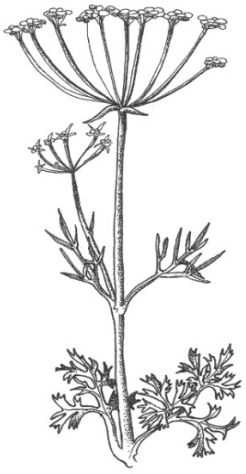
Hildegardis-Gymnasium Bochum
Schulinterner Lehrplan
zum Kernlehrplan



Biologie
Sekundarstufen I + II

Stand: 10.02.2025

Inhaltsverzeichnis

1. Rahmenbedingungen der fachlichen Arbeit

2. Entscheidungen zum Unterricht

2.1 Unterrichtsvorhaben

2.1.1.Curricula Sekundarstufe I

2.1.2. Curricula Sekundarstufe II

2.2 Fachdidaktische und fachmethodische Grundsätze

2.3 Grundsätze der Leistungsbewertung und Leistungsrückmeldung

2.4 Hausaufgabenkonzept

2.5 Lehr- und Lernmittel

3. Entscheidungen zu fach- und unterrichtsübergreifenden Fragen

4. Qualitätssicherung und Evaluation

1. Rahmenbedingen der fachlichen Arbeit

Das Hildegardis-Gymnasium

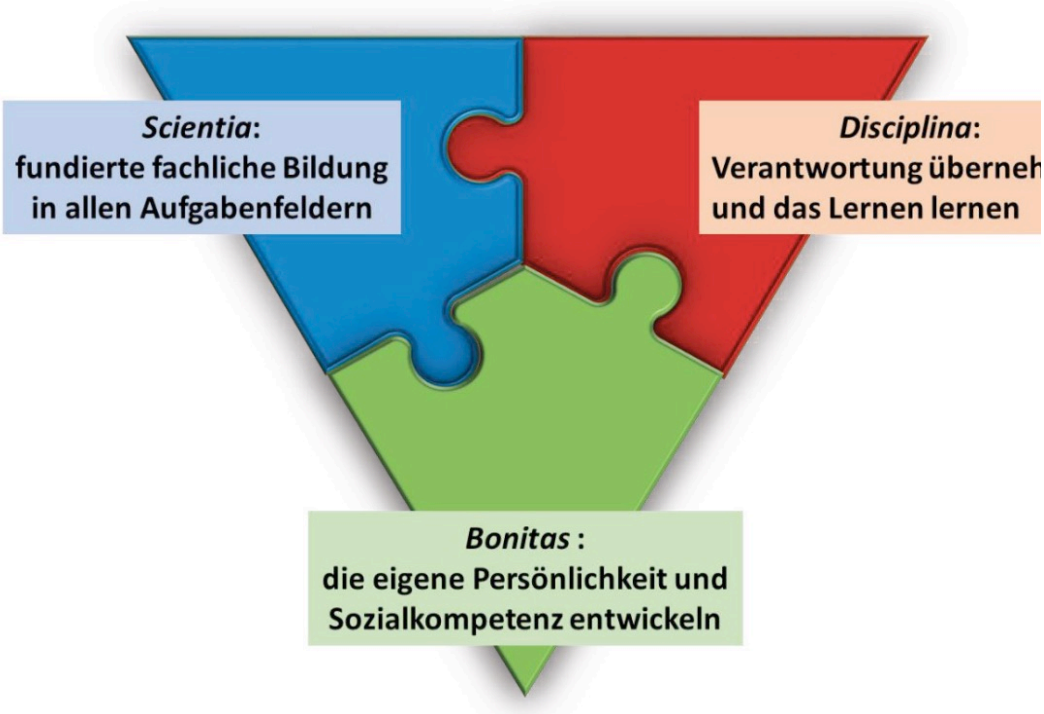
Das Hildegardis-Gymnasium ist ein vierzügiges Gymnasium ohne gebundenen Ganztag, an dem zurzeit ca. 820 Schülerinnen und Schüler von ca. 70 Lehrpersonen unterrichtet werden.

