

Schulinternen Lehrplan Biologie

Gymnasium am Moltkeplatz – Erprobungsstufe und Sekundarstufe I

(Fassung vom 7.06.2021)

Übersicht

1. Rahmenbedingung der fachlichen Arbeit	2
2. Entscheidungen zum Unterricht	3
2.1 Unterrichtsvorhaben.....	4
2.1.1 Übersichtsraster Unterrichtsvorhaben in der Erprobungsstufe	4
2.1.2 Konkretisierte Unterrichtsvorhaben in der Erprobungsstufe	8
2.1.4 Übersichtsraster Unterrichtsvorhaben in der Sekundarstufe I	16
2.1.5 Konkretisierte Unterrichtsvorhaben in der Sekundarstufe I	21
2.1.6 Übersichtsraster Unterrichtsvorhaben in der Sekundarstufe II	38
2.1.7 Konkretisierte Unterrichtsvorhaben in der Sekundarstufe II: Einführungsphase.....	46
2.1.8 Konkretisierte Unterrichtsvorhaben in der Sekundarstufe II: Qualifikationsphase 1 – Grundkurs....	52
2.1.9 Konkretisierte Unterrichtsvorhaben in der Sekundarstufe II: Qualifikationsphase 2 – Grundkurs....	60
2.1.10 Konkretisierte Unterrichtsvorhaben in der Sekundarstufe II: Qualifikationsphase 1 – Leistungskurs	66
2.1.11 Konkretisierte Unterrichtsvorhaben in der Sekundarstufe II: Qualifikationsphase 2 – Leistungskurs	76
2.2 Grundsätze der fachmethodischen und fachdidaktischen Arbeit	86
2.3 Grundsätze zur Leistungsbewertung.....	87
2.3.1 Leistungsbewertung in Erprobungsstufe und Sekundarstufe I.....	88
2.3.2 Leistungsbewertung in der Sekundarstufe II	89
2.4 Lehr- und Lernmittel	93
3. Entscheidungen zu fach- und unterrichtsübergreifenden Fragen	93
4. Qualitätssicherung	94

1. Rahmenbedingung der fachlichen Arbeit

Bei vielen Naturphänomenen haben wir ihrer Selbstverständlichkeit und Alltäglichkeit wegen das Staunen verlernt. Erst bei genauem Hinsehen, geduldigem Beobachten und hartnäckigem Analysieren und Erforschen offenbart sich häufig die Vordergründigkeit der erstbesten Antwort, um dann umso zwingender zu neuen, ernsthaften Fragen zu drängen. Gängige Erklärungsmuster in Frage zu stellen, die Unzulänglichkeit mancher Antwort von gestern zu erkennen und für die Antworten von morgen die richtigen Fragen zu finden – so lässt sich grob das Aktionsfeld naturwissenschaftlichen Unterrichts skizzieren. Dabei werden den Schülern grundlegende Kenntnisse zur Interpretation von Mensch, Natur sowie einer durch Naturwissenschaften und Technik gestalteten Welt vermittelt.

Zeitgemäßer Biologieunterricht sieht sich dabei zunehmend einigen Herausforderungen gegenübergestellt:

Die gegenwärtige Beschleunigung des Wissenszuwachses in Biotechnologie und Genforschung sowie die mediale Verfügbarkeit ihrer Erkenntnisse ist einerseits Chance: so kann aktuelles Wissen schnell auch für den Fachunterricht herangezogen werden. Sie zeitigt aber auch die unübersehbare Tendenz, Berge eher vordergründigen Scheinwissens in die Köpfe zu transportieren und mit Modebegriffen zu jonglieren, deren Bedeutung indes oft verborgen bleibt. Hier ist der Lehrer zunehmend gefordert, mit diesem Vorwissen zu rechnen, um es gezielt für unterrichtliche Prozesse nutzbar macht.

Die Möglichkeiten der Biotechnologie für Mensch und Gesellschaft sind faszinierend und erschreckend zugleich. Von dieser Ambivalenz kann Unterricht profitieren – in jedem Fall resultiert hieraus aber auch die Verantwortung, Chancen und Risiken ins Bewusstsein zu rücken, die sich hinter manch euphemistischem Schlagwort (Biodesign, Grüne Gentechnik o.ä.) verstecken und die mit den Erkenntnissen aus Gentechnik und Reproduktionsbiologie sowie den grenzenlos erscheinenden Möglichkeiten ihrer technischen Nutzbarkeit einhergehen. Daraus ergibt sich die Forderung, dass die fachliche Kompetenz und Urteilsfähigkeit der Schüler sich gerade im Biologieunterricht an kritischer Auseinandersetzung und distanzierender Bewertung erproben können muss. Biologieunterricht muss sich also auch wissenschaftskritischen sowie ethischen Fragestellungen zunehmend öffnen. Hier zeigen sich Anknüpfungspunkte für fächerübergreifende Projekte mit gesellschaftswissenschaftlichen Fächern – wie Philosophie, Religion und Politik.

Auch in Zukunft soll die Öffnung des Fachunterrichts Biologie für die Zusammenarbeit mit außerschulischen Einrichtungen – wie der Zooschule, der ÄGGF, dem Gesundheitsamt, dem Umweltzentrum, der Bischöflichen Akademie in Aachen – gefördert werden. In der Vergangenheit hat sich in diesem Zusammenhang das Konzept des experten gestützten Unterrichts zu ausgewählten Themen etwa aus dem Bereich der Jugendmedizin bewährt. Kompetente Fachleute werden zu Themen der Gesundheitshygiene (Impfberatung, Ernährungsberatung), der Sexualpädagogik sowie der Drogenprävention in den Unterricht eingeladen. Inhaltliche und methodische Absprachen im Sinne einer Koordination zwischen den drei Naturwissenschaften und der Mathematik werden auch in Zukunft etwa durch gemeinsame Fachkonferenzen angestrebt.

Auch der europäische Kontext bezüglich Forschung, Freizügigkeit der Arbeit und die Gesetzgebung finden im Biologieunterricht der SI und SII an angemessener Stelle Beachtung.

Gemäß unserem Schulmotto *Gemeinsam. Mehr erreichen* legen wir Wert auf das auf kooperative Arbeitsformen. Gemeinsam mit unseren Schüler*innen möchten wir uns biologischen Phänomenen möglichst praktisch nähern. Wie oben beschrieben betrifft Kooperation nicht nur die Arbeit von Lernenden und Lehrer*innen sondern auch die Zusammenarbeit mit externen Partnern. Das Umfeld der Schule erlaubt die Untersuchung von Stadtökosystemen und die Nähe zum Krefelder Zoo, zum Stadtwald und dem Naturschutzgebiet Niepkuhlen ermöglicht es, Schüler*innen unserer Schule, in Unterrichtsgängen und Exkursionen Natur hautnah zu erleben.

Zusätzlich zum Fachunterricht Biologie in der Erprobungsstufe besteht die Möglichkeit für die Lernenden, den Profilkurs Naturwissenschaften zu wählen, in dem u.a. auch biologische Phänomene Thema sind.

Wir streben an, Schüler*innen auch über den Unterricht hinaus zu Angebote im Bereich des Faches Biologie bzw. Naturwissenschaften zu machen: Gerne unterstützen wir Schüler*innen, die im Rahmen von Wettbewerben naturwissenschaftliche Phänomene selbstständig noch näher erkunden möchten. Darüber hinaus bieten wir eine Schulsanitätsdienst für Schüler*innen der Sekundarstufe I und eine Experimentier-AG (derzeit mit dem Thema ‚Schultiere‘) ab der 5. Klasse an.

Im Rahmen unseres Erziehungs- und Bildungsauftrages kommt dem Aspekt der Gesundheitserziehung eine besondere Bedeutung zu. Viele Aspekte der Gesundheitserziehung werden im Fach Biologie in den obligatorischen Inhaltsfeldern Mensch und Gesundheit und Sexualerziehung abgedeckt. Im Rahmen der jugendmedizinischen Präventionsarbeit an unserer Schule bieten wir im Sinne einer lebensnahen und ganzheitlichen Gesundheitsförderung in den Jahrgangsstufen 6,8 und 9 Informations- und Präventionseinheiten zu den Themen *Sexualerziehung, sexuell übertragbare Krankheiten, Alkohol und Drogen* an.

Jahrgangsstufe	Stundenzahl (Wochenstunden)
5 (G9)	2
6 (G9)	2
8 (G9)	2
10 (G9)	2
Einführungsphase (G8)	3
Qualifikationsphase (G8)	GK: 3 LK: 5

2. Entscheidungen zum Unterricht

In der nachfolgenden *Übersicht über die Unterrichtsvorhaben* wird die für alle Lehrer*innen gemäß Fachkonferenzbeschluss verbindliche Verteilung der Unterrichtsvorhaben dargestellt. Die Übersicht dient dazu, für die einzelnen Jahrgangsstufen allen am Bildungsprozess Beteiligten einen schnellen Überblick über Themen bzw. Fragestellungen der Unterrichtsvorhaben unter Angabe besonderer Schwerpunkte in den

Inhalten und in der Kompetenzentwicklung zu verschaffen. Dadurch soll verdeutlicht werden, welches Wissen und welche Fähigkeiten in den jeweiligen Unterrichtsvorhaben besonders gut zu erlernen sind und welche Aspekte deshalb im Unterricht hervorgehoben thematisiert werden sollten. Unter den weiteren Vereinbarungen des Übersichtsrasters werden u.a. Möglichkeiten im Hinblick auf inhaltliche Fokussierungen sowie interne und externe Verknüpfungen ausgewiesen. Bei Synergien und Vernetzungen bedeutet die Pfeilrichtung ←, dass auf Lernergebnisse anderer Bereiche zurückgegriffen wird (*aufbauend auf ...*), die Pfeilrichtung →, dass Lernergebnisse später fortgeführt werden (*grundlegend für ...*).

Der ausgewiesene Zeitbedarf versteht sich als grobe Orientierungsgröße, die nach Bedarf über- oder unterschritten werden kann. Der schulinterne Lehrplan ist so gestaltet, dass er zusätzlichen Spielraum für Vertiefungen, besondere Interessen von Schülerinnen und Schülern, aktuelle Themen bzw. die Erfordernisse anderer besonderer Ereignisse (z.B. Praktika, Klassenfahrten o.Ä.) belässt. Abweichungen über die notwendigen Absprachen hinaus sind im Rahmen des pädagogischen Gestaltungsspielraumes der Lehrkräfte möglich. Sicherzustellen bleibt allerdings auch hier, dass im Rahmen der Umsetzung der Unterrichtsvorhaben insgesamt alle Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans Berücksichtigung finden.

2.1 Unterrichtsvorhaben

Die im Folgenden aufgeführten Unterrichtsvorhaben beruhen auf den Vorgaben des Kernlehrplans für die Sekundarstufe I¹ (2019) und die Richtlinien und Kernlehrpläne für die Sekundarstufe II² (2013). *Die Fachschaft strebt Synergien mit anderen Fächern an; Möglichkeiten sind bereits in den Unterrichtsvorhaben angegeben. Die Zuordnung zu den entsprechenden Unterrichtsvorhaben der anderen Fächer erfolgt nach einmaligem Erproben der Anordnung der Unterrichtsvorhaben.*

2.1.1 Übersichtsraster Unterrichtsvorhaben in der Erprobungsstufe

Erprobungsstufe – 5	
<p><u>Unterrichtsvorhaben 1:</u></p> <p>Thema/Kontext: Die Biologie erforscht das Leben – Welche Merkmale haben alle Lebewesen gemeinsam?</p> <p>Wie gehen Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler bei der Erforschung der belebten Natur vor?</p> <p>Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • UF3: Ordnung und Systematisierung 	<p><u>Unterrichtsvorhaben 2:</u></p> <p>Thema/Kontext: Wirbeltiere in meiner Umgebung – Welche spezifischen Merkmale kennzeichnen die unterschiedlichen Wirbeltierklassen?</p> <p>Wie sind Säugetiere und Vögel an ihre Lebensweisen angepasst?</p> <p>Europa aus der Vogelperspektive: Vogelzug³</p> <p>Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung:</p>

¹Abzurufen unter: <https://www.schulentwicklung.nrw.de/lehrplaene/lehrplannavigator-s-i/gymnasium-aufsteigend-ab-2019-20/index.html>

²Abzurufen unter: <https://www.schulentwicklung.nrw.de/lehrplaene/lehrplannavigator-s-ii/gymnasiale-oberstufe/index.html>

³ In blau sind Inhalte, die dem Europacurriculum zugehörig sind, gekennzeichnet.

<ul style="list-style-type: none"> • E2 Wahrnehmung und Beobachtung • E7 Naturwissenschaftliches Denken und Arbeiten • K1 Dokumentation <p>Inhaltsfeld: IF 1</p> <p>Zeitbedarf: ca. 10 Std. à 45 Minuten</p>	<ul style="list-style-type: none"> • UF3 Ordnung und Systematisierung • UF4 Übertragung und Vernetzung • E5 Auswertung und Schlussfolgerung • K2 Informationsverarbeitung • K3 Präsentation <p>Inhaltsfeld: IF 1</p> <p>Zeitbedarf: ca. 10 Std. à 45 Minuten</p>
<p><u>Unterrichtsvorhaben 3:</u></p> <p>Thema/Kontext: Tiergerechter Umgang mit Nutztieren - <i>Wie sind Lebewesen durch Züchtung gezielt verändert worden?</i></p> <p><i>Wie können Landwirte ihr Vieh tiergerecht halten?</i></p> <p>Nutztiere in Europa: Haltungsbedingungen und Transport</p> <p>Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • B2 Bewertungskriterien und Handlungsoptionen • K2 Informationsverarbeitung <p>Inhaltsfelder: IF 1</p> <p>Zeitbedarf: ca. 10 Std. à 45 Minuten</p>	<p><u>Unterrichtsvorhaben 4:</u></p> <p>Thema/Kontext: Erforschung von Bau und Funktionsweise der Pflanzen - <i>Was brauchen Pflanzen zum Leben und wie versorgen sie sich?</i></p> <p><i>Wie entwickeln sich Pflanzen?</i></p> <p>Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • E2 Wahrnehmung und Beobachtung • E4 Untersuchung und Experiment • E7 Naturwissenschaftliches Denken und Arbeiten <p>Inhaltsfelder: IF 1</p> <p>Zeitbedarf: ca. 15 Std. à 45 Minuten</p>
<p><u>Unterrichtsvorhaben 5:</u></p> <p>Thema/Kontext: Vielfalt der Blüten – Fortpflanzung von Blütenpflanzen - <i>Welche Funktion haben Blüten?</i></p> <p><i>Wie erreichen Pflanzen neue Standorte, obwohl sie sich nicht fortbewegen können?</i></p> <p><i>Wie lässt sich die Vielfalt von Blütenpflanzen im Schulumfeld erkunden?</i></p> <p>Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • E2 Wahrnehmung und Beobachtung 	

<ul style="list-style-type: none"> • E4 Untersuchung und Experiment • E7 Naturwissenschaftliches Denken und Arbeiten • K2 Informationsverarbeitung <p>Inhaltsfeld: IF 1</p> <p>Zeitbedarf: ca. 15 Ustd. à 45 Minuten</p>	
---	--

Erprobungsstufe – 6	
<p><u>Unterrichtsvorhaben 1:</u></p> <p>Thema/Kontext: Nahrung – Energie für den Körper</p> <p><i>Woraus besteht unsere Nahrung?</i></p> <p><i>Wie ernähren wir uns gesund?</i></p> <p><i>Was geschieht mit der Nahrung auf ihrem Weg durch den Körper?</i></p> <p>Ernährungsgewohnheiten in Europa</p> <p>Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • E4: Untersuchung und Experiment • E6: Modell und Realität • B4: Stellungnahme und Reflexion • K1: Dokumentation • K2: Informationsverarbeitung <p>Inhaltsfeld: IF 2</p> <p>Zeitbedarf: ca. 10 Std. à 45 Minuten</p>	<p><u>Unterrichtsvorhaben 2:</u></p> <p>Thema/Kontext: Atmung und Blutkreislauf – Nahrungsaufnahme alleine reicht nicht</p> <p><i>Warum ist Atmen lebensnotwendig?</i></p> <p><i>Wie kommt der Sauerstoff in unseren Körper und wie wird er dort weiter transportiert?</i></p> <p><i>Wie ist das Blut zusammengesetzt und welche weiteren Aufgaben hat es?</i></p> <p><i>Warum ist Rauchen schädlich?</i></p> <p>Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • UF4: Übertragung und Vernetzung • E6: Modell und Realität • B4: Stellungnahme und Reflexion • K2: Informationsverarbeitung <p>Inhaltsfeld: IF 2</p> <p>Zeitbedarf: ca. 10 Std. à 45 Minuten</p>
<p><u>Unterrichtsvorhaben 3:</u></p> <p>Thema/Kontext: Bewegung – Die Energie wird genutzt</p> <p><i>Wie arbeiten Knochen und Muskeln bei der Bewegung zusammen?</i></p> <p><i>Wie hängen Nahrungsaufnahme, Atmung und Bewegung zusammen?</i></p>	<p><u>Unterrichtsvorhaben 4:</u></p> <p>Thema/Kontext: Pubertät – erwachsen werden</p> <p><i>Wie verändern sich Jugendliche in der Pubertät?</i></p> <p><i>Wozu dienen die Veränderungen?</i></p>

<p><i>Wie können Landwirte ihr Vieh tiergerecht halten?</i></p> <p>Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • E4: Untersuchung und Experiment • E5: Auswertung und • K1: Dokumentation <p>Inhaltsfelder: IF 2</p> <p>Zeitbedarf: ca. 10 Std. à 45 Minuten</p>	<p>Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • UF1: Wiedergabe und Erläuterung • K3: Präsentation <p>Inhaltsfelder: IF 3</p> <p>Zeitbedarf: ca. 15 Std. à 45 Minuten</p>
<p><u>Unterrichtsvorhaben 5:</u></p> <p>Thema/Kontext: Fortpflanzung – Ein Mensch entsteht</p> <p><i>Wie beginnt menschliches Leben?</i></p> <p><i>Wie entwickelt sich der Embryo?</i></p> <p>Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • UF 4: Übertragung und Vernetzung <p>Inhaltsfeld: IF 3</p> <p>Zeitbedarf: ca. 15 Ustd. à 45 Minuten</p>	

2.1.2 Konkretisierte Unterrichtsvorhaben in der Erprobungsstufe

Jahrgangsstufe 5			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	Weitere Vereinbarungen
<p>UV 5.1: Die Biologie erforscht das Leben (ca. 10 Stunden)</p> <p>Welche Merkmale haben alle Lebewesen gemeinsam?</p> <p>Wie gehen Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler bei der Erforschung der belebten Natur vor?</p>	<p>IF1: Vielfalt und Anpassungen von Lebewesen</p> <p>Naturwissenschaft Biologie – Merkmale von Lebewesen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kennzeichen des Lebendigen • Die Zelle als strukturelle Grundeinheit von Organismen <ul style="list-style-type: none"> • Schritte der naturwissenschaftlichen Erkenntnisgewinnung 	<p>UF3: Ordnung und Systematisierung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kriterien anwenden <p>E2: Wahrnehmung und Beobachtung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einführung in das Mikroskopieren <p>E7: Naturwissenschaftliches Denken und Arbeiten</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einführung an einem einfachen Experiment <p>K1: Dokumentation</p> <ul style="list-style-type: none"> • Heftführung <p>einfaches Protokoll</p>	<p><i>...zur Schwerpunktsetzung</i> Einführung des Zellbegriffs über Einzeller einfachste Präparate ohne Präparationstechnik</p> <p><i>Verbindliche Experimente:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Mikroskopische Untersuchung einfacher tierischer und pflanzlicher Präparate <p><i>...zur Vernetzung</i> → Mikroskopieren UV 6.2: Fertigpräparate Blut und UV 8.1: Pflanzenzellen → UV 10.2: Kennzeichen des Lebendigen: Viren / Bakterien</p> <p><i>...zu Synergien</i> Einführung in naturwissenschaftliches Denken und Arbeiten, Protokoll: → Physik ab Klasse 6 → Chemie ab Klasse 7</p> <p><i>... KLP S. 22-23</i></p>

<p>UV 5.2: Wirbeltiere in meiner Umgebung (ca. 10 Stunden)</p> <p><i>Welche spezifischen Merkmale kennzeichnen die unterschiedlichen Wirbeltierklassen?</i></p> <p><i>Wie sind Säugetiere und Vögel an ihre Lebensweisen angepasst?</i></p> <p><i>Europa aus der Vogelperspektive</i></p> <p><i>Wohin ziehen Vögel?</i></p>	<p>IF1: Vielfalt und Anpassungen von Lebewesen</p> <p>Vielfalt und Anpassungen von Wirbeltieren</p> <ul style="list-style-type: none"> • Überblick über die Wirbeltierklassen • Charakteristische Merkmale und Lebensweisen ausgewählter Organismen 	<p>UF3: Ordnung und Systematisierung</p> <ul style="list-style-type: none"> • kriteriengeleiteter Vergleich <p>UF4: Übertragung und Vernetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Konzeptbildung zu Wirbeltierklassen <p>E5: Auswertung und Schlussfolgerung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Messdaten vergleichen <p>K2: Informationsverarbeitung K3: Präsentation Darstellungsformen</p>	<p><i>...zur Schwerpunktsetzung</i> vertiefende Betrachtung der Anpassungen bei Säugetieren und Vögeln; weitere Wirbeltierklassen: exemplarische Betrachtung ... Verbindliche Experimente</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vergleichende Untersuchung von Säugetier- und Vogelknochen <p><i>...zur Vernetzung</i> Anpassungen → IF4 Ökologie und Naturschutz → IF5 Evolution</p> <p><i>... zur Umsetzung des MKR</i> nach Anleitung biologische Informationen und Daten aus analogen und digitalen Medienangeboten (Fachtexte, Filme, Tabellen, Diagramme, Abbildungen, Schemata) entnehmen, sowie deren Kernaussagen wiedergeben und die Quelle notieren (MKR 2.1, 2.2)</p> <p><i>... KLP S. 22-23</i></p>
<p>UV 5.3: Tiergerechter Umgang mit Nutztieren (ca. 10 Stunden)</p>	<p>IF1: Vielfalt und Anpassungen von Lebewesen</p>	<p>B1: Fakten- und Situationsanalyse</p> <ul style="list-style-type: none"> • Interessen beschreiben 	<p><i>...zur Schwerpunktsetzung</i> Auswahl eines Nutztieres mit verschiedenen Zuchtformen für</p>

