwissenschaftlichen Vorstellungen zur Entwicklung von Lebewesen abgrenzen. (B3)
--	--	--	---

## 5.7 EF

### Interner Lehrplan Sekundarstufe II - Biologie - Einführungsphase [Jgst. 11]

#### EINFÜHRUNGSPHASE

<b>UV Z1: Aufbau und Funktion der Zelle</b> <b>Inhaltsfeld 1: Zellbiologie</b> Zeitbedarf: ca. 24 Unterrichtsstunden à 45 Minuten
<b>Inhaltliche Schwerpunkte:</b> Aufbau der Zelle, Fachliche Verfahren: Mikroskopie  <b>Schwerpunkte der Kompetenzbereiche:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zusammenhänge in lebenden Systemen betrachten (S)</li> <li>• Fachspezifische Modelle und Verfahren charakterisieren, auswählen und zur Untersuchung von Sachverhalten nutzen (E)</li> <li>• Informationen erschließen (K)</li> <li>• Informationen aufbereiten (K)</li> </ul>

• Inhaltliche Aspekte	Konkretisierte Kompetenzerwartungen Schülerinnen und Schüler...	Sequenzierung: Leitfragen
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mikroskopie</li> <li>• prokaryotische Zelle</li> <li>• eukaryotische Zelle</li> <li>• eukaryotische Zelle: Zusammenwirken von Zellbestandteilen, Kompartimentierung, Endosymbiontentheorie</li> <li>• Vielzeller: Zelldifferenzierung und Arbeitsteilung</li> <li>• Mikroskopie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• vergleichen den Aufbau von prokaryotischen und eukaryotischen Zellen (S1, S2, K1, K2, K9).</li> <li>• begründen den Einsatz unterschiedlicher mikroskopischer Techniken für verschiedene Anwendungsgebiete (S2, E2, E9, E16, K6).</li> <li>• erklären Bau und Zusammenwirken der Zellbestandteile eukaryotischer Zellen und erläutern die Bedeutung der Kompartimentierung (S2, S5, K5, K10).</li> <li>• erläutern theoriegeleitet den prokaryotischen Ursprung von Mitochondrien und Chloroplasten (E9, K7).</li> <li>• analysieren differenzierte Zelltypen mithilfe mikroskopischer Verfahren (S5, E7, E8, E13, K10).</li> <li>• vergleichen einzellige und vielzellige Lebewesen und erläutern die jeweiligen Vorteile ihrer Organisationsform (S3, S6, E9, K7, K8).</li> </ul>	<p><i>Welche Strukturen können bei prokaryotischen und eukaryotischen Zellen mithilfe verschiedener mikroskopischer Techniken sichtbar gemacht werden?</i> (ca. 6 Ustd.)</p> <p><i>Wie ermöglicht das Zusammenwirken der einzelnen Zellbestandteile die Lebensvorgänge in einer Zelle?</i> (ca. 6 Ustd.)</p> <p><i>Welche Erkenntnisse über den Bau von Mitochondrien und Chloroplasten stützen die Endosymbiontentheorie?</i> (ca. 2 Ustd.)</p> <p><i>Welche morphologischen Anpassungen weisen verschiedene Zelltypen von Pflanzen und Tieren in Bezug auf ihre Funktionen auf?</i> (ca. 6 Ustd.)</p> <p><i>Welche Vorteile haben einzellige und vielzellige Organisationsformen?</i> (ca. 4 Ustd.)</p>

**UV Z2: Biomembranen****Inhaltsfeld 1: Zellbiologie**

Zeitbedarf: ca. 22 Unterrichtsstunden à 45 Minuten

**Inhaltliche Schwerpunkte:**

Biochemie der Zelle, Fachliche Verfahren: Untersuchung von osmotischen Vorgängen

**Schwerpunkte der Kompetenzbereiche:**

- Zusammenhänge in lebenden Systemen betrachten (S)
- Fachspezifische Modelle und Verfahren charakterisieren, auswählen und zur Untersuchung von Sachverhalten nutzen (E)
- Erkenntnisprozesse und Ergebnisse interpretieren und reflektieren (E)
- Merkmale wissenschaftlicher Aussagen und Methoden charakterisieren und reflektieren (E)

• Inhaltliche Aspekte	Konkretisierte Kompetenzerwartungen Schülerinnen und Schüler...	Sequenzierung: Leitfragen
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Stoffgruppen: Kohlenhydrate, Lipide, Proteine</li> <li>• Biomembranen: Transport, Prinzip der Signaltransduktion, Zell-Zell-Er- kennung</li> <li>• physiologische Anpassungen: Homöostase</li> <li>• Untersuchung von osmotischen Vorgängen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• erläutern die Funktionen von Biomembranen anhand ihrer stofflichen Zusammensetzung und räumlichen Organisation (S2, S5–7, K6).</li> <li>• stellen den Erkenntniszuwachs zum Aufbau von Biomembranen durch technischen Fortschritt und Modellierungen an Beispielen dar (E12, E15–17).</li> <li>• erklären experimentelle Befunde zu Diffusion und Osmose mithilfe von Modellvorstellungen (E4, E8, E10–14).</li> <li>• erläutern die Funktionen von Biomembranen anhand ihrer stofflichen Zusammensetzung und räumlichen Organisation (S2, S5–7, K6).</li> <li>• erklären die Bedeutung der Homöostase des osmotischen Werts für zelluläre Funktionen und leiten mögliche Auswirkungen auf den Orga- nismus ab (S4, S6, S7, K6, K10).</li> </ul>	<p><i>Wie hängen Strukturen und Eigenschaften der Moleküle des Lebens zusammen?</i> (ca. 5 Ustd.)</p> <p><i>Wie erfolgte die Aufklärung der Struktur von Biomembranen und welche Erkenntnisse führten zur Weiterentwicklung der jeweiligen Modelle?</i> (ca. 6 Ustd.)</p> <p><i>Wie können Zellmembranen einerseits die Zelle nach außen abgrenzen und andererseits doch durchlässig für Stoffe sein?</i> (ca. 8 Ustd.)</p>

• Inhaltliche Aspekte	Konkretisierte Kompetenzerwartungen Schülerinnen und Schüler...	Sequenzierung: Leitfragen
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• erläutern die Funktionen von Biomembranen anhand ihrer stofflichen Zusammensetzung und räumlichen Organisation (S2, S5–7, K6).</li> </ul>	<p><i>Wie können extrazelluläre Botenstoffe, wie zum Beispiel Hormone, eine Reaktion in der Zelle auslösen?</i> (ca. 2 Ustd.)</p> <p><i>Welche Strukturen sind für die Zell-Zell-Erkennung in einem Organismus verantwortlich?</i> (ca. 1 Ustd.)</p>

### UV Z3: Mitose, Zellzyklus und Meiose

#### Inhaltsfeld 1: Zellbiologie

Zeitbedarf: ca. 22 Unterrichtsstunden à 45 Minuten

#### Inhaltliche Schwerpunkte:

Genetik der Zelle, Fachliche Verfahren: Analyse von Familienstammbäumen

#### Schwerpunkte der Kompetenzbereiche:

- Informationen austauschen und wissenschaftlich diskutieren (K)
- Sachverhalte und Informationen multiperspektivisch beurteilen (B)
- Kriteriengeleitet Meinungen bilden und Entscheidungen treffen (B)
- Entscheidungsprozesse und Folgen reflektieren (B)



• Inhaltliche Aspekte	Konkretisierte Kompetenzerwartungen Schülerinnen und Schüler...	Sequenzierung: Leitfragen
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mitose: Chromosomen, Cytoskelett</li> <li>• Zellzyklus: Regulation</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• erklären die Bedeutung der Regulation des Zellzyklus für Wachstum und Entwicklung (S1, S6, E2, K3).</li> <li>• begründen die medizinische Anwendung von Zellwachstumshemmern (Zytostatika) und nehmen zu den damit verbundenen Risiken Stellung (S3, K13, B2, B6–B9).</li> <li>• diskutieren kontroverse Positionen zum Einsatz von embryonalen Stammzellen (K1–4, K12, B1–6, B10–B12).</li> <li>• erläutern Ursachen und Auswirkungen von Chromosomen- und Genommutationen (S1, S4, S6, E3, E11, K8, K14).</li> </ul>	<p><i>Wie verläuft eine kontrollierte Vermehrung von Körperzellen?</i> (ca. 6 Ustd.)</p> <p><i>Wie kann unkontrolliertes Zellwachstum gehemmt werden und welche Risiken sind mit der Behandlung verbunden?</i> (ca. 2 Ustd.)</p> <p><i>Welche Ziele verfolgt die Forschung mit embryonalen Stammzellen und wie wird diese Forschung ethisch bewertet?</i> (ca. 4 Ustd.)</p> <p><i>Nach welchem Mechanismus erfolgt die Keimzellbildung und welche Mutationen können dabei auftreten?</i> (ca. 6 Ustd.)</p>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Inhaltliche Aspekte</li> </ul>	Konkretisierte Kompetenzerwartungen Schülerinnen und Schüler...	<i>Sequenzierung: Leitfragen</i>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Meiose</li> <li>• Rekombination</li> <li>• Analyse von Familienstammbäumen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wenden Gesetzmäßigkeiten der Vererbung auf Basis der Meiose bei der Analyse von Familienstammbäumen an (S6, E1–3, E11, K9, K13).</li> </ul>	<i>Inwiefern lassen sich Aussagen zur Vererbung genetischer Erkrankungen aus Familienstammbäumen ableiten?</i> (ca. 4 Ustd.)

**UV Z4: Energie, Stoffwechsel und Enzyme****Inhaltsfeld 1: Zellbiologie**

Zeitbedarf: ca. 24 Unterrichtsstunden à 45 Minuten

**Inhaltliche Schwerpunkte:**

Physiologie der Zelle, Fachliche Verfahren: Untersuchung von Enzymaktivitäten

**Schwerpunkte der Kompetenzbereiche:**

- Erkenntnisprozesse und Ergebnisse interpretieren und reflektieren (E)
- Informationen aufbereiten (K)

• Inhaltliche Aspekte	Konkretisierte Kompetenzerwartungen Schülerinnen und Schüler...	<i>Sequenzierung: Leitfragen</i>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Anabolismus und Katabolismus</li> <li>• Energieumwandlung: ATP-ADP-System,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• beschreiben die Bedeutung des ATP-ADP-Systems bei auf- und abbaubenden Stoffwechselprozessen (S5, S6).</li> </ul>	<i>Welcher Zusammenhang besteht zwischen aufbauendem und abbauendem Stoffwechsel in einer Zelle stofflich und energetisch?</i> (ca. 12 Ustd.)

<ul style="list-style-type: none"> <li>Inhaltliche Aspekte</li> </ul>	Konkretisierte Kompetenzerwartungen Schülerinnen und Schüler...	<i>Sequenzierung: Leitfragen</i>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Energieumwandlung: Redoxreaktionen</li> <li>Enzyme: Kinetik</li> <li>Untersuchung von Enzymaktivitäten</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>erklären die <i>Regulation der</i> Enzymaktivität mithilfe von Modellen (E5, E12, K8, K9).</li> <li>entwickeln Hypothesen zur Abhängigkeit der Enzymaktivität von verschiedenen Faktoren und überprüfen diese mit experimentellen Daten (E2, E3, E6, E9, E11, E14).</li> <li>beschreiben und interpretieren Diagramme zu enzymatischen Reaktionen (E9, K6, K8, K11).</li> </ul>	<p><i>Wie können in der Zelle biochemische Reaktionen reguliert ablaufen?</i></p> <p>(ca. 12 Ustd.)</p>

<ul style="list-style-type: none"> <li>Inhaltliche Aspekte</li> </ul>	Konkretisierte Kompetenzerwartungen Schülerinnen und Schüler...	<i>Sequenzierung: Leitfragen</i>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Enzyme: Regulation</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>erklären die Regulation der Enzymaktivität mithilfe von Modellen (E5, E12, K8, K9).</li> </ul>	

## 5.8 Q-Phase

### Interner Lehrplan Sekundarstufe II - Biologie -

#### QUALIFIKATIONSPHASE: GRUNDKURS

**UV GK-N1: Informationsübertragung durch Nervenzellen**

**Inhaltsfeld 2: Neurobiologie**

Zeitbedarf: ca. 20 Unterrichtsstunden à 45 Minuten

**Inhaltliche Schwerpunkte:**

Grundlagen der Informationsverarbeitung,

Fachliche Verfahren: Potenzialmessungen

**Schwerpunkte der Kompetenzbereiche:**

Zusammenhänge in lebenden Systemen betrachten (S)

Erkenntnisprozesse und Ergebnisse interpretieren und reflektieren (E)

Kriteriengeleitet Meinungen bilden und Entscheidungen treffen (B)

<ul style="list-style-type: none"> <li>Inhaltliche Aspekte</li> </ul>	Konkretisierte Kompetenzerwartungen Schülerinnen und Schüler...	Sequenzierung: Leitfragen
<ul style="list-style-type: none"> <li>Bau und Funktionen von Nerven-zellen: Ruhepotenzial</li> <li>Bau und Funktionen von Nerven-zellen: Aktionspotenzial</li> <li>Potenzialmessungen</li> <li>Bau und Funktionen von Nervenzellen: Erregungsleitung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>erläutern am Beispiel von Neuronen den Zusammenhang zwischen Struktur und Funktion (S3, E12).</li> <li>entwickeln theoriegeleitet Hypothesen zur Aufrechterhaltung und Beeinflussung des Ruhepotenzials (S4, E3).</li> <li>erklären Messwerte von Potenzialänderungen an Axon und Synapse mithilfe der zugrundeliegenden molekularen Vorgänge (S3, E14).</li> <li>vergleichen kriteriengeleitet kontinuierliche und saltatorische Erregungsleitung und wenden die ermittelten Unterschiede auf neurobiologische Fragestellungen an (S6, E1–3).</li> </ul>	<p>Wie ermöglicht die Struktur eines Neurons die Aufnahme und Weitergabe von Informationen?</p> <p>(ca. 12 Ustd.)</p>

<ul style="list-style-type: none"> <li>Inhaltliche Aspekte</li> </ul>	Konkretisierte Kompetenzerwartungen Schülerinnen und Schüler...	Sequenzierung: Leitfragen
<ul style="list-style-type: none"> <li>Synapse: Funktion der erregenden chemischen Synapse, neuromuskuläre Synapse</li> <li>Stoffeinwirkung an Synapsen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>erklären die Erregungsübertragung an einer Synapse und erläutern die Auswirkungen exogener Substanzen (S1, S6, E12, K9, B1, B6).</li> <li>erklären Messwerte von Potenzialänderungen an Axon und Synapse mithilfe der zugrundeliegenden molekularen Vorgänge (S3, E14).</li> <li>nehmen zum Einsatz von exogenen Substanzen zur Schmerzlinderung Stellung (B5–9).</li> </ul>	<p>Wie erfolgt die Informationsweitergabe zur nachgeschalteten Zelle und wie kann diese beeinflusst werden?</p> <p>(ca. 8 Ustd.)</p>



**UV GK-S1: Energieumwandlung in lebenden Systemen****Inhaltsfeld 3: Stoffwechselphysiologie**

Zeitbedarf: ca. 5 Unterrichtsstunden à 45 Minuten

**Inhaltliche Schwerpunkte:**

Grundlegende Zusammenhänge von Stoffwechselwegen

**Schwerpunkte der Kompetenzbereiche:**

- Zusammenhänge in lebenden Systemen betrachten (S)

• Inhaltliche Aspekte	Konkretisierte Kompetenzerwartungen Schülerinnen und Schüler...	Sequenzierung: Leitfragen
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Energieumwandlung</li> <li>• Energieentwertung</li> <li>• Zusammenhang von aufbauendem und abbauendem Stoffwechsel</li> <li>• ATP-ADP-System</li> <li>• Stofftransport zwischen den Kompartimenten</li> <li>• Chemiosmotische ATP-Bildung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• stellen die wesentlichen Schritte des abbauenden Glucosestoffwechsels unter aeroben Bedingungen dar und erläutern diese hinsichtlich der Stoff- und Energieumwandlung (S1, S7, K9).</li> </ul>	<p><i>Wie wandeln Organismen Energie aus der Umgebung in nutzbare Energie um?</i> (ca. 5 Ustd)</p>

**UV GK-S2: Glucosestoffwechsel – Energiebereitstellung aus Nährstoffen****Inhaltsfeld 3: Stoffwechselphysiologie**

Zeitbedarf: ca. 11 Unterrichtsstunden à 45 Minuten

**Inhaltliche Schwerpunkte:**

Grundlegende Zusammenhänge von Stoffwechselwegen

**Schwerpunkte der Kompetenzbereiche:**

- Zusammenhänge in lebenden Systemen betrachten (S)
- Informationen erschließen (K)
- Kriteriengeleitet Meinungen bilden und Entscheidungen treffen (B)

Inhaltliche Aspekte	Konkretisierte Kompetenzerwartungen Schülerinnen und Schüler...	Sequenzierung: Leitfragen
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Feinbau Mitochondrium</li> <li>• Stoff- und Energiebilanz von Glykolyse, oxidative Decarboxylierung, Tricarbonsäure-zyklus und Atmungskette</li> <li>• Redoxreaktionen</li> <li>• Stoffwechselregulation auf Enzymebene</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• stellen die wesentlichen Schritte des abbauenden Glucosestoffwechsels unter aeroben Bedingungen dar und erläutern diese hinsichtlich der Stoff- und Energieumwandlung (S1, S7, K9).</li> <li>• erklären die regulatorische Wirkung von Enzymen in mehrstufigen Reaktionswegen des Stoffwechsels (S7, E1–4, E11, E12).</li> <li>• nehmen zum Konsum eines ausgewählten Nahrungsergänzungsmittels unter</li> </ul>	<p><i>Wie kann die Zelle durch den schrittweisen Abbau von Glucose nutzbare Energie bereitstellen?</i> (ca. 6 Ustd.)</p> <p><i>Wie beeinflussen Nahrungsergänzungsmittel als Cofaktoren den Energiestoffwechsel?</i> (ca. 5 Ustd.)</p>

• Inhaltliche Aspekte	Konkretisierte Kompetenzerwartungen Schülerinnen und Schüler...	Sequenzierung: Leitfragen
	stoffwechselphysiologischen Aspekten Stellung (S6, K1–4, B5, B7, B9).	

<b>UV GK-S3: Fotosynthese – Umwandlung von Lichtenergie in nutzbare Energie</b> <b>Inhaltsfeld 3: Stoffwechselphysiologie</b> Zeitbedarf: ca. 18 Unterrichtsstunden à 45 Minuten		
<b>Inhaltliche Schwerpunkte:</b> Grundlegende Zusammenhänge bei Stoffwechselwegen, Aufbauender Stoffwechsel, Fachliche Verfahren: Chromatografie <b>Schwerpunkte der Kompetenzbereiche:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Biologische Sachverhalte betrachten (S)</li> <li>• Fachspezifische Modelle und Verfahren charakterisieren, auswählen und zur Untersuchung von Sachverhalten nutzen (E)</li> <li>• Informationen aufbereiten (K)</li> </ul>		

• Inhaltliche Aspekte	Konkretisierte Kompetenzerwartungen Schülerinnen und Schüler...	Sequenzierung: Leitfragen
• Abhängigkeit der Fotosyntheserate von abiotischen Faktoren	• analysieren anhand von Daten die Beeinflussung der Fotosyntheserate durch abiotische Faktoren (E4–11).	Von welchen abiotischen Faktoren ist die autotrophe Lebens- weise von Pflanzen abhängig? (ca. 4 Ustd.)

• Inhaltliche Aspekte	Konkretisierte Kompetenzerwartungen Schülerinnen und Schüler...	Sequenzierung: Leitfragen
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Funktionale Anpassungen: Blattaufbau</li> <li>• Funktionale Anpassungen: Absorptionsspektrum von Chlorophyll, Wirkungsspektrum, Feinbau Chloroplast</li> <li>• Chromatografie</li> <li>• Chemiosmotische ATP-Bildung</li> <li>• Zusammenhang von Primär- und Sekundärreaktionen,</li> <li>• Calvin-Zyklus: Fixierung, Reduktion, Regeneration</li> <li>• Zusammenhang von aufbauendem und abbauendem Stoffwechsel</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• erklären funktionale Anpassungen an die fotoautotrophe Lebensweise auf verschiedenen Systemebenen (S4–S6, E3, K6–8).</li> <li>• erklären das Wirkungsspektrum der Fotosynthese mit den durch Chromatografie identifizierten Pigmenten (S3, E1, E4, E8, E13).</li> <li>• erläutern den Zusammenhang zwischen Primär- und Sekundärreaktionen der Fotosynthese aus stofflicher und energetischer Sicht (S2, S7, E2, K9).</li> </ul>	<p><i>Welche Blattstrukturen sind für die Fotosynthese von Bedeutung?</i> (ca. 4 Ustd.)</p> <p><i>Welche Funktionen haben Fotosynthesepigmente?</i> (ca. 3 Ustd.)</p> <p><i>Wie erfolgt die Umwandlung von Lichtenergie in chemische Energie?</i> (ca. 7 Ustd.)</p>

**UV GK-Ö1: Angepasstheiten von Lebewesen an Umweltbedingungen****Inhaltsfeld 4: Ökologie****Zeitbedarf: ca. 16 Unterrichtsstunden à 45 Minuten****Inhaltliche Schwerpunkte:**

Strukturen und Zusammenhänge in Ökosystemen, Fachliche Verfahren: Erfassung ökologischer Faktoren und qualitative Erfassung von Arten in einem Areal

**Schwerpunkte der Kompetenzbereiche:**

- Zusammenhänge in lebenden Systemen betrachten (S)
- Fragestellungen und Hypothesen auf Basis von Beobachtungen und Theorien entwickeln (E)
- Fachspezifische Modelle und Verfahren charakterisieren, auswählen und zur Untersuchung von Sachverhalten nutzen (E)
- Informationen aufbereiten (K)

• Inhaltliche Aspekte	Konkretisierte Kompetenzerwartungen Schülerinnen und Schüler...	Sequenzierung: Leitfragen
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Biotop und Biozönose: biotische und abiotische Faktoren.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• erläutern das Zusammenwirken von abiotischen und biotischen Faktoren in einem Ökosystem (S5–7, K8).</li> </ul>	<p><i>Welche Forschungsgebiete und zentrale Fragestellungen bearbeitet die Ökologie?</i></p> <p>(ca. 3 Ustd.)</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einfluss ökologischer Faktoren auf Organismen: Toleranzkurven</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• untersuchen auf der Grundlage von Daten die physiologische und ökologische Potenz von Lebewesen (S7, E1–3, E9, E13).</li> </ul>	<p><i>Inwiefern bedingen abiotische Faktoren die Verbreitung von Lebewesen?</i></p> <p>(ca. 5 Ustd.)</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Intra- und interspezifische Beziehungen: Konkurrenz</li> <li>• Einfluss ökologischer Faktoren auf Organismen: ökologische Potenz</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• analysieren die Wechselwirkungen zwischen Lebewesen hinsichtlich intra- und interspezifischer Beziehungen (S4, S7, E9, K6–K8).</li> <li>• erläutern die ökologische Nische als Wirkungsgefüge (S4, S7, E17, K7, K8).</li> </ul>	<p><i>Welche Auswirkungen hat die Konkurrenz um Ressourcen an realen Standorten auf die Verbreitung von Arten?</i></p> <p>(ca. 5 Ustd.)</p>

<ul style="list-style-type: none"> <li>Inhaltliche Aspekte</li> </ul>	Konkretisierte Kompetenzerwartungen Schülerinnen und Schüler...	<i>Sequenzierung: Leitfragen</i>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Ökologische Nische</li> <li>Ökosystemmanagement: Ursache-Wirkungszusammenhänge, Erhaltungs- und Renaturierungsmaßnahmen,</li> <li>Erfassung ökologischer Faktoren und qualitative Erfassung von Arten in einem Areal</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>bestimmen Arten in einem ausgewählten Areal und begründen ihr Vorkommen mit dort erfassten ökologischen Faktoren (E3, E4, E7–9, E15, K8).</li> <li>analysieren die Folgen anthropogener Einwirkung auf ein ausgewähltes Ökosystem und begründen Erhaltungs- oder Renaturierungsmaßnahmen (S7, S8, K11–14).</li> </ul>	<i>Wie können Zeigerarten für das Ökosystemmanagement genutzt werden?</i> (ca. 3 Ustd.)

**UV GK-Ö2: Wechselwirkungen und Dynamik in Lebensgemeinschaften****Inhaltsfeld 4: Ökologie****Zeitbedarf: ca. 9 Unterrichtsstunden à 45 Minuten****Inhaltliche Schwerpunkte:**

Strukturen und Zusammenhänge in Ökosystemen, Einfluss des Menschen auf Ökosysteme, Nachhaltigkeit, Biodiversität

**Schwerpunkte der Kompetenzbereiche:**

- Zusammenhänge in lebenden Systemen betrachten (S)
- Informationen aufbereiten (K)
- Informationen austauschen und wissenschaftlich diskutieren (K)
- Sachverhalte und Informationen multiperspektivisch beurteilen (B)

• Inhaltliche Aspekte	Konkretisierte Kompetenzerwartungen Schülerinnen und Schüler...	<i>Sequenzierung: Leitfragen</i>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Interspezifische Beziehungen: Parasitismus, Symbiose, Räuber-Beute-Beziehungen</li> <li>• Ökosystemmanagement: nachhaltige Nutzung, Bedeutung und Erhalt der Biodiversität</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• analysieren Wechselwirkungen zwischen Lebewesen hinsichtlich intra- oder interspezifischer Beziehungen (S4, S7, E9, K6–K8).</li> <li>• erläutern Konflikte zwischen Biodiversitätsschutz und Umweltnutzung und bewerten Handlungsoptionen unter den Aspekten der Nachhaltigkeit (S8, K12, K14, B2, B5, B10).</li> </ul>	<p><i>In welcher Hinsicht stellen Organismen selbst einen Umweltfaktor dar?</i> (ca. 5 Ustd.)</p> <p><i>Wie können Aspekte der Nachhaltigkeit im Ökosystemmanagement verankert werden?</i> (ca. 4 Ustd.)</p>

• Inhaltliche Aspekte	Konkretisierte Kompetenzerwartungen Schülerinnen und Schüler...	<i>Sequenzierung: Leitfragen</i>

## UV GK-Ö3: Stoff- und Energiefluss durch Ökosysteme und der Einfluss des Menschen

### Inhaltsfeld 4: Ökologie

Zeitbedarf: ca. 9 Unterrichtsstunden à 45 Minuten

#### Inhaltliche Schwerpunkte:

Strukturen und Zusammenhänge in Ökosystemen,  
Einfluss des Menschen auf Ökosysteme, Nachhaltigkeit, Biodiversität

#### Schwerpunkte der Kompetenzbereiche:

- Merkmale wissenschaftlicher Aussagen und Methoden charakterisieren und reflektieren (E)
- Informationen austauschen und wissenschaftlich diskutieren (K)
- Kriteriengeleitet Meinungen bilden und Entscheidungen treffen (B)
- Entscheidungsprozesse und Folgen reflektieren (B)

• Inhaltliche Aspekte	Konkretisierte Kompetenzerwartungen Schülerinnen und Schüler...	<i>Sequenzierung: Leitfragen</i>
• Stoffkreislauf und Energiefluss in einem Ökosystem: Nahrungsnetz	• analysieren die Zusammenhänge von Nahrungsbeziehungen, Stoffkreisläufen und Energiefluss in einem Ökosystem (S7, E12, E14, K2, K5).	<i>In welcher Weise stehen Lebensgemeinschaften durch Energie-fluss und Stoffkreisläufe mit der abiotischen Umwelt ihres Ökosystems in Verbindung?</i> (ca. 4 Ustd.)



## UV GK-Ö3: Stoff- und Energiefluss durch Ökosysteme und der Einfluss des Menschen

### Inhaltsfeld 4: Ökologie

Zeitbedarf: ca. 9 Unterrichtsstunden à 45 Minuten

#### Inhaltliche Schwerpunkte:

Strukturen und Zusammenhänge in Ökosystemen,  
Einfluss des Menschen auf Ökosysteme, Nachhaltigkeit, Biodiversität

#### Schwerpunkte der Kompetenzbereiche:

- Merkmale wissenschaftlicher Aussagen und Methoden charakterisieren und reflektieren (E)
- Informationen austauschen und wissenschaftlich diskutieren (K)
- Kriteriengeleitet Meinungen bilden und Entscheidungen treffen (B)
- Entscheidungsprozesse und Folgen reflektieren (B)

• Inhaltliche Aspekte	Konkretisierte Kompetenzerwartungen Schülerinnen und Schüler...	Sequenzierung: Leitfragen
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Stoffkreislauf und Energiefluss in einem Ökosystem: Kohlenstoffkreislauf</li> <li>• Folgen des anthropogen bedingten Treibhauseffekts</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• erläutern geografische, zeitliche und soziale Auswirkungen des anthropogen bedingten Treibhauseffektes und entwickeln Kriterien für die Bewertung von Maßnahmen (S3, E16, K14, B4, B7, B10, B12).</li> </ul>	<p><i>Welche Aspekte des Kohlenstoffkreislaufs sind für das Verständnis des Klimawandels relevant?</i> (ca. 2 Ustd.)</p> <p><i>Welchen Einfluss hat der Mensch auf den Treibhauseffekt und mit welchen Maßnahmen kann der Klimawandel abgemildert werden?</i> (ca. 3 Ustd.)</p>

**UV GK-G1: DNA – Speicherung und Expression genetischer Information****Inhaltsfeld 5: Genetik und Evolution**

Zeitbedarf: ca. 27 Unterrichtsstunden à 45 Minuten

**Inhaltliche Schwerpunkte:**

Molekulargenetische Grundlagen des Lebens

**Schwerpunkte der Kompetenzbereiche:**

- Zusammenhänge in lebenden Systemen betrachten (S)
- Erkenntnisprozesse und Ergebnisse interpretieren und reflektieren (E)
- Informationen aufbereiten (K)

Inhaltliche Aspekte	Konkretisierte Kompetenzerwartungen Schülerinnen und Schüler...	Sequenzierung: Leitfragen
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Speicherung und Realisierung genetischer Information: Bau der DNA, semikonservative Replikation, Transkription, Translation</li> <li>• Zusammenhänge zwischen genetischem Material, Genprodukten und Merkmal: Genmutationen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• leiten ausgehend vom Bau der DNA das Grundprinzip der semikonservativen Replikation aus experimentellen Befunden ab (S1, E1, E9, E11, K10).</li> <li>• erläutern vergleichend die Realisierung der genetischen Information bei Prokaryoten und Eukaryoten (S2, S5, E12, K5, K6).</li> <li>• erklären die Auswirkungen von Genmutationen auf Genprodukte und Phänotyp (S4, S6, S7, E1, K8).</li> </ul>	<p><i>Wie wird die identische Verdopplung der DNA vor einer Zellteilung gewährleistet?</i> (ca. 4 Ustd.)</p> <p><i>Wie wird die genetische Information der DNA zu Genprodukten bei Prokaryoten umgesetzt?</i> (ca. 6 Ustd.)</p> <p><i>Welche Gemeinsamkeiten und Unterschiede bestehen bei der Proteinbiosynthese von Pro- und Eukaryoten?</i> (ca. 5 Ustd.)</p> <p><i>Wie können sich Veränderungen der DNA auf die Genprodukte und den Phänotyp auswirken?</i> (ca. 5 Ustd.)</p>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Inhaltliche Aspekte</li> </ul>	Konkretisierte Kompetenzerwartungen Schülerinnen und Schüler...	<i>Sequenzierung: Leitfragen</i>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Regulation der Genaktivität bei Eukaryoten: Transkriptionsfaktoren, Modifikationen des Epigenoms durch DNA-Methylierung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• erklären die Regulation der Genaktivität bei Eukaryoten durch den Einfluss von Transkriptionsfaktoren und DNA-Methylierung (S2, S6, E9, K2, K11).</li> </ul>	<i>Wie wird die Genaktivität bei Eukaryoten gesteuert?</i> (ca. 7 Ustd.)

## UV GK-G2: Humangenetik und Gentherapie

### Inhaltsfeld 5: Genetik und Evolution

Zeitbedarf: ca. 8 Unterrichtsstunden à 45 Minuten

#### Inhaltliche Schwerpunkte:

Molekulargenetische Grundlagen des Lebens

#### Schwerpunkte der Kompetenzbereiche:

- Zusammenhänge in lebenden Systemen betrachten (S)
- Kriteriengeleitet Meinungen bilden und Entscheidungen treffen (B)
- Entscheidungsprozesse und Folgen reflektieren (B)

• Inhaltliche Aspekte	Konkretisierte Kompetenzerwartungen Schülerinnen und Schüler...	Sequenzierung: Leitfragen
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Genetik menschlicher Erkrankungen: Familienstammbäume, Gentest und Beratung, Gentherapie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• analysieren Familienstammbäume und leiten daraus mögliche Konsequenzen für Gentest und Beratung ab (S4, E3, E11, E15, K14, B8).</li> <li>• bewerten Nutzen und Risiken einer Gentherapie beim Menschen (S1, K14, B3, B7–9, B11).</li> </ul>	<p><i>Welche Bedeutung haben Familienstammbäume für die genetische Beratung betroffener Familien?</i> (ca. 4 Ustd.)</p> <p><i>Welche ethischen Konflikte treten im Zusammenhang mit gentherapeutischen Behandlungen beim Menschen auf?</i> (ca. 4 Ustd.)</p>

**UV GK-E1: Evolutionsfaktoren und Synthetische Evolutionstheorie****Inhaltsfeld 5: Genetik und Evolution**

Zeitbedarf: ca. 13 Unterrichtsstunden à 45 Minuten

**Inhaltliche Schwerpunkte:**

Entstehung und Entwicklung des Lebens

**Schwerpunkte der Kompetenzbereiche:**

- Biologische Sachverhalte betrachten (S)
- Zusammenhänge in lebenden Systemen betrachten (S)
- Informationen aufbereiten (K)

• Inhaltliche Aspekte	Konkretisierte Kompetenzerwartungen Schülerinnen und Schüler...	Sequenzierung: Leitfragen
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Synthetische Evolutionstheorie: Mutation, Rekombination, Selektion, Variation, Gendrift</li> <li>• Synthetische Evolutionstheorie: adaptiver Wert von Verhalten, Kosten-Nutzen-Analyse, reproduktive Fitness</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• begründen die Veränderungen im Genpool einer Population mit der Wirkung der Evolutionsfaktoren (S2, S5, S6, K7).</li> <li>• erläutern die Anpasstheit von Lebewesen auf Basis der reproduktiven Fitness auch unter dem Aspekt einer Kosten-Nutzen-Analyse (S3, S5–7, K7, K8).</li> </ul>	<p><i>Wie lassen sich Veränderungen im Genpool von Populationen erklären?</i> (ca. 5 Ustd.)</p> <p><i>Welche Bedeutung hat die reproduktive Fitness für die Entwicklung von Anpasstheiten?</i> (ca. 2 Ustd.)</p> <p><i>Wie kann die Entwicklung von angepassten Verhaltensweisen erklärt werden?</i> (ca. 2 Ustd.)</p> <p><i>Wie lässt sich die Entstehung von Sexualdimorphismus erklären?</i> (ca. 2 Ustd.)</p>

• Inhaltliche Aspekte	Konkretisierte Kompetenzerwartungen Schülerinnen und Schüler...	Sequenzierung: Leitfragen
• Synthetische Evolutionstheorie: Koevolution	• erläutern die Anpasstheit von Lebewesen auf Basis der reprodukti- ven Fitness auch unter dem Aspekt einer Kosten-Nutzen-Analyse (S3, S5–7, K7, K8).	<i>Welche Prozesse laufen bei der Koevolution ab?</i> (ca. 2 Ustd.)

## UV GK-E2: Stammbäume und Verwandtschaft

### Inhaltsfeld 5: Genetik und Evolution

Zeitbedarf: ca. 16 Unterrichtsstunden à 45 Minuten

#### Inhaltliche Schwerpunkte:

Entstehung und Entwicklung des Lebens

#### Schwerpunkte der Kompetenzbereiche:

- Zusammenhänge in lebenden Systemen betrachten (S)
- Fragestellungen und Hypothesen auf Basis von Beobachtungen und Theorien entwickeln (E)
- Merkmale wissenschaftlicher Aussagen und Methoden charakterisieren und reflektieren (E)
- Informationen aufbereiten (K)

<ul style="list-style-type: none"> <li>Inhaltliche Aspekte</li> </ul>	Konkretisierte Kompetenzerwartungen Schülerinnen und Schüler...	Sequenzierung: Leitfragen
<ul style="list-style-type: none"> <li>Stammbäume und Verwandtschaft: Artbildung, Biodiversität, populationsgenetischer Artbegriff, Isolation</li> <li>molekularbiologische Homologien, ursprüngliche und abgeleitete Merkmale</li> <li>Synthetische Evolutionstheorie: Abgrenzung von nicht-naturwissenschaftlichen Vorstellungen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>erklären Prozesse des Artwandels und der Artbildung mithilfe der Synthetischen Evolutionstheorie (S4, S6, S7, E12, K6, K7).</li> <li>deuten molekularbiologische Homologien im Hinblick auf phylogenetische Verwandtschaft und vergleichen diese mit konvergenten Entwicklungen (S1, S3, E1, E9, E12, K8).</li> <li>analysieren phylogenetische Stammbäume im Hinblick auf die Verwandtschaft von Lebewesen und die Evolution von Genen (S4, E2, E10, E12, K9, K11).</li> <li>deuten molekularbiologische Homologien im Hinblick auf phylogenetische Verwandtschaft und vergleichen diese mit konvergenten Entwicklungen (S1, S3, E1, E9, E12, K8).</li> <li>begründen die Abgrenzung der Synthetischen Evolutionstheorie gegen nicht-naturwissenschaftliche Positionen und nehmen zu diesen Stellung (E15–E17, K4, K13, B1, B2, B5).</li> </ul>	<p><i>Wie kann es zur Entstehung unterschiedlicher Arten kommen?</i> (ca. 4 Ustd.)</p> <p><i>Welche molekularen Merkmale deuten auf eine phylogenetische Verwandtschaft hin?</i> (ca. 3 Ustd.)</p> <p><i>Wie lässt sich die phylogenetische Verwandtschaft auf verschiedenen Ebenen ermitteln, darstellen und analysieren?</i> (ca. 4 Ustd.)</p> <p><i>Wie lassen sich konvergente Entwicklungen erkennen?</i> (ca. 3 Ustd.)</p> <p><i>Wie lässt sich die Synthetische Evolutionstheorie von nicht-naturwissenschaftlichen Vorstellungen abgrenzen?</i> (ca. 2 Ustd.)</p>

## Interner Lehrplan Sekundarstufe II - Biologie - Leistungskurs

### QUALIFIKATIONSPHASE: LEISTUNGSKURS

#### UV LK-N1: Erregungsentstehung und Erregungsleitung an einem Neuron

#### Inhaltsfeld 2: Neurobiologie

Zeitbedarf: ca. 18 Unterrichtsstunden à 45 Minuten

#### Inhaltliche Schwerpunkte:

Grundlagen der Informationsverarbeitung,

Fachliche Verfahren: Potenzialmessungen, neurophysiologische Verfahren

#### Schwerpunkte der Kompetenzbereiche:

- Zusammenhänge in lebenden Systemen betrachten (S)
- Erkenntnisprozesse und Ergebnisse interpretieren und reflektieren (E)
- Sachverhalte und Informationen multiperspektivisch beurteilen (B)

• Inhaltliche Aspekte	Konkretisierte Kompetenzerwartungen Schülerinnen und Schüler...	Sequenzierung: Leitfragen
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bau und Funktionen von Nerven-zellen: Ruhepotenzial</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• erläutern am Beispiel von Neuronen den Zusammenhang zwischen Struktur und Funktion (S3, E12).</li> <li>• entwickeln theoriegeleitet Hypothesen zur Aufrechterhaltung und Beeinflussung des Ruhepotenzials (S4, E3).</li> </ul>	<p><i>Wie ermöglicht die Struktur eines Neurons die Aufnahme und Weitergabe von Informationen?</i></p> <p><b>(ca. 12 Ustd.)</b></p>



<ul style="list-style-type: none"> <li>Inhaltliche Aspekte</li> </ul>	Konkretisierte Kompetenzerwartungen Schülerinnen und Schüler...	<i>Sequenzierung: Leitfragen</i>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Bau und Funktionen von Nerven-zellen: Aktionspotenzial</li> <li>neurophysiologische Verfahren, Potenzialmessungen</li> <li>Bau und Funktionen von Nerven-zellen: Erregungsleitung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>erklären Messwerte von Potenzialänderungen an Axon und Synapse mithilfe der zugrundeliegenden molekularen Vorgänge und stellen die Anwendung eines zugehörigen neurophysiologischen Verfahrens dar (S3, E14).</li> <li>vergleichen kriteriengeleitet kontinuierliche und saltatorische Erregungsleitung und wenden die ermittelten Unterschiede auf neurobiologische Fragestellungen an (S6, E1–3).</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Störungen des neuronalen Systems</li> <li>Bau und Funktionen von Nerven-zellen: primäre und sekundäre Sinneszelle, Rezeptorpotenzial</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>analysieren die Folgen einer neuronalen Störung aus individueller und gesellschaftlicher Perspektive (S3, K1–4, B2, B6).</li> <li>erläutern das Prinzip der Signaltransduktion bei primären und sekundären Sinneszellen (S2, K6, K10).</li> </ul>	<p><i>Wie kann eine Störung des neuronalen Systems die Informationsweitergabe beeinflussen?</i> (ca. 2 Ustd.)</p> <p><i>Wie werden Reize aufgenommen und zu Signalen umgewandelt?</i> <b>(ca. 4 Ustd.)</b></p>

**UV LK-N2: Informationsweitergabe über Zellgrenzen**

**Inhaltsfeld 2: Neurobiologie**

Zeitbedarf: ca. 14 Unterrichtsstunden à 45 Minuten

**Inhaltliche Schwerpunkte:**

Grundlagen der Informationsverarbeitung, Neuronale Plastizität

**Schwerpunkte der Kompetenzbereiche:**

- Zusammenhänge in lebenden Systemen betrachten (S)
- Informationen aufbereiten (K)
- Kriteriengeleitet Meinungen bilden und Entscheidungen treffen (B)

<p>• Inhaltliche Aspekte</p>	<p>Konkretisierte Kompetenzerwartungen Schülerinnen und Schüler...</p>	<p><i>Sequenzierung: Leitfragen</i></p>
<p>• Synapse: Funktion der erregenden chemischen Synapse, neuromuskuläre Synapse</p>	<p>• erklären die Erregungsübertragung an einer Synapse und erläutern die Auswirkungen exogener Substanzen (S1, S6, E12, K9, B1, B6).</p>	<p><i>Wie erfolgt die Erregungsleitung vom Neuron zur nachgeschalteten Zelle und wie kann diese beeinflusst werden?</i> (ca. 8 Ustd.)</p>

<ul style="list-style-type: none"> <li>Inhaltliche Aspekte</li> </ul>	Konkretisierte Kompetenzerwartungen Schülerinnen und Schüler...	Sequenzierung: Leitfragen
<ul style="list-style-type: none"> <li>Verrechnung: Funktion einer hemmenden Synapse, räumliche und zeitliche Summation</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>erklären Messwerte von Potenzialänderungen an Axon und Synapse mithilfe der zugrundeliegenden molekularen Vorgänge und stellen die Anwendung eines zugehörigen neurophysiologischen Verfahrens dar (S3, E14).</li> <li>erläutern die Bedeutung der Verrechnung von Potenzialen für die Erregungsleitung (S2, K11).</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Stoffeinwirkung an Synapsen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>nehmen zum Einsatz von exogenen Substanzen zur Schmerzlinderung Stellung (B5–9).</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Zelluläre Prozesse des Lernens</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>erläutern die synaptische Plastizität auf der zellulären Ebene und leiten ihre Bedeutung für den Prozess des Lernens ab (S2, S6, E12, K1).</li> </ul>	<i>Wie kann Lernen auf neuronaler Ebene erklärt werden?</i> (ca. 4 Ustd.)

<ul style="list-style-type: none"> <li>Inhaltliche Aspekte</li> </ul>	Konkretisierte Kompetenzerwartungen Schülerinnen und Schüler...	<i>Sequenzierung: Leitfragen</i>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Hormone: Hormonwirkung, Verschränkung hormoneller und neuronaler Steuerung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>beschreiben die Verschränkung von hormoneller und neuronaler Steuerung am Beispiel der Stressreaktion (S2, S6).</li> </ul>	<i>Wie wirken neuronales System und Hormonsystem bei der Stressreaktion zusammen?</i>  (ca. 2 Ustd.)

**UV LK-S1: Energieumwandlung in lebenden Systemen****Inhaltsfeld 3: Stoffwechselphysiologie**

Zeitbedarf: ca. 6 Unterrichtsstunden à 45 Minuten

**Inhaltliche Schwerpunkte:**

Grundlegende Zusammenhänge von Stoffwechselwegen

**Schwerpunkte der Kompetenzbereiche:**

- Zusammenhänge in lebenden Systemen betrachten (S)
- Erkenntnisprozesse und Ergebnisse interpretieren und reflektieren (E)

• Inhaltliche Aspekte	Konkretisierte Kompetenzerwartungen Schülerinnen und Schüler...	Sequenzierung: Leitfragen
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Energieumwandlung</li> <li>• Energieentwertung</li> <li>• Zusammenhang von aufbauendem und abbauendem Stoffwechsel</li> <li>• ATP-ADP-System</li> <li>• Stofftransport zwischen den Kompartimenten</li> <li>• Chemiosmotische ATP-Bildung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• vergleichen den membranbasierten Mechanismus der Energieumwandlung in Mitochondrien und Chloroplasten auch auf Basis von energetischen Modellen (S4, S7, E12, K9, K11).</li> </ul>	<p><i>Wie wandeln Organismen Energie aus der Umgebung in nutzbare Energie um?</i></p> <p>(ca. 6 Ustd)</p>

**UV LK-S2: Glucosestoffwechsel – Energiebereitstellung aus Nährstoffen****Inhaltsfeld 3: Stoffwechselphysiologie**

Zeitbedarf: ca. 16 Unterrichtsstunden à 45 Minuten

**Inhaltliche Schwerpunkte:**

Grundlegende Zusammenhänge von Stoffwechselwegen

**Schwerpunkte der Kompetenzbereiche:**

- Zusammenhänge in lebenden Systemen betrachten (S)
- Erkenntnisprozesse und Ergebnisse interpretieren und reflektieren (E)
- Informationen erschließen (K)
- Kriteriengeleitet Meinungen bilden und Entscheidungen treffen (B)

• Inhaltliche Aspekte	Konkretisierte Kompetenzerwartungen Schülerinnen und Schüler...	Sequenzierung: Leitfragen
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Feinbau Mitochondrium</li> <li>• Stoff- und Energiebilanz von Glykolyse, oxidative Decarboxylierung, Tricarbonsäurezyklus und Atmungskette</li> <li>• Energetisches Modell der Atmungskette</li> <li>• Redoxreaktionen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• stellen die wesentlichen Schritte des abbauenden Glucosestoffwechsels unter aeroben und anaeroben Bedingungen dar und erläutern diese hinsichtlich der Stoff- und Energieumwandlung (S1, S7, K9).</li> <li>• vergleichen den membranbasierten Mechanismus der Energieumwandlung in Mitochondrien und Chloroplasten auch auf Basis von energetischen Modellen (S4, S7, E12, K9, K11).</li> </ul>	<p><i>Wie kann die Zelle durch den schrittweisen Abbau von Glucose nutzbare Energie bereitstellen?</i></p> <p>(ca. 8 Ustd.)</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alkoholische Gärung und Milchsäuregärung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• stellen die wesentlichen Schritte des abbauenden Glucosestoffwechsels unter aeroben und anaeroben Bedingungen dar und erläutern diese hinsichtlich der Stoff- und Energieumwandlung (S1, S7, K9).</li> </ul>	<p><i>Welche Bedeutung haben Gärungsprozesse für die Energiegewinnung?</i></p> <p>(ca. 2 Ustd.)</p>

<ul style="list-style-type: none"> <li>Inhaltliche Aspekte</li> </ul>	Konkretisierte Kompetenzerwartungen Schülerinnen und Schüler...	<i>Sequenzierung: Leitfragen</i>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Stoffwechselregulation auf Enzymebene</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>erklären die regulatorische Wirkung von Enzymen in mehrstufigen Reaktionswegen des Stoffwechsels (S7, E1–4, E11, E12).</li> <li>nehmen zum Konsum eines ausgewählten Nahrungsergänzungsmittels unter stoffwechselphysiologischen Aspekten Stellung (S6, K1–4, B5, B7, B9).</li> </ul>	<i>Wie beeinflussen Nahrungs- ergänzungsmittel als Cofaktoren den Energiestoffwechsel?</i> (ca. 6 Ustd.)

**UV LK-S3: Fotosynthese – Umwandlung von Lichtenergie in nutzbare Energie****Inhaltsfeld 3: Stoffwechselphysiologie**

Zeitbedarf: ca. 24 Unterrichtsstunden à 45 Minuten

**Inhaltliche Schwerpunkte:**

Grundlegende Zusammenhänge bei Stoffwechselwegen, Aufbauender Stoffwechsel,  
 Fachliche Verfahren: Chromatografie, Tracer-Methode

**Schwerpunkte der Kompetenzbereiche:**

- Biologische Sachverhalte betrachten (S)
- Fragestellungen und Hypothesen auf Basis von Beobachtungen und Theorien entwickeln (E)
- Fachspezifische Modelle und Verfahren charakterisieren, auswählen und zur Untersuchung von Sachverhalten nutzen (E)
- Informationen aufbereiten (K)

• Inhaltliche Aspekte	Konkretisierte Kompetenzerwartungen Schülerinnen und Schüler...	Sequenzierung: Leitfragen
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Abhängigkeit der Fotosyntheserate von abiotischen Faktoren</li> <li>• Funktionale Anpassungen: Blattaufbau</li> <li>• Funktionale Anpassungen: Absorptionsspektrum von Chlorophyll, Wirkungsspektrum, Lichtsammelkomplex, Feinbau Chloroplast</li> <li>• Chromatografie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• analysieren anhand von Daten die Beeinflussung der Fotosyntheserate durch abiotische Faktoren (E4–11).</li> <li>• erklären funktionale Anpassungen an die fotoautotrophe Lebensweise auf verschiedenen Systemebenen (S4–S6, E3, K6–8).</li> <li>• erklären das Wirkungsspektrum der Fotosynthese mit den durch Chromatografie identifizierten Pigmenten (S3, E1, E4, E8, E13).</li> </ul>	<p><i>Von welchen abiotischen Faktoren ist die autotrophe Lebensweise von Pflanzen abhängig?</i>            (ca. 4 Ustd.)</p> <p><i>Welche Blattstrukturen sind für die Fotosynthese von Bedeutung?</i>            (ca. 4 Ustd.)</p> <p><i>Welche Funktionen haben Fotosynthesepigmente?</i>            (ca. 4 Ustd.)</p>



• Inhaltliche Aspekte	Konkretisierte Kompetenzerwartungen Schülerinnen und Schüler...	Sequenzierung: Leitfragen
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Chemiosmotische ATP-Bildung</li> <li>• Energetisches Modell der Lichtreaktionen</li> <li>• Zusammenhang von Primär- und Sekundärreaktionen,</li> <li>• Calvin-Zyklus: Fixierung, Reduktion, Regeneration</li> <li>• Tracer-Methode</li> <li>• Zusammenhang von aufbauendem und abbauendem Stoffwechsel</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• vergleichen den membranbasierten Mechanismus der Energieumwandlung in Mitochondrien und Chloroplasten auch auf Basis von energetischen Modellen (S4, S7, E12, K9, K11).</li> <li>• erläutern den Zusammenhang zwischen Primär- und Sekundärreaktionen der Fotosynthese aus stofflicher und energetischer Sicht (S2, S7, E2, K9).</li> <li>• werten durch die Anwendung von Tracermethoden erhaltene Befunde zum Ablauf mehrstufiger Reaktionswege aus (S2, E9, E10, E15).</li> </ul>	<p><i>Wie erfolgt die Umwandlung von Lichtenergie in chemische Energie?</i></p> <p>(ca. 12 Ustd.)</p>

## UV LK-S4: Fotosynthese – natürliche und anthropogene Prozessoptimierung

### Inhaltsfeld 3: Stoffwechselphysiologie

Zeitbedarf: ca. 8 Unterrichtsstunden à 45 Minuten

#### Inhaltliche Schwerpunkte:

Grundlegende Zusammenhänge bei Stoffwechselwegen, Aufbauender Stoffwechsel

#### Schwerpunkte der Kompetenzbereiche:

- Zusammenhänge in lebenden Systemen betrachten (S)
- Merkmale wissenschaftlicher Aussagen und Methoden charakterisieren und reflektieren (E)
- Entscheidungsprozesse und Folgen reflektieren (B)

• Inhaltliche Aspekte	Konkretisierte Kompetenzerwartungen Schülerinnen und Schüler...	<i>Sequenzierung: Leitfragen</i>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Funktionale Anpassungen: Blattaufbau</li> <li>• C<sub>4</sub>-Pflanzen</li> <li>• Stofftransport zwischen Kompartimenten</li> <li>• Zusammenhang von Primär- und Sekundärreaktionen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• vergleichen die Sekundärvorgänge bei C<sub>3</sub>- und C<sub>4</sub>- Pflanzen und erklären diese mit der Anpassung an unterschiedliche Standortfaktoren (S1, S5, S7, K7).</li> <li>• beurteilen und bewerten multiperspektivisch Zielsetzungen einer biotechnologisch optimierten Fotosynthese im Sinne einer nachhaltigen Entwicklung</li> </ul>	<p><i>Welche morphologischen und physiologischen Anpassungen ermöglichen eine effektive Fotosynthese an heißen und trockenen Standorten?</i> (ca. 4 Ustd.)</p> <p><i>Inwiefern können die Erkenntnisse aus der Fotosyntheseforschung zur Lösung der weltweiten CO<sub>2</sub>-Problematik beitragen?</i> (ca. 4 Ustd.)</p>

Inhaltliche Aspekte	Konkretisierte Kompetenzerwartungen Schülerinnen und Schüler...	Sequenzierung: Leitfragen
	(E17, K2, K13, B2, B7, B12).	

### UV LK-Ö1: Angepasstheiten von Lebewesen an Umweltbedingungen

#### Inhaltsfeld 4: Ökologie

Zeitbedarf: ca. 22 Unterrichtsstunden à 45 Minuten

#### Inhaltliche Schwerpunkte:

Strukturen und Zusammenhänge in Ökosystemen,  
Fachliche Verfahren: Erfassung ökologischer Faktoren und quantitative und qualitative Erfassung von Arten in einem Areal

#### Schwerpunkte der Kompetenzbereiche:

- Zusammenhänge in lebenden Systemen betrachten (S)
- Fragestellungen und Hypothesen auf Basis von Beobachtungen und Theorien entwickeln (E)
- Fachspezifische Modelle und Verfahren charakterisieren, auswählen und zur Untersuchung von Sachverhalten nutzen (E)
- Informationen aufbereiten (K)

Inhaltliche Aspekte	Konkretisierte Kompetenzerwartungen Schülerinnen und Schüler...	Sequenzierung: Leitfragen
• Biotop und Biozönose: biotische und abiotische Faktoren.	• erläutern das Zusammenwirken von abiotischen und biotischen Faktoren in einem Ökosystem (S5–7, K8).	Welche Forschungsgebiete und zentrale Fragestellungen bearbeitet die Ökologie? (ca. 3 Ustd.)

• Inhaltliche Aspekte	Konkretisierte Kompetenzerwartungen Schülerinnen und Schüler...	Sequenzierung: Leitfragen
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einfluss ökologischer Faktoren auf Organismen: Toleranzkurven</li> <li>• Intra- und interspezifische Beziehungen: Konkurrenz,</li> <li>• Einfluss ökologischer Faktoren auf Organismen: ökologische Potenz</li> <li>• Ökologische Nische</li> <li>• Ökosystemmanagement: Ursache-Wirkungszusammenhänge, Erhaltungs- und Renaturierungsmaßnahmen,</li> <li>• Erfassung ökologischer Faktoren und quantitative und qualitative Erfassung von Arten in einem Areal</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• untersuchen auf der Grundlage von Daten die physiologische und ökologische Potenz von Lebewesen (S7, E1–3, E9, E13).</li> <li>• analysieren die Wechselwirkungen zwischen Lebewesen hinsichtlich intra- und interspezifischer Beziehungen (S4, S7, E9, K6–K8).</li> <li>• erläutern die ökologische Nische als Wirkungsgefüge (S4, S7, E17, K7, K8).</li> <li>• bestimmen Arten in einem ausgewählten Areal und begründen ihr Vorkommen mit dort erfassten ökologischen Faktoren (E3, E4, E7–9, E15, K8).</li> <li>• analysieren die Folgen anthropogener Einwirkung auf ein ausgewähltes Ökosystem und begründen Erhaltungs- oder Renaturierungsmaßnahmen (S7, S8, K11–14).</li> </ul>	<p><i>Inwiefern bedingen abiotische Faktoren die Verbreitung von Lebewesen?</i> (ca. 8 Ustd.)</p> <p><i>Welche Auswirkungen hat die Konkurrenz um Ressourcen an realen Standorten auf die Verbreitung von Arten?</i> (ca. 7 Ustd.)</p> <p><i>Wie können Zeigerarten für das Ökosystemmanagement genutzt werden?</i> (ca. 4 Ustd.)</p>

**UV LK-Ö2: Wechselwirkungen und Dynamik in Lebensgemeinschaften****Inhaltsfeld 4: Ökologie****Zeitbedarf: ca. 18 Unterrichtsstunden à 45 Minuten****Inhaltliche Schwerpunkte:**

Strukturen und Zusammenhänge in Ökosystemen,  
Einfluss des Menschen auf Ökosysteme, Nachhaltigkeit, Biodiversität

**Schwerpunkte der Kompetenzbereiche:**

- Zusammenhänge in lebenden Systemen betrachten (S)
- Erkenntnisprozesse und Ergebnisse interpretieren und reflektieren (E)
- Informationen austauschen und wissenschaftlich diskutieren (K)
- Sachverhalte und Informationen multiperspektivisch beurteilen (B)

• Inhaltliche Aspekte	Konkretisierte Kompetenzerwartungen Schülerinnen und Schüler...	<i>Sequenzierung: Leitfragen</i>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Idealisierte Populationsentwicklung: exponentielles und logistisches Wachstum</li> <li>• Fortpflanzungsstrategien: r- und K-Strategien</li> <li>• Interspezifische Beziehungen: Parasitismus, Symbiose, Räuber-Beute-Beziehungen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• interpretieren grafische Darstellungen der Populationsdynamik unter idealisierten und realen Bedingungen auch unter Berücksichtigung von Fortpflanzungsstrategien (S5, E9, E10, E12, K9).</li> <li>• analysieren Wechselwirkungen zwischen Lebewesen hinsichtlich intra- oder interspezifischer Beziehungen (S4, S7, E9, K6–K8).</li> </ul>	<p><i>Welche grundlegenden Annahmen gibt es in der Ökologie über die Dynamik von Populationen?</i> (ca. 6 Ustd.)</p> <p><i>In welcher Hinsicht stellen Organismen selbst einen Umweltfaktor dar?</i> (ca. 6 Ustd.)</p>

• Inhaltliche Aspekte	Konkretisierte Kompetenzerwartungen Schülerinnen und Schüler...	Sequenzierung: Leitfragen
<ul style="list-style-type: none"> <li>Ökosystemmanagement: nachhaltige Nutzung, Bedeutung und Erhalt der Biodiversität</li> <li>Hormonartig wirkende Substanzen in der Umwelt</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>erläutern Konflikte zwischen Biodiversitätsschutz und Umweltnutzung und bewerten Handlungsoptionen unter den Aspekten der Nachhaltigkeit (S8, K12, K14, B2, B5, B10).</li> <li>analysieren Schwierigkeiten der Risikobewertung für hormonartig wirkende Substanzen in der Umwelt unter Berücksichtigung verschiedener Interessenslagen (E15, K10, K14, B1, B2, B5).</li> </ul>	<p><i>Wie können Aspekte der Nachhaltigkeit im Ökosystemmanagement verankert werden?</i></p> <p>(ca. 6 Ustd.)</p>

### UV LK-Ö3: Stoff- und Energiefluss durch Ökosysteme und der Einfluss des Menschen

#### Inhaltsfeld 4: Ökologie

Zeitbedarf: ca. 18 Unterrichtsstunden à 45 Minuten

#### Inhaltliche Schwerpunkte:

Strukturen und Zusammenhänge in Ökosystemen,  
Einfluss des Menschen auf Ökosysteme, Nachhaltigkeit, Biodiversität

#### Schwerpunkte der Kompetenzbereiche:

- Merkmale wissenschaftlicher Aussagen und Methoden charakterisieren und reflektieren (E)
- Informationen austauschen und wissenschaftlich diskutieren (K)
- Kriteriengeleitet Meinungen bilden und Entscheidungen treffen (B)
- Entscheidungsprozesse und Folgen reflektieren (B)

<ul style="list-style-type: none"> <li>Inhaltliche Aspekte</li> </ul>	Konkretisierte Kompetenzerwartungen Schülerinnen und Schüler...	Sequenzierung: Leitfragen
<ul style="list-style-type: none"> <li>Stoffkreislauf und Energiefluss in einem Ökosystem: Nahrungsnetz</li> <li>Stoffkreislauf und Energiefluss in einem Ökosystem: Kohlenstoffkreislauf</li> <li>Folgen des anthropogen bedingten Treibhauseffekts</li> <li>Ökologischer Fußabdruck</li> <li>Stickstoffkreislauf</li> <li>Ökosystemmanagement: Ursache-Wirkungszusammenhänge, nachhaltige Nutzung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>analysieren die Zusammenhänge von Nahrungsbeziehungen, Stoffkreisläufen und Energiefluss in einem Ökosystem (S7, E12, E14, K2, K5).</li> <li>erläutern geografische, zeitliche und soziale Auswirkungen des anthropogen bedingten Treibhauseffektes und entwickeln Kriterien für die Bewertung von Maßnahmen (S3, E16, K14, B4, B7, B10, B12).</li> <li>beurteilen anhand des ökologischen Fußabdrucks den Verbrauch endlicher Ressourcen aus verschiedenen Perspektiven (K13, K14, B8, B10, B12).</li> <li>analysieren die Folgen anthropogener Einwirkung auf ein ausgewähltes Ökosystem und begründen Erhaltungs- oder Renaturierungsmaßnahmen (S7, S8, K11–14).</li> <li>analysieren die Zusammenhänge von Nahrungsbeziehungen, Stoffkreisläufen und Energiefluss in einem Ökosystem (S7, E12, E14, K2, K5).</li> </ul>	<p><i>In welcher Weise stehen Lebensgemeinschaften durch Energiefluss und Stoffkreisläufe mit der abiotischen Umwelt ihres Ökosystems in Verbindung?</i> (ca. 5 Ustd.)</p> <p><i>Welche Aspekte des Kohlenstoffkreislaufs sind für das Verständnis des Klimawandels relevant?</i> (ca. 3 Ustd.)</p> <p><i>Welchen Einfluss hat der Mensch auf den Treibhauseffekt und mit welchen Maßnahmen kann der Klimawandel abgemildert werden?</i> (ca. 5 Ustd.)</p> <p><i>Wie können umfassende Kenntnisse über ökologische Zusammenhänge helfen, Lösungen für ein komplexes Umweltproblem zu entwickeln?</i> (ca. 5 Ustd.)</p>

**UV LK-G1: DNA – Speicherung und Expression genetischer Information****Inhaltsfeld 5: Genetik und Evolution**

Zeitbedarf: ca. 28 Unterrichtsstunden à 45 Minuten

**Inhaltliche Schwerpunkte:**

Molekulargenetische Grundlagen des Lebens, Fachliche Verfahren: PCR, Gelelektrophorese

**Schwerpunkte der Kompetenzbereiche:**

- Zusammenhänge in lebenden Systemen betrachten (S)
- Erkenntnisprozesse und Ergebnisse interpretieren und reflektieren (E)
- Informationen aufbereiten (K)

• Inhaltliche Aspekte	Konkretisierte Kompetenzerwartungen Schülerinnen und Schüler...	<i>Sequenzierung: Leitfragen</i>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Speicherung und Realisierung genetischer Information: Bau der DNA, semikonservative Replikation, Transkription, Translation</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• leiten ausgehend vom Bau der DNA das Grundprinzip der semikonservativen Replikation aus experimentellen Befunden ab (S1, E1, E9, E11, K10).</li> <li>• erläutern vergleichend die Realisierung der genetischen Information bei Prokaryoten und Eukaryoten (S2, S5, E12, K5, K6).</li> <li>• deuten Ergebnisse von Experimenten zum Ablauf der Proteinbiosynthese (u. a. zur Entschlüsselung des genetischen Codes) (S4, E9, E12, K2, K9).</li> <li>• erläutern vergleichend die Realisierung der genetischen Information bei Prokaryoten und Eukaryoten (S2, S5, E12, K5, K6).</li> </ul>	<p><i>Wie wird die identische Verdopplung der DNA vor einer Zellteilung gewährleistet?</i> (ca. 4 Ustd.)</p> <p><i>Wie wird die genetische Information der DNA zu Genprodukten bei Prokaryoten umgesetzt?</i> (ca. 8 Ustd.)</p> <p><i>Welche Gemeinsamkeiten und Unterschiede bestehen bei der Proteinbiosynthese von Pro- und Eukaryoten?</i></p>



<ul style="list-style-type: none"> <li>Inhaltliche Aspekte</li> </ul>	Konkretisierte Kompetenzerwartungen Schülerinnen und Schüler...	<i>Sequenzierung: Leitfragen</i>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Zusammenhänge zwischen genetischem Material, Genprodukten und Merkmal: Genmutationen</li> <li>PCR</li> <li>Gelelektrophorese</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>erklären die Auswirkungen von Genmutationen auf Genprodukte und Phänotyp (S4, S6, S7, E1, K8).</li> <li>erläutern PCR und Gelelektrophorese unter anderem als Verfahren zur Feststellung von Genmutationen (S4, S6, E8–10, K11).</li> </ul>	<p>(ca. 5 Ustd.)</p> <p><i>Wie können sich Veränderungen der DNA auf die Genprodukte und den Phänotyp auswirken?</i></p> <p>(ca. 5 Ustd.)</p> <p><i>Mit welchen molekularbiologischen Verfahren können zum Beispiel Genmutationen festgestellt werden?</i></p> <p>(ca. 6 Ustd.)</p>

**UV LK-G2: DNA – Regulation der Genexpression und Krebs****Inhaltsfeld 5: Genetik und Evolution**

Zeitbedarf: ca. 20 Unterrichtsstunden à 45 Minuten

**Inhaltliche Schwerpunkte:**

Molekulargenetische Grundlagen des Lebens

**Schwerpunkte der Kompetenzbereiche:**

- Zusammenhänge in lebenden Systemen betrachten (S)
- Erkenntnisprozesse und Ergebnisse interpretieren und reflektieren (E)
- Informationen austauschen und wissenschaftlich diskutieren (K)

• Inhaltliche Aspekte	Konkretisierte Kompetenzerwartungen Schülerinnen und Schüler...	Sequenzierung: Leitfragen
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Regulation der Genaktivität bei Eukaryoten: Transkriptionsfaktoren, Modifikationen des Epigenoms durch DNA-Methylierung, Histonmodifikation, RNA-Interferenz</li> <li>• Krebs: Krebszellen, Onkogene und Anti-Onkogene, personalisierte Medizin</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• erklären die Regulation der Genaktivität bei Eukaryoten durch den Einfluss von Transkriptionsfaktoren und DNA-Methylierung (S2, S6, E9, K2, K11).</li> <li>• erläutern die Genregulation bei Eukaryoten durch RNA-Interferenz und Histon-Modifikation anhand von Modellen (S5, S6, E4, E5, K1, K10).</li> <li>• begründen Eigenschaften von Krebszellen mit Veränderungen in Proto-Onkogenen und Anti-Onkogenen (Tumor-Suppressor-Genen) (S3, S5, S6, E12).</li> <li>• begründen den Einsatz der personalisierten Medizin in der Krebstherapie (S4, S6, E14, K13).</li> </ul>	<p><i>Wie wird die Genaktivität bei Eukaryoten gesteuert?</i> (ca. 10 Ustd.)</p> <p><i>Wie können zelluläre Faktoren zum ungehemmten Wachstum der Krebszellen führen?</i> (ca. 6 Ustd.)</p> <p><i>Welche Chancen bietet eine personalisierte Krebstherapie?</i> (ca. 4 Ustd.)</p>

**UV LK-G3: Humangenetik, Gentechnik und Gentherapie****Inhaltsfeld 5: Genetik und Evolution**

Zeitbedarf: ca. 18 Unterrichtsstunden à 45 Minuten

**Inhaltliche Schwerpunkte:**

Molekulargenetische Grundlagen des Lebens, Fachliche Verfahren: Gentechnik: Veränderung und Einbau von DNA, Gentherapeutische Verfahren

**Schwerpunkte der Kompetenzbereiche:**

- Zusammenhänge in lebenden Systemen betrachten (S)
- Kriteriengeleitet Meinungen bilden und Entscheidungen treffen (B)
- Entscheidungsprozesse und Folgen reflektieren (B)

• Inhaltliche Aspekte	Konkretisierte Kompetenzerwartungen Schülerinnen und Schüler...	<i>Sequenzierung: Leitfragen</i>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Genetik menschlicher Erkrankungen: Familienstammbäume, Gentest und Beratung, Gentherapie</li> <li>• Gentechnik: Veränderung und Einbau von DNA, Gentherapeutische Verfahren</li> </ul> <p>Genetik menschlicher Erkrankungen: Familienstammbäume, Gentest und</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• analysieren Familienstammbäume und leiten daraus mögliche Konsequenzen für Gentest und Beratung ab (S4, E3, E11, E15, K14, B8).</li> <li>• erklären die Herstellung rekombinanter DNA und nehmen zur Nutzung gentechnisch veränderter Organismen Stellung (S1, S8, K4, K13, B2, B3, B9, B12).</li> <li>• bewerten Nutzen und Risiken einer Gentherapie beim Menschen und nehmen zum Einsatz gentherapeutischer Verfahren Stellung (S1, K14, B3, B7–9,</li> </ul>	<p><i>Welche Bedeutung haben Familienstammbäume für die genetische Beratung betroffener Familien?</i> (ca. 4 Ustd.)</p> <p><i>Wie wird rekombinante DNA hergestellt und vermehrt?</i> <i>Welche ethischen Konflikte treten bei der Nutzung gentechnisch veränderter Organismen auf?</i> (ca. 8 Ustd.)</p> <p><i>Welche ethischen Konflikte treten im Zusammenhang mit gentherapeutischen Behandlungen beim Menschen auf?</i> (ca. 6 Ustd.)</p>

• Inhaltliche Aspekte	Konkretisierte Kompetenzerwartungen Schülerinnen und Schüler...	<i>Sequenzierung: Leitfragen</i>
Beratung, Gentherapie	B11).	

**UV LK-E1: Evolutionsfaktoren und Synthetische Evolutionstheorie****Inhaltsfeld 5: Genetik und Evolution**

Zeitbedarf: ca. 20 Unterrichtsstunden à 45 Minuten

**Inhaltliche Schwerpunkte:**

Entstehung und Entwicklung des Lebens

**Schwerpunkte der Kompetenzbereiche:**

- Biologische Sachverhalte betrachten (S)
- Zusammenhänge in lebenden Systemen betrachten (S)
- Informationen aufbereiten (K)

• Inhaltliche Aspekte	Konkretisierte Kompetenzerwartungen Schülerinnen und Schüler...	Sequenzierung: Leitfragen
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Synthetische Evolutionstheorie: Mutation, Rekombination, Selektion, Variation, Gendrift</li> <li>• Synthetische Evolutionstheorie: adaptiver Wert von Verhalten, Kosten-Nutzen-Analyse, reproduktive Fitness</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• begründen die Veränderungen im Genpool einer Population mit der Wirkung der Evolutionsfaktoren (S2, S5, S6, K7).</li> <li>• erläutern die Anpasstheit von Lebewesen auf Basis der reproduktiven Fitness auch unter dem Aspekt einer Kosten-Nutzen-Analyse (S3, S5–7, K7, K8).</li> </ul>	<p><i>Wie lassen sich Veränderungen im Genpool von Populationen erklären?</i> (ca. 6 Ustd.)</p> <p><i>Welche Bedeutung hat die reproduktive Fitness für die Entwicklung von Anpasstheiten?</i> (ca. 2 Ustd.)</p> <p><i>Wie kann die Entwicklung von angepassten Verhaltensweisen erklärt werden?</i> (ca. 3 Ustd.)</p>

<ul style="list-style-type: none"> <li>Inhaltliche Aspekte</li> </ul>	Konkretisierte Kompetenzerwartungen Schülerinnen und Schüler...	<i>Sequenzierung: Leitfragen</i>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Sozialverhalten bei Primaten: exogene und endogene Ursachen, Fortpflanzungsverhalten</li> <li>Synthetische Evolutionstheorie: Koevolution</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>erläutern datenbasiert das Fortpflanzungsverhalten von Primaten auch unter dem Aspekt der Fitnessmaximierung (S3, S5, E3, E9, K7).</li> <li>erläutern die Angepasstheit von Lebewesen auf Basis der reproduktiven Fitness auch unter dem Aspekt einer Kosten-Nutzen-Analyse (S3, S5–7, K7, K8).</li> </ul>	<p><i>Wie lässt sich die Entstehung von Sexualdimorphismus erklären?</i> (ca. 3 Ustd.)</p> <p><i>Wie lassen sich die Paarungsstrategien und Sozialsysteme bei Primaten erklären?</i> (ca. 4 Ustd.)</p> <p><i>Welche Prozesse laufen bei der Koevolution ab?</i> (ca. 2 Ustd.)</p>

## UV LK-E2: Stammbäume und Verwandtschaft

### Inhaltsfeld 5: Genetik und Evolution

Zeitbedarf: ca. 16 Unterrichtsstunden à 45 Minuten

#### Inhaltliche Schwerpunkte:

Entstehung und Entwicklung des Lebens

#### Schwerpunkte der Kompetenzbereiche:

- Zusammenhänge in lebenden Systemen betrachten (S)
- Fragestellungen und Hypothesen auf Basis von Beobachtungen und Theorien entwickeln (E)
- Merkmale wissenschaftlicher Aussagen und Methoden charakterisieren und reflektieren (E)
- Informationen aufbereiten (K)

• Inhaltliche Aspekte	Konkretisierte Kompetenzerwartungen Schülerinnen und Schüler...	Sequenzierung: Leitfragen
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Stammbäume und Verwandtschaft: Artbildung, Biodiversität, populationsgenetischer Artbegriff, Isolation</li> <li>• molekularbiologische Homologien, ursprüngliche und abgeleitete Merkmale</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• erklären Prozesse des Artwandels und der Artbildung mithilfe der Synthetischen Evolutionstheorie (S4, S6, S7, E12, K6, K7).</li> <li>• deuten molekularbiologische Homologien im Hinblick auf phylogenetische Verwandtschaft und vergleichen diese mit konvergenten Entwicklungen (S1, S3, E1, E9, E12, K8).</li> <li>• analysieren phylogenetische Stammbäume im Hinblick auf die Verwandtschaft von Lebewesen und die Evolution von Genen (S4, E2, E10, E12, K9, K11).</li> </ul>	<p><i>Wie kann es zur Entstehung unterschiedlicher Arten kommen?</i> (ca. 4 Ustd.)</p> <p><i>Welche molekularen Merkmale deuten auf eine phylogenetische Verwandtschaft hin?</i> (ca. 3 Ustd.)</p> <p><i>Wie lässt sich die phylogenetische Verwandtschaft auf verschiedenen Ebenen ermitteln, darstellen und analysieren?</i> (ca. 4 Ustd.)</p>

<ul style="list-style-type: none"> <li>Inhaltliche Aspekte</li> </ul>	Konkretisierte Kompetenzerwartungen Schülerinnen und Schüler...	<i>Sequenzierung: Leitfragen</i>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Synthetische Evolutionstheorie: Abgrenzung von nicht-naturwissenschaftlichen Vorstellungen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>deuten molekularbiologische Homologien im Hinblick auf phylogenetische Verwandtschaft und vergleichen diese mit konvergenten Entwicklungen (S1, S3, E1, E9, E12, K8).</li> <li>begründen die Abgrenzung der Synthetischen Evolutionstheorie gegen nicht-naturwissenschaftliche Positionen und nehmen zu diesen Stellung (E15–E17, K4, K13, B1, B2, B5).</li> </ul>	<p><i>Wie lassen sich konvergente Entwicklungen erkennen?</i> (ca. 3 Ustd.)</p> <p><i>Wie lässt sich die Synthetische Evolutionstheorie von nicht-naturwissenschaftlichen Vorstellungen abgrenzen?</i> (ca. 2 Ustd.)</p>



**UV LK-E3: Humanevolution und kulturelle Evolution****Inhaltsfeld 5: Genetik und Evolution**

Zeitbedarf: ca.10 Unterrichtsstunden à 45 Minuten

**Inhaltliche Schwerpunkte:**

Entstehung und Entwicklung des Lebens

**Schwerpunkte der Kompetenzbereiche:**

- Fragestellungen und Hypothesen auf Basis von Beobachtungen und Theorien entwickeln (E)
- Erkenntnisprozesse und Ergebnisse interpretieren und reflektieren (E)
- Informationen aufbereiten (K)

• Inhaltliche Aspekte	Konkretisierte Kompetenzerwartungen Schülerinnen und Schüler...	<i>Sequenzierung: Leitfragen</i>
• Evolution des Menschen und kulturelle Evolution: Ursprung, Fossilgeschichte, Stammbäume und Verbreitung des heutigen Menschen, Werkzeuggebrauch, Sprachentwicklung	<ul style="list-style-type: none"> <li>• diskutieren wissenschaftliche Befunde und Hypothesen zur Humanevolution auch unter dem Aspekt ihrer Vorläufigkeit (S4, E9, E12, E15, K7, K8).</li> <li>• analysieren die Bedeutung der kulturellen Evolution für soziale Lebewesen (E9, E14, K7, K8, B2, B9).</li> </ul>	<i>Wie kann die Evolution des Menschen anhand von morphologischen und molekularen Hinweisen nachvollzogen werden?</i> (ca. 7 Ustd.)  <i>Welche Bedeutung hat die kulturelle Evolution für den Menschen und andere soziale Lebewesen?</i> (ca. 3 Ustd.)