Leitbild unseres Schulprogramms sind die in unserem Schulwappen verankerten pädagogischen Ansprüche *scientia*, *disciplina* und *bonitas*.

Durch eine fundierte fachliche Bildung in allen Aufgabenfeldern, wissenschaftspropädeutisches, fächerverbindendes und lebensweltbezogenes Arbeiten sollen unsere Schülerinnen und Schüler auf eine in wachsendem Maße komplexe und vernetzte Studien- und Arbeitswelt vorbereitet werden, zugleich aber auch zweckfrei ihren persönlichen Horizont erweitern können und zu einer kritischen Auseinandersetzung mit Bildungsinhalten befähigt werden.

Alle Mitglieder der Schulgemeinde verpflichten sich zu gegenseitigem Respekt, Anstrengungsbereitschaft und konstruktiver Lösung von Konflikten. Schülerinnen und Schüler sollen lernen, Verantwortung zu übernehmen, sowohl durch eine aktive Mitgestaltung des Schullebens als auch durch eine zunehmend eigenständige Planung ihres Lernprozesses.

Die Vermittlung von Fach- und Methodenkompetenzen impliziert das übergeordnete Ziel unserer Arbeit: gemäß dem Motto *Sci vias* unserer Namenspatronin Hildegard von Bingen wollen wir - auch durch ein breites außerunterrichtliches Angebot - die Stärken unserer Schülerinnen und Schüler fördern und sie damit befähigen, ihre eigene Persönlichkeit zu entdecken und zu entfalten sowie als mündige Bürger für sich und ihre Umwelt einzustehen.



Aufgaben und Ziele des Fachs *Biologie* im Kontext des Schulprogramms

Als ein in der Klasse 5 einsetzendes MINT-Fach kommt dem Fach Biologie eine besondere Bedeutung zu. Von Beginn an werden Kompetenzen im Bereich des naturwissenschaftlichen Erkenntnisgewinns systematisch angebahnt und bis zum Abitur ausgeschärft.

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.

Unterrichtsbedingungen

Das Schulgebäude verfügt über drei Biologiefachräume sowie einen Schulgarten. Die Sammlung ist mit allen für einen richtlinienkonformen Fachunterricht relevanten Materialien und Geräten ausgestattet. In unmittelbarer Nähe der Schule befinden sich der Bochumer Stadtpark, der Tierpark Bochum sowie das Naherholungsgebiet Grummer Teiche. Exkursionen können innerhalb des Ruhrgebiets problemlos mit dem öffentlichen Nahverkehr durchgeführt werden.
Die Lehrer:innenbesetzung und die übrigen Rahmenbedingungen der Schule ermöglichen einen ordnungsgemäßen laut Stundentafel der Schule vorgesehen Biologieunterricht. Das Fach Biologie ist in der Einführungsphase in der Regel mit 2 - 3 Grundkursen vertreten. In der Qualifikationsphase können auf Grund der Schülerwahlen in der Regel 2 - 3 Grundkurse und 1 - 2 Leistungskurse gebildet werden.
Die Unterrichtstaktung an der Schule folgt einem 45 Minutenraster, wobei angestrebt wird, dass der naturwissenschaftliche Unterricht möglichst in Doppelstunden stattfindet.
In nahezu allen Unterrichtsvorhaben beider Sekundarstufen wird den Schülerinnen und Schülern die Möglichkeit gegeben, Schülerexperimente durchzuführen. Insgesamt werden überwiegend kooperative, die Selbstständigkeit des Lerners fördernde Unterrichtsformen genutzt, sodass ein individualisiertes Lernen kontinuierlich unterstützt wird.
Die Fachkonferenz Biologie stimmt sich bezüglich in der Sammlung vorhandener Gefahrstoffe mit der dazu beauftragten Lehrkraft der Schule ab. Diesbezüglich findet auch eine enge Kooperation mit der Fachschaft Chemie statt.

ggf. Außerunterrichtliche Angebote

Es werden verschiedene AG´s mit biologischem Schwerpunkt angeboten. So z.B. folgende AG´s:

- Schulgarten-AG „Pro Natur(a)“
- Umwelt-AG
- Zoo-AG
- MINT-AG „Forscht und findet“

Kooperation mit außerschulischen Partnern / besondere fachbezogene Projekte

Es bestehen Kooperationen mit unterschiedlichen Institutionen, wie z.B. der Uniklinik Bochum (St. Josef-Hospital Bochum), der Ruhr-Universität Bochum, dem Tierpark Bochum, der Else-Baltz-Zooschule und verschiedenen regional ansässigen Ärzten, medizinischen und technischen Einrichtungen.

2. Entscheidungen zum Unterricht

2.1 Unterrichtsvorhaben

Im Folgenden wird die gemäß Fachkonferenzbeschluss verbindliche Verteilung der Unterrichtsvorhaben beider Sekundarstufen dargestellt. Diese Unterrichtsvorhaben weisen Wege zur systematischen Anlage und Weiterentwicklung sämtlicher in den Kernlehrplänen[1] angeführter Kompetenzen aus.

Im Einzelnen werden folgende Farben und Symbole verwendet:

grün:	Freiraum (fakultativ)
rot ( ):	Lernschleifen
:	Beitrag zum Medienpass NRW
violett:	Beitrag zum Medienkonzept
:	Beitrag zum Europacurriculum
:	Möglichkeiten zu fächerverbindendem Arbeiten
Fettdruck:	Schwerpunktsetzungen

Um Spielraum für Vertiefungen, besondere Schülerinteressen, aktuelle Themen bzw. die Erfordernisse anderer besonderer Ereignisse (z. B. Praktika, Klassenfahrten o. Ä.) zu erhalten, wurden im Rahmen dieses schulinternen Lehrplans ca. 75 Prozent der Bruttounterrichtszeit verplant.

2.1.1 Curricula Sekundarstufe I

JAHRGANGSSTUFE 5			
Unterrichtsvorhaben	**Inhaltsfelder** Inhaltliche Schwerpunkte	**Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung**	**Weitere Vereinbarungen**
UV 5.1: **Die Biologie erforscht das Leben** *Welche Merkmale haben alle Lebewesen gemeinsam?* *Wie gehen Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler bei der Erforschung der belebten Natur vor?* ca. 12 Ustd.	**IF1:** **Vielfalt und Angepasstheiten von Lebewesen** Naturwissenschaft Biologie – Merkmale von Lebewesen • Kennzeichen des Lebendigen • Die Zelle als strukturelle Grundeinheit von Organismen • Schritte der natur-wissenschaftlichen Erkenntnisgewinnung	UF3: Ordnung und Systematisierung • Kriterien anwenden E2: Wahrnehmung und Beobachtung • Einführung in das Mikroskopieren E7: Naturwissenschaftliches Denken und Arbeiten • Einführung an einem einfachen Experiment K1: Dokumentation • Heftführung • einfaches Protokoll	*…zur Schwerpunktsetzung* Einführung des Zellbegriffs über Einzeller einfachste Präparate ohne Präparationstechnik *…zur Vernetzung* → Mikroskopieren in IF2 Mensch und Gesundheit und IF4 Ökologie (⇄)
UV 5.2: **Wirbeltiere in meiner Umgebung** *Welche spezifischen Merkmale kennzeichnen die unter-schiedlichen Wirbeltierklassen?*	**IF1:** **Vielfalt und Angepasstheiten von Lebewesen** Vielfalt und Angepasstheiten von Wirbeltieren • Überblick über die Wirbeltierklassen	UF3: Ordnung und Systematisierung • kriteriengeleiteter Vergleich UF4: Übertragung und Vernetzung • Konzeptbildung zu Wirbeltierklassen E5: Auswertung und Schlussfolgerung	*…zur Schwerpunktsetzung* vertiefende Betrachtung der Angepasstheiten bei Säugetieren und Vögeln (**vergleichende Untersuchungen zum Aufbau von Säugetier- und Vogelknochen**); weitere Wirbeltierklassen: exemplarische Betrachtung von je zwei heimischen Vertretern

JAHRGANGSSTUFE 5			
Unterrichtsvorhaben	**Inhaltsfelder** Inhaltliche Schwerpunkte	**Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung**	**Weitere Vereinbarungen**
Wie sind Säugetiere und Vögel an ihre Lebensweisen angepasst? Ca. 16 Ustd.	• Charakteristische Merkmale und Lebensweisen ausgewählter Organismen	• Messdaten vergleichen K3: Präsentation • Darstellungsformen	*…zur Vernetzung* Angepasstheiten IF4 Ökologie und IF5 Evolution (⇄)
UV 5.3: **Tiergerechter Umgang mit Nutztieren** *Wie sind Lebewesen durch Züchtung gezielt verändert worden?* *Wie können Landwirte ihr Vieh tiergerecht halten?* *ca. 6 Ustd.*	**IF1:** **Vielfalt und Angepasstheiten von Lebewesen** Vielfalt und Angepasstheiten von Wirbeltieren • Züchtung • Nutztierhaltung • Tierschutz	B1: Fakten- und Situationsanalyse • Interessen beschreiben B2: Bewertungskriterien und Handlungsoptionen • Werte und Normen K2: Informationsverarbeitung • Recherche • Informationsentnahme	*…zur Schwerpunktsetzung* Auswahl eines Nutztieres mit verschiedenen Zuchtformen für unterschiedliche Nutzungsziele (z.B. Huhn, Rind) Besuch eines Bauernhofs **Anbahnung des Selektions- und Vererbungskonzepts** *…zur Vernetzung* Züchtung und Artenwandel IF5 Evolution (⇄) *… zu Synergien* Erdkunde (⇆)

JAHRGANGSSTUFE 5			
Unterrichtsvorhaben	**Inhaltsfelder** Inhaltliche Schwerpunkte	**Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung**	**Weitere Vereinbarungen**
UV 5.4: **Erforschung von Bau und Funktionsweise der Pflanzen** *Was brauchen Pflanzen zum Leben und wie versorgen sie sich?* *Wie entwickeln sich Pflanzen?* ca. 14 Ustd.	**IF1:** **Vielfalt und Angepasstheiten von Lebewesen** Vielfalt und Angepasstheiten von Samenpflanzen • Grundbauplan • Funktionszusammenhang der Pflanzenorgane • Bedeutung der Fotosynthese • Keimung	E2: Wahrnehmung und Beobachtung • genaues Beschreiben E4: Untersuchung und Experiment • Faktorenkontrolle bei der Planung von Experimenten E7: Naturwissenschaftliches Denken und Arbeiten • Schritte der Erkenntnisgewinnung K1: Dokumentation • Pfeildiagramme zu Stoffflüssen	*…zur Schwerpunktsetzung* Experimente zu Wasser- und Mineralstoffversorgung **Keimungsversuche** **Bepflanzung von Hochbeeten**: • Planung • Bepflanzung • Pflege • Ernte • Verköstigung im Schulgarten *…zur Vernetzung* Bau der Pflanzenzelle ⍰ UV 5.1 (⇄) Stoffflüsse, Bedeutung der Fotosynthese (⇄) ⍰ IF4 Ökologie ⍰ IF2 Mensch und Gesundheit: Ernährung und Verdauung, Atmung

JAHRGANGSSTUFE 5			
Unterrichtsvorhaben	**Inhaltsfelder** Inhaltliche Schwerpunkte	**Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung**	**Weitere Vereinbarungen**
UV 5.5: **Vielfalt der Blüten – Fortpflanzung von Blütenpflanzen** *Welche Funktion haben Blüten?* *Wie erreichen Pflanzen neue Standorte, obwohl sie sich nicht fortbewegen können?* *Wie lässt sich die Vielfalt von Blütenpflanzen im Schulumfeld erkunden?* ca. 14 Ustd. .	**IF1:** **Vielfalt und Angepasstheiten von Lebewesen** Vielfalt und Angepasstheiten von Samenpflanzen • Fortpflanzung • Ausbreitung • Artenkenntnis	E2: Wahrnehmung und Beobachtung • Präparation von Blüten E4: Untersuchung und Experiment • Bestimmung E7: Naturwissenschaftliches Denken und Arbeiten • Bestimmungsschlüssel K2: Informationsverarbeitung • Arbeit mit Abbildungen und Schemata	*…zur Schwerpunktsetzung* Kennübungen: Blütenpflanzen/Bäume im Schulumfeld (**Nutzung eines für den Schulhof angefertigten Baum-Bestimmungsschlüssels**) Lernaufgabe: Efeu *…zur Vernetzung* Samen ? UV 5.4: Keimung (⇄) **Angepasstheiten bzgl. Bestäubung und Ausbreitung** ? IF4 Ökologie MKR 6.2: **Algorithmen in einem Bestimmungsschlüssel erkennen**

JAHRGANGSSTUFE 6			
Unterrichtsvorhaben	**Inhaltsfelder** Inhaltliche Schwerpunkte	**Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung**	**Weitere Vereinbarungen**
UV 6.1: Bewegung – Energie wird genutzt ***Wie ist unser Skelett aufgebaut, so dass es stabil ist und dennoch Bewegungen ermöglicht?*** – Erarbeitung von Zusammenhängen zwischen Bau und Funktion am Beispiel des Bewegungssystems unter besonderer Berücksichtigung der Skelettbestandteile und ihrer Funktionen. ***Wie arbeiten Knochen und Muskeln bei der Bewegung zusammen?*** – Veranschaulichung des Zusammenwirkens von Skelett und Muskulatur bei Bewegungen unter besonderer Berücksichtigung des Gegenspielerprinzips mithilfe eines Funktionsmodells zur Muskelbewegung von Beuger und Strecker.	**IF2: Mensch und Gesundheit** • Bewegungssystem • Abschnitte des Skeletts und ihre Funktionen • Grundprinzip von Bewegungen	E4: Untersuchung und Experiment • Experiment planen und Handlungsschritte nachvollziehen E5: Auswertung und • Schlussfolgerung K1: Dokumentation • Diagramm	*…zur Schwerpunktsetzung* **Funktionsmodelle zum Zusammenwirken von Skelett und Muskulatur, z.B.** - Wirbelsäule - Fußskelett - Gelenktypen - Gegenspielerprinzip MKR 4.1: **"Bau und Leistung des menschlichen Körpers" (Lernplakat)** *…zur Vernetzung* UV 5.2: Knochenaufbau UV 6.3: Nahrung - Energie für den Körper

JAHRGANGSSTUFE 6			
Unterrichtsvorhaben	**Inhaltsfelder** Inhaltliche Schwerpunkte	**Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung**	**Weitere Vereinbarungen**
UV 6.2: **Atmung und Blutkreislauf – Versorgung des Körpers mit Energie** *Warum ist Atmen lebensnotwendig?* *Wie kommt der Sauerstoff in unseren Körper und wie wird er dort weiter transportiert?* *Wie ist das Blut zusammengesetzt und welche weiteren Aufgaben hat es?* *Warum ist Rauchen schädlich?* .	**IF2:** **Mensch und Gesundheit** Atmung und Blutkreislauf • Bau und Funktion der Atmungsorgane • Gasaustausch in der Lunge • Blutkreislauf • Bau und Funktion des Herzens • Zusammensetzung und Aufgaben des Blutes • Gefahren von Tabakkonsum	UF4: Übertragung und Vernetzung • Alltagsvorstellungen hinterfragen E6: Modell und Realität • Modell als Mittel zur Erklärung B4: Stellungnahme und Reflexion • Entscheidungen begründen K2: Informationsverarbeitung • Fachtexte, Abbildungen, Schemata	*…zur Schwerpunktsetzung* **Einfache Experimente zu Verbrennungsprozessen** *…zur Vernetzung* Sauerstoff und Kohlenstoffdioxid ← IF1 Vielfalt und Angepasstheiten von Lebewesen: Bedeutung der Fotosynthese (⇄) ⍰ IF 7 Mensch und Gesundheit (Mittelstufe): Diabetes und Immunbiologie **Mikroskopieren (hier: Fertigpräparat Blut)** ← IF1 Vielfalt und Angepasstheiten von Lebewesen Blut ⍰ IF7 Mensch und Gesundheit (Mittelstufe): Immunbiologie *… zu Synergien* ↔ Anknüpfung an das Schulprogramm: soziales Lernen

JAHRGANGSSTUFE 6			
Unterrichtsvorhaben	**Inhaltsfelder** Inhaltliche Schwerpunkte	**Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung**	**Weitere Vereinbarungen**
UV 6.3: **Nahrung – Energie für den Körper**	**IF2:** **Mensch und Gesundheit** Bewegungssystem • Zusammenhang körperliche Aktivität-Nährstoffbedarf-Sauerstoffbedarf-Atemfrequenz-Herzschlagfrequenz	E4: Untersuchung und Experiment • Nachweisreaktionen E6: Modell und Realität • Modell als Mittel zur Erklärung B4: Stellungnahme und Reflexion • Bewertungen begründen K1: Dokumentation Protokoll	*…zur Schwerpunktsetzung* Ernährung in unterschiedlichen Kulturen **Untersuchung von Milch** **Untersuchungen der Nahrung, z. B. Nachweis von :** - Kohlenhydraten (Zuckernachweis durch Fehling-Probe) - Lipiden - Proteinen *…zur Vernetzung* IF7 Mensch und Gesundheit (Mittelstufe: Diabetes) MKR 4.1: **"Bau und Leistung des menschlichen Körpers" (Lernplakat)** **Kooperation mit dem Fach Sport, Datenerhebung dort** *…zur Vernetzung* UV 5.2: Knochenaufbau

JAHRGANGSSTUFE 6			
Unterrichtsvorhaben	**Inhaltsfelder** Inhaltliche Schwerpunkte	**Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung**	**Weitere Vereinbarungen**
Wie hängen Nahrungsaufnahme, Atmung und Bewegung zusammen?			UV 6.1: Bewegung - Energie wird genutzt *… zu Synergien* Sport (↹)
UV 6.4 **Pubertät – Erwachsen werden** *Wie verändern sich Jugendliche in der Pubertät?* *Welche Veränderungen erlebt ein Junge bei seiner Entwicklung zum Mann?* *Wie verändert sich der Körper bei der Entwicklung vom Jungen zum Mann?*	**IF 3:** **Sexualerziehung** • körperliche und seelische Veränderungen in der Pubertät • Bau und Funktion der Geschlechtsorgane • Körperpflege und Hygiene	den Sprachgebrauch im Bereich der Sexualität kritisch reflektieren und sich situationsangemessen, respektvoll und geschlechtersensibel ausdrücken (B2, B3) körperliche und psychische Veränderungen in der Pubertät erläutern (UF1, UF2) Bau und Funktion der menschlichen Geschlechtsorgane erläutern (UF1)	*…zur Schwerpunktsetzung* **Projekttag in Kooperation mit externem Partner**, dabei teilweise Arbeit in getrenntgeschlechtlichen Gruppen *…zur Vernetzung* Entwicklung UV 5.4: Keimung, Wachstum (↹)

JAHRGANGSSTUFE 6			
Unterrichtsvorhaben	**Inhaltsfelder** Inhaltliche Schwerpunkte	**Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung**	**Weitere Vereinbarungen**
Wie sind die Geschlechtsorgane des Mannes aufgebaut und wie funktionieren sie? *Welche Veränderungen erlebt ein Mädchen bei ihrer Entwicklung zur Frau?* *Wie verändert sich der Körper bei der Entwicklung vom Mädchen zur Frau?* *Wie sind die Geschlechtsorgane der Frau aufgebaut und wie funktionieren sie?* *Wie verläuft der Menstruationszyklus?* *Wie unterscheiden sich Spermien und Eