

Schulinterner Lehrplan (SILP)

**zum Kernlehrplan für die Sekundarstufen I (G8) und II
für**

die gymnasiale Oberstufe

am Vestischen Gymnasium Kirchhellen

Biologie

(in der Fassung vom Februar 2021)

Inhalt

1 Rahmenbedingungen der fachlichen Arbeit	4
2 Entscheidungen zum Unterricht	7
3 Unterrichtsvorhaben	8
3.1 Übersichtsraster Unterrichtsvorhaben Sekundarstufe I	8
Klasse 5	8
Klasse 6	12
Klasse 9	17
3.2 Konkretisierte Unterrichtsvorhaben Sekundarstufe I	19
Jahrgangsstufe 5.1.1 Inhaltsfeld: Vielfalt von Lebewesen	19
Jahrgangsstufe 5.2.2 Inhaltsfeld: Bau und Leistungen des menschlichen Körpers	26
Jahrgangsstufe 6.1.1 Inhaltsfeld: Angepasstheit von Pflanzen und Tieren im Jahresverlauf	32
Jahrgangsstufe 6.2.1 Inhaltsfeld: Überblick und Vergleich von Sinnesorganen des Menschen	37
Jahrgangsstufe 6.2.2 Inhaltsfeld: Überblick und Vergleich von Sinnesorganen des Menschen	39
Jahrgangsstufe 6.2.3 Inhaltsfeld: Sexualerziehung	41
(Es gelten die Richtlinien zur Sexualerziehung!)	41
Jahrgangsstufe 7.2.1 Inhaltsfeld: Energiefluss und Stoffkreisläufe	49
Jahrgangsstufe 7.2.3 Inhaltsfeld: Kommunikation und Regulation	56
Jahrgangsstufe 9.1.1 Inhaltsfeld: Individualentwicklung des Menschen	59
Jahrgangsstufe 9.1.3 Inhaltsfeld: Grundlagen der Vererbung	64
Jahrgangsstufe 9.1.4 Inhaltsfeld: Grundlagen der Vererbung	66
Jahrgangsstufe 9.1.5 Inhaltsfeld: Sexualerziehung	69
3.3 Übersichtsraster Unterrichtsvorhaben Sekundarstufe II	73
Einführungsphase	73
Qualifikationsphase (Q1) – GRUNDKURS	76
Qualifikationsphase (Q2) – GRUNDKURS	80
Qualifikationsphase (Q1) – LEISTUNGSKURS	83
Qualifikationsphase (Q2) – LEISTUNGSKURS	87
3.4 Konkretisierte Unterrichtsvorhaben	91
Einführungsphase	91
Grundkurs – Q 1	120
Grundkurs – Q 2	140
Leistungskurs – Q 1	157

Leistungskurs – Q 2.....	183
4 Grundsätze der fachmethodischen und fachdidaktischen Arbeit	209
5 Grundsätze der Leistungsbewertung und Leistungsrückmeldung	210
Beurteilungsbereich: Sonstige Mitarbeit im Präsenzunterricht.....	210
Beurteilungsbereich: Sonstige Mitarbeit im Distanzunterricht	211
Beurteilungsbereich: Klausuren	212
Grundsätze der Leistungsrückmeldung und Beratung	213
6 Lehr- und Lernmittel	214
7 Entscheidungen zu fach- und unterrichtsübergreifenden Fragen	216
8 Qualitätssicherung und Evaluation.....	217

1 Rahmenbedingungen der fachlichen Arbeit

Das Vestische Gymnasium Kirchhellen befindet sich eher in einer Randlage der Stadt Bottrop, dafür jedoch zentral innerhalb des Ortsteils Kirchhellen. Darüber hinaus bestehen gute Verkehrsanbindungen beispielsweise nach Dorsten, Oberhausen oder Essen. Exkursionen können in innerhalb Bottrops, im weiteren Ruhrgebiet, teilweise aber auch im Münsterland und im Rheinland mit dem öffentlichen Nahverkehr durchgeführt werden.

Die biologische Station „Heidhof“ lässt sich von der Schule aus innerhalb von ca. 20-30 Minuten mit dem Fahrrad erreichen.

Das Schulgebäude verfügt über drei Biologiefachräume. In der Sammlung sind in ausreichender Anzahl regelmäßig gewartete Lichtmikroskope und Fertigpräparate zu verschiedenen Zell- und Gewebetypen vorhanden. Zudem verfügt die Sammlung über eine Auswahl verschiedener Modelle, beispielsweise verschiedene Schädelnachbildungen und ein DNA-Modell. Die Fachkonferenz Biologie stimmt sich bezüglich in der Sammlung vorhandener Gefahrstoffe mit der dazu beauftragten Lehrkraft der Schule ab.

In der Schule gibt es ein Selbstlernzentrum, in dem insgesamt fünf internetfähige Computer stehen, die für Rechercheaufträge genutzt werden können. Für größere Projekte stehen auch zwei Computerarbeitsräume mit jeweils mindestens 15 Computern zur Verfügung, die für den Fachunterricht reserviert werden können. Außerdem ist die webbasierte Lern- und Arbeitsplattform „moodle“ eingerichtet. Die Schule verfügt über eine Netzwerkfestplatte, auf die von Schülerinnen und Schülern und von Lehrerinnen und Lehrern sowohl von den Rechnern in der Schule als auch von zu Hause aus zugegriffen werden kann.

Die Lehrerbesetzung und die übrigen Rahmenbedingungen der Schule ermöglichen einen ordnungsgemäßen laut Stundentafel der Schule vorgesehen Biologieunterricht.

Für das Schuljahr 2014/2015 hat die Schulkonferenz eine Veränderung der Stundentaktung beschlossen. Zunächst für den Probezeitraum von einem Jahr werden Unterrichtseinheiten von 67,5 Minuten eingeführt. Für den Nachmittagsunterricht und die Leistungskurse in der Sekundarstufe II sind Sonderregelungen vorgesehen, die teilweise 90-minütige Unterrichtseinheiten ausweisen. Der Probezeitraum wurde im Frühjahr 2015 um ein Jahr bis 2016 verlängert. Am 02.06.2016 wurde von der Schulkonferenz die Fortführung des Stundenrasters mehrheitlich beschlossen.

In der Oberstufe befinden sich durchschnittlich ca. 70 Schülerinnen und Schüler in jeder Stufe. Das Fach Biologie ist in der Einführungsphase in der Regel mit zwei bis drei Grundkursen vertreten. In der Qualifikationsphase können auf Grund der Schülerwahlen in der Regel zwei Grundkurse und ein Leistungskurs gebildet werden.

Die Verteilung der Wochenstundenzahlen in der Sekundarstufe I und II ist wie folgt. Angegeben sind jeweils die Unterrichtseinheiten mit 67,5 Minuten Dauer:

Jg.	Fachunterricht von 5 bis 6
5	BI (1)
6	BI (1)
	Fachunterricht von 7 bis 9
7	BI (2)
8	BI (0)
9	BI (1 1/3 im ersten Halbjahr; 1 im zweiten Halbjahr)
	Fachunterricht in der EPh und in der QPH
10	BI (2)
11	BI (2/3)
12	BI (2/3)

In nahezu allen Unterrichtsvorhaben der Sekundarstufe I wird den Schülerinnen und Schülern die Möglichkeit gegeben, Schülerexperimente durchzuführen; diese Unterrichtspraxis wird, wo es möglich erscheint, in der Sekundarstufe II fortgeführt. Insgesamt werden überwiegend kooperative, die Selbstständigkeit des Lernalters fördernde Unterrichtsformen genutzt, sodass ein individualisiertes Lernen in der Sekundarstufe II kontinuierlich unterstützt wird.

Um die Qualität des Unterrichts nachhaltig zu entwickeln, vereinbart die Fachkonferenz vor Beginn jedes Schuljahres neue unterrichtsbezogene Entwicklungsziele. Aus diesem Grunde wird am Ende des Schuljahres überprüft, ob die bisherigen Entwicklungsziele weiterhin gelten und ob Unterrichtsmethoden, Diagnoseinstrumente und Fördermaterialien ersetzt oder ergänzt werden sollen. Nach Veröffentlichung des neuen Kernlehrplans steht dessen unterrichtliche Umsetzung im Fokus. Hierzu werden sukzessive exemplarisch konkretisierte Unterrichtsvorhaben und darin eingebettet Überprüfungsformen entwickelt und erprobt.

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

Ein Leitgedanke des Schulkonzepts ist die Nachhaltigkeit. Dementsprechend nimmt die Schule unter anderem am Aktionstag „Bottrop putzt“ teil. Traditionell nehmen hier die Schülerinnen und Schüler der Jahrgangsstufe 7 teil.

Das vorliegende schulinterne Curriculum entstand als Produkt gemeinsamer Fachschaftsarbeit zwischen dem Frühjahr 2014 und dem Sommer 2015. Die vorläufige Endversion des Gesamtcurriculums wurde in der ersten Fachkonferenz im Schuljahr 2015/2016 verabschiedet werden, nachdem das Teilcurriculum für die Sekundarstufe I und das Teilcurriculum für die Einführungsphase bereits vorher verabschiedet worden waren. Die neu getroffenen Vereinbarungen wurden im laufenden Schuljahr in der Umsetzung erprobt, woraufhin im Dezember 2016 Verbesserungen vorgenommen und aktuellere Bezüge hergestellt wurden. In der weiteren Fachschaftsarbeit sollen auch diese Vereinbarungen immer wieder auf den Prüfstand gestellt werden (siehe Punkt 8).

Bei der Erarbeitung des Curriculums im Schuljahr 2014/15 hatte Herr Lauderbach den Vorsitz der Fachkonferenz inne, die Stellvertretung wurde von Frau Klein wahrgenommen. Seit dem Schuljahr 2015/16 hat Frau Kellermann den Fachvorsitz inne, die Stellvertretung übernimmt Herr Rode.

Folgende Kooperationen bestehen an der Schule:

- Biologische Station Heidhof: Exkursionen
- Institut für Neuro- und Verhaltensbiologie (Münster), bei Verfügbarkeit

2 Entscheidungen zum Unterricht

Die Darstellung der Unterrichtsvorhaben im schulinternen Lehrplan besitzt den Anspruch, sämtliche im Kernlehrplan angeführten Kompetenzen auszuweisen. Dies entspricht der Verpflichtung jeder Lehrkraft, den Lernenden Gelegenheiten zu geben, alle Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans auszubilden und zu entwickeln.

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

Im „Übersichtsraster Unterrichtsvorhaben“ werden die für alle Lehrerinnen und Lehrer gemäß Fachkonferenzbeschluss verbindlichen Kontexte sowie Verteilung und Reihenfolge der Unterrichtsvorhaben dargestellt. Das Übersichtsraster dient dazu, den Kolleginnen und Kollegen einen schnellen Überblick über die Zuordnung der Unterrichtsvorhaben zu den einzelnen Jahrgangsstufen sowie den im Kernlehrplan genannten Kompetenzerwartungen, Inhaltsfeldern und inhaltlichen Schwerpunkten zu verschaffen. Um Klarheit für die Lehrkräfte herzustellen und die Übersichtlichkeit zu gewährleisten, werden in der Kategorie „Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung“ an dieser Stelle nur die übergeordneten Kompetenzerwartungen ausgewiesen, während die konkretisierten Kompetenzerwartungen erst auf der Ebene der möglichen konkretisierten Unterrichtsvorhaben Berücksichtigung finden. Der ausgewiesene Zeitbedarf versteht sich als grobe Orientierungsgröße, die nach Bedarf über- oder unterschritten werden kann.

Die exemplarische Ausgestaltung „möglicher konkretisierter Unterrichtsvorhaben“ besitzt abgesehen von den in der vierten Spalte im Fettdruck hervorgehobenen verbindlichen Fachkonferenzbeschlüssen nur empfehlenden Charakter. Diese dienen vor allem zur standardbezogenen Orientierung, aber auch zur Verdeutlichung von unterrichtsbezogenen fachgruppeninternen Absprachen zu didaktisch-methodischen Zugängen, fächerübergreifenden Kooperationen, Lernmitteln und -orten sowie vorgesehenen Leistungsüberprüfungen. Abweichungen von den vorgeschlagenen Vorgehensweisen bezüglich der konkretisierten Unterrichtsvorhaben sind im Rahmen der pädagogischen Freiheit und eigenen Verantwortung der Lehrkräfte jederzeit möglich. Sicherzustellen bleibt allerdings auch hier, dass im Rahmen der Umsetzung der Unterrichtsvorhaben insgesamt alle Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans Berücksichtigung finden.

Die Fachkonferenz räumt den Fachkolleginnen/Fachkollegen ausdrücklich ein, in Einzelfällen von den im SILP festgelegten Vereinbarungen abzuweichen, wenn die Kompetenzerwartungen erfüllt bleiben. In diesen Fällen wird/werden die Fachkonferenz, insbesondere aber die unterrichtenden Kolleginnen/Kollegen, der Parallelkurse informiert.

3 Unterrichtsvorhaben

3.1 Übersichtsraster Unterrichtsvorhaben Sekundarstufe I

Klasse 5

Inhaltsfeld: Vielfalt von Lebewesen Fachlicher Kontext: Pflanzen und Tiere in verschiedenen Lebensräumen Subkontext: Was lebt in meiner Nachbarschaft?	
1 Die Biologie erforscht das Leben	<ul style="list-style-type: none">• Kennzeichen des Lebendigen• Schritte der naturwissenschaftlichen Erkenntnisgewinnung
2 Wirbeltiere in unserer Nachbarschaft und die Anpassung an ihre Umwelt	<ul style="list-style-type: none">• Überblick über die Wirbeltierklassen• Charakteristische Merkmale und Lebensweisen ausgewählter Organismen, z.B. Maulwurf, Fuchs, Kaninchen, Feldhase, Eichhörnchen• Anpassung von Säugern und Vögeln, z.B. Innenskelett/Außenskelett - Gebissformen und Mundwerkzeuge
3 Vom Wild- zum Nutztier	<ul style="list-style-type: none">• Nutztierhaltung• Züchtung• Tierschutz
4 Samenpflanzen	<ul style="list-style-type: none">• Grundbauplan einer Blütenpflanze• Aufbau einer Blüte (z.B. Tulpe)• Vom Samen zur Pflanze• Bestäubung und Befruchtung bei Pflanzen• Verbreitung von Samen und Früchten• Pflanzen bestimmen
5 Zelle und Fotosynthese	<ul style="list-style-type: none">• Die Zelle als strukturelle Grundeinheit von Organismen



Inhaltsfeld: Vielfalt von Lebewesen Fachlicher Kontext: Pflanzen und Tiere in verschiedenen Lebensräumen Subkontext: Pflanzen und Tiere, die nützen	
5 Vom Wild-zum Nutztier	<ul style="list-style-type: none"> • Beispiel des Hundes • Exemplarische Erarbeitung des Nutzens von Pflanzen und Tieren für die menschliche Ernährung am Beispiel des Rinds und am Beispiel der Kartoffel
Inhaltsfeld: Vielfalt von Lebewesen Fachlicher Kontext: Pflanzen und Tiere in verschiedenen Lebensräumen Subkontext: Naturschutz	
6 Grundzüge der Amphibienbiologie mit	<ul style="list-style-type: none"> • Schwerpunkt Entwicklung • Äußere Befruchtung • Krötenwanderung
Inhaltsfeld: Bau und Leistungen des menschlichen Körpers Fachlicher Kontext: Gesundheitsbewusstes Leben Subkontext: Lecker und gesund	
7 Was wir essen	<ul style="list-style-type: none"> • Nahrungsmittel • Inhaltsstoffe der Nahrung (Bau und Betriebsstoffe; Fette, Proteine, Kohlenhydrate, Ballaststoffe, Mineralstoffe, Vitamine, Wasser) • Verdauungssystem, Weg der Nahrung

Inhaltsfeld: Bau und Leistungen des menschlichen Körpers Fachlicher Kontext: Gesundheitsbewusstes Leben Subkontext: Bewegung – Teamarbeit für den ganzen Körper	
8 Skelett des Menschen	<ul style="list-style-type: none"> • Vergleich mit anderen Skeletten aus der Sammlung • Muskulatur • Herz und Kreislaufsystem • Lunge und Atmung
Inhaltsfeld: Bau und Leistungen des menschlichen Körpers Fachlicher Kontext: Gesundheitsbewusstes Leben Subkontext: Aktiv werden für ein gesundheitsbewusstes Leben	
9 Sport / Bewegung ist wichtig	<ul style="list-style-type: none"> • Gesunde Ernährung / einseitige Ernährung / fast food • Folgen ungesunder Ernährung • Ernährungsstörungen (Anorexie, Bulimie, Adipositas) • Aufbau der Haut und Notwendigkeit von UV-Schutz • Drogen: Nikotin

Klasse 6

Inhaltsfeld: Angepasstheit von Pflanzen und Tieren im Jahresverlauf Fachlicher Kontext: Tiere und Pflanzen im Jahreslauf Subkontext: Ohne Sonne kein Leben	
10 Einführung Mikroskopieren / Ohne Pflanzen kein Leben	<ul style="list-style-type: none">• Anfertigung und Untersuchung einfacher Präparate• Blattaufbau an Modellen• Besonderheit der Pflanzenzelle
Inhaltsfeld: Angepasstheit von Pflanzen und Tieren an die Jahreszeiten Fachlicher Kontext: Tiere und Pflanzen im Jahreslauf Subkontexte: Pflanzen und Tiere – Leben mit den Jahreszeiten / Extreme Lebensräume - Lebewesen aus aller Welt	
11 Blattaustrieb, Knospen, Blattfall / Wie Tiere den Winter überstehen	<ul style="list-style-type: none">• Annuelle Mehrjährige, Holzgewächse• Unterscheidung Gleich- und Wechselwarme• Winterschlaf /-starre /-ruhe an den Beispielen Igel, Eichhörnchen, Frosch• Käfer – Entwicklung• Pinguin oder Eisbär als Beispiel für Tiere in den Polarregionen• Kamel als Beispiel für Wüstentiere
Inhaltsfeld: Überblick und Vergleich von Sinnesorganen des Menschen Fachlicher Kontext: Die Umwelt erleben: die Sinnesorgane Subkontext: Sicher im Straßenverkehr – Sinnesorgane helfen	
12 Bau und Funktion der Bestandteile des Auges	<ul style="list-style-type: none">• Räumliches Sehen• Schutz und Schädigungen der Augen• Typische Situation im Straßenverkehr• Reiz - Reaktionsschema

Inhaltsfeld: Überblick und Vergleich von Sinnesorganen des Menschen Fachlicher Kontext: Die Umwelt erleben: die Sinnesorgane Subkontext: Tiere als Sinnesspezialisten	
13 Kommunikation und Orientierung	<ul style="list-style-type: none"> • Ultraschall bei der Fledermaus • Kommunikation und Orientierung unter Wasser (Delfine)
Inhaltsfeld: Sexualerziehung (Es gelten die Richtlinien zur Sexualerziehung!)	
14 Veränderungen in der Pubertät	<ul style="list-style-type: none"> • Bau und Funktion der Geschlechtsorgane • Paarbindung, Geschlechtsverkehr, Empfängnis, Empfängnisverhütung • Schwangerschaft und Geburt • Entwicklung vom Säugling zum Kleinkind

Klasse 7

Inhaltsfeld: Evolutionäre Entwicklung Fachlicher Kontext: Vielfalt und Veränderung – eine Reise durch die Erdgeschichte Subkontexte: Den Fossilien auf der Spur Lebewesen und Lebensräume – dauernd in Veränderung Vielfalt der Lebewesen als Ressource	
15 Archäopteryx – Fossilfund in der Grube Messel, Entstehung von Fossilien Wirbeltierevolution, Mutation und Selektion, evolutive Anpassungsmechanismen, Einordnung des Menschen in das natürliche System	<ul style="list-style-type: none">• Entstehung von Fossilien und Datierung am Beispiel des Archäopteryx• Einordnung des Archäopteryx in ein Erdzeitalter• Wirbeltiermerkmale und Wirbeltierevolution: Lebensraum, Körperbedeckung, Atmungssystem, Herz – Kreislaufsystem, Wärmehaushalt, Fortpflanzung• Evolution der Nackt- und Bedecktsamer• Einordnung des Archäopteryx als Brückentier, Merkmalsveränderungen als Ausdruck von Mutation und Selektion, evolutive Anpassungsmechanismen (Beispiel: Sinornis-, Archäopteryx- und Huhn skelett)• Unterschied zwischen Mutation und Modifikation• Verschiedene Vogelschnäbel als Anpassung an Nahrung• Einordnung des Menschen in das natürliche System (Vergleich Mensch, Schimpanse)• Frage des Erhalts der Biodiversität im Zusammenhang mit Nutzungsmöglichkeiten der Arten durch den Menschen
Inhaltsfeld: Kommunikation und Regulation Fachlicher Kontext: Erkennen und Reagieren Subkontext: Krankheitserreger erkennen und abwehren	
16 Erreger von Infektionskrankheiten: Bakterien, Viren; Therapie, Verbreitung, Bekämpfung, Humorale und zelluläre Abwehr	<ul style="list-style-type: none">• Erreger von Infektionskrankheiten: Grundaufbau von Bakterien (Pest als Bsp. für Pandemie, weitere Auswahl nach Aktualitätsprinzip)• Viren (Bau, Vermehrung),• Infektionsrisiko, Inkubationszeit, Krankheitsverlauf, Therapie (Auswahl nach

	<p>Aktualitätsprinzip)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einordnung des Malaria-Parasiten als Eucyte (keine Antibiotika!) in Abgrenzung zu Bakterien (Procyte) • Entwicklungskreislauf, Wirts- und Generationswechsel, weltweite Verbreitung (Tourismus) und Problematik der Bekämpfung • Humorale und zelluläre Abwehr • Antigen – Antikörper – Reaktion (Schlüssel – Schloss – Prinzip der Immunantwort) • Aktiv und passive Immunisierung • Nur Definition und Hinweis auf Pollenkalender
<p>Inhaltsfeld: Energiefluss und Stoffkreisläufe Fachlicher Kontext: Regeln der Natur Subkontext: Erkunden eines Ökosystems</p>	
<p>17 Typische Pflanzen im Wald und der Kirchheller Heide, Blütenpflanzen und Pflanzen mit Sporen, abiotische und biotische Faktoren, Waldlebewesen, Photosynthese und Zellatmung, Mikroskopie, Räuber-Beute-Beziehung, Nahrungskette, Nahrungsnetz, Nahrungspyramide, Kohlenstoffkreislauf, Veränderung des Waldes im Jahresverlauf, Eintrag von Stoffen und Einfluss des Menschen</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Historische Entwicklung der Kirchheller Heide • Typische Pflanzen im Wald, Kirchheller Heide • "Vergleich: Blütenpflanzen - Pflanzen mit Sporen" (am Beispiel typischer Moosarten am See, z.B. des Quellmooses, oder am Beispiel von Algen) • Abiotische (Temperatur oder Licht) und biotische Faktoren (Waldlebewesen) • Photosynthese und Zellatmung als Wortgleichung • Mikroskopieren von Blättern • Räuber – Beute - Beziehung an ausgewählten Beispielen • Nahrungskette, Nahrungsnetz, Nahrungspyramide • Bedeutung von Produzenten, Konsumenten und Destruenten im Wald • Kohlenstoffkreislauf • Exkurs: Zusammenleben von Tierverbänden am Beispiel von staatenbildenden Insekten (z.B. Honigbiene oder Ameise) • Veränderung des Waldes im Jahresverlauf • Eintrag von Stoffen durch Einfluss des Menschen

Inhaltsfeld: Energiefluss und Stoffkreisläufe Fachlicher Kontext: Regeln der Natur Subkontext: Treibhauseffekt – die Biosphäre verändert sich	
18 Eintrag organischer Stoffe, Konfliktfeld Freizeitansprüche, Ökonomie und Arten- und Biotopschutz	<ul style="list-style-type: none"> • Problematik der Entenfütterung oder des Eintrags organischer Stoffe • Wassersport, Badesport im Konfliktfeld zwischen Freizeitansprüchen, Ökonomie und Arten- und Biotopschutz • Projekt: Treibhauseffekt – der große Klimaschwindel?
Inhaltsfeld: Kommunikation und Regulation Fachlicher Kontext: Erkennen und reagieren Subkontext: Signale senden, empfangen und verarbeiten	
19 Reiz – Reaktionsschema, Erregungsumwandlung, afferente Nerven, ZNS, efferente Nerven und Effektoren, Erregungsumwandlung, afferente Nerven, ZNS, efferente Nerven und Effektoren, Phasen eines Lernvorganges Herz und Kreislaufsystem Lunge und Atmung	<ul style="list-style-type: none"> • Reiz – Reaktionsschema (Reiz, Reizaufnahme durch Sinnesorgane, Reiz-Erregungsumwandlung, afferente Nerven, ZNS, efferente Nerven und Effektoren (Bezug zum Experiment)) • Gliederung des Nervensystems: Peripheres und zentrales Nervensystem • Phasen eines Lernvorganges (Informationsaufnahme, Informationsspeicherung, Informationsabruf) • Konsequenzen des Alkohol- Ge- und Missbrauchs • Konsequenzen des Haschisch-Konsums

Klasse 9

Inhaltsfeld: Individualentwicklung des Menschen Fachlicher Kontext: Stationen eines Lebens – Verantwortung für das Leben Subkontext: Verantwortlicher Umgang mit dem eigenen Körper	
20 Funktion der Nährstoffe, Vitamine und Mineralien	<ul style="list-style-type: none">• Funktion der Nährstoffe, Vitamine und Mineralien• Mangelsymptome• Auswirkungen einer Fast-Food-Ernährung
Subkontext: Organspender werden?	<ul style="list-style-type: none">• Dialyse• Nierentransplantation• Bau und Funktion der Niere als Ausscheidungsorgan
Inhaltsfeld: Grundlagen der Vererbung Fachlicher Kontext: Gene –Bauanleitungen für Lebewesen Subkontext: Genetische Familienberatung	
21 Bau der Chromosomen, Karyogramm, Veränderung des Erbguts	<ul style="list-style-type: none">• Bau der Chromosomen (Ein-und Zwei-Chromatid-Chromosomen, Centromer)• Karyogramm (Gonosomen, Autosomen, homologe Chromosomen, diploid, haploid)• Genommutation am Beispiel des Down-Syndroms
Subkontext: Gene – Puzzle des Lebens	<ul style="list-style-type: none">• Monohybrider Erbgang an ausgewählten Beispielen (Mendel und Correns)• Neukombination von Merkmalen im dihybriden Erbgang• Vererbung der Blutgruppen des Menschen• Zellen vermehren sich durch Teilung
Inhaltsfeld: Sexualerziehung (Es gelten die Richtlinien zur Sexualerziehung!)	

22 Mensch und Partnerschaft	<ul style="list-style-type: none"> • Mensch und Partnerschaft • Bau und Funktion der Geschlechtsorgane • Familienplanung und Empfängnisverhütung
Inhaltsfeld: Individualentwicklung des Menschen Fachlicher Kontext: Stationen eines Lebens – Verantwortung für das Leben Subkontext: Embryonen und Embryonenschutz	
23 Keimzellbildung, Befruchtung, pränatale Diagnostik	<ul style="list-style-type: none"> • Verlauf der Meiose • Begattung, Besamung, Befruchtung • Pränatale Diagnostik • Fruchtwasseruntersuchung und Chorionzotten-Biopsie • Konsequenzen pränataler Diagnostik

3.2 Konkretisierte Unterrichtsvorhaben Sekundarstufe I

Jahrgangsstufe 5.1.1 Inhaltsfeld: Vielfalt von Lebewesen

Fachlicher Kontext: Pflanzen und Tiere in verschiedenen Lebensräumen

Subkontext: Was lebt in meiner Nachbarschaft?

Inhaltliche Schwerpunkte	Inhaltliche Konkretisierung durch die Fachschaft	Unterrichtsmethoden	Konkretisierte Konzeptbezogene Kompetenzen (Die SuS ...)
<p><i>Was lebt in meiner Nachbarschaft?</i></p>	<p>1. <i>Die Biologie erforscht das Leben</i></p> <p>Kennzeichen des Lebendigen</p> <p>Schritte der naturwissenschaftlichen Erkenntnisgewinnung</p> <p>(1 UE)</p>	<p>Informationsmaterial über die Anforderungen an die Heftführung, Bewertungskriterien etc.</p> <p>Überprüfung der Kennzeichen des Lebendigen durch die Auseinandersetzung mit Realobjekten (z.B. Knopf, Kartoffel, lebende Steine etc.) in Gruppenarbeit</p>	<p>beschreiben exemplarisch den Unterschied zwischen einem Wirbeltier und Wirbellosen (SF).</p> <p>stellen einzelne Tier- und Pflanzenarten und deren Angepasstheit an den Lebensraum dar (SF, E).</p> <p>beschreiben Wechselwirkungen verschiedener Organismen untereinander und mit ihrem Lebensraum (S).</p>
<p><i>Angepasstheit von Tieren an verschiedene Lebensräume unter den Aspekten Ernährung und Fortbewegung</i></p>	<p>2. <i>Wirbeltiere in unserer Nachbarschaft und die Angepasstheit an ihre Umwelt</i></p> <p>Überblick über die Wirbeltierklassen</p> <p>Charakteristische Merkmale und Lebensweisen ausgewählter Organismen, z.B.</p> <p>Maulwurf, Fuchs, Kaninchen, Feldhase, Eichhörnchen</p>	<p>Lerntempoduett zu Wirbeltieren</p> <p>z.B. Tabellarischer Vergleich von einem Wirbeltier und Wirbellosen</p> <p>stellen einzelne Tierarten und deren Anpassung an den Lebensraum dar</p> <p>beschreiben</p>	<p>nennen verschiedene Blütenpflanzen, unterscheiden ihre Grundorgane und nennen der wesentliche Funktionen (SF).</p> <p>beschreiben die Entwicklung von Pflanzen (E).</p> <p>beschreiben Organe und Organsysteme als Bestandteile des Organismus und erläutern ihr Zusammenwirken (S).</p>

<p>Bauplan von Blütenpflanzen</p> <p>Fortpflanzung, Entwicklung und Verbreitung bei Samenpflanzen</p>	<p>Anpassung von Säugern und Vögeln, z.B. Innenskelett/Außenskelett - Gebissformen und Mundwerkzeuge</p> <p>(4 UE)</p> <p>3 Vom Wild- zum Nutztier</p> <p>Nutztierhaltung</p> <p>Züchtung</p> <p>Tierschutz</p> <p>(4 UE)</p> <p>4. Samenpflanzen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vom Samen zur Pflanze • Aufbau einer Blütenpflanze • Aufbau einer Blüte (z.B. Tulpe) • Bestäubung und Befruchtung bei Pflanzen • Verbreitung von Samen und Früchten <p>(3 UE)</p>	<p>Wechselwirkungen verschiedener Organismen untereinander und mit ihrem Lebensraum.</p> <p>(Computergestützte) Erarbeitung von Tiersteckbriefen</p> <p>Beobachtung von Haustieren und Dokumentation der Ergebnisse</p> <p>Selbstständige Recherche, Sammlung und Ordnung von Informationen</p> <p>Erstellung eines Lernplakates nach vorgegebenen Kriterien</p> <p>Ergebnispräsentation nach gemeinsam festgelegten Kriterien</p> <p>Keimungsversuche (optional: „Der Senfsamenwettbewerb“)</p> <p>Pflanzensteckbrief</p> <p>Blütenuntersuchung mit Lupe (z.B. Tulpe)</p> <p>beschriftete Zeichnung</p> <p>Experiment (z.B. Egg-Race) zur Ermittlung von</p>	
---	--	--	--

		Flugeigenschaften (optional S. 57) verschiedener Samenanhänge: Planung	
Individuelle Förderung		Absprachen zur Kompetenzüberprüfung	
<p>Differenzierende Arbeitsblätter und Informationen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Checkliste zum Führen einer Biologiemappe • Basteln von Modellen, die eine strömungsgünstige Körperform gewährleisten (inkl. gestufter Hilfen) • Selbstständige Recherchearbeit mit Plakaterstellung (inkl. gestufter Hilfen) • AB: Schleudern, Kletten oder Fliegen - Verbreitung von Früchten <p>Mögliche weitere Angebote:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Selbständiges Erstellen eines Deckblattes für das Biologie-Heft • interessenorientiertes Arbeiten in einer Gruppe • selbständige/ angeleitete Durchführung von Keimungsversuchen • Basteln von Modellen, die Samenanhänge repräsentieren • Expertenvorträge 		<ul style="list-style-type: none"> • Überprüfung der Heftführung nach Abschluss des Themas „Samenpflanzen“ mit schriftlicher Kommentierung durch die Lehrkraft • Überprüfung der Tier- und Pflanzensteckbriefe • Überprüfung des angefertigten Protokolls • Überprüfung mit Kommentierung des Versuchsprotokolls • Rückmeldung und Bewertung des Lernplakats • Fünf-Minute-Papier zur Reflektion des Gelernten/ Lernarchiv • Selbsteinschätzungsbogen 	

Jahrgangsstufe 5.1.2 Inhaltsfeld: Vielfalt von Lebewesen

Fachlicher Kontext: Pflanzen und Tiere in verschiedenen Lebensräumen

Subkontext: Pflanzen und Tiere, die nützen

Inhaltliche Schwerpunkte	Inhaltliche Konkretisierung durch die Fachschaft	Unterrichtsmethoden	Konzeptbezogene Kompetenzen (Die SuS ...)	Prozessbezogene Kompetenzen (Die SuS ...)
<p><i>Pflanzen und Tiere, die nützen</i></p> <p>Nutzpflanzen und Nutztiere</p>	<p>Vom Wild- zum Nutztier z.B. am Beispiel des Hundes</p> <ul style="list-style-type: none"> • Schädel- und Gebissform vom Hund • Kommunikation im Rudel: Körpersprache bei Hunden/ Wölfen • Zusammenhänge zwischen Abstammungsformen (Wolf) und erhaltenen Instinkten bei domestizierten Arten (Hund) • Artgerechte Haltung (Wolf vs. Hund) <p>(2UE)</p> <p>Exemplarische Erarbeitung des Nutzens von Pflanzen und Tieren für die menschliche Ernährung</p> <ul style="list-style-type: none"> • am Beispiel des Rinds <p>(4UE)</p>	<p>Filmanalyse zur Körpersprache von Tieren (z.B. Wölfen)</p> <p>Erfahrungsberichte zur artgerechten Haltung (ggf. Interviews mit Hundehaltern führen und diese auswerten)</p> <p>Stationenlernen zum Rind (Unterricht Biologie Nr. 259 überarbeitet und verändert)</p> <p>Besuch eines vieh- oder landwirtschaftlichen Betriebs (Unterrichtsgang); auch</p>	<p>beschreiben die Veränderung von Wild- zu Nutzformen an einem Beispiel (E).</p> <p>beschreiben Vorgänge der Kommunikation zwischen Lebewesen an einem Beispiel (z.B. innerhalb eines Rudels) (SF).</p> <p>beschreiben die Entwicklung von Pflanzen (E).</p> <p>beschreiben Formen geschlechtlicher und ungeschlechtlicher Fortpflanzung bei Pflanzen (E)</p>	<p>beobachten und beschreiben biologische Phänomene und unterscheiden dabei Beobachtung und Deutung (E).</p> <p>dokumentieren, veranschaulichen und präsentieren den Verlauf und die Ergebnisse ihrer Arbeit in der vereinbarten Weise (K).</p> <p>beurteilen und bewerten ihre Erkenntnisse hinsichtlich von Heim- und Nutztierhaltung kritisch vor der Abwägung der Aspekte Tierhaltung und Nahrungsversorgung (B).</p>

	<ul style="list-style-type: none"> • und am Beispiel der Kartoffel <p>(2 UE)</p>	<p>interaktiv möglich</p> <p>Produkte der Kartoffel und Kartoffelsorten im Supermarkt recherchieren</p> <p>Internetrecherche zur Geschichte des Kartoffelanbaus</p> <p>Herstellen einer Folie aus Kartoffelstärke</p>		
Individuelle Fördermaßnahmen		Absprachen zur Kompetenzüberprüfung		Mögliche Vernetzung mit anderen Fächern
<p>Differenzierende Arbeitsblätter und Informationen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Material für die Betrachtung und Analyse von unterschiedlich schwierig zu erklärenden Verhaltensweisen vor dem Hintergrund erhalten gebliebener Wildtierinstinkte • Wiederholung des Aufbaus von Blütenpflanzen <p>Mögliche weitere Angebote:</p> <ul style="list-style-type: none"> • dem individuellen Lerntempo angepasstes Arbeiten durch Muss- und Kann-Stationen • Interessenorientiertes Arbeiten in einer Gruppe 		<ul style="list-style-type: none"> • Mappen-Kontrolle mit Kommentierung nach dem Stationenlernen • Fünf-Minute-Papier zur Reflektion des Gelernten/ Lernarchiv • Selbsteinschätzungsbogen 		<p>Geschichte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Informationen zur Herkunft und Verwendung der Kartoffel in Europa <p>Erdkunde:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kartoffelanbaugebiete in Deutschland

Jahrgangsstufe 5.2.1 Inhaltsfeld: Vielfalt von Lebewesen

Fachlicher Kontext: Pflanzen und Tiere in verschiedenen Lebensräumen

Subkontext: Naturschutz

Inhaltliche Schwerpunkte	Inhaltliche Konkretisierung durch die Fachschaft	Unterrichtsmethoden	Konzeptbezogene Kompetenzen (Die SuS ...)	Prozessbezogene Kompetenzen (Die SuS ...)
<p><i>Naturschutz</i></p> <p>Biotop- und Artenschutz</p>	<p>Grundzüge der Amphibienbiologie mit Schwerpunkt auf Entwicklung</p> <p>Äußere Befruchtung</p> <p>Krötenwanderung</p> <p>(3 UE)</p>	<p>Filmanalyse zur Amphibienentwicklung</p> <p>Recherche zur Situation in der Wohnumgebung (Internet, Presse, örtlicher Amphibienschutz, biologische Station „Heidhof“)</p> <p>ggf. Beobachtung einer Krötenwanderung und Dokumentation der Ergebnisse sowie Vortrag dieser</p> <p>ggf. Film „Felix und die wilden Tiere: Die Abenteuer einer Erdkröte“</p>	<p>beschreiben und vergleichen die Individualentwicklung ausgewählter Wirbelloser und Wirbeltiere (E).</p> <p>stellen die Anpasstheit einzelner Pflanzen- und Tierarten an ihren Lebensraum dar (SF).</p> <p>stellen die Veränderungen von Lebensräumen durch den Menschen dar und erläutern die Konsequenzen für einzelne Arten (S).</p>	<p>erkennen und entwickeln Fragestellungen, die mit Hilfe biologischer Kenntnisse und Untersuchungen zu beantworten sind (E).</p> <p>tauschen sich über biologische Erkenntnisse und deren alltagsrelevanten Anwendungen unter angemessener Verwendung der Fachsprache und fachtypischer Darstellungen aus (K)</p> <p>kommunizieren ihre Standpunkte fachliche korrekt und vertreten sie begründet.</p> <p>beschreiben und beurteilen an ausgewählten Beispielen die Auswirkungen menschlicher Eingriffe in die Umwelt (K).</p>

Individuelle Förderung	Absprachen zur Kompetenzüberprüfung	Mögliche Vernetzung mit anderen Fächern
<p>Differenzierende Arbeitsblätter und Informationen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wiederholung der Wirbeltiermerkmale im Vergleich mit Wirbellosen • Begriffswiederholung „Befruchtung“ <p>Mögliche weiterführende Aufträge:</p> <ul style="list-style-type: none"> • eigenständige Recherche (ggf. mit Tipps für Recherchen im Internet) • Arbeiten mit dem Bestimmungsschlüssel für einheimische Amphibien • Entwicklung von Schutzmaßnahmen für Kröten (Schwerpunkt: Straßenüberquerung) 	<ul style="list-style-type: none"> • Kommentierte Heftüberprüfung nach dem Kapitel „Krötenwanderung“ • Fünf-Minute-Papier zur Reflektion des Gelernten/ Lernarchiv • Selbsteinschätzungsbogen 	<p>Deutsch:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bildergeschichten schreiben (hier z.B. zu einem Reisebericht einer Erdkröte)

Jahrgangsstufe 5.2.2 Inhaltsfeld: Bau und Leistungen des menschlichen Körpers

Fachlicher Kontext: Gesundheitsbewusstes Leben

Subkontext: Lecker und gesund

Inhaltliche Schwerpunkte	Inhaltliche Konkretisierung durch die Fachschaft	Unterrichtsmethoden	Konzeptbezogene Kompetenzen (Die SuS ...)	Prozessbezogene Kompetenzen (Die SuS ...)
<p><i>Lecker und gesund</i></p> <p>Ernährung und Verdauung</p>	<p>Was wir essen: Nahrungsmittel</p> <p>Inhaltsstoffe der Nahrung (Bau und Betriebsstoffe; Fette, Proteine, Kohlenhydrate, Ballaststoffe, Mineralstoffe, Vitamine, Wasser)</p> <p>Nachweis von Nährstoffen in Lebensmitteln</p> <p>Verdauungssystem, Weg der Nahrung</p> <p>ggf. Planung und gemeinsame Durchführung eines gemeinsamen gesunden Frühstücks</p> <p>(4 UE)</p>	<p>möglicher Einstieg: Autos/ Flugzeuge tanken vs. Menschen/ Tiere essen</p> <p>Kennenlernen von Nährstoffen anhand von Lebensmittelverpackungen (Klassifizierung der Nährstoffe)</p> <p>einfache Experimente zum Nährstoffnachweis</p> <p>Selbstlernkurs zu Funktion der Verdauungsorgane: http://www.mallig.eduvinet.de/bio/Repetito/verdau5b.html</p> <p>Kontakt zur Krankenkasse: Gesundes Frühstück</p>	<p>beschreiben den Weg der Nahrung bei der Verdauung und nennen die daran beteiligten Organe (SF).</p> <p>beschreiben die Bedeutung von Nährstoffen, Mineralsalzen, Vitaminen, Wasser und Ballaststoffen für eine ausgewogene Ernährung und unterscheiden Bau- und Betriebsstoffe (SF).</p> <p>beschreiben die Bedeutung einer vielfältigen und ausgewogenen Ernährung und körperlicher Bewegung (SF).</p> <p>beschreiben Organe und Organsysteme als Bestandteile des Organismus und erläutern ihr Zusammenwirken bei der Verdauung (S).</p>	<p>führen qualitative und einfache quantitative Experimente zur Untersuchung durch und protokollieren diese (E).</p> <p>stellen Zusammenhänge zwischen biologischen Sachverhalten und Alltagserscheinungen her und grenzen Alltagsbegriffe von Fachsprache ab (E).</p> <p>tauschen sich über biologische Erkenntnisse und deren gesellschafts- oder alltagsrelevante Anwendungen unter angemessener Verwendung der Fachsprache und fachtypischer Darstellung aus (K).</p> <p>beurteilen Maßnahmen und Verhaltensweisen zur Erhaltung der eigenen Gesundheit und zur sozialen Verantwortung (B).</p>
Individuelle Förderung		Absprachen zur Kompetenzüberprüfung		Mögliche Vernetzung mit anderen Fächern

Differenzierende Arbeitsblätter und Informationen:

- Nährstoffe und weitere Nahrungsbestandteile (Klett)
- Aufbau und Inhalte eines Versuchsprotokolls (Wdh)
- Hilfekarten für das Experimentieren

- Analyse und Beurteilung von Fallbeispielen
- Fünf-Minute-Papier zur Reflektion des Gelernten/ Lernarchiv
- Selbsteinschätzungsbogen

Chemie:

- Nachweisreaktionen

Jahrgangsstufe 5.2.3 Inhaltsfeld: Bau und Leistungen des menschlichen Körpers

Fachlicher Kontext: Gesundheitsbewusstes Leben

Subkontext: Bewegung – Teamarbeit für den ganzen Körper

Inhaltliche Schwerpunkte	Inhaltliche Konkretisierung durch die Fachschaft	Unterrichtsmethoden	Konzeptbezogene Kompetenzen (Die SuS ...)	Prozessbezogene Kompetenzen (Die SuS ...)
<p><i>Bewegung – Teamarbeit für den ganzen Körper</i></p> <p>Bewegungssystem</p>	<p>Skelett des Menschen im Vergleich zu anderen (aus der Sammlung)</p> <p>Muskulatur</p> <p>(3 UE)</p> <p>Herz und Kreislaufsystem</p> <p>Lunge und Atmung</p>	<p>Besprechung der verschiedenen Knochen, ihrer Formen und Funktionen am Skelett aus der Biologiesammlung</p> <p>Experiment zur Belastbarkeit der Röhrenknochen zur Verdeutlichung der Stützfunktion</p> <p>Materialgestützte Erarbeitung von Referaten zu Krankheiten und Verletzungen des Skeletts (Bruch, Verrenkung, Verstauchung) (ggf. mit dem PC)</p> <p>Arbeit mit Präparaten aus der Biologiesammlung</p> <p>Untersuchungen und Übungen zur Zusammenarbeit von Muskeln (Bewegungsanalyse am eigenen Körper)</p> <p>ggf. Selbstlernkurs zur Atmung: http://www.mallig.eduvinet.de/bio/atmung5/5atmung1.htm</p>	<p>beschreiben Aufbau und Funktion des menschlichen Skeletts und vergleichen es mit dem eines anderen Wirbeltieres (SF).</p> <p>beschreiben und erklären den menschlichen Blutkreislauf und die Atmung sowie deren Bedeutung (SF).</p> <p>beschreiben Organe und Organsysteme als Bestandteile des Organismus und erläutern ihr Zusammenwirken z.B. bei Atmung, Verdauung und Muskeln (S).</p>	<p>beobachten und beschreiben biologische Phänomene und Vorgänge und unterscheiden dabei Beobachtung und Erklärung (E).</p> <p>führen qualitative und einfache quantitative Experimente und Untersuchungen durch und protokollieren diese (E).</p> <p>interpretieren Daten, Trends, Strukturen und Beziehungen, erklären diese und ziehen geeignete Schlussfolgerungen (E).</p> <p>veranschaulichen Daten angemessen mit sprachlichen, mathematischen und bildlichen Gestaltungsmitteln (K).</p> <p>dokumentieren und präsentieren den Verlauf und die Ergebnisse ihrer Arbeit sachgerecht, situationsbezogen, auch unter Nutzung elektronischer Medien, in Form von Texten, Skizzen, Zeichnungen, Tabellen oder</p>

Atmung und Blutkreislauf	(3 UE)	<p>Einfache Versuche zu Atem- und Herzfrequenz, Analyse von Atemgasen (CO₂- Nachweis) ggf. Interaktionsbox zur Messung des Atemvolumens</p> <p>Berechnung von Mittelwerten, Erstellung von Diagrammen (Excel)</p> <p>ggf. Präparation einer Schweinelunge</p>		<p>Diagrammen (K).</p> <p>beurteilen Maßnahmen und Verhaltensweisen zur eigenen Gesunderhaltung (B).</p>
Individuelle Förderung		Absprachen zur Kompetenzüberprüfung		Mögliche Vernetzung mit anderen Fächern
<p>Differenzierende Arbeitsblätter und Informationen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aufbau und Inhalte eines Versuchsprotokolls (Wdh) • Hilfekarten zum Umgang mit Diagrammen und Maßeinheiten • Computersimulation „Knochenbaukasten“ (Planet Schule) <p>Weitere Angebote:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Modellieren von Knochen mittels Knete • Bastelbogen: „Das Skelett des Menschen“ (Klett) • Wirksamkeit von Fahrradhelmen im Straßenverkehr • Bau eines Lungenfunktionsmodells 		<ul style="list-style-type: none"> • Schriftliche Überprüfung entweder zum Bewegungssystem oder zu Atmung und Blutkreislauf • ggf. Skelettquiz • ggf. Zuordnungsspiel zu den Knochen • Fünf-Minute-Papier zur Reflektion des Gelernten/ Lernarchiv • Selbsteinschätzungsbogen 		<p>Mathematik:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Umgang mit Diagrammen und Maßeinheiten

Jahrgangsstufe 5.2.4 Inhaltsfeld: Bau und Leistungen des menschlichen Körpers

Fachlicher Kontext: Gesundheitsbewusstes Leben

Subkontext: Aktiv werden für ein gesundheitsbewusstes Leben

Inhaltliche Schwerpunkte	Inhaltliche Konkretisierung durch die Fachschaft	Unterrichtsmethoden	Konzeptbezogene Kompetenzen (Die SuS ...)	Prozessbezogene Kompetenzen (Die SuS ...)
<p><i>Aktiv werden für ein gesundheitsbewusstes Leben</i></p> <p>Suchtprophylaxe</p> <p>Sonnenschutz und Sonnengenuss</p>	<p>Sport / Bewegung ist wichtig</p> <p>Gesunde Ernährung / einseitige Ernährung / fast food</p> <p>Folgen ungesunder Ernährung</p> <p>Ernährungsstörungen (Anorexie, Bulimie, Adipositas)</p> <p>Aufbau der Haut und Notwendigkeit von UV-Schutz</p>	<p>Vergleich Fast-Food-„Menü“ / gesundes Mittagessen</p> <p>Recherche zu Ernährungsstörungen</p> <p>Erklärung am Hautmodell den Aufbau und die Funktionen der Haut</p> <p>Experimente zur Haut (z.B. Hauttypen-Bestimmung)</p> <p>ggf. Hautpflege selbst gemacht</p>	<p>beschreiben die Bedeutung einer vielfältigen und ausgewogenen Ernährung und körperlicher Bewegung (SF).</p> <p>beschreiben die Bedeutung von Nährstoffen, Mineralsalzen, Vitaminen, Wasser und Ballaststoffen für eine ausgewogene Ernährung und unterscheiden Bau- und Betriebsstoffe (SF).</p> <p>beschreiben die Wirkung der UV-Strahlen auf die menschliche Haut, nennen Auswirkungen und entsprechende Schutzmaßnahmen.</p>	<p>erkennen und entwickeln Fragestellungen, die mit Hilfe biologischer Kenntnisse und Untersuchungen zu beantworten sind (E).</p> <p>recherchieren in unterschiedlichen Quellen (Print- und elektronische Medien) und werten die Daten, Untersuchungsmethoden und Informationen kritisch aus. (E).</p> <p>führen qualitative und einfache quantitative Experimente zur Untersuchung durch und protokollieren diese. (E).</p> <p>tauschen sich über biologische Erkenntnisse und deren gesellschafts- oder alltags-relevanten Anwendungen unter angemessener Verwendung der Fachsprache und fachtypischer Darstellungen aus (K).</p> <p>beurteilen Maßnahmen und Verhaltensweisen zur Erhaltung der</p>

	<p>Drogen: Nikotin</p> <p>(3 UE)</p>	<p>Auswertung von Broschüren, Postern und Warnhinweisen zum Thema Rauchen (Material u.a. bei BzGA „Rauchfrei)</p> <p>Projekt zur Verhinderung des Einstiegs in das Rauchen (Don't start – be smart)</p> <p>ggf. Demonstrationsexperiment: Teer im Zigarettenrauch zur Untersuchung der Beeinflussung der Hauttemperatur und der Herzfrequenz durch das Rauchen</p> <p>Vergleich von Zigaretten und E-Zigaretten</p>		<p>eigenen Gesundheit und zur sozialen Verantwortung (B).</p> <p>binden biologische Sachverhalte in Problemzusammenhänge ein, entwickeln Lösungsstrategien und wenden diese nach Möglichkeit an. (B).</p>
Individuelle Förderung		Absprachen zur Kompetenzüberprüfung		Mögliche Vernetzung mit anderen Fächern
<p>Mögliche weitere Angebote:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zusammenstellung eines gesunden Menüplans • Rechercheaufträge: Menükarten in Restaurants • Expertenvorträge (z.B.: Wie unterscheiden sich ein vegetarisch/veganer Hamburger, ein Bio-Burger und ein herkömmlicher Hamburger?) • Entstehung von Pickeln/ Akne • Gefahren von Tattoos und Piercings für die Haut • Recherche: Rauchen während der Schwangerschaft 		<ul style="list-style-type: none"> • Schriftliche Überprüfung • Fünf-Minute-Papier zur Reflektion des Gelernten/ Lernarchiv • Selbsteinschätzungsbogen 		

Jahrgangsstufe 6.1.1 Inhaltsfeld: Angepasstheit von Pflanzen und Tieren im Jahresverlauf

Fachlicher Kontext: Tiere und Pflanzen im Jahreslauf

Subkontext: Ohne Sonne kein Leben

Inhaltliche Schwerpunkte	Inhaltliche Konkretisierung durch die Fachschaft	Unterrichtsmethoden	Konzeptbezogene Kompetenzen (Die SuS ...)	Prozessbezogene Kompetenzen (Die SuS ...)
<p><i>Ohne Sonne kein Leben</i></p> <p>Blattaufbau, Zellen</p> <p>Photosynthese</p> <p>Ohne Pflanzen kein Leben</p>	<p>Einführung in das Mikroskopieren</p> <ul style="list-style-type: none"> • tierisch: Mundschleimhautzelle • pflanzlich: z.B. Wasserpest, Moosblättchen, Laubblatt <p>(2 UE)</p> <p>Bau von tierischer und pflanzlicher Zellmodelle</p> <p>Besonderheit der Pflanzenzelle</p> <p>(2 UE)</p> <p>Photosynthese</p> <p>Ohne Pflanzen kein Leben</p>	<p>Zeichenregeln absprechen sowie Bewertungskriterien</p> <p>Mikroskopie und Zeichnung von pflanzlichen Zellen und tierischen Zellen</p> <p>Einfache Färbetechnik (Methylenblau)</p> <p>Selbständiger Bau von Pflanzen- und Tierzell-Modellen aus selbst gewählten Materialien (z.B. als Hausaufgabe)</p> <p>Präsentation und gegenseitige Bewertung der Schülermodelle</p> <p>Gedankenexperimente zur</p>	<p>bezeichnen die Zelle als funktionellen Grundbaustein von Zellen (SF).</p> <p>beschreiben die im Lichtmikroskop beobachtbaren Unterschiede und Gemeinsamkeiten zwischen tierischen und pflanzlichen Zellen und beschreiben die Aufgaben der sichtbaren Bestandteile: Zellkern, Zellplasma, Zellemembran, Zellwand, Vakuole, Chloroplasten (SF).</p> <p>beschreiben die Fotosynthese als Prozess zum Aufbau von Glucose aus Kohlenstoffdioxid und Wasser mit Hilfe von Lichtenergie unter Freisetzung von Sauerstoff (SF).</p> <p>beschreiben Zellen als räumliche Einheiten, die aus verschiedenen Einheiten aufgebaut sind (S).</p> <p>beschreiben die Bedeutung der Fotosynthese für das Leben von</p>	<p>beobachten und beschreiben biologische Phänomene und Vorgänge und unterscheiden dabei Beobachtung und Erklärung (E).</p> <p>erkennen und entwickeln Fragestellungen, die mit Hilfe biologischer Kenntnisse und Untersuchungen zu beantworten sind (E).</p> <p>mikroskopieren und stellen Präparate in einer Zeichnung dar (E).</p> <p>stellen Hypothesen auf, planen geeignete Untersuchungen und Experimente zur Überprüfung, führen sie unter Beachtung von Sicherheits- und Umweltaspekten durch und werten sie unter Rückbezug auf die Hypothesen aus (E).</p> <p>planen, strukturieren,</p>

<p>Produzenten, Konsumenten</p>	<p>(2 UE)</p>	<p>Abhängigkeit von Photosynthese</p> <p>Biosphären (Futurum II, Mikrobiosphären)</p> <p>Flaschengarten einrichten (als Modellökosystem)</p>	<p>Pflanzen und Tieren (S).</p> <p>beschreiben in einem Lebensraum exemplarisch die Beziehungen zwischen Tier- und Pflanzenarten auf der Ebene der Produzenten und Konsumenten (SF).</p> <p>beschreiben die Bedeutung von Licht, Temperatur, Wasser und Mineralsalzen für Pflanzen, bzw. Nährstoffen für Tiere (S).</p> <p>beschrieben Merkmale der Systeme Zelle, Organ und Organismus insbesondere im Bezug auf die Größenverhältnisse und setzen verschiedene Systemebenen miteinander in Beziehung (S).</p>	<p>kommunizieren, reflektieren ihre Arbeit auch als Team (K).</p> <p>beschreiben und erklären mit Zeichnungen, Modellen oder anderen Hilfsmitteln originale Objekte oder Abbildungen verschiedener Komplexitätsstufen (K).</p> <p>beurteilen die Anwendbarkeit eines Modells (B).</p>
<p>Individuelle Förderung</p>		<p>Absprachen zur Kompetenzüberprüfung</p>	<p>Mögliche Vernetzung mit anderen Fächern</p>	
<p>Differenzierende Arbeitsblätter und Informationen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Integrierte Wiederholung des Modellbegriffs • Hilfekarten für den Zellmodellbau <p>Weitere Angebote:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Experten unterstützen bei der Erarbeitung der Modelle sowie Kontrolle der Modelle nach Kriterienkatalog • AB: Blätter – gleich und doch so anders • AB: Blatt ist nicht gleich Blatt • Stärkenachweis in panaschierten Blättern • Experimente zur Transpiration (ggf. als Beispielaufgabe) 		<ul style="list-style-type: none"> • Kontrolle der Zeichnungen • Wettbewerb/ Ausstellung der Zellmodelle • Schriftliche Überprüfung • Fünf-Minute-Papier zur Reflektion des Gelernten/ Lernarchiv • Selbsteinschätzungsbogen 		

Jahrgangsstufe 6.1.2 Inhaltsfeld: Angepasstheit von Pflanzen und Tieren an die Jahreszeiten

Fachlicher Kontext: Tiere und Pflanzen im Jahreslauf

Subkontexte: Pflanzen und Tiere – Leben mit den Jahreszeiten Extreme Lebensräume - Lebewesen aus aller Welt

Inhaltliche Schwerpunkte	Inhaltliche Konkretisierung durch die Fachschaft	Unterrichtsmethoden	Konzeptbezogene Kompetenzen (Die SuS ...)	Prozessbezogene Kompetenzen (Die SuS ...)
<p><i>Pflanzen und Tiere – Leben mit den Jahreszeiten</i></p> <p>Wärmehaushalt</p> <p>Überwinterung</p> <p>Entwicklung exemplarischer Vertreter der Wirbeltierklassen und eines Vertreters der Gliedertiere</p>	<p>Blattaustrieb, Knospen, Blattfall</p> <p>Annuelle Mehrjährige, Holzgewächse</p> <p>(3 UE)</p> <p>Wie Tiere den Winter überstehen, z.B.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Überwinterung • Vogelzug/-flug • Fische <p>Unterscheidung Gleich- und Wechselwarme</p> <p>Winterschlaf /-starre /-ruhe an den Beispielen Igel, Eichhörnchen, Frosch</p> <p>(4 UE)</p> <p>Käfer – Entwicklung</p>	<p>Jahreszeitlich differenzierte Unterrichtsgänge</p> <p>Erstellen eines Herbariums</p> <p>Experimente zum Effekt der Isolierung durch verschiedene Materialien</p> <p>z.B. Interaktiver Storchenzug (www.naturdetektive.de)</p> <p>Die Kunst des Fliegens: Stationenlernen zum Vogelflug</p> <p>Lerntempoduett zu gleich- und wechselwarmen Tieren</p> <p>materialgestütztes Gruppenpuzzle zu Winterschlaf /-starre /-ruhe</p> <p>Erstellen von Diagrammen</p>	<p>stellen einzelne Tier- und Pflanzenarten und deren Angepasstheit an den Lebensraum und seine jahreszeitlichen Veränderungen dar (SF).</p> <p>beschreiben exemplarisch Organismen im Wechsel der Jahreszeiten und erklären die Angepasstheit (z.B. Überwinterung unter dem Aspekt der Entwicklung) (E).</p> <p>stellen die Angepasstheit einzelner Pflanzen- und Tierarten an ihren spezifischen Lebensraum dar. (E).</p>	<p>beobachten und beschreiben biologische Phänomene und Vorgänge und unterscheiden dabei Beobachtung und Erklärung (E).</p> <p>erkennen und entwickeln Fragestellungen, die mit Hilfe biologischer Kenntnisse und Untersuchungen zu beantworten sind (E).</p> <p>analysieren Ähnlichkeiten und Unterschiede durch kriteriengeleitetes Vergleichen, u. a. bzgl. Anatomie und Morphologie von Organismen (E).</p> <p>führen qualitative und einfache quantitative Experimente und Untersuchungen durch und protokollieren diese (E).</p> <p>stellen Hypothesen auf, planen geeignete Untersuchungen und Experimente zur Überprüfung,</p>

<p><i>Extreme Lebensräume - Lebewesen aus aller Welt</i></p>	<p>Pinguin oder Eisbär als Beispiel für Tiere in den Polarregionen</p> <p>Kamel als Beispiel für Wüstentiere</p> <p>(3UE + Zoobesuch als Wandertag)</p>	<p>Zoobesuch (Zoorallye)</p> <p>Interaktionsbox: Eismaus oder Eisbär?</p> <p>ggf. Vergleich der Lebensbedingungen eines Eisbären im Zoo und seinem natürlichen Lebensraum</p>		<p>(führen sie unter Beachtung von Sicherheits- und Umweltaspekten durch und werten sie unter Rückbezug auf die Hypothesen aus) (E).</p> <p>interpretieren Daten, Trends, Strukturen und Beziehungen, erklären diese und ziehen geeignete Schlussfolgerungen (E).</p> <p>kommunizieren ihre Standpunkte fachliche korrekt und vertreten sie begründet adressatengerecht (K).</p> <p>veranschaulichen Daten angemessen mit sprachlichen, mathematischen und bildlichen Gestaltungsmitteln (K).</p> <p>dokumentieren und präsentieren den Verlauf und die Ergebnisse ihrer Arbeit sachgerecht, situationsgerecht und adressatenbezogen in Form von Texten, Skizzen, Diagrammen und Zeichnungen (K).</p> <p>beschreiben und beurteilen an ausgewählten Beispielen die Auswirkungen menschlicher Eingriffe in die Umwelt (B).</p>
--	--	---	--	---

Individuelle Förderung	Absprachen zur Kompetenzüberprüfung	Mögliche Vernetzung mit anderen Fächern
<p>Differenzierende Arbeitsblätter und Informationen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aufbau und Inhalte eines Versuchsprotokolles (Wdh) • Anleitung zur Erstellung eines Herbariums • gestufte Hilfen für die Isolationsexperimente (Interaktionsbox) • Muss- und Kann-Stationen beim Vogelflug-Stationenlernen • AB: Überwinterung bei versch. Blütenpflanzen <p>Weitere Angebote:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kennübungen zu Stundenbeginn • Erstellung von Diagrammen • Quizerstellung für den Zoobesuch • Vergleich der Lebensweise eines Eisbären mit der eines Braunbären • Plakate zu Lebewesen aus extremen Lebensräumen • Gefährdung des Eisbären — Lebensraum Treibeis schwindet durch Erderwärmung (Eisbären im Klimawandel, NDR 2009; Eisbären — Überlebenskünstler in der Kalte, WBF 2003) 	<ul style="list-style-type: none"> • gegenseitige Kontrolle der Versuchsprotokolle • Bewertung der Herbarien • Schriftliche Überprüfung • Fünf-Minute-Papier zur Reflektion des Gelernten/ Lernarchiv • Selbsteinschätzungsbogen 	<p>Mathematik:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Umgang mit Diagrammen und Maßeinheiten

Jahrgangsstufe 6.2.1 Inhaltsfeld: Überblick und Vergleich von Sinnesorganen des Menschen

Fachlicher Kontext: Die Umwelt erleben: die Sinnesorgane

Subkontext: Sicher im Straßenverkehr – Sinnesorgane helfen

Inhaltliche Schwerpunkte	Inhaltliche Konkretisierung durch die Fachschaft	Unterrichtsmethoden	Konzeptbezogene Kompetenzen (Die SuS ...)	Prozessbezogene Kompetenzen (Die SuS ...)
<p><i>Sicher im Straßenverkehr</i></p> <p>Aufbau und Funktion des menschlichen Auges</p> <p>Reizaufnahme und Informationsverarbeitung beim Menschen</p>	<p>Bau und Funktion der Bestandteile des Auges</p> <p>Räumliches Sehen</p> <p>Schutz und Schädigungen der Augen</p> <p>(3 UE)</p> <p>Typische Situation im Straßenverkehr als Aufhänger zur Entwicklung des Reiz-Reaktionsschemas</p> <p>Reiz-Reaktionsschema</p> <p>(2 UE)</p>	<p>einfache Versuche zur Funktion des Auges (räumliches Sehen, Wahrnehmung und Täuschung)</p> <p>AB: „Das Auge wird geschützt“ (Klett)</p> <p>Untersuchung des schuleigenen Augenmodells</p> <p>ggf. Präparation eines Schweineauges</p> <p>Erfahrungen mit allen Sinnen: Sinnesparcours</p> <p>Versuche zur Reaktionszeit (z.B. Lineal oder Ball fangen)</p>	<p>beschreiben Aufbau und Funktion von Auge oder Ohr und begründen Maßnahmen zum Schutz dieser Sinnesorgane (SF)</p> <p>beschreiben die Zusammenarbeit von Sinnesorganen und Nervensystem bei Informationsaufnahme - weiterleitung und – verarbeitung (SF)</p>	<p>führen qualitative und einfache quantitative Experimente und Untersuchungen durch und protokollieren diese (E)</p> <p>tauschen sich über biologische Erkenntnisse und deren gesellschafts- oder alltagsrelevanten Anwendungen unter angemessener Verwendung der Fachsprache und fachtypischer Darstellungen aus (K)</p> <p>veranschaulichen Daten angemessen mit sprachlichen, mathematischen und bildlichen Gestaltungsmitteln (K)</p>

Individuelle Förderung	Absprachen zur Kompetenzüberprüfung	Mögliche Vernetzung mit anderen Fächern
<p>Differenzierende Arbeitsblätter und Informationen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zeichnen der äußeren Ansicht eines Auges Hilfe: Auge des Nachbarschülers/ der Nachbarschülerin • Referate zu Kurz- und Weitsichtigkeit <p>Weitere Angebote:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Recherche in Fachbüchern oder dem Internet zu Gefahren für die Augen (z.B. Laserpointer, Schläge, minderwertige Sonnenbrillen, etc.) • Alternative Fallbeispiele aus Spiel und Sport • Versuch: Lidschlussreflex 	<ul style="list-style-type: none"> • Schriftliche Überprüfung • Fünf-Minute-Papier zur Reflektion des Gelernten/ Lernarchiv • Selbsteinschätzungsbogen 	<p>Physik:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Versuche zur Entstehung eines Bildes auf der Netzhaut

Jahrgangsstufe 6.2.2 Inhaltsfeld: Überblick und Vergleich von Sinnesorganen des Menschen

Fachlicher Kontext: Die Umwelt erleben: die Sinnesorgane

Subkontext: Tiere als Sinnesspezialisten

Inhaltliche Schwerpunkte	Inhaltliche Konkretisierung durch die Fachschaft	Unterrichtsmethoden	Konzeptbezogene Kompetenzen (Die SuS ...)	Prozessbezogene Kompetenzen (Die SuS ...)
<p><i>Tiere als Sinnesspezialisten</i> (Orientierungsaspekt und Vergleich zum Menschen)</p>	<p>Ultraschall bei Fledermaus</p> <p>Kommunikation und Orientierung unter Wasser (Delfine)</p> <p>(3 UE)</p>	<p>Sinne bei Tieren und Menschen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Orientierung bei der Fledermaus (Film) • Geruchssinn bei Mensch und Hund • Hörsinn im Vergleich (z.B. Fledermaus, Maus, Hund, Delfin, Mensch, Wal, Elefant) • Geschmackssinn im Vergleich (z.B. bei Hund, Katze, Kaninchen, Mensch, Pferd, Rind, Ziege) • besondere Sinnesorgane bei Schlangen (z.B. im Gruppenpuzzle) <p>Internetrecherche zu Walgesängen (PC)</p>	<p>stellen die Anpasstheit einzelner Tier- und Pflanzenarten an ihren spezifischen Lebensraum dar (E).</p> <p>beschreiben Vorgänge der Kommunikation zwischen Lebewesen an einem Beispiel (SF).</p>	<p>recherchieren in unterschiedlichen Quellen (Print- und elektronische Medien) und werten die Daten, Untersuchungsmethoden und Informationen kritisch aus. (E).</p> <p>wählen Daten und Informationen aus verschiedenen Quellen aus, prüfen diese auf Relevanz und Plausibilität und verarbeiten diese adressaten- und situationsgerecht (E).</p>

Individuelle Förderung	Absprachen zur Kompetenzüberprüfung	Mögliche Vernetzung mit anderen Fächern
Weitere Angebote: <ul style="list-style-type: none"> • Expertenrunde: Ausbreitung von Schall in Abhängigkeit von Medium und Frequenz • Geschmackstest • Riechmemory • Versuch zum Richtungshören 	<ul style="list-style-type: none"> • Schriftliche Überprüfung • Fünf-Minute-Papier zur Reflektion des Gelernten/ Lernarchiv • Selbsteinschätzungsbogen 	Physik: <ul style="list-style-type: none"> • Ausbreitung von Schall in Abhängigkeit von Medium und Frequenz Musik: <ul style="list-style-type: none"> • Ausbreitung von Schall

Jahrgangsstufe 6.2.3 Inhaltsfeld: Sexualerziehung

(Es gelten die Richtlinien zur Sexualerziehung!)

Inhaltliche Schwerpunkte	Inhaltliche Konkretisierung durch die Fachschaft	Unterrichtsmethoden	Konzeptbezogene Kompetenzen (Die SuS ...)	Prozessbezogene Kompetenzen (Die SuS ...)
Fortpflanzung und Entwicklung des Menschen	<p>Veränderungen in der Pubertät</p> <p>Bau und Funktion der Geschlechtsorgane</p> <p>Paarbindung, Geschlechtsverkehr, Empfängnis, Empfängnisverhütung</p> <p>Schwangerschaft und Geburt</p> <p>Entwicklung vom Säugling zum Kleinkind</p> <p>(15 UE)</p>	<p>möglicher Einstieg: Grabbelsack als Gesprächsanlass</p> <p>Kartenabfrage zur Klärung der gewünschten Themenschwerpunkte</p> <p>Festlegung von Regeln für den Sexualekundeunterricht, z.B. hinsichtlich der Sprache, Umgang miteinander...)</p> <p>Film: Pubertät – Eltern und Freunde (Klett)</p> <p>Stationenlernen zu den Geschlechtsorganen</p> <p>Erste Menstruation, erster Samenerguss</p> <p>eine nach Geschlechtern getrennte Unterrichtseinheit</p> <ul style="list-style-type: none"> für Mädchen: Besuch einer Frauenarztpraxis oder Besuch durch eine 	<p>beschreiben und vergleichen die Geschlechtsorgane von Mann und Frau und erläutern deren wesentliche Funktion (SF).</p> <p>unterscheiden zwischen primären und sekundären Geschlechtsmerkmalen (SF).</p> <p>vergleichen Ei- und Spermienzelle und beschreiben den Vorgang der Befruchtung (SF).</p> <p>nennen Möglichkeiten der Empfängnisverhütung (SF).</p> <p>erklären die Bedeutung von Zellteilung für das Wachstum (E).</p> <p>beschreiben die Individualentwicklung des Menschen (E).</p> <p>nennen die Verschmelzung von Ei- und Spermienzelle als Merkmal für die geschlechtliche Fortpflanzung</p>	<p>beobachten und beschreiben biologische Vorgänge und Phänomene und unterscheiden dabei Beobachtung und Erklärung (E).</p> <p>analysieren Ähnlichkeiten und Unterschiede durch kriteriengeleitetes Vergleichen, u. a. bzgl. Anatomie und Morphologie von Organismen (E).</p> <p>beschreiben und erklären in strukturierter Darstellung den Bedeutungsgehalt von fachsprachlichen bzw. Alltagssprachlichen Texten und von anderen Medien (K).</p> <p>kommunizieren ihre Standpunkte fachlich korrekt und vertreten sie begründet adressatengerecht (K).</p> <p>stellen aktuelle Anwendungsbereiche und</p>

		<p>Hebamme</p> <ul style="list-style-type: none"> für Jungen: Beratungsstunde durch männlichen Kollegen <p>Gruppenpuzzle zu Verhütungsmittel (Anwendung, Vor- und Nachteile, Kosten etc.)</p> <p>Arbeit mit Realobjekten (Verhütungsmittel)</p> <p>Film: Von der Keimzelle zum Kind</p> <p>Auswertung von Zeitungsartikel und youtube-Beiträgen zu Sexting/ Mein Körper gehört mir! (ggf. Experte von Pro Familia einladen)</p> <p>Erarbeitung von Regeln zur Selbstdarstellung im Internet</p>	<p>bei Menschen und Tieren (E).</p> <p>nennen die Vererbung als Erklärung für Ähnlichkeiten und Unterschiede von Eltern und Nachkommen auf phänotypischer Ebene (E).</p>	<p>Berufsfelder dar, in denen biologische Kenntnisse bedeutsam sind (B).</p>
<p align="center">Individuelle Förderung</p>		<p align="center">Absprachen zur Kompetenzüberprüfung</p>		<p align="center">Mögliche Vernetzung mit anderen Fächern</p>
<ul style="list-style-type: none"> nach Geschlechtern getrennte Unterrichtseinheit <p>Weitere Angebote:</p> <ul style="list-style-type: none"> Untersuchung von Jugendzeitschriften Internetrechercheaufträge zu den Themen: Körperhygiene, (Cyber-)mobbing (=> Verweis auf Mobbingbeauftragte der Schule), Stimmbruch, der erste Frauenarztbesuch, Knutschfleck uvm. („Du bist kein Werwolf“/ http://www.wdr.de/tv/werwolf/index.php5) 		<ul style="list-style-type: none"> Fünf-Minuten-Papier zur Reflektion des Gelernten/ Lernarchiv 		<p>Außerschulischer Kontakt:</p> <ul style="list-style-type: none"> Gynäkologin (z.B. Andrea Mais) Urologe Pro familia

Jahrgangsstufe 7.1.1 Inhaltsfeld: Evolutionäre Entwicklung

Fachlicher Kontext: Vielfalt und Veränderung – eine Reise durch die Erdgeschichte

Subkontexte: Den Fossilien auf der Spur / Lebewesen und Lebensräume – dauernd in Veränderung/

Vielfalt der Lebewesen als Ressource

Inhaltliche Schwerpunkte	Inhaltliche Konkretisierung durch die Fachschaft	Unterrichtsmethoden	Konzeptbezogene Kompetenzen (Die SuS ...)	Prozessbezogene Kompetenzen (Die SuS ...)
<p><i>Den Fossilien auf der Spur</i></p> <p>Wege der Erkenntnisgewinnung am Beispiel evolutionsbiologischer Forschung:</p> <p>Erdzeitalter, Datierung</p> <p><i>Lebewesen und Lebensräume – dauernd in Veränderung</i></p> <p>Stammesentwicklung der Wirbeltiere und des Menschen</p>	<p>Archäopteryx – Fossilfund in der Grube Messel</p> <p>Entstehung von Fossilien und Datierung am Beispiel des Archäopteryx</p> <p>Einordnung des Archäopteryx in ein Erdzeitalter</p> <p>Wirbeltiermerkmale und Wirbeltierevolution: Lebensraum, Körperbedeckung, Atmungssystem, Herz – Kreislaufsystem, Wärmehaushalt, Fortpflanzung</p> <p>Evolution der Nackt- und Bedecktsamer</p> <p>Einordnung des Archäopteryx als Brückentier,</p>	<p>Beschreiben der Merkmale anhand von Fossilien (Nachbildungen)</p> <p>Modellversuch zur Fossilisierung</p> <p>Vorträge zu Fossilisationsarten</p> <p>Erstellung einer Zeitleiste</p> <p>ggf. Simulationsspiel</p> <p>Stationenlernen zu Wirbeltiermerkmalen</p> <p>Forscherkonferenz</p>	<p>beschreiben und erklären die stammesgeschichtliche Verwandtschaft ausgewählter Pflanzen oder Tiere (E)</p> <p>beschreiben die Abstammung des Menschen (E)</p> <p>nennen Fossilien als Belege für Evolution (E)</p> <p>erklären Angepasstheiten von Organismen an die Umwelt und belegen diese, z. B. Schnabelformen – Nahrung, Blüten – Insekten (SF)</p> <p>unterscheiden zwischen (...) Nackt- und Bedecktsamern und kennen einige typische Vertreter dieser Gruppe (SF)</p> <p>erläutern an einem Beispiel Mutationen und Selektion als Beispiele von Mechanismen der</p>	<p>erörtern an ausgewählten Beispielen die Beeinflussung globaler Kreisläufe und Stoffströme unter dem Aspekt der nachhaltigen Entwicklung (B)</p> <p>beobachten und beschreiben biologische Phänomene und Vorgänge und unterscheiden dabei Beobachtung und Erklärung (E)</p> <p>erkennen und entwickeln Fragestellungen, die mit Hilfe biologischer Kenntnisse und Untersuchungen zu beantworten sind (E)</p> <p>analysieren Ähnlichkeiten und Unterschiede durch kriteriengeleitetes Vergleichen, u. a. bzgl. Anatomie und Morphologie</p>

<p>Evolutionenmechanismen</p> <p><i>Vielfalt der Lebewesen als Ressource</i></p>	<p>Merkmalsveränderungen als Ausdruck von Mutation und Selektion, evolutive Anpassungsmechanismen (Beispiel: Sinornis-, Archäopteryx- und Huhnskelett)</p> <p>Unterschied zwischen Mutation und Modifikation</p> <p>Verschiedene Vogelschnäbel als Anpassung an Nahrung</p> <p>Einordnung des Menschen in das natürliche System (Vergleich Mensch, Schimpanse)</p> <p>Frage des Erhalts der Biodiversität im Zusammenhang mit Nutzungsmöglichkeiten der Arten durch den Menschen</p> <p>Beschreibung verschiedener Merkmale, Angebot von Gewürzen, Obstsorten o.ä. auf den Märkten</p> <p>(7 UE)</p>	<p>Erarbeitung z.B. mithilfe der Spickzettelmethode und anschließende Analyse von Beispielen</p> <p>Informationsmaterial zu den Darwinfinken als Beispiel für die Entstehung von Arten</p> <p>Film: Darwins Reise</p> <p>Knochenbaukasten: Mensch und Schimpanse im Vergleich (Planet Schule)</p> <p>ggf. experimentelle Untersuchung von Menschen- und Schimpansenschädel</p> <p>Entwicklung eines hypothetischen Stammbaums</p> <p>Hausaufgabe: Recherche: 10 verschiedene Gewürze und ihre Herkunft, oder 5 Getreidessorten/exotische Obstsorten/Zierfische und ihre Herkunft.</p>	<p>Evolution (Vogelskelett), (EII)</p> <p>beschreiben den Unterschied zwischen Mutation und Modifikation (EII)</p> <p>nennen Fossilien als Belege für Evolution (EII)</p>	<p>von Organismen (E)</p> <p>beschreiben und erklären mit Zeichnungen, Modellen oder anderen Hilfsmitteln originale Objekte oder Abbildungen verschiedener Komplexitätsstufen (K)</p> <p>benennen und beurteilen Auswirkungen der Anwendung biologischer Erkenntnisse und Methoden in historischen und gesellschaftlichen Zusammenhängen an ausgewählten Beispielen (B)</p>
<p>Individuelle Förderung</p>		<p>Absprachen zur Kompetenzüberprüfung</p>		<p>Mögliche Vernetzung mit</p>

		anderen Fächern
Differenzierende Arbeitsblätter und Informationen: <ul style="list-style-type: none"> • AB: Struktur- Funktionsbeziehungen bei Vögeln, Amphibien und Fischen (Wdh) • Laufdiktat zur Geschichte des Planeten Erde • Vorträge zu lebenden Fossilien • Fossilienrätsel/ Gitterrätsel • Partnerpuzzle zu Evolutionstheorien • Birkenspanner-Spiel • Stammbaum des Menschen selbst basteln (ggf. inkl. gestufter Hilfen) • Lernspiel/Zeitreisen (Planet Schule) 	<ul style="list-style-type: none"> • Schriftliche Überprüfung (vor und nach der Unterrichtseinheit) zum Thema Evolution • Fünf-Minuten-Papier zur Reflektion des Gelernten/ Lernarchiv • Schülerfragebogen zum Lernfortschritt 	Deutsch: <ul style="list-style-type: none"> • Du dummes Huhn Religion: <ul style="list-style-type: none"> • Schöpfungsgeschichte

Jahrgangsstufe 7.1.2 Inhaltsfeld: Kommunikation und Regulation

Fachlicher Kontext: Erkennen und Reagieren

Subkontext: Krankheitserreger erkennen und abwehren

Inhaltliche Schwerpunkte	Inhaltliche Konkretisierung durch die Fachschaft	Unterrichtsmethoden	Konzeptbezogene Kompetenzen (Die SuS ...)	Prozessbezogene Kompetenzen (Die SuS ...)
<p><i>Krankheitserreger erkennen und abwehren</i></p> <p>Bakterien, Viren, Parasiten (Malaria)</p> <p>Immunsystem</p>	<p>Erreger von Infektionskrankheiten: Grundaufbau von Bakterien (Pest, als Bsp. für Pandemie, weitere Auswahl nach Aktualitätsprinzip), Therapiemöglichkeiten; Problem von Resistenzen</p> <p>Viren (Bau, Vermehrung), Infektionsrisiko, Inkubationszeit, Krankheitsverlauf, Therapie (Auswahl nach Aktualitätsprinzip)</p> <p>Einordnung des Malaria-Parasiten als Eucyte (keine Antibiotika!) in Abgrenzung zu Bakterien (Procyte)</p> <p>Entwicklungskreislauf, Wirts- und Generationswechsel, weltweite Verbreitung (Tourismus) und Problematik der Bekämpfung</p> <p>Humorale und zelluläre Abwehr</p>	<p>Expertenrunde mit Museumsgang zu bakteriellen und viralen Infektionskrankheiten (Ausnahme: AIDS)</p> <p>Ermittlung aktueller Zahlen zu neuen Infektionskrankheiten (Internetrecherche, Gesundheitsämter, Broschüren des Ministeriums für gesundheitliche Aufklärung)</p> <p>Partnerpuzzle zu Eucyte und Procyte</p> <p>Lerntempoduett: Analyse von Fallbeispielen (Malaria, Fuchsbandwurm u.a.) inkl. sich anschließender Erarbeitung eines Maßnahmenkataloges</p> <p>Spiel „Einer für alle, alle für einen“ (Unterricht Biologie)</p>	<p>erklären die Bedeutung des Generations- und Wirtswechsels am Beispiel eines ausgewählten Endoparasiten (Malaria) (EII)</p> <p>beschreiben typische Merkmale von Bakterien (Wachstum, Koloniebildung, Bau) (SF)</p> <p>beschreiben Bau (Hülle, Andockstelle, Erbmaterial) und das Prinzip der Vermehrung von Viren (benötigen Wirt und seinen Stoffwechsel) (SF)</p> <p>nennen wesentliche Bestandteile des Immunsystems und erläutern ihre Funktion (humorale und zelluläre</p>	<p>analysieren Ähnlichkeiten und Unterschiede durch kriteriengeleitetes Vergleichen, u. a. bzgl. Anatomie und Morphologie von Organismen (E)</p> <p>stellen Zusammenhänge zwischen biologischen Sachverhalten und Alltagserscheinungen her und grenzen Alltagsbegriffe von Fachbegriffen ab (E)</p> <p>nutzen Modelle und Modellvorstellungen zur Analyse von Wechselwirkungen, Bearbeitung, Erklärung und Beurteilung biologischer Fragestellungen und Zusammenhänge (E)</p>

<p>Impfung</p> <p>Allergien</p>	<p>Antigen – Antikörper – Reaktion (Schlüssel – Schloss – Prinzip der Immunantwort)</p> <p>Aktiv und passive Immunisierung</p> <p>Nur Definition des Begriffs und Hinweis auf Pollenkalender</p> <p>(7 UE)</p>	<p>Zellmodelle (Moosgummi oder Folienschnipsel) zur Veranschaulichung der Immunreaktion</p> <p>Spickzettelmethode zur Erarbeitung der Aktiven und Passiven Immunisierung</p> <p>Checken der eigenen Impfkalender</p> <p>Mögliche eigene Erfahrungen in Bezug auf Allergien als Comic darstellen</p>	<p>Immunabwehr (SF)</p> <p>beschreiben die Antigen – Antikörper – Reaktion und erklären die aktive und passive Immunisierung (SF)</p> <p>beschreiben verschieden differenzierte Zellen von Pflanzen und Tieren und deren Funktion innerhalb von Organen (SF)</p> <p>beschreiben die Merkmale von biologischen Systemen mit den Aspekten: Systemgrenze, Stoffaustausch und Energieaustausch, Komponenten und Systemeigenschaften (S)</p> <p>erklären Zusammenhänge zwischen Systemebene Molekül, Zellorganell, Zelle, Gewebe, Organ, Organsystem, Organismus (S)</p>	<p>beschreiben und erklären mit Zeichnungen, Modellen oder anderen Hilfsmitteln originale Objekte oder Abbildungen verschiedener Komplexitätsstufen (K)</p> <p>tauschen sich über biologische Erkenntnisse und deren gesellschafts- oder alltagsrelevanten Anwendungen unter angemessener Verwendung der Fachsprache und fachtypischer Darstellungen aus (K)</p> <p>planen, strukturieren, kommunizieren, reflektieren ihre Arbeit auch als Team (K)</p> <p>beschreiben und beurteilen an ausgewählten Beispielen die Auswirkungen menschlicher Eingriffe in die Umwelt (K)</p> <p>beurteilen Maßnahmen und Verhaltensweisen zur Erhaltung der eigenen Gesundheit und</p>
---------------------------------	---	---	---	---

				zur sozialen Verantwortung (B) benennen und beurteilen Auswirkungen der Anwendung biologischer Erkenntnisse und Methoden in historischen und gesellschaftlichen Zusammenhängen an ausgewählten Beispielen (B)
Individuelle Förderung		Absprachen zur Kompetenzüberprüfung		Mögliche Vernetzung mit anderen Fächern
Differenzierende Arbeitsblätter und Informationen: <ul style="list-style-type: none"> • Kennzeichen des Lebens (Abgrenzung zu Viren) • Organisationsstufen des Lebens (Systembegriff) • AB: Virenrätsel • Differenzierende AB zu den Zelltypen des Abwehrsystems, den Aufgaben der Zelltypen sowie zum Ablauf einer Immunreaktion Weitere Angebote: <ul style="list-style-type: none"> • Expertenreferat zu BSE • Wdh. und Veranschaulichung der Immunreaktion anhand von Modellen • Expertenreferate, z.B. zur Malaria-Resistenz (Quarks und Co.) • Organtransplantation • Vorbereitung und Durchführung eines WWM-Spiels zu den Unterrichtsinhalten 		<ul style="list-style-type: none"> • Museumsgang: Bewertung der Lernplakate • Schriftliche Überprüfung am Ende der Unterrichtseinheit • Fünf-Minute-Papier zur Reflektion des Gelernten/ Lernarchiv • Schülerfragebogen zum Lernfortschritt 		Geschichte: <ul style="list-style-type: none"> • historisch bedeutsame Volksseuche Pest

Jahrgangsstufe 7.2.1 Inhaltsfeld: Energiefluss und Stoffkreisläufe

Fachlicher Kontext: Regeln der Natur

Subkontext: Erkunden eines Ökosystems

Inhaltliche Schwerpunkte	Inhaltliche Konkretisierung durch die Fachschaft	Unterrichtsmethoden	Konzeptbezogene Kompetenzen (Die SuS ...)	Prozessbezogene Kompetenzen (Die SuS ...)
<p><i>Erkunden eines Ökosystems</i></p> <p>Erkundung und Beschreibung eines ausgewählten Biotops (Produzenten, Konsumenten, Destruenten)</p> <p>Energieumwandlung und Energiefluss</p>	<p>Historische Entwicklung der Kirchheller Heide</p> <p>Typische Pflanzen im Wald, Kirchheller Heide</p> <p>"Vergleich: Blütenpflanzen - Pflanzen mit Sporen" (am Beispiel typischer Moosarten am See, z.B. des Quellmooses, oder am Beispiel von Algen)</p> <p>Abiotische (Temperatur oder Licht) und biotische Faktoren (Waldlebewesen)</p> <p>Photosynthese und Zellatmung als Wortgleichung</p> <p>Mikroskopieren von Blättern</p>	<p>Unterrichtsgang / Heidhofexkursion inkl. Bestimmung von Bodenlebewesen</p> <p>Versuche zur Wasserspeicherfähigkeit von Moosen</p> <p>Aufnahme, Dokumentation und Auswertung von Messwerten zur Temperatur an verschiedenen Standorten</p> <p>Informationsmaterial zur Photosynthese (ggf. Film)</p> <p>Mikroskopieren von versch. Blättern/ Organismen inkl. Zeichnung</p>	<p>beschreiben einzellige Lebewesen und begründen, dass sie als lebendige Systeme zu betrachten sind (Kennzeichen des Lebendigen) (S)</p> <p>beschreiben die Zelle und die Funktion ihrer wesentlichen Bestandteile ausgehend vom lichtmikroskopischen Bild einer Zelle (S)</p> <p>beschreiben an einem Beispiel die Umgestaltung der Landschaft durch den Menschen (EI)</p> <p>unterscheiden zwischen Sporen- und Samenpflanzen (...) und kennen einige typische Vertreter dieser Gruppe (SF)</p> <p>beschreiben die für ein Ökosystem charakteristischen Arten und erklären die Bedeutung für das Gesamtgefüge (S)</p>	<p>mikroskopieren und stellen Präparate in einer Zeichnung dar (E)</p> <p>ermitteln mit Hilfe geeigneter Bestimmungsliteratur im Ökosystem häufig vorkommende Arten (E)</p> <p>beobachten und beschreiben biologische Phänomene und Vorgänge und unterscheiden dabei Beobachtung und Erklärung (E)</p> <p>planen, strukturieren, kommunizieren und reflektieren ihre Arbeit auch als Team (K)</p> <p>dokumentieren und präsentieren den Verlauf und die Ergebnisse ihrer Arbeit sachgerecht, situationsgerecht und</p>

			<p>einzelnen Nahrungsebenen (S FII)</p> <p>beschreiben und erklären das dynamische Gleichgewicht in der Räuber – Beute – Beziehung (SFI)</p> <p>beschreiben das Zusammenleben in Tierverbänden, z.B. eines staatenbildenden Insekts (S)</p> <p>beschreiben den Kohlenstoffkreislauf (S)</p> <p>beschreiben den Energiefluss in einem Ökosystem (S)</p> <p>beschreiben ein ausgewähltes Ökosystem im Wechsel der Jahreszeiten (EI)</p> <p>beschreiben die langfristige Veränderungen von Ökosystemen (E)</p> <p>beschreiben und bewerten die Veränderungen von Ökosystemen durch Eingriffe des Menschen (E)</p> <p>beschreiben die Merkmale von biologischen Systemen mit den Aspekten: Systemgrenze, Stoffaustausch und</p>	
--	--	--	---	--

			<p>Energieaustausch, Komponenten und Systemeigenschaften (S)</p> <p>erklären Zusammenhänge zwischen Systemebene Molekül, Zellorganell, Zelle, Gewebe, Organ, Organsystem, Organismus (S)</p> <p>beschreiben die Nahrungspyramide unter energetischem Aspekt (SF)</p>	
Individuelle Förderung		Absprachen zur Kompetenzüberprüfung		Mögliche Vernetzung mit anderen Fächern
<p>Differenzierende Arbeitsblätter und Informationen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wdh. Kennzeichen des Lebendigen • Wdh.: Umgang mit Bestimmungsliteratur • Wdh. des Mikroskopaufbaus • Wdh. der Mikroskopietechniken • AB: Aufbau eines Laubblattes mit gestuften Hilfen • Wdh. Systemebenen: Molekül, Zellorganell, Zelle, Gewebe, Organ, Organsystem, Organismus <p>Weitere Angebote:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fotosynthesequiz erstellen und durchführen 		<ul style="list-style-type: none"> • Überprüfung der Mikroskopierfähigkeit • Bewertung der mikroskopischen Zeichnungen • Schriftliche Überprüfung am Ende der Unterrichtseinheit • Fünf-Minute-Papier zur Reflektion des Gelernten/ Lernarchiv • Schülerfragebogen zum Lernfortschritt 		<p>Chemie und Physik:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Energiebegriff

Jahrgangsstufe 7.2.2 Inhaltsfeld: Energiefluss und Stoffkreisläufe

Fachlicher Kontext: Regeln der Natur

Subkontext: Treibhauseffekt – die Biosphäre verändert sich

Inhaltliche Schwerpunkte	Inhaltliche Konkretisierung durch die Fachschaft	Unterrichtsmethoden	Konzeptbezogene Kompetenzen (Die SuS ...)	Prozessbezogene Kompetenzen (Die SuS ...)
<p>Treibhauseffekt – die Biosphäre verändert sich</p> <p>Veränderung von Ökosystemen durch Eingriffe des Menschen</p> <p>Biotop und Artenschutz</p> <p>Treibhauseffekt und Nachhaltigkeit</p>	<p>Problematik der Entenfütterung oder des Eintrags organischer Stoffe</p> <p>Wassersport, Badesport im Konfliktfeld zwischen Freizeitansprüchen, Ökonomie und Arten- und Biotopschutz</p> <p>Projekt: Treibhauseffekt – der große Klimaschwindel? (5 UE)</p>	<p>Dokumentation anthropogener Einflüsse auf einen Wald der Schulumgebung</p> <p>Einüben und Durchführen eines Rollenspiels zum Thema „Naturschutzkonflikte lösen“ (Argumente sammeln, Argumente prüfen, Argumente gewichten)</p> <p>Aufzeigen von Alternativen</p> <p>Internetrecherche und Dokumentationen zum Treibhauseffekt (ggf. Film)</p>	<p>beschreiben den Treibhauseffekt, seine bekannten Ursachen und beschreiben seine Bedeutung für die Biosphäre (S)</p> <p>beschreiben Eingriffe des Menschen in Ökosysteme und unterscheiden zwischen ökologischen und ökonomischen Aspekten (S)</p> <p>beschreiben den Schutz der Umwelt und die Erfüllung der Grundbedürfnisse aller Lebewesen sowie künftiger Generationen als Merkmale nachhaltiger Entwicklung (S)</p>	<p>recherchieren in unterschiedlichen Quellen (Print- und elektronische Medien und werten die Daten, Untersuchungsmethoden und Informationen kritisch aus (E)</p> <p>wählen Daten und Informationen aus verschiedenen Quellen aus, prüfen sie auf Relevanz und Plausibilität und verarbeiten diese adressaten- und situationsgerecht, (E)</p> <p>interpretieren Daten, Trends, Strukturen und Beziehungen, erklären diese und ziehen geeignete Schlussfolgerungen, (E)</p> <p>stellen Zusammenhänge zwischen biologischen</p>

			<p>bewerten Eingriffe des Menschen im Hinblick auf seine Verantwortung für die Mitmenschen und die Umwelt (EII)</p>	<p>Sachverhalten und Alltagserscheinungen her und grenzen Alltagsbegriffe von Fachbegriffen ab (E)</p> <p>tauschen sich über biologische Erkenntnisse und deren gesellschafts- oder alltagsrelevanten Anwendungen unter angemessener Verwendung der Fachsprache und fachtypischer Darstellungen aus. (K)</p> <p>kommunizieren ihre Standpunkte fachliche korrekt und vertreten sie begründet adressatengerecht (K)</p> <p>erörtern an ausgewählten Beispielen die Beeinflussung globaler Kreisläufe und Stoffströme unter dem Aspekt der nachhaltigen Entwicklung (B)</p> <p>bewerten an ausgewählten Beispielen die Auswirkungen menschlicher Eingriffe in die Umwelt (B)</p> <p>unterscheiden auf der</p>
--	--	--	---	---

				Grundlage normativer und ethischer Maßstäbe zwischen beschreibenden Aussagen und Bewertungen (B)
Individuelle Förderung		Absprachen zur Kompetenzüberprüfung		Mögliche Vernetzung mit anderen Fächern
Differenzierende Arbeitsblätter und Informationen: <ul style="list-style-type: none"> Gestufte Hilfen für das Rollenspiel „Naturschutzkonflikte lösen“ (Biosphäre) Weitere Angebote: <ul style="list-style-type: none"> Expertenvortrag durch Schüler zum aktuellen Stand der Diskussion 		<ul style="list-style-type: none"> Bewertung des Rollenspiels (Gruppenprozessevaluation: Auswertung des Arbeitsprozesses durch Gruppenmitglieder) Schriftliche Überprüfung am Ende der Unterrichtseinheit Fünf-Minute-Papier zur Reflektion des Gelernten/ Lernarchiv Schülerfragebogen zum Lernfortschritt 		Chemie und Physik: <ul style="list-style-type: none"> Energiebegriff Systembegriff Treibhauseffekt 7/9 Politik: <ul style="list-style-type: none"> Treibhauseffekt in der politischen Diskussion

Jahrgangsstufe 7.2.3 Inhaltsfeld: Kommunikation und Regulation

Fachlicher Kontext: Erkennen und reagieren

Subkontext: Signale senden, empfangen und verarbeiten

Inhaltliche Schwerpunkte	Inhaltliche Konkretisierung durch die Fachschaft	Unterrichtsmethoden	Konzeptbezogene Kompetenzen (Die SuS ...)	Prozessbezogene Kompetenzen (Die SuS ...)
<p>Signale senden, empfangen und verarbeiten</p> <p>Bau und Funktion des Nervensystems mit ZNS im Zusammenhang mit Sinnesorgan und Effektor</p> <p>Gefahren von Drogen</p> <p>Vertiefung</p>	<p>Reiz – Reaktionsschema (Reiz, Reizaufnahme durch Sinnesorgane, Reiz-Erregungsumwandlung, afferente Nerven, ZNS, efferente Nerven und Effektoren (Bezug zum Experiment))</p> <p>Gliederung des Nervensystems: Peripheres und zentrales Nervensystem</p> <p>Phasen eines Lernvorganges (Informationsaufnahme, Informationsspeicherung, Informationsabruf)</p> <p>(4 UE)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Konsequenzen des Alkohol- Ge- und Missbrauchs • Konsequenzen des 	<p>Schülerexperiment: Planung, Durchführung und Protokollierung eines Experiments zur Bestimmung der Reaktionszeit (Lidschlussreflex)</p> <p>Informationsmaterial zur Erstellung von Baumdiagrammen, Organigrammen</p> <p>Lerntypentest; Fähigkeit zur Konditionierung; Erkundung des Lernvorganges mit Hilfe eines Fingerlabyrinths</p> <p>Ermittlung des Alkohol-Gehalts verschiedener alkoholhaltiger Getränke</p> <p>Berechnung des Blutalkohol-Spiegels</p> <p>ggf. materialgestützte Erstellung von Lernplakaten oder fiktives Interview auf</p>	<p>beschreiben den Aufbau des Nervensystems einschließlich ZNS und erklären die Funktion im Zusammenwirken mit Sinnesorganen und Effektor (Reiz – Reaktionsschema) (SFII)</p> <p>beschreiben das Prinzip des eigenen Lernvorganges über einfache Gedächtnismodelle (SFII)</p> <p>stellen das Zusammenwirken von Organen und Organismen beim Informationsaustausch dar, u.a. bei einem Sinnesorgan und bei der hormonellen</p>	<p>beobachten und beschreiben biologische Phänomene und Vorgänge und unterscheiden dabei Beobachtung und Erklärung (E)</p> <p>erkennen und entwickeln Fragestellungen, die mit Hilfe biologischer Kenntnisse und Untersuchungen zu beantworten sind (E)</p> <p>führen qualitative und einfache quantitative Experimente und Untersuchungen durch und protokollieren diese (E)</p> <p>interpretieren Daten, Trends, Strukturen und Beziehungen, erklären diese und ziehen geeignete Schlussfolgerungen (E)</p> <p>beschreiben,</p>

<p>Atmung und Herzkreislauf</p>	<p>Haschisch-Konsums</p> <p>(5 UE)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Herz und Kreislaufsystem • Lunge und Atmung <p>(3 UE)</p>	<p>Materialgrundlage</p> <p>Einfache Versuche zu Atem- und Herzfrequenz, Analyse von Atemgasen (CO₂- Nachweis)</p> <p>Berechnung von Mittelwerten, Erstellung von Diagrammen (Excel)</p>	<p>Steuerung (S)</p>	<p>veranschaulichen oder erklären biologische Sachverhalte unter Verwendung der Fachsprache und mit Hilfe von geeigneten Modellen und Darstellungen (u. a.) (E)</p> <p>tauschen sich über biologische Erkenntnisse und deren gesellschafts- oder alltagsrelevanten Anwendungen unter angemessener Verwendung der Fachsprache und fachtypischer Darstellungen aus (K)</p> <p>planen, strukturieren, kommunizieren, reflektieren ihre Arbeit auch als Team (K)</p> <p>veranschaulichen Daten angemessen mit sprachlichen, mathematischen und bildlichen Gestaltungsmitteln (K)</p> <p>beurteilen die Anwendbarkeit eines Modells (B)</p> <p>dokumentieren und</p>
---------------------------------	---	---	----------------------	---

				<p>präsentieren den Verlauf und die Ergebnisse ihrer Arbeit sachgerecht, situationsbezogen, auch unter Nutzung elektronischer Medien, in Form von Texten, Skizzen, Zeichnungen, Tabellen oder Diagrammen (K)</p> <p>kommunizieren ihre Standpunkte korrekt und vertreten sie begründet adressatengerecht (K)</p> <p>beurteilen und bewerten an ausgewählten Beispielen Daten und Informationen kritisch (B)</p> <p>beurteilen Maßnahmen und Verhaltensweisen zur Erhaltung der eigenen Gesunderhaltung und zur sozialen Verantwortung (B)</p>
Individuelle Förderung		Absprachen zur Kompetenzüberprüfung		Mögliche Vernetzung mit anderen Fächern
<p>Differenzierende Arbeitsblätter und Informationen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wdh: Atmung und Lunge (5/6) • Wdh. Reiz-Reaktionsschema (5/6) • Bewusstmachen des eigenen Lerntyps durch Lerntypentests <p>Weitere Angebote:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vorstellung von Aufklärungsbroschüren 		<ul style="list-style-type: none"> • Schriftliche Überprüfung am Ende der Unterrichtseinheit • Fünf-Minute-Papier zur Reflektion des Gelernten/ Lernarchiv • Schülerfragebogen zum Lernfortschritt • Dokumentation der Recherchen zu den Konsequenzen des Alkohol- und Haschischkonsum • Bewertung der Lernplakate (ggf. Ausstellung im Foyer der Schule) 		<p>Physik:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Parallelen zum Lego-Roboter

Jahrgangsstufe 9.1.1 Inhaltsfeld: Individualentwicklung des Menschen

Fachlicher Kontext: Stationen eines Lebens – Verantwortung für das Leben

Subkontext: Verantwortlicher Umgang mit dem eigenen Körper

Inhaltliche Schwerpunkte	Inhaltliche Konkretisierung durch die Fachschaft	Unterrichtsmethoden	Konzeptbezogene Kompetenzen (Die SuS ...)	Prozessbezogene Kompetenzen (Die SuS ...)
<p><i>Verantwortlicher Umgang mit dem eigenen Körper</i></p> <p>Grundlagen gesundheitsbewusster Ernährung</p>	<p>Funktion der Nährstoffe, Vitamine und Mineralien</p> <p>Erschließung von Nährstoffen durch Enzyme</p> <p>Mangelsymptome</p> <p>Auswirkungen einer Fast-</p>	<p>ggf. Gruppenpuzzle zur Nährstoffen</p> <p>Begriffsdiagramm zur Bedeutung der versch. Inhaltsstoffe menschl. Ernährung</p> <p>z.B. Experiment „Quarkverdauung im Reagenzglas“</p> <p>Material zur Enzymspezifität bei der Verdauung</p> <p>Modellbau (Papier oder Moosgummi) zum Enzymkreislauf</p> <p>Zusammenstellung und Auswertung eines „Menüs“ eines Hamburger-Fast-Food-Restaurants (Energie, Nährstoffe, Vitamine, Mineralien)</p> <p>Analyse des Films „We feed the</p>	<p>vergleichen den Energiegehalt von Nährstoffen (SF)</p> <p>stellen modellhaft die Wirkungsweise von Enzymen dar (Schlüssel-Schloss-Prinzip) (SF)</p> <p>beschreiben die Nahrungspyramide unter energetischem Aspekt (SF)</p>	<p>erkennen und entwickeln Fragestellungen, die mit Hilfe biologischer Kenntnisse und Untersuchungen zu beantworten sind (E)</p> <p>wählen Daten und Informationen aus verschiedenen Quellen aus, prüfen diese auf Relevanz und Plausibilität und verarbeiten diese adressatengerecht (E)</p> <p>tauschen sich über biologische Erkenntnisse und deren gesellschafts- oder alltagsrelevanten Anwendungen unter angemessener Verwendung der Fachsprache und fachtypischer Darstellungen aus (K)</p> <p>dokumentieren und präsentieren den Verlauf und die Ergebnisse ihrer Arbeit sachgerecht, situationsgerecht und adressatenbezogen in Form von Texten, Skizzen, Diagrammen und Zeichnungen (K)</p>

	<p>Food-Ernährung</p> <p>(3 UE)</p>	<p>world“</p> <p>Analyse von gesundheitsbezogener Werbung und Präsentation der Ergebnisse</p> <p>Entwicklung von Ernährungsempfehlungen in Partnerarbeit</p> <p>ggf. Erarbeitung eines gesunden Kochbuches</p> <p>ggf. gemeinsames Kochen eines gesunden Gerichtes</p>		<p>kommunizieren ihre Standpunkte korrekt und vertreten sie begründet adressatengerecht (K)</p> <p>beurteilen und bewerten an ausgewählten Beispielen Daten und Informationen kritisch (B)</p> <p>beurteilen Maßnahmen und Verhaltensweisen zur Erhaltung der eigenen Gesunderhaltung und zur sozialen Verantwortung (B)</p>
<p>Individuelle Förderung</p>		<p>Absprachen zur Kompetenzüberprüfung</p>		<p>Mögliche Vernetzung mit anderen Fächern</p>
<p>Differenzierende Arbeitsblätter und Informationen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wdh. Ernährung und Nährstoffe aus 5/6 • AB: Laktoseunverträglichkeit • AB: Macht Mangelernährung dumm? => Auswertung von Forschungsstudien • Energiegehalt von Nährstoffen und Lebensmitteln <p>Weitere Angebote:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mangelernährung bei Tieren (Vitamin B₁) • Experiment: Stärkeverdauung im Speichel • Experiment: Pepsinwirkung • Experiment: Nachweis von Eiweiß und Stärke in verschiedenen Lebensmitteln • Vortrag zu besonderen Ernährungsformen (z.B. vegetarisch, vegan) • eigenständige Recherche zu Krankheiten im Kontext der Ernährung (Diabetes, Zöliakie; Anorexia, etc.) 		<ul style="list-style-type: none"> • Schriftliche Überprüfung am Ende der Unterrichtseinheit • Fünf-Minute-Papier zur Reflektion des Gelernten/ Lernarchiv • Schülerfragebogen zum Lernfortschritt • Bewertung der Versuchsprotokolle 		<p>Außerschulischer Kontakt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kontakt mit Suchtkommissariat der Polizei • Kontakt mit Beratungslehrer für Suchtprophylaxe <p>Deutsch:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Verfassen von Rezepten <p>Kunst:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Erstellung von Zeichnungen für das Kochbuch

Jahrgangsstufe 9.1.2 Inhaltsfeld: Individualentwicklung des Menschen

Fachlicher Kontext: Stationen eines Lebens – Verantwortung für das Leben

Subkontext: Organspender werden?

Inhaltliche Schwerpunkte	Inhaltliche Konkretisierung durch die Fachschaft	Unterrichtsmethoden	Konzeptbezogene Kompetenzen (Die SuS ...)	Prozessbezogene Kompetenzen (Die SuS ...)
<p><i>Organspender werden?</i></p> <p>Bedeutung der Niere für den menschlichen Körper und als Transplantationsorgan</p> <p>Bau und Funktion der Niere</p>	<p>Dialyse</p> <p>Nierentransplantation: Warten auf eine Spenderniere, Problem von Transplantationen, Organspende, Organhandel, rechtliche Bestimmungen</p> <p>Bau und Funktion der Niere als Ausscheidungsorgan</p> <p>(3 UE)</p>	<p>Internetrecherche zu aktuellen Zahlen zur Dialyse und Nierentransplantationen und Präsentation dieser</p> <p>Diskussion zur Problematik von Organspenden (z.B. Debatte oder Fish-bowl)</p> <p>Nierenpräparation: Makroskopisch untersuchen</p> <p>Anfertigung einer beschrifteten Zeichnung</p>	<p>beschreiben die Merkmale von biologischen Systemen mit den Aspekten: Systemgrenze, Stoffaustausch und Energieaustausch, Komponenten und Systemeigenschaften (S)</p> <p>erklären Zusammenhänge zwischen den Systemebenen Molekül, Zellorganelle, Zelle, Gewebe, Organ, Organsystem, Organismus (S)</p> <p>stellen das Zusammenwirken von Organen und Organsystemen beim Informationsaustausch dar, u. a. bei (...) der hormonellen Steuerung (S)</p> <p>bewerten Eingriffe des Menschen im Hinblick auf seine Verantwortung für die Mitmenschen (...) (E)</p>	<p>führen qualitative und einfache quantitative Experimente und Untersuchungen durch und protokollieren diese (E)</p> <p>erkennen und entwickeln Fragestellungen, die mit Hilfe biologischer Kenntnisse und Untersuchungen zu beantworten sind (E)</p> <p>recherchieren in unterschiedlichen Quellen (Print- und elektronische Medien) und werten die Daten, Untersuchungsmethoden und Informationen kritisch aus. (E)</p> <p>interpretieren Daten, Trends, Strukturen und Beziehungen, erklären diese und ziehen geeignete Schlussfolgerungen (E)</p> <p>veranschaulichen Daten angemessen mit sprachlichen, mathematischen und bildlichen Gestaltungsmitteln (K)</p>

				<p>tauschen sich über biologische Erkenntnisse und deren gesellschafts- oder alltagsrelevanten Anwendungen unter angemessener Verwendung der Fachsprache und fachtypischer Darstellungen aus (K)</p> <p>Stellen aktuelle Anwendungsbereiche und Berufsfelder dar, in denen biologische Kenntnisse bedeutsam sind (B)</p> <p>beurteilen Maßnahmen und Verhaltensweisen zur Erhaltung der eigenen Gesundheit und zur sozialen Verantwortung (B)</p> <p>benennen und beurteilen Auswirkungen der Anwendung biologischer Erkenntnisse und Methoden in historischen und gesellschaftlichen Zusammenhängen an ausgewählten Beispielen (B)</p>
--	--	--	--	---

Individuelle Förderung	Absprachen zur Kompetenzüberprüfung	Mögliche Vernetzung mit anderen Fächern
<p>Differenzierende Arbeitsblätter und Informationen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gestufte Hilfen bei der Präparation • Patientenbericht: Nierentransplantation (Biosphäre) <p>Weitere Angebote:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vorstellung des Organspendeausweises • Experten schreiben Archivkarten (z.B. zu den Aspekten; Bau der Niere, Funktion der Niere, Nephron, Nierenerkrankungen, Dialyse). Novizen schreiben mithilfe der Archivkarten Artikel für eine Fachzeitschrift 	<ul style="list-style-type: none"> • Kontrolle der beschrifteten Nierenzeichnungen • Schriftliche Überprüfung am Ende der Unterrichtseinheit • Fünf-Minute-Papier zur Reflektion des Gelernten/ Lernarchiv • Schülerfragebogen zum Lernfortschritt 	<p>Religion und Ethik/ Praktische Philosophie:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Position der Kirche zu Organspende-Thematik

Jahrgangsstufe 9.1.3 Inhaltsfeld: Grundlagen der Vererbung

Fachlicher Kontext: Gene – Bauanleitungen für Lebewesen

Subkontext: Genetische Familienberatung

Inhaltliche Schwerpunkte	Inhaltliche Konkretisierung durch die Fachschaft	Unterrichtsmethoden	Konzeptbezogene Kompetenzen (Die SuS ...)	Prozessbezogene Kompetenzen (Die SuS ...)
<p>Genetische Familienberatung</p> <p>Chromosomen als Träger der Erbanlagen</p> <p>Genotypische Geschlechtsbestimmung</p> <p>Veränderungen des Erbgutes</p>	<p>Bau der Chromosomen (Ein- und Zwei-Chromatid-Chromosomen, Centromer)</p> <p>Karyogramm (Gonosomen, Autosomen, homologe Chromosomen, diploid, haploid)</p> <p>Genommutation am Beispiel des Down-Syndroms</p> <p>(3 UE)</p>	<p>Chromosomenmodelle erstellen (z.B. mit Pfeifenputzern) und Chromosomensätze zusammenstellen</p> <p>Auswertung von Karyogrammen</p> <p>Material zur Entstehung von Genommutation</p> <p>Recherche zu den Aufgaben von Familienberatungsstellen</p>	<p>beschreiben vereinfacht diagnostische Verfahren in der Medizin (E)</p> <p>beschreiben Chromosomen als Träger der genetischen Information und deren Rolle bei der Zellteilung (SF)</p>	<p>analysieren Ähnlichkeiten und Unterschiede durch kriteriengeleitetes Vergleichen (E)</p> <p>stellen Zusammenhänge zwischen biologischen Sachverhalten und Alltagserscheinungen her und grenzen Alltagsbegriffe von Fachbegriffen ab (E)</p> <p>tauschen sich über biologische Erkenntnisse und deren gesellschafts- oder alltagsrelevanten Anwendungen unter angemessener Verwendung der Fachsprache und fachtypischer Darstellungen aus (K)</p> <p>kommunizieren ihre Standpunkte fachlich korrekt und vertreten sie begründet adressatengerecht (K)</p> <p>stellen aktuelle Anwendungsbereiche und Berufsfelder dar, in denen biologische Kenntnisse bedeutsam sind (B)</p> <p>beurteilen die Anwendbarkeit eines Modells (B)</p>

Individuelle Förderung	Absprachen zur Kompetenzüberprüfung	Mögliche Vernetzung mit anderen Fächern
<p>Differenzierende Arbeitsblätter und Informationen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vom Gen zum Merkmal • Gestufte Hilfen zum Bau der Chromosomenmodelle • Gestufte Hilfen zum Üben von Modellkritik (Modellkompetenz, Auer Verlag) <p>Weitere Angebote:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Expertenvortrag, z.B. zum Down-Syndrom 	<ul style="list-style-type: none"> • Schriftliche Übung zum Bau von Chromosomen • Fünf-Minute-Papier zur Reflektion des Gelernten/ Lernarchiv • Schülerfragebogen zum Lernfortschritt • Erstellung eines eigenen Fachbegriffsglossars 	<p>Außerschulischer Kontakt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Familienberatungsstelle

Jahrgangsstufe 9.1.4 Inhaltsfeld: Grundlagen der Vererbung

Fachlicher Kontext: Gene – Bauanleitungen für Lebewesen

Subkontext: Gene – Puzzle des Lebens

Inhaltliche Schwerpunkte	Inhaltliche Konkretisierung durch die Fachschaft	Unterrichtsmethoden	Konzeptbezogene Kompetenzen (Die SuS ...)	Prozessbezogene Kompetenzen (Die SuS ...)
<p>Gene – Puzzle des Lebens</p> <p>Dominant/ rezessive und kodominante Vererbung</p>	<p>Monohybrider Erbgang an ausgewählten Beispielen (Mendel und Correns)</p> <p>Neukombination von Merkmalen im dihybriden Erbgang</p> <p>Vererbung der Blutgruppen des Menschen</p> <p>Zellen vermehren sich durch Teilung</p> <p>(5 UE)</p>	<p>Versuchsprotokoll</p> <p>Statistische Auswertung von Kreuzungsversuchen (nach Mendel)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rollerversuch/ Roller-Familienstammbaum <p>Online-Lernprogramme:</p> <ul style="list-style-type: none"> • http://www.mallig.eduvinet.de/bio/Repetito/Genetik.html • http://www.mallig.eduvinet.de/bio/Repetito/Banaly1.html <p>Recherche der Blutgruppenverteilung in verschiedenen Bevölkerungsgruppen</p> <p>Landsteiner-Versuch</p> <p>Vorgang der Mitose anhand eines Films und von LM-Bildern nachvollziehen</p> <p>Stille Post, Memory oder Filmleiste:</p>	<p>wenden die Mendel-Regeln auf einfache Beispiele an (SFII)</p> <p>beschreiben vereinfacht den Vorgang der Umsetzung vom Gen zum Merkmal an einem Beispiel (Blütenfarbe, Haarfarbe) (SF)</p> <p>beschreiben Chromosomen als Träger der genetischen Information und deren Rolle bei der Zellteilung (SF)</p> <p>beschreiben vereinfacht den Vorgang der Mitose und erklären ihre Bedeutung (SF)</p> <p>erklären Zusammenhänge zwischen den Systemebenen Molekül, Zellorganell, Zelle, Gewebe, Organ, Organsystem, Organismus (S)</p> <p>beschreiben und erläutern typische Erbgänge an den</p>	<p>beobachten und beschreiben biologische Phänomene und Vorgänge und unterscheiden dabei Beobachtung und Erklärung (E)</p> <p>erkennen und entwickeln Fragestellungen, die mit Hilfe biologischer Kenntnisse und Untersuchungen zu beantworten sind (E)</p> <p>recherchieren in unterschiedlichen Quellen (Print- und elektronische Medien) und werten die Daten, Untersuchungsmethoden und Informationen kritisch aus. (E)</p> <p>wählen Daten und Informationen aus verschiedenen Quellen aus, prüfen diese auf Relevanz und Plausibilität und verarbeiten diese adressaten- und situationsgerecht (E)</p>

		„Mitose“ zur Vertiefung	Beispielen, wie etwa Bluterkrankheit und Vielfingerigkeit (SFII)	<p>tauschen sich über biologische Erkenntnisse und deren gesellschafts- oder alltagsrelevanten Anwendungen unter angemessener Verwendung der Fachsprache und fachtypischer Darstellungen aus (K)</p> <p>dokumentieren und präsentieren den Verlauf und die Ergebnisse ihrer Arbeit sachgerecht, situationsgerecht und adressatenbezogen in Form von Texten, Skizzen, Diagrammen und Zeichnungen (K)</p> <p>stellen aktuelle Anwendungsbereiche und Berufsfelder dar, in denen biologische Kenntnisse bedeutsam sind (B)</p> <p>benennen und beurteilen Auswirkungen der Anwendung biologischer Erkenntnisse und Methoden in historischen und gesellschaftlichen Zusammenhängen an ausgewählten Beispielen (B)</p>
--	--	-------------------------	--	---

Individuelle Förderung	Absprachen zur Kompetenzüberprüfung	Mögliche Vernetzung mit anderen Fächern
<p>Differenzierende Arbeitsblätter und Informationen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Verschiedene Übungsbeispiele (Kreuzungsversuche) unterschiedlichen Schwierigkeitsgrades • Stammbäume lesen und auswerten (gestufte Hilfen) • Mitose (gestufte Hilfen) <p>Weitere Angebote:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Erstellen eines Kettenquiz • Zelldifferenzierung 	<ul style="list-style-type: none"> • Schriftliche Übungsaufgaben zu diversen Kreuzungsversuche • Fünf-Minute-Papier zur Reflektion des Gelernten/ Lernarchiv • Schülerfragebogen zum Lernfortschritt • Erstellung eines eigenen Fachbegriffsglossars 	<p>Mathematik:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Diagrammerstellung • Prozentrechnung

Jahrgangsstufe 9.1.5 Inhaltsfeld: Sexualerziehung

Es gelten die Richtlinien zur Sexualerziehung!

Inhaltliche Schwerpunkte	Inhaltliche Konkretisierung durch die Fachschaft	Unterrichtsmethoden	Konzeptbezogene Kompetenzen (Die SuS ...)	Prozessbezogene Kompetenzen (Die SuS ...)
<i>Sexualität des Menschen</i>	<p>Mensch und Partnerschaft</p> <p>Bau und Funktion der Geschlechtsorgane</p> <p>Familienplanung und Empfängnisverhütung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hormoneller Eingriff durch die Pille • Hormondrüsen in ihrer hierarchischen Aktivität/ Wirkung <p>(7 UE)</p>	<p>Thematisierung der verschiedenen Formen der Liebe und Sexualität (Hetero- und Homosexualität)</p> <p>Stationenlernen zu Bau und Funktion der Geschlechtsorgane</p> <p>Recherche zu Vor- und Nachteilen verschiedener Verhütungsmethoden (arbeitsteilig) und Präsentation der Ergebnisse im Plenum</p> <p>Erarbeitung des Menstruationszyklusses und der dabei beteiligten Hormone</p> <p>Hormonelle Regelung der Schwangerschaft</p>	<p>benennen Vor- und Nachteile verschiedener Verhütungsmethoden (SF)</p> <p>beschreiben Befruchtung, Keimesentwicklung, Geburt sowie den Alterungsprozess und den Tod als Stationen der Individualentwicklung des Menschen (EII)</p> <p>erklären die Wirkungsweise der Hormone bei der Regulation zentraler Körperfunktionen am Beispiel Sexualhormone (SF)</p>	<p>recherchieren in unterschiedlichen Quellen (Print- und elektronische Medien) und werten die Daten, Untersuchungsmethoden und Informationen kritisch aus (E)</p> <p>stellen Zusammenhänge zwischen biologischen Sachverhalten und Alltagserscheinungen her und grenzen Alltagsbegriffe von Fachbegriffen ab (E)</p> <p>beschreiben und erklären in strukturierter Darstellung den Bedeutungsgehalt von fachsprachlichen bzw. alltagssprachlichen Texten und von anderen Medien (K)</p> <p>kommunizieren ihre Standpunkte fachlich korrekt und vertreten sie begründet adressatengerecht (K)</p> <p>stellen aktuelle Anwendungsbereiche und Berufsfelder dar, in denen biologische Kenntnisse</p>

				bedeutsam sind (B)
Individuelle Förderung		Absprachen zur Kompetenzüberprüfung		Mögliche Vernetzung mit anderen Fächern
Differenzierende Arbeitsblätter und Informationen: <ul style="list-style-type: none"> • Wdh. Geschlechtsorgane aus 5/6 • Wdh. und Vertiefung Verhütungsmethoden • Wirkungsweise von Verhütungsmitteln anhand von Abbildungen/ Realobjekten erklären Weitere Angebote: <ul style="list-style-type: none"> • Vortrag: durch Geschlechtsverkehr übertragbare Krankheiten • Vortrag: Funktionsweise eines Schwangerschaftstestes 		<ul style="list-style-type: none"> • Schriftliche Überprüfung zu Bau und Funktion der Geschlechtsorgane • Expertengespräch über Vor- und Nachteile der verschiedenen empfängnisverhütenden Methoden • Fünf-Minute-Papier zur Reflektion des Gelernten/ Lernarchiv • Schülerfragebogen zum Lernfortschritt • Erstellung eines eigenen Fachbegriffsglossars 		Außerschulischer Kontakt: <ul style="list-style-type: none"> • Suchtberatungsstelle • Ansprechpartner bei sexueller Belästigung und Gewalt Religion: <ul style="list-style-type: none"> • Embryonenschutzgesetz • PID

Jahrgangsstufe 9.1.6 Inhaltsfeld: Individualentwicklung des Menschen

Fachlicher Kontext: Stationen eines Lebens – Verantwortung für das Leben

Subkontext: Embryonen und Embryonenschutz

Inhaltliche Schwerpunkte	Inhaltliche Konkretisierung durch die Fachschaft	Unterrichtsmethoden	Konzeptbezogene Kompetenzen (Die SuS ...)	Prozessbezogene Kompetenzen (Die SuS ...)
<p>Embryonen und Embryonenschutz</p> <p>Fortpflanzung und Entwicklung (Befruchtung, Embryonalentwicklung, Geburt, Tod)</p> <p>Anwendung moderner medizintechnischer Verfahren</p>	<p>Verlauf der Meiose</p> <p>Begattung, Besamung, Befruchtung (2 UE)</p> <p>Pränatale Diagnostik</p> <p>Fruchtwasseruntersuchung und Chorionzotten-Biopsie</p> <p>Konsequenzen pränataler Diagnostik (2 UE)</p>	<p>Chromosomenmodelle anwenden</p> <p>Stille Post zur Meiose</p> <p>Vergleich: Meiose - Mitose</p> <p>Film: „Wunder des Lebens“ von L. Nielsen</p> <p>Vergleich der Embryonal- und Fetalentwicklung</p> <p>Aktuelles Filmmaterial</p> <p>Recherche zu Aufgaben von Familienberatungsstellen</p> <p>Recherche und Präsentation verschiedener Verfahren pränataler Diagnostik</p> <p>Plenums- oder Podiums-Diskussion zu Methoden und Konsequenzen pränataler Diagnostik</p>	<p>beschreiben das Prinzip der Meiose am Beispiel des Menschen und erklären ihre Bedeutung (E)</p> <p>beschreiben Befruchtung, Keimesentwicklung, Geburt sowie den Alterungsprozess und den Tod als Stationen der Individualentwicklung des Menschen (EII)</p> <p>beschreiben vereinfacht diagnostische Verfahren in der Medizin (E)</p>	<p>erkennen und entwickeln Fragestellungen, die mit Hilfe biologischer Kenntnisse und Untersuchungen zu beantworten sind (E)</p> <p>stellen Zusammenhänge zwischen biologischen Sachverhalten und Alltagserscheinungen her und grenzen Alltagsbegriffe von Fachbegriffen ab. (E)</p> <p>beschreiben, veranschaulichen oder erklären biologische Sachverhalte unter Verwendung der Fachsprache und mit Hilfe von geeigneten Modellen und Darstellungen u. a. die Speicherung und Weitergabe genetischer Information... (E)</p> <p>tauschen sich über biologische Erkenntnisse und deren gesellschafts- oder alltagsrelevanten Anwendungen unter angemessener Verwendung der Fachsprache und</p>

				<p>fachtypischer Darstellungen aus (K)</p> <p>kommunizieren ihre Standpunkte fachlich korrekt und vertreten sie begründet adressatengerecht (K)</p> <p>beurteilen die Anwendbarkeit eines Modells (B)</p> <p>unterscheiden auf der Grundlage normativer und ethischer Maßstäbe zwischen beschreibenden Aussagen und Bewertungen (B)</p> <p>nutzen biologisches Wissen zum Bewerten von Chancen und Risiken bei ausgewählten Beispielen moderner Technologien (...) (B)</p>
Individuelle Förderung		Absprachen zur Kompetenzüberprüfung		Mögliche Vernetzung mit anderen Fächern
<p>Differenzierende Arbeitsblätter und Informationen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wdh. von Fachbegriffen aus 5/6 • Wdh. Mitose • Differenzierung bei der Vorbereitung und Durchführung der Podiumsdiskussion <p>Weitere Angebote:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mögliche Schädigungen während der Embryonal- und Fetalentwicklung (Rückbezug Alkohol, Nikotin, Drogen) 		<ul style="list-style-type: none"> • Schriftliche Überprüfung zum Vergleich von Meiose und Mitose • Fünf-Minute-Papier zur Reflektion des Gelernten/ Lernarchiv • Schülerfragebogen zum Lernfortschritt • Erstellung eines eigenen Fachbegriffsglossars 		<p>Religion:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ethische Fragen zur Abtreibung • <p>Politik:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gesetzeslage zur Abtreibung

3.3 Übersichtsraster Unterrichtsvorhaben Sekundarstufe II

<u>Einführungsphase</u>	
<p><u>Unterrichtsvorhaben I:</u></p> <p>Thema/Kontext: Kein Leben ohne Zelle I – <i>Wie sind Zellen aufgebaut und organisiert?</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:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zellaufbau • Stofftransport zwischen Kompartimenten (Teil 1) <p>Zeitbedarf: ca. 7 UE. à 67,5 Minuten</p>	<p><u>Unterrichtsvorhaben II:</u></p> <p>Thema/Kontext: Kein Leben ohne Zelle II – <i>Welche Bedeutung haben Zellkern und Nukleinsäuren für das Leben?</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:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Funktion des Zellkerns • Zellverdopplung und DNA <p>Zeitbedarf: ca. 8 UE. à 67,5 Minuten</p>

Unterrichtsvorhaben III:

Thema/Kontext: Erforschung der Biomembran – *Welche Bedeutung haben technischer Fortschritt und Modelle für die Forschung?*

Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung:

- K1 Dokumentation
- K2 Recherche
- K3 Präsentation
- E3 Hypothesen
- E6 Modelle
- E7 Arbeits- und Denkweisen

Inhaltsfeld: IF 1 (Biologie der Zelle)

Inhaltliche Schwerpunkte:

- Biomembranen
- Stofftransport zwischen Kompartimenten (Teil 2)

Zeitbedarf: ca. 15 UE à 67,5 Minuten

Unterrichtsvorhaben IV:

Thema/Kontext: Enzyme im Alltag – *Welche Rolle spielen Enzyme in unserem Leben?*

Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung:

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

Inhaltsfeld: IF 2 (Energistoffwechsel)

Inhaltliche Schwerpunkte:

- Enzyme

Zeitbedarf: ca. 15 UE à 67,5 Minuten

Unterrichtsvorhaben V:

Thema/Kontext: Biologie und Sport – *Welchen Einfluss hat körperliche Aktivität auf unseren Körper?*

Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung:

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

Inhaltsfeld: IF 2 (Energiestoffwechsel)

Inhaltliche Schwerpunkte:

♦Dissimilation ♦Körperliche Aktivität und Stoffwechsel

Zeitbedarf: ca. 15 UE à 67,5 Minuten

Summe Einführungsphase: 60 Unterrichtseinheiten à 67,5 Minuten

Qualifikationsphase (Q1) – GRUNDKURS

Unterrichtsvorhaben I:

Thema/Kontext: Humangenetische Beratung – *Wie können genetisch bedingte Krankheiten diagnostiziert und therapiert werden und welche ethischen Konflikte treten dabei auf?*

Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung:

- E5 Auswertung
- K2 Recherche
- B3 Werte und Normen

Inhaltsfeld: IF 3 (Genetik)

Inhaltliche Schwerpunkte:

- Meiose und Rekombination
- Analyse von Familienstammbäumen
- Bioethik

Zeitbedarf: ca.10 UE à 67,5 Minuten

Unterrichtsvorhaben II:

Thema/Kontext: Modellvorstellungen zur Proteinbiosynthese – *Wie entstehen aus Genen Merkmale und welche Einflüsse haben Veränderungen der genetischen Strukturen auf einen Organismus?*

Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung:

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

Inhaltsfeld: IF 3 (Genetik)

Inhaltliche Schwerpunkte:

- Proteinbiosynthese
- Genregulation

Zeitbedarf: ca. 12 UE à 67,5 Minuten

Unterrichtsvorhaben III:

Unterrichtsvorhaben IV:

Thema/Kontext: Angewandte Genetik – *Welche Chancen und welche Risiken bestehen?*

Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung:

- K2 Recherche
- B1 Kriterien
- B4 Möglichkeiten und Grenzen

Inhaltsfeld: IF 3 (Genetik)

Inhaltliche Schwerpunkte:

- Gentechnik
- Bioethik

Zeitbedarf: ca. 7 UE à 67,5 Minuten

Unterrichtsvorhaben V:

Thema/Kontext: Autökologische Untersuchungen – *Welchen Einfluss haben abiotische Faktoren auf das Vorkommen von Arten?*

Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung:

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

Inhaltsfeld: IF 5 (Ökologie)

Inhaltliche Schwerpunkte:

- Umweltfaktoren und ökologische Potenz

Zeitbedarf: ca. 10 UE à 67,5 Minuten

Unterrichtsvorhaben VI:

<p>Thema/Kontext: Synökologie I – <i>Welchen Einfluss haben inter- und intraspezifische Beziehungen auf Populationen?</i></p> <p>Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • E6 Modelle • K4 Argumentation <p>Inhaltsfeld: IF 5 (Ökologie)</p> <p>Inhaltliche Schwerpunkte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dynamik von Populationen <p>Zeitbedarf: ca. 7 UE à 67,5 Minuten</p>	<p>Thema/Kontext: Synökologie II – <i>Welchen Einfluss hat der Mensch auf globale Stoffkreisläufe und Energieflüsse?</i></p> <p>Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • B2 Entscheidungen • B3 Werte und Normen <p>Inhaltsfelder: IF 5 (Ökologie), IF 3 (Genetik)</p> <p>Inhaltliche Schwerpunkte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Stoffkreislauf und Energiefluss <p>Zeitbedarf: ca. 7 UE à 67,5 Minuten</p>
<p><u>Unterrichtsvorhaben VII:</u></p>	

Thema/Kontext: Zyklische und sukzessive Veränderung von Ökosystemen –
Welchen Einfluss hat der Mensch auf die Dynamik von Ökosystemen?

Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung:

- E5 Auswertung
- B2 Entscheidungen

Inhaltsfeld: IF 5 (Ökologie)

Inhaltliche Schwerpunkte:

- Mensch und Ökosysteme

Zeitbedarf: ca. 7 UE à 67,5 Minuten

Summe Qualifikationsphase (Q1) – GRUNDKURS: 60 Unterrichtseinheiten à 67,5 Minuten

Qualifikationsphase (Q2) – GRUNDKURS

Unterrichtsvorhaben I:

Thema/Kontext: Triebfedern der Evolution – *Welche Faktoren beeinflussen den evolutiven Wandel?*

Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung:

- UF1 Wiedergabe
- UF3 Systematisierung
- K4 Argumentation

Inhaltsfeld: IF 6 (Evolution)

Inhaltliche Schwerpunkte:

- Grundlagen evolutiver Veränderung
- Art und Artbildung
- Stammbäume (Teil 1)

Zeitbedarf: ca. 10 UE à 67,5 Minuten

Unterrichtsvorhaben II:

Thema/Kontext: Evolution von Sozialstrukturen – *Welche Faktoren beeinflussen die Evolution des Sozialverhaltens?*

Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung:

- UF2 Auswahl
- UF4 Vernetzung

Inhaltsfeld: IF 6 (Evolution)

Inhaltliche Schwerpunkte:

- Evolution und Verhalten

Zeitbedarf: ca. 8 UE à 67,5 Minuten

Unterrichtsvorhaben III:

Thema/Kontext: Humanevolution – *Wie entstand der heutige Mensch?*

Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung:

- UF3 Systematisierung
- K4 Argumentation

Inhaltsfelder: IF 6 (Evolution), IF 3 (Genetik)

Inhaltliche Schwerpunkte:

- Evolution des Menschen
- Stammbäume (Teil 2)

Zeitbedarf: ca. 6 UE à 67,5 Minuten

Unterrichtsvorhaben IV:

Thema/Kontext: Molekulare und zellbiologische Grundlagen der Informationsverarbeitung und Wahrnehmung – *Wie wird aus einer durch einen Reiz ausgelösten Erregung eine Wahrnehmung?*

Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung:

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

Inhaltsfeld: IF 4 (Neurobiologie)

Inhaltliche Schwerpunkte:

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

Zeitbedarf: ca. 11 UE à 67,5 Minuten

Unterrichtsvorhaben V:

Thema/Kontext: Lernen und Gedächtnis – *Wie muss ich mich verhalten, um Abiturstoff am besten zu lernen und zu behalten?*

Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung:

- K1 Dokumentation
- UF4 Vernetzung

Inhaltsfeld: IF 4 (Neurobiologie)

Inhaltliche Schwerpunkte:

- Plastizität und Lernen

Zeitbedarf: ca. 5 UE à 67,5 Minuten

Summe Qualifikationsphase (Q2) – 40 Unterrichtseinheiten à 67,5 Minuten

Qualifikationsphase (Q1) – LEISTUNGSKURS

Unterrichtsvorhaben I:

Thema/Kontext: Humangenetische Beratung – *Wie können genetisch bedingte Krankheiten diagnostiziert und therapiert werden und welche ethischen Konflikte treten dabei auf?*

Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung:

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

Inhaltsfeld: IF 3 (Genetik)

Inhaltliche Schwerpunkte:

- Meiose und Rekombination
- Analyse von Familienstammbäumen
- Bioethik

Zeitbedarf: ca. 15 UE à 67,5 Minuten

Unterrichtsvorhaben II:

Thema/Kontext: Erforschung der Proteinbiosynthese – *Wie entstehen aus Genen Merkmale und welche Einflüsse haben Veränderungen der genetischen und epigenetischen Strukturen auf einen Organismus?*

Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung:

- E1 Probleme und Fragestellungen
- E3 Hypothesen
- E5 Auswertung
- E6 Modelle
- E7 Arbeits- und Denkweisen

Inhaltsfeld: IF 3 (Genetik)

Inhaltliche Schwerpunkte:

- Proteinbiosynthese
- Genregulation

Zeitbedarf: ca. 20 UE à 67,5 Minuten

Unterrichtsvorhaben III:

Unterrichtsvorhaben IV:

Thema/Kontext: Gentechnologie heute – *Welche Chancen und welche Risiken bestehen?*

Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung:

- K2 Recherche
- K3 Präsentation
- B1 Kriterien
- B4 Möglichkeiten und Grenzen

Inhaltsfeld: IF 3 (Genetik)

Inhaltliche Schwerpunkte:

- Gentechnologie
- Bioethik

Zeitbedarf: ca. 15 UE à 67,5 Minuten

Thema/Kontext: Autökologische Untersuchungen – *Welchen Einfluss haben abiotische Faktoren auf das Vorkommen von Arten?*

Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung:

- E1 Probleme und Fragestellungen
- E2 Wahrnehmung und Messung
- E3 Hypothesen
- E4 Untersuchungen und Experimente
- E7 Arbeits- und Denkweisen

Inhaltsfeld: IF 5 (Ökologie)

Inhaltliche Schwerpunkte:

- Umweltfaktoren und ökologische Potenz

Zeitbedarf: ca. 10 UE à 67,5 Minuten

Unterrichtsvorhaben V:

Thema/Kontext: Synökologie I – *Welchen Einfluss haben inter- und intraspezifische Beziehungen auf Populationen?*

Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung:

- UF1 Wiedergabe
- E5 Auswertung
- E6 Modelle

Inhaltsfeld: IF 5 (Ökologie)

Inhaltliche Schwerpunkte:

- Dynamik von Populationen

Zeitbedarf: ca. 10 UE à 67,5 Minuten

Unterrichtsvorhaben VI:

Thema/Kontext: Synökologie II – *Welchen Einfluss hat der Mensch auf globale Stoffkreisläufe und Energieflüsse?*

Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung:

- UF4 Vernetzung
- E6 Modelle
- B2 Entscheidungen
- B4 Möglichkeiten und Grenzen

Inhaltsfeld: IF 5 (Ökologie), IF 3 (Genetik)

Inhaltliche Schwerpunkte:

- Stoffkreislauf und Energiefluss

Zeitbedarf: ca. 10 UE à 67,5 Minuten

Unterrichtsvorhaben VII:

Unterrichtsvorhaben VIII:

Thema/Kontext: Erforschung der Fotosynthese – *Wie entsteht aus Lichtenergie eine für alle Lebewesen nutzbare Form der Energie?*

Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung:

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

Inhaltsfeld: IF 5 (Ökologie)

Inhaltliche Schwerpunkte:

- Fotosynthese

Zeitbedarf: ca. 10 UE à 67,5 Minuten

Thema/Kontext: Zyklische und sukzessive Veränderung von Ökosystemen – *Welchen Einfluss hat der Mensch auf die Dynamik von Ökosystemen?*

Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung:

- UF2 Auswahl
- K4 Argumentation
- B2 Entscheidungen

Inhaltsfeld: IF 5 (Ökologie)

Inhaltliche Schwerpunkte:

- Mensch und Ökosysteme

Zeitbedarf: ca. 10 UE à 67,5 Minuten

Summe Qualifikationsphase (Q1) – LEISTUNGSKURS: 100 Unterrichtseinheiten à 67,5 Minuten

Qualifikationsphase (Q2) – LEISTUNGSKURS

Unterrichtsvorhaben I:

Thema/Kontext: Evolution in Aktion – *Welche Faktoren beeinflussen den evolutiven Wandel?*

Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung:

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

Inhaltsfeld: IF 6 (Evolution)

Inhaltliche Schwerpunkte:

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

Zeitbedarf: ca. 10 UE à 67,5 Minuten

Unterrichtsvorhaben II:

Thema/Kontext: Von der Gruppen- zur Multilevel-Selektion – *Welche Faktoren beeinflussen die Evolution des Sozialverhaltens?*

Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung:

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

Inhaltsfeld: IF 6 (Evolution)

Inhaltliche Schwerpunkte:

- Evolution und Verhalten

Zeitbedarf: ca. 10 UE à 67,5 Minuten

Unterrichtsvorhaben III:

Thema/Kontext: Spuren der Evolution – *Wie kann man Evolution sichtbar machen?*

Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung:

- E2 Wahrnehmung und Messung
- E3 Hypothesen

Inhaltsfelder: IF 6 (Evolution), IF 3 (Genetik)

Inhaltliche Schwerpunkte:

- Art und Artbildung
- Stammbäume

Zeitbedarf: ca. 6 UE à 67,5 Minuten

Unterrichtsvorhaben IV:

Thema/Kontext: Humanevolution – *Wie entstand der heutige Mensch?*

Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung:

- UF3 Systematisierung
- E5 Auswertung
- K4 Argumentation

Inhaltsfelder: IF 6 (Evolution), IF 3 (Genetik)

Inhaltliche Schwerpunkte:

- Evolution des Menschen

Zeitbedarf: ca. 10 UE à 67,5 Minuten

Unterrichtsvorhaben V:

Unterrichtsvorhaben VI:

Thema/Kontext: Molekulare und zellbiologische Grundlagen der neuronalen Informationsverarbeitung – *Wie ist das Nervensystem des Menschen aufgebaut und wie ist organisiert?*

Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung:

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

Inhaltsfeld: IF 4 (Neurobiologie)

Inhaltliche Schwerpunkte:

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

Zeitbedarf: ca. 15 UE à 67,5 Minuten

Thema/Kontext: Fototransduktion – *Wie entsteht aus der Erregung einfallender Lichtreize ein Sinneseindruck im Gehirn?*

Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung:

- E6 Modelle
- K3 Präsentation

Inhaltsfelder: IF 4 (Neurobiologie)

Inhaltliche Schwerpunkte:

- Leistungen der Netzhaut
- Neuronale Informationsverarbeitung und Grundlagen der Wahrnehmung (Teil 2)

Zeitbedarf: ca. 6 UE à 67,5 Minuten

Unterrichtsvorhaben VII:

Thema/Kontext: Aspekte der Hirnforschung – *Welche Faktoren beeinflussen unser Gehirn?*

Kompetenzen:

- UF4 Vernetzung
- K2 Recherche
- K3 Präsentation
- B4 Möglichkeiten und Grenzen

Inhaltsfeld: IF 4 (Neurobiologie)

Inhaltliche Schwerpunkte:

- Plastizität und Lernen
- Methoden der Neurobiologie (Teil 2)

Zeitbedarf: ca. 10 UE à 67,5 Minuten

Summe Qualifikationsphase (Q2) – LEISTUNGSKURS: 67 Unterrichtseinheiten à 67,5 Minuten

3.4 Konkretisierte Unterrichtsvorhaben

Einführungsphase

Inhaltsfeld: IF 1 Biologie der Zelle

- **Unterrichtsvorhaben I:** Kein Leben ohne Zelle I – *Wie sind Zellen aufgebaut und organisiert?*
- **Unterrichtsvorhaben II:** Kein Leben ohne Zelle II – *Welche Bedeutung haben Zellkern und Nucleinsäuren für das Leben?*
- **Unterrichtsvorhaben III:** Erforschung der Biomembran – *Welche Bedeutung haben technischer Fortschritt und Modelle für die Forschung?*

Inhaltliche Schwerpunkte:

- Zellaufbau
- Biomembranen
- Stofftransport zwischen Kompartimenten
- Funktion des Zellkerns
- Zellverdopplung und DNA

Basiskonzepte:

System

Prokaryot, Eukaryot, Biomembran, Zellorganell, Zellkern, Chromosom, Makromolekül, Cytoskelett, Transport, Zelle, Gewebe, Organ, Plasmolyse

Struktur und Funktion

Cytoskelett, Zelldifferenzierung, Zellkompartimentierung, Transport, Diffusion, Osmose, Zellkommunikation, Tracer

Entwicklung

Endosymbiose, Replikation, Mitose, Zellzyklus, Zelldifferenzierung

Zeitbedarf: ca. 30 UE à 67,5 Minuten

Mögliche unterrichtsvorhabenbezogene Konkretisierungen:

<p>Unterrichtsvorhaben I:</p> <p>Thema/Kontext: Kein Leben ohne Zelle I – <i>Wie sind Zellen aufgebaut und organisiert?</i></p>			
<p>Inhaltsfeld: IF 1 Biologie der Zelle</p>			
<p>Inhaltliche Schwerpunkte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zellaufbau • Stofftransport zwischen Kompartimenten (Teil 1) <p>Zeitbedarf: ca. 7 UE à 67,5 Minuten</p>		<p>Schwerpunkteübergeordneter Kompetenzerwartungen:</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler können ...</p> <ul style="list-style-type: none"> • UF1 ausgewählte biologische Phänomene und Konzepte beschreiben. • UF2 biologische Konzepte zur Lösung von Problemen in eingegrenzten Bereichen auswählen und dabei Wesentliches von Unwesentlichem unterscheiden. • K1 Fragestellungen, Untersuchungen, Experimente und Daten strukturiert dokumentieren, auch mit Unterstützung digitaler Werkzeuge. 	
<p>Mögliche didaktische Leitfragen / Sequenzierung inhaltlicher Aspekte</p>	<p>Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler ...</p>	<p>Empfohlene Lehrmittel/ Materialien/ Methoden</p>	<p>Didaktisch-methodische Anmerkungen und Empfehlungen sowie Darstellung der verbindlichen Absprachen der Fachkonferenz</p>
<p>SI-Vorwissen</p>		<p>multiple-choice-Abfrage zu Zelle, Gewebe, Organ und Organismus zur Erfassung des Vorwissens aus der Sekundarstufe I</p> <p>(Jahrgangsstufe 6.1: Zellaufbau)</p>	<p>Verbindlicher Beschluss der Fachkonferenz:</p> <p>SI-Vorwissen wird ohne Benotung ermittelt (z.B. Selbstevaluationsbogen)</p> <p>Selbstständige Aufarbeitung des Basiswissens zu den eigenen ermittelten Problemstellen</p>

		Informationstexte einfache, kurze Texte zum notwendigen Basiswissen	
<p>Zelltheorie – <i>Wie entsteht aus einer zufälligen Beobachtung eine wissenschaftliche Theorie?</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Zelltheorie • Organismus, Organ, Gewebe, Zelle 	stellen den wissenschaftlichen Erkenntniszuwachs zum Zellaufbau durch technischen Fortschritt an Beispielen (durch Licht-, Elektronen- und Fluoreszenzmikroskopie) dar (E7).	<p>Internetrecherche zur Geschichte der Zelltheorie mit Zeitleistenerstellung und Präsentation der Ergebnisse</p> <p>Technischer Fortschritt und Entstehung einer Theorie am Beispiel der Entwicklung der Mikroskopie => Zeichnungen</p> <p>Material zur Dichtegradientenzentrifugation, Gefrierbruchverfahren und verschiedenen Präparationsverfahren</p>	<p>Zentrale Eigenschaften naturwissenschaftlicher Theorien (<i>Nature of Science</i>) werden beispielhaft erarbeitet.</p> <p>Beginn eines Portfolios zu naturwissenschaftlichen Arbeitstechniken und Untersuchungsmethoden:</p> <p>Arbeit mit dem Lichtmikroskop in Theorie und Praxis</p> <p>Theoretischer Vergleich mit anderen Mikroskopierverfahren</p>
<p><i>Was sind pro- und eukaryotische Zellen und worin unterscheiden sie sich grundlegend?</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Aufbau pro- und eukaryotischer Zellen 	beschreiben den Aufbau pro- und eukaryotischer Zellen und stellen die Unterschiede heraus (UF3).	<p>elektronenmikroskopische Bilder sowie 2D-Modelle zu tierischen, pflanzlichen und bakteriellen Zellen</p> <p>ggf. Erstellung eigener 3D- Modelle (inkl. Modellkritik)</p> <p>ggf. Mikroskopie definierter Fertigungskulturen</p>	<p>Gemeinsamkeiten und Unterschiede der verschiedenen Zellen werden erarbeitet. EM-Bild wird mit Modell verglichen.</p> <p>Kriterien für Modellkritik erarbeiten</p> <p>Erweiterung des Portfolios</p>
<p><i>Wie ist eine Zelle organisiert und wie gelingt es der Zelle so viele verschiedene Leistungen zu</i></p>	beschreiben Aufbau und Funktion der Zellorganellen und erläutern die Bedeutung der	<p>Stationenlernen zu Zellorganellen</p> <p>Vergleich der Zelle mit einer Stadt oder Fabrik</p>	Erkenntnisse werden in einem Protokoll dokumentiert.

<p><i>erbringen?</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Aufbau und Funktion von Zellorganellen • Zellkompartimentierung • Endo – und Exocytose • Endosymbiontentheorie 	<p>Zellkompartimentierung für die Bildung unterschiedlicher Reaktionsräume innerhalb einer Zelle (UF3, UF1).</p> <p>erläutern die membranvermittelten Vorgänge der Endo- und Exocytose (u. a. am Golgi-Apparat) (UF1, UF2).</p> <p>erläutern die Bedeutung des Cytoskeletts für den intrazellulären Transport [und die Mitose] (UF3, UF1).</p> <p>präsentieren adressatengerecht die Endosymbiontentheorie mithilfe angemessener Medien (K3, K1, UF1).</p>	<p>ggf. Erstellung eigener 3D- Modelle (inkl. Modellkritik)</p> <p>Auswertung einer Filmsequenz: Amöbe frisst Pantoffeltierchen (Phagocytose)</p> <p>ggf. Entwicklung eines Szenenbuchs</p> <p>Informationsmaterial zur Endosymbiontentheorie</p> <p>Anwendungsaufgabe: Comic zur Endosymbiontentheorie</p>	<p>Die Funktionen des Cytoskeletts werden erarbeitet, Informationen werden in ein Modell übersetzt, das die wichtigsten Informationen sachlich richtig wiedergibt.</p>
<p>Zelle, Gewebe, Organe, Organismen – Welche Unterschiede bestehen zwischen Zellen, die verschiedene Funktionen übernehmen?</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zelldifferenzierung 	<p>ordnen differenzierte Zellen auf Grund ihrer Strukturen spezifischen Geweben und Organen zu und erläutern den Zusammenhang zwischen Struktur und Funktion (UF3, UF4, UF1).</p>	<p>Mikroskopieren von verschiedenen Zelltypen</p>	<p>Verbindlicher Beschluss der Fachkonferenz:</p> <p>Mikroskopieren von Fertigpräparaten versch. Zelltypen und Anfertigung von Übersichts- und Detailzeichnungen (Portfolio)</p>
<p><u>Diagnose von Schülerkompetenzen:</u></p>			

- SI-Vorwissen wird ohne Benotung ermittelt (z.B. Selbstevaluationsbogen); Selbstevaluationsbogen mit Ich-Kompetenzen am Ende der Unterrichtsreihe (Überprüfen der Kompetenzen im Vergleich zum Start der Unterrichtsreihe)
- Fortlaufende Ergänzung des eigenen Glossars

Leistungsbewertung:

- Portfolio von mikroskopischen Zeichnungen
- ggf. multiple-choice-Tests zu Zelltypen und Struktur und Funktion von Zellorganellen
- ggf. Teil einer Klausur
- Bewertung der 3D-Modelle nach vorher abgesprochenen Kriterien

Unterrichtsvorhaben II:			
Thema/Kontext: Kein Leben ohne Zelle II – <i>Welche Bedeutung haben Zellkern und Nukleinsäuren für das Leben?</i>			
Inhaltsfeld: IF 1 (Biologie der Zelle)			
Inhaltliche Schwerpunkte:		Schwerpunkteübergeordneter Kompetenzerwartungen:	
<ul style="list-style-type: none"> • Funktion des Zellkerns • Zellverdopplung und DNA <p>Zeitbedarf: ca. 8 UE à 67,5 Minuten</p>		<p>Die Schülerinnen und Schüler können ...</p> <ul style="list-style-type: none"> • UF4 bestehendes Wissen aufgrund neuer biologischer Erfahrungen und Erkenntnisse modifizieren und reorganisieren. • E1 in vorgegebenen Situationen biologische Probleme beschreiben, in Teilprobleme zerlegen und dazu biologische Fragestellungen formulieren. • K4 biologische Aussagen und Behauptungen mit sachlich fundierten und überzeugenden Argumenten begründen bzw. kritisieren. • B4 Möglichkeiten und Grenzen biologischer Problemlösungen und Sichtweisen mit Bezug auf die Zielsetzungen der Naturwissenschaften darstellen. 	
Mögliche didaktische Leitfragen / Sequenzierung inhaltlicher Aspekte	Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans	Empfohlene Lehrmittel/ Materialien/ Methoden	Didaktisch-methodische Anmerkungen und Empfehlungen sowie Darstellung der verbindlichen Absprachen der Fachkonferenz
Erhebung und Reaktivierung von SI-Vorwissen (hpts. Jahrgangsstufe 9.2)	Die Schülerinnen und Schüler ...	<i>Multiple-choice-Abfrage</i>	<p>Verbindlicher Beschluss der Fachkonferenz:</p> <p>SI-Vorwissen wird ohne Benotung ermittelt (z.B. Selbstevaluationsbogen)</p> <p>selbstständige Aufarbeitung des Basiswissens zu den eigenen ermittelten Problemstellen.</p>

<p>Was zeichnet eine naturwissenschaftliche Fragestellung aus und welche Fragestellung lag den <i>Acetabularia</i> und den <i>Xenopus</i>-Experimenten zugrunde?</p> <ul style="list-style-type: none"> Erforschung der Funktion des Zellkerns in der Zelle 	<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>Der naturwissenschaftliche Erkenntnisweg wird auf einem Plakat transparent gemacht</p> <p><i>Acetabularia</i>-Experimente von Hämmerling (ggf. mittels einer Computersimulation) http://web.ku.edu/~ifaa/Games/LeHir/exo_acetab.htm</p> <p>Experiment zum Kerntransfer bei <i>Xenopus</i></p>	<p>Naturwissenschaftliche Fragestellungen werden kriteriengeleitet entwickelt und Experimente ausgewertet.</p>
<p>Welche biologische Bedeutung hat die Mitose für einen Organismus?</p> <ul style="list-style-type: none"> Mitose (Rückbezug auf Zelltheorie) Interphase 	<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>Informationstexte und Abbildungen</p> <p>Filme/Animationen zu zentralen Aspekten:</p> <ol style="list-style-type: none"> exakte Reproduktion Organ- bzw. Gewebewachstum und Erneuerung (Mitose) Zellwachstum (Interphase) <p>Stille Post als Form des intelligenten Übens.</p>	<p>Rückgriff auf Vorwissen der Sek I</p> <p>Mikroskopie von Mitosestadien</p>
<p>Wie ist die DNA aufgebaut, wo findet man sie und wie wird sie kopiert?</p> <ul style="list-style-type: none"> Aufbau und Vorkommen von Nukleinsäuren 	<p>ordnen die biologisch bedeutsamen Makromoleküle [Kohlenhydrate, Lipide, Proteine,] Nucleinsäuren den verschiedenen zellulären Strukturen und Funktionen zu und erläutern sie bezüglich ihrer</p>	<p>Sukzessiver Aufbau eines DNA-Modells</p> <ul style="list-style-type: none"> Bestandteile der DNA Struktur der DNA <p>Modellbaukasten zur Replikation</p> <ul style="list-style-type: none"> ggf.: http://www.ipn.uni- 	<p>Modellkritik</p> <p>Der DNA-Aufbau und die Replikation werden modellhaft erarbeitet. Die Komplementarität</p>

<ul style="list-style-type: none"> • Aufbau der DNA • Mechanismus der DNA-Replikation in der S-Phase der Interphase 	<p>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>kiel.de/eibe/UNIT06DE.PDF</p> <p>Bau von Moosgummimodellen</p>	<p>wird dabei herausgestellt.</p>
<p>Verdeutlichung des Lernzuwachses</p>		<p>schriftliche Überprüfung des Lernzuwachses</p>	<p>Vergleich zur multiple-Choice-Abfrage zu Beginn des Unterrichtsvorhabens</p>
<p><i>Welche Möglichkeiten und Grenzen bestehen für die Zellkulturtechnik?</i></p> <p>Zellkulturtechnik</p> <ul style="list-style-type: none"> • Biotechnologie • Biomedizin • Pharmazeutische Industrie 	<p>zeigen Möglichkeiten und Grenzen der Zellkulturtechnik in der Biotechnologie und Biomedizin auf (B4, K4).</p>	<p>Informationen zu Zellkulturen in der Biotechnologie und Medizin- und Pharmaforschung</p> <p>Rollenkarten zu Vertretern unterschiedlicher Interessensverbände (z.B. Pharma-Industrie, Forscher, PETA-Vertreter etc.)</p> <p>Pro und Kontra-Diskussion zu einem aktuellen Thema, beispielsweise:</p>	<p>Zentrale Aspekte werden herausgearbeitet.</p> <p>Argumente werden erarbeitet und Argumentationsstrategien entwickelt.</p> <p>SuS, die nicht an der Diskussion beteiligt sind, erhalten einen Beobachtungsauftrag.</p>

		<p>„Können Zellkulturen Tierversuche ersetzen?“ (Fish-bowl)</p> <p>Grundlage: geeignetes Material, möglichst aus der aktuellen Presse oder anderen Medien</p>	<p>Nach Reflexion der Diskussion können ggf. Leserbriefe verfasst werden.</p>
<p><u>Diagnose von Schülerkompetenzen:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Selbstevaluationsbogen mit Ich-Kompetenzen am Ende der Unterrichtsreihe in Anlehnung an den Kompetenzenkatalog des Kernlehrplans (S.20/21) • Fortlaufende Ergänzung des eigenen Glossars <p><u>Leistungsbewertung:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • schriftliche Übung (z.B. aus einer Hypothese oder einem Versuchsdesign auf die zugrunde liegende Fragestellung schließen) zur Ermittlung der Fragestellungskompetenz (E1) • ggf. Klausur 			

Unterrichtsvorhaben III:			
Thema/Kontext: Erforschung der Biomembran – <i>Welche Bedeutung haben technischer Fortschritt und Modelle für die Forschung?</i>			
Inhaltsfeld: IF 1 (Biologie der Zelle)			
Inhaltliche Schwerpunkte: <ul style="list-style-type: none"> • Biomembranen • Stofftransport zwischen Kompartimenten (Teil 2) Zeitbedarf: ca. 15UE à 67,5 Minuten		Schwerpunkteübergeordneter Kompetenzerwartungen: <p>Die Schülerinnen und Schüler können ...</p> <ul style="list-style-type: none"> • K1 Fragestellungen, Untersuchungen, Experimente und Daten strukturiert dokumentieren, auch mit Unterstützung digitaler Werkzeuge. • K2 in vorgegebenen Zusammenhängen kriteriengeleitet biologisch-technische Fragestellungen mithilfe von Fachbüchern und anderen Quellen bearbeiten. • K3 biologische Sachverhalte, Arbeitsergebnisse und Erkenntnisse adressatengerecht sowie formal, sprachlich und fachlich korrekt in Kurzvorträgen oder kurzen Fachtexten darstellen. • E3 zur Klärung biologischer Fragestellungen Hypothesen formulieren und Möglichkeiten zu ihrer Überprüfung angeben. • E6 Modelle zur Beschreibung, Erklärung und Vorhersage biologischer Vorgänge begründet auswählen und deren Grenzen und Gültigkeitsbereiche angeben. • E7 an ausgewählten Beispielen die Bedeutung, aber auch die Vorläufigkeit biologischer Modelle und Theorien beschreiben. 	
Mögliche didaktische Leitfragen / Sequenzierung inhaltlicher Aspekte	Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans	Empfohlene Lehrmittel/ Materialien/ Methoden	Didaktisch-methodische Anmerkungen und Empfehlungen sowie Darstellung der verbindlichen Absprachen der Fachkonferenz
	Die Schülerinnen und Schüler ...		
<i>Weshalb und wie beeinflusst die Salzkonzentration den Zustand von Zellen?</i>	führen Experimente zur Diffusion und Osmose durch und erklären diese mit Modellvorstellungen auf	Präsentation welkenden Salates und Analyse des zugrundeliegenden Phänomens anhand von Informationsmaterial	Ein Lernplakat bietet prozedurale Transparenz im Verlauf des Unterrichtsvorhabens

<ul style="list-style-type: none"> • Plasmolyse • Brownsche-Molekularbewegung • Diffusion • Osmose 	<p>Teilchenebene (E4, E6, K1, K4).</p> <p>führen mikroskopische Untersuchungen zur Plasmolyse hypothesengeleitet durch und interpretieren die beobachteten Vorgänge (E2, E3, E5, K1, K4).</p> <p>recherchieren Beispiele der Osmose und Osmoregulation in unterschiedlichen Quellen und dokumentieren die Ergebnisse in einer eigenständigen Zusammenfassung (K1, K2).</p>	<p>Vertiefung: Zeitungsartikel z.B. zum Tod durch versalzenen Schokoladenpudding</p> <p>Experimente mit lebendem Gewebe (z.B. Rotkohl oder Zwiebel) und mikroskopische Untersuchungen von Plasmolyse- und Deplasmolysestadien</p> <p>ggf. Kartoffel-Experimente</p> <ul style="list-style-type: none"> a) ausgehöhlte Kartoffelhälfte mit Zucker, Salz und Stärke b) Kartoffelstäbchen (gekocht und ungekocht) <p>Informationstexte, Animationen und Lehrfilme zur Erarbeitung der Brownschen Molekularbewegung (physics-animations.com)</p> <p>Demonstrationsexperimente mit Tinte oder Deo zur Diffusion</p> <p>Bau eines Modells zur Osmose</p> <p>ggf. Versuche mit der Ussing-Kammer</p> <p>Recherche osmoregulatorischer Vorgänge</p>	<p>SuS formulieren erste Hypothesen, planen und führen geeignete Experimente zur Überprüfung ihrer Vermutungen durch.</p> <p>Versuche zur Überprüfung der Hypothesen</p> <p>Versuche zur Generalisierbarkeit der Ergebnisse werden geplant und durchgeführt.</p> <p>Phänomen wird auf Modellebene erklärt (direkte Instruktion).</p> <p>Weitere Beispiele (z. B. Salzwiese,</p>
--	--	---	---

		<p>mit anschließender Lernplakaterstellung</p> <p>Informationsblatt zu Anforderungen an ein Lernplakat (siehe LaBudde 2010)</p> <p>Checkliste zur Bewertung eines Lernplakats</p>	<p>Reife Kirschen platzen bei Regen, Dialyse, Osmosekraftwerk, Pökel Niere) für Osmoregulation werden r</p> <p>Verbindlicher Fachkonferenzbeschluss: Ein Lernplakat zur Osmose wird kriteriengeleitet erstellt.</p> <p>Lernplakate werden gegenseitig beurteilt und diskutiert.</p> <p>Erarbeitung von Regeln zu einem sachlichen Feedback</p>
<p><i>Warum löst sich Öl nicht in Wasser?</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Aufbau und Eigenschaften von Lipiden und Phospholipiden 	<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>Demonstrationsexperiment zum Verhalten von Öl in Wasser</p> <p>Informationen</p> <ul style="list-style-type: none"> • zu funktionellen Gruppen • Strukturformeln von Lipiden und Phospholipiden • Modelle zu Phospholipiden in Wasser 	<p>Phänomen wird beschrieben.</p> <p>Das Verhalten von Lipiden und Phospholipiden in Wasser wird mithilfe ihrer Strukturformeln und den Eigenschaften der funktionellen Gruppen erklärt.</p> <p>Einfache Modelle (2-D) zum Verhalten von Phospholipiden in Wasser werden erarbeitet und diskutiert.</p>

<ul style="list-style-type: none"> - Markierungsmethoden zur Ermittlung von Membranmolekülen (Proteinsonden) - dynamisch strukturiertes Mosaikmodel (Rezeptor-Inseln, Lipid-Rafts) • <i>Nature of Science</i> – naturwissenschaftliche Arbeits- und Denkweisen 	<p>und erläutern sie bezüglich ihrer wesentlichen chemischen Eigenschaften (UF1, UF3).</p> <p>recherchieren die Bedeutung und die Funktionsweise von Tracern für die Zellforschung und stellen ihre Ergebnisse graphisch und mithilfe von Texten dar (K2, K3).</p> <p>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).</p>	<p><i>Singer-Nicolson model.</i></p> <p>Internetrecherche zur Funktionsweise von Tracern</p> <p>Reflektion des naturwissenschaftlichen Erkenntnisweges</p>	<p>Die biologische Bedeutung (hier nur die proximate Erklärungsebene!) der Glykokalyx (u.a. bei der Antigen-Anti-Körper-Reaktion) wird recherchiert.</p> <p>Historisches Modell wird durch aktuellere Befunde zu den Rezeptor-Inseln erweitert.</p> <p>Reflexionsgespräche werden begleitend auf der Grundlage der Erkenntnisse zu Biomembranen durchgeführt.</p> <p>Wichtige wissenschaftliche Arbeits- und Denkweisen sowie die Rolle von Modellen und dem technischen Fortschritt werden herausgestellt.</p>
---	---	--	---

<p><i>Wie macht sich die Wissenschaft die Antigen-Antikörper-Reaktion zunutze?</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Moderne Testverfahren 		<p>Elisa-Test (wenn vorhanden)</p>	<p>Verbindlicher Beschluss der Fachkonferenz: Durchführung eines ELISA-Tests zur Veranschaulichung der Antigen-Antikörper-Reaktion.</p>
<p><i>Wie werden gelöste Stoffe durch Biomembranen hindurch in die Zelle bzw. aus der Zelle heraus transportiert?</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Passiver Transport • Aktiver Transport 	<p>beschreiben Transportvorgänge durch Membranen für verschiedene Stoffe mithilfe geeigneter Modelle und geben die Grenzen dieser Modelle an (E6).</p>	<p>Gruppenarbeit: Informationstext zu verschiedenen Transportvorgängen an realen Beispielen</p>	<p>SuS können entsprechend der Informationstexte 2-D-Modelle zu den unterschiedlichen Transportvorgängen erstellen.</p>
<p><u>Diagnose von Schülerkompetenzen:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Selbstevaluationsbogen mit Ich-Kompetenzen am Ende der Unterrichtsreihe • KLP-Überprüfungsform: „Dokumentationsaufgabe“ und „Reflexionsaufgabe“ (Portfolio zum Thema: „Erforschung der Biomembranen“) zur Ermittlung der Dokumentationskompetenz (K1) und der Reflexionskompetenz (E7) • Fortlaufende Ergänzung des eigenen Glossars <p><u>Leistungsbewertung:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • KLP-Überprüfungsform: „Beurteilungsaufgabe“ und „Optimierungsaufgabe“ (z. B. Modellkritik an Modellen zur Biomembran oder zu Transportvorgängen) zur Ermittlung der Modell-Kompetenz (E6) • ggf. Klausur 			

Einführungsphase:

Inhaltsfeld: IF 2 (Energiestoffwechsel)

- **Unterrichtsvorhaben IV:** Enzyme im Alltag – *Welche Rolle spielen Enzyme in unserem Leben?*
- **Unterrichtsvorhaben V:** Biologie und Sport – *Welchen Einfluss hat körperliche Aktivität auf unseren Körper?*

Inhaltliche Schwerpunkte:

- Enzyme
- Dissimilation
- Körperliche Aktivität und Stoffwechsel

Basiskonzepte:

System

Muskulatur, Mitochondrium, Enzym, Zitronensäurezyklus, Dissimilation, Gärung

Struktur und Funktion

Enzym, Grundumsatz, Leistungsumsatz, Energieumwandlung, ATP, NAD⁺

Entwicklung

Training

Zeitbedarf: ca. 30 UE à 67,5 Minuten

Mögliche unterrichtsvorhabenbezogene Konkretisierungen:

<p>Unterrichtsvorhaben IV:</p> <p>Thema/Kontext: Enzyme im Alltag – <i>Welche Rolle spielen Enzyme in unserem Leben?</i></p> <p>Inhaltsfelder: IF 1 (Biologie der Zelle), IF 2 (Energiestoffwechsel)</p>			
<p>Inhaltliche Schwerpunkte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Enzyme <p>Zeitbedarf: ca. 15 UE à 67,5 Minuten</p>		<p>Schwerpunkteübergeordneter Kompetenzerwartungen:</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler können ...</p> <ul style="list-style-type: none"> • E2 kriteriengeleitet beobachten und messen sowie gewonnene Ergebnisse objektiv und frei von eigenen Deutungen beschreiben. • E4 Experimente und Untersuchungen zielgerichtet nach dem Prinzip der Variablenkontrolle unter Beachtung der Sicherheitsvorschriften planen und durchführen und dabei mögliche Fehlerquellen reflektieren. • E5 Daten bezüglich einer Fragestellung interpretieren, daraus qualitative und einfache quantitative Zusammenhänge ableiten und diese fachlich angemessen beschreiben. 	
<p>Mögliche didaktische Leitfragen / Sequenzierung inhaltlicher Aspekte</p>	<p>Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler ...</p>	<p>Empfohlene Lehrmittel/ Materialien/ Methoden</p>	<p>Didaktisch-methodische Anmerkungen und Empfehlungen sowie Darstellung der verbindlichen Absprachen der Fachkonferenz</p>
<p><i>Wie sind Zucker aufgebaut und wo spielen sie eine Rolle?</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Monosaccharid, • Disaccharid • Polysaccharid 	<p>ordnen die biologisch bedeutsamen Makromoleküle (Kohlenhydrate, [Lipide, Proteine, Nucleinsäuren]) den verschiedenen zellulären Strukturen und Funktionen zu</p>	<p>Informationstexte zu funktionellen Gruppen und ihren Eigenschaften sowie Kohlenhydratklassen und Vorkommen und Funktion in der Natur</p> <p>Erstellung von Spickzetteln</p>	<p>Kriterien einer gelungenen Zusammenfassung fachlicher Inhalte (Übersichtlichkeit, auf das Wichtigste beschränkt, sinnvoller Einsatz von mehreren Farben, um Inhalte zu systematisieren etc.)</p>

	und erläutern sie bezüglich ihrer wesentlichen chemischen Eigenschaften (UF1, UF3).		werden erarbeitet.
<p><i>Wie sind Proteine aufgebaut und wo spielen sie eine Rolle?</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Aminosäuren • Peptide, Proteine • Primär-, Sekundär-, Tertiär-, Quartärstruktur 	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>Haptische Modelle (z.B. Legomodelle) zum Proteinaufbau</p> <p>Informationstexte zum Aufbau und der Struktur von Proteinen</p> <p>Gruppenarbeit</p> <p>Lernplakate zum Aufbau von Proteinen</p>	<p>Der Aufbau von Proteinen wird erarbeitet.</p> <p>Die Quartärstruktur wird am Beispiel von Hämoglobin veranschaulicht.</p> <p>Lernplakate werden erstellt und auf ihre Sachrichtigkeit und Anschaulichkeit hin diskutiert und ggf. modifiziert.</p> <p>Sie bleiben im Fachraum hängen und dienen der späteren Orientierung. Zusätzlich werden die Ergebnisse im Portfolio gesammelt.</p>
<p><i>Welche Bedeutung haben Enzyme im menschlichen Stoffwechsel?</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Aktives Zentrum • Allgemeine Enzymgleichung • Substrat- und Wirkungsspezifität 	beschreiben und erklären mithilfe geeigneter Modelle Enzymaktivität und Enzymhemmung (E6).	<p>Möglicher Einstieg: Gedicht: „Ein Enzym stellt sich vor“</p> <p>z.B.:</p> <p>Experimentelles Gruppenpuzzle:</p> <ol style="list-style-type: none"> a) Ananassaft und Quark oder Götterspeise und frischgepresster Ananassaft in einer Verdünnungsreihe b) Lactase und Milch sowie 	<p>Fortlaufende Visualisierung des Lernprozesses über einen advanced organizer</p> <p>Die Substrat- und Wirkungsspezifität werden veranschaulicht.</p>

		<p>Glucoseteststäbchen (Immobilisierung von Lactase mit Alginat)</p> <p>c) Peroxidase mit Kartoffelscheibe oder Kartoffelsaft (Verdünnungsreihe)</p> <p>d) Urease und Harnstoffdünger (Indikator Rotkohlsaft)</p> <p>Anwendungsbeispiele zu je einem Beispiel aus dem anabolen und katabolen Stoffwechsel.</p>	<p>Die naturwissenschaftlichen Fragestellungen werden vom Phänomen her entwickelt.</p> <p>Hypothesen zur Erklärung der Phänomene werden aufgestellt.</p> <p>Experimente zur Überprüfung der Hypothesen werden geplant, durchgeführt und abschließend werden mögliche Fehlerquellen ermittelt und diskutiert.</p> <p>Modelle zur Funktionsweise des aktiven Zentrums werden erstellt.</p> <p>Hier bietet sich an die Folgen einer veränderten Aminosäuresequenz, z. B. bei Lactase mithilfe eines Modells zu diskutieren.</p>
<p><i>Welche Wirkung / Funktion haben Enzyme?</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Katalysator • Biokatalysator • Endergonische und exergonische Reaktion • Aktivierungsenergie, Aktivierungsbarriere / 	<p>erläutern Struktur und Funktion von Enzymen und ihre Bedeutung als Biokatalysatoren bei Stoffwechselreaktionen (UF1, UF3, UF4).</p>	<p>Schematische Darstellungen von Reaktionen unter besonderer Berücksichtigung der Energieniveaus</p>	<p>Die zentralen Aspekte der Biokatalyse werden erarbeitet:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Senkung der Aktivierungsenergie 2. Erhöhung des Stoffumsatzes pro Zeit

Reaktionsschwelle			
<p><i>Was beeinflusst die Wirkung / Funktion von Enzymen?</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • pH-Abhängigkeit • Temperaturabhängigkeit • Schwermetalle • Substratkonzentration / Wechselzahl 	<p>beschreiben und interpretieren Diagramme zu enzymatischen Reaktionen (E5).</p> <p>stellen Hypothesen zur Abhängigkeit der Enzymaktivität von verschiedenen Faktoren auf und überprüfen sie experimentell und stellen sie graphisch dar (E3, E2, E4, E5, K1, K4).</p>	<p>Checkliste mit Kriterien zur Beschreibung und Interpretation von Diagrammen</p> <p>Experimente mithilfe zum Nachweis der Konzentrations-, Temperatur- oder pH-Abhängigkeit von Enzymen</p> <p>Modellexperimente zur Substratkonzentration</p>	<p>Verbindlicher Beschluss der Fachkonferenz:</p> <p>Das Beschreiben und Interpretieren von Diagrammen wird geübt.</p> <p>Experimente zur Ermittlung der Abhängigkeiten der Enzymaktivität werden geplant und durchgeführt.</p> <p>Wichtig: Denaturierung im Sinne einer irreversiblen Hemmung durch Temperatur, pH-Wert und Schwermetalle muss herausgestellt werden.</p> <p>Die Wechselzahl wird problematisiert.</p> <p>Verbindlicher Beschluss der Fachkonferenz:</p> <p>Durchführung von Experimenten zur Ermittlung von Enzymeigenschaften an ausgewählten Beispielen.</p>
<p><i>Wie wird die Aktivität der Enzyme in den Zellen reguliert?</i></p>	<p>beschreiben und erklären mithilfe geeigneter Modelle Enzymaktivität und</p>	<p>materialgestützte Gruppenarbeit zu den verschiedenen Hemmtypen</p>	<p>Wesentliche Textinformationen werden zusammengefasst.</p>

<ul style="list-style-type: none"> • kompetitive Hemmung, • allosterische (nicht kompetitive) Hemmung • Substrat und Endprodukthemmung 	<p>Enzymhemmung (E6).</p>	<p>Modellexperimente zu den verschiedenen Hemmtypen</p> <p>Modellentwicklung mithilfe verschiedener Materialien (z.B. Knete, Moosgummi, Styropor etc.)</p> <p>Checkliste mit Kriterien zur Modellkritik</p>	<p>Die kompetitive Hemmung wird simuliert.</p> <p>Modelle zur Erklärung von Hemmvorgängen werden entwickelt.</p> <p>Reflexion und Modellkritik</p>
<p><i>Wie macht man sich die Wirkweise von Enzymen zu Nutze?</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Enzyme im Alltag • Technik • Medizin • u. a. 	<p>recherchieren Informationen zu verschiedenen Einsatzgebieten von Enzymen und präsentieren und bewerten vergleichend die Ergebnisse (K2, K3, K4).</p> <p>geben Möglichkeiten und Grenzen für den Einsatz von Enzymen in biologisch-technischen Zusammenhängen an und wägen die Bedeutung für unser heutiges Leben ab (B4).</p>	<p>(Internet)Recherche und anschließende Power-Point-Präsentation</p>	<p>Kriterien für gelungene Power-Point-Präsentationen</p> <p>Die Bedeutung enzymatischer Reaktionen für z.B. Veredlungsprozesse und medizinische Zwecke wird herausgestellt.</p> <p>Als Beispiel können Enzyme im Waschmittel und ihre Auswirkung auf die menschliche Haut besprochen und diskutiert werden.</p>
<p><u>Diagnose von Schülerkompetenzen:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Selbstevaluationsbogen mit Ich-Kompetenzen am Ende der Unterrichtsreihe • Fortlaufende Ergänzung des eigenen Glossars 			

Leistungsbewertung:

- KLP-Überprüfungsform: „experimentelle Aufgabe“ (z.B. Entwickeln eines Versuchsaufbaus in Bezug auf eine zu Grunde liegende Fragestellung und/oder Hypothese) zur Ermittlung der Versuchsplanungskompetenz (E4)
- ggf. schriftliche Überprüfung am Ende der Unterrichtsreihe
- ggf. Klausur

Mögliche unterrichtsvorhabenbezogene Konkretisierung:

<p>Unterrichtsvorhaben V:</p>			
<p>Thema/Kontext: Biologie und Sport – <i>Welchen Einfluss hat körperliche Aktivität auf unseren Körper?</i></p>			
<p>Inhaltsfeld: IF 2 (Energiestoffwechsel)</p>			
<p>Inhaltliche Schwerpunkte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dissimilation • Körperliche Aktivität und Stoffwechsel <p>Zeitbedarf: ca. 15 UE à 67,5 Minuten</p>		<p>Schwerpunkteübergeordneter Kompetenzerwartungen:</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler können ...</p> <ul style="list-style-type: none"> • UF3 die Einordnung biologischer Sachverhalte und Erkenntnisse in gegebene fachliche Strukturen begründen. • B1 bei der Bewertung von Sachverhalten in naturwissenschaftlichen Zusammenhängen fachliche, gesellschaftliche und moralische Bewertungskriterien angeben. • B2 in Situationen mit mehreren Handlungsoptionen Entscheidungsmöglichkeiten kriteriengeleitet abwägen, gewichten und einen begründeten Standpunkt beziehen. • B3 in bekannten Zusammenhängen ethische Konflikte bei Auseinandersetzungen mit biologischen Fragestellungen sowie mögliche Lösungen darstellen. 	
<p>Mögliche didaktische Leitfragen / Sequenzierung inhaltlicher Aspekte</p>	<p>Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler ...</p>	<p>Empfohlene Lehrmittel/ Materialien/ Methoden</p>	<p>Didaktisch-methodische Anmerkungen und Empfehlungen sowie Darstellung der verbindlichen Absprachen der Fachkonferenz</p>
<p><i>Welche Veränderungen können während und nach körperlicher Belastung beobachtet werden?</i></p> <p><i>Systemebene: Organismus</i></p>		<p>Belastungstest</p> <p>Selbstbeobachtungsprotokoll zu Herz,</p>	<p>Begrenzende Faktoren bei unterschiedlich trainierten Menschen werden ermittelt.</p> <p>Erstellung von Diagrammen zu</p>

<ul style="list-style-type: none"> • Belastungstest • Schlüsselstellen der körperlichen Fitness 		<p>Lunge, Durchblutung der Muskeln</p>	<p>gemessenen Werten im Belastungstest</p> <p>Die Auswirkung auf verschiedene Systemebenen (Organ, Gewebe, Zelle, Molekül) kann dargestellt und bewusst gemacht werden.</p>
<p><i>Wie reagiert der Körper auf unterschiedliche Belastungssituationen und wie unterscheiden sich verschiedene Muskelgewebe voneinander?</i></p> <p><i>Systemebene: Organ und Gewebe</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Muskelaufbau <p><i>Systemebene: Zelle</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Sauerstoffschuld, Energiereserve der Muskeln, Glykogenspeicher <p><i>Systemebene: Molekül</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Lactat-Test • Milchsäure-Gärung 	<p>erläutern den Unterschied zwischen roter und weißer Muskulatur (UF1).</p> <p>präsentieren unter Einbezug geeigneter Medien und unter Verwendung einer korrekten Fachsprache die aerobe und anaerobe Energieumwandlung in Abhängigkeit von körperlichen Aktivitäten (K3, UF1).</p> <p>überprüfen Hypothesen zur Abhängigkeit der Gärung von verschiedenen Faktoren (E3, E2, E1, E4, E5, K1, K4).</p>	<p>Partnerpuzzle mit Arbeitsblättern zur roten und weißen Muskulatur und zur Sauerstoffschuld</p> <p>Bildkarten zu Muskeltypen und Sportdisziplinen</p> <p>Informationsblatt über Experimente mit Sauerkraut (u.a. pH-Wert)</p> <p>Forscherbox</p>	<p>Hier können Beispiele aus verschiedenen Sportdisziplinen analysiert werden.</p> <p>Verschiedene Muskelgewebe werden im Hinblick auf ihre Mitochondriendichte (stellvertretend für den Energiebedarf) untersucht / ausgewertet.</p> <p>Muskeltypen werden begründend Sportdisziplinen zugeordnet.</p> <p>Die Milchsäuregärung dient der Veranschaulichung anaerober Vorgänge:</p> <p>Modellexperiment zum Nachweis von Milchsäure unter anaeroben Bedingungen wird geplant.</p> <p>Verbindlicher Beschluss der</p>

			<p>Fachkonferenz:</p> <p>In diesem Unterrichtsvorhaben liegt ein Schwerpunkt auf dem Wechsel zwischen den biologischen Systemebenen gemäß der Jo-Jo-Methode (häufiger Wechsel zwischen den biologischen Organisationsebenen)</p>
<p><i>Welche Faktoren beeinflussen den Energieumsatz und welche Methoden helfen bei der Bestimmung?</i></p> <p><i>Systemebenen: Organismus, Gewebe, Zelle, Molekül</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Energieumsatz (Grundumsatz und Leistungsumsatz) • Direkte und indirekte Kalorimetrie <p><i>Welche Faktoren spielen eine Rolle bei körperlicher Aktivität?</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Sauerstofftransport im Blut • Sauerstoffkonzentration im Blut • Erythrozyten • Hämoglobin/ Myoglobin • Bohr-Effekt 	<p>stellen Methoden zur Bestimmung des Energieumsatzes bei körperlicher Aktivität vergleichend dar (UF4).</p>	<p>Film zur Bestimmung des Grund- und Leistungsumsatzes</p> <p>Film zum Verfahren der Kalorimetrie (Kalorimetrische Bombe / Respiratorischer Quotient)</p> <p>alternativ: eigener Versuch zur Ermittlung des Energiegehalts</p> <p>Diagramme zum Sauerstoffbindungsvermögen in Abhängigkeit verschiedener Faktoren (Temperatur, pH-Wert) und Bohr-Effekt</p> <p>Material zur Erarbeitung des Prinzips der Oberflächenvergrößerung durch Kapillarisation</p>	<p>Der Zusammenhang zwischen respiratorischem Quotienten und Ernährung wird erarbeitet.</p> <p>Der quantitative Zusammenhang zwischen Sauerstoffbindung und Partialdruck wird an einer sigmoiden Bindungskurve ermittelt.</p> <p>Der Weg des Sauerstoffs in die Muskelzelle über den Blutkreislauf wird wiederholt und erweitert unter Berücksichtigung von Hämoglobin und Myoglobin.</p>

<p><i>Wie entsteht und wie gelangt die benötigte Energie zu unterschiedlichen Einsatzorten in der Zelle?</i></p> <p><i>Systemebene: Molekül</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • NAD⁺ und ATP 	<p>erläutern die Bedeutung von NAD⁺ und ATP für aerobe und anaerobe Dissimilationsvorgänge (UF1, UF4).</p>	<p>Arbeitsblatt mit Modellen / Schemata zur Rolle des ATP</p>	<p>Die Funktion des ATP als Energie-Transporter wird verdeutlicht.</p>
<p><i>Wie entsteht ATP und wie wird der C6-Körper abgebaut?</i></p> <p><i>Systemebenen: Zelle, Molekül</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Tracermethode • Glykolyse • Zitronensäurezyklus • Atmungskette 	<p>erklären die Grundzüge der Dissimilation unter dem Aspekt der Energieumwandlung mithilfe einfacher Schemata (UF3).</p> <p>erklären mithilfe einer graphischen Darstellung die zentrale Bedeutung des Zitronensäurezyklus im Zellstoffwechsel (E6, UF4).</p> <p>beschreiben und präsentieren die ATP-Synthese im Mitochondrium mithilfe vereinfachter Schemata (UF2, K3).</p> <p>präsentieren eine Tracermethode bei der Dissimilation adressatengerecht (K3).</p>	<p>Arbeitsblätter mit vereinfachten Schemata der Glykolyse, des Zitronensäurezyklus und der Atmungskette und ihrer Stellung im Zellstoffwechsel (Zusammenwirken von Kohlenhydrat, Fett und Proteinstoffwechsel)</p> <p>Informationstexte und schematische Darstellungen zu Experimenten , z.B. von Peter Mitchell (chemiosmotische Theorie) zum Aufbau eines Protonengradienten in den Mitochondrien für die ATP-Synthase (vereinfacht)</p>	<p>Erstellung einer Energiebilanz für den Abbau eines Glucosemoleküls in den drei Teilschritten.</p> <p>Prinzipien der Energiewandlung werden erarbeitet.</p> <p>Verfolgung markierter Moleküle in Stoffwechselprozessen</p> <p>Experimente werden unter dem Aspekt der Energieumwandlung ausgewertet.</p> <p>Grundprinzipien von molekularen Tracern werden wiederholt.</p>

<p><i>Wie funktional sind bestimmte Trainingsprogramme und Ernährungsweisen für bestimmte Trainingsziele?</i></p> <p><i>Systemebenen: Organismus, Zelle, Molekül</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Ernährung und Fitness • Kapillarisation • Mitochondrien <p><i>Systemebene: Molekül</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Glycogenspeicherung • Myoglobin 	<p>erläutern unterschiedliche Trainingsformen adressatengerecht und begründen sie mit Bezug auf die Trainingsziele (K4).</p>	<p>Fallstudien aus der Fachliteratur (Sportwissenschaften)</p>	<p>Hier können Trainingsprogramme und Ernährung unter Berücksichtigung von Trainingszielen (Aspekte z.B. Ausdauer, Kraftausdauer, Maximalkraft) und der Organ- und Zellebene (Mitochondrienanzahl, Myoglobinkonzentration, Kapillarisation, erhöhte Glykogenspeicherung) betrachtet, diskutiert und beurteilt werden.</p> <p>Verschiedene Situationen können „durchgespielt“ (z.B. die Folgen einer Fett-, Vitamin- oder Zuckerunterversorgung) werden.</p>
<p><i>Wie wirken sich leistungssteigernde Substanzen auf den Körper aus?</i></p> <p><i>Systemebenen: Organismus, Zelle, Molekül</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Formen des Dopings <ul style="list-style-type: none"> – Anabolika – EPO – 	<p>nehmen begründet Stellung zur Verwendung leistungssteigernder Substanzen aus gesundheitlicher und ethischer Sicht (B1, B2, B3).</p>	<p>Anonyme Kartenabfrage zu Doping</p> <p>Informationstext zu Werten, Normen, Fakten</p> <p>Informationstext zum ethischen Reflektieren (nach Martens 2003)</p> <p>Exemplarische Aussagen von Personen</p>	<p>Juristische und ethische Aspekte werden auf die ihnen zugrunde liegenden Kriterien reflektiert.</p> <p>Verschiedene Perspektiven und deren Handlungsoptionen werden erarbeitet, deren Folgen abgeschätzt und bewertet.</p> <p>Stellungnahme zu einem aktuellen Dopingfall (z.B. Leserbrief)</p>

		<p>Informationstext zu EPO</p> <p>Historische Fallbeispiele zum Einsatz von EPO (Blutdoping) im Spitzensport</p> <p>Weitere Fallbeispiele zum Einsatz anaboler Steroide in Spitzensport und Viehzucht</p>	<p>Bewertungsverfahren und Begriffe werden geübt und gefestigt.</p>
<p><u>Diagnose von Schülerkompetenzen:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Selbstevaluationsbogen mit Ich-Kompetenzen am Ende der Unterrichtsreihe • Fortlaufende Ergänzung des eigenen Glossars <p><u>Leistungsbewertung:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • KLP-Überprüfungsform: „Bewertungsaufgabe“ zur Ermittlung der Entscheidungskompetenz (B2) und der Kriterienermittlungskompetenz (B1) mithilfe von Fallbeispielen • ggf. schriftliche Überprüfung am Ende der Unterrichtsreihe • ggf. Klausur 			

Grundkurs – Q 1

Inhaltsfeld: IF 3 (Genetik)

- **Unterrichtsvorhaben I:** Humangenetische Beratung – *Wie können genetisch bedingte Krankheiten diagnostiziert und therapiert werden und welche ethischen Konflikte treten dabei auf?*
- **Unterrichtsvorhaben II:** Modellvorstellungen zur Proteinbiosynthese – *Wie entstehen aus Genen Merkmale und welche Einflüsse haben Veränderungen der genetischen Strukturen auf einen Organismus?*
- **Unterrichtsvorhaben III:** Angewandte Genetik – *Welche Chancen und welche Risiken bestehen?*

Inhaltliche Schwerpunkte:

- Meiose und Rekombination
- Analyse von Familienstammbäumen
- Proteinbiosynthese
- Genregulation
- Gentechnik
- Bioethik

Basiskonzepte:

System

Merkmal, Gen, Allel, Genwirkkette, DNA, Chromosom, Genom, Rekombination, Stammzelle

Struktur und Funktion

Proteinbiosynthese, Genetischer Code, Genregulation, Transkriptionsfaktor, Mutation, Proto-Onkogen, Tumor-Suppressorgen, DNA-Chip

Entwicklung

Transgener Organismus, Epigenese, Zelldifferenzierung, Meiose

Zeitbedarf: ca. 29 UE à 67,5 Minuten

Unterrichtsvorhaben I:			
Thema/Kontext: Humangenetische Beratung – <i>Wie können genetisch bedingte Krankheiten diagnostiziert und therapiert werden und welche ethischen Konflikte treten dabei auf?</i>			
Inhaltsfeld: IF 3 (Genetik)			
Inhaltliche Schwerpunkte:		Schwerpunkteübergeordneter Kompetenzerwartungen:	
<ul style="list-style-type: none"> • Meiose und Rekombination • Analyse von Familienstammbäumen • Bioethik <p>Zeitbedarf: 10 UE à 67,5 Minuten</p>		<p>Die Schülerinnen und Schüler können ...</p> <ul style="list-style-type: none"> • E5 Daten und Messwerte qualitativ und quantitativ im Hinblick auf Zusammenhänge, Regeln oder Gesetzmäßigkeiten analysieren und Ergebnisse verallgemeinern. • K2 zu biologischen Fragestellungen relevante Informationen und Daten in verschiedenen Quellen, auch in ausgewählten wissenschaftlichen Publikationen recherchieren, auswerten und vergleichend beurteilen. • B3 an Beispielen von Konfliktsituationen mit biologischem Hintergrund kontroverse Ziele und Interessen sowie die Folgen wissenschaftlicher Forschung aufzeigen und ethisch bewerten. 	
Mögliche didaktische Leitfragen / Sequenzierung inhaltlicher Aspekte	Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans	Empfohlene Lehrmittel/ Materialien/ Methoden	Didaktisch-methodische Anmerkungen und Empfehlungen sowie Darstellung der verbindlichen Absprachen der Fachkonferenz
Reaktivierung von SI-Vorwissen	Die Schülerinnen und Schüler ...	Materialien zu Meiose und Embryogenese	SI-Wissen wird reaktiviert, ein Ausblick auf Neues wird gegeben.
<i>Wie werden die Keimzellen gebildet und welche Unterschiede gibt es bei Frau und Mann?</i>		z. B. Selbstlernplattform von Mallig: http://www.mallig.eduvinet.de/default.htm#kurs	Zentrale Aspekte der Meiose werden selbstständig wiederholt und geübt.
<ul style="list-style-type: none"> • Meiose 			

<ul style="list-style-type: none"> • Spermatogenese / Oogenese <p><i>Wo entscheidet sich die genetische Ausstattung einer Keimzelle und wie entsteht genetische Vielfalt?</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • inter- und intrachromosomale Rekombination <p>Wie wirken sich Abweichungen von der Normalverteilung der Chromosomen während der Meiose auf das Individuum aus?</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nondisjunction • Beispiele für numerische und strukturelle Aberrationen bei der Chromosomenverteilung 	<p>erläutern die Grundprinzipien der Rekombination (Reduktion und Neukombination der Chromosomen) bei Meiose und Befruchtung (UF4).</p>	<p>Materialien (z. B. Pfeiffenreiniger)</p> <p>materialgestütztes Partnerpuzzle</p> <p>Arbeitsmaterial beispielsweise zu Trisomie 21, Katzenschreisyndrom, Turnersyndrom und Klinefelter Syndrom</p>	<p>Schlüsselstellen bei der Keimzellenbildung werden erarbeitet und die theoretisch möglichen Rekombinationsmöglichkeiten werden ermittelt.</p> <p>Ethische Diskussion zum gesellschaftlichen Umgang mit erblich bedingten Einschränkungen</p>
<p><i>Wie kann man ein Vererbungsmuster von genetisch bedingten Krankheiten im Verlauf von Familiengenerationen ermitteln und wie kann man daraus Prognosen für den Nachwuchs ableiten?</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Erbgänge/Vererbungsmodi • genetisch bedingte Krankheiten, z.B.: <ul style="list-style-type: none"> - Cystische Fibrose - Muskeldystrophie Duchenne - Chorea Huntington 	<p>formulieren bei der Stammbaumanalyse Hypothesen zu X-chromosomalen und autosomalen Vererbungsmodi genetisch bedingter Merkmale und begründen die Hypothesen mit vorhandenen Daten auf der Grundlage der Meiose (E1, E3, E5, UF4, K4).</p>	<p>Checkliste zum methodischen Vorgehen bei einer Stammbaumanalyse.</p> <p>Exemplarische Beispiele von Familienstammbäumen</p> <p>Selbstlernplattform von Mallig: http://www.mallig.eduvinet.de/default.htm#kurs</p>	<p>Verbindlicher Beschluss der Fachkonferenz: Die Auswertungskompetenz bei humangenetischen Stammbäumen wird im Unterricht an mehreren Beispielen geübt.</p> <p>Prognosen zum Auftreten spezifischer, genetisch bedingter Krankheiten werden für Paare mit Kinderwunsch ermittelt und für (weitere) Kinder begründet angegeben.</p>

<p><i>Welche therapeutischen Ansätze ergeben sich aus der Stammzellenforschung und was ist von ihnen zu halten?</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Gentherapie • Zelltherapie 	<p>recherchieren Unterschiede zwischen embryonalen und adulten Stammzellen und präsentieren diese unter Verwendung geeigneter Darstellungsformen (K2, K3).</p> <p>stellen naturwissenschaftlich-gesellschaftliche Positionen zum therapeutischen Einsatz von Stammzellen dar und beurteilen Interessen sowie Folgen ethisch (B3, B4).</p>	<p>Recherche zu embryonalen bzw. adulten Stammzellen und damit verbundenen therapeutischen Ansätzen in unterschiedlichen Quellen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Internetquellen - Fachbücher / Fachzeitschriften <p>ggf. Powerpoint-Präsentationen der SuS</p> <p>Dilemmamethode, Podiumsdiskussion oder andere geeignete Methode, um eine reflektierte Auseinandersetzung mit der Thematik zu ermöglichen</p> <p>Gestufte Hilfen zu den verschiedenen Schritten der ethischen Urteilsfindung</p>	<p>Das vorgelegte Material könnte von SuS ergänzt werden.</p> <p>Am Beispiel des Themas „Dürfen Embryonen getötet werden, um Krankheiten zu heilen?“ kann die Methode einer Dilemma-Diskussion durchgeführt und als Methode reflektiert werden.</p>
<p><u>Diagnose von Schülerkompetenzen:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Selbstevaluationsbogen mit Ich-Kompetenzen am Ende des Unterrichtsvorhabens • Fortlaufende Ergänzung des eigenen Glossars <p><u>Leistungsbewertung:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • KLP-Überprüfungsform: „Analyseaufgabe“ • ggf. Schriftliche Überprüfung am Ende der Unterrichtsreihe z. B. zu Meiose / Karyogrammen / Stammbaumanalyse • ggf. Klausur / Kurzvortrag 			

Unterrichtsvorhaben II:			
Thema/Kontext: Modellvorstellungen zur Proteinbiosynthese – <i>Wie entstehen aus Genen Merkmale und welche Einflüsse haben Veränderungen der genetischen Strukturen auf einen Organismus?</i>			
Inhaltsfeld: IF 3 (Genetik)			
Inhaltliche Schwerpunkte:		Schwerpunkteübergeordneter Kompetenzerwartungen:	
<ul style="list-style-type: none"> • Proteinbiosynthese • Genregulation <p>Zeitbedarf: 12 UE à 67,5 Minuten</p>		<p>Die Schülerinnen und Schüler können ...</p> <ul style="list-style-type: none"> • UF1 biologische Phänomene und Sachverhalte beschreiben und erläutern. • UF3 biologische Sachverhalte und Erkenntnisse nach fachlichen Kriterien ordnen, strukturieren und ihre Entscheidungen begründen. • UF4 Zusammenhänge zwischen unterschiedlichen, natürlichen und durch menschliches Handeln hervorgerufenen Vorgängen auf der Grundlage eines Vernetzten biologischen Wissens erschließen und aufzeigen. • E6 Anschauungsmodelle entwickeln sowie mithilfe von theoretischen Modellen, mathematischen Modellierungen und Simulationen biologische sowie biotechnische Prozesse erklären und vorhersagen. 	
Mögliche didaktische Leitfragen / Sequenzierung inhaltlicher Aspekte	Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans	Empfohlene Lehrmittel/ Materialien/ Methoden	Didaktisch-methodische Anmerkungen und Empfehlungen sowie Darstellung der verbindlichen Absprachen der Fachkonferenz
<p><i>Wie werden Erbinformationen codiert?</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Basensequenz • Transkription und Translation • Besonderheiten des genetischen Codes 	<p>erläutern Eigenschaften des genetischen Codes und charakterisieren mit dessen Hilfe Genmutationen (UF1, UF2)</p> <p>beschreiben molekulargenetische</p>	<p>z. B. Computersimulationen, Baukasten zur PBS</p> <p>Material zur Aufklärung der Proteinbiosynthese und zur Entwicklung der Codesonne</p> <p>Strukturlegetechnik: PBS</p>	<p>Zentrale Aspekte des Aufbaus der DNA werden wiederholt und vertieft.</p>

<p><i>Welche Veränderungen des genetischen Codes können auftreten?</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Genmutation (Insertion, Deletion, Substitution) 	<p>Werkzeuge und erläutern deren Bedeutung für gentechnische Grundoperationen (UF1)</p> <p>erklären die Auswirkungen verschiedener Gen-, Chromosom- und Genommutationen auf den Phänotyp (u.a. unter Berücksichtigung von Genwirkketten) (UF1, UF4)</p>	<p>Codesonne</p> <p>Lernterzett zu den Mutationstypen: Insertion, Deletion, Substitution</p>	
<p><i>Inwiefern sind Prokaryoten geeignete Modellorganismen, um die entsprechenden Vorgänge bei Eukaryoten zu erklären?</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Zellstruktur von Pro- und Eukaryoten <p>Besonderheiten der PBS bei Eukaryoten</p> <p><i>Wie wird die Genaktivität bei Prokaryoten reguliert?</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Operon-Modell 	<p>vergleichen die molekularen Abläufe in der Proteinbiosynthese bei Pro- und Eukaryoten (UF1, UF3)</p> <p>begründen die Verwendung bestimmter Modellorganismen (u.a. <i>E. coli</i>) für besondere Fragestellungen genetischer Forschung (E6, E3)</p> <p>erläutern und entwickeln Modellvorstellungen auf der Grundlage von Experimenten zur Aufklärung der Genregulation bei Prokaryoten (E2, E5, E6)</p>	<p>Materialien zum Lac-Operon (z.B. Moosgummimodelle)</p>	<p>Zentrale Aspekte des Aufbaus von Pro- und Eukaryoten werden wiederholt und vertieft.</p>

	<p>erklären einen epigenetischen Mechanismus als Modell zur Regelung des Zellstoffwechsels (E6)</p> <p>erklären mithilfe eines Modells die Wechselwirkung von Proto-Onkogenen und Tumor-Suppressorgenen auf die Regulation des Zellzyklus und erklären die Folgen von Mutationen in diesen Genen (E6, UF1, UF3, UF4)</p>	<p>Erarbeitung der DNA-Methylierung (Material aus der Unterricht Biologie)</p> <p>Krebs als Fehldifferenzierung</p>	
<p><u>Diagnose von Schülerkompetenzen:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • ggf. Selbstevaluationsbogen mit Ich-Kompetenzen am Ende des Unterrichtsvorhabens • Fortlaufende Ergänzung des eigenen Glossars <p><u>Leistungsbewertung:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • angekündigte Kurztests möglich, z. B. zu PBS • ggf. Klausur / Kurzvortrag 			

Unterrichtsvorhaben III:			
Thema/Kontext: Angewandte Genetik – <i>Welche Chancen und welche Risiken bestehen?</i>			
Inhaltsfeld: IF 3 (Genetik)			
Inhaltliche Schwerpunkte:		Schwerpunkteübergeordneter Kompetenzerwartungen:	
<ul style="list-style-type: none"> • Gentechnik • Bioethik <p>Zeitbedarf: 7 UE à 67,5 Minuten</p>		<p>Die Schülerinnen und Schüler können ...</p> <ul style="list-style-type: none"> • K2 zu biologischen Fragestellungen relevante Informationen und Daten in verschiedenen Quellen, auch in ausgewählten wissenschaftlichen Publikationen, recherchieren, auswerten und vergleichend beurteilen. • B1 fachliche, wirtschaftlich-politische und moralische Kriterien bei Bewertungen von biologischen und biotechnischen Sachverhalten unterscheiden und angeben.. • B4 begründet die Möglichkeiten und Grenzen biologischer Problemlösungen und Sichtweisen bei innerfachlichen, naturwissenschaftlichen und gesellschaftlichen Fragestellungen bewerten. 	
Mögliche didaktische Leitfragen / Sequenzierung inhaltlicher Aspekte	Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans	Empfohlene Lehrmittel/ Materialien/ Methoden	Didaktisch-methodische Anmerkungen und Empfehlungen sowie Darstellung der verbindlichen Absprachen der Fachkonferenz
<i>Welche gentechnischen Verfahren zur Identifikation von DNA gibt es?</i>	Die Schülerinnen und Schüler ...		
<ul style="list-style-type: none"> • PCR • Gelelektrophorese • DNA-Chips 	beschreiben molekulargenetische Werkzeuge und erläutern deren Bedeutung für gentechnische Grundoperationen (UF1)	PC-Programm „Gentechnik“ oder alternative Methoden	genetischer Fingerabdruck zur Verbrechensaufklärung oder Vaterschaftsnachweise (Auswertung von Autoradiogrammen)

	erläutern molekulargenetische Verfahren (u.a. PCR, Gelelektrophorese) und ihre Einsatzgebiete (E4, E2, UF1)		
<p><i>An welchen Stellen haben sich aus diesen technischen Möglichkeiten neue Wissenschaftsbereiche entwickelt, bzw. sind bereits vorhandene bereichert worden?</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • genetischer Fingerabdruck • grüne, rote, weiße und graue Gentechnik 	<p>beschreiben molekulargenetische Werkzeuge und erläutern deren Bedeutung für gentechnische Grundoperationen (UF1)</p> <p>erläutern molekulargenetische Verfahren (u.a. PCR, Gelelektrophorese) und ihre Einsatzgebiete (E4, E2, UF1)</p>	<p>PC-Programm „Gentechnik“</p> <p>Gruppenarbeit zum Erstellen von Lernplakaten (Museumsgang)</p>	
<p><i>Und wie sieht es mit der Ethik aus?</i></p>	<p>geben die Bedeutung von DNA-Chips an und beurteilen Chancen und Risiken (B1, B3)</p> <p>stellen mithilfe geeigneter Medien die Herstellung transgener Lebewesen dar und diskutieren ihre Verwendung (K1, B3)</p>	<p>Podiumsdiskussion oder Dilemma-Methode</p>	
<p><u>Diagnose von Schülerkompetenzen:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • ggf. Selbstevaluationsbogen • Fortlaufende Ergänzung des eigenen Glossars <p><u>Leistungsbewertung:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Lernplakat • ggf. Klausur / Kurzvortrag 			

Grundkurs – Q 1:

Inhaltsfeld: IF 5 (Ökologie)

- **Unterrichtsvorhaben IV:**Autökologische Untersuchungen – Welchen Einfluss haben abiotische Faktoren auf das Vorkommen von Arten?
- **Unterrichtsvorhaben V:**Synökologie I – Welchen Einfluss haben inter- und intraspezifische Beziehungen auf Populationen?
- **Unterrichtsvorhaben VI:**Synökologie II – Welchen Einfluss hat der Mensch auf globale Stoffkreisläufe und Energieflüsse?
- **Unterrichtsvorhaben VII:** Unterrichtsvorhaben VII – Zyklische und sukzessive Veränderung von Ökosystemen – Welchen Einfluss hat der Mensch auf die Dynamik von Ökosystemen?

Inhaltliche Schwerpunkte:

- Umweltfaktoren und ökologische Potenz
- Dynamik von Populationen
- Stoffkreislauf und Energiefluss
- Mensch und Ökosysteme

Basiskonzepte:

Basiskonzept System

Ökosystem, Biozönose, Population, Organismus, Symbiose, Parasitismus, Konkurrenz, Kompartiment, Fotosynthese, Stoffkreislauf

Basiskonzept Struktur und Funktion

Chloroplast, Ökologische Nische, ökologische Potenz, Populationsdichte

Basiskonzept Entwicklung

Sukzession, Populationswachstum, Lebenszyklusstrategie

Zeitbedarf: ca. 31 UE à 67,5 Minuten

Unterrichtsvorhaben IV	
Thema/Kontext: <i>Autökologische Untersuchungen – Welchen Einfluss haben abiotische Faktoren auf das Vorkommen von Arten?</i>	
Inhaltsfeld: IF 5 (Ökologie)	
<p>Inhaltliche Schwerpunkte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Umweltfaktoren und ökologische Potenz <p>Zeitbedarf: 10 UE à 67,5 Minuten</p>	<p>Schwerpunkteübergeordneter Kompetenzerwartungen:</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler können ...</p> <ul style="list-style-type: none"> • E1 in vorgegebenen Situationen biologische Probleme beschreiben, in Teilprobleme zerlegen und dazu biologische Fragestellungen formulieren, • E2 kriteriengeleitet beobachten und messen sowie gewonnene Ergebnisse objektiv und frei von eigenen Deutungen beschreiben, • E3 zur Klärung biologischer Fragestellungen Hypothesen formulieren und Möglichkeiten zu ihrer Überprüfung angeben, • E4 Experimente und Untersuchungen zielgerichtet nach dem Prinzip der Variablenkontrolle unter Beachtung der Sicherheitsvorschriften planen und durchführen und dabei mögliche Fehlerquellen reflektieren, • E5 Daten bezüglich einer Fragestellung interpretieren, daraus qualitative und einfache quantitative Zusammenhänge ableiten und diese fachlich angemessen beschreiben, • E7 an ausgewählten Beispielen die Bedeutung, aber auch die Vorläufigkeit biologischer Modelle und Theorien beschreiben.

Mögliche didaktische Leitfragen / Sequenzierung inhaltlicher Aspekte	Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans Die Schülerinnen und Schüler ...	Empfohlene Lehrmittel/ Materialien/ Methoden	Didaktisch-methodische Anmerkungen und Empfehlungen sowie Darstellung der verbindlichen Absprachen der Fachkonferenz
<p><i>Von welchen (abiotischen) Umweltfaktoren hängt das Vorkommen einer Art ab?</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Abiotische Faktoren • Toleranzkurve und ablesbare Bereiche (Optimum, Pessimum usw.) 	<p>zeigen den Zusammenhang zwischen dem Vorkommen von Bioindikatoren und der Intensität abiotischer Faktoren in einem beliebigen Ökosystem auf(UF3, UF4, E4)</p>	<p>Informationsmaterial zur Autökologie ausgewählter Lebewesen</p> <p>Aufbau eines Versuchs mit Temperaturorgel:</p> <p>- Modellkritik</p> <p>Auswertung und Protokoll</p>	<p>Toleranzkurven exemplarisch am Beispiel der Temperatur</p> <p>Homoiothermie und Poikilothermie</p> <p>ökologisches und physiologisches Optimum</p> <p>Überwinterungsstrategien</p>
<p><i>Welche Anpassungen an den Lebensraum zeigt der Körperbau von Tieren?</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Bergmannsche und Allensche Regel 	<p>erläutern die Aussagekraft von biologischen Regeln (u.a. tiergeographische Regeln) und grenzen diese von naturwissenschaftlichen Gesetzen ab (E7, K4)</p>	<p>Versuch zur Bergmannschen Regel</p> <p>Versuche zur Allenschen Regel (versch. große Löffel)</p>	<p>Bergmannsche und Allensche Regel</p>
<p><i>Die ökologische Nische und die Aufteilung von Ressourcen</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Definition der ökologischen Nische • Formen der Koexistenz (Konkurrenz u.a.) • 	<p>erklären mithilfe des Modells der ökologischen Nische die Koexistenz von Arten (E6, UF1, UF2)</p>	<p>Verschiedene ausgewählte Beispiele zu möglichen Formen der Koexistenz</p>	<p>ggf. Referate</p>
<p><u>Diagnose von Schülerkompetenzen:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Ggf. Selbstevaluationsbogen • Fortlaufende Ergänzung des eigenen Glossars 			

Leistungsbewertung:

- ggf. Klausur
- schriftliche Überprüfung am Ende der Unterrichtsreihe
- Concept-Map

Unterrichtsvorhaben V			
Thema/Kontext: Synökologie I – Welchen Einfluss haben inter- und intraspezifische Beziehungen auf Populationen?			
Inhaltsfeld: IF 5 (Ökologie)			
Inhaltliche Schwerpunkte: <ul style="list-style-type: none"> • Dynamik von Populationen Zeitbedarf: 7 UE à 67,5 Minuten		Schwerpunkteübergeordneter Kompetenzerwartungen: Die Schülerinnen und Schüler können ... <ul style="list-style-type: none"> • E6 Modelle zur Beschreibung, Erklärung und Vorhersage biologischer Vorgänge begründet auswählen und deren Grenzen und Gültigkeitsbereiche angeben, • K4 biologische Aussagen und Behauptungen mit sachlich fundierten und überzeugenden Argumenten begründen bzw. kritisieren. 	
Mögliche didaktische Leitfragen / Sequenzierung inhaltlicher Aspekte	Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans	Empfohlene Lehrmittel/ Materialien/ Methoden	Didaktisch-methodische Anmerkungen und Empfehlungen sowie Darstellung der verbindlichen Absprachen der Fachkonferenz
<i>Populationsgrößen verändern sich aber warum?</i> <ul style="list-style-type: none"> • Populationsdynamik 	beschreiben die Dynamik von Populationen in Abhängigkeit von dichteabhängigen und dichteunabhängigen Faktoren (UF1) entwickeln aus zeitlich-rhythmischen Änderungen des Lebensraums biologische Fragestellungen und erklären diese auf der Grundlage von Daten (E1, E5)	Evtl. Computersimulation geeigneter Populationsentwicklungen	Besprechung von Wachstumskurven und deren Phasen (logistisch, sigmoid, linear, exponentiell)

<p><i>Belebt Konkurrenz das Geschäft?</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Inter- und intraspezifische Konkurrenz</i> 	<p>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)</p>	<p>Geeignete Arbeitsblätter zu inter- und intraspezifischen Konkurrenzbeziehungen</p>	<p>Verschiedenartige Wechselbeziehungen von Lebewesen sollen aus Untersuchungsdaten herausgearbeitet werden und ggf. später mit weiteren Beispielen verglichen werden.</p> <p>ökologisches und physiologisches Optimum</p>
<p><i>Wodurch können zyklische Populationschwankungen bedingt sein?</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Ressourcen (z.B. Einfluss des Nahrungsangebots) • Einfluss von Prädatoren 	<p>untersuchen die Veränderungen von Populationen mit Hilfe von Simulationen auf der Grundlage des Lotka-Volterra-Modells (E6)</p> <p>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)</p>	<p>Geeignete Arbeitsblätter, Simulationsprogramme oder- spiele</p>	<p>Verdeutlichung der Begriffe K- und r- Strategie an geeigneten Beispielen mit Bezug zu Wachstumskurven und den zugrunde liegenden Formeln. (r: Wachstumsrate, K: Kapazitätsgrenze)</p>
<p><i>Von Schaden und Profit</i></p>	<p>leiten aus Untersuchungsdaten zu intra- und interspezifischen Beziehungen (Parasitismus, Symbiose, Konkurrenz) mögliche Folgen für die jeweiligen Arten ab und präsentieren diese unter</p>	<p>Rechercheaufgabe zu verschiedenen Wechselbeziehungen</p>	<p>z.B. Kurzvorträge von Schülerinnen und Schülern zu verschiedenen selbstgewählten Beispielen für unterschiedliche mögliche Wechselbeziehungen von Lebewesen.</p>

	Verwendung angemessener Medien		
<i>Können Neobiota das natürliche Gleichgewicht beeinflussen? Bedrohung durch Aliens?</i>	recherchieren Beispiele für die biologische Invasion von Arten und leiten Folgen für das Ökosystem ab (K2, K4)	Rechercheaufgabe zu Beispielen für Neobiota (z.B. Riesenbärenklau, Waschbär u.a.) Mystery zu Neobiota als Vertiefung	z.B. Kurzvorträge von Schülerinnen und Schülern zu verschiedenen selbstgewählten Beispielen für den möglichen Einfluss von Neobiota.
<p><u>Diagnose von Schülerkompetenzen:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • ggf. Selbstevaluationsbogen mit Ich-Kompetenzen am Ende des Unterrichtsvorhabens • Fortlaufende Ergänzung des eigenen Glossars • Concept-Map <p><u>Leistungsbewertung:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • ggf. Klausur • ggf. schriftliche Überprüfung am Ende der Unterrichtsreihe 			

Unterrichtsvorhaben VI			
Thema/Kontext: Synökologie II – Welchen Einfluss hat der Mensch auf globale Stoffkreisläufe und Energieflüsse?			
Inhaltsfelder: IF 5 (Ökologie), IF 3 (Genetik)			
Inhaltliche Schwerpunkte: <ul style="list-style-type: none"> Stoffkreislauf und Energiefluss Zeitbedarf: 7 UE à 67,5 Minuten		Schwerpunkteübereordneter Kompetenzerwartungen: <p>Die Schülerinnen und Schüler können ...</p> <ul style="list-style-type: none"> B2 in Situationen mit mehreren Handlungsoptionen Entscheidungsmöglichkeiten kriteriengeleitet abwägen, gewichten und einen begründeten Standpunkt beziehen, B3 in bekannten Zusammenhängen ethische Konflikte bei Auseinandersetzungen mit biologischen Fragestellungen sowie mögliche Lösungen darstellen. 	
Mögliche didaktische Leitfragen / Sequenzierung inhaltlicher Aspekte	Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans	Empfohlene Lehrmittel/ Materialien/ Methoden	Didaktisch-methodische Anmerkungen und Empfehlungen sowie Darstellung der verbindlichen Absprachen der Fachkonferenz
<i>Kein Leben ohne Pflanzen?</i> <ul style="list-style-type: none"> Grundlagen der Fotosynthese Einfluss abiotischer Faktoren auf die Fotosynthese 	erläutern den Zusammenhang zwischen Fotoreaktion und Synthesereaktion und ordnen die Reaktionen den unterschiedlichen Kompartimenten des Chloroplasten zu (UF1, UF3) analysieren Messdaten zur Abhängigkeit der Fotosyntheseaktivität von unterschiedlichen abiotischen Faktoren (E5)	Geeignete Materialien zur Erarbeitung der Grundlagen der Fotosynthese Datensätze, Diagramme oder andere geeignete Materialien zur Erarbeitung des Einflusses abiotischer Faktoren auf die Fotosyntheseaktivität.	Reaktivierung und Vertiefung der Kenntnisse aus der Sek I

<p><i>Alles miteinander verwoben?</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Nahrungskette • Nahrungsnetz • Trophieebenen 	<p>stellen energetische und stoffliche Beziehungen verschiedener Organismen unter den Aspekten von Nahrungskette, Nahrungsnetz und Trophieebene formal, sprachlich und fachlich korrekt dar (K1, K3)</p>	<p>Material zum Ökosystem See</p> <p>Erstellen von Nahrungsketten bzw. -netzen</p>	<p>Verdeutlichung der Nahrungsbeziehungen in einem aquatischen Ökosystem (See)</p>
<p><i>Kleine Ursache, große Wirkung?</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Einfluss des Menschen auf (globale) Stoffkreisläufe 	<p>präsentieren und erklären auf der Grundlage von Untersuchungsdaten die Wirkung von anthropogenen Faktoren auf einen ausgewählten [globalen] Stoffkreislauf (K1, K3, UF1)</p>	<p>Material zum Ökosystem See (z.B. zur Eutrophierung) sowie zum Stickstoffkreislauf</p>	<p>An einem Beispiel (z.B. Phosphor- oder Stickstoffkreislauf) den Einfluss des Menschen auf das Ökosystem See erarbeiten.</p>
<p><u>Diagnose von Schülerkompetenzen:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Selbsttest zu Kenntnissen aus der Sek I • Fortlaufende Ergänzung des eigenen Glossars • Concept-Map <p><u>Leistungsbewertung:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • ggf. Klausur • ggf. schriftliche Überprüfung am Ende der Unterrichtsreihe 			

Unterrichtsvorhaben VII Thema/Kontext: <i>Zyklische und sukzessive Veränderung von Ökosystemen – Welchen Einfluss hat der Mensch auf die Dynamik von Ökosystemen?</i> Inhaltsfeld: IF 5 (Ökologie)			
Inhaltliche Schwerpunkte: <ul style="list-style-type: none"> • Mensch und Ökosysteme Zeitbedarf: 7 UE à 67,5 Minuten		Schwerpunkteübergeordneter Kompetenzerwartungen: Die Schülerinnen und Schüler können ... <ul style="list-style-type: none"> • E5 Daten bezüglich einer Fragestellung interpretieren, daraus qualitative und einfache quantitative Zusammenhänge ableiten und diese fachlich angemessen beschreiben, • B2 in Situationen mit mehreren Handlungsoptionen Entscheidungsmöglichkeiten kriteriengeleitet abwägen, gewichten und einen begründeten Standpunkt beziehen. 	
Mögliche didaktische Leitfragen / Sequenzierung inhaltlicher Aspekte	Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans Die Schülerinnen und Schüler ...	Empfohlene Lehrmittel/ Materialien/ Methoden	Didaktisch-methodische Anmerkungen und Empfehlungen sowie Darstellung der verbindlichen Absprachen der Fachkonferenz
<i>Ökonomische und ökologische Interessen – grundsätzlich ein Widerspruch?</i> <ul style="list-style-type: none"> • Kosten/Nutzen-Rechnungen • Ökobilanz • Nachhaltigkeit 	präsentieren und erklären auf der Grundlage von Untersuchungsdaten die Wirkung von anthropogenen Faktoren auf einen ausgewählten globalen Stoffkreislauf (K1, K3, UF1) diskutieren Konflikte zwischen der Nutzung natürlicher Ressourcen und dem Naturschutz (B2, B3) entwickeln Handlungsoptionen für das eigene	evtl. aktuelle Materialien zum Klimawandel und dem Einfluss von Treibhausgasen Präsentation ggf. Rollenspiel mit Rollenkarten und Podiumsdiskussion	

	Konsumverhalten und schätzen diese unter dem Aspekt der Nachhaltigkeit ein (B2, B3)		
<u>Diagnose von Schülerkompetenzen:</u> <ul style="list-style-type: none">• Ausarbeitung einer Rollenkarte• Fortlaufende Ergänzung des eigenen Glossars			
<u>Leistungsbewertung:</u> <ul style="list-style-type: none">• ggf. Klausur• ggf. schriftliche Überprüfung am Ende der Unterrichtsreihe• Bewertung der Präsentationen			

Grundkurs – Q 2

Inhaltsfeld: IF 6 (Evolution)

- **Unterrichtsvorhaben I:** Triebfedern der Evolution – Welche Faktoren beeinflussen den evolutiven Wandel?
- **Unterrichtsvorhaben II:** Evolution von Sozialstrukturen – Welche Faktoren beeinflussen die Evolution des Sozialverhaltens?
- **Unterrichtsvorhaben III:** Humanevolution – Wie entstand der heutige Mensch?

Inhaltliche Schwerpunkte:

- Grundlagen evolutiver Veränderung
- Art und Artbildung
- Stammbäume (Teil 1 und 2)
- Evolution und Verhalten
- Evolution des Menschen

Basiskonzepte:

System

Art, Population, Paarungssystem, Genpool, Gen, Allel, ncDNA, mtDNA

Struktur und Funktion

Mutation, Rekombination, Selektion, Gendrift, Isolation, Investment, Homologie

Entwicklung

Fitness, Divergenz, Konvergenz, Coevolution, Adaptive Radiation, Artbildung, Phylogenese

Zeitbedarf: ca. 24 UE à 67,5 Minuten

Unterrichtsvorhaben I			
Thema/Kontext: Triebfedern der Evolution – Welche Faktoren beeinflussen den evolutiven Wandel?			
Inhaltsfeld: IF 6 (Evolution)			
Inhaltliche Schwerpunkte: <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen evolutiver Veränderung • Art und Artbildung • Stammbäume (Teil 1) Zeitbedarf: 10 UE à 67,5 Minuten		Schwerpunkteübergeordneter Kompetenzerwartungen: Die Schülerinnen und Schüler können ... <ul style="list-style-type: none"> • UF1 Wiedergabe • UF3 Systematisierung • K4 Argumentation 	
Mögliche didaktische Leitfragen / Sequenzierung inhaltlicher Aspekte	Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans	Empfohlene Lehrmittel/ Materialien/ Methoden	Didaktisch-methodische Anmerkungen und Empfehlungen sowie Darstellung der verbindlichen Absprachen der Fachkonferenz
<i>Welche genetischen Faktoren beeinflussen den evolutiven Wandel?</i> Grundlagen des evolutiven Wandels Grundlagen biologischer Anpasstheit Populationen und ihre genetische Struktur	erläutern den Einfluss der Evolutionsfaktoren (Mutation, Rekombination, Selektion, Gendrift) auf den Genpool einer Population (UF4, UF1) stellen Belege für die Evolution aus verschiedenen Bereichen der Biologie (u.a. Molekularbiologie) adressatengerecht dar (K1, K3) erläutern das Konzept der	Materialien zur Entwicklung der Evolutionsidee (Linné, Lamarck, Darwin). Bestimmung von Leitfossilien mithilfe schuleigener Fossilienkästen. Materialien zur genetischen Variabilität und ihren Ursachen unter Berücksichtigung der	Reaktivierung des Vorwissens aus der Sek I und der Q1 zu Mendel, Darwin, Artbildung, Mutation, Rekombination, Selektion Besonderheiten der genetischen Struktur verschiedener Populationen an geeigneten Beispielen (u.a. Giraffen in Afrika)

	<p>Fitness und seine Bedeutung für den Prozess der Evolution unter dem Aspekt der Weitergabe von Allelen (UF1, UF4)</p> <p>stellen die synthetische Evolutionstheorie zusammenfassend dar (UF2, UF4)</p> <p>beschreiben die Einordnung von Lebewesen mithilfe der Systematik und der binären Nomenklatur (UF1, UF4)</p> <p>deuten Daten zu anatomisch-morphologischen und molekularen Merkmalen von Organismen zum Beleg konvergenter und divergenter Entwicklungen (E5, UF3)</p>	<p>Schülervorstellungen zu den Begriffen „Fitness“ und „survival of the fittest“.</p> <p>Strukturlegetechnik</p> <p>Geeignete Materialien zur Erarbeitung der Homologiekriterien in Abgrenzung zur Analogie.</p> <p>Materialien zu Atavismen, Rudimenten und zur biogenetischen Grundregel</p>	<p>Arbeitsteilige Gruppenarbeit zur inneren Systematik verschiedener Säugetierordnungen mit anschließender Zusammenführung.</p> <p>Reaktivierung des Vorwissens aus der Sek. I: Versuch zu stromlinienförmigen Körpern (Beispiel: Körperform von Wasserorganismen).</p> <p>Analogie: Flugfähigkeit bei verschiedenen Wirbeltiergruppen (z.B. Flugsaurier, Fledermaus, Vögel)</p> <p>Homologie: Handknochen bei verschiedenen Säugetieren (z.B. Mensch, Hund, Schwein, Kuh, Tapir, Pferd)</p>
<p>Wie kann es zur Entstehung unterschiedlicher Arten kommen?</p> <p>Isolationsmechanismen</p> <p>Artbildung</p> <p>Adaptive Radiation</p>	<p>erklären Modellvorstellungen zu allopatrischen und sympatrischen Artbildungsprozessen an Beispielen (E6, UF1)</p> <p>stellen den Vorgang der adaptiven Radiation unter dem Aspekt der Angepasstheit dar (UF2, UF4)</p>	<p>Partnerpuzzle zu Isolationsmechanismen und zur sympatrischen Artbildung</p> <p>Bilder und Texte zum Thema „Adaptive Radiation“ (ggf. Film: Darwins Reise)</p>	<p>Mögliche Beispiele: Adaptive Radiation der Darwinfinken, Beuteltiere o.ä.</p>

	analysieren molekulargenetische Daten und deuten sie im Hinblick auf die Verbreitung von Allelen und Verwandtschaftsbeziehungen von Lebewesen (E5, E6)	Materialien für einen Vergleich verschiedener Analysemethoden auf molekulargenetischer Ebene	Mögliche Beispiele zum Serum-Präzipitintest: Greifstachler, Stachelschwein und Meerschweinchen Mögliche Ergänzung durch Aminosäuresequenz-Vergleich (Cytochrom c) DNA-Hybridisierung am Beispiel von Mensch und Schimpanse DNA-Sequenzierung am Beispiel von Mensch und Rind
<p><i>Welche Ursachen führen zur Coevolution und welche Konsequenzen ergeben sich für die beteiligten Arten?</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Coevolution • Selektion und Anpassung 	<p>entwickeln und erläutern Hypothesen zu phylogenetischen Stammbäumen auf der Basis von Daten zu anatomisch-morphologischen und molekularen Homologien (E3, E5, K1, K4)</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>	<p>Stammbäume auf der Grundlage verschiedener phylogenetischer Daten</p> <p>Gruppenpuzzle zu monophyletischen, polyphyletischen und paraphyletischen Gruppierungen</p> <p>Ggf. Bereitstellung von geeigneter Literatur und Webseiten</p>	<p>Diskussion verschiedener systematischer Zuordnungen an geeigneten Beispielen (u.a. Einordnung der Vögel in den Stammbaum der Wirbeltiere).</p> <p>Materialgestützter Vergleich der Stammbäume mit anschließender Diskussion.</p> <p>Literatur- und Internetrecherche zur Coevolution mit anschließender materialgestützter Präsentation.</p>
<p><u>Diagnose von Schülerkompetenzen:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Umgang mit Schülervorstellungen zu den Begriffen „Fitness“, „Survival of the fittest“, „Anpassung“ • Fortlaufende Ergänzung des eigenen Glossars 			

- Selbstevaluation mit Ich-Kompetenzen am Ende der Unterrichtsreihe
- Concept-Map

Leistungsbewertung:

- ggf. Klausur
- ggf. schriftliche Überprüfung am Ende der Unterrichtsreihe
- ggf. Bewertung der Präsentation

Unterrichtsvorhaben II			
Thema/Kontext: Evolution von Sozialstrukturen – Welche Faktoren beeinflussen die Evolution des Sozialverhaltens			
Inhaltsfeld: IF 6 (Evolution)			
Inhaltliche Schwerpunkte: <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen evolutiver Veränderung Zeitbedarf: 8 UE à 67,5 Minuten		Schwerpunkteübergordneter Kompetenzerwartungen: Die Schülerinnen und Schüler können ... <ul style="list-style-type: none"> • UF2 Auswahl • UF4 Vernetzung 	
Mögliche didaktische Leitfragen / Sequenzierung inhaltlicher Aspekte	Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans Die Schülerinnen und Schüler ...	Empfohlene Lehrmittel/ Materialien/ Methoden	Didaktisch-methodische Anmerkungen und Empfehlungen sowie Darstellung der verbindlichen Absprachen der Fachkonferenz
<i>„Besserer Sex durch langen Hals?“</i> <ul style="list-style-type: none"> • Evolution der Sexualität • Möglichkeiten und Grenzen des Sexualdimorphismus vor dem Hintergrund der natürlichen Selektion 	erläutern das Konzept der Fitness und seine Bedeutung für den Prozess der Evolution unter dem Aspekt der Weitergabe von Allelen (UF1, UF4)	z.B. Filmsequenz zu kämpfenden Giraffenbullen (abrufbar über youtube.com) ausgewähltes Material zu Extrembeispielen des Sexualdimorphismus (u.a. Pfau, Elch, Paradiesvogel)	Vertiefung der Fitnesskenntnisse mit dem Hauptaspekt der reproduktiven Fitness (Kosten-Nutzen-Rechnung)

<p>„Warum gibt es unterschiedliche Sozial- und Paarungssysteme?“</p> <ul style="list-style-type: none"> • Paarungssysteme • Habitatwahl 	<p>analysieren anhand von Daten die evolutionäre Entwicklung von Sozialstrukturen (Paarungssysteme, Habitatwahl) unter dem Aspekt der Fitnessmaximierung (E5, UF2, UF4, K4)</p>	<p>Analyseaufgaben im arbeitsteiligen Verfahren zu Sozialstrukturen (Polygynie, Polyandrie, Monogamie, Promiskuität) bei verschiedenen (Menschen)affenarten</p>	<p>Polygynie am Beispiel der Gorillas und/ oder Orang-Utans Polyandrie am Beispiel der Kaiserschnurrbartamarin Monogamie am Beispiel der Gibbons Promiskuität am Beispiel der Schimpansen</p>
<p><u>Diagnose von Schülerkompetenzen:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Selbstevaluation mit Ich-Kompetenzen am Ende der Unterrichtsreihe • Fortlaufende Ergänzung des eigenen Glossars • Concept-Map <p><u>Leistungsbewertung:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • ggf. Klausur • ggf. schriftliche Überprüfung am Ende der Unterrichtsreihe 			

Unterrichtsvorhaben III			
Thema/Kontext: Humanevolution – Wie entstand der heutige Mensch?			
Inhaltsfelder: IF 6 (Evolution), IF 3 (Genetik)			
Inhaltliche Schwerpunkte: <ul style="list-style-type: none"> • Evolution des Menschen • Stammbäume (Teil 2) Zeitbedarf: 6 UE à 67,5 Minuten		Schwerpunkteübereordneter Kompetenzerwartungen: Die Schülerinnen und Schüler können ... <ul style="list-style-type: none"> • UF3 Systematisierung • K4 Argumentation 	
Mögliche didaktische Leitfragen / Sequenzierung inhaltlicher Aspekte	Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans Die Schülerinnen und Schüler ...	Empfohlene Lehrmittel/ Materialien/ Methoden	Didaktisch-methodische Anmerkungen und Empfehlungen sowie Darstellung der verbindlichen Absprachen der Fachkonferenz
<i>„Der Mensch stammt vom Affen ab – stammt der Mensch vom Affen ab?“</i> Erarbeitung der Kennzeichen von Primaten Stellung des Menschen im Stammbaum der Primaten	ordnen den modernen Menschen kriteriengeleitet den Primaten zu (UF3) erstellen und analysieren Stammbäume anhand von Daten zur Ermittlung von Verwandtschaftsbeziehungen	Erkenntnisse aus DNA-Sequenzierung des Menschen und seiner nächsten Verwandten als Grundlage zur Erstellung eines Kladogramms. Material (wissenschaftliche Texte, Abbildungen und	wenn möglich: Besuch des Neanderthal-Museums in Mettmann Rückgriff auf Vorwissen zur DNA-Sequenzierung und DNA-Hybridisierung Untersuchung von Schädelrepliken des Australopithecus

	<p>von Arten (E3, E5)</p> <p>diskutieren wissenschaftliche Befunde (u.a. Schlüsselmerkmale) und Hypothesen zur Humanevolution unter dem Aspekt ihrer Vorläufigkeit kritisch-konstruktiv (K4, E7, B4)</p> <p>belegen an Beispielen den aktuellen evolutionären Wandel von Organismen (u.a. mithilfe von Auszügen aus Gendatenbanken) (E2, E5)</p>	<p>Schädelrepliken) zur phylogenetischen Stellung des Menschen und seiner Vorfahren unter besonderer Berücksichtigung des Neandertalers</p> <p>Bereitstellung von Auszügen aus Gendatenbanken</p>	<p>africanus, Homo erectus, Homo neanderthalensis, Homo sapiens</p>
<p><i>Wie lässt sich Rassismus biologisch widerlegen?</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Menschliche Rassen gestern und heute 	<p>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)</p>	<p>ausgewählte Materialien zu den unterschiedlichen Selektionsbedingungen von Menschengruppen, den sich daraus entwickelnden typologischen Unterschieden und deren biologischer Bedeutung</p>	<p>evtl. Projektunterricht, fachübergreifend in Zusammenarbeit mit den Fächern Religion, Pädagogik oder Sozialwissenschaften</p> <p>ggf. Podiumsdiskussion</p>
<p><u>Diagnose von Schülerkompetenzen:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Fortlaufende Ergänzung des eigenen Glossars • Selbstevaluation mit Ich-Kompetenzen am Ende der Unterrichtsreihe • Concept-Map <p><u>Leistungsbewertung:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • ggf. Klausur • ggf. schriftliche Überprüfung am Ende der Unterrichtsreihe 			

Grundkurs – Q 2

Inhaltsfeld: IF 4 (Neurobiologie)

- **Unterrichtsvorhaben IV:** Reiz, Erregung, Wahrnehmung – Molekulare und zellbiologische Grundlagen der Informationsverarbeitung und Wahrnehmung
- **Unterrichtsvorhaben V:** Lernen und Gedächtnis – Wissen erwerben und behalten

Inhaltliche Schwerpunkte:

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

Basiskonzepte:

System

Neuron, Membran, Ionenkanal, Synapse, Gehirn,

Struktur und Funktion

Neuron, Natrium-Kalium-Pumpe, Potentiale, Amplituden- und Frequenzmodulation, Synapse, Neurotransmitter, Hormon, second messenger

Entwicklung

Neuronale Plastizität

Zeitbedarf: ca. 16 UE à 67,5 Minuten

Unterrichtsvorhaben IV

Thema/Kontext: Reiz, Erregung, Wahrnehmung – Molekulare und zellbiologische Grundlagen der Informationsverarbeitung und Wahrnehmung

Inhaltsfeld: IF 4 (Neurobiologie)

Inhaltliche Schwerpunkte:

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

Zeitbedarf: 11 UE à 67,5 Minuten

Schwerpunkteübereordneter Kompetenzerwartungen:

Die Schülerinnen und Schüler können ...

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

Mögliche didaktische Leitfragen / Sequenzierung inhaltlicher Aspekte	Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans Die Schülerinnen und Schüler ...	Empfohlene Lehrmittel/ Materialien/ Methoden	Didaktisch-methodische Anmerkungen und Empfehlungen sowie Darstellung der verbindlichen Absprachen der Fachkonferenz
„Wie verarbeiten wir unsere Umwelt?“	beschreiben Aufbau und Funktion des Neurons (UF1) erklären die Weiterleitung des Aktionspotentials an	Geschichte „Aufbau einer Nervenzellen (Raabits-Material) oder Modell zum Bau eines Neurons aus Knete Moosgummi-Modelle zur Ionenverteilung an der Membran	Rückgriff auf Vorwissen der Sek I (z.B. durch Zeichnen eines Neurons) Mikroskopie von Fertigpräparaten versch. Nervenzellen (z.B. Netzhaut mit Sehnerv)

	<p>myelinisierten Axonen (UF1)</p> <p>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)</p> <p>erläutern die Verschaltung von Neuronen bei der Erregungsweiterleitung und der Verrechnung von Potentialen mit der Funktion der Synapsen auf molekularer Ebene (UF1, UF3)</p> <p>dokumentieren und präsentieren die Wirkung von endo- und exogenen Stoffen auf Vorgänge am Axon, der Synapse und auf Gehirnareale an konkreten</p>	<p>Funktionsmodell „Dominosteine und Strohhalme“</p> <p>Computersimulationen mit ergänzenden Arbeitsblättern</p> <p>AB „ Funktionsmodell zur synaptischen Integration“</p> <p>Lerntempoduett zur Wirkung von endo- und exogenen Stoffen auf Vorgänge am Axon</p>	<p>Unterschied von kontinuierlicher und saltatorischer Erregungsleitung hervorheben</p> <p>Einfluss von IPSP und EPSP verdeutlichen</p> <p>Rückgriff auf Vorwissen aus der Sek I zum Thema „Drogen“</p> <p>Anwendungsbeispiele neurobiologischer Kenntnisse: Schmerzmittel, (Un)Heilbarkeit von Erkrankungen</p>
--	---	--	--

	<p>Beispielen (K1, K3, UF2)</p> <p>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)</p> <p>stellen das Prinzip der Signaltransduktion an einem Rezeptor anhand von Modellen dar (E6, UF1, UF2, UF4)</p>	<p>Material (Texte, Computersimulationen) zu einem Sinnesorgan (Auge)</p>	<p>Rückgriff auf Vorwissen der Sek I zum Reiz-Reaktionsschema</p> <p>Selbstversuche: Fangen eines Lineals</p> <p>Einsatz von Modellen zum Auge</p> <p>ggf. Präparation eines Schweineauges</p>
--	---	---	--

<p>„Kampf oder Flucht – Wie beeinflussen Hormone unsere Reaktion?“</p>	<p>erklären die Rolle von Sympathikus und Parasympathikus bei der neuronalen und hormonellen Regelung von physiologischen Funktionen an einem Beispiel (UF4, E6, UF2, UF1)</p>	<p>Material zur Verknüpfung von Hormonen und dem vegetativen Nervensystem</p> <p>Fallbeispiele: Kampf- und Fluchtreaktion</p>	<p>Rückgriff auf Vorwissen der Sek I zum Parasympathikus und Sympathikus des vegetativen Nervensystems</p>
<p><u>Diagnose von Schülerkompetenzen:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Selbstlernkartei zum Aktionspotential • Fortlaufende Ergänzung des eigenen Glossars • Selbstevaluation mit Ich-Kompetenzen am Ende der Unterrichtsreihe • Concept-Map <p><u>Leistungsbewertung:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • ggf. Klausur • ggf. schriftliche Überprüfung am Ende der Unterrichtsreihe 			

Unterrichtsvorhaben V Thema/Kontext: Lernen und Gedächtnis – Wissen erwerben und behalten Inhaltsfeld: IF 6 (Evolution)			
Inhaltliche Schwerpunkte: <ul style="list-style-type: none"> • Plastizität und Lernen Zeitbedarf: ca. 3 UE à 67,5 Minuten		Schwerpunkteübergeordneter Kompetenzerwartungen: Die Schülerinnen und Schüler können ... <ul style="list-style-type: none"> • K1 Dokumentation • UF4 Vernetzung 	
Mögliche didaktische Leitfragen / Sequenzierung inhaltlicher Aspekte	Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans Die Schülerinnen und Schüler ...	Empfohlene Lehrmittel/ Materialien/ Methoden	Didaktisch-methodische Anmerkungen und Empfehlungen sowie Darstellung der verbindlichen Absprachen der Fachkonferenz
<i>„Kann man Lernen lernen?“</i>	erklären die Bedeutung der Plastizität des Gehirns für ein lebenslanges Lernen (UF4) stellen aktuelle Modellvorstellungen zum	Lerntypentest Auswertung aktueller Fachartikel Auswertung aktueller Fachartikel	Ggf. Lerntypentest; Lernstrategien entwickeln, Mnemotechniken, Konditionierung Lidschlussreflex

<p>„Schmerz abschalten – Leistung anschalten?“</p>	<p>Gedächtnis auf anatomisch-physiologischer Ebene dar (K3, B1)</p> <p>ermitteln mithilfe von Aufnahmen eines bildgebenden Verfahrens Aktivitäten verschiedener Gehirnareale (E5, UF4)</p> <p>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)</p> <p>erklären Wirkungen von exogenen Substanzen auf den Körper und bewerten mögliche Folgen für</p>	<p>ggf. Vorträge, z.B. Spitzer (DVD)</p> <p>Material zu den bildgebenden Verfahren:</p> <p>Computertomographie, Magnetresonanztherapie, funktionelle Magnetresonanztherapie, Positronen-Emissions-Tomographie</p> <p>Material zu ausgewählten psychoaktiven Substanzen (z.B. Kokain, Amphetamine, Ritalin, Antidepressiva, β-Blocker)</p>	<p>Materialgestützte Erarbeitung von Lernplakaten mit anschließendem Museumsgang</p> <p>Rückbezug zur Drogenprävention Jg. 7</p> <p>Vorbereitung und Durchführung eines themenbezogenen Rollenspiels</p>
--	--	--	--

	Individuum und Gesellschaft (B3, B4, B2, UF4)		
„Außer Kontrolle – Welche Ursachen und Folgen haben neurodegenerative Erkrankungen?“	recherchieren und präsentieren aktuelle wissenschaftliche Erkenntnisse zu einer degenerativen Erkrankung (K2, K3)	Materialgestützte Analyse neurodegenerativer Erkrankungen (z.B. Amyotrophe Lateralsklerose, Morbus Alzheimer, Morbus Parkinson)	Partnerpuzzle mit anschließender Präsentationsrunde
<u>Diagnose von Schülerkompetenzen:</u> <ul style="list-style-type: none"> • Fortlaufende Ergänzung des eigenen Glossars • Selbstevaluation mit Ich-Kompetenzen am Ende der Unterrichtsreihe • Concept-Map <u>Leistungsbewertung:</u> <ul style="list-style-type: none"> • ggf. Klausur • schriftliche Überprüfung am Ende der Unterrichtsreihe 			

Leistungskurs – Q 1

Inhaltsfeld: IF 3 (Genetik)

- **Unterrichtsvorhaben I:** Humangenetische Beratung – *Wie können genetisch bedingte Krankheiten diagnostiziert und therapiert werden und welche ethischen Konflikte treten dabei auf?*
- **Unterrichtsvorhaben II:** Modellvorstellungen zur Proteinbiosynthese – *Wie entstehen aus Genen Merkmale und welche Einflüsse haben Veränderungen der genetischen Strukturen auf einen Organismus?*
- **Unterrichtsvorhaben III:** Angewandte Genetik – *Welche Chancen und welche Risiken bestehen?*

Inhaltliche Schwerpunkte:

- Meiose und Rekombination
- Analyse von Familienstammbäumen
- Proteinbiosynthese
- Genregulation
- Gentechnik
- Bioethik
- Proteinbiosynthese
- Genregulation
- Gentechnologie

Basiskonzepte:

System

Merkmal, Gen, Allel, Genwirkkette, DNA, Chromosom, Genom, Rekombination, Stammzelle

Struktur und Funktion

Proteinbiosynthese, Genetischer Code, Genregulation, Transkriptionsfaktor, Mutation, Proto-Onkogen, Tumor-Suppressorgen, DNA-Chip

Entwicklung

Transgener Organismus, Epigenese, Zelldifferenzierung, Meiose

Zeitbedarf: ca. 30 UE à 67,5 Minuten

Unterrichtsvorhaben I:			
Thema/Kontext: Humangenetische Beratung – <i>Wie können genetisch bedingte Krankheiten diagnostiziert und therapiert werden und welche ethischen Konflikte treten dabei auf?</i>			
Inhaltsfeld: IF 3 (Genetik)			
Inhaltliche Schwerpunkte:		Schwerpunkteübergeordneter Kompetenzerwartungen:	
<ul style="list-style-type: none"> • Meiose und Rekombination • Analyse von Familienstammbäumen • Bioethik <p>Zeitbedarf: ca. 16 UE à 67,5 Minuten</p>		<p>Die Schülerinnen und Schüler können ...</p> <ul style="list-style-type: none"> • UF4 bestehendes Wissen aufgrund neuer biologischer Erfahrungen und Erkenntnisse modifizieren und reorganisieren. • E5 Daten bezüglich einer Fragestellung interpretieren, daraus qualitative und einfache quantitative Zusammenhänge ableiten und diese fachlich angemessen beschreiben, • K2 in vorgegebenen Zusammenhängen kriteriengeleitet biologisch-technische Fragestellungen mithilfe von Fachbüchern und anderen Quellen bearbeiten. • B3 in bekannten Zusammenhängen ethische Konflikte bei Auseinandersetzungen mit biologischen Fragestellungen sowie mögliche Lösungen darstellen • B4 Möglichkeiten und Grenzen biologischer Problemlösungen und Sichtweisen mit Bezug auf die Zielsetzungen der Naturwissenschaften darstellen. 	
Mögliche didaktische Leitfragen / Sequenzierung inhaltlicher Aspekte	Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans	Empfohlene Lehrmittel/ Materialien/ Methoden	Didaktisch-methodische Anmerkungen und Empfehlungen sowie Darstellung der verbindlichen Absprachen der Fachkonferenz
Reaktivierung von SI-Vorwissen	Die Schülerinnen und Schüler ...	Materialien zu Meiose und Embryogenese	SI-Wissen wird reaktiviert, ein Ausblick auf Neues wird

			gegeben.
<p><i>Wie werden die Keimzellen gebildet und welche Unterschiede gibt es bei Frau und Mann?</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Meiose • Spermatogenese / Oogenese <p><i>Wo entscheidet sich die genetische Ausstattung einer Keimzelle und wie entsteht genetische Vielfalt?</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • inter- und intrachromosomale Rekombination <p>Wie wirken sich Abweichungen von der Normalverteilung der Chromosomen während der Meiose auf das Individuum aus?</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nondisjunction • Beispiele für numerische und strukturelle Aberrationen bei der Chromosomenverteilung 	<p>erläutern die Grundprinzipien der inter- und intrachromosomalen Rekombination (Reduktion und Neukombination der Chromosomen) bei Meiose und Befruchtung (UF4)</p>	<p>z. B. Selbstlernplattform von Mallig: http://www.mallig.eduvinet.de/default.htm#kurs</p> <p>Materialien (z. B. Pfeiffenreiniger)</p> <p>materialgestütztes Partnerpuzzle</p> <p>Arbeitsmaterial beispielsweise zu Trisomie 21, Katzenschreisyndrom, Turnersyndrom und Klinefeltersyndrom</p> <p>Bildkarten</p> <p>Zuordnungsspiel</p>	<p>Zentrale Aspekte der Meiose werden selbstständig wiederholt und geübt.</p> <p>Schlüsselstellen bei der Keimzellenbildung werden erarbeitet und die theoretisch möglichen Rekombinationsmöglichkeiten werden ermittelt.</p> <p>Ethische Diskussion zum gesellschaftlichen Umgang mit erblich bedingten Einschränkungen</p>
<p><i>Wie kann man ein Vererbungsmuster von genetisch bedingten Krankheiten im</i></p>	<p>formulieren bei der Stammbaumanalyse Hypothesen</p>	<p>Checkliste zum methodischen Vorgehen bei einer</p>	<p>Verbindlicher Beschluss der Fachkonferenz: Die</p>

<p><i>Verlauf von Familiengenerationen ermitteln und wie kann man daraus Prognosen für den Nachwuchs ableiten?</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Erbgänge/Vererbungsmodi • genetisch bedingte Krankheiten, z.B.: - Cystische Fibrose - Muskeldystrophie <p>Duchenne</p> <ul style="list-style-type: none"> - Chorea Huntington 	<p>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)</p>	<p>Stammbaumanalyse.</p> <p>Exemplarische Beispiele von Familienstammbäumen</p> <p>Selbstlernplattform von Mallig:</p> <p>http://www.mallig.eduvinet.de/default.htm#kurs</p>	<p>Auswertungskompetenz bei humangenetischen Stammbäumen wird im Unterricht an mehreren Beispielen geübt.</p> <p>Prognosen zum Auftreten spezifischer, genetisch bedingter Krankheiten werden für Paare mit Kinderwunsch ermittelt und für (weitere) Kinder begründet angegeben.</p>
<p><i>Welche therapeutischen Ansätze ergeben sich aus der Stammzellenforschung und was ist von ihnen zu halten?</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Gentherapie • Zelltherapie 	<p>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)</p> <p>recherchieren Unterschiede zwischen embryonalen und adulten Stammzellen und präsentieren diese unter Verwendung geeigneter Darstellungsformen (K2, K3)</p>	<p>Recherche zu embryonalen bzw. adulten Stammzellen und damit verbundenen therapeutischen Ansätzen in unterschiedlichen Quellen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Internetquellen • Fachbücher / Fachzeitschriften <p>ggf. Powerpoint-Präsentationen der SuS</p> <p>Dilemmamethode, Podiumsdiskussion oder</p>	<p>Das vorgelegte Material wird von SuS ergänzt und bewertet.</p> <p>Checkliste: Welche Quelle ist neutral und welche nicht? Checkliste: richtiges Belegen von Informationsquellen</p> <p>Am Beispiel des Themas „Dürfen</p>

	stellen naturwissenschaftlich-gesellschaftliche Positionen zum therapeutischen Einsatz von Stammzellen dar und bewerten Interessen sowie Folgen ethisch (B3, B4)	andere geeignete Methode, um eine reflektierte Auseinandersetzung mit der Thematik zu ermöglichen Gestufte Hilfen zu den verschiedenen Schritten der ethischen Urteilsfindung	Embryonen getötet werden, um Krankheiten zu heilen?“ kann die Methode einer Dilemma-Diskussion durchgeführt und als Methode reflektiert werden.
<p><u>Diagnose von Schülerkompetenzen:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Selbstevaluationsbogen mit Ich-Kompetenzen am Ende des Unterrichtsvorhabens • Fortlaufende Ergänzung des eigenen Glossars • Concept-Map <p><u>Leistungsbewertung:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • KLP-Überprüfungsform: „Analyseaufgabe“ • Ggf. schriftliche Überprüfung am Ende der Unterrichtsreihe, z. B. zu Meiose / Karyogrammen / Stammbaumanalyse • ggf. Klausur / Kurzvortrag 			

Unterrichtsvorhaben II:			
Thema/Kontext: Erforschung der Proteinbiosynthese – <i>Wie entstehen aus Genen Merkmale und welche Einflüsse haben Veränderungen der genetischen und epigenetischen Strukturen auf einen Organismus?</i>			
Inhaltsfeld: IF 3 (Genetik)			
Inhaltliche Schwerpunkte:		Schwerpunkteübergeordneter Kompetenzerwartungen:	
<ul style="list-style-type: none"> • Proteinbiosynthese • Genregulation Zeitbedarf: ca. 20 UE à 67,5 Minuten		Die Schülerinnen und Schüler können ... E1 Probleme und Fragestellungen selbstständig in unterschiedlichen Kontexten biologische Probleme identifizieren, analysieren und in Form biologischer Fragestellungen präzisieren E3 mit Bezug auf Theorien, Modelle und Gesetzmäßigkeiten Hypothesen generieren sowie Verfahren zu ihrer Überprüfung ableiten E5 Daten und Messwerte qualitativ und quantitativ im Hinblick auf Zusammenhänge, Regeln oder Gesetzmäßigkeiten analysieren und Ergebnisse verallgemeinern. E6 Anschauungsmodelle entwickeln sowie mithilfe von theoretischen Modellen, mathematischen Modellierungen und Simulationen biologische sowie biotechnische Prozesse erklären oder vorhersagen E7 naturwissenschaftliche Prinzipien reflektieren sowie Veränderungen im Weltbild	
Mögliche didaktische Leitfragen / Sequenzierung inhaltlicher Aspekte	Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans	Empfohlene Lehrmittel/ Materialien/ Methoden	Didaktisch-methodische Anmerkungen und Empfehlungen sowie Darstellung der verbindlichen Absprachen der Fachkonferenz
<i>Wie werden Erbinformationen codiert?</i> <ul style="list-style-type: none"> • Basensequenz • Transkription und 	vergleichen die molekularbiologischen Abläufe in der Proteinbiosynthese bei Pro- und Eukaryoten (UF1, UF3) benennen Fragestellungen und stellen Hypothesen zur Entschlüsselung des	z.B. Computersimulationen, Baukasten zur PBS Material zur Aufklärung der Proteinbiosynthese und zur	Zentrale Aspekte des Aufbaus der DNA werden wiederholt und vertieft.

<p>Translation</p> <ul style="list-style-type: none"> • Besonderheiten des genetischen Codes <p><i>Welche Veränderungen des genetischen Codes können auftreten?</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Genmutation (Insertion, Deletion, Substitution) 	<p>genetischen Codes auf und erläutern klassische Experimente zur Entwicklung der Code-Sonne (E1, E3, E4)</p> <p>erläutern wissenschaftliche Experimente zur Aufklärung der Proteinbiosynthese, generieren Hypothesen auf der Grundlage der Versuchspläne und interpretieren die Versuchsergebnisse (E3, E4, E5)</p> <p>erläutern die Bedeutung der Transkriptionsfaktoren für die Regulation von Zellstoffwechsel und Entwicklung (UF1, UF4)</p> <p>erläutern Eigenschaften des genetischen Codes und charakterisieren mit dessen Hilfe Mutationstypen (UF1, UF2)</p> <p>erklären die Auswirkungen verschiedener Gen-, Chromosom- und Genommutationen auf den Phänotyp (u.a. unter Berücksichtigung von Genwirkketten) (UF1, UF4)</p> <p>erläutern epigenetische Modelle zur Regelung des Zellstoffwechsels und leiten Konsequenzen für den Organismus ab (E6)</p>	<p>Entwicklung der Codesonne</p> <p>ggf. Computersimulationen und Baukasten zur Proteinbiosynthese</p> <p>Puzzle zur Regulation der Transkription unter Berücksichtigung der Transkriptionsfaktoren bei Eukaryoten</p> <p>Lernterzett zu den Mutationstypen: Insertion, Deletion, Substitution</p> <p>Codesonne</p> <p>Lernterzett zu den Mutationstypen: Insertion, Deletion, Substitution</p> <p>Auswertung aktueller fachwissenschaftlicher Artikel zur DNA-(De-)Methylierung (Spiegel 32/10; UB 400/2014)</p> <p>ggf. Fallbeispiele</p>	
--	---	---	--

<p><i>Inwiefern sind Prokaryoten geeignete Modellorganismen, um die entsprechenden Vorgänge bei Eukaryoten zu erklären?</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Zellstruktur von Pro- und Eukaryoten <p>Besonderheiten der PBS bei Eukaryoten</p> <p><i>Wie wird die Genaktivität bei Prokaryoten und Eukaryoten reguliert?</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Operon-Modell • Onkogene 	<p>erläutern und entwickeln Modellvorstellungen auf der Grundlage von Experimenten zur Aufklärung der Genregulation bei Prokaryoten (E2, E5, E6)</p> <p>begründen die Verwendung bestimmter Modellorganismen (u.a. <i>E. coli</i>) für besondere Fragestellungen genetischer Forschung (E6, E3)</p> <p>erklären mithilfe von Modellen genregulatorische Vorgänge bei Eukaryoten (E6)</p> <p>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)</p>	<p>Materialien zum Lac-Operon (z.B.</p> <p>Materialien zum Vergleich der Proteinbiosynthese bei Pro- und Eukaryoten</p> <p>Moosgummimodelle</p> <p>Materialien zum Vergleich der Genregulation bei Pro- und Eukaryoten</p> <p>Krebs als Fehldifferenzierung</p>	<p>Zentrale Aspekte des Aufbaus von Pro- und Eukaryoten werden wiederholt und vertieft.</p> <p>Vor allem Möglichkeiten und Grenzen von Prokaryoten als Modellorganismen für Prozesse bei Eukaryoten sollen herausgearbeitet werden.</p>
<p><u>Diagnose von Schülerkompetenzen:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Selbstevaluationsbogen mit Ich-Kompetenzen am Ende des Unterrichtsvorhabens • Fortlaufende Ergänzung des eigenen Glossars • Erstellen einer Übersicht zu Gen-, Chromosom- und Genommutationen • Concept-Map <p><u>Leistungsbewertung:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • KLP-Überprüfungsform: „Analyseaufgabe“ • ggf. schriftliche Überprüfung am Ende der Unterrichtsreihe, z. B. zur Proteinbiosynthese • ggf. Klausur / Kurzvortrag 			

--

Unterrichtsvorhaben III:			
Thema/Kontext: Angewandte Genetik – <i>Welche Chancen und welche Risiken bestehen?</i>			
Inhaltsfeld: IF 3 (Genetik)			
Inhaltliche Schwerpunkte:		Schwerpunkteübergeordneter Kompetenzerwartungen:	
<ul style="list-style-type: none"> • Gentechnologie • Bioethik <p>Zeitbedarf: ca. 14 UE à 67,5 Minuten</p>		<p>Die Schülerinnen und Schüler können ...</p> <p>K2 zu biologischen Fragestellungen relevante Informationen und Daten in verschiedenen Quellen, auch in ausgewählten wissenschaftlichen Publikationen recherchieren, auswerten und vergleichend beurteilen.</p> <p>K3 biologische Sachverhalte und Arbeitsergebnisse unter Verwendung situationsangemessener Medien und Darstellungsformen adressatengerecht präsentieren,</p> <p>B1 fachliche, wirtschaftlich-politische und moralische Kriterien bei Bewertungen von biologischen und biotechnischen Sachverhalten unterscheiden und angeben</p> <p>B4 begründet die Möglichkeiten und Grenzen biologischer Problemlösungen und Sichtweisen bei innerfachlichen, naturwissenschaftlichen und gesellschaftlichen Fragestellungen bewerten.</p>	
Mögliche didaktische Leitfragen / Sequenzierung inhaltlicher Aspekte	Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans	Empfohlene Lehrmittel/ Materialien/ Methoden	Didaktisch-methodische Anmerkungen und Empfehlungen sowie Darstellung der verbindlichen Absprachen der Fachkonferenz
	Die Schülerinnen und Schüler		

	...		
<p><i>Welche gentechnischen Verfahren zur Identifikation von DNA gibt es?</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • PCR • Gelelektrophorese • DNA-Chips 	<p>beschreiben molekulargenetische Werkzeuge und erläutern deren Bedeutung für gentechnische Grundoperationen (UF1)</p> <p>erläutern molekulargenetische Verfahren (u.a. PCR, Gelelektrophorese) und ihre Einsatzgebiete (E4, E2, UF1)</p> <p>geben die Bedeutung von DNA-Chips und Hochdurchsatz-Sequenzierung an und bewerten Chancen und Risiken (B1, B3)</p>	<p>PC-Programm „Gentechnik“ oder alternative Methoden</p>	<p>Die erworbenen Fachkenntnisse können mit Vorstellungen aus der Alltagswelt abgeglichen werden.</p> <p>genetischer Fingerabdruck zur Verbrechensaufklärung oder Vaterschaftsnachweise (Auswertung von Autoradiogrammen)</p>
<p><i>An welchen Stellen haben sich aus diesen technischen Möglichkeiten neue Wissenschaftsbereiche entwickelt, bzw. sind bereits vorhandene bereichert worden?</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • genetischer Fingerabdruck • grüne, rote, weiße und graue Gentechnik 	<p>reflektieren und erläutern den Wandel des Genbegriffes (E7)</p>	<p>PC-Programm „Gentechnik“</p> <p>Gruppenarbeit zum Erstellen von Lernplakaten (Museumsgang)</p>	<p>Hier sollte eine Reflexion vor dem historischen Entwicklungsgang der heutigen Kenntnisse angeregt werden.</p>

<p><i>Chance oder Horrorvision?</i></p> <p><i>Ethische Aspekte</i></p>	<p>stellen mithilfe geeigneter Medien die Herstellung transgener Lebewesen dar und diskutieren ihre Verwendung (K1, B3)</p> <p>beschreiben aktuelle Entwicklungen in der Biotechnologie bis hin zum Aufbau von synthetischen Organismen in ihren Konsequenzen für unterschiedliche Einsatzziele und bewerten sie (B3, B4)</p>	<p>Podiumsdiskussion oder Dilemma-Methode</p>	<p>Bewertung von Chancen und Risiken heute möglicher gentechnischer Operationen und Vermutungen zu weiteren möglichen Schritten in diesem Wissenschaftszweig</p> <p>Stellungnahme unter Bezug zu ethischen Grundsätzen</p>
<p><u>Diagnose von Schülerkompetenzen:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Selbstevaluationsbogen mit Ich-Kompetenzen am Ende des Unterrichtsvorhabens • Fortlaufende Ergänzung des eigenen Glossars • Partnerinterview zu Grundoperationen der Gentechnik • Concept-Map <p><u>Leistungsbewertung:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • KLP-Überprüfungsform: „Analyseaufgabe“ • ggf. schriftliche Überprüfung am Ende der Unterrichtsreihe z. B. PCR/Restriktionsenzyme/ Gen-Ethik • ggf. Klausur / Kurzvortrag 			

Leistungskurs – Q 1:

Inhaltsfeld: IF 5 (Ökologie)

- **Unterrichtsvorhaben IV:** Autökologische Untersuchungen – Welchen Einfluss haben abiotische Faktoren auf das Vorkommen von Arten?
- **Unterrichtsvorhaben V:** Synökologie I – Welchen Einfluss haben inter- und intraspezifische Beziehungen auf Populationen?
- **Unterrichtsvorhaben VI:** Synökologie II – Welchen Einfluss hat der Mensch auf globale Stoffkreisläufe und Energieflüsse?
- **Unterrichtsvorhaben VII:** Erforschung der Fotosynthese – *Wie entsteht aus Lichtenergie eine für alle Lebewesen nutzbare Form der Energie?*
- **Unterrichtsvorhaben VIII:** Unterrichtsvorhaben VII – Zyklische und sukzessive Veränderung von Ökosystemen – Welchen Einfluss hat der Mensch auf die Dynamik von Ökosystemen?

Inhaltliche Schwerpunkte:

- Umweltfaktoren und ökologische Potenz
- Dynamik von Populationen
- Stoffkreislauf und Energiefluss
- Fotosynthese
- Mensch und Ökosysteme

Basiskonzepte

Basiskonzept System

Ökosystem, Biozönose, Population, Organismus, Symbiose, Parasitismus, Konkurrenz, Kompartiment, Fotosynthese, Stoffkreislauf

Basiskonzept Struktur und Funktion

Chloroplast, Ökologische Nische, ökologische Potenz, Populationsdichte

Basiskonzept Entwicklung

Sukzession, Populationswachstum, Lebenszyklusstrategie

Zeitbedarf: ca. 34 UE à 67,5 Minuten

Unterrichtsvorhaben IV			
Thema/Kontext: <i>Autökologische Untersuchungen – Welchen Einfluss haben abiotische Faktoren auf das Vorkommen von Arten?</i>			
Inhaltsfeld: IF 5 (Ökologie)			
Inhaltliche Schwerpunkte: <ul style="list-style-type: none"> • Umweltfaktoren und ökologische Potenz Zeitbedarf: ca. 6 UE à 67,5 Minuten		Schwerpunkteübergordneter Kompetenzerwartungen: Die Schülerinnen und Schüler können ... <ul style="list-style-type: none"> • E1 selbstständig in unterschiedlichen Kontexten biologische Probleme und Fragestellungen identifizieren, analysieren und in Form biologischer Fragestellungen präzisieren • E2 Beobachtungen und Messungen, auch mit Hilfe komplexer Apparaturen, sachgerecht erläutern • E3 mit Bezug auf Theorien, Modelle und Gesetzmäßigkeiten Hypothesen generieren sowie Verfahren zu ihrer Überprüfung ableiten • E4 Experimente mit komplexen Versuchsplänen und –aufbauten mit Bezug auf ihre Zielsetzungen erläutern und unter Beachtung fachlicher Qualitätskriterien (Sicherheit, Messvorschriften, Variablenkontrolle, Fehleranalyse) durchführen • E5 Daten und Messwerte qualitativ und quantitativ im Hinblick auf Zusammenhänge, Regeln oder Gesetzmäßigkeiten analysieren und Ergebnisse verallgemeinern • E7 naturwissenschaftliche Prinzipien reflektieren sowie Veränderungen im Weltbild 	
Mögliche didaktische Leitfragen / Sequenzierung inhaltlicher Aspekte	Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans Die Schülerinnen und Schüler ...	Empfohlene Lehrmittel/ Materialien/ Methoden	Didaktisch-methodische Anmerkungen und Empfehlungen sowie Darstellung der verbindlichen Absprachen der

			Fachkonferenz
<p>Von welchen (abiotischen) Umweltfaktoren hängt das Vorkommen einer Art ab?</p> <ul style="list-style-type: none"> • Abiotische Faktoren • Toleranzkurve und ablesbare Bereiche (Optimum, Pessimum usw.) 	<p>zeigen den Zusammenhang zwischen dem Vorkommen von Bioindikatoren und der Intensität abiotischer Faktoren in einem beliebigen Ökosystem auf (UF3, UF4, E4)</p> <p>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)</p>	<p>Informationsmaterial zur Autökologie ausgewählter Lebewesen</p> <p>Aufbau eines Versuchs mit Temperaturorgel:</p> <p>- Modellkritik</p> <p>Auswertung und Protokoll</p>	<p>Toleranzkurven exemplarisch am Beispiel der Temperatur</p> <p>Homoiothermie und Poikilothermie</p> <p>ökologisches und physiologisches Optimum</p> <p>Überwinterungsstrategien</p>
<p><i>Welche Anpassungen an den Lebensraum zeigt der Körperbau von Tieren?</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Bergmannsche und Allensche Regel 	<p>erläutern die Aussagekraft von biologischen Regeln (u.a. tiergeographische Regeln) und grenzen diese von naturwissenschaftlichen Gesetzen ab (E7, K4)</p>	<p>Versuch zur Bergmannschen Regel (z.B. mit Kartoffeln oder Wassergefäßen verschiedener Größe)</p> <p>Versuche zur Allenschen Regel (versch. große Löffel)</p>	<p>Bergmannsche und Allensche Regel</p>
<p><i>Die ökologische Nische und die Aufteilung von Ressourcen</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Definition der ökologischen Nische • Formen der Koexistenz (Konkurrenz u.a.) 	<p>erklären mithilfe des Modells der ökologischen Nische die Koexistenz von Arten (E6, UF1, UF2)</p>	<p>Verschiedene ausgewählte Beispiele zu möglichen Formen der Koexistenz</p>	<p>ggf. Referate</p>

Diagnose von Schülerkompetenzen:

- Selbstevaluationsbogen mit Ich-Kompetenzen am Ende des Unterrichtsvorhabens
- Fortlaufende Ergänzung des eigenen Glossars
- Concept-Map

Leistungsbewertung:

- KLP-Überprüfungsform: „Analyseaufgabe“
- ggf. schriftliche Überprüfung am Ende der Unterrichtsreihe
- ggf. Klausur / Kurzvortrag

Unterrichtsvorhaben V			
Thema/Kontext: <i>Synökologie I – Welchen Einfluss haben inter- und intraspezifische Beziehungen auf Populationen?</i>			
Inhaltsfeld: IF 5 (Ökologie)			
Inhaltliche Schwerpunkte:		Schwerpunkteübergeordneter Kompetenzerwartungen:	
<ul style="list-style-type: none"> • Dynamik von Populationen <p>Zeitbedarf: ca. 6 UE à 67,5 Minuten</p>		<p>Die Schülerinnen und Schüler können ...</p> <ul style="list-style-type: none"> • UF1ausgewählte biologische Phänomene und Konzepte beschreiben, • E5Daten bezüglich einer Fragestellung interpretieren, daraus qualitative und einfache quantitative Zusammenhänge ableiten und diese fachlich angemessen beschreiben, • E6Modelle zur Beschreibung, Erklärung und Vorhersage biologischer Vorgänge begründet auswählen und deren Grenzen und Gültigkeitsbereiche angeben. 	
Mögliche didaktische Leitfragen / Sequenzierung inhaltlicher Aspekte	Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans	Empfohlene Lehrmittel/ Materialien/ Methoden	Didaktisch-methodische Anmerkungen und Empfehlungen sowie Darstellung der verbindlichen Absprachen der Fachkonferenz
<p><i>Populationsgrößen verändern sich aber warum?</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Populationsdynamik 	<p>Die Schülerinnen und Schüler ...</p> <p>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,</p>	<p>evtl. Computersimulation geeigneter Populationen</p>	<p>Besprechung von Wachstumskurven und deren Phasen (logistisch, sigmoid, linear, exponentiell)</p>

	UF4)		
<p><i>Belebt Konkurrenz das Geschäft?</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Inter- und intraspezifische Konkurrenz 	<p>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)</p>	<p>geeignete Arbeitsblätter zu inter- und intraspezifischen Konkurrenzbeziehungen</p>	<p>Verschiedenartige Wechselbeziehungen von Lebewesen sollen aus Untersuchungsdaten herausgearbeitet werden und ggf. später mit weiteren Beispielen verglichen werden.</p> <p>ökologisches und physiologisches Optimum</p>
<p>Wodurch können zyklische Populationsschwankungen bedingt sein?</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ressourcen (z.B. Einfluss des Nahrungsangebots) • Einfluss von Prädatoren 	<p>beschreiben die Dynamik von Populationen in Abhängigkeit von dichteabhängigen und dichteunabhängigen Faktoren (UF1)</p> <p>untersuchen Veränderungen von Populationen mit Hilfe von Simulationen auf der Grundlage des Lotka-Volterra-Modells (E6)</p> <p>vergleichen das Lotka-Volterra-Modell mit veröffentlichten Daten aus Freilandmessungen und diskutieren die Grenzen des Modells (E6)</p>	<p>Evtl. Computersimulation geeigneter Populationsentwicklungen</p> <p>Geeignete Arbeitsblätter, Simulationsprogramme oder- spiele</p> <p>aktuelle Daten aus der Literatur und dem Netz</p>	<p>Verdeutlichung der Begriffe K- und R- Strategie an geeigneten Beispielen mit Bezug zu Wachstumskurven und den zugrunde liegenden Formeln. (r: Wachstumsrate, K: Kapazitätsgrenze)</p>
<p><i>Von Schaden und Profit</i></p> <p><i>Können Neobiota das natürliche</i></p>	<p>recherchieren Beispiele für die biologische Invasion von Arten und leiten Folgen [für</p>	<p>Rechercheaufgabe zu Beispielen für Neobiota (z.B. Riesenbärenklau, Waschbär u.a.)</p>	<p>z.B. Kurzvorträge von Schülerinnen und Schülern zu verschiedenen selbstgewählten Beispielen für den möglichen Einfluss von</p>

<i>Gleichgewicht beeinflussen?</i>	das Ökosystem] ab (K2, K4)	Einsatz von Neobiota zur Schädlingsbekämpfung - Mystery als Vertiefung	Neobiota
<i>Bedrohung durch Aliens?</i>			
<u>Diagnose von Schülerkompetenzen:</u> <ul style="list-style-type: none"> • Selbstevaluationsbogen mit Ich-Kompetenzen am Ende des Unterrichtsvorhabens • Fortlaufende Ergänzung des eigenen Glossars • Concept-Map 			
<u>Leistungsbewertung:</u> <ul style="list-style-type: none"> • ggf. schriftliche Überprüfung am Ende der Unterrichtsreihe • ggf. Klausur / Kurzvortrag 			

Unterrichtsvorhaben VI			
Thema/Kontext: Synökologie II – Welchen Einfluss hat der Mensch auf globale Stoffkreisläufe und Energieflüsse?			
Inhaltsfelder: IF 5 (Ökologie), IF 3 (Genetik)			
Inhaltliche Schwerpunkte: <ul style="list-style-type: none"> • Stoffkreislauf und Energiefluss Zeitbedarf: ca. 6 UE. à 67,5 Minuten		Schwerpunkteübereordneter Kompetenzerwartungen: Die Schülerinnen und Schüler können ... <ul style="list-style-type: none"> • UF4 bestehendes Wissen aufgrund neuer biologischer Erfahrungen und Erkenntnisse modifizieren und reorganisieren. • E6 Modelle zur Beschreibung, Erklärung und Vorhersage biologischer Vorgänge begründet auswählen und deren Grenzen und Gültigkeitsbereiche angeben, • B2 in Situationen mit mehreren Handlungsoptionen Entscheidungsmöglichkeiten kriteriengeleitet abwägen, gewichten und einen begründeten Standpunkt beziehen, • B4 Möglichkeiten und Grenzen biologischer Problemlösungen und Sichtweisen mit Bezug auf die Zielsetzungen der Naturwissenschaften darstellen. 	
Mögliche didaktische Leitfragen / Sequenzierung inhaltlicher Aspekte	Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans	Empfohlene Lehrmittel/ Materialien/ Methoden	Didaktisch-methodische Anmerkungen und Empfehlungen sowie Darstellung der verbindlichen Absprachen der Fachkonferenz
<i>Kleine Ursache, große Wirkung?</i> Einfluss des Menschen auf (globale)	Die Schülerinnen und Schüler ... präsentieren und erklären auf der Grundlage von Untersuchungsdaten die Wirkung von anthropogenen Faktoren auf ausgewählte globale Stoffkreisläufe (K1, K3, UF1)	Gruppenpuzzle zum Stoffkreislauf evtl. aktuelle Materialien zum Klimawandel und dem Einfluss von	Beispiel eines Stoffkreislaufs (siehe jeweilige Abiturvorgaben)

Stoffkreisläufe	<p>entwickeln Handlungsoptionen für das eigene Konsumverhalten und schätzen diese unter dem Aspekt der Nachhaltigkeit ein (B2, B3)</p> <p>diskutieren Konflikte zwischen der Nutzung natürlicher Ressourcen und dem Naturschutz (B2, B3)</p>	<p>Treibhausgasen</p> <p>Ermitteln des eigenen ökologischen Fingerabdrucks (www.footprint-deutschland.de)</p> <p>ggf. Rollenspiel mit Rollenkarten und Podiumsdiskussion</p>	
<p><u>Diagnose von Schülerkompetenzen:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Selbstevaluationsbogen mit Ich-Kompetenzen am Ende des Unterrichtsvorhabens • Fortlaufende Ergänzung des eigenen Glossars • Concept-Map <p><u>Leistungsbewertung:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • ggf. Klausur • ggf. schriftliche Überprüfung am Ende der Unterrichtsreihe 			

Unterrichtsvorhaben VII			
Thema/Kontext: Erforschung der Fotosynthese – Wie entsteht aus Lichtenergie eine für alle Lebewesen nutzbare Form der Energie?			
Inhaltsfeld: IF 5 (Ökologie)			
Inhaltliche Schwerpunkte: <ul style="list-style-type: none"> • Fotosynthese Zeitbedarf: ca. 10 UE à 67,5 Minuten		Schwerpunkteübergeordneter Kompetenzerwartungen: <p>Die Schülerinnen und Schüler können ...</p> <ul style="list-style-type: none"> • E1 selbstständig in unterschiedlichen Kontexten biologische Probleme und Fragestellungen identifizieren, analysieren und in Form biologischer Fragestellungen präzisieren • E2 Beobachtungen und Messungen, auch mit Hilfe komplexer Apparaturen, sachgerecht erläutern • E3 mit Bezug auf Theorien, Modelle und Gesetzmäßigkeiten Hypothesen generieren sowie Verfahren zu ihrer Überprüfung ableiten • E4 Experimente mit komplexen Versuchsplänen und –aufbauten mit mit Bezug auf ihre Zielsetzungen erläutern und unter Beachtung fachlicher Qualitätskriterien (Sicherheit, Messvorschriften, Variablenkontrolle, Fehleranalyse) durchführen • E5 Daten und Messwerte qualitativ und quantitativ im Hinblick auf Zusammenhänge, Regeln oder Gesetzmäßigkeiten analysieren und Ergebnisse verallgemeinern. • E7 an ausgewählten Beispielen die Bedeutung, aber auch die Vorläufigkeit biologischer Modelle und Theorien beschreiben. 	
Mögliche didaktische Leitfragen / Sequenzierung inhaltlicher Aspekte	Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans	Empfohlene Lehrmittel/ Materialien/ Methoden	Didaktisch-methodische Anmerkungen und Empfehlungen sowie Darstellung der verbindlichen Absprachen der Fachkonferenz
	Die Schülerinnen und		

	Schüler ...		
<p><i>Kein Leben ohne Pflanzen?</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Fotosynthese • Chloroplasten als Ort der Fotosynthese 	<p>erläutern den Zusammenhang zwischen Fotoreaktion und Synthesereaktion und ordnen die Reaktionen den unterschiedlichen Kompartimenten des Chloroplasten zu (UF1, UF3)</p> <p>leiten aus Forschungsexperimenten zur Aufklärung der Fotosynthese zu Grunde liegende Fragestellungen und Hypothesen ab (E1, E3, UF2, UF4)</p> <p>erläutern mithilfe einfacher Schemata das Grundprinzip der Energieumwandlung in den Fotosystemen und den Mechanismus der ATP-Synthese (K3, UF1)</p> <p>analysieren Messdaten zur Abhängigkeit der Fotosyntheseaktivität von unterschiedlichen abiotischen Faktoren (E5)</p>	<p>geeignete Materialien zur Erarbeitung der Grundlagen der Fotosynthese</p> <p>Chloroplastenmodellbau</p> <p>Experimente zur Abhängigkeit der Fotosynthese von verschiedenen Parametern (Temperatur, Licht, CO₂-Gehalt der Luft)</p> <p>Computersimulationen, Filme (Gida)</p> <p>Datensätze, Diagramme oder andere geeignete Materialien zur Erarbeitung des Einflusses abiotischer Faktoren auf die Fotosyntheseaktivität</p>	<p>Reaktivierung und Vertiefung der Kenntnisse aus der Sek I</p> <p>Kriterien für den Modellbau</p> <p>Modellkritik</p> <p>Vorgehen bei der Analyse von Messdaten wiederholen</p>

Diagnose von Schülerkompetenzen:

- Selbstevaluationsbogen mit Ich-Kompetenzen am Ende des Unterrichtsvorhabens
- Fortlaufende Ergänzung des eigenen Glossars
- Concept-Map

Leistungsbewertung:

- ggf. Klausur
- ggf. schriftliche Überprüfung am Ende der Unterrichtsreihe
- Bewertung der Versuchsprotokolle

Unterrichtsvorhaben VIII Thema/Kontext: Zyklische und sukzessive Veränderung von Ökosystemen – Welchen Einfluss hat der Mensch auf die Dynamik von Ökosystemen? Inhaltsfeld: IF 5 (Ökologie)			
Inhaltliche Schwerpunkte: <ul style="list-style-type: none"> • Mensch und Ökosysteme Zeitbedarf: ca. 10 UE à 67,5 Minuten		Schwerpunkteübergeordneter Kompetenzerwartungen: Die Schülerinnen und Schüler können ... <ul style="list-style-type: none"> • UF2 biologische Konzepte zur Lösung von Problemen in eingegrenzten Bereichen auswählen und dabei Wesentliches von Unwesentlichem unterscheiden, • K4 biologische Aussagen und Behauptungen mit sachlich fundierten und überzeugenden Argumenten begründen bzw. kritisieren. • B2 in Situationen mit mehreren Handlungsoptionen Entscheidungsmöglichkeiten kriteriengeleitet abwägen, gewichten und einen begründeten Standpunkt beziehen. 	
Mögliche didaktische Leitfragen / Sequenzierung inhaltlicher Aspekte	Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans Die Schülerinnen und Schüler ...	Empfohlene Lehrmittel/ Materialien/ Methoden	Didaktisch-methodische Anmerkungen und Empfehlungen sowie Darstellung der verbindlichen Absprachen der Fachkonferenz
<i>Alles im Gleichgewicht?</i> <ul style="list-style-type: none"> • Abundanz Dispersion von Lebewesen 	untersuchen das Vorkommen, die Abundanz und die Dispersion von Lebewesen eines Ökosystems im Freiland (E1, E2, E4) entwickeln aus zeitlich-rhythmischen Änderungen	Exkursion zum Heidhof Arbeit in Gruppen	

	des Lebensraums biologische Fragestellungen und erklären diese auf der Grundlage von Daten (E1, E5)	Auswertung von experimentell erhobenen Daten	Auswertungskriterien
<i>Alles miteinander verwoben?</i> <ul style="list-style-type: none"> • Biomasseproduktion • Nahrungskette,-netz, Trophieebenen • Energiefluss 	stellen energetische und stoffliche Beziehungen verschiedener Organismen unter den Aspekten von Nahrungskette, Nahrungsnetz und Trophieebene formal, sprachlich und fachlich korrekt dar (K1, K3)	Material zum Ökosystem See Erstellen von Nahrungsketten bzw. -netzen	Verdeutlichung der Nahrungsbeziehungen in einem aquatischen Ökosystem (See)
<u>Diagnose von Schülerkompetenzen:</u> <ul style="list-style-type: none"> • Selbstevaluationsbogen mit Ich-Kompetenzen am Ende des Unterrichtsvorhabens • Fortlaufende Ergänzung des eigenen Glossars • Concept-Map <u>Leistungsbewertung:</u> <ul style="list-style-type: none"> • ggf. Klausur • ggf. schriftliche Überprüfung am Ende der Unterrichtsreihe 			

Leistungskurs – Q 2

Inhaltsfeld: IF 6 (Evolution)

- **Unterrichtsvorhaben I:** Triebfedern der Evolution – Welche Faktoren beeinflussen den evolutiven Wandel?
- **Unterrichtsvorhaben II:** Evolution von Sozialstrukturen – Welche Faktoren beeinflussen die Evolution des Sozialverhaltens?
- **Unterrichtsvorhaben III:** Spuren der Evolution – Wie kann man Evolution sichtbar machen?
- **Unterrichtsvorhaben IV:** Humanevolution – Wie entstand der heutige Mensch?

Inhaltliche Schwerpunkte:

- Grundlagen evolutiver Veränderung
- Art und Artbildung
- Entwicklung der Evolutionstheorie
- Evolution und Verhalten
- Art und Artbildung
- Stammbäume
- Evolution des Menschen

Basiskonzepte:

System

Art, Population, Paarungssystem, Genpool, Gen, Allel, ncDNA, mtDNA, Bio-diversität

Struktur und Funktion

Mutation, Rekombination, Selektion, Gendrift, Isolation, Investment, Homologie

Entwicklung

Fitness, Divergenz, Konvergenz, Coevolution, Adaptive Radiation, Artbildung, Phylogenese

Zeitbedarf: ca. 22 UE à 67,5 Minuten

Unterrichtsvorhaben I			
Thema/Kontext: <i>Triebfedern der Evolution – Welche Faktoren beeinflussen den evolutiven Wandel?</i>			
Inhaltsfeld: IF 6 (Evolution)			
Inhaltliche Schwerpunkte: <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen evolutiver Veränderung • Art und Artbildung • Entwicklung der Evolutionstheorie Zeitbedarf: ca. 8 UE à 67,5 Minuten		Schwerpunkteübergeordneter Kompetenzerwartungen: <p>Die Schülerinnen und Schüler können ...</p> <ul style="list-style-type: none"> • UF1 biologische Phänomene und Sachverhalte beschreiben und erläutern. • UF3 biologische Sachverhalte und Erkenntnisse nach fachlichen Kriterien ordnen, strukturieren und ihre Entscheidung begründen. • K4 sich mit anderen über biologische Sachverhalte kritisch-konstruktiv austauschen und dabei Behauptungen oder Beurteilungen durch Argumente belegen bzw. widerlegen. • E7 naturwissenschaftliche Prinzipien reflektieren sowie Veränderungen im Weltbild und in Denk- und Arbeitsweisen in ihrer historischen und kulturellen Entwicklung darstellen. 	
Mögliche didaktische Leitfragen / Sequenzierung inhaltlicher Aspekte	Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans	Empfohlene Lehrmittel/ Materialien/ Methoden	Didaktisch-methodische Anmerkungen und Empfehlungen sowie Darstellung der verbindlichen Absprachen der Fachkonferenz
	Die Schülerinnen und Schüler ...		
<i>Welche genetischen Faktoren beeinflussen den evolutiven Wandel?</i> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen des evolutiven Wandels • Grundlagen biologischer Anpasstheit 	stellen Erklärungsmodelle für die Evolution in ihrer historischen Entwicklung und die damit verbundenen Veränderungen des Weltbildes dar (E7) erläutern den Einfluss der Evolutionsfaktoren	Partnerpuzzle mit Comic Diagnose: Zuordnen von Aussagen zu den Theorien Der Vergleich verschiedener Hainschnirkelschnecken (AB)	Wiederholung Lamarck und Darwin zur Reaktivierung des Wissens der SI und Vergleich beider Theorien Planen eines Experiments, Auswerten eines Gedankenexperiments

<p><i>Wie kann es zur Entstehung unterschiedlicher Arten kommen?</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Isolationsechanismen • Artbildung • Populationen und ihre genetische Struktur 	<p>(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 Allelen (UF1, UF4)</p> <p>erklären Modellvorstellungen zu Artbildungsprozessen (u.a. allopatrische und sympatrische Artbildung) an Beispielen (E6, UF1)</p> <p>stellen den Vorgang der adaptiven Radiation unter dem Aspekt der Anpasstheit dar (UF2, UF4)</p>	<p>zur genetischen Variabilität und ihren Ursachen (Wiederholung Q1 im Lerntempoduett)</p> <p>Hinführung zu den Selektionsformen durch AB Verbreitung des Birkenspanners in GB und Klärung der notwendigen Fachsprache</p> <p>Die Bedeutung der Selektion im Selektionsspiel erfassen. Gruppenpuzzle zu den Selektionsformen mit gemeinsamer Aufgabe z.B.S.313 Der Fitnessbegriff wird im Zuge der Verteilung des Birkenspanners in GB besprochen und anschließend angewendet.</p> <p>Gendrift am Bsp der Nördlichen Seeelefanten und Geckos auf den Kanaren (LB. S.311.) Flaschenhalseffekt und Gründereffekt werden vergleichend dargestellt.</p> <p>Im Gruppenpuzzle werden induktiv die jeweiligen Modellvorstellungen erarbeitet. Es werden Lernplakate erstellt. Zusammenführend werden diese vorgestellt und ggf. ergänzt.</p>	<p>Bei der Verteilung der Merkmale in der Population auf die Bedeutung der Mutation eingehen. Ggf. AB</p> <p>zoologische und botanische Beispiele für die Isolationsmechanismen werden entwickelt. Eine tabellarische Übersicht wird erstellt.</p>
--	---	--	--

	bestimmen und modellieren mithilfe des Hardy-Weinberg-Gesetzes die Allelfrequenzen in Populationen und geben Bedingungen für die Gültigkeit des Gesetzes an (E6)	(Museumsgang) Am Beispiel der Geparden der Savanne wird die Populationsstruktur mathematisch untersucht. Evtl. Computersimulation zur Simulation des Hardy-Weinberg-Gesetzes	Das Hardy-Weinberg-Gesetz und seine Gültigkeit werden erarbeitet.
<p><i>Welche Ursachen führen zur Coevolution und welche Konsequenzen ergeben sich für die beteiligten Arten?</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Coevolution 	<p>wählen angemessene Medien zur Darstellung von Beispielen zur Coevolution aus und präsentieren die Beispiele (K3, UF2)</p> <p>beschreiben Biodiversität auf verschiedenen Systemebenen (genetische Variabilität, Artenvielfalt, Vielfalt der Ökosysteme) (UF4, UF1, UF2, UF3)</p>	<p>In Gruppen werden Beispiele einer Coevolution erarbeitet: z.B. Biene und Honigdachs, Orchideenblüte und Kolibri. Im Anschluss werden allgemeine Regeln abgeleitet.</p>	<p>Literatur- und Internetrecherche zur Coevolution mit anschließender materialgestützter Präsentation.</p> <p>Verschiedene Beispiele der Coevolution werden anhand einer selbst gewählten medialen Darstellung präsentiert. Mittels eines inhalts- und darstellungsbezogenen Kriterienkatalogs wird die Präsentation beurteilt.</p>
<p><i>Wie entwickelte sich die Synthetische Evolutionstheorie und ist sie heute noch zu halten?</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Synthetische Evolutionstheorie in der historischen Diskussion 	<p>stellen die synthetische Evolutionstheorie zusammenfassend dar (UF2, UF4)</p> <p>grenzen die Synthetische Theorie der Evolution</p>	<p>Strukturlegetechnik zur synthetischen Evolutionstheorie</p> <p>In Referaten werden weitere Evolutionstheorien vorgestellt</p>	<p>Eine vollständige Definition der Synthetischen Evolutionstheorie wird entwickelt.</p>

	<p>gegenüber nicht naturwissenschaftlichen Positionen zur Entstehung von Artenvielfalt ab und nehmen zu diesen begründet Stellung (B2, K4)</p>	<p>z.B. Intelligent Design, Kreationismus</p> <p>In einer Podiumsdiskussion werden die einzelnen Standpunkte erklärt.</p> <p>Diskussion über das Thema: Neueste Erkenntnisse der epigenetischen Forschung – Ist die Synthetische Evolutionstheorie noch haltbar?</p>	<p>Analyse der Diskussion auf Grundlage der Kriterien</p>
<p><u>Diagnose von Schülerkompetenzen:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Umgang mit Schülervorstellungen zu Evolutionstheorien • Fortlaufende Ergänzung des eigenen Glossars • selbstständiges Erstellen eines Evaluationsbogens • Concept-Map <p><u>Leistungsbewertung:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • KLP-Überprüfungsform: „Beobachtungsaufgabe“ • KLP-Überprüfungsform: „Darstellungsaufgabe“ (<i>advance organizer, conceptmap</i>) • ggf. Bewertung der Präsentation • ggf. Bewertung der Podiumsdiskussion • ggf. Klausur 			

Unterrichtsvorhaben II			
Thema/Kontext: Evolution von Sozialstrukturen – Welche Faktoren beeinflussen die Evolution des Sozialverhaltens			
Inhaltsfeld: IF 6 (Evolution)			
Inhaltliche Schwerpunkte:		Schwerpunkteübergeordneter Kompetenzerwartungen:	
<ul style="list-style-type: none"> • Evolution und Verhalten <p>Zeitbedarf: ca. 7 UE à 67,5 Minuten</p>		<p>Die Schülerinnen und Schüler können ...</p> <ul style="list-style-type: none"> • UF2 zur Lösung von biologischen Problemen zielführende Definitionen, Konzepte und Handlungsmöglichkeiten begründet auswählen und anwenden. • E7 naturwissenschaftliche Prinzipien reflektieren sowie Veränderungen im Weltbild und in Denk- und Arbeitsweisen in ihrer historischen und kulturellen Entwicklung darstellen. • K4 sich mit anderen über biologische Sachverhalte kritisch-konstruktiv austauschen und dabei Behauptungen oder Beurteilungen durch Argumente belegen bzw. widerlegen. 	
Mögliche didaktische Leitfragen / Sequenzierung inhaltlicher Aspekte	Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans	Empfohlene Lehrmittel/ Materialien/ Methoden	Didaktisch-methodische Anmerkungen und Empfehlungen sowie Darstellung der verbindlichen Absprachen der Fachkonferenz
	Die Schülerinnen und Schüler ...		
<i>Wie können die einzelnen trotz Ähnlichkeiten voneinander unterschieden werden?</i>	beschreiben die Einordnung von Lebewesen mithilfe der Systematik und der binären Nomenklatur (UF1, UF4)	Anhand der Raubkatzen werden die Artbegriffe erarbeitet und deren lateinischen Namen in den Vordergrund gestellt.	Insbesondere beim morphologischen Artbegriff Gemeinsamkeiten und Unterschiede darstellen lassen.
<p>„Besserer Sex durch langen Hals?“</p> <ul style="list-style-type: none"> • Evolution der Sexualität • Möglichkeiten und 	erläutern das Konzept der Fitness und seine Bedeutung für den Prozess der Evolution unter dem Aspekt der Weitergabe von Allelen (UF1, UF4)	z.B. Filmsequenz zu kämpfenden Giraffenbullen (abrufbar über youtube.com) ausgewähltes Material zu Extrembeispielen des	Vertiefung der Fitnesskenntnisse mit dem Hauptaspekt der reproduktiven Fitness (Kosten-Nutzen-Rechnung)

<p>Grenzen des Sexualdimorphismus vor dem Hintergrund der natürlichen Selektion</p> <p>„Warum gibt es unterschiedliche Sozial- und Paarungssysteme?“</p> <ul style="list-style-type: none"> • Paarungssysteme • Habitatswahl 	<p>analysieren anhand von Daten die evolutionäre Entwicklung von Sozialstrukturen (Paarungssysteme, Habitatswahl) unter dem Aspekt der Fitnessmaximierung (E5, UF2, UF4, K4)</p>	<p>Sexualdimorphismus (u.a. Pfau, Elch, Paradiesvogel)</p> <p>Einstieg Hodengröße verschiedener Affen im Vergleich.</p> <p>Analyseaufgaben im arbeitsteiligen Verfahren zu Sozialstrukturen (Polygynie, Polyandrie, Monogamie, Promiskuität) bei verschiedenen (Menschen)affenarten</p>	<p>Polygynie am Beispiel der Gorillas und/ oder Orang-Utans</p> <p>Polyandrie am Beispiel der Kaiserschnurrbarttamarin</p> <p>Monogamie am Beispiel der Gibbons</p> <p>Promiskuität am Beispiel der Schimpansen</p>
<p><u>Diagnose von Schülerkompetenzen:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Selbstevaluation mit Ich-Kompetenzen am Ende der Unterrichtsreihe • Erstellen eines Fragenkatalogs zur Fremd- und Selbstkontrolle, Ampelabfrage • Fortlaufende Ergänzung des eigenen Glossars • Concept-Map <p><u>Leistungsbewertung:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • KLP-Überprüfungsform: „Präsentationsaufgabe“, ggf. schriftliche Übungsaufgabe (mit Überprüfung durch Mitschülerinnen und Mitschüler) • ggf. schriftliche Überprüfung am Ende der Unterrichtsreihe • ggf. Klausur 			

Unterrichtsvorhaben III Thema/Kontext: Spuren der Evolution – Wie kann man Evolution sichtbar machen? Inhaltsfelder: IF 6 (Evolution), IF 3 (Genetik)			
Inhaltliche Schwerpunkte: <ul style="list-style-type: none"> • Art und Artbildung • Stammbäume Zeitbedarf: ca. 7 UE à 67,5 Minuten		Schwerpunkteübergeordneter Kompetenzerwartungen: Die Schülerinnen und Schüler können ... <ul style="list-style-type: none"> • E2 Beobachtungen und Messungen, auch mithilfe komplexer Apparaturen, sachgerecht erläutern. • E3 mit Bezug auf Theorien, Modelle und Gesetzmäßigkeiten Hypothesen generieren sowie Verfahren zu ihrer Überprüfung ableiten. 	
Mögliche didaktische Leitfragen / Sequenzierung inhaltlicher Aspekte	Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans	Empfohlene Lehrmittel/ Materialien/ Methoden	Didaktisch-methodische Anmerkungen und Empfehlungen sowie Darstellung der verbindlichen Absprachen der Fachkonferenz
<i>Ähnlich aber nicht gleich – sind wir alle verwandt?</i> <ul style="list-style-type: none"> • Belege aus der Morphologie 	deuten Daten zu anatomisch-morphologischen und molekularen Merkmalen von Organismen zum Beleg konvergenter und divergenter Entwicklungen (E5, UF3) entwickeln und erläutern Hypothesen zu phylogenetischen Stammbäumen auf der Basis von Daten zu anatomisch-	In Partnerarbeit werden verschiedene Gliedmaßen von Säugetieren verglichen und gleiche Knochen gekennzeichnet. Im Museumsgang werden dann die anderen auf dem eigenen AB ergänzt und allgemeine Regeln abgeleitet. Mit Hilfe des LB S. 286/287 werden Infos ergänzt. Erstellen eines kognitiven Konflikts durch Präsentation eines Hais, Delfins und Pinguins.	AB auf DIN-A3-Blatt kopieren Arbeiten mit Schleichtieren, um die Form der Tiere und ihren Verwandtschaftsgrad zu ermesen.

	morphologischen und molekularen Homologien (E3, E5, K1, K4)	Durch erarbeiten der Analogie (AB) wird dieser geklärt.	
<ul style="list-style-type: none"> • Belege aus der Molekularbiologie 	<p>beschreiben und erläutern molekulare Verfahren zur Analyse von phylogenetischen Verwandtschaften zwischen Lebewesen (UF1, UF2)</p> <p>belegen an Beispielen den aktuellen evolutionären Wandel von Organismen (u.a. mithilfe von Auszügen aus Gendatenbanken) (E2, E5)</p> <p>analysieren molekulargenetische Daten und deuten sie mit Daten aus klassischen Datierungsmethoden im Hinblick auf die Verbreitung von Allelen und Verwandtschaftsbeziehungen von Lebewesen (E5, E6)</p> <p>erklären mithilfe molekulargenetischer Modellvorstellungen zur Evolution der Genome die genetische Vielfalt der Lebewesen (K4, E6)</p>	<p>Am Beispiel von Kaninchen und Mensch wird der Präzipitintest mittels Beschreibung einer Abbildung erläutert. Schnelle SuS können die evolutionsbiologische Bedeutung herausarbeiten und vorstellen.</p> <p>Partnerpuzzle: Die Bedeutung der mitochondrialen DNA wird am Beispiel Mammut und Elefant bearbeitet, da zur DNA-Sequenzierung nur Fragmente notwendig sind. DNA-Hybridisierung am Bsp. von Vogelarten.</p> <p>Aminosäuresequenzanalyse (Cytochrom c-Stammbäume) anhand der Evolution der Hypophysenhinterlappen T-P-S</p> <p>Zur Diagnose und Übung erhalten die SuS Daten zu Zwergelafanten. Mittels Lerntempduett werden die Aufgaben bearbeitet.</p>	

	erstellen und analysieren Stammbäume anhand von Daten zur Ermittlung von Verwandtschaftsbeziehungen von Arten (E3, E5)	Erkenntnisse aus DNA-Sequenzierung des Menschen und seiner nächsten Verwandten als Grundlage zur Erstellung eines Kladogramms	Rückgriff auf Vorwissen zur DNA-Sequenzierung und DNA-Hybridisierung
<ul style="list-style-type: none"> • Belege aus der Paläontologie • Belege aus der Biogeografie • Belege aus der Entwicklungsbiologie 	stellen Belege für die Evolution aus verschiedenen Bereichen der Biologie adressatengerecht dar (K1, K3)	In Referaten werden die einzelnen Punkte erklärt.	<p>Kriterien für Referate aufstellen lassen.</p> <p>Bildliche Darstellung und Erklärung einfordern.</p>
<p><u>Diagnose von Schülerkompetenzen:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Selbstevaluation mit Ich-Kompetenzen am Ende der Unterrichtsreihe • KLP-Überprüfungsform: „Beobachtungsaufgabe“ • Concept-Map • Fortlaufende Ergänzung des eigenen Glossars <p><u>Leistungsbewertung:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Ggf. Klausur, KLP-Überprüfungsform: „Optimierungsaufgabe“ 			

Unterrichtsvorhaben IV Thema/Kontext: Humanevolution – Wie entstand der heutige Mensch? Inhaltsfelder: IF 6 (Evolution), IF 3 (Genetik)			
Inhaltliche Schwerpunkte: <ul style="list-style-type: none"> • Evolution des Menschen Zeitbedarf: ca. 7 UE à 67,5 Minuten		Schwerpunkteübergeordneter Kompetenzerwartungen: Die Schülerinnen und Schüler können ... <ul style="list-style-type: none"> • UF3 biologische Sachverhalte und Erkenntnisse nach fachlichen Kriterien ordnen, strukturieren und ihre Entscheidung begründen. • E5 Daten und Messwerte qualitativ und quantitativ im Hinblick auf Zusammenhänge, Regeln oder Gesetzmäßigkeiten analysieren und Ergebnisse verallgemeinern. • K4 sich mit anderen über biologische Sachverhalte kritisch-konstruktiv austauschen und dabei Behauptungen oder Beurteilungen durch Argumente belegen bzw. widerlegen. 	
Mögliche didaktische Leitfragen / Sequenzierung inhaltlicher Aspekte	Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans Die Schülerinnen und Schüler ...	Empfohlene Lehrmittel/ Materialien/ Methoden	Didaktisch-methodische Anmerkungen und Empfehlungen sowie Darstellung der verbindlichen Absprachen der Fachkonferenz
<i>„Der Mensch stammt vom Affen ab – stammt der Mensch vom Affen ab?“</i> <ul style="list-style-type: none"> • Erarbeitung der Kennzeichen von Primaten • Stellung des 	ordnen den modernen Menschen kriteriengeleitet den Primaten zu (UF3) diskutieren wissenschaftliche Befunde (u.a. Schlüsselmerkmale) und Hypothesen zur	Erkenntnisse aus DNA-Sequenzierung des Menschen und seiner nächsten Verwandten als Grundlage zur Erstellung eines Kladogramms. Material (wissenschaftliche Texte, Abbildungen und Schädelrepliken) zur	wenn möglich: Besuch des Neanderthal-Museums in Mettmann Rückgriff auf Vorwissen zur DNA-Sequenzierung und DNA-Hybridisierung Untersuchung von Schädelrepliken des Australopithecus africanus, Homo erectus, Homo neanderthalensis, Homo sapiens

Menschen im Stammbaum der Primaten	Humanevolution unter dem Aspekt ihrer Vorläufigkeit kritisch-konstruktiv (K4, E7)	phylogenetischen Stellung des Menschen und seiner Vorfahren unter besonderer Berücksichtigung des Neandertalers	
<i>Wie lässt sich Rassismus biologisch widerlegen?</i> <ul style="list-style-type: none"> Menschliche Rassen gestern und heute 	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)	ausgewählte Materialien zu den unterschiedlichen Selektionsbedingungen von Menschengruppen, den sich daraus entwickelnden typologischen Unterschieden und deren biologischer Bedeutung	evtl. Projektunterricht, fachübergreifend in Zusammenarbeit mit den Fächern Religion, Pädagogik oder Sozialwissenschaften ggf. Podiumsdiskussion
<u>Diagnose von Schülerkompetenzen:</u> <ul style="list-style-type: none"> Fortlaufende Ergänzung des eigenen Glossars Selbstevaluation mit Ich-Kompetenzen am Ende der Unterrichtsreihe Concept-Map Quizfragen erstellen zur Selbstkontrolle KLP-Überprüfungsform: „Präsentationsaufgabe“ <u>Leistungsbewertung:</u> <ul style="list-style-type: none"> ggf. Klausur ggf. schriftliche Überprüfung am Ende der Unterrichtsreihe 			

Leistungskurs – Q 2

Inhaltsfeld: IF 4 (Neurobiologie)

- **Unterrichtsvorhaben V:** Molekulare und zellbiologische Grundlagen der neuronalen Informationsverarbeitung – Wie ist das Nervensystem des Menschen aufgebaut und wie ist organisiert?
- **Unterrichtsvorhaben VI:** Fototransduktion – *Wie entsteht aus der Erregung einfallender Lichtreize ein Sinneseindruck im Gehirn?*
- **Unterrichtsvorhaben VI:** Aspekte der Hirnforschung – Welche Faktoren beeinflussen unser Gehirn?

Inhaltliche Schwerpunkte:

- Aufbau und Funktion von Neuronen
- Neuronale Informationsverarbeitung und Grundlagen der Wahrnehmung (Teil 1)
- Methoden der Neurobiologie (Teil 1)
- Leistungen der Netzhaut
- Neuronale Informationsverarbeitung und Grundlagen der Wahrnehmung (Teil 2)
- Plastizität und Lernen
- Methoden der Neurobiologie (Teil 2)

Basiskonzepte:

System

Neuron, Membran, Ionenkanal, Synapse, Gehirn, Netzhaut, Fototransduktion, Farbwahrnehmung, Kontrastwahrnehmung

Struktur und Funktion

Neuron, Natrium-Kalium-Pumpe, Potentiale, Amplituden- und Frequenzmodulation, Synapse, Neurotransmitter, Hormon, *second messenger*, Reaktionskaskade, Fototransduktion, Sympathicus, Parasympathicus, Neuroenhancer

Entwicklung

Neuronale Plastizität

Zeitbedarf: ca. 22 UE à 67,5 Minuten

Unterrichtsvorhaben V:

Thema/Kontext: Molekulare und zellbiologische Grundlagen der neuronalen Informationsverarbeitung – *Wie ist das Nervensystem des Menschen aufgebaut und wie ist es organisiert?*

Inhaltsfeld: Neurobiologie

Inhaltliche Schwerpunkte:

- ◆ Aufbau und Funktion von Neuronen
- ◆ Neuronale Informationsverarbeitung und Grundlagen der Wahrnehmung (Teil 1)
- ◆ Methoden der Neurobiologie (Teil 1)

Zeitbedarf: ca. 16 UE à 67,5 Minuten

Schwerpunkteübergeordneter Kompetenzerwartungen:

Die Schülerinnen und Schüler können ...

- **UF1** biologische Phänomene und Sachverhalte beschreiben und erläutern.
- **UF2** zur Lösung von biologischen Problemen zielführende Definitionen, Konzepte und Handlungsmöglichkeiten begründet auswählen und anwenden.
- **E1** selbstständig in unterschiedlichen Kontexten biologische Probleme identifizieren, analysieren und in Form biologischer Fragestellungen präzisieren
- **E2** Beobachtungen und Messungen, auch mit Hilfe komplexer Apparaturen, sachgerecht erläutern
- **E5** Daten und Messwerte qualitativ und quantitativ im Hinblick auf Zusammenhänge, Regeln oder Gesetzmäßigkeiten analysieren und Ergebnisse verallgemeinern.
- **E6** Anschauungsmodelle entwickeln sowie mit Hilfe von theoretischen Modellen, mathematischen Modellierungen und Simulationen biologische sowie biotechnologische Prozesse erklären und vorhersagen

Mögliche didaktische Leitfragen / Sequenzierung inhaltlicher Aspekte

Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans

Die Schülerinnen und Schüler ...

Empfohlene Lehrmittel/ Materialien/ Methoden

Didaktisch-methodische Anmerkungen und Empfehlungen sowie Darstellung der verbindlichen Absprachen der Fachkonferenz

<p>Wie ist das menschliche Nervensystem aufgebaut?</p> <ul style="list-style-type: none"> • ZNS mit Gehirn und Rückenmark • PNS mit somatischem und vegetativem Nervensystem <p>Wie ist die Grundeinheit des menschlichen Nervensystems, das Neuron aufgebaut und wie funktioniert es?</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bau des Neurons • Ruhepotenzial • Aktionspotenzial • Strömchentheorie • Endplattenpotenzial • intrazelluläre Ableitung • evt. extrazelluläre Ableitung (Klausur) • Patch-Clamp-Technik 	<p>beschreiben Aufbau und Funktion des Neurons (UF1)</p> <p>erklären Ableitungen von Potenzialen mittels Messelektroden am Axon [und Synapsen] und werten Messergebnisse unter Zuordnung der molekularen Vorgänge an Biomembranen aus (E5, E2, UF1, UF2)</p> <p>leiten aus Messdaten der</p>	<p>Übersichtsschema zur Einteilung des Nervensystems in ZNS (Gehirn und Rückenmark) und PNS (somatisches und vegetatives Nervensystem)</p> <p>Fertigpräparate des Motoneurons mikroskopieren, Modellversuch zum Ruhepotenzial (Schülerkästen Elektrochemie), Kreishebermodell zur Veranschaulichung des Aktionspotenzials, DVD Neurobiologie (Sammlung) Schema zur Darstellung der intrazellulären Messung von Membranpotenzialen, Schema zur Funktion der Kalium-/Natriumionen-Pumpe Schema zum Versuchsaufbau bei der Patch-Clamp-Technik und Auswertung von Messergebnissen (Na⁺-Ionenströme beim</p>	<p>Ausgehend von der Übersicht kann zur Funktionseinheit des Nervensystems, dem Neuron, übergeleitet werden. Selbstdiagnose: Bearbeitung von Fragen zu Diffusion, aktivem Transport, Substratspezifität der Enzyme, ATP-Bildung in der Atmungskette. Die Lösungen werden zur Selbstkontrolle unter „moodle“ eingestellt</p> <p>Ausgehend vom licht- und elektronenmikroskopischen Bild sowie der erarbeiteten Funktion sollten entsprechend des Basiskonzepts „Struktur und Funktion“ die spezifischen Anpassungen (Oberflächenvergrößerung durch Dendriten, viele Mitochondrien) herausgestellt werden.</p> <p>Die Besonderheiten des Aktionspotenzials als Alles oder Nichts-Signal werden herausgestellt und mittels Kreisheber-Modell visualisiert. Andererseits wird der Zusammenhang zwischen Reizstärke und Zeit bis zum Erreichen der Depolarisationsschwelle herausgearbeitet.</p>
--	--	---	---

	<p>Patch-Clamp-Technik Veränderungen von Ionenströmen durch Ionenkanäle ab und entwickeln dazu Modellvorstellungen (E5,E6,K4)</p> <p>vergleichen die Weiterleitung des Aktionspotenzials an myelinisierten und nicht myelinisierten Axonen und stellen diese unter dem Aspekt der Leitungsgeschwindigkeit in einen funktionellen Zusammenhang (UF2, UF3, UF4).</p>	<p>Aktionspotenzial) Veranschaulichung der Veränderung der Ionenverteilung im Modell.</p> <p>Funktionsmodell „Dominosteine und Strohhalm“</p> <p>Ergänzende Computersimulationen</p>	
<p>Wie erfolgt die Erregungsübertragung an der motorischen Endplatte?</p> <ul style="list-style-type: none"> • motorische Endplatte • Erregungsübertragung durch Transmitter • Endplattenpotenzial als Amplitudenpotenzial 	<p>erklären Ableitungen von Potenzialen mittels Messelektroden [am Axon] an Synapsen (hier motorsche Endplatte) und werten Messergebnisse unter Zuordnung der</p>	<p>Gruppenpuzzle zur Wirkung unterschiedlicher exogener Stoffe (Gifte), die an Axon und motorischer Endplatte wirken. Experten präsentieren jeweils die Erklärung für einen Wirkungsmechanismus und dessen</p>	<p>Nach Erarbeitung der Übertragung an der neuromuskulären Endplatte (Herausarbeiten des Amplitudencodes des Endplattenpotenzials) können Hypothesen zu möglichen Wirkungen von Giften, die am Axon wirken oder Synapsengiften formuliert werden, deren Zutreffen dann</p>

<ul style="list-style-type: none"> Wirkung von [endogenen und] exogenen Stoffen (Giften) auf die Erregungsleitung und Erregungsübertragung <p>Wie regeln Sympathicus und Parasympathicus die Tätigkeit innerer Organe?</p> <ul style="list-style-type: none"> Autonomes Nervensystem Sympathicus Parasympathicus 	<p>molekularen Vorgänge an Biomembranen aus (E5, E2, UF1, UF2).</p> <p>dokumentieren und präsentieren die Wirkung von endo- und exogenen Stoffen auf Vorgänge am Axon, der Synapse [und auf Gehirnareale] an konkreten Beispielen.</p> <p>leiten Wirkungen von endo- und exogenen Substanzen [(u.a. Neuroenhancern)] auf die Gesundheit ab und bewerten mögliche Folgen für Individuum [und Gesellschaft] ([B3, B4,] B2, UF2, UF4).</p> <p>erklären die Rolle von Sympathicus und Parasympathicus bei der neuronalen und</p>	<p>Folgen für den Organismus</p> <p>Auswertung von Untersuchungsergebnissen (Film)</p>	<p>arbeitsteilig anhand verschiedener Beispiel geprüft wird.</p> <p>Durch Auslösung des Vortragenden wird sicher gestellt werden, dass alle Gruppenmitglieder den Wirkungsmechanismus „ihres Giftes“ verstanden haben.</p> <p>Im Wesentlichen muss deutlich werden, dass Gifte je nach Wirkungsmechanismus entweder zu einer Lähmung oder zum Dauerkrampf führen.</p> <p>Integrierte Festigung des Schlüssel-Schloss-Prinzips und der kompetitiven Hemmung</p> <p>Das „Zweizügelprinzip“ der Regulation physiologischer Funktionen kann am Beispiel der Wirkung von Noradrenalin/Adrenalin und Acetylcholin auf die Herzschlagfrequenz abgeleitet</p>
--	--	--	---

<ul style="list-style-type: none"> • Noradrenalin/Acetylcholin als Transmitter • Wirkung von Adrenalin <p>Wie sind die Neuronen im Gehirn untereinander verschaltet und wie wird die an einem Neuron ein-treffende Erregung verrechnet und weitergeleitet?</p> <ul style="list-style-type: none"> • Konvergenz, Divergenz und Rückkopplung als Grundschaltungen • EPSPs und IPSPs und deren molekulare Ursachen • räumliche und zeitliche Summation 	<p>hormonellen Regelung von physiologischen Funktionen an Beispielen (UF4, E6, UF2, UF1).</p> <p>erläutern die Verschaltung von Neuronen bei der Erregungsweiterleitung und der Verrechnung von Potenzialen mit der Funktion der Synapsen auf molekularer Ebene (UF1, UF3).</p>	<p>Vergleichende Auswertung von Potenzialmessungen an vor-und nachgeschalteten Neuronen.</p>	<p>werden, mindestens ein weiteres Beispiel</p> <p>Abschließende Zuordnung unterschiedlicher Potenziale zu Orten, wo sie gemessen werden, wobei zwischen Amplituden- und Frequenzcode differenziert wird. Die abschließende Zuordnung erfolgt durch leistungsschwächere SuS.</p>
<p><u>Diagnose von Schülerkompetenzen:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Vorwissenstests zur Selbstdiagnose • Wiederholungsfragen am Ende des Unterrichtsvorhabens • Concept-Map • Fortlaufende Ergänzung des eigenen Glossars <p><u>Leistungsbewertung:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Transferaufgabe zur Beeinflussung von Synapsenvorgängen (z.B. durch Endorphine beim Sport) • ggf. Klausur 			

Unterrichtsvorhaben VI:			
Thema/Kontext: Fototransduktion – <i>Wie entsteht aus der Erregung, ausgelöst durch einfallende Lichtreize, ein Sinneseindruck im Gehirn?</i>			
Inhaltsfeld: Neurobiologie			
Inhaltliche Schwerpunkte: Inhaltliche Schwerpunkte: ♦ Leistungen der Netzhaut ♦ Neuronale Informationsverarbeitung und Grundlagen der Wahrnehmung (Teil 2)		Schwerpunkteübereordneter Kompetenzerwartungen: Die Schülerinnen und Schüler können ... • E6 Anschauungsmodelle entwickeln sowie mithilfe von theoretischen Modellen, mathematischen Modellierungen und Simulationen biologische sowie biotechnische Prozesse erklären und vorhersagen. • K3 biologische Sachverhalte und Arbeitsergebnisse unter Verwendung situationsangemessener Medien und Darstellungsformen adressatengerecht präsentieren,	
Zeitbedarf: ca. 8 UE à 67,5 Minuten			
Mögliche didaktische Leitfragen / Sequenzierung inhaltlicher Aspekte	Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans Die Schülerinnen und Schüler ...	Empfohlene Lehrmittel/ Materialien/ Methoden	Didaktisch-methodische Anmerkungen und Empfehlungen sowie Darstellung der verbindlichen Absprachen der Fachkonferenz
Wie ist die Netzhaut aufgebaut und wie sind Stäbchen und Zapfen in ihr verteilt?	erläutern den Aufbau und die Funktion der Netzhaut unter den Aspekten der Farb- und Kontrastwahr-	Schema zu Auge und Netzhaut Schemata zum Rhodopsin-Cyclus und	Vorbereitende Hausaufgabe, bei der ein Schema des inneren Auges beschriftet und die Funktion der verschiedenen Strukturen in einer Tabelle angegeben wird

<p>Wie erfolgt die Umwandlung eines Lichtreizes in Erregung?</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aufbau Stäbchen/Zapfen • Fototransduktion • Rhodopsin • cis-Retinal, all-trans-Retinal • cGMP als second messenger • Hyperpolarisation durch Schließen von Na⁺-Ionenkanälen <p>Wie erfolgt die Erregungsweiterleitung von der Sinneszelle zur Sehrinde im Gehirn</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zapfen, Stäbchen • Bipolarzellen • Ganglienzellen • Sehnerv • Sehnervenkreuzung (überschneidendes Gesichtsfeld) 	<p>nehmung (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 der vom Reiz ausgelösten Erregung von Sinneszellen bis zur Entstehung eines Sinneseindrucks bzw. der Wahrnehmung im Gehirn unter Verwendung fachspezifischer Darstellungsformen in Grundzügen dar (K1, K3)</p>	<p>zur Reaktionskaskade, die in der Lichtsinneszelle bei Umwandlung eines Lichtreizes in ein elektrisches Signal abläuft (Markl 2010, S. 408, Campbell Biologie gymnasiale Oberstufe 2014, S. 643, Klett Natura S. 266 f.)</p> <p>Darstellung im Modell aus vorgegebenen Puzzleteilen http://www.chemgapedia.de/vsengine/tra/vsc/de/ch/8/bc/tra/vitamin_a.tra/Vlu/vsc/de/ch/8/bc/vitamin_a/vlu/funktion.vlu/Page/vsc/de/ch/8/bc/vitamin_a/funktion/animation.vscml.html Darstellung im vereinfachten Schema (Campbell 2014, S. 645)</p>	<p>(Reaktivierung von Wissen).</p> <p>Zur vertieften Auseinandersetzung wird ein Text zur Reaktionskaskade in ein Schema (Modell) transformiert. Umgekehrt kann eine Darstellung im Modell in einen Text transformiert werden. Wahl der Alternative nach Neigung.</p> <p>Herausarbeitung, warum stark belichtete Sehzellen bei erneuter Reizung nicht sofort wieder voll ansprechbar sind (ggf. anhand eines Versuchs zur Entstehung eines Nachbildes)</p> <p>Stark vereinfachte Darstellung der Erregungsweiterleitung</p>
---	--	---	---

<p>Wie erfolgen Kontrastverschärfung und Farbwahrnehmung?</p> <ul style="list-style-type: none"> • Horizontalzellen, Amakrine Zellen • Laterale Inhibition • Verteilung von Zapfen und Stäbchen der Netzhaut • Absorptionsspektren der Sehpigmente der drei Zapfentypen • Farbsehen 		<p>Betrachtung des Hermannschen Gitters Modell zur lateralen Inhibition (Berechnung) (Film: Auge und optischer Sinn II) Klett Natura S. 268, S. 270f.</p>	<p>Es muss klar sein, dass für die Kontrastbetonung die Hemmung von Nachbarzellen durch Horizontal- und Amakrine Zellen verantwortlich ist, für die Farbwahrnehmung die unterschiedlich starke Reizung der drei Zapfentypen sowie deren Erregbarkeit</p>
<p><u>Diagnose von Schülerkompetenzen:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Fortlaufende Ergänzung des eigenen Glossars • Selbstevaluation mit Ich-Kompetenzen am Ende der Unterrichtsreihe • Concept-Map • Quizfragen erstellen zur Selbstkontrolle <p><u>Leistungsbewertung:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • ggf. Klausur • ggf. schriftliche Überprüfung am Ende der Unterrichtsreihe 			

Unterrichtsvorhaben VII:			
Thema/Kontext: Aspekte der Hirnforschung – Welche Faktoren beeinflussen unser Gehirn und seine Fähigkeit Gelerntes zu speichern?			
Inhaltsfeld: Neurobiologie			
Inhaltliche Schwerpunkte: <ul style="list-style-type: none"> • Plastizität und Lernen • Methoden der Neurobiologie (Teil 2) • Aufbau und Funktion von Neuronen Zeitbedarf: ca. 12 UE à 67,5 Minuten		Schwerpunkteübergeordneter Kompetenzerwartungen: Die Schülerinnen und Schüler können ... <ul style="list-style-type: none"> • UF4 Zusammenhänge zwischen unterschiedlichen, natürlichen und durch menschliches Handeln hervorgerufenen Vorgängen auf der Grundlage eines vernetzten biologischen Wissens erschließen und aufzeigen. • K2 zu biologischen Fragestellungen relevante Informationen und Daten in verschiedenen Quellen, auch in ausgewählten wissenschaftlichen Publikationen recherchieren, auswerten und vergleichend beurteilen. • K3 biologische Sachverhalte und Arbeitsergebnisse unter Verwendung situationsangemessener Medien und Darstellungsformen adressatengerecht präsentieren, • B4 begründet die Möglichkeiten und Grenzen biologischer Problemlösungen Sichtweisen bei innerfachlichen, naturwissenschaftlichen und gesellschaftlichen Fragestellungen bewerten. 	
Mögliche didaktische Leitfragen / Sequenzierung inhaltlicher Aspekte	Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans Die Schülerinnen und Schüler ...	Empfohlene Lehrmittel/ Materialien/ Methoden	Didaktisch-methodische Anmerkungen und Empfehlungen sowie Darstellung der verbindlichen Absprachen der Fachkonferenz
<i>Wie funktioniert unser Gedächtnis?</i> <ul style="list-style-type: none"> • Informationsverarbeitung im Zentralnervensystem 	stellen aktuelle Modellvorstellungen zum Gedächtnis auf	Präparation eines Schweinegehirns Stationenlernen mit einfachen	Als Lernprodukt werden arbeitsteilig Plakate zu den unterschiedlichen Modellen erstellt.

<ul style="list-style-type: none"> • Bau des Gehirns • Hirnfunktionen <p><i>Was passiert, wenn eine Information aus dem Kurzzeit- ins Langzeitgedächtnis überführt wird?</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Neuronale Plastizität 	<p>anatomisch-physiologischer Ebene dar (K3, B1).</p> <p>erklären den Begriff der Plastizität anhand geeigneter Modelle und leiten die Bedeutung für ein lebenslanges Lernen ab (E6, UF4).</p>	<p>Versuchen zum Lernen</p> <p>Lernumgebung zum Thema „Gedächtnis und Lernen“</p> <p>Informationsblätter zu Mehrspeichermodellen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Atkinson & Shiffrin (1971) - Brandt (1997) - Pritzel, Brand, Markowitsch (2003) <p>Internetquelle zur weiterführenden Recherche für SuS: http://paedpsych.jk.uni-linz.ac.at/internet/arbeitsblaetterord/LEARNTECHNIKORD/Gedaechtnis.html</p> <p>Informationstexte mit Abbildungen zu</p> <ol style="list-style-type: none"> Mechanismen der neuronalen Plastizität (z. B. Erregungsübertragung an Synapsen des Hippocampus → Veränderung der Genexpression durch second messenger, Verbreiterung 	<p>Vorschlag: Herausgearbeitet werden soll der Einfluss von:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Stress • Schlaf bzw. Ruhephasen • Versprachlichung • Wiederholung von Inhalten <p>Gemeinsamkeiten der Modelle (z.B. Grundprinzip: Enkodierung – Speicherung – Abruf) und Unterschiede (Rolle und Speicherung im Kurz- und Langzeitgedächtnis) werden herausgestellt. Möglichkeiten und Grenzen der Modelle werden herausgearbeitet.</p> <p>Das Modell von Markowitsch ist in der Vorgabe für das Zentralabitur 2017 explizit ausgewiesen, mit einem weiteren alternativen Modell sollte verglichen werden</p> <p>gestufte Hilfen mit Leitfragen zum Modellvergleich</p>
--	--	--	---

<p><i>Welche Möglichkeiten und Grenzen bestehen bei bildgebenden Verfahren?</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • PET • MRT, fMRT 	<p>stellen Möglichkeiten und Grenzen bildgebender Verfahren zur Anatomie (MRT) und zur Funktion des Gehirns (PET und fMRT) gegenüber und bringen diese mit der Erforschung von Gehirnabläufen in Verbindung (UF4, UF1, B4).</p>	<p>synaptischer Dornen, Neubildung synaptischer Dornen, Erhöhter Transmittergehalt der präsynapse) b) neuronalen Plastizität in der Jugend und im Alter</p> <p>MRT und fMRT Bilder, die unterschiedliche Struktur- und Aktivitätsmuster bei Probanden zeigen analysieren.</p> <p>Informationstexte, Bilder und kurze Filme zu MRT, PET und fMRT</p>	<p>Im Vordergrund stehen die Herausarbeitung und Visualisierung des Begriffs „Neuronale Plastizität“: (Umbau-, Wachstums-, Verzweigungs- und Aktivitätsmuster von Nervenzellen im Gehirn mit besonderem Schwerpunkt auf das Wachstum der Großhirnrinde) Möglichkeiten und Grenzen der Modelle werden einander gegenübergestellt. gestufte Hilfen zur Interpretation der Abbildungen und Schemata</p> <p>Gemäß der ausgewiesenen Kompetenz muss den SuS deutlich werden, was durch die Verfahren dargestellt wird, sodass die Bilder interpretiert werden können. Dazu sollte auch die Ursache, z.B. der unterschiedlichen Farben in unterschiedlich aktiven Bereichen, bekannt sein. Die Kenntnis der genauen Technik der Verfahren wird meines Erachtens nicht erwartet.</p>
<p>Welche Ursachen hat der fortschreitende Gedächtnisverlust bei der Alzheimer Demenz (Zentralabitur 2017)?</p>	<p>recherchieren und präsentieren aktuelle wissenschaftliche Erkenntnisse zu einer</p>	<p>UB 393/2014: Neurodegenerative Erkrankungen, (S. 21 ff.)</p> <p>arbeitsteilige Internetrecherche</p>	<p>Zu den drei Teilfragen wird arbeitsteilig im Internet recherchiert, die wesentlichen Ergebnisse werden in Form eines Handouts für alle ausgeteilt.</p>

<ul style="list-style-type: none"> • Bildung von Amyloid-Plaques • Bildung von Tau-Aggregaten <p>Welche Symptome weisen auf die Alzheimer Demenz hin?</p> <ul style="list-style-type: none"> • Verlust des Kurzzeitgedächtnisses • Sprachstörungen • Orientierungsstörungen • Depressionen • Verlust des Langzeitgedächtnisses • Aggressionen • Muskelabbau <p>Welche Therapieansätze existieren?</p> <ul style="list-style-type: none"> • Acetylcholinesterase hemmer • Weitere Medikamente, die in der Erprobung sind • Physiotherapie 	<p>degenerativen Erkrankung, hier Alzheimer (Vorgabe 2017,K2,K3)</p>	<p>Leben mit dem Vergessen- Alzheimer-Demenz (Filmbildstelle)</p>	<p>Zuordnung zu den unterschiedlichen Gruppen nach Leistung, wobei der Gruppe „Ursachen“ (Leistungsstarke Gruppen) geeignete Schemata zu deren Erläuterung vorab an die Hand gegeben werden.</p> <p>Die genetische Form der Alzheimer-Erkrankung kann im Kontext „genetische Beratung“ noch einmal thematisiert werden.</p>
<p><u>Diagnose von Schülerkompetenzen:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Fortlaufende Ergänzung des eigenen Glossars • Selbstevaluation mit Ich-Kompetenzen am Ende der Unterrichtsreihe • Concept-Map • Quizfragen erstellen zur Selbstkontrolle • KLP-Überprüfungsform: „Präsentationsaufgabe“ 			

Leistungsbewertung:

- ggf. Klausur
- ggf. schriftliche Überprüfung am Ende der Unterrichtsreihe

4 Grundsätze der fachmethodischen und fachdidaktischen Arbeit

Die Fachkonferenz Biologie hat die folgenden fachmethodischen und fachdidaktischen Grundsätze beschlossen, teilweise muss noch eine Abstimmung mit anderen Fachschaften erfolgen. 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, d.h. im Fokus steht das Erstellen von Lernprodukten durch die Lerner.
- 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.

5 Grundsätze der Leistungsbewertung und Leistungsrückmeldung

Hinweis: Sowohl die Schaffung von Transparenz bei Bewertungen als auch die Vergleichbarkeit von Leistungen sind das Ziel, innerhalb der gegebenen Freiräume Vereinbarungen zu Bewertungskriterien und deren Gewichtung zu treffen.

Auf der Grundlage von § 48 SchulG, § 13 APO-GOST sowie Kapitel 3 des Kernlehrplans Biologie hat die Fachkonferenz im Einklang mit dem entsprechenden schulbezogenen Konzept die nachfolgenden Grundsätze zur Leistungsbewertung und Leistungsrückmeldung beschlossen. Die nachfolgenden Absprachen stellen die Minimalanforderungen an das lerngruppenübergreifende gemeinsame Handeln der Fachgruppenmitglieder dar. Bezogen auf die einzelne Lerngruppe kommen ergänzend weitere der in den Folgeabschnitten genannten Instrumente der Leistungsüberprüfung zum Einsatz.

Beurteilungsbereich: Sonstige Mitarbeit im Präsenzunterricht

Folgende Aspekte sollen bei der Leistungsbewertung der sonstigen Mitarbeit eine Rolle spielen (die Liste ist nicht abschließend):

- Verfügbarkeit biologischen Grundwissens

- Sicherheit und Richtigkeit in der Verwendung der biologischen Fachsprache
- Sicherheit, Eigenständigkeit und Kreativität beim Anwenden fachspezifischer Methoden und Arbeitsweisen (z. B. beim Aufstellen von Hypothesen, bei Planung und Durchführung von Experimenten, beim Umgang mit Modellen, ...)
- Zielgerichtetheit bei der themenbezogenen Auswahl von Informationen und Sorgfalt und Sachrichtigkeit beim Belegen von Quellen
- Sauberkeit, Vollständigkeit und Übersichtlichkeit der Unterrichtsdokumentation, ggf. Portfolio
- Sachrichtigkeit, Klarheit, Strukturiertheit, Fokussierung, Ziel- und Adressatenbezogenheit in mündlichen und schriftlichen Darstellungsformen, auch mediengestützt
- Sachbezogenheit, Fachrichtigkeit sowie Differenziertheit in verschiedenen Kommunikationssituation (z. B. Informationsaustausch, Diskussion, Feedback, ...)
- Reflexions- und Kritikfähigkeit
- Schlüssigkeit und Differenziertheit der Werturteile, auch bei Perspektivwechsel
- Fundiertheit und Eigenständigkeit der Entscheidungsfindung in Dilemmasituationen

Beurteilungsbereich: Sonstige Mitarbeit im Distanzunterricht

„Die gesetzlichen Vorgaben zur Leistungsüberprüfung (§ 29 SchulG27 i. V. m. den in den Kernlehrplänen bzw. Lehrplänen verankerten Kompetenzerwartungen) und zur Leistungsbewertung (§ 48 SchulG28 i. V. m. den jeweiligen Ausbildungs- und Prüfungsordnungen) gelten auch für die im Distanzunterricht erbrachten Leistungen.“

Als verbindliche Kommunikationsplattform zur Bereitstellung von Arbeitsmaterialien sowie zur Abgabe von Arbeitsergebnissen ist nach dem „Konzept Distanzunterricht am VGK“ die Lernplattform Logineo LMS vorgesehen. Zusätzlich steht für mögliche Videokonferenzen das Tool „MS Office 365 – Teams“ zur Verfügung.

Folgende Aspekte können bei der Leistungsbewertung der sonstigen Mitarbeit im Distanzunterricht eine Rolle spielen (die Liste ist nicht abschließend):

Schriftliche und mündliche Leistungen im Distanzunterricht über die Lernplattform Logineo LMS

- Portfolios
- aufgabenbezogene schriftliche Ausarbeitungen
- mediale Produkte (z.B. Podcasts, mediale Präsentationen, Plakate) ggf. mit schriftlicher Erläuterung
- Lerntagebücher
- Arbeitsergebnisse auf Arbeitsblättern sowie in Mappen und Heften
- Präsentationen von Arbeitsergebnissen (z.B. über Podcasts, ...)
- Themenbezogene Erklärvideos (Tutorials)

Mündliche Beiträge im Rahmen von Videokonferenzen

- Präsentationen von individuellen Arbeitsergebnissen, die im Rahmen einer Videokonferenz erarbeitet wurden
- Ergebnisse von Gruppenarbeitsprozessen, die im Rahmen einer Videokonferenz entstanden sind
- mündliche Wortbeiträge im Rahmen einer Videokonferenz
- kooperativ erstellte Arbeitsergebnisse, in denen auch individuelle Leistungen erkennbar sind

(Hinweis: Die Bewertung der Qualität der Leistungen, die in dem Distanzlernen erbracht werden, erfolgt analog nach den Kriterien, die für den Präsenzunterricht aufgeführt werden.)

Ergänzend zur Bewertung von Arbeitsergebnissen empfiehlt es sich, ggf. mit den Schülerinnen und Schülern ein Gespräch über den Entstehungsprozess bzw. über den Lernweg zu führen, das in die Leistungsbewertung einbezogen werden kann.

Beurteilungsbereich: Klausuren

Einführungsphase:

je eine Klausur (90 Minuten) im ersten und zweiten Halbjahr

Qualifikationsphase 1:

Zwei Klausuren pro Halbjahr (je 135 Minuten im GK und je 180 Minuten im LK), wobei in einem Fach die erste Klausur im 2. Halbjahr durch die Facharbeit ersetzt werden kann bzw. muss.

Qualifikationsphase 2.1:

Zwei Klausuren pro Halbjahr (je 135 Minuten im GK und je 225 Minuten im LK).

Qualifikationsphase 2.2:

Eine Klausur, die – was den formalen Rahmen angeht – unter Abiturbedingungen geschrieben wird.

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 den korrigierten Klausuren beigelegt und Schülerinnen und Schülern auf diese Weise transparent gemacht.

Die Zuordnung der Hilfspunkte zu den Notenstufen orientiert sich in der Qualifikationsphase am Zuordnungsschema des Zentralabiturs. Die Note ausreichend soll bei Erreichen von ca. 50 % der Hilfspunkte erteilt werden. Eine Absenkung der Note kann gemäß APO-GOST bei häufigen Verstößen gegen die Sprachrichtigkeit vorgenommen werden.

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 erfolgen 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 hervorgehen.

Für den Distanzunterricht gilt, dass für eine Lernberatung und Förderung der Schülerinnen und Schüler prozessbegleitende und entwicklungsorientierte Feedbackphasen sowohl durch Mitschülerinnen und Mitschüler als auch durch die Lehrkraft gerade im Distanzunterricht von besonderer Bedeutung sind. Je nach Leistungsüberprüfungsformat kann ggf. auch eine Peer-to-Peer-Feedbackphase

mit anschließender Möglichkeit der Nachbearbeitung initiiert werden, welche der abschließenden Leistungsbeurteilung durch die Lehrkraft vorgeschaltet ist. Diesbezüglich stehen auf Logineo LMS verschiedene Tools als Feedbackmöglichkeiten zur Verfügung. Zusätzlich lassen sich vielfältige aus dem Präsenzunterricht bekannte Feedbackformen auch im Rahmen des Distanzunterrichts (u.a. in Form von Videokonferenzen) realisieren.

6 Lehr- und Lernmittel

Für den Biologieunterricht in der Sekundarstufe II ist am Vestischen Gymnasium mit dem Schuljahr 2016/17 ein neues Schulbuch eingeführt worden (Biologie heute), welches schon auf den neuen Kernlehrplan SII abgestimmt ist.

Die Schülerinnen und Schüler arbeiten die im Unterricht behandelten Inhalte in häuslicher Arbeit nach. Zu ihrer Unterstützung erhalten ggf. dazu:

- a) eine Link-Liste „guter“ Adressen, die auf der ersten Fachkonferenz im Schuljahr von der Fachkonferenz aktualisiert und zur Verfügung gestellt wird,
- b) ein Stundenprotokoll, das von der Lehrkraft freigegeben wird und dem Kurs über moodle oder einen E-Mailverteiler zur Verfügung gestellt wird.

Die Fachkolleginnen und Kollegen werden zudem ermutigt, die Materialangebote des Ministeriums für Schule und Weiterbildung regelmäßig zu sichten und ggf. in den eigenen Unterricht oder die Arbeit der Fachkonferenz einzubeziehen. Die folgenden Seiten sind dabei hilfreich:

Der Lehrplannavigator:

<http://www.standardsicherung.schulministerium.nrw.de/lehrplaene/lehrplannavigator-s-ii/>

Die Materialdatenbank:

<http://www.standardsicherung.schulministerium.nrw.de/materialdatenbank/>

Die Materialangebote von SINUS-NRW:

<http://www.standardsicherung.nrw.de/sinus/>

7 Entscheidungen zu fach- und unterrichtsübergreifenden Fragen

Die Fachkonferenz Biologie hat sich im Rahmen des Schulprogramms für folgende zentrale Schwerpunkte entschieden:

Zusammenarbeit mit anderen Fächern

Die Fachkonferenzen Biologie und Sport kooperieren fächerverbindend in der Einführungsphase. Im Rahmen des Unterrichtsvorhabens V: „*Biologie und Sport – Welchen Einfluss hat körperliche Aktivität auf unseren Körper?*“ werden im Sportunterricht Fitnessstests wie etwa der Münchener Belastungstest oder Multistage Belastungstest durchgeführt und Trainingsformen vorgestellt, welche im Biologieunterricht interpretiert und mithilfe der Grundlagen des Energiestoffwechsels reflektiert werden.

Fortbildungskonzept

Die im Fach Biologie in der gymnasialen Oberstufe unterrichtenden Kolleginnen und Kollegen nehmen nach Möglichkeit regelmäßig an Fortbildungsveranstaltungen der umliegenden Universitäten, Zoos oder der Bezirksregierungen bzw. der Kompetenzteams und des Landesinstitutes QUALIS teil. Die dort bereitgestellten oder entwickelten Materialien werden von den Kolleginnen und Kollegen in den Fachkonferenzsitzungen vorgestellt und der Biologiesammlung zum Einsatz im Unterricht bereitgestellt.

Vorbereitung auf die Erstellung der Facharbeit

Um eine einheitliche Grundlage für die Erstellung und Bewertung der Facharbeiten in der Jahrgangsstufe Q1 zu gewährleisten, findet im Vorfeld des Bearbeitungszeitraums ein fachübergreifender Projekttag statt, gefolgt von einem Besuch einer Universitätsbibliothek, damit die Schülerinnen und Schüler die Möglichkeiten für Recherchen kennenlernen. Die AG Facharbeit hat schulinterne Richtlinien für die Erstellung einer wissenschaftlichen Arbeit angefertigt und darüber hinaus ein allgemeines Bewertungsraster vorgelegt. Das Bewertungsraster wurde in der Fachkonferenz vom 07.11.2016 den fachspezifischen Kriterien und Arbeitsweisen des Faches angepasst, so dass im Fach Biologie sowohl literarische als auch experimentelle Facharbeiten zugelassen und bewertet werden können. Eine Evaluation des Bewertungsrasters wird zu Beginn des Schuljahres 2017/18 vorgenommen. Im Verlauf eines Projekttag werden den Schülerinnen und Schülern in einer zentralen Veranstaltung und in Gruppen diese schulinternen Kriterien vermittelt.

Exkursionen

Abgesehen vom Abiturhalbjahr (Q 2.2) sollen in der Qualifikationsphase nach Möglichkeit und in Absprache mit der Stufenleitung unterrichtsbegleitende Exkursionen zu Themen des gültigen KLP durchgeführt werden. Aus Sicht der Biologie sind folgende Exkursionsziele und Themen **denkbar**:

Q1.1: Besuch eines Schülerlabors

- Schülerlabor Genetik Münster, wenn möglich

Q1.2: Besuch der umweltpädagogischen Station „Heidhof“

- Bestimmung der Gewässergüte (biologische, chemische und strukturelle Parameter in Anlehnung an die EU-Wasserrahmenrichtlinie)
- Untersuchung von Lebensgemeinschaften und ihren unbelebten (abiotischen) Faktoren
- Beobachtungen von Anpassungen an den Lebensraum

Q2.1: Besuch des Neandertalmuseums

- Bestimmung von phylogenetischen Stammbäumen auf der Basis von Schädelmerkmalen in der Abguss-Sammlung

8 Qualitätssicherung und Evaluation

Evaluation des schulinternen Curriculums

Das schulinterne Curriculum stellt keine starre Größe dar, sondern ist als „lebendes Dokument“ zu betrachten. Dementsprechend werden die Inhalte stetig überprüft, um ggf. Modifikationen vornehmen zu können. Die Fachkonferenz (als professionelle Lerngemeinschaft) trägt durch diesen Prozess zur Qualitätsentwicklung und damit zur Qualitätssicherung des Faches Biologie bei.

Der Prüfmodus erfolgt jährlich. Zu Schuljahresbeginn werden die Erfahrungen des vergangenen Schuljahres in der Fachschaft gesammelt, bewertet und eventuell notwendige Konsequenzen und Handlungsschwerpunkte formuliert.

Die folgende Checkliste wird als Instrument einer solchen Bilanzierung genutzt. Sie ermöglicht es, den Ist-Zustand bzw. auch 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. Sie soll zu jeder ersten Fachkonferenz im Schuljahr ausgefüllt werden.

Bedingungen und Planungen der Fachgruppenarbeit		Ist-Zustand Auffälligkeiten	Änderungen/ Konsequenzen/ Perspektivplanung	Wer (Verantwortlich)	Bis wann (Zeitraumen)
Funktionen					
Fachvorsitz		Isabel Flehmer			
Stellvertretung		Ira Vogler			
Sammlungsleitung		Shareen Kellermann, Andreas Rode			
Gefahrenstoffbeauftragung		Henning Hemfort, Julia Hummel			
Sonstige Funktionen <small>(im Rahmen der schulprogrammatischen fächerübergreifenden Schwerpunkte)</small>		Tag der Naturwissenschaften (Leitung: Julia Hummel)			
Ressourcen					
personell	Fachlehrkräfte	Isabel Flehmer, Christian Hillbrandt, Julia Hummel, Shareen Kellermann, Andreas Lauderbach, Andreas Rode, Michaela Sievers, Ira Vogler, Guido von Saint-George			
	Lerngruppen	5a, 5b, 5c, 6a, 6b, 6c, 7a, 7b, 7c, 9a, 9b, 9c, EP-1, EP-2, EP-3, Q1-GK-1, Q1-GK-2, Q1-LK,			

		Q2-GK-1, Q2-GK-2, Q2-LK, BI/CH-DIF 8-1, BI/CH-DIF 8-2, BI/CH-DIF 9-1, BI/CH-DIF 9-2			
	Lerngruppengröße	variiert zwischen 10 und 30 SuS pro Kurs/Klasse			
räumlich	Fachräume	D001, D005, D006			
	Bibliothek	Lehrerbibliothek im Lehrerzimmer Benachbarte Stadtbibliothek Sammlungsbibliothek			
	Computerraum	C 125, D 102, Computer in den Fachräumen (z.B. D001, D005)			
	Raum für Fachteamarbeit	Lehrerzimmer, Arbeitsräume			
	Sammlungsraum	D 004			
materiell/ sachlich	Lehrwerke	Biologie heute SII - Ausgabe 2014 für Nordrhein-Westfalen. Einführungsphase Biologie heute SII - Ausgabe 2014 für Nordrhein-Westfalen Qualifikationsphase			
	Fachzeitschriften	Unterricht Biologie			

		(Privatabonnement)			
	Ausstattung mit Demonstrationsexperimenten	siehe Sammlungsliste			
	Ausstattung mit Schülerexperimenten	siehe Sammlung			
zeitlich	Abstände Fachteamarbeit	regelmäßige Fachkonferenzen individuelle Lehrergruppenarbeit			
	Dauer Fachteamarbeit				
Modifikation Unterrichtsvorhaben u. a. im Hinblick auf die Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung					
Leistungsbewertung/ Einzelinstrumente					
Klausuren					

Facharbeiten	siehe Bewertungsraster für Facharbeiten im Fach Biologie			
Kurswahlen				
Grundkurse				
Leistungskurse				
Projektkurse				
Leistungsbewertung/Grundsätze				
sonstige Mitarbeit				
Arbeitsschwerpunkt(e) SE				
fachintern				
- kurzfristig (Halbjahr)				
- mittelfristig (Schuljahr)	Erprobung des Bewertungsrasters für Facharbeiten im Fach Biologie (SJ 2017/18)			
- langfristig	Erprobung des schulinternen Curriculums			
fachübergreifend				
- kurzfristig				

- mittelfristig				
- langfristig				
...				
Fortbildung				
Fachspezifischer Bedarf				
- kurzfristig				
- mittelfristig				
- langfristig				
Fachübergreifender Bedarf				
- kurzfristig				
- mittelfristig				
- langfristig				
...				