<p><i>Wie sind Lebewesen durch Züchtung gezielt verändert worden?</i></p> <p><i>Wie können Landwirte ihr Vieh tiergerecht halten?</i></p> <p>Nutztiere in Europa: Haltungsbedingungen und Transport</p> <p><i>Wie leben Nutztiere in Europa</i></p>	<p>Vielfalt und Anpassstheiten von Wirbeltieren</p> <ul style="list-style-type: none"> • Züchtung • Nutztierhaltung <p>Tierschutz</p>	<p>B2: Bewertungskriterien und Handlungsoptionen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Werte und Normen <p>K2: Informationsverarbeitung</p>	<p>unterschiedliche Nutzungsziele (z.B. Huhn, Rind), Anbahnung des Selektions- und Vererbungskonzepts</p> <p><i>...zur Vernetzung</i></p> <p>Züchtung und Artenwandel → UV 8.6, 8.7 Evolution</p> <p><i>... zur Umsetzung des MKR</i> nach Anleitung biologische Informationen und Daten aus analogen und digitalen Medienangeboten (Fachtexte, Filme, Tabellen, Diagramme, Abbildungen, Schemata) entnehmen, sowie deren Kernaussagen wiedergeben und die Quelle notieren (MKR 2.1, 2.2)</p> <p><i>KLP: S. 22-23</i></p>
<p>UV 5.4: Erforschung von Bau und Funktionsweise der Pflanzen (ca. 15 Stunden)</p> <p><i>Was brauchen Pflanzen zum Leben und wie versorgen sie sich?</i></p> <p><i>Wie entwickeln sich Pflanzen?</i></p>	<p>IF1: Vielfalt und Anpassstheiten von Lebewesen</p> <p>Vielfalt und Anpassstheiten von Samenpflanzen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundbauplan • Funktionszusammenhang der Pflanzenorgane 	<p>E2: Wahrnehmung und Beobachtung</p> <ul style="list-style-type: none"> • genaues Beschreiben <p>E4: Untersuchung und Experiment</p> <ul style="list-style-type: none"> • Faktorenkontrolle bei der Planung von Experimenten <p>E7: Naturwissenschaftliches Denken und Arbeiten</p>	<p><i>...zur Schwerpunktsetzung</i></p> <p>Experimentelles bzw. praktisches Arbeiten</p> <p>Verbindliche Experimente und Untersuchungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Präparat von Blüten und Darstellung des Blütenaufbaus • Keimungsexperiment zum Einfluss verschiedener Faktoren auf die Keimung

	<ul style="list-style-type: none"> • Bedeutung der Fotosynthese • Keimung 	<ul style="list-style-type: none"> • Schritte der Erkenntnisgewinnung <p>K1: Dokumentation Pfeildiagramme zu Stoffflüssen</p>	<p><i>...zur Vernetzung</i> Bau der Pflanzenzelle ← UV 5.1 Stoffflüsse, Bedeutung der Fotosynthese → UV 8.4 Ökologie → UV 6.1, 6.2: Ernährung und Verdauung, Atmung</p> <p><i>... zu Synergien</i> Experimente: → Chemie: Versuchsreihen anlegen</p> <p><i>...KLP: 22-23</i></p>
<p>UV 5.5: Vielfalt der Blüten – Fortpflanzung von Blütenpflanzen (ca. 15 Stunden)</p> <p><i>Welche Funktion haben Blüten?</i></p> <p><i>Wie erreichen Pflanzen neue Standorte, obwohl sie sich nicht fortbewegen können?</i></p> <p><i>Wie lässt sich die Vielfalt von</i></p>	<p>IF1: Vielfalt und Angepasstheiten von Lebewesen</p> <p>Vielfalt und Angepasstheiten von Samenpflanzen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fortpflanzung • Ausbreitung • Artenkenntnis 	<p>E2: Wahrnehmung und Beobachtung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Präparation von Blüten <p>E4: Untersuchung und Experiment</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bestimmung <p>E7: Naturwissenschaftliches Denken und Arbeiten</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bestimmungsschlüssel <p>K2: Informationsverarbeitung</p>	<p><i>...zur Schwerpunktsetzung</i> Kennübungen: Blütenpflanzen im Schulumfeld</p> <p><i>...zur Vernetzung</i> Samen ← UV 5.4: Keimung Angepasstheiten bzgl. Bestäubung und Ausbreitung → UV 8.1, 8.2 Ökologie</p> <p><i>... zur Umsetzung des MKR</i> nach Anleitung biologische Informationen und Daten aus analogen und digitalen Medienangeboten (Fachtexte, Filme, Tabellen, Diagramme,</p>

<p><i>Blütenpflanzen im Schulumfeld erkunden?</i></p>			<p>Abbildungen, Schemata) entnehmen, sowie deren Kernaussagen wiedergeben und die Quelle notieren (MKR 2.1, 2.2) einen Bestimmungsschlüssel (auch digital) zur Identifizierung einheimischer Samenpflanzen sachgerecht anwenden und seine algorithmische Struktur beschreiben (MKR 1.2, 6.2)</p> <p>...KLP: S. 22-23</p>
---	--	--	--

Jahrgangsstufe 6			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	Weitere Vereinbarungen
<p>UV 6.1: Nahrung – Energie für den Körper (ca. 10 Stunden)</p> <p><i>Woraus besteht unsere Nahrung?</i></p> <p><i>Wie ernähren wir uns gesund?</i></p> <p><i>Was geschieht mit der Nahrung auf ihrem Weg durch den Körper?</i></p>	<p>IF2: Mensch und Gesundheit Ernährung und Verdauung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nahrungsbestandteile und ihre Bedeutung • ausgewogene Ernährung • Verdauungsorgane und Verdauungsvorgänge 	<p>E4: Untersuchung und Experiment</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nachweisreaktionen <p>E6: Modell und Realität</p> <ul style="list-style-type: none"> • Modell als Mittel zur Erklärung <p>B4: Stellungnahme und Reflexion</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bewertungen begründen <p>K1: Dokumentation Protokoll</p>	<p><i>...zur Schwerpunktsetzung</i> Untersuchung von Milch Zuckernachweis durch Fehling-Probe</p> <p><i>Verbindliche Experimente und Untersuchungen:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Einfache Nährstoffnachweise <p><i>...zur Vernetzung</i> → UV 10.1: Diabetes</p> <p><i>... zu Synergien</i></p>

<p>Ernährungsgewohnheiten in Europa</p>		<p>K2: Informationsverarbeitung</p>	<p>Energieumwandlung → Physik → Chemie</p> <p>... zur Umsetzung des MKR nach Anleitung biologische Informationen und Daten aus analogen und digitalen Medienangeboten (Fachtexte, Filme, Tabellen, Diagramme, Abbildungen, Schemata) entnehmen, sowie deren Kernaussagen wiedergeben und die Quelle notieren (MKR 2.1, 2.2)</p> <p>... KLP: S. 24-25</p>
<p>UV 6.2: Atmung und Blutkreislauf – Nahrungsaufnahme allein reicht nicht (ca. 10 Stunden)</p> <p><i>Warum ist Atmen lebensnotwendig?</i></p> <p><i>Wie kommt der Sauerstoff in unseren Körper und wie wird er dort weiter transportiert?</i></p> <p><i>Wie ist das Blut zusammengesetzt und welche weiteren Aufgaben hat es?</i></p>	<p>IF2: Mensch und Gesundheit Atmung und Blutkreislauf</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bau und Funktion der Atmungsorgane • Gasaustausch in der Lunge • Blutkreislauf • Bau und Funktion des Herzens • Zusammensetzung und Aufgaben des Blutes <p>Gefahren von Tabakkonsum</p>	<p>UF4: Übertragung und Vernetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Alltagsvorstellungen hinterfragen <p>E6: Modell und Realität</p> <ul style="list-style-type: none"> • Modell als Mittel zur Erklärung <p>B4: Stellungnahme und Reflexion</p> <ul style="list-style-type: none"> • Entscheidungen begründen <p>K2: Informationsverarbeitung Fachtexte, Abbildungen, Schemata</p>	<p>...zur Schwerpunktsetzung Einfache Experimente</p> <p><i>Verbindliche Experimente und Untersuchungen:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Quantitatives Experiment zur Abhängigkeit der Herz- oder Atemfrequenz von der Intensität der körperlichen Anstrengung • Mikroskopische Untersuchung von Blut (Fertigpräparat) <p>... zur Vernetzung ← UV 5.4: Bedeutung der Photosynthese</p>

<p><i>Warum ist Rauchen schädlich?</i></p>			<p>→ UV 10.1: Aufgabe des „Zuckers“ im Blut / Diabetes ← UV 5.1: Einführung in das Mikroskopieren: Blut → UV 10.2 Immunbiologie</p> <p>... KLP: 24-25</p>
<p>UV 6.3: Bewegung – die Energie wird genutzt (ca. 10 Stunden)</p> <p><i>Wie arbeiten Knochen und Muskeln bei der Bewegung zusammen?</i></p> <p><i>Wie hängen Nahrungsaufnahme, Atmung und Bewegung zusammen?</i></p>	<p>IF2: Mensch und Gesundheit Bewegungssystem</p> <ul style="list-style-type: none"> • Abschnitte des Skeletts und ihre Funktionen • Grundprinzip von Bewegungen <p>Zusammenhang körperliche Aktivität-Nährstoffbedarf-Sauerstoffbedarf-Atemfrequenz-Herzschlagfrequenz</p>	<p>E4: Untersuchung und Experiment</p> <ul style="list-style-type: none"> • Experiment planen und Handlungsschritte nachvollziehen <p>E5: Auswertung und</p> <ul style="list-style-type: none"> • Schlussfolgerung <p>K1: Dokumentation</p> <ul style="list-style-type: none"> • Diagramm 	<p>...zur <i>Schwerpunktsetzung</i> ← UV 5.2: Knochenaufbau ← UV 5.6: Energie aus der Nahrung</p> <p>... zur <i>Vernetzung</i> → UV 10.1: Gegenspielerprinzip bei Hormonen (Blutzuckerregulation)</p> <p>... zu <i>Synergien</i> Energieumwandlung → Physik → Chemie</p> <p>...KLP: 24-25</p>
<p>UV 6.4: Pubertät – erwachsen werden (ca. 15 Stunden)</p> <p><i>Wie verändern sich Jugendliche in der Pubertät?</i> <i>Wozu dienen die Veränderungen?</i></p>	<p>IF 3: Sexualerziehung</p> <ul style="list-style-type: none"> • körperliche und seelische Veränderungen in der Pubertät • Bau und Funktion der Geschlechtsorgane <p>Körperpflege und Hygiene</p>	<p>UF1: Wiedergabe und Erläuterung</p> <p>K3: Präsentation</p> <ul style="list-style-type: none"> • bildungssprachlich angemessene Ausdrucksweise 	<p>...zur <i>Schwerpunktsetzung</i> Besuch externer Partner</p> <p>...zur <i>Vernetzung</i> Entwicklung ← UV 5.4: Keimung, Wachstum → UV 10.4 Menschliche Sexualität</p>

			<p><i>... zu Synergien</i> Deutsch (Sprachbewusstsein)</p> <p><u>Sexualerziehung I</u></p> <p>Projekt zur Entwicklung und Veränderung des Körpers in der Pubertät, Hygiene in geschlechtsdifferenzierten Gruppen</p> <p><i>...KLP: S. 25-26</i></p>
<p>UV 6.5: Fortpflanzung – ein Mensch entsteht (ca. 15 Stunden)</p> <p><i>Wie beginnt menschliches Leben?</i></p> <p><i>Wie entwickelt sich der Embryo?</i></p>	<p>IF3: Sexualerziehung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Geschlechtsverkehr • Befruchtung • Schwangerschaft • Empfängnisverhütung 	<p>UF 4: Übertragung und Vernetzung</p> <p>Zusammenhang der Organisationsebenen: Wachstum durch Vermehrung von Zellen</p>	<p><i>...zur Vernetzung</i> Entwicklung</p> <p>← UV 5.4: Keimung, Wachstum, sexuelle Fortpflanzung, Vererbung</p> <p>← UV 5.3: Züchtung</p> <p>← UV 5.5: Blütenpflanzen</p> <p>→ ← UV 6.4 und 10.4: Menschliche Sexualität</p> <p><i>... zu Synergien</i></p> <p>→ Religion und Praktische Philosophie: Übernahme von Verantwortung</p> <p><i>...KLP: 25-26</i></p>

2.1.4 Übersichtsraster Unterrichtsvorhaben in der Sekundarstufe I

Sekundarstufe I – 8	
<p><u>Unterrichtsvorhaben 1:</u></p> <p>Thema/Kontext: Ökosysteme vor unserer Haustür und in Europa <i>Woraufhin können wir „unser“ Ökosystem untersuchen?</i></p> <p><i>Wie ist der Lebensraum strukturiert?</i></p> <p><i>Welche abiotischen Faktoren wirken in verschiedenen Teilbiotopen?</i></p> <p><i>Welche Arten finden sich in verschiedenen Teilbiotopen?</i></p> <p><i>Wie beeinflussen abiotische Faktoren das Vorkommen von Arten?</i></p> <p><i>Wie können Arten in ihrem Lebensraum geschützt werden?</i></p> <p>Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • E2: Wahrnehmung und Beobachtung • E4: Untersuchung und Experiment • K3: Präsentation <p>Inhaltsfeld: IF 4</p> <p>Zeitbedarf: ca. 10 Std. à 45 Minuten</p>	<p><u>Unterrichtsvorhaben 2:</u></p> <p>Thema/Kontext: Das Miteinander von Lebewesen <i>Wie unterscheiden sich Pilze von Pflanzen und Tieren?</i></p> <p><i>Wie leben Parasiten?</i></p> <p><i>Können Lebewesen verschiedener Arten einander nutzen?</i></p> <p><i>Welche ökologische Bedeutung haben Wirbellose im Boden?</i></p> <p><i>Welche Wirbellose leben in meinem Haus und Garten?</i></p> <p>Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung:</p> <p>UF3: Ordnung und Systematisierung</p> <p>s</p> <p>Inhaltsfeld: IF 4</p> <p>Zeitbedarf: ca. 8 Std. à 45 Minuten</p>
<p><u>Unterrichtsvorhaben 3:</u></p> <p>Thema/Kontext: Ökologie im Labor <i>Wie lässt sich Angepasstheit unter Laborbedingungen untersuchen?</i></p> <p>Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung:</p>	<p><u>Unterrichtsvorhaben 4:</u></p> <p>Thema/Kontext: Energiefluss und Stoffkreisläufe <i>Wie lässt sich zeigen, dass Pflanzen energiereiche Stoffe aufbauen können?</i></p> <p><i>Welche Bedeutung hat die Photosynthese für Pflanzen und Tiere?</i></p> <p>Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung:</p>

<ul style="list-style-type: none"> • E2: Wahrnehmen, Beobachten • E3: Vermutung und Hypothese • E4: Untersuchung und Experiment <p>Inhaltsfelder: IF 4</p> <p>Zeitbedarf: ca. 4 Std. à 45 Minuten</p>	<ul style="list-style-type: none"> • E6: Modell und Realität • E5: Auswertung und Schlussfolgerung • E7: Naturwissenschaftliches Denken und Arbeiten <p>Inhaltsfelder: IF 4</p> <p>Zeitbedarf: ca. 6 Std. à 45 Minuten</p>
<p><u>Unterrichtsvorhaben 5:</u></p> <p>Thema/Kontext: Naturschutz und Nachhaltigkeit</p> <p><i>Wie entwickelt sich ein Lebensraum ohne menschlichen Einfluss?</i></p> <p><i>Wieso ist der Schutz von Biodiversität so wichtig?</i></p> <p><i>Wie muss eine Landschaft strukturiert sein, damit (Insekten-)Vielfalt möglich ist?</i></p> <p><i>Klimaveränderung und invasive Arten</i></p> <p>Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • B1: Fakten- und Situationsanalyse • B2: Bewertungskriterien und Handlungsoptionen • individuelle, gesellschaftliche und • K2: Informationsverarbeitung <p>Inhaltsfeld: IF 4</p> <p>Zeitbedarf: ca. 6 Ustd. à 45 Minuten</p>	<p><u>Unterrichtsvorhaben 6:</u></p> <p>Thema/Kontext: Vielfalt durch Evolution</p> <p><i>Wie lassen sich die Anpasstheiten von Arten an die Umwelt erklären?</i></p> <p><i>Woher kommen die Fossilien in unserer Treppe? Marmor aus Europa als historisches Dokument</i></p> <p>Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • UF4: Übertragung und Vernetzung • E2: Wahrnehmung und Beobachtung • E6 Modell und Realität <p>Inhaltsfeld: IF 5</p> <p>Zeitbedarf: ca. 10 Ustd. à 45 Minuten</p>
<p><u>Unterrichtsvorhaben 7:</u></p> <p>Thema/Kontext: Der Stammbaum des Lebens</p> <p><i>Wie hat sich das Leben auf der Erde entwickelt?</i></p>	<p><u>Unterrichtsvorhaben 8:</u></p> <p>Thema/Kontext: Auf zwei Beinen unterwegs</p> <p><i>Wie entstand im Laufe der Evolution der heutige Mensch?</i></p> <p><i>Evolution – nur eine Theorie?</i></p>

<p>Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • E2 Wahrnehmung und Beobachtung • E5: Auswertung und Schlussfolgerung • K4: Argumentation <p>Inhaltsfeld: IF 5</p> <p>Zeitbedarf: ca. 10 Ustd. à 45 Minuten</p>	<p>Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • E2: Wahrnehmung und Beobachtung • E5: Auswertung und Schlussfolgerung • E7: Naturwissenschaftliches Denken und Arbeiten • K2: Informationsverarbeitung <p>Inhaltsfeld: IF 5</p> <p>Zeitbedarf: ca. 10 Ustd. à 45 Minuten</p>
---	--

Sekundarstufe I – 10	
<p><u>Unterrichtsvorhaben 1:</u></p> <p>Thema/Kontext: Nicht zu viel, nicht zu wenig: Zucker im Blut</p> <p><i>Wie wird der Zuckergehalt im Blut reguliert?</i></p> <p><i>Wie funktionieren Insulin und Glukagon auf Zellebene?</i></p> <p><i>Wie ist die hormonelle Regulation bei Diabetikern verändert?</i></p> <p>Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung: E5: Auswertung und Schlussfolgerung E6: Modell und Realität K1: Dokumentation K3: Präsentation</p> <p>Inhaltsfeld: IF 7</p> <p>Zeitbedarf: ca. 10 Std. à 45 Minuten</p>	<p><u>Unterrichtsvorhaben 2:</u></p> <p>Thema/Kontext: Immunbiologie – Der Körper wehrt sich</p> <p><i>Wie unterscheiden sich Bakterien und Viren?</i> <i>Wie wirken Antibiotika und weshalb verringert sich in den letzten Jahrzehnten deren Wirksamkeit?</i></p> <p><i>Wie funktioniert das Immunsystem?</i></p> <p><i>Wie kann man sich vor Infektionskrankheiten schützen?</i></p> <p>Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • UF4 Übertragung und Vernetzung • E1 Problem und Fragestellung • E5 Auswertung und Schlussfolgerung • K2: Informationsverarbeitung • K4: Argumentation • B3 Abwägung und Entscheidung • B4 Stellungnahme und Reflexion <p>Inhaltsfeld: IF 7</p> <p>Zeitbedarf: ca. 10 Std. à 45 Minuten</p>
<p><u>Unterrichtsvorhaben 3:</u></p> <p>Thema/Kontext: Neurobiologie – Signale senden, empfangen und verarbeiten</p>	<p><u>Unterrichtsvorhaben 4:</u></p> <p>Thema/Kontext: Biologische Hintergründe der menschlichen Sexualität</p>

<p><i>Wie steuert das Nervensystem das Zusammenwirken von Sinnesorgan und Effektor?</i></p> <p><i>Welche Auswirkungen des Drogenkonsums lassen sich auf neuronale Vorgänge zurückführen?</i></p> <p><i>Wie entstehen körperliche Stresssymptome?</i></p> <p>Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • UF3 Ordnung und Systematisierung • E6 Modell und Realität • K2: Informationsverarbeitung • K3 Präsentation • B1 Fakten- und Situationsanalyse <p>Inhaltsfelder: IF 7</p> <p>Zeitbedarf: ca. 10 Std. à 45 Minuten</p>	<p><i>Worin besteht unsere Verantwortung in Bezug auf sexuelles Verhalten und im Umgang mit unterschiedlichen sexuellen Orientierungen und Identitäten?</i></p> <p><i>Welchen Einfluss haben Hormone auf die zyklisch wiederkehrenden Veränderungen im Körper einer Frau?</i></p> <p><i>Wie lässt sich die Entstehung einer Schwangerschaft hormonell verhüten?</i></p> <p><i>Wie entwickelt sich ein ungeborenes Kind?</i> <i>Welche Konflikte können sich bei einem Schwangerschaftsabbruch ergeben?</i></p> <p>Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • B1: Fakten- und Situationsanalyse • B4: Stellungnahme und Reflexion • B2 Bewertungskriterien und Handlungsoptionen • K4 Argumentation <p>Inhaltsfelder: IF 8</p> <p>Zeitbedarf: ca. 10 Std. à 45 Minuten</p>
<p><u><i>Unterrichtsvorhaben 5:</i></u></p> <p>Thema/Kontext: Die Erbinformationen – eine Bauanleitung für Lebewesen</p> <p><i>Woraus besteht die Erbinformation und wie entstehen Merkmale?</i></p> <p><i>Welcher grundlegende Mechanismus führt zur Bildung von Tochterzellen, die bezüglich ihres genetischen Materials identisch sind?</i></p> <p>Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • E6: Modell und Realität 	<p><u><i>Unterrichtsvorhaben 6:</i></u></p> <p>Thema/Kontext: Wie funktioniert Vererbung?</p> <p><i>Nach welchem grundlegenden Mechanismus erfolgt die Vererbung bei der sexuellen Fortpflanzung?</i></p> <p><i>Welche Ursache und welche Folgen hat eine abweichende Chromosomenzahl?</i></p> <p><i>Welche Vererbungsregeln lassen sich aus den Erkenntnissen zur sexuellen Fortpflanzung ableiten?</i></p> <p>Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • UF2 Auswahl und Anwendung

<ul style="list-style-type: none"> • E7: Naturwissenschaftliches Denken und Arbeiten • K1: Dokumentation <p>Inhaltsfeld: IF 6</p> <p>Zeitbedarf: ca. 10 Ustd. à 45 Minuten</p>	<ul style="list-style-type: none"> • UF4 Übertragung und Vernetzung • E5 Auswertung und Schlussfolgerung • B1 Fakten- und Situationsanalyse • B2 Bewertungskriterien und Handlungsoptionen • B3 Abwägung und Entscheidung <p>Inhaltsfeld: IF 6</p> <p>Zeitbedarf: ca. 10 Ustd. à 45 Minuten</p>
--	--

2.1.5 Konkretisierte Unterrichtsvorhaben in der Sekundarstufe I

Jahrgangsstufe 8			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	Weitere Vereinbarungen

<p>UV 8.1: Ökosysteme vor unserer Haustür und in Europa(ca. 10 Stunden)</p> <p><i>Woraufhin können wir „unser“ Ökosystem untersuchen?</i></p> <p><i>Wie ist der Lebensraum strukturiert?</i></p> <p><i>Welche abiotischen Faktoren wirken in verschiedenen Teilbiotopen?</i></p> <p><i>Welche Arten finden sich in verschiedenen Teilbiotopen?</i></p> <p><i>Wie beeinflussen abiotische Faktoren das Vorkommen von Arten?</i></p> <p><i>Wie können Arten in ihrem Lebensraum geschützt werden?</i></p>	<p>IF 4: Ökologie und Naturschutz</p> <p>Merkmale eines Ökosystems</p> <ul style="list-style-type: none"> • Erkundung eines heimischen Ökosystems, • charakteristische Arten und ihre jeweiligen Anpassungen an den Lebensraum • biotische Wechselwirkungen • Artenkenntnis • Naturschutz und Nachhaltigkeit • Biotop- und Artenschutz 	<p>E2: Wahrnehmung und Beobachtung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Beschreiben von Ökosystemstruktur und Habitaten • Messen von abiotischen Faktoren <p>E4: Untersuchung und Experiment</p> <ul style="list-style-type: none"> • Planung der Untersuchung: Auswahl der zu messenden Faktoren, Festlegung der Datenerfassung, Auswahl der Messmethoden <p>K3: Präsentation</p>	<p><i>...zur Schwerpunktsetzung Exkursion oder Unterrichtsgang</i></p> <p><i>Verbindliche Experimente und Untersuchungen:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Untersuchung eines heimischen Ökosystems hinsichtlich seiner Struktur • Messung abiotischer Faktoren in einem heimischen Ökosystem • Experimentelle Überprüfung der Bedeutung von abiotischen Faktoren für die Habitatpräferenz von Wirbellosen <p>Angepasstheiten: Fokus auf zwei abiotische Faktoren und</p> <ul style="list-style-type: none"> • biotischen Faktor Konkurrenz • Biotopschutz: Betrachtung einer Leitart <p><i>...zur Vernetzung</i></p> <p>← IF 1 Vielfalt und Anpassungen von Lebewesen</p> <p>→ IF 5 Evolution</p> <p><i>...zur Umsetzung des MKR</i></p> <p>biologische Sachverhalte, Überlegungen und</p>
---	--	---	--

			<p>Arbeitsergebnisse unter Verwendung der Bildungs- und Fachsprache sowie fachtypischer Sprachstrukturen und Darstellungsformen sachgerecht, adressatengerecht und situationsbezogen in Form von kurzen Vorträgen und schriftlichen Ausarbeitungen präsentieren und dafür digitale Medien reflektiert und sinnvoll verwenden (MKR Spalte 4, insbesondere 4.1, 4.2)</p> <p><i>...KLP: 30-31</i></p>
--	--	--	--

<p>UV 8.2: Das Miteinander von Lebewesen (ca. 8 Stunden)</p> <p><i>Wie unterscheiden sich Pilze von Pflanzen und Tieren?</i></p> <p><i>Wie leben Parasiten?</i></p> <p><i>Können Lebewesen verschiedener Arten einander nutzen?</i></p> <p><i>Welche ökologische Bedeutung haben Wirbellose im Boden?</i></p> <p><i>Welche Wirbellose leben in meinem Haus und Garten?</i></p>	<p>IF 4: Ökologie und Naturschutz</p> <p>Merkmale eines Ökosystems</p> <ul style="list-style-type: none"> • Erkundung eines heimischen Ökosystems • biotische Wechselwirkungen • ausgewählte Wirbellosen-Taxa • ökologische Bedeutung von Pilzen und ausgewählten Wirbellosen • charakteristische Arten und ihre Anpassungen an den Lebensraum • Artenkenntnis 	<p>UF3: Ordnung und Systematisierung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vergleich Pilz – Tier – Pflanze • verschiedene biotische Beziehungen • Überblick über die in boden- oder streulebenden Taxa 	<p><i>...zur Schwerpunktsetzung</i> biotische Wechselwirkungen: Parasitismus, Symbiose und saprobiontische Lebensweise Bau der Pilze: nur grundlegend im Kontrast zu Pflanzen und Tieren <i>Verbindliche Experimente und Untersuchungen:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Bestimmungsübungen zu vorkommenden Taxa <p>Artenkenntnis: Fokussierung auf wenige, häufige Arten Untersuchung von Bodenproben oder Streulaubproben</p> <p><i>...zur Vernetzung</i> ← UV 5.1: Bau der Pflanzenzelle → UV 8.2, UV 8.4 Stoffkreisläufe, Destruenten</p> <p><i>...KLP: 30-31</i></p>
--	--	--	---

<p>UV 8.3: Ökologie im Labor (ca. 4 Stunden) <i>Wie lässt sich Angepasstheit unter Laborbedingungen untersuchen?</i></p>	<p>IF 4: Ökologie und Naturschutz Merkmale eines Ökosystems</p> <ul style="list-style-type: none"> • Erkundung eines heimischen Ökosystems charakteristische Arten und ihre Angepasstheiten an den Lebensraum 	<p>E2: Wahrnehmen, Beobachten</p> <ul style="list-style-type: none"> • (Mikroskopie) Untersuchung Pflanzenzelle <p>E3: Vermutung und Hypothese</p> <ul style="list-style-type: none"> • begründete Vermutungen zur Blattstruktur und zur Habitatpräferenz <p>E4: Untersuchung und Experiment</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wiederholung des Umgangs mit dem Mikroskop • Faktorenkontrolle bei Überprüfung der Habitatpräferenz 	<p><i>...zur Vernetzung</i> ← UV 5.1 Einführung in das Mikroskopieren → UV 8.6: mögliche evolutive Erklärung von Angepasstheiten ← UV 8.1: Angepasstheiten <i>...KLP: 30-31</i></p>
<p>UV 8.4: Energiefluss und Stoffkreisläufe (ca. 6 Stunden)</p> <p><i>Wie lässt sich zeigen, dass Pflanzen energiereiche Stoffe aufbauen können?</i></p> <p><i>Welche Bedeutung hat die Photosynthese für Pflanzen und Tiere?</i></p>	<p>IF 4: Ökologie und Naturschutz Energiefluss und Stoffkreisläufe</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundprinzip der Photosynthese und des Kohlenstoffkreislaufs • Nahrungsbeziehungen und Nahrungsnetze • Energieentwertung 	<p>E6: Modell und Realität</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vereinfachung in Schemata • kritische Reflexion <p>E5: Auswertung und Schlussfolgerung</p> <p>E7: Naturwissenschaftliches Denken und Arbeiten Nutzung von Schemata und Experimenten</p>	<p><i>...zur Schwerpunktsetzung</i> Historische Experimente: VAN HELMONT o.a. <i>...zur Vernetzung</i> <i>Verbindliche Experimente und Untersuchungen:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • mikroskopische Untersuchungen von Pflanzenzellen zur Beschreibung von Angepasstheiten von Pflanzen an abiotische Faktoren (anhand von Fertigpräparaten) <p>← UV 5.4: Bedeutung der Photosynthese</p>

			<p>... zu Synergien → Physik ← Chemie Energieumwandlung bei chemischen Reaktionen Kohlenstoffkreislauf → Chemie</p> <p>...KLP: 30-31</p>
<p>UV 8.5: Naturschutz und Nachhaltigkeit (ca. 6 Stunden)</p> <p><i>Wie entwickelt sich ein Lebensraum ohne menschlichen Einfluss?</i></p> <p><i>Wieso ist der Schutz von Biodiversität so wichtig?</i></p> <p><i>Wie muss eine Landschaft strukturiert sein, damit (Insekten-)Vielfalt möglich ist?</i></p> <p><i>Klimaveränderung und invasive Arten – Wie wirkt sich der menschliche Eingriff aus?</i></p>	<p>IF 4: Ökologie und Naturschutz Naturschutz und Nachhaltigkeit</p> <ul style="list-style-type: none"> • Veränderungen von Ökosystemen durch Eingriffe des Menschen • Biotop- und Artenschutz 	<p>B1: Fakten- und Situationsanalyse</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vielfalt der Einflussfaktoren auf das Insektensterben <p>B2: Bewertungskriterien und Handlungsoptionen</p> <p>individuelle, gesellschaftliche und politische Handlungsmöglichkeiten</p> <p>K2: Informationsverarbeitung</p>	<p>...zur Schwerpunktsetzung Sukzession am Beispiel der Entwicklung einer Brache oder eines künstlich angelegten Sees Begründung des Naturschutzes konkrete Beispiele für Handlungsoptionen mit lokalem Bezug</p> <p>...zur Vernetzung ← UV 8.1: Zusammenhang von Biotop- und Artenschutz</p> <p>...zur Umsetzung des MKR selbstständig Informationen und Daten aus analogen und digitalen Medienangeboten filtern, sie in Bezug auf ihre Relevanz, ihre Qualität, ihren Nutzen und ihre Intention analysieren, sie aufbereiten und deren Quellen korrekt belegen (MKR</p>

			2.1, 2.2, Spalte 4, insbesondere 4.3) ...KLP: 30-31
<p>UV 8.6: Vielfalt durch Evolution (ca. 10 Stunden)</p> <p><i>Wie lassen sich die Anpassungen von Arten an die Umwelt erklären?</i></p> <p><i>Woher kommen die Fossilien in unserer Treppe? Marmor aus Europa als historisches Dokument</i></p>	<p>IF 5: Evolution Grundzüge der Evolutionstheorie</p> <ul style="list-style-type: none"> • Variabilität • natürliche Selektion • Fortpflanzungserfolg • biologischer Artbegriff 	<p>UF4: Übertragung und Vernetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mechanismus der Artumwandlung <p>E2: Wahrnehmung und Beobachtung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Veränderungen wahrnehmen <p>E6 Modell und Realität</p> <p>Modellvorstellung (Züchtung) zur Erklärung anwenden</p>	<p>...zur <i>Schwerpunktsetzung</i> Fokussierung auf gegenwärtig beobachtbare evolutive Prozesse der Artumwandlung</p> <p>...zur <i>Vernetzung</i> ← UV 5.3 Nutztiere, Züchtung ← UV 8.1 Anpassungen → UV 10.4/10.5 Genetik</p>
<p>UV 8.7: Der Stammbaum des Lebens (ca. 10 Stunden)</p> <p><i>Wie hat sich das Leben auf der Erde entwickelt?</i></p>	<p>IF 5: Evolution Grundzüge der Evolutionstheorie</p> <ul style="list-style-type: none"> • Entwicklung des Lebens auf der Erde • biologischer Artbegriff <p>Entwicklung des Lebens auf der Erde</p> <ul style="list-style-type: none"> • zeitliche Dimension der Erdzeitalter • Leitfossilien 	<p>E2 Wahrnehmung und Beobachtung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Veränderungen wahrnehmen <p>E5: Auswertung und Schlussfolgerung</p> <p>K4: Argumentation</p> <p>naturwissenschaftliche Denkweise</p>	<p>... zur <i>Schwerpunktsetzung</i> Rekonstruktion von Stammbaumhypothesen</p> <p>...zur <i>Vernetzung</i> ← UV 5.2: Wirbeltiere in meiner Umgebung ...zu Synergien ↔ Geschichte <i>Verbindliche Experimente und Untersuchungen:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Auswertung von Fossilfunden (z.B. Treppe oder Schädelabgüsse)

	<ul style="list-style-type: none"> • natürliches System der Lebewesen • Evolution der Landwirbeltiere 		...KLP: 32-32
<p>UV 8.8: Auf zwei Beinen unterwegs (ca. 10 Stunden)</p> <p><i>Wie entstand im Laufe der Evolution der heutige Mensch?</i></p> <p><i>Evolution – nur eine Theorie?</i></p>	<p>IF 5: Evolution Evolution des Menschen Merkmalsänderungen im Verlauf der Hominidenevolution</p>	<p>E2: Wahrnehmung und Beobachtung</p> <ul style="list-style-type: none"> • anatomische Veränderungen wahrnehmen <p>E5: Auswertung und Schlussfolgerung</p> <p>E7: Naturwissenschaftliches Denken und Arbeiten</p> <ul style="list-style-type: none"> • Theoriebegriff <p>K2: Informationsverarbeitung</p>	<p>...zur <i>Schwerpunktsetzung</i> Fokussierung auf Australopithecus, Homo erectus und Homo sapiens/Homo neanderthalensis</p> <p>...zu Synergien ↔ Geschichte → Religion</p> <p>...zur <i>Umsetzung des MKR</i> selbstständig Informationen und Daten aus analogen und digitalen Medienangeboten filtern, sie in Bezug auf ihre Relevanz, ihre Qualität, ihren Nutzen und ihre Intention analysieren, sie aufbereiten und deren Quellen korrekt belegen (MKR 2.1, 2.2, Spalte 4, insbesondere 4.3)</p> <p>...KLP: 32-32</p> <p><u>Sexualerziehung II</u></p>

			<p>Workshop zur Prävention von HIV/AIDS und anderen sexuell übertragbaren Infektionen</p> <p><i>Die Kooperationspartner führen den Workshop durch. Wenn möglich bereiten die Fachlehrer*innen der Fachschaft Biologie dies inhaltlich vor. Die Position des Workshops in der Jahrgangsstufe 8 wird am Ende des Schuljahres reflektiert.</i></p>
--	--	--	---

Jahrgangsstufe 10			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	Weitere Vereinbarungen
<p>UV 10.1 Nicht zu viel, nicht zu wenig: Zucker im Blut (ca. 10 Stunden) <i>Wie wird der Zuckergehalt im Blut reguliert?</i></p> <p><i>Wie funktionieren Insulin und Glukagon auf Zellebene?</i></p> <p><i>Wie ist die hormonelle Regulation bei Diabetikern verändert?</i></p>	<p>IF7: Mensch und Gesundheit</p> <p>Hormonelle Regulation</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hormonelle Blutzuckerregulation • Diabetes 	<p>E5: Auswertung und Schlussfolgerung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Messdaten vergleichen (Blutzuckerkonzentration, Hormonkonzentration), Schlüsse ziehen <p>E6: Modell und Realität</p> <ul style="list-style-type: none"> • Schlüssel-Schloss-Modell als Mittel zur Erklärung • Kritische Reflexion <p>K1: Dokumentation</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fachtypische Darstellungsformen (Pfeildiagramme mit „je, desto“-Beziehungen) <p>K3: Präsentation</p>	<p><i>...zur Schwerpunktsetzung</i> Erarbeitung der Blutzuckerregulation als Beispiel einer Regulation durch negatives Feedback, Übertragung auf andere Regulationsvorgänge im menschlichen Körper Nutzung des eingeführten Schlüssel-Schloss-Modells zur Erklärung der beiden verschiedenen Diabetes-Typen</p> <p><i>...zur Vernetzung</i> ← UV 5.6 Bestandteile der Nahrung, gesunde Ernährung ← UV 6.2 Blut und Bestandteile, Zellatmung ← UV 6.3 Gegenspielerprinzip bei Muskeln → UV 10.2 Schlüssel-Schloss-Passung bei Antikörpern und Antigenen</p> <p><i>... zur Umsetzung des MKR</i> biologische Sachverhalte, Überlegungen und Arbeitsergebnisse unter Verwendung der Bildungs- und Fachsprache sowie fachtypischer</p>

			<p>Sprachstrukturen und Darstellungsformen sachgerecht, adressatengerecht und situationsbezogen in Form von kurzen Vorträgen und schriftlichen Ausarbeitungen präsentieren und dafür digitale Medien reflektiert und sinnvoll verwenden (MKR Spalte 4, insbesondere 4.1, 4.2)</p> <p>...KLP: 35-36</p>
<p>UV 10.2 Immunbiologie – Der Körper wehrt sich (ca. 10 Stunden)</p> <p><i>Wie unterscheiden sich Bakterien und Viren? Wie wirken Antibiotika und weshalb verringert sich in den letzten Jahrzehnten deren Wirksamkeit?</i></p> <p><i>Wie funktioniert das Immunsystem?</i></p> <p><i>Wie kann man sich vor Infektionskrankheiten schützen?</i></p>	<p>IF7: Mensch und Gesundheit</p> <p>Immunbiologie</p> <ul style="list-style-type: none"> • virale und bakterielle Infektionskrankheiten • Bau der Bakterienzelle • Aufbau von Viren • Einsatz von Antibiotika • unspezifische und spezifische Immunreaktion • Organtransplantation • Allergien • Impfungen 	<p>UF4 Übertragung und Vernetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> • variable Problemsituationen lösen <p>E1 Problem und Fragestellung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fragestellungen z.B. zu historischen Experimenten formulieren <p>E5 Auswertung und Schlussfolgerung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Beobachtungen interpretieren <p>K2: Informationsverarbeitung K4: Argumentation</p> <ul style="list-style-type: none"> • faktenbasiert, rational und schlüssig argumentieren 	<p>...zur <i>Schwerpunktsetzung</i> Auswertung von Abklatschversuchen und historischen Experimenten (FLEMING, JENNER, BEHRING o. a.) Einüben von Argumentationsstrukturen in Bewertungssituationen anhand von Positionen zum Thema Impfung</p> <p>...zur <i>Vernetzung</i></p> <p>← UV 5.1 Kennzeichen des Lebendigen ← UV 5.6 Muttermilch als passive Immunisierung ← UV 6.2 Blut und Bestandteile → UV 10.1 Schlüssel-Schloss-Modell</p>

		<p>B3 Abwägung und Entscheidung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nach Abschätzung der Folgen Handlungsoption auswählen <p>B4 Stellungnahme und Reflexion</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bewertungen argumentativ vertreten 	<p>→ UV 10.6 Blutgruppenvererbung</p> <ul style="list-style-type: none"> • ...zur Umsetzung des MKR selbstständig Informationen und Daten aus analogen und digitalen Medienangeboten filtern, sie in Bezug auf ihre Relevanz, ihre Qualität, ihren Nutzen und ihre Intention analysieren, sie aufbereiten und deren Quellen korrekt belegen (MKR 2.1, 2.2, Spalte 4, insbesondere 4.3) • Positionen zum Thema Impfung auch im Internet recherchieren, auswerten, Strategien und Absichten erkennen und unter Berücksichtigung der Empfehlungen der Ständigen Impfkommision kritisch reflektieren (MKR 2.1, 2.2, 2.3) <p>...KLP: 35-36</p>
<p>UV 10.3: Neurobiologie- Signale senden, empfangen</p>	<p>IF7: Mensch und Gesundheit</p>	<p>UF3 Ordnung und Systematisierung</p> <ul style="list-style-type: none"> • zentrale biologische Konzepte 	<p>... zur Schwerpunktsetzung didaktische Reduktion: Erregung = elektrisches Signal, Analogie Neuron-Stromkabel</p>

<p>und verarbeiten (ca. 10 Stunden)</p> <p><i>Wie steuert das Nervensystem das Zusammenwirken von Sinnesorgan und Effektor?</i></p> <p><i>Welche Auswirkungen des Drogenkonsums lassen sich auf neuronale Vorgänge zurückführen?</i></p> <p><i>Wie entstehen körperliche Stresssymptome?</i></p>	<p>Neurobiologie</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reiz-Reaktions-Schema • einfache Modellvorstellungen zu Neuron und Synapse • Auswirkungen von Drogenkonsum <p>Reaktionen des Körpers auf Stress</p>	<p>E6 Modell und Realität</p> <ul style="list-style-type: none"> • Erklärung von Zusammenhängen • kritische Reflexion <p>K2: Informationsverarbeitung K3 Präsentation</p> <ul style="list-style-type: none"> • fachtypische Visualisierung <p>B1 Fakten- und Situationsanalyse Sachverhalte und Zusammenhänge identifizieren</p>	<p>Bei einer Unterrichtszeit von 8 Stunden: Kombination der inhaltlichen Schwerpunkte „Stress und Drogenkonsum“ zu einem alltagsnahen Kontext (z.B. Schulstress und Nikotinkonsum)</p> <p><i>...zur Vernetzung</i></p> <p>← UV 10.1 Schlüssel-Schloss-Modell ← UV10.2 Immunbiologie (Stress) ← UV 10.1 Hormone (Stress)</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>...zur Umsetzung des MKR</i> selbstständig Informationen und Daten aus analogen und digitalen Medienangeboten filtern, sie in Bezug auf ihre Relevanz, ihre Qualität, ihren Nutzen und ihre Intention analysieren, sie aufbereiten und deren Quellen korrekt belegen (MKR 2.1, 2.2, Spalte 4, insbesondere 4.3) • biologische Sachverhalte, Überlegungen und Arbeitsergebnisse unter Verwendung der Bildungs- und Fachsprache sowie fachtypischer Sprachstrukturen
---	--	---	--

			<p>und Darstellungsformen sachgerecht, adressatengerecht und situationsbezogen in Form von kurzen Vorträgen und schriftlichen Ausarbeitungen präsentieren und dafür digitale Medien reflektiert und sinnvoll verwenden (MKR Spalte 4, insbesondere 4.1, 4.2)</p> <p><i>...KLP: 35-36</i></p>
--	--	--	--

<p>UV 10.4: Biologische Hintergründe der menschlichen Sexualität (ca. 10 Stunden)</p> <p><i>Worin besteht unsere Verantwortung in Bezug auf sexuelles Verhalten und im Umgang mit unterschiedlichen sexuellen Orientierungen und Identitäten?</i></p> <p><i>Welchen Einfluss haben Hormone auf die zyklisch wiederkehrenden Veränderungen im Körper einer Frau?</i></p> <p><i>Wie lässt sich die Entstehung einer Schwangerschaft hormonell verhüten?</i></p> <p><i>Wie entwickelt sich ein ungeborenes Kind? Welche Konflikte können sich bei einem Schwangerschaftsabbruch ergeben?</i></p>	<p>IF 8: Sexualerziehung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Umgang mit der eigenen Sexualität • hormonelle Steuerung des Zyklus • Verhütung • Verhütung und Schwangerschaftsabbruch: Gesetzesgrundlagen im Vergleich • Umgang mit der eigenen Sexualität 	<p>B1: Fakten- und Situationsanalyse</p> <ul style="list-style-type: none"> • Unterscheidung von Fakten und Wertungen (geschlechtliche Orientierung und Identität) <p>B4: Stellungnahme und Reflexion</p> <ul style="list-style-type: none"> • Verantwortung für sich selbst und Verantwortung der Anderen • relevante Sachverhalte identifizieren • gesellschaftliche Bezüge beschreiben <p>B2 Bewertungskriterien und Handlungsoptionen</p> <ul style="list-style-type: none"> • gesetzliche Regelungen • ethische Maßstäbe <p>K4 Argumentation</p> <ul style="list-style-type: none"> • faktenbasierte Argumentation, • respektvolle, konstruktiv-kritische Rückmeldungen zu kontroversen Positionen 	<p><i>...zur Schwerpunktsetzung</i></p> <p>altersgemäßes Grundwissen über Verhütungsmethoden</p> <p>Thematisierung der Datenerhebung zur Sicherheit von Verhütungsmitteln</p> <p><i>...zur Vernetzung</i></p> <p>← UV 6.4: körperliche und psychische Veränderungen in der Pubertät</p> <p>← UV 6.5: Verhütung</p> <p>← UV 6.5 Keimzellen, Ablauf des weiblichen Zyklus, Voraussetzungen für eine Schwangerschaft</p> <p>← UV 6.5 Befruchtung und Schwangerschaft, Entwicklung des Ungeborenen</p> <p>← UV 10.1 Hormonelle Regulation, Regelkreise, negatives Feedback</p> <p><i>...KLP: 37-38</i></p>
---	--	---	--

<p>UV 10.5: Die Erbinformation - eine Bauanleitung für Lebewesen (ca. 10 Stunden)</p> <p><i>Woraus besteht die Erbinformation und wie entstehen Merkmale?</i></p> <p><i>Welcher grundlegende Mechanismus führt zur Bildung von Tochterzellen, die bezüglich ihres genetischen Materials identisch sind?</i></p>	<p>IF6: Genetik</p> <p>Cytogenetik</p> <ul style="list-style-type: none"> • DNA • Chromosomen • Zellzyklus • Mitose und Zellteilung <ul style="list-style-type: none"> • Karyogramm • artspezifischer Chromosomensatz des Menschen 	<p>E6: Modell und Realität</p> <ul style="list-style-type: none"> • Modell zur Erklärung und zur Vorhersage • kritische Reflexion <p>E7: Naturwissenschaftliches Denken und Arbeiten</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bedeutung und Weiterentwicklung biologischer Erkenntnisse <p>•</p> <p>K1: Dokumentation fachtypische Darstellungsformen (z.B. Karyogramm)</p>	<p><i>...zur Schwerpunktsetzung</i> Vereinfachte, modellhafte Darstellung der Proteinbiosynthese zur Erklärung der Merkmalsausbildung; deutliche Abgrenzung zur thematischen Komplexität im Oberstufenunterricht</p> <p>Sachstruktur (DNA – Proteinbiosynthese – Genorte auf Chromosomen – Karyogramm – Mitose) beachten, um KKE „mithilfe von Chromosomenmodellen eine Vorhersage über den grundlegenden Ablauf der Mitose treffen“ ansteuern zu können.</p> <p>Mitose: Fokussierung auf Funktion, grundsätzlichen Ablauf und Ergebnisse</p> <p><i>...zur Vernetzung</i> → UV 10.1 Schlüssel-Schloss-Modell, Proteine</p> <p><i>... zu Synergien</i> einfache Teilchenvorstellung ← Physik ← Chemie</p> <p><i>...KLP: 33-34</i></p>
---	--	--	---

<p>UV 10.6: Wie funktioniert Vererbung? (ca. 10 Stunden)</p> <p><i>Nach welchem grundlegenden Mechanismus erfolgt die Vererbung bei der sexuellen Fortpflanzung?</i></p> <p><i>Welche Ursache und welche Folgen hat eine abweichende Chromosomenzahl?</i></p> <p><i>Welche Vererbungsregeln lassen sich aus den Erkenntnissen zur sexuellen Fortpflanzung ableiten?</i></p>	<p>IF6: Genetik</p> <p>Cytogenetik</p> <ul style="list-style-type: none"> • Meiose und Befruchtung • Karyogramm • Genommutation • Pränataldiagnostik und genetische Forschung in Europa <p>Regeln der Vererbung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gen- und Allelbegriff <p>Familienstammbäume</p>	<p>UF2 Auswahl und Anwendung UF4 Übertragung und Vernetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Systemebenenwechsel <p>E5 Auswertung und Schlussfolgerung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Analyse von fachtypischen Darstellungen <p>B1 Fakten- und Situationsanalyse</p> <ul style="list-style-type: none"> • relevante Sachverhalte identifizieren • Informationsbeschaffung <p>B2 Bewertungskriterien und Handlungsoptionen</p> <p>B3 Abwägung und Entscheidung</p> <ul style="list-style-type: none"> • nach Abschätzung der Folgen Handlungsoption auswählen 	<p><i>...zur Schwerpunktsetzung</i> Meiose: Fokussierung auf Funktion, grundsätzlichen Ablauf und Ergebnisse</p> <p>Erbgutveränderung: Fokussierung auf zytologisch sichtbare Veränderungen (numerische Chromosomenaberrationen durch Meiosefehler) am Beispiel Trisomie 21</p> <p><i>...zur Vernetzung</i> ← UV 8.6 Evolution ← UV 10.4 Fruchtbarkeit und Familienplanung ← UV 10.1 Immunbiologie, Blutgruppenvererbung</p> <p><i>...KLP: 33-34</i></p>
---	--	--	--

2.1.6 Übersichtsraster Unterrichtsvorhaben in der Sekundarstufe II

Einführungsphase	
<p><u>Unterrichtsvorhaben 1:</u></p> <p>Thema/Kontext: Cytologie I – Die Zelle, Grundeinheit des Lebens <i>Wie sind Zellen aufgebaut und organisiert?</i> <i>Berühmte europäische Forschere/innen I</i></p> <p>Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • UF1 Wiedergabe • UF2 Auswahl • K1 Dokumentation <p>Inhaltsfeld: IF 1 (Biologie der Zelle)</p> <p>Inhaltliche Schwerpunkte: ♦ Zellaufbau ♦ Stofftransport zwischen Kompartimenten (Teil 1)</p> <p>Zeitbedarf: ca. 11 Std. à 45 Minuten</p>	<p><u>Unterrichtsvorhaben 2:</u></p> <p>Thema/Kontext: Cytologie II / Genetik <i>Rezeptbuch fürs Leben: Welche Bedeutung haben Zellkern und Nukleinsäuren für das Leben?</i> <i>Berühmte europäische Forschere/innen II</i></p> <p>Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • UF4 Vernetzung • E1 Probleme und Fragestellungen • K4 Argumentation • B4 Möglichkeiten und Grenzen <p>Inhaltsfeld: IF 1 (Biologie der Zelle)</p> <p>Inhaltliche Schwerpunkte: ♦ Funktion des Zellkerns ♦ Zellverdopplung und DNA</p> <p>Zeitbedarf: ca. 12 Std. à 45 Minuten</p>
<p><u>Unterrichtsvorhaben 3:</u></p> <p>Thema/Kontext: Biomembran: Kompartimentierung und Transport <i>Historische Entwicklung von Modellvorstellungen: Welche Bedeutung haben technischer Fortschritt und Modelle für die Forschung?</i></p> <p>Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • K1 Dokumentation • K2 Recherche • K3 Präsentation • E3 Hypothesen • E6 Modelle • E7 Arbeits- und Denkweisen <p>Inhaltsfeld: IF 1 (Biologie der Zelle)</p> <p>Inhaltliche Schwerpunkte: ♦ Biomembranen ♦ Stofftransport zwischen Kompartimenten (Teil 2)</p> <p>Zeitbedarf: ca. 22 Std. à 45 Minuten</p>	<p><u>Unterrichtsvorhaben 4:</u></p> <p>Thema/Kontext: Enzyme – Werkzeuge der Zelle <i>Welche Bedeutung haben Enzyme für Lebewesen und welche Rolle spielen Enzyme in unserem Leben?</i></p> <p>Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • E2 Wahrnehmung und Messung • E4 Untersuchungen und Experimente • E5 Auswertung <p>Inhaltsfeld: IF 2 (Energistoffwechsel)</p> <p>Inhaltlicher Schwerpunkt: ♦ Enzyme</p> <p>Zeitbedarf: ca. 19 Std. à 45 Minuten</p>
<p><u>Unterrichtsvorhaben 5:</u></p> <p>Thema/Kontext: Zellatmung</p>	

<p><i>Sport biologisch betrachtet: Welchen Einfluss hat körperliche Aktivität auf unseren Körper?</i></p> <p>Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • UF3 Systematisierung • B1 Kriterien • B2 Entscheidungen • B3 Werte und Normen <p>Inhaltsfeld: IF 2 (Energiestoffwechsel)</p> <p>Inhaltliche Schwerpunkte:</p> <p>♦ Dissimilation ♦ Körperliche Aktivität und Stoffwechsel</p> <p>Zeitbedarf: ca. 26 Std. à 45 Minuten</p>	
Summe Einführungsphase: ca. 90 Ustd.	

Qualifikationsphase (Q1) – GRUNKURS	
<p><u>Unterrichtsvorhaben 1:</u></p> <p>Thema/Kontext: Proteinbiosynthese – <i>Wie steuern Gene die Ausprägung von Merkmalen, welche Konsequenzen haben Veränderungen der genetischen Strukturen für einen Organismus und welche regulatorischen Proteine und Prozesse kontrollieren die Genexpression?</i></p> <p>Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • E6 Modelle • UF1 Wiedergabe • UF 3 Vernetzung • UF4 Vernetzung <p>Inhaltsfeld: IF 3 (Genetik)</p> <p>Inhaltliche Schwerpunkte:</p> <p>♦ Proteinbiosynthese ♦ Genregulation</p> <p>Zeitbedarf: ca. 20 Ustd. à 45 Minuten</p>	<p><u>Unterrichtsvorhaben 2:</u></p> <p>Thema/Kontext: Humangenetische Beratung – <i>Wie können genetisch bedingte Krankheiten diagnostiziert und therapiert werden?</i></p> <p>Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • UF4 Vernetzung • E1 Probleme und Fragestellungen • E3 Hypothesen • E5 Auswertung <p>Inhaltsfeld: IF 3 (Genetik)</p> <p>Inhaltliche Schwerpunkte:</p> <p>♦ Meiose und Rekombination ♦ Analyse von Familienstammbäumen</p> <p>Zeitbedarf: ca. 14 Ustd. à 45 Minuten</p>
<p><u>Unterrichtsvorhaben 3:</u></p> <p>Thema/Kontext: Angewandte Genetik – <i>Welche Chancen und Risiken bestehen? PID und Gentchnik in der EU</i></p> <p>Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • UF1 Wiedergabe • K2 Recherche • B1 Kriteriengeleitet 	<p><u>Unterrichtsvorhaben 4:</u></p> <p>Thema/Kontext: Autökologische Untersuchungen - <i>Welchen Einfluss haben abiotische Faktoren auf die Standortwahl und Angepasstheiten von Organismen?</i></p> <p>Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • UF3 Systematisierung

<ul style="list-style-type: none"> • B4 Möglichkeiten und Grenzen <p>Inhaltsfeld: IF 3 (Genetik)</p> <p>Inhaltliche Schwerpunkte: ♦ Gentechnik ♦ Bioethik</p> <p>Zeitbedarf: ca. 14 Ustd. à 45 Minuten</p>	<ul style="list-style-type: none"> • E1 Probleme und Fragestellungen • E4 Untersuchungen und Experimente • E5 Auswertung • K4 Argumentation <p>Inhaltsfeld: IF 5 (Ökologie)</p> <p>Inhaltlicher Schwerpunkt: ♦ Umweltfaktoren und ökologische Potenz</p> <p>Zeitbedarf: ca. 16 Ustd. à 45 Minuten</p>
	<p><u>Unterrichtsvorhaben 5:</u></p> <p>Thema/Kontext: Synökologie 1 – <i>Welchen Einfluss haben inter- und intraspezifische Beziehungen auf Populationen?</i></p> <p>Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • E3 Hypothesen • E6 Modelle <p>Inhaltsfeld: IF 5 (Ökologie)</p> <p>Inhaltlicher Schwerpunkt: ♦ Dynamik von Populationen</p> <p>Zeitbedarf: ca. 11 Ustd. à 45 Minuten</p>
<p><u>Unterrichtsvorhaben 6:</u></p> <p>Thema/Kontext: Zyklische und sukzessive Veränderungen – <i>Welchen Einfluss hat der Mensch auf die Dynamik von Ökosystemen? Gewässerökosysteme verschiedener Länder</i></p> <p>Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • E5 Auswertung • B2 Entscheidungen • K4 Argumentation <p>Inhaltsfeld: IF 5 (Ökologie)</p> <p>Inhaltlicher Schwerpunkt: ♦ Mensch und Ökosystem</p> <p>Zeitbedarf: ca. 10 Ustd. à 45 Minuten</p>	<p><u>Unterrichtsvorhaben 7:</u></p> <p>Thema/Kontext: Synökologie 2 <i>Welchen Einfluss haben anthropogene Faktoren auf ausgewählte Ökosysteme? Grenzenloses Europa: Invasive Arten</i></p> <p>Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • UF4 Vernetzung • K2 Recherche • B1 Kriterien • B4 Möglichkeiten und Grenzen <p>Inhaltsfeld: IF 5 (Ökologie)</p> <p>Inhaltliche Schwerpunkte: ♦ Mensch und Ökosysteme</p> <p>Zeitbedarf: ca. 8 Std. à 45 Minuten</p>

Qualifikationsphase (Q2) – GRUNDKURS	
<u>Unterrichtsvorhaben 1:</u>	<u>Unterrichtsvorhaben 2:</u>

<p>Thema/Kontext: Evolution in Aktion – <i>Welche Faktoren beeinflussen den evolutiven Wandel?</i></p> <p>Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • UF1 Wiedergabe • UF3 Systematisierung • UF4 Vernetzung • K4 Argumentation <p>Inhaltsfeld: IF 6 (Evolution)</p> <p>Inhaltliche Schwerpunkte:</p> <ul style="list-style-type: none"> ♦ Grundlagen evolutiver Veränderung ♦ Art und Artbildung ♦ Stammbäume (Teil 1) <p>Zeitbedarf: ca. 19 Std. à 45 Minuten</p>	<p>Thema/Kontext: Evolution von Sozialstrukturen – <i>Welche Faktoren beeinflussen die Evolution des Sozialverhaltens?</i></p> <p>Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • UF2 Auswahl • UF4 Vernetzung <p>Inhaltsfeld: IF 6 (Evolution)</p> <p>Inhaltliche Schwerpunkte:</p> <ul style="list-style-type: none"> ♦ Evolution und Verhalten <p>Zeitbedarf: ca. 5 Std. à 45 Minuten</p>
<p><u>Unterrichtsvorhaben 3:</u></p> <p>Thema/Kontext: Humanevolution – <i>Wie entstand der heutige Mensch?</i></p> <p>Diskussion des Rassebegriffs Nandertaler als erste Europäer Wanderungstheorien der Hominiden</p> <p>Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • UF3 Systematisierung • K4 Argumentation <p>Inhaltsfelder: IF 6 (Evolution), IF 3 (Genetik)</p> <p>Inhaltliche Schwerpunkte:</p> <ul style="list-style-type: none"> ♦ Evolution des Menschen ♦ Stammbäume (Teil 2) <p>Zeitbedarf: ca. 8 Std. à 45 Minuten</p>	<p><u>Unterrichtsvorhaben 4:</u></p> <p>Thema/Kontext: Molekulare und zellbiologische Grundlagen der Informationsverarbeitung und Wahrnehmung – <i>Wie wird aus einer durch einen Reiz ausgelösten Erregung eine Wahrnehmung?</i></p> <p>Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • UF1 Wiedergabe • UF2 Auswahl • E6 Modelle • K3 Präsentation <p>Inhaltsfeld: IF 4 (Neurobiologie)</p> <p>Inhaltliche Schwerpunkte:</p> <ul style="list-style-type: none"> ♦ Aufbau und Funktion von Neuronen ♦ Neuronale Informationsverarbeitung und Grundlagen der Wahrnehmung <p>Zeitbedarf: ca. 20 Ustd. (30 Ustd.) à 45 Minuten</p>
<p><u>Unterrichtsvorhaben 5:</u></p> <p>Thema/Kontext: Lernen und Gedächtnis - <i>Welche Rolle spielen funktionelle und strukturelle Plastizität für Lernen und Gedächtnis?</i></p> <p>Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • UF4 Vernetzung • K1 Dokumentation 	

<ul style="list-style-type: none"> • B1 Kriterien • B2 Entscheidungen • B3 Werte und Normen • B4 Möglichkeiten und Grenzen <p>Inhaltsfeld: IF 4 (Neurobiologie)</p> <p>Inhaltliche Schwerpunkte: ♦ Plastizität und Lernen</p> <p>Zeitbedarf: ca. 8 Ustd. (15 Ustd.) à 45 Minuten</p>	
---	--

Qualifikationsphase (Q1) – LEISTUNGSKURS	
<p><u>Unterrichtsvorhaben 1:</u></p> <p>Thema/Kontext: Proteinbiosynthese – <i>Wie steuern Gene die Ausprägung von Merkmalen, welche Konsequenzen haben Veränderungen der genetischen Strukturen für einen Organismus und welche regulatorischen Proteine und Prozesse kontrollieren die Genexpression?</i></p> <p>Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • E1 Probleme und Fragestellungen • E3 Hypothesen • E5 Auswertung • E6 Modelle • E7 Arbeits- und Denkweisen • UF1 Wiedergabe • UF 3 Vernetzung • UF4 Vernetzung <p>Inhaltsfeld: IF 3 (Genetik)</p> <p>Inhaltliche Schwerpunkte: ♦ Proteinbiosynthese ♦ Genregulation</p> <p>Zeitbedarf: ca. 30 Ustd. à 45 Minuten</p>	<p><u>Unterrichtsvorhaben 2:</u></p> <p>Thema/Kontext: Humangenetische Beratung – <i>Wie können genetisch bedingte Krankheiten diagnostiziert und therapiert werden und welche ethischen Konflikte treten dabei auf?</i></p> <p>Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • UF4 Vernetzung • E3 Hypothesen • E5 Auswertung • K2 Recherche • B4 Möglichkeiten und Grenzen <p>Inhaltsfeld: IF 3 (Genetik)</p> <p>Inhaltliche Schwerpunkte: ♦ Meiose und Rekombination ♦ Analyse von Familienstammbäumen</p> <p>Zeitbedarf: ca. 25 Ustd. à 45 Minuten</p>
<p><u>Unterrichtsvorhaben 3:</u></p> <p>Thema/Kontext: Gentechnologie heute – <i>Welche Chancen und Risiken bestehen?</i></p> <p>Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • UF1 Wiedergabe • K2 Recherche • E1 Probleme und Fragestellungen • B1 Kriteriengeleitet • B3 Werte und Normen • B4 Möglichkeiten und Grenzen 	<p><u>Unterrichtsvorhaben 4:</u></p> <p>Thema/Kontext: Autökologische Untersuchungen - <i>Welchen Einfluss haben abiotische Faktoren auf die Standortwahl und Anpassungen von Organismen?</i></p> <p>Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • UF3 Systematisierung • E1 Probleme und Fragestellungen • E2 Wahrnehmung und Messung • E3 Hypothesen

<p>Inhaltsfeld: IF 3 (Genetik)</p> <p>Inhaltliche Schwerpunkte: ♦ Gentechnologie ♦ Bioethik</p> <p>Zeitbedarf: ca. 20 Ustd. à 45 Minuten</p>	<ul style="list-style-type: none"> • E4 Untersuchungen und Experimente • E5 Auswertung • K4 Argumentation <p>Inhaltsfeld: IF 5 (Ökologie)</p> <p>Inhaltlicher Schwerpunkt: ♦ Umweltfaktoren und ökologische Potenz</p> <p>Zeitbedarf: ca. 14 Ustd. à 45 Minuten</p>
<p><u>Unterrichtsvorhaben 5:</u></p> <p>Thema/Kontext: Erforschung der Fotosynthese – <i>Wie wird Lichtenergie in eine für alle Lebewesen nutzbare Energie umgewandelt?</i></p> <p>Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • UF1 Wiedergabe • E1 Probleme und Fragestellungen • E2 Wahrnehmung und Messung • E3 Hypothesen • E4 Untersuchungen und Experimente • E5 Auswertung • K3 Präsentation <p>Inhaltsfeld: IF 5 (Ökologie)</p> <p>Inhaltlicher Schwerpunkt: ♦ Fotosynthese</p> <p>Zeitbedarf: ca. 16 Ustd. à 45 Minuten</p>	<p><u>Unterrichtsvorhaben 6:</u></p> <p>Thema/Kontext: Synökologie 1 – <i>Welchen Einfluss haben inter- und intraspezifische Beziehungen auf Populationen?</i></p> <p>Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • E3 Hypothesen • E6 Modelle • UF1 Wiedergabe <p>Inhaltsfeld: IF 5 (Ökologie)</p> <p>Inhaltlicher Schwerpunkt: ♦ Dynamik von Populationen</p> <p>Zeitbedarf: ca. 15 Ustd. à 45 Minuten</p>
<p><u>Unterrichtsvorhaben 7:</u></p> <p>Thema/Kontext: Zyklische und sukzessive Veränderungen – <i>Welchen Einfluss hat der Mensch auf die Dynamik von Ökosystemen?</i></p> <p>Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • E5 Auswertung • B2 Entscheidungen • K4 Argumentation • UF 2 Auswahl <p>Inhaltsfeld: IF 5 (Ökologie)</p> <p>Inhaltlicher Schwerpunkt:</p>	<p><u>Unterrichtsvorhaben 8:</u></p> <p>Thema/Kontext: Synökologie 2 <i>Welchen Einfluss haben anthropogene Faktoren auf ausgewählte Ökosysteme?</i></p> <p>Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • UF4 Vernetzung • K2 Recherche • B1 Kriterien • B2 Entscheidungen • B4 Möglichkeiten und Grenzen <p>E4 Untersuchungen und Experimente</p> <p>Inhaltsfeld: IF 5 (Ökologie)</p>

<p>♦ Mensch und Ökosystem</p> <p>Zeitbedarf: ca. 15 Ustd. à 45 Minuten</p>	<p>Inhaltliche Schwerpunkte:</p> <p>♦ Mensch und Ökosysteme ♦ Stoffkreislauf und Energiefluss</p> <p>Zeitbedarf: ca. 8 Std. / 14 Ustd. à 45 Minuten</p>
---	---

Qualifikationsphase (Q2) – LEISTUNGSKURS	
<p><u>Unterrichtsvorhaben 1:</u></p> <p>Thema/Kontext: Evolution in Aktion – <i>Welche Faktoren beeinflussen den evolutiven Wandel?</i></p> <p>Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • UF1 Wiedergabe • UF3 Systematisierung • K4 Argumentation • E7 Arbeits- und Denkweisen <p>Inhaltsfeld: IF 6 (Evolution)</p> <p>Inhaltliche Schwerpunkte:</p> <p>♦ Grundlagen evolutiver Veränderung ♦ Entwicklung der Evolutionstheorie</p> <p>Zeitbedarf: ca. 16 Std. à 45 Minuten</p>	<p><u>Unterrichtsvorhaben 2:</u></p> <p>Thema/Kontext: Spuren der Evolution – <i>Wie kann man Evolution sichtbar machen?</i></p> <p>Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • E2 Wahrnehmung und Messung • E3 Hypothesen • K1 Dokumentation • UF3 Systematisierung <p>Inhaltsfeld: IF 6 (Evolution)</p> <p>Inhaltliche Schwerpunkte:</p> <p>♦ Art und Artbildung, Stammbäume</p> <p>Zeitbedarf: ca. 14 Std. à 45 Minuten</p>
<p><u>Unterrichtsvorhaben 3:</u></p> <p>Thema/Kontext: Von der Gruppen- zur Multilevel-Selektion – <i>Welche Faktoren beeinflussen die Evolution des Sozialverhaltens?</i></p> <p>Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • UF2 Auswahl • K4 Argumentation • E3 Hypothesen • E7 Arbeits- und Denkweisen <p>Inhaltsfelder: IF 6 (Evolution), IF 3 (Genetik)</p> <p>Inhaltliche Schwerpunkte:</p> <p>♦ Art und Artbildung ♦ Stammbäume</p> <p>Zeitbedarf: ca. 14 Std. à 45 Minuten</p>	<p><u>Unterrichtsvorhaben 4:</u></p> <p>Thema/Kontext: Humanevolution – <i>Wie entstand der heutige Mensch?</i></p> <p>Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • UF3 Systematisierung • E5 Auswertung • K4 Argumentation <p>Inhaltsfelder: IF 6 (Evolution), IF 3 (Genetik)</p> <p>Inhaltliche Schwerpunkte:</p> <p>♦ Evolution des Menschen</p> <p>Zeitbedarf: ca. 14 Std. à 45 Minuten</p>
<p><u>Unterrichtsvorhaben 5:</u></p> <p>Thema/Kontext: Molekulare und zellbiologische Grundlagen der neuronalen Informationsverarbeitung – <i>Wie ist das Nervensystem</i></p>	<p><u>Unterrichtsvorhaben 6:</u></p> <p>Thema/Kontext: Fototransduktion – <i>Wie entsteht aus der Erregung durch einfallende Lichtreize ein Sinneseindruck im Gehirn?</i></p>

<p><i>des Menschen aufgebaut und wie funktioniert es?</i></p> <p>Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • UF1 Wiedergabe • UF2 Auswahl • UF3 Systematisierung • E2 Wahrnehmung und Messung • E5 Auswertung • E6 Modelle <p>Inhaltsfeld: IF 4 (Neurobiologie)</p> <p>Inhaltliche Schwerpunkte:</p> <ul style="list-style-type: none"> ♦ Aufbau und Funktion von Neuronen ♦ Neuronale Informationsverarbeitung und Grundlagen der Wahrnehmung (Teil 1) ♦ Methoden der Neurobiologie (Teil 1) <p>Zeitbedarf: ca. 27 Ustd. (35 Ustd.) à 45 Minuten</p>	<p>Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • E1 Probleme und Fragestellungen • E6 Modelle • K3 Präsentation <p>Inhaltsfelder: IF 4 (Neurobiologie)</p> <p>Inhaltliche Schwerpunkte:</p> <ul style="list-style-type: none"> ♦ Leistungen der Netzhaut ♦ Neuronale Informationsverarbeitung und Grundlagen der Wahrnehmung (Teil 2) <p>Zeitbedarf: ca. 10 Ustd. (15 Ustd.) à 45 Minuten</p>
<p><u>Unterrichtsvorhaben 7:</u></p> <p>Thema/Kontext: Aspekte der Hirnforschung – <i>Welche Faktoren beeinflussen unser Gehirn?</i></p> <p>Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • UF4 Vernetzung • K2 Recherche • K3 Präsentation • B1 Kriterien • B2 Entscheidungen • B3 Werte und Normen • B4 Möglichkeiten und Grenzen <p>Inhaltsfeld: IF 4 (Neurobiologie)</p> <p>Inhaltliche Schwerpunkte:</p> <ul style="list-style-type: none"> ♦ Plastizität und Lernen ♦ Methoden der Neurobiologie (Teil 2) <p>Zeitbedarf: ca. 13 Ustd. (25 Ustd.) à 45 Minuten</p>	

2.1.7 Konkretisierte Unterrichtsvorhaben in der Sekundarstufe II: Einführungsphase

Unterrichtsvorhaben 1 (IF 1 Biologie der Zelle) Stundenzahl: ca. 11 x 45 Minuten	
<u>Thema:</u> Cytologie I – Die Zelle, Grundeinheit des Lebens	
<u>Kontext:</u> Wie sind Zellen aufgebaut und organisiert?	
<u>Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung:</u>	
<ul style="list-style-type: none"> • UF1 Wiedergabe • UF2 Auswahl • K1 Dokumentation 	
<u>Inhaltliche Schwerpunkte:</u>	
<ul style="list-style-type: none"> • Zellaufbau • Stofftransport zwischen Kompartimenten (I) 	
<u>Basiskonzepte</u>	
<p><i>System:</i> Prokaryot, Eukaryot, Biomembran, Zellorganell, Zelle, Gewebe, Organ <i>Struktur und Funktion:</i> Zelldifferenzierung, Zellkompartimentierung, Transport <i>Entwicklung:</i> Zelldifferenzierung</p>	
<p>Die SchülerInnen...</p> <ul style="list-style-type: none"> • stellen den wissenschaftlichen Erkenntniszuwachs zum Zellaufbau durch technischen Fortschritt an Beispielen (durch Licht-, Elektronen- und Fluoreszenzmikroskopie) dar (E7), • beschreiben den Aufbau pro- und eukaryotischer Zellen und stellen die Unterschiede heraus (UF3), • beschreiben Aufbau und Funktion der Zellorganellen und erläutern die Bedeutung der Zellkompartimentierung für die Bildung unterschiedlicher Reaktionsräume innerhalb einer Zelle (UF3, UF1), • präsentieren adressatengerecht die Endosymbiontentheorie mithilfe angemessener Medien (K3, K1, UF1), • erläutern die membranvermittelten 	<p>Mögliche Lehrmittel/Materialien</p> <p>Mikroskopie</p> <p>Zellmodelle</p> <p>Mikroskopie</p> <p>Membranmodell, Erstellung von Modellen</p>

<p>Vorgänge der Endo- und Exocytose (u.a. am Golgi-Apparat) (UF1, UF2),</p> <ul style="list-style-type: none"> • erläutern die Bedeutung des Cytoskeletts für den intrazellulären Transport und die Mitose (UF3, UF1), • ordnen differenzierte Zellen auf Grund ihrer Strukturen spezifischen Geweben und Organen zu und erläutern den Zusammenhang zwischen Struktur und Funktion (UF3, UF4, UF1), 	
---	--

Unterrichtsvorhaben 2 (IF 1 Biologie der Zelle) Stundenzahl: ca. 12x45 Minuten	
<p><u>Thema:</u> Cytologie II / Genetik</p> <p><u>Kontext:</u> <i>Rezeptbuch fürs Leben: Welche Bedeutung haben Zellkern und Nukleinsäuren für das Leben?</i></p> <p><u>Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • UF4 Vernetzung • E1 Probleme und Fragestellungen • K4 Argumentation • B4 Möglichkeiten und Grenzen <p><u>Inhaltliche Schwerpunkte:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Funktion des Zellkerns • Zellverdopplung und DNA 	
<p><u>Basiskonzepte:</u></p> <p><i>System:</i> Chromosom, Makromolekül, <i>Entwicklung:</i> Replikation, Mitose, Zellzyklus</p>	
<p>Die SchülerInnen...</p> <p>benennen Fragestellungen historischer Versuche zur Funktion des Zellkerns und stellen Versuchsdurchführungen und Erkenntniszuwachs dar (E1, E5, E7),</p> <p>werten Klonierungsexperimente (Kerntransfer bei <i>Xenopus</i>) aus und leiten ihre Bedeutung für die Stammzellforschung ab (E5),</p>	<p>Mögliche Lehrmittel/Materialien</p>

<p>begründen die biologische Bedeutung der Mitose auf der Basis der Zelltheorie (UF1, UF4),</p> <p>erläutern die Bedeutung des Cytoskeletts für den intrazellulären Transport und die Mitose (UF3, UF1),</p> <p>ordnen die biologisch bedeutsamen Makromoleküle (Kohlenhydrate, Lipide, Proteine, Nucleinsäuren) den verschiedenen zellulären Strukturen und Funktionen zu und erläutern sie bezüglich ihrer wesentlichen chemischen Eigenschaften (UF1, UF3),</p> <p>erklären den Aufbau der DNA mithilfe eines Strukturmodells (E6, UF1).</p> <p>beschreiben den semikonservativen Mechanismus der DNA-Replikation (UF1, UF4).</p> <p>zeigen Möglichkeiten und Grenzen der Zellkulturtechnik in der Biotechnologie und Biomedizin auf (B4, K4).</p>	<p>Mitosemodelle</p> <p>Herstellung von Modellen</p> <p>Strukturmodell/Bausätze, DNA-Extraktion aus Mundschleimhautzellen/Tomaten</p>
---	---

<p align="center">Unterrichtsvorhaben 3 (IF 1 Biologie der Zelle) Stundenzahl: ca. 22 x 45 Minuten</p>	
<p><u>Thema:</u> Biomembran: Kompartimentierung und Transport</p>	
<p><u>Kontext:</u> <i>Historische Entwicklung von Modellvorstellungen: Welche Bedeutung haben technischer Fortschritt und Modelle für die Forschung?</i></p>	
<p><u>Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung:</u></p>	
<ul style="list-style-type: none"> • K1 Dokumentation • K2 Recherche • K3 Präsentation • E3 Hypothesen • E6 Modelle • E7 Arbeits- und Denkweisen 	
<p><u>Inhaltliche Schwerpunkte:</u></p>	
<ul style="list-style-type: none"> • Biomembranen • Stofftransport zwischen Kompartimenten (II) 	
<p>Die SchülerInnen...</p>	<p>Mögliche Lehrmittel/Materialien</p>

führen Experimente zur Diffusion und Osmose durch und erklären diese mit Modellvorstellungen auf Teilchenebene (E4, E6, K1, K4),

führen mikroskopische Untersuchungen zur Plasmolyse hypothesengeleitet durch und interpretieren die beobachteten Vorgänge (E2, E3, E5, K1, K4),

recherchieren Beispiele der Osmose und Osmoregulation in unterschiedlichen Quellen und dokumentieren die Ergebnisse in einer eigenständigen Zusammenfassung (K1, K2),

ordnen die biologisch bedeutsamen Makromoleküle (Kohlenhydrate, Lipide, Proteine, Nucleinsäuren) den verschiedenen zellulären Strukturen und Funktionen zu und erläutern sie bezüglich ihrer wesentlichen chemischen Eigenschaften (UF1, UF3),

stellen den wissenschaftlichen Erkenntniszuwachs zum Aufbau von Biomembranen durch technischen Fortschritt an Beispielen dar und zeigen daran die Veränderlichkeit von Modellen auf (E5, E6, E7, K4),

recherchieren die Bedeutung der Außenseite der Zellmembran und ihrer Oberflächenstrukturen für die Zellkommunikation (u.a. Antigen-Antikörper-Reaktion) und stellen die Ergebnisse adressatengerecht dar (K1, K2, K3)

beschreiben Transportvorgänge durch Membranen für verschiedene Stoffe mithilfe geeigneter Modelle und geben die Grenzen dieser Modelle an (E6),

Biologenfrühstück, Mikroskopie zur Brown'schen Teilchenbewegung, Anschauung (Kaliumpermanganat)

Plasmolyse rote Zwiebel o.ä.

Arbeit im Computerraum
mediengestützte Kurzvorträge

Basiskonzepte:

System: Cytoskelett, Transport, Biomembran, Makromolekül, Plasmolyse
Struktur und Funktion: Zellkompartimentierung, Transport, Diffusion, Osmose, Zellkommunikation

Unterrichtsvorhaben 4 (IF 2 Energiestoffwechsel)
Stundenzahl: ca. 19 x 45 Minuten

Thema: Enzyme: Werkzeuge der Zelle

Kontext: Welche Bedeutung haben Enzyme für Lebewesen und welche Rolle spielen Enzyme in unserem Alltag?

Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung:

- E2 Wahrnehmung und Messung
- E4 Untersuchung und Experimente
- E5 Auswertung

Inhaltliche Schwerpunkte:

- Enzyme

Basiskonzepte:

System: Enzym

Struktur und Funktion: Enzym

Die SchülerInnen...

erläutern Struktur und Funktion von Enzymen und ihre Bedeutung als Biokatalysatoren bei Stoffwechselreaktionen (UF1, UF3, UF4),

beschreiben und interpretieren Diagramme zu enzymatischen Reaktionen (E5),

stellen Hypothesen zur Abhängigkeit der Enzymaktivität von verschiedenen Faktoren auf, überprüfen sie experimentell und stellen sie graphisch dar (E3, E2, E4, E5, K1, K4),

beschreiben und erklären mithilfe geeigneter Modelle Enzymaktivität und Enzymhemmung (E6),

recherchieren Informationen zu verschiedenen Einsatzgebieten von Enzymen und präsentieren und bewerten vergleichend die Ergebnisse (K2, K3, K4),

geben Möglichkeiten und Grenzen für den Einsatz von Enzymen in biologisch-technischen Zusammenhängen an und wägen die Bedeutung für unser heutiges Leben ab (B4),

Mögliche Lehrmittel/Materialien

Demonstration Zuckerwürfel
GIDA Film

Katalaseaktivität o.ä.

Arbeit im Computerraum

Unterrichtsvorhaben 5 (IF 2 Energiestoffwechsel)
Stundenzahl: ca. 26 x 45 Minuten

Thema: Zellatmung

Kontext: Sport biologisch betrachtet! - Was bedeutet Aktivität (z.B. Sport) für den Körper?

Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung:

- UF3 Systematisierung
- B1 Kriterien
- B2 Entscheidungen
- B3 Werte und Normen

Inhaltliche Schwerpunkte:

- Dissimilation
- Körperliche Aktivität und Stoffwechsel

Basiskonzepte:

System: Muskulatur, Mitochondrium, Zitronensäurezyklus, Dissimilation, Gärung

Struktur und Funktion: Grundumsatz, Leistungsumsatz, Energieumwandlung, ATP, NAD+

Entwicklung: Training

Die SchülerInnen...

stellen Methoden zur Bestimmung des Energieumsatzes bei körperlicher Aktivität vergleichend dar (UF4),

erklären die Grundzüge der Dissimilation unter dem Aspekt der Energieumwandlung mithilfe einfacher Schemata (UF3),

erläutern die Bedeutung von NAD⁺ und ATP für aerobe und anaerobe Dissimilationsvorgänge (UF1, UF4),

beschreiben und präsentieren die ATP-Synthese im Mitochondrium mithilfe vereinfachter Schemata (UF2, K3),

erläutern den Unterschied zwischen roter und weißer Muskulatur (UF1).

überprüfen Hypothesen zur Abhängigkeit der Gärung von verschiedenen Faktoren (E3, E2, E1, E4, E5, K1, K4),

erklären mithilfe einer graphischen Darstellung die zentrale Bedeutung des Zitronensäurezyklus im Zellstoffwechsel

Mögliche Lehrmittel/Materialien

Respirometer

PPT/Excel

Versuch Gärung

(E6, UF4).

präsentieren unter Einbezug geeigneter Medien und unter Verwendung einer korrekten Fachsprache die aerobe und anaerobe Energieumwandlung in Abhängigkeit von körperlichen Aktivitäten (K3, UF1),

präsentieren eine Tracermethode bei der Dissimilation adressatengerecht (K3),

recherchieren die Bedeutung und die Funktionsweise von Tracern für die Zellforschung und stellen ihre Ergebnisse graphisch und mithilfe von Texten dar (K2, K3)

erläutern unterschiedliche Trainingsformen adressatengerecht und begründen sie mit Bezug auf die Trainingsziele (K4).

nehmen begründet Stellung zur Verwendung leistungssteigernder Substanzen aus gesundheitlicher und ethischer Sicht (B1, B2, B3).

2.1.8 Konkretisierte Unterrichtsvorhaben in der Sekundarstufe II: Qualifikationsphase 1 – Grundkurs

In den Unterrichtsvorhaben sind alle im KLP aufgeführten konkretisierten Kompetenzen aufgeführt. Eine Liste der priorisierten konkretisierten Kompetenzen ist unter <https://www.schulentwicklung.nrw.de/lehrplaene/lehrplannavigator-s-ii/gymnasiale-oberstufe/biologie/hinweise-und-beispiele/> abzurufen.

Unterrichtsvorhaben 1 (IF 3 Genetik) Stundenzahl: ca. 20 x 45 Minuten

Thema: Proteinbiosynthese

Kontext: *Wie steuern Gene die Ausprägung von Merkmalen, welche Konsequenzen haben Veränderungen der genetischen Strukturen für einen Organismus und welche regulatorischen Proteine und Prozesse kontrollieren die Genexpression?*

Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung:

- UF1 Wiedergabe
- UF3 Systematisierung
- UF4 Vernetzung
- E6 Modelle

Inhaltliche Schwerpunkte:

- Proteinbiosynthese
- Genregulation

Basiskonzepte:

System: Merkmal, Gen, Allel, Genwirkkette, DNA, Chromosom, Genom, Rekombination

Struktur und Funktion: Proteinbiosynthese, genetischer Code, Genregulation, Transkriptionsfaktor, Mutation, Proto-Onkogen, Tumor-Suppressorgen, Epigenese

Die SchülerInnen...

vergleichen die molekularen Abläufe in der Proteinbiosynthese bei Pro- und Eukaryoten (UF1, UF3)

erläutern und entwickeln Modellvorstellungen auf der Grundlage von Experimenten zur Aufklärung der Genregulation bei Prokaryoten (E2, E5, E6)

erläutern die Eigenschaften des genetischen Codes und charakterisieren mit dessen Hilfe Genmutationen (UF1, UF2)

erklären die Auswirkungen verschiedener **Gen-**, Chromosom- und Genommutationen auf den Phänotyp (u.a. unter Berücksichtigung von Genwirkketten) (UF1, UF4)

erklären mithilfe eines Modells die Wechselwirkung von Proto-Onkogenen und Tumor-Suppressorgen auf die Regulation des Zellzyklus und erklären die Folgen von Mutationen in diesen Genen (E6, UF1, UF3, UF4)

erklären einen epigenetischen Mechanismus als Modell zur Regelung des Zellstoffwechsels (E6)

Mögliche Lehrmittel/Materialien

DNA-Modell

DNA-Extraktion

Artikel Nature (Watson-Crick) o.ä.

**Unterrichtsvorhaben 2 (IF 3 Genetik)
Stundenzahl: ca. 14 x 45 Minuten**

Thema: Humangenetische Beratung

Kontext: Wie können genetisch bedingte Krankheiten diagnostiziert und therapiert werden und welche ethischen Konflikte treten dabei auf?

Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung:

- UF4 Vernetzung
- E5 Auswertung
- E1 Probleme und Fragestellungen
- E3 Hypothesen
- K2 Recherche
- B3 Werte und Normen

Inhaltliche Schwerpunkte:

- Meiose und Rekombination
- Analyse von Familienstammbäumen
- Bioethik

Basiskonzepte:

System: Merkmal, Allel, Gen, Chromosomen, Rekombination, Mutation

Entwicklung: Meiose

Die SchülerInnen...

erläutern die Grundprinzipien der Rekombination (Reduktion und Neukombination der Chromosomen) bei Meiose und Befruchtung (UF4)

erklären die Auswirkungen verschiedener Gen-, **Chromosom- und Genommutationen** auf den Phänotyp (u.a. unter Berücksichtigung von Genwirkketten) (UF1, UF4)

formulieren bei der Stammbaumanalyse Hypothesen zu X-chromosomal und autosomalen Vererbungsmodi genetisch bedingter Merkmale und begründen die Hypothesen mit vorhandenen Daten auf der Grundlage der Meiose (E1, E3, E5, UF4, K4)

recherchieren Unterschiede zwischen embryonalen und adulten Stammzellen und präsentieren diese unter Verwendung geeigneter Darstellungsformen (K2, K3)

stellen naturwissenschaftliche und gesellschaftliche Positionen zum therapeutischen Einsatz von Stammzellen dar und beurteilen Interessen sowie

Mikroskopie: Mitose / Meiose

Unterrichtsvorhaben 3 (IF 3 Genetik)

Thema: Angewandte Genetik

Kontext: Welche Chancen und Risiken bestehen?

Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung:

- UF1 Wiedergabe
- K2 Recherche
- B1 Kriteriengeleitet
- B4 Möglichkeiten und Grenzen

Inhaltliche Schwerpunkte:

- Gentechnik
- Bioethik

Basiskonzepte:

System: Stammzelle

Struktur und Funktion: DNA-Chips

Entwicklung: Transgener Organismus, Zelldifferenzierung

Die SchülerInnen...

beschreiben molekulargenetische Werkzeuge und erläutern deren Bedeutung für gentechnische Grundoperationen (UF1)

erläutern molekulargenetische Verfahren (u.a. PCR, Gelelektrophorese) und ihre Einsatzgebiete (E4, E2, UF1)

recherchieren Unterschiede zwischen embryonalen und adulten Stammzellen und präsentieren diese unter Verwendung geeigneter Darstellungsformen (K2, K3)

begründen die Verwendung bestimmter Modellorganismen (u.a. E. coli) für besondere Fragestellungen genetischer Forschung (E6, E3)

erklären mithilfe eines Modells die Wechselwirkung von Proto-Onkogenen und

Gelelektrophorese

ggf. Schülerlabor

Tumor-Suppressorgenen auf die Regulation des Zellzyklus und erklären die Folgen von Mutationen in diesen Genen (E6, UF1, UF3, UF4)

stellen mithilfe geeigneter Medien die Herstellung transgener Lebewesen dar und diskutieren ihre Verwendung (K1, B3)

geben die Bedeutung von DNA-Chips an und beurteilen Chancen und Risiken (B1, B3)

stellen naturwissenschaftlich-gesellschaftliche Positionen zum therapeutischen Einsatz von Stammzellen dar und beurteilen Interessen sowie Folgen ethisch (B3, B4)

Stundenzahl: ca. 11 x 45 Minuten

**Unterrichtsvorhaben 4 (IF 5 Ökologie)
Stundenzahl: ca. 16 x 45 Minuten**

Thema: Autökologische Untersuchungen

Kontext: *Welchen Einfluss haben abiotische Faktoren auf die Standortwahl und Anpassungen von Organismen?*

Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung:

- E1 Probleme und Fragestellungen
- E4 Untersuchungen und Experimente
- E5 Auswertung
- UF3 Systematisierung
- K4 Argumentation

Inhaltliche Schwerpunkte:

- Umweltfaktoren und ökologische Potenz

Basiskonzepte:

Struktur und Funktion: ökologische Nische, ökologische Potenz, Kompartiment, Fotosynthese

Struktur und Funktion: Chloroplast

Die SchülerInnen...

zeigen den Zusammenhang zwischen dem Vorkommen von Bioindikatoren und der Intensität abiotischer Faktoren in einem beliebigen Ökosystem auf (UF3, UF4, E4)

erläutern die Aussagekraft von biologischen Regeln (u.a. tiergeographische Regeln) und grenzen diese von naturwissenschaftlichen Gesetzen ab (E7, K4)

analysieren Messdaten zur Abhängigkeit der Fotosyntheseaktivität von unterschiedlichen abiotischen Faktoren (E5)

erläutern den Zusammenhang zwischen Fotoreaktion und Synthesereaktion und ordnen die Reaktionen den unterschiedlichen Kompartimenten des Chloroplasten zu (UF1, UF3)

entwickeln aus zeitlich-rhythmischen Änderungen des Lebensraums biologische Fragestellungen und erklären diese auf der Grundlage von Daten (E1, E5)

Photometer

Chromatographie

Mikroskopie

Versuche zur Fotosynthese

Temperaturorgel

Unterrichtsvorhaben 5 (IF 5 Ökologie) Stundenzahl: ca. 11 x 45 Minuten

Thema: Synökologie 1

Kontext: Welchen Einfluss haben inter- und intraspezifische Beziehungen auf Populationen?

Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung:

- E3 Hypothesen
- E6 Modelle

Inhaltliche Schwerpunkte:

- Dynamik von Populationen

Basiskonzepte:

System: Biozönose, Symbiose, Parasitismus, Konkurrenz, Organismus, Population

Struktur und Funktion: Ökologische Nische, Populationsdichte, Populationswachstum

Entwicklung: Lebenszyklusstrategien

Die SchülerInnen...

beschreiben die Dynamik von Populationen in Abhängigkeit von dichteabhängigen und dichteunabhängigen Faktoren (UF1)

erklären mithilfe des Modells der ökologischen Nische die Koexistenz von Arten (E6, UF1, UF2)

leiten aus Daten zu abiotischen und biotischen Faktoren Zusammenhänge im Hinblick auf zyklische und sukzessive Veränderungen (Abundanz und Dispersion von Arten) sowie **K- und r-Lebenszyklusstrategien** ab (E5, UF1, UF2, UF3, UF4)

recherchieren Beispiele für die biologische Invasion von Arten und leiten Folgen für das Ökosystem ab (K2, K4)

leiten aus Untersuchungsdaten zu intra- und interspezifischen Beziehungen (Parasitismus, Symbiose, Konkurrenz) mögliche Folgen für die jeweiligen Arten ab und präsentieren diese unter Verwendung angemessener Medien (E5, K3, UF1)

untersuchen die Veränderungen von Populationen mit Hilfe von Simulationen auf der Grundlage des Lotka-Volterra-Modells (E6)

stellen energetische und stoffliche Beziehungen verschiedener Organismen unter den Aspekten von Nahrungskette, Nahrungsnetz und Trophieebene formal, sprachlich und fachlich korrekt dar (K1, K3)

Neobiota

Unterrichtsvorhaben 6 (IF 5 Ökologie)

Stundenzahl: ca. 10 x 45 Minuten

Thema: Zyklische und sukzessive Veränderungen von Ökosystemen

Kontext: Welchen Einfluss hat der Mensch auf die Dynamik von Ökosystemen?

Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung:

- E5 Auswertung

- B2 Entscheidungen
- K4 Argumentation

Inhaltliche Schwerpunkte:

- Mensch und Ökosystem

Basiskonzepte:

System: Ökosystem

Struktur und Funktion: Ökologische Nische

Entwicklung: Sukzession, Lebenszyklusstrategien

Die SchülerInnen...

leiten aus Daten zu abiotischen und biotischen Faktoren Zusammenhänge im Hinblick auf zyklische und sukzessive Veränderungen (Abundanz und Dispersion von Arten) sowie K- und r-Lebenszyklusstrategien ab (E5, UF1, UF2, UF3, UF4)

zeigen den Zusammenhang zwischen dem Vorkommen von Bioindikatoren und der Intensität abiotischer Faktoren in einem beliebigen Ökosystem auf (UF3, UF4, E4)

recherchieren Beispiele für die biologische Invasion von Arten und leiten Folgen für das Ökosystem ab (K2, K4)

diskutieren Konflikte zwischen der Nutzung natürlicher Ressourcen und dem Naturschutz (B2, B3)

Gewässerökologie

Unterrichtsvorhaben 7 (IF 5 Ökologie)

Stundenzahl: ca. 8 x 45 Minuten

Thema: Synökologie 2

Kontext: *Welchen Einfluss haben anthropogene Faktoren auf ausgewählte Ökosysteme?*

Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung:

- UF4 Vernetzung
- K2 Recherche
- B1 Kriterien
- B4 Möglichkeiten und Grenzen

Inhaltliche Schwerpunkte:

- Stoffkreisläufe und Energiefluss
- Mensch und Ökosystem

Basiskonzepte:

System: Stoffkreislauf

Die SchülerInnen...

analysieren Messdaten zur Abhängigkeit der Fotosyntheseaktivität von unterschiedlichen abiotischen Faktoren (E5)

präsentieren und erklären auf der Grundlage von Untersuchungsdaten die Wirkung von anthropogenen Faktoren auf einen ausgewählten globalen Stoffkreislauf (K1, K3, UF1)

entwickeln Handlungsoptionen für das eigene Konsumverhalten und schätzen diese unter dem Aspekt der Nachhaltigkeit ein (B2, B3)

diskutieren Konflikte zwischen der Nutzung natürlicher Ressourcen und dem Naturschutz (B2, B3)

untersuchen die Veränderungen von Populationen mit Hilfe von Simulationen auf der Grundlage des Lotka-Volterra-Modells (E6)

2.1.9 Konkretisierte Unterrichtsvorhaben in der Sekundarstufe II: Qualifikationsphase 2 – Grundkurs

In den Unterrichtsvorhaben sind alle im KLP aufgeführten konkretisierten Kompetenzen aufgeführt. Eine Liste der priorisierten konkretisierten Kompetenzen ist unter <https://www.schulentwicklung.nrw.de/lehrplaene/lehrplannavigator-s-ii/gymnasiale-oberstufe/biologie/hinweise-und-beispiele/> abzurufen.

Unterrichtsvorhaben 1 (IF 6 Evolution) Stundenzahl: ca. 19 x 45 Minuten

Thema: Evolution in Aktion

Kontext: Welche Faktoren beeinflussen den evolutiven Wandel?

Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung:

- UF1 Wiedergabe
- UF3 Systematisierung
- UF4 Vernetzung
- K4 Argumentation

Inhaltliche Schwerpunkte:

- Grundlagen evolutiver Veränderung
- Art und Artbildungsprozessen
- Stammbäume 1

Basiskonzepte:

System: Population, Genpool, Allel, Art, ncDNA, mtDNA

Struktur und Funktion: Mutation, Rekombination, Selektion, Gendrift, Isolation, Homologie

Entwicklung: Fitness, Coevolution, adaptive Radiation, Artbildung, Phylogenese, Divergenz, Konvergenz

Die SchülerInnen...

erläutern den Einfluss der Evolutionsfaktoren (Mutation, Rekombination, Selektion, Gendrift) auf den Genpool einer Population (UF4, UF1)

erläutern das Konzept der Fitness und seine Bedeutung für den Prozess der Evolution unter dem Aspekt der Weitergabe von Allelen (UF1, UF4)

stellen die synthetische Evolutionstheorie zusammenfassend dar (UF2, UF4)

belegen an Beispielen den aktuellen evolutionären Wandel von Organismen (u.a. mithilfe von Auszügen aus Gendatenbanken) (E2, E5)

beschreiben die Einordnung von Lebewesen mit Hilfe der Systematik und der binären Nomenklatur (UF1, UF4)

stellen den Vorgang der adaptiven Radiation unter dem Aspekt der Anpasstheit dar (UF2, UF4)

erklären Modellvorstellungen zu

Geologisches Institut

<p>allopatrischen und sympatrischen Artbildungsprozessen an Beispielen (E6, UF1)</p> <p>deuten Daten zu anatomisch-morphologischen und molekularen Merkmalen von Organismen zum Beleg konvergenter und divergenter Entwicklungen (E5, UF3)</p> <p>erstellen und analysieren Stammbäume anhand von Daten zur Ermittlung von Verwandtschaftsbeziehungen von Arten (E3, E5)</p> <p>wählen angemessene Medien zur Darstellung von Beispielen zur Coevolution aus Zoologie und Botanik aus und präsentieren die Beispiele (K3, UF2)</p>	
--	--

Unterrichtsvorhaben 2 (IF 6 Evolution) Stundenzahl: ca. 5 x 45 Minuten	
<p><u>Thema:</u> Evolution von Sozialstrukturen</p> <p><u>Kontext:</u> Welche Faktoren beeinflussen die Evolution des Sozialverhaltens?</p> <p><u>Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • UF2 Auswahl • UF4 Vernetzung <p><u>Inhaltliche Schwerpunkte:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Evolution und Verhalten 	
<p><u>Basiskonzepte:</u> <i>System:</i> Paarungssysteme <i>Struktur und Funktion:</i> Mutation, Rekombination, Selektion, Gendrift, Isolation, Investment</p>	
<p>Die SchülerInnen...</p> <p>erläutern den Einfluss der Evolutionsfaktoren (Mutation, Rekombination, Selektion, Gendrift) auf den Genpool einer Population (UF4, UF1)</p> <p>erläutern das Konzept der Fitness und seine Bedeutung für den Prozess der Evolution unter dem Aspekt der Weitergabe von</p>	<p>Zoo Krefeld</p>

Allelen (UF1, UF4)	
analysieren anhand von Daten die evolutionäre Entwicklung von Sozialstrukturen (Paarungssysteme, Habitatwahl) unter dem Aspekt der Fitnessmaximierung (E5, UF2, UF4, K4)	

Unterrichtsvorhaben 3 (IF 6 Evolution) Stundenzahl: ca. 8 x 45 Minuten

Thema: Humanevolution

Kontext: Wie entstand der heutige Mensch?

Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung:

- UF3 Systematisierung
- K4 Argumentation

Inhaltliche Schwerpunkte:

- Evolution des Menschen
- Stammbäume Teil 2

Basiskonzepte:
System: Genpool, Gen, Art, Population
Struktur und Funktion: Mutation, Rekombination, Selektion, Gendrift, Isolation
Entwicklung: Fitness, Artbildung, Phylogenese

Die SchülerInnen...	
ordnen den modernen Menschen kriteriengeleitet den Primaten zu (UF3)	
analysieren molekulargenetische Daten und deuten sie im Hinblick auf die Verbreitung von Allelen und Verwandtschaftsbeziehungen von Lebewesen (E5, E6)	
entwickeln und erläutern Hypothesen zu phylogenetischen Stammbäumen auf der Basis von Daten zu anatomisch-morphologischen und molekularen Homologien (E3, E5, K1, K4)	
erstellen und analysieren Stammbäume anhand von Daten zur Ermittlung von Verwandtschaftsbeziehungen von Arten (E3, E5)	
	Neanderthalmuseum

stellen Belege für die Evolution aus verschiedenen Bereichen der Biologie (u.a. Molekularbiologie) adressatengerecht dar (K1, K3)

diskutieren wissenschaftliche Befunde (u.a. Schlüsselmerkmale) und Hypothesen zur Humanevolution unter dem Aspekt ihrer Vorläufigkeit kritisch-konstruktiv (K4, E7, B4)

bewerten die Problematik des Rasse-Begriffs beim Menschen aus historischer und gesellschaftlicher Sicht und nehmen zum Missbrauch dieses Begriffs aus fachlicher Perspektive Stellung (B1, B3, K4)

**Unterrichtsvorhaben 4 (IF 4 Neurobiologie)
Stundenzahl: ca. 20 x 45 Minuten**

Thema: Molekulare und zellbiologische Grundlagen der Informationsverarbeitung und Wahrnehmung

Kontext: Wie wird aus einer durch einen Reiz ausgelösten Erregung eine Wahrnehmung?

Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung:

- UF1 Wiedergabe
- UF2 Auswahl
- E6 Modelle
- K3 Präsentation

Inhaltliche Schwerpunkte:

- Aufbau und Funktion von Neuronen
- Neuronale Informationsverarbeitung und Grundlagen der Wahrnehmung

Basiskonzepte:

System: Neuron, Membran, Ionenkanal, Synapse, Rezeptor, Gehirn

Struktur und Funktion: Natrium-Kalium Pumpe, Potentiale, Amplituden- und Frequenzmodulation, Neurotransmitter, Second Messenger, Hormon, Sympathicus, Parasympathicus

Die SchülerInnen...

beschreiben Aufbau und Funktion des Neurons (UF1)

erklären Ableitungen von Potentialen mittels

Reizfortleitung am Axon

Messelektroden an Axon und Synapse und werten Messergebnisse unter Zuordnung der molekularen Vorgänge an Biomembranen aus (E5, E2, UF1, UF2)

erklären die Weiterleitung des Aktionspotentials an myelinisierten Axonen (UF1)

erläutern die Verschaltung von Neuronen bei der Erregungsweiterleitung und der Verrechnung von Potentialen mit der Funktion der Synapsen auf molekularer Ebene (UF1, UF3)

stellen das Prinzip der Signaltransduktion an einem Rezeptor anhand von Modellen dar (E6, UF1, UF2, UF4)

dokumentieren und präsentieren die Wirkung von endo- und exogenen Stoffen auf Vorgänge am Axon, der Synapse und auf Gehirnareale an konkreten Beispielen (K1, K3, UF2)

stellen den Vorgang von der durch einen Reiz ausgelösten Erregung von Sinneszellen bis zur Konstruktion des Sinneseindrucks bzw. der Wahrnehmung im Gehirn unter Verwendung fachspezifischer Darstellungsformen in Grundzügen dar (K1, K3)

erklären die Rolle von Sympathikus und Parasympathikus bei der neuronalen und hormonellen Regelung von physiologischen Funktionen an einem Beispiel (UF4, E6, UF2, UF1)

erklären Wirkungen von exogenen Substanzen auf den Körper und bewerten mögliche Folgen für Individuum und Gesellschaft (B3, B4, B2, UF4)

Unterrichtsvorhaben 5 (IF 4 Neurobiologie)
Stundenzahl: ca. 8 x 45 Minuten

Thema: Lernen und Gedächtnis

Kontext: *Welche Rolle spielen funktionelle und strukturelle Plastizität für Lernen und Gedächtnis?*

Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung:

- UF4 Vernetzung
- K1 Dokumentation
- B1 Kriterien
- B2 Entscheidungen
- B3 Werte und Normen
- B4 Möglichkeiten und Grenzen

Inhaltliche Schwerpunkte:

- Plastizität und Lernen

Basiskonzepte:

System: Gehirn, Synapse, Rezeptor, Neuron

Struktur und Funktion: Neurotransmitter, Neuron, Potentiale

Entwicklung: Neuronale Plastizität

Die SchülerInnen...

erklären die Bedeutung der Plastizität des Gehirns für ein lebenslanges Lernen (UF4)

ermitteln mithilfe von Aufnahmen eines bildgebenden Verfahrens Aktivitäten verschiedener Gehirnareale (E5, UF4)

stellen aktuelle Modellvorstellungen zum Gedächtnis auf anatomisch-physiologischer Ebene dar (K3, B1)

recherchieren und präsentieren aktuelle wissenschaftliche Erkenntnisse zu einer degenerativen Erkrankung (K2, K3)

2.1.10 Konkretisierte Unterrichtsvorhaben in der Sekundarstufe II: Qualifikationsphase 1 – Leistungskurs

In den Unterrichtsvorhaben sind alle im KLP aufgeführten konkretisierten Kompetenzen aufgeführt. Eine Liste der priorisierten konkretisierten Kompetenzen ist unter <https://www.schulentwicklung.nrw.de/lehrplaene/lehrplannavigator-s-ii/gymnasiale-oberstufe/biologie/hinweise-und-beispiele/> abzurufen.

**Unterrichtsvorhaben 1 (IF 3 Genetik)
Stundenzahl: ca. 30 x 45 Minuten**

Thema: Proteinbiosynthese

Kontext: *Wie steuern Gene die Ausprägung von Merkmalen, welche Konsequenzen haben Veränderungen der genetischen Strukturen für einen Organismus und welche regulatorischen Proteine und Prozesse kontrollieren die Genexpression?*

Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung:

- E1 Probleme und Fragestellungen
- E3 Hypothesen
- E5 Auswertung
- E6 Modelle
- E7 Arbeits- und Denkweisen
- UF1 Wiedergabe
- UF 3 Vernetzung
- UF4 Vernetzung

Inhaltliche Schwerpunkte:

- Proteinbiosynthese
- Genregulation

Basiskonzepte:

System: Merkmal, Gen, Allel, Genwirkkette, DNA, Chromosomen, Genom, Rekombination

Struktur und Funktion: Proteinbiosynthese, genetischer Code, Genregulation, Transkriptionsfaktor, RNA-Interferenz, Mutation, Proto-Onkogen, Tumor-Supressorgen

Entwicklung: Epigenese

Die SchülerInnen...

erläutern wissenschaftliche Experimente zur Aufklärung der Proteinbiosynthese, generieren Hypothesen auf der Grundlage der Versuchspläne und interpretieren die Versuchsergebnisse (E3, E4, E5)

vergleichen die molekularbiologischen Abläufe in der Proteinbiosynthese bei Pro- und Eukaryoten (UF1, UF3)

benennen Fragestellungen und stellen Hypothesen zur Entschlüsselung des genetischen Codes auf und erläutern klassische Experimente zur Entwicklung der Code-Sonne (E1, E3, E4)

reflektieren und erläutern den Wandel des Genbegriffes (E7)

erläutern und entwickeln Modellvorstellungen auf der Grundlage

DNA-Modell

DNA-Extraktion

Artikel Nature (Watson-Crick) o.ä.

von Experimenten zur Aufklärung der Genregulation bei Prokaryoten (E2, E5, E6)

erklären mithilfe von Modellen genregulatorische Vorgänge bei Eukaryoten (E6)

erläutern die Bedeutung der Transkriptionsfaktoren für die Regulation von Zellstoffwechsel und Entwicklung (UF1, UF4)

erläutern Eigenschaften des genetischen Codes und charakterisieren mit dessen Hilfe Mutationstypen (UF1, UF2)

erklären die Auswirkungen verschiedener **Gen**-, Chromosom- und Genommutationen auf den Phänotyp (u.a. unter Berücksichtigung von Genwirkketten) (UF1, UF4)

erklären mithilfe eines Modells die Wechselwirkung von Proto-Onkogenen und Tumor-Suppressorgenen auf die Regulation des Zellzyklus und beurteilen die Folgen von Mutationen in diesen Genen (E6, UF1, UF3, UF4)

Unterrichtsvorhaben 2 (IF 3 Genetik) Stundenzahl: ca. 25 x 45 Minuten

Thema: Humangenetische Beratung

Kontext: Wie können genetisch bedingte Krankheiten therapiert werden und welche ethischen Konflikte treten dabei auf?

Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung:

- UF4 Vernetzung
- E3 Hypothesen
- E5 Auswertung
- K2 Recherche
- B3 Werte und Normen
- B4 Möglichkeiten und Grenzen

Inhaltliche Schwerpunkte:

- Meiose und Rekombination
- Analyse von Familienstammbäumen
- Bioethik

Basiskonzepte:

System: Merkmal, Gen, Allel, Chromosom

Struktur und Funktion: Genetischer Code, Mutation

Entwicklung: Meiose, Zelldifferenzierung,

Die SchülerInnen...

erläutern die Grundprinzipien der inter- und intrachromosomalen Rekombination (Reduktion und Neukombination der Chromosomen) bei Meiose und Befruchtung (UF4)

erklären die Auswirkungen verschiedener Gen-, **Chromosom- und Genommutationen** auf den Phänotyp (u.a. unter Berücksichtigung von Genwirkketten) (UF1, UF4)

formulieren bei der Stammbaumanalyse Hypothesen zum Vererbungsmodus genetisch bedingter Merkmale (X-chromosomal, autosomal, Zweifaktorenanalyse; Kopplung, Crossing-over) und begründen die Hypothesen mit vorhandenen Daten auf der Grundlage der Meiose (E1, E3, E5, UF4, K4)

recherchieren Informationen zu humangenetischen Fragestellungen (u.a. genetisch bedingten Krankheiten), schätzen die Relevanz und Zuverlässigkeit der Informationen ein und fassen die Ergebnisse strukturiert zusammen (K2, K1, K3, K4)

recherchieren Unterschiede zwischen embryonalen und adulten Stammzellen und präsentieren diese unter Verwendung geeigneter Darstellungsformen (K2, K3)

stellen naturwissenschaftlich-gesellschaftliche Positionen zum therapeutischen Einsatz von Stammzellen dar und bewerten Interessen sowie Folgen ethisch (B3, B4)

Stundenzahl: ca. 20 x 45 Minuten

Thema: Gentechnologie heute

Kontext: Welche Chancen und welche Risiken bestehen?

Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung:

- K2 Recherche
- K3 Präsentation
- B1 Kriterien
- B3 Werte und Normen
- B4 Möglichkeiten und Grenzen
- UF1 Wiedergabe
- E1 Probleme und Fragestellungen

Inhaltliche Schwerpunkte:

- Gentechnologie
- Bioethik

Basiskonzepte:

System: Stammzellen, synthetischer Organismus

Struktur und Funktion: DNA-Chip

Entwicklung: Transgener Organismus

Die SchülerInnen...

beschreiben molekulargenetische Werkzeuge und erläutern deren Bedeutung für gentechnische Grundoperationen (UF1)

erläutern molekulargenetische Verfahren (u.a. PCR, Gelelektrophorese) und ihre Einsatzgebiete (E4, E2, UF1)

begründen die Verwendung bestimmter Modellorganismen (u.a. E. coli) für besondere Fragestellungen genetischer Forschung (E6, E3)

stellen mithilfe geeigneter Medien die Herstellung transgener Lebewesen dar und diskutieren ihre Verwendung (K1, B3)

recherchieren Unterschiede zwischen embryonalen und adulten Stammzellen und präsentieren diese unter Verwendung geeigneter Darstellungsformen (K2, K3)

stellen naturwissenschaftlich-

gesellschaftliche Positionen zum therapeutischen Einsatz von Stammzellen dar und bewerten Interessen sowie Folgen ethisch (B3, B4)

geben die Bedeutung von DNA-Chips und Hochdurchsatz-Sequenzierung an und bewerten Chancen und Risiken (B1,B3)

beschreiben aktuelle Entwicklungen in der Biotechnologie bis hin zum Aufbau von synthetischen Organismen in ihren (B3)

Unterrichtsvorhaben 4 (IF 5 Ökologie) Stundenzahl: ca. 14 x 45 Minuten

Thema: Autökologische Untersuchungen

Kontext: *Welchen Einfluss haben abiotische Faktoren auf die Standortwahl und Angepasstheiten von Organismen?*

Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung:

- E1 Probleme und Fragestellungen
- E2 Wahrnehmung und Messung
- E3 Hypothesen
- E4 Untersuchungen und Experimente
- E5 Auswertung
- E7 Arbeits- und Denkweisen
- K4 Argumentation
- F3 Systematisierung

Inhaltliche Schwerpunkte:

- Umweltfaktoren und ökologische Potenz

Basiskonzepte:

System: Organismus

Struktur und Funktion: ökologische Nische, ökologische Potenz

Die SchülerInnen...

zeigen den Zusammenhang zwischen dem Vorkommen von Bioindikatoren und der Intensität abiotischer Faktoren in einem beliebigen Ökosystem (UF3, UF4, E4)

erläutern die Aussagekraft von

biologischen Regeln (u.a. tiergeographische Regeln) und grenzen diese von naturwissenschaftlichen Gesetzen ab (E7, K4)

planen ausgehend von Hypothesen Experimente zur .Überprüfung der ökologischen Potenz nach dem Prinzip der Variablenkontrolle, nehmen kriterienorientiert Beobachtungen und Messungen vor und deuten die Ergebnisse (E2, E3, E4, E5, K4)

entwickeln aus zeitlich-rhythmischen Änderungen des Lebensraums biologische Fragestellungen und erklären diese auf der Grundlage von Daten (E1, E5)

erklären mit Hilfe des Modells der ökologischen Nische die Koexistenz von Arten (E6, UF1, UF2)

Unterrichtsvorhaben 5 (IF 5 Ökologie) Stundenzahl: ca. 16 x 45 Minuten

Thema: Erforschung der Fotosynthese

Kontext: *Wie wird Lichtenergie in eine für alle Lebewesen nutzbare Energie umgewandelt?*

Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung:

- E1 Probleme und Fragestellungen
- E2 Wahrnehmung und Messung
- E3 Hypothesen
- E4 Untersuchungen und Experimente
- E5 Auswertung
- UF1 Wiedergabe
- K3 Präsentation

Inhaltliche Schwerpunkte:

- Fotosynthese

Basiskonzepte:

System: Fotosynthese, Kompartiment

Struktur und Funktion: Chloroplast

Die SchülerInnen...

erläutern den Zusammenhang zwischen Fotoreaktion und Synthesereaktion und ordnen die Reaktionen den unterschiedlichen Kompartimenten des Chloroplasten zu (UF1, UF3)

planen ausgehend von Hypothesen Experimente zur Überprüfung der ökologischen Potenz nach dem Prinzip der Variablenkontrolle, nehmen kriterienorientiert Beobachtungen und Messungen vor und deuten die Ergebnisse (E2, E3, E4, E5, K4)

analysieren Messdaten zur Abhängigkeit der Fotosyntheseaktivität von unterschiedlichen abiotischen Faktoren (E5)

leiten aus Forschungsexperimenten zur Aufklärung der Fotosynthese zu Grunde liegende Fragestellungen und Hypothesen ab (E1, E3, UF2, UF4)

erläutern mithilfe einfacher Schemata das Grundprinzip der Energieumwandlung in den Fotosystemen und den Mechanismus der ATP-Synthese (K3, UF1)

Unterrichtsvorhaben 6 (IF 5 Ökologie) Stundenzahl: ca. 15 x 45 Minuten

Thema: Synökologie 1

Kontext: Welchen Einfluss haben inter- und intraspezifische Wechselwirkungen auf Populationen?

Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung:

- UF1 Wiedergabe
- E5 Auswertung
- E6 Modelle

Inhaltliche Schwerpunkte:

- Dynamik von Populationen

Basiskonzepte:

System: Biozönose, Population, Symbiose, Parasitismus, Konkurrenz

Struktur und Funktion: Ökologische Nische, Populationsdichte

Entwicklung: Populationswachstum, Lebenszyklusstrategien

Die SchülerInnen...

beschreiben die Dynamik von Populationen in Abhängigkeit von dichteabhängigen und dichteunabhängigen Faktoren (UF1)

leiten aus Daten zu abiotischen und biotischen Faktoren Zusammenhänge im Hinblick auf zyklische und sukzessive Veränderungen (Abundanz und Dispersion von Arten) sowie **K- und r-Lebenszyklusstrategien** ab (E5, UF1, UF2, UF3, K4, UF4)

untersuchen Veränderungen von Populationen mit Hilfe von Simulationen auf der Grundlage des Lotka-Volterra-Modells (E6)

vergleichen das Lotka-Volterra-Modell mit veröffentlichten Daten aus Freilandmessungen und diskutieren die Grenzen des Modells (E6)

leiten aus Untersuchungsdaten zu intra- und interspezifischen Beziehungen (u.a. Parasitismus, Symbiose, Konkurrenz) mögliche Folgen für die jeweiligen Arten ab und präsentieren diese unter Verwendung angemessener Medien (E5, K3, UF1)

Unterrichtsvorhaben 7 (IF 5 Ökologie) Stundenzahl: ca. 15 x 45 Minuten

Thema: Zyklische und sukzessive Veränderungen von Ökosystemen

Kontext: Welchen Einfluss hat der Mensch auf die Dynamik von Ökosystemen?

Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung:

- UF2 Auswahl
- K4 Argumentation
- B2 Entscheidung
- E5 Auswertung

Inhaltliche Schwerpunkte:

- Mensch und Ökosysteme

Basiskonzepte:

System: Ökosystem

Entwicklung: Sukzession

Die SchülerInnen...

untersuchen das Vorkommen, die Abundanz und die Dispersion von Lebewesen eines Ökosystems im Freiland (E1, E2, E4)

erklären mit Hilfe des Modells der ökologischen Nische die Koexistenz von Arten (E6, UF1, UF2)

stellen energetische und stoffliche Beziehungen verschiedener Organismen unter den Aspekten von Nahrungskette, Nahrungsnetz und Trophieebene formal, sprachlich und fachlich korrekt dar (K1, K3)

untersuchen Veränderungen von Populationen mit Hilfe von Simulationen auf der Grundlage des Lotka-Volterra-Modells (E6)

recherchieren Beispiele für die biologische Invasion von Arten und leiten Folgen für das Ökosystem ab (K2, K4)

diskutieren Konflikte zwischen der Nutzung natürlicher Ressourcen und dem Naturschutz (B2, B3)

entwickeln Handlungsoptionen für das eigene Konsumverhalten und schätzen diese unter dem Aspekt der Nachhaltigkeit ein (B2, B3)

Unterrichtsvorhaben 8 (IF 5 Ökologie)

Thema: Synökologie 2

Kontext: *Welchen Einfluss haben anthropogene Faktoren auf ausgewählte Ökosysteme?*

Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung:

- UF4 Vernetzung

- B1 Kriterien
- B2 Entscheidungen
- B4 Möglichkeiten und Grenzen
- K2 Recherche

Inhaltliche Schwerpunkte:

- Stoffkreislauf und Energiefluss
- Mensch und Ökosystem

Basiskonzepte:

System: Stoffkreislauf

Die SchülerInnen...

zeigen den Zusammenhang zwischen dem Vorkommen von Bioindikatoren und der Intensität abiotischer Faktoren in einem beliebigen Ökosystem (UF3, UF4, E4)

präsentieren und erklären auf der Grundlage von Untersuchungsdaten die Wirkung von anthropogenen Faktoren auf ausgewählte globale Stoffkreisläufe (K1, K3, UF1)

diskutieren Konflikte zwischen der Nutzung natürlicher Ressourcen und dem Naturschutz (B2, B3)

entwickeln Handlungsoptionen für das eigene Konsumverhalten und schätzen diese unter dem Aspekt der Nachhaltigkeit ein (B2, B3)

Stundenzahl: ca. 15 x 45 Minuten

2.1.11 Konkretisierte Unterrichtsvorhaben in der Sekundarstufe II: Qualifikationsphase 2 – Leistungskurs

In den Unterrichtsvorhaben sind alle im KLP aufgeführten konkretisierten Kompetenzen aufgeführt. Eine Liste der priorisierten konkretisierten Kompetenzen ist unter <https://www.schulentwicklung.nrw.de/lehrplaene/lehrplannavigator-s-ii/gymnasiale-oberstufe/biologie/hinweise-und-beispiele/> abzurufen.

Unterrichtsvorhaben 1 (IF 6 Evolution)

Stundenzahl: ca. 16 x 45 Minuten

Thema: Evolution in Aktion

Kontext: Welche Faktoren beeinflussen den evolutiven Wandel?

Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung:

- UF1 Wiedergabe
- UF3 Systematisierung
- K4 Argumentation
- E7 Arbeits- und Denkweisen

Inhaltliche Schwerpunkte:

- Grundlagen evolutiver Veränderung
- Art und Artbildung
- Entwicklung der Evolutionstheorie

Basiskonzepte:

System: Population, Genpool, Gen, Allel

Struktur und Funktion: Mutation, Rekombination, Selektion

Entwicklung: Fitness

Die SchülerInnen...

stellen die synthetische Evolutionstheorie zusammenfassend dar (UF2, UF4)

erläutern den Einfluss der Evolutionsfaktoren (Mutation, Rekombination, Selektion, Gendrift) auf den Genpool einer Population (UF4, UF1)

erläutern das Konzept der Fitness und seine Bedeutung für den Prozess der Evolution unter dem Aspekt der Weitergabe von Allelen (UF1, UF4)

bestimmen und modellieren mithilfe des Hardy-Weinberg-Gesetzes die Allelfrequenzen in Populationen und geben Bedingungen für die Gültigkeit des Gesetzes an (E6)

erklären mithilfe molekulargenetischer Modellvorstellungen zur Evolution der Genome die genetische Vielfalt der Lebewesen (K4, E6)

grenzen die Synthetische Theorie der Evolution gegenüber nicht-naturwissenschaftlichen Positionen zur Entstehung von Artenvielfalt ab und nehmen zu diesen begründet Stellung (B2, K4)

beschreiben Biodiversität auf verschiedenen Systemebenen (genetische Variabilität, Artenvielfalt, Vielfalt der Ökosysteme) (UF4, UF1, UF2, UF3)

stellen Erklärungsmodelle für die Evolution in ihrer historischen Entwicklung und die damit verbundenen Veränderungen des Weltbildes dar (E7)

erklären Modellvorstellungen zu Artbildungsprozessen (u.a. allopatrische und sympatrische Artbildung) an Beispielen (E6, UF1)

**Unterrichtsvorhaben 2 (IF 6 Evolution)
Stundenzahl: ca. 6 x 45 Minuten**

Thema:Spuren der Evolution

Kontext: Wie kann man Evolution sichtbar machen?

Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung:

- E2 Wahrnehmung und Messung
- E3 Hypothesen
- K1 Dokumentation
- UF3 Systematisierung

Inhaltliche Schwerpunkte:

- Art und Artbildung
- Stammbäume

Basiskonzepte:
System: Art, Population, Genpool, Gen, Allel, Biodiversität, ncDNA, mtDNA
Struktur und Funktion: Mutation, Rekombination, Selektion, Gendrift, Isolation, Homologie
Entwicklung: Fitness, Divergenz, Konvergenz, Coevolution, Adaptive Radiation, Artbildung, Phylogenese

Die SchülerInnen...

beschreiben die Einordnung von Lebewesen mithilfe der Systematik und der binären Nomenklatur (UF1, UF4)

erläutern das Konzept der Fitness und seine Bedeutung für den Prozess der Evolution unter dem Aspekt der Weitergabe von Allelen (UF1, UF4)

stellen den Vorgang der adaptiven Radiation unter dem Aspekt der Anpasstheit dar (UF2, UF4)

beschreiben und erläutern molekulare Verfahren zur Analyse von phylogenetischen Verwandtschaften zwischen Lebewesen (UF1, UF2)

belegen an Beispielen den aktuellen evolutionären Wandel von Organismen (u.a. mithilfe von Auszügen aus Gendatenbanken) (E2, E5)

analysieren molekulargenetische Daten und deuten sie mit Daten aus klassischen Datierungsmethoden im Hinblick auf die Verbreitung von Allelen und Verwandtschaftsbeziehungen von Lebewesen (E5, E6)

deuten Daten zu anatomisch-morphologischen und molekularen Merkmalen von Organismen zum Beleg konvergenter und divergenter Entwicklungen (E5, UF3)

erklären Modellvorstellungen zu Artbildungsprozessen (u.a. allopatrische und sympatrische Artbildung) an Beispielen (E6, UF1)

entwickeln und erläutern Hypothesen zu phylogenetischen Stammbäumen auf der Basis von Daten zu anatomisch-morphologischen und molekularen Homologien (E3, E5, K1, K4)

erstellen und analysieren Stammbäume anhand von Daten zur Ermittlung von Verwandtschaftsbeziehungen von Arten (E3, E5)

stellen Belege für die Evolution aus verschiedenen Bereichen der Biologie (u.a. Molekularbiologie) adressatengerecht dar (K1, K3)

wählen angemessene Medien zur Darstellung von Beispielen zur

Coevolution aus und präsentieren die Beispiele (K3, UF2)

Unterrichtsvorhaben 3 (IF 6 Evolution)
Stundenzahl: ca. 14 x 45 Minuten

Thema: Von der Gruppen- zur Multilevel-Selektion

Kontext: Welche Faktoren beeinflussen die Evolution des Sozialverhaltes?

Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung:

- UF2 Auswahl
- K4 Argumentation
- E3 Hypothesen
- E7 Arbeits- und Denkweisen

Inhaltliche Schwerpunkte:

- Evolution und Verhalten

Basiskonzepte:

System: Paarungssystem

Struktur und Funktion: Investment

Die SchülerInnen...

erläutern den Einfluss der Evolutionsfaktoren (Mutation, Rekombination, Selektion, Gendrift) auf den Genpool einer Population (UF4, UF1)

erläutern das Konzept der Fitness und seine Bedeutung für den Prozess der Evolution unter dem Aspekt der Weitergabe von Allelen (UF1, UF4)

analysieren anhand von Daten die evolutionäre Entwicklung von Sozialstrukturen (Paarungssysteme, Habitatwahl) unter dem Aspekt der Fitnessmaximierung (E5, UF2, UF4, K4)

Unterrichtsvorhaben 4 (IF 6 Evolution)
Stundenzahl: ca. 14 x 45 Minuten

Thema: Humanevolution

Kontext: Wie entstand der heutige Mensch

Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung:

- UF3 Systematisierung
- E5 Auswertung
- K4 Argumentation

Inhaltliche Schwerpunkte:

- Evolution des Menschen

Basiskonzepte:

System: Art, Population, Genpool, Gen, Allel

Struktur und Funktion: Mutation, Rekombination, Selektion, Gendrift, Isolation, Homologie

Entwicklung: Fitness, Artbildung, Phylogenese

Die SchülerInnen...

ordnen den modernen Menschen
kriteriengeleitet den Primaten zu (UF3)

entwickeln und erläutern Hypothesen zu
phylogenetischen Stammbäumen auf der
Basis von Daten zu anatomisch-
morphologischen und molekularen
Homologien (E3, E5, K1, K4)

erstellen und analysieren Stammbäume
anhand von Daten zur Ermittlung von
Verwandtschaftsbeziehungen von Arten
(E3, E5)

stellen Belege für die Evolution aus
verschiedenen Bereichen der Biologie
(u.a. Molekularbiologie)
adressatengerecht dar (K1, K3)

diskutieren wissenschaftliche Befunde
(u.a. Schlüsselmerkmale) und
Hypothesen zur Humanevolution unter
dem Aspekt ihrer Vorläufigkeit kritisch-
konstruktiv
(K4, E7)

bewerten die Problematik des Rasse-
Begriffs beim Menschen aus historischer
und gesellschaftlicher Sicht und nehmen
zum Missbrauch dieses Begriffs aus
fachlicher Perspektive Stellung (B1, B3,
K4)

Unterrichtsvorhaben 5 (IF 4 Neurobiologie)
Stundenzahl: ca. 27 x 45 Minuten

Thema Molekulare und zellbiologische Grundlagen der neuronalen Informationsverarbeitung

Kontext: Wie ist das Nervensystem des Menschen aufgebaut und wie ist es organisiert?

Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung:

- UF1 Wiedergabe
- UF2 Auswahl
- UF3 Systematisierung
- E1 Probleme und Fragestellungen
- E2 Wahrnehmung und Messung
- E5 Auswertung
- E6 Modelle

Inhaltliche Schwerpunkte:

- Aufbau und Funktion von Neuronen
- Neuronale Informationsverarbeitung und Grundlagen der Wahrnehmung 1
- Methoden der Neurobiologie 1

Basiskonzepte:

System: Neuron, Membran, Ionenkanal, Synapse, Gehirn, Rezeptor
Struktur und Funktion: Natrium-Kalium Pumpe, Potentiale, Amplituden- und Frequenzmodulator, Synapse, Neurotransmitter, Hormon, Second Messenger, Neuroenhancer, Reaktionskaskade, Sympathicus, Parasympathicus

Die SchülerInnen...

beschreiben Aufbau und Funktion des Neurons (UF1)

vergleichen die Weiterleitung des Aktionspotentials an myelinisierten und nicht myelinisierten Axonen miteinander und stellen diese unter dem Aspekt der Leitungsgeschwindigkeit in einen funktionellen Zusammenhang (UF2, UF3, UF4)

erläutern die Verschaltung von Neuronen bei der Erregungsweiterleitung und der Verrechnung von Potentialen mit der Funktion der Synapsen auf molekularer Ebene (UF1, UF3)

erklären die Rolle von Sympathikus und Parasympathikus bei der neuronalen und hormonellen Regelung von physiologischen Funktionen an Beispielen (UF4, E6, UF2, UF1)

erklären Ableitungen von Potentialen mittels Messelektroden an Axon und Synapse und werten Messergebnisse unter Zuordnung der molekularen Vorgänge an Biomembranen aus (E5, E2, UF1, UF2)

leiten aus Messdaten der Patch-Clamp-Technik Veränderungen von Ionenströmen durch Ionenkanäle ab und entwickeln dazu Modellvorstellungen (E5, E6, K4)

dokumentieren und präsentieren die Wirkung von endo- und exogenen Stoffen auf Vorgänge am Axon, der Synapse und auf Gehirnareale an konkreten Beispielen (K1, K3, UF2)

leiten Wirkungen von endo- und exogenen Substanzen (u.a. von Neuroenhancern) auf die Gesundheit ab und bewerten mögliche Folgen für Individuum und Gesellschaft (B3, B4, B2, UF2, UF4)

Unterrichtsvorhaben 6 (IF 4 Neurobiologie) Stundenzahl: ca. 10 x 45 Minuten

Thema: Fototransduktion

Kontext: Wie entsteht aus der Erregung einfallender Lichtreize ein Sinneseindruck im Gehirn?

Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung:

- E1 Probleme und Fragestellungen
- E6 Modelle
- K3 Präsentation

Inhaltliche Schwerpunkte:

- Leistungen der Netzhaut
- Neuronale Informationsverarbeitung und Grundlagen der Wahrnehmung 2

Basiskonzepte:

System: Neuron, Membran, Ionenkanal, Synapse, Gehirn, Rezeptor

Struktur und Funktion: Natrium-Kalium Pumpe, Potentiale, Synapse, Neurotransmitter, Fototransduktion, Second Messenger, Reaktionskaskade

<p>Die SchülerInnen</p> <p>erläutern den Aufbau und die Funktion der Netzhaut unter den Aspekten der Farb- und Kontrastwahrnehmung (UF3, UF4)</p> <p>stellen die Veränderung der Membranspannung an Lichtsinneszellen anhand von Modellen dar und beschreiben die Bedeutung des second messengers und der Reaktionskaskade bei der Fototransduktion (E6, E1)</p> <p>stellen den Vorgang von der durch einen Reiz ausgelösten Erregung von Sinneszellen bis zur Entstehung des Sinneseindrucks bzw. der Wahrnehmung im Gehirn unter Verwendung fachspezifischer Darstellungsformen in Grundzügen dar (K1, K3)</p>	
--	--

Unterrichtsvorhaben 7 (IF 4 Neurobiologie) Stundenzahl: ca. 13 x 45 Minuten	
<p><u>Thema:</u> Aspekte der Hirnforschung</p> <p><u>Kontext:</u> Welche Faktoren beeinflussen unser Gehirn?</p> <p><u>Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • UF4 Vernetzung • K2 Recherche • K3 Präsentation • B1 Kriterien • B2 Entscheidungen • B3 Werte und Normen • B4 Möglichkeiten und Grenzen <p><u>Inhaltliche Schwerpunkte:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Plastizität und Lernen • Methoden der Neurobiologie 2 	
<p><u>Basiskonzepte:</u> <i>System:</i> Gehirn, Neuron, Synapse, Rezeptor <i>Entwicklung:</i> Neuronale Plastizität</p>	
<p>Die SchülerInnen...</p> <p>stellen Möglichkeiten und Grenzen bildgebender Verfahren zur Anatomie und</p>	

zur Funktion des Gehirns (PET und fMRT) gegenüber und bringen diese mit der Erforschung von Gehirnabläufen in Verbindung (UF4, UF1, B4)

erklären den Begriff der Plastizität anhand geeigneter Modelle und leiten die Bedeutung für ein lebenslanges Lernen ab (E6, UF4)

stellen aktuelle Modellvorstellungen zum Gedächtnis auf anatomisch-physiologischer Ebene dar (K3, B1)

recherchieren und präsentieren aktuelle wissenschaftliche Erkenntnisse zu einer degenerativen Erkrankung (K2, K3)

2.2 Grundsätze der fachmethodischen und fachdidaktischen Arbeit

Die Lernenden stehen als Individuen mit jeweils besonderen Fähigkeiten, Stärken und Interessen im Mittelpunkt unserer unterrichtlichen Arbeit. Unseren Leitlinien folgend legen wir großen Wert auf Gemeinsamkeit im Schul- und Lernalltag. Gemeinsam den Schüler*innen erarbeiten wir biologische Themen, knüpfen an ihr Vorwissen und ihre Interessen an. Vermittlung von methodischen Grundfertigkeiten und Grundwissen mit dem Ziel einer fachlichen Qualifizierung die die Schüler*innen schließlich in die Lage versetzt sich aktiv an der Diskussion biologischer Themen beteiligen und an gesellschaftlicher Kommunikation und Meinungsbildung im Rahmen ihrer Allgemeinbildung teilzuhaben.

In unserem Unterricht folgen wir folgenden fachmethodischen und fachdidaktischen Grundsätzen:

Strukturierung und Vernetzung von Wissen und Konzepten

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

Lehren und Lernen in sinnstiftenden Kontexten

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

Einbindung von Experimenten und Untersuchungen

- Verdeutlichung der verschiedenen Funktionen von Experimenten in den Naturwissenschaften und des Zusammenspiels zwischen Experiment und konzeptionellem Verständnis
- überlegter und zielgerichteter Einsatz von Experimenten: Einbindung in Erkenntnisprozesse und in die Klärung von Fragestellungen
- schrittweiser und systematischer Aufbau von der reflektierten angeleiteten Arbeit hin zur Selbstständigkeit bei der Planung, Durchführung und Auswertung von Untersuchungen
- wenn möglich, authentische Begegnung mit dem lebendigen Objekt (z. B. durch Realobjekte im Unterricht) und Aufbau einer unmittelbaren Beziehung zur Natur z. B. auch durch Unterrichtsgänge und Exkursionen (z.B. Schülerlabor, Stadtwald, Zoo, Niepkühlen, Neandertalmuseum)
- Entwicklung der Fähigkeiten zur Dokumentation der Experimente und Untersuchungen (Versuchsprotokoll) in Absprache mit den Fachkonferenzen der anderen naturwissenschaftlichen Fächer

Individuelle Förderung

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

- Einsatz von digitalen Medien und Werkzeugen zur Verständnissförderung und zur Unterstützung und Individualisierung des Lernprozesses
- Beachtung von Aspekten der Sprachsensibilität bei der Erstellung von Materialien
- unterstützende zusätzliche Maßnahmen bei Lernschwierigkeiten
herausfordernde zusätzliche Angebote für besonders leistungsstarke Schülerinnen und Schüler

Kooperation

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

2.3 Grundsätze zur Leistungsbewertung

Grundlagen der Vereinbarungen zur Leistungsbewertung sind sind § 48 SchulG, § 6 APO-S I, die Angaben in Kapitel 3 *Lernerfolgsüberprüfung und Leistungsbewertung* des Kernlehrplans SI bzw. § 13 APO-GOST und die Angaben in Kapitel 3 *Lernerfolgsüberprüfung und Leistungsbewertung* des Kernlehrplans SII.

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

Grundsätzliche Absprachen:

Erbrachte Leistungen werden auf der Grundlage transparenter Ziele und Kriterien in allen Kompetenzbereichen benotet und den Schüler*innen darauf bezugnehmend rückgemeldet. Auf dieser Basis sollen die Schülerinnen und Schüler ihre Leistungen zunehmend selbstständig einschätzen können. Die individuelle Rückmeldung vermeidet eine reine Defizitorientierung und stellt die Stärkung und die Weiterentwicklung vorhandener Fähigkeiten in den Vordergrund.

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

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

2.3.1 Leistungsbewertung in Erprobungsstufe und Sekundarstufe I

Beurteilungsbereich Sonstige Mitarbeit:

Beurteilungsgrundlagen

Die Leistungen im Unterricht werden auf der Grundlage einer kriteriengeleiteten, systematischen Beobachtung von Unterrichtshandlungen beurteilt.

Weitere Anhaltspunkte für Beurteilungen lassen sich mit kurzen schriftlichen Lernerfolgsüberprüfungen zu stark eingegrenzten fachlichen Zusammenhängen gewinnen.

Jede Lehrkraft wählt ein möglichst breites Spektrum an unterschiedlichen Überprüfungsformen gemäß Kernlehrplan Kapitel 4 aus.

Kriterien der Leistungsbeurteilung

Die folgenden Kriterien gelten allgemein und sollten in ihrer gesamten Breite für Leistungsbeurteilungen berücksichtigt werden:

- die inhaltliche Geschlossenheit und sachliche Richtigkeit sowie die Angemessenheit fachtypischer qualitativer und quantitativer Darstellungen bei Erklärungen, beim Argumentieren und beim Lösen von Aufgaben,
- die zielgerechte Auswahl und konsequente Anwendung von Verfahren beim Planen, Durchführen und Auswerten von Experimenten und bei der Nutzung von Modellen,
- die Genauigkeit und Zielbezogenheit beim Analysieren, Interpretieren und Erstellen von Texten, Graphiken oder Diagrammen,
- die Qualität, Kontinuität, Komplexität und Originalität von Beiträgen zum Unterricht (z. B. beim Generieren von Fragestellungen und Begründen von Ideen und Lösungsvorschlägen, Darstellen, Argumentieren, Strukturieren und Bewerten von Zusammenhängen),
- die Vollständigkeit und die inhaltliche und formale Qualität von Lernprodukten (z. B. Protokolle, Materialsammlungen, Hefte, Mappen, Portfolios, Lerntage-bücher, Dokumentationen, Präsentationen, Lernplakate, Funktionsmodelle),
- Lernfortschritte im Rahmen eigenverantwortlichen, schüleraktiven Handelns (z. B. Vorbereitung und Nachbereitung von Unterricht, Lernaufgabe, Referat, Rollenspiel, Befragung, Erkundung, Präsentation),

- die Qualität von individuellen Beiträgen zum Erfolg gemeinsamer Gruppenarbeiten.

Abspraken zur Gewichtung von Teilleistungen bei der Bildung der Zeugnisnote:
Individuelle Eintragungen gemäß den Vereinbarungen der Schule

Verfahren der Leistungsrückmeldung und Beratung:

Eine Rückmeldung zum erreichten Lernstand sollte einmal pro Quartal erfolgen. Formen sind z.B. Schülergespräch, individuelle Beratung, schriftliche Hinweise und Kommentare (Selbst-)Evaluationsbögen; Gespräche beim Elternsprechtag

2.3.2 Leistungsbewertung in der Sekundarstufe II

Folgende Merkmale kennzeichnen den Biologieunterricht in der Sekundarstufe II (In diesem Zusammenhang beziehen sich die Grundsätze 1 bis 14 auf fächerübergreifende Aspekte, die Grundsätze 15 bis 25 sind fachspezifisch angelegt.)

Überfachliche Grundsätze:

- 1.) Geeignete Problemstellungen zeichnen die Ziele des Unterrichts vor und bestimmen die Struktur der Lernprozesse.
- 2.) Inhalt und Anforderungsniveau des Unterrichts entsprechen dem Leistungsvermögen der Lerner.
- 3.) Die Unterrichtsgestaltung ist auf die Ziele und Inhalte abgestimmt.
- 4.) Medien und Arbeitsmittel sind lernernah gewählt.
- 5.) Die Schülerinnen und Schüler erreichen einen Lernzuwachs.
- 6.) Der Unterricht fördert und fordert eine aktive Teilnahme der Lerner.
- 7.) Der Unterricht fördert die Zusammenarbeit zwischen den Lernenden und bietet ihnen Möglichkeiten zu eigenen Lösungen.
- 8.) Der Unterricht berücksichtigt die individuellen Lernwege der einzelnen Lerner.
- 9.) Die Lerner erhalten Gelegenheit zu selbstständiger Arbeit und werden dabei unterstützt.
- 10.) Der Unterricht fördert strukturierte und funktionale Einzel-, Partner- bzw. Gruppenarbeit sowie Arbeit in kooperativen Lernformen.
- 11.) Der Unterricht fördert strukturierte und funktionale Arbeit im Plenum.
- 12.) Die Lernumgebung ist vorbereitet; der Ordnungsrahmen wird eingehalten.
- 13.) Die Lehr- und Lernzeit wird intensiv für Unterrichtszwecke genutzt.
- 14.) Es herrscht ein positives pädagogisches Klima im Unterricht.

Fachliche Grundsätze:

- 15.) Der Biologieunterricht orientiert sich an den im gültigen Kernlehrplan ausgewiesenen, obligatorischen Kompetenzen.
- 16.) Der Biologieunterricht ist problemorientiert und an Unterrichtsvorhaben und Kontexten ausgerichtet.
- 17.) Der Biologieunterricht ist lerner- und handlungsorientiert.

- 18.) Der Biologieunterricht ist kumulativ, d.h. er knüpft an die Vorerfahrungen und das Vorwissen der Lernenden an und ermöglicht das Erlernen von neuen Kompetenzen.
- 19.) Der Biologieunterricht fördert vernetzendes Denken und zeigt dazu eine über die verschiedenen Organisationsebenen bestehende Vernetzung von biologischen Konzepten und Prinzipien mithilfe von Basiskonzepten auf.
- 20.) Der Biologieunterricht folgt dem Prinzip der Exemplarizität und gibt den Lernenden die Gelegenheit, Strukturen und Gesetzmäßigkeiten möglichst anschaulich in den ausgewählten Problemen zu erkennen.
- 21.) Der Biologieunterricht bietet nach Produkt-Erarbeitungsphasen immer auch Phasen der Metakognition, in denen zentrale Aspekte von zu erlernenden Kompetenzen reflektiert werden.
- 22.) Der Biologieunterricht ist in seinen Anforderungen und im Hinblick auf die zu erreichenden Kompetenzen für die Lerner transparent.
- 23.) Im Biologieunterricht werden Diagnoseinstrumente zur Feststellung des jeweiligen Kompetenzstandes der Schülerinnen und Schüler durch die Lehrkraft, aber auch durch den Lerner selbst eingesetzt.
- 24.) Der Biologieunterricht bietet immer wieder auch Phasen der Übung.
- 25.) Der Biologieunterricht bietet die Gelegenheit zum selbstständigen Wiederholen und Aufarbeiten von verpassten Unterrichtsstunden. Hierzu ist ein (geschlossener) virtueller Arbeitsraum auf der Lernplattform lo-net2 angelegt, in dem sowohl Protokolle und eine Linkliste mit „guten Internetseiten“ als auch die im Kurs verwendeten Arbeitsblätter bereitgestellt werden.

Die Grundsätze der Leistungsbewertung werden den Schülerinnen und Schülern sowie deren Erziehungsberechtigten zu Beginn jedes Schuljahres bzw. Bewertungszeitraumes transparent gemacht.⁴

Im Kurssystem der gymnasialen Oberstufe ergibt sich die jeweilige Kursabschlussnote in einem Kurs mit schriftlichen Arbeiten (Klausuren) aus den Leistungen im Beurteilungsbereich „Schriftliche Arbeiten/Klausuren“ (§ 14 APO-GOst) und den Leistungen im Beurteilungsbereich „Sonstige Leistungen im Unterricht/Sonstige Mitarbeit“ (§ 15APO-GOst).

Die Kursabschlussnote wird gleichwertig aus den Endnoten beider Beurteilungsbereiche gebildet. Eine rein rechnerische Bildung der Kursabschlussnote ist unzulässig, vielmehr ist die Gesamtentwicklung der Schülerin oder des Schülers im Kurshalbjahr zu berücksichtigen. Bei Kursen ohne Klausuren ist die Endnote im Beurteilungsbereich „Sonstige Leistungen im Unterricht/Sonstige Mitarbeit“ die Kursabschlussnote.

Dabei bezieht sich die Leistungsbewertung insgesamt auf die im Zusammenhang mit den im Unterricht erworbenen Kompetenzen und nutzt unterschiedliche Formen der Lernerfolgsüberprüfung.

Sonstige Leistungen im Unterricht/Sonstige Mitarbeit

Im Verlauf der gymnasialen Oberstufe wird auch in diesem Beurteilungsbereich sichergestellt, dass Formen, die im Rahmen der Abiturprüfungen – insbesondere

⁴Am Ende eines jeden Schulhalbjahres erhalten die Schülerinnen und Schüler eine Zeugnisnote gemäß § 48 SchG, die Auskunft darüber gibt, inwieweit ihre Leistungen im Halbjahr den im Unterricht gestellten Anforderungen entsprochen haben. In die Note gehen alle im Zusammenhang mit dem Unterricht erbrachten Leistungen ein.

in den mündlichen Prüfungen – von Bedeutung sind, frühzeitig vorbereitet und angewendet werden.

Zu den Bestandteilen der „Sonstigen Leistungen im Unterricht/Sonstigen Mitarbeit“ zählen u.a. unterschiedliche Formen der selbstständigen und kooperativen Aufgabenerfüllung, Beiträge zum Unterricht, von der Lehrkraft abgerufene Leistungsnachweise wie z. B. die schriftliche Übung, von der Schülerin oder dem Schüler vorbereitete, in abgeschlossener Form eingebrachte Elemente zur Unterrichtsarbeit, die z. B. in Form von Präsentationen, Protokollen, Referaten und Portfolios möglich werden. Eine erfolgreiche Teilnahme an biologischen Wettbewerben sollte angemessen berücksichtigt werden. Schülerinnen und Schüler bekommen durch die Verwendung einer Vielzahl von unterschiedlichen Überprüfungsformen vielfältige Möglichkeiten, ihre eigene Kompetenzentwicklung darzustellen und zu dokumentieren. Der Bewertungsbereich „Sonstige Leistungen im Unterricht/Sonstige Mitarbeit“ erfasst die im Unterrichtsgeschehen durch mündliche, schriftliche und ggf. praktische Beiträge sichtbare Kompetenzentwicklung der Schülerinnen und Schüler. Der Stand der Kompetenzentwicklung in der „Sonstigen Mitarbeit“ wird sowohl durch Beobachtung während des Schuljahres (Prozess der Kompetenzentwicklung) als auch durch punktuelle Überprüfungen (Stand der Kompetenzentwicklung) festgestellt.

Das Anfertigen von Hausaufgaben gehört nach § 42 (3) zu den Pflichten der Schülerinnen und Schüler. Unterrichtsbeiträge auf der Basis der Hausaufgaben können zur Leistungsbewertung herangezogen werden.

Beurteilungsbereich Klausuren

Einführungsphase:

Pro Halbjahr wird eine Klausur (Dauer: 90 Minuten) geschrieben.

Qualifikationsphase 1

Es werden zwei Klausuren pro Halbjahr (je 135 Minuten im Grundkurs und je 180 Minuten im Leistungskurs) geschrieben, wobei in einem Fach die erste Klausur im 2. Halbjahr durch eine Facharbeit ersetzt werden kann bzw. muss.

Qualifikationsphase 2

Im ersten Halbjahr werden zwei Klausuren pro Halbjahr (135 Minuten im Grundkurs und je 180 Minuten im Leistungskurs) geschrieben.

Diejenigen, die Biologie als schriftliches Abiturfach gewählt haben, schreiben im zweiten Halbjahr eine Klausur, die – was den formalen Rahmen angeht – unter Abiturbedingungen geschrieben wird (180 Minuten im Grundkurs und je 255 Minuten im Leistungskurs).

Die Leistungsbewertung in den Klausuren wird mit Blick auf die schriftliche Abiturprüfung mit Hilfe eines Kriterienrasters („Erwartungshorizont“) durchgeführt, welches neben den inhaltsbezogenen Teilleistungen auch darstellungsbezogene Leistungen ausweist. Dieses Kriterienraster wird in gekürzter Form den korrigierten Klausuren beigelegt und Schülerinnen und

Schülern auf diese Weise transparent gemacht.

Für die Beurteilung von Klausuren gelten die folgenden Richtwerte für die Bewertungsstufen:

Erbrachter Anteil der gestellten Anforderungen in %	Bewertung in der EF	Bewertung in der Q
ab 95	1+	15
ab 90	1	14
ab 85	1-	13
ab 80	2+	12
ab 75	2	11
ab 70	2-	10
ab 65	3+	9
ab 60	3	8
ab 55	3-	7
ab 50	4+	6
ab 45	4	5
ab 40	4-	4
ab 33	5+	3
ab 27	5	2
Ab 20	5-	1
Unter 20	6	0

In Klausuren wird neben der Verdeutlichung des fachlichen Verständnisses auch die Darstellungsleistung berücksichtigt. Gehäufte Verstöße gegen die sprachliche Richtigkeit führen zu einer Absenkung der Note gemäß APO-GOST.

Grundsätze der Leistungsrückmeldung und Beratung

Für Präsentationen, Arbeitsprotokolle, Dokumentationen und andere Lernprodukte der sonstigen Mitarbeit erfolgt eine Leistungsrückmeldung, bei der inhalts- und darstellungsbezogene Kriterien angesprochen werden. Hier werden zentrale Stärken als auch Optimierungsperspektiven für jede Schülerin bzw. jeden Schüler hervorgehoben.

Die Leistungsrückmeldungen bezogen auf die mündliche Mitarbeit erfolgt auf Nachfrage der Schülerinnen und Schüler außerhalb der Unterrichtszeit, spätestens aber in Form von mündlichem Quartalsfeedback oder Eltern-/Schülersprechtagen. Auch hier erfolgt eine individuelle Beratung im Hinblick auf Stärken und Verbesserungsperspektiven.

Für jede mündliche Abiturprüfung (im 4. Fach oder bei Abweichungs- bzw. Bestehensprüfungen im 1. bis 3. Fach) wird ein Kriterienraster für den ersten und zweiten Prüfungsteil vorgelegt, aus dem auch deutlich die Kriterien für eine gute und eine ausreichende Leistung hervorgeht.

Qualifikationsphase und Abitur

Am Ende der Qualifikationsphase haben sich die SchülerInnen mit allen abiturrelevanten Inhalten auseinandergesetzt. Neben den hier angegebenen Inhaltsfeldern und den dazugehörigen konkretisierten Kompetenzerwartungen sind für jeden Abiturjahrgang Fokussierungen vorgegeben. Dabei handelt es sich um Inhalte, die an allen Schulen in NRW verbindlich behandelt werden müssen. Diese können auf der Seite des Schulministeriums eingesehen werden. Ausdrücklich weisen wir darauf hin, dass in der Abiturprüfung alle Kompetenzen vorausgesetzt werden und somit alle übergeordneten Kompetenzen (inhaltsfeldübergreifend) und alle konkretisierten Kompetenzen mit allen ihren inhaltlichen Schwerpunktsetzungen obligatorisch sind.

2.4 Lehr- und Lernmittel

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

Aktuell wird die Einführung eines neuen Lehrwerks für alle Jahrgänge diskutiert.

Jahrgangsstufe	Lehrwerk
5	Westermann: Bioskop 5/6 Ausgabe 2008
6	Westermann: Bioskop 5/6 Ausgabe 2008
8	Westermann: Bioskop 7-9 Ausgabe 2009
10	Westermann: Bioskop 7-9 Ausgabe 2009
Sekundarstufe II	Schroedel: Linder Biologie Ausgabe 2010

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

bsv: Nautilus 5/6 Ausgabe 2008

Klett: Markl Biologie Oberstufe Ausgabe 2010

Fachliteratur und didaktische Literatur: siehe Inventarliste der Fachbibliothek

3. Entscheidungen zu fach- und unterrichtsübergreifenden Fragen

Die Fachschaften der naturwissenschaftlichen Fächer nutzen Synergien (vgl. Unterrichtsvorhaben) und unterstützen sich gegenseitig in der unterrichtlichen Arbeit.

Medienkompetenzrahmen

Die Zuordnung der Inhalte des Medienkompetenzrahmens im Fach Biologie sind der Liste der Unterrichtsvorhaben zu entnehmen.

Zusammenarbeit mit außerschulischen Kooperationspartnern

Die Mitglieder der Fachschaft Biologie nutzen die Angebote der o.g. außerschulischen Kooperationspartner und besuchen, wenn es dem Unterrichtsgegenstand angemessen und terminlich möglich ist außerschulische Lernorte. Sie tauschen sich zu Beginn des Schuljahres über diese Veranstaltungen aus und geben Feedback über Chancen und Möglichkeiten, die diese eröffnen.

Kooperation Gesundheitserziehung

Die Projekte finden in den jeweiligen Jahrgangsstufen außerhalb des Biologieunterrichts statt, werden aber dort aufgegriffen, vor- und nachbereitet. Frau Jochims organisiert und koordiniert diese Projekte.

Jahrgangsstufe	Projekt
6	Projekt zur Entwicklung und Veränderung des Körpers in der Pubertät, Hygiene in geschlechtsdifferenzierten Gruppen
8	Workshop zur Prävention von HIV/AIDS und anderen sexuell übertragbaren Infektionen
9	Präventionsveranstaltungen zum Thema Alkohol, Cannabis und andere illegale Drogen Elternabend

Kooperationspartner

- Frau Dr. Mittag (Ärztliche Gesellschaft zur Gesundheitsförderung der Frau)
- Frau Wiese AIDS-Hilfe Krefeld
- Frau Helten AIDS-Hilfe Krefeld
- Frau Siebers – Steiner pro familia Krefeld
- Herr Grothus Kommissariat Vorbeugung
- Herr Dückers Caritas-Beratungsstelle zur Sucht- und Drogenprävention

4. Qualitätssicherung

In regelmäßigen Abständen evaluiert die Fachschaft die Umsetzung des schulinternen Curriculums und aktualisiert wo notwendig Unterrichtsvorhaben.

Die Mitglieder der Fachschaft bilden sich regelmäßig fort und tauschen sich über Inhalte erfolgter Fortbildungen aus. Das schulinterne Curriculum stellt keine starre Größe dar, sondern ist als „dynamisches Dokument“ zu betrachten. Dementsprechend sind die Inhalte stetig zu überprüfen, um ggf. Modifikationen vornehmen zu können. Die Fachkonferenz trägt durch diesen Prozess zur Qualitätsentwicklung und damit zur Qualitätssicherung des Faches bei.

Maßnahmen der fachlichen Qualitätssicherung:

Das Fachkollegium überprüft kontinuierlich, inwieweit die im schulinternen Lehrplan vereinbarten Maßnahmen zum Erreichen der im Kernlehrplan vorgegebenen Ziele geeignet sind. Dazu dienen der regelmäßige Austausch sowie die gemeinsame Konzeption von Unterrichtsmaterialien, welche mehrfach erprobt, bezüglich ihrer Wirksamkeit beurteilt und gegebenenfalls überarbeitet und ausdifferenziert werden. In diesem Zusammenhang wird auch angestrebt, Diagnosewerkzeuge zu erstellen, um den Kompetenzerwerb gemeinsam mit den Schülerinnen und Schülern zu überprüfen. Kolleginnen und Kollegen der Fachschaft (ggf. auch die gesamte Fachschaft) nehmen regelmäßig an Fortbildungen teil, um fachliches Wissen zu aktualisieren und pädagogische sowie didaktische Handlungsalternativen zu vertiefen. Zudem werden die Erkenntnisse und Materialien aus fachdidaktischen Fortbildungen und Implementationen zeitnah in der Fachgruppe vorgestellt und für alle verfügbar gemacht.

Feedback von Schülerinnen und Schülern wird als wichtige Informationsquelle zur Qualitätsentwicklung des Unterrichts angesehen und kann z.B. über SEFU geschehen.

Evaluation:

Eine Evaluation des schulinternen Lehrplans erfolgt jährlich. In den Dienstbesprechungen der Fachgruppe zu Schuljahresbeginn werden die Erfahrungen des vorangehenden Schuljahres ausgewertet und diskutiert sowie eventuell notwendige Konsequenzen formuliert. Die vorliegende Checkliste wird als Instrument einer solchen Bilanzierung genutzt. Die Ergebnisse dienen der/dem Fachvorsitzenden zur Rückmeldung an die Schulleitung und u.a. an den/die Fortbildungsbeauftragte, außerdem sollen wesentliche

Tagesordnungspunkte und Beschlussvorlagen der Fachkonferenz daraus abgeleitet werden.

Checkliste zur Evaluation des schulinternen Lehrplans

Zielsetzung: Der schulinterne Lehrplan ist als „dynamisches Dokument“ zu sehen.

Dementsprechend sind die dort getroffenen Absprachen stetig zu überprüfen, um ggf. Modifikationen vornehmen zu können. Die Fachschaft trägt durch diesen Prozess zur Qualitätsentwicklung und damit zur Qualitätssicherung des Faches bei.

Prozess: Die Überprüfung erfolgt jährlich. Zu Schuljahresbeginn werden die Erfahrungen des vergangenen Schuljahres in Fachdienstbesprechungen ausgetauscht, bewertet und eventuell notwendige Konsequenzen formuliert.

Die Checkliste dient dazu, mögliche Probleme und einen entsprechenden Handlungsbedarf in der fachlichen Arbeit festzustellen und zu dokumentieren, Beschlüsse der Fachkonferenz zur Fachgruppenarbeit in übersichtlicher Form festzuhalten sowie die Durchführung der Beschlüsse zu kontrollieren und zu reflektieren. Die Liste wird als externe Datei regelmäßig überarbeitet und angepasst. Sie dient auch dazu, Handlungsschwerpunkte für die Fachgruppe zu identifizieren und abzusprechen.

Handlungsfelder		Handlungsbedarf	verantwortlich	zu erledigen bis
<i>Ressourcen</i>				
räumlich	Unterrichtsräume			
	Bibliothek			
	Computer- raum			
	Raum für Fachteam- arbeit			
	...			
materiell/ sachlich	Lehrwerke			
	Fachzeit- schriften			
	Geräte/ Me- dien			
	...			
<i>Kooperation bei Unterrichtsvorhaben</i>				
<i>Leistungsbewertung/ Leistungsdiagnose</i>				
<i>Exkursionen</i>				
<i>Fortbildung</i>				
<i>Fachspezifischer Bedarf</i>				
<i>Fachübergreifender Be- darf</i>				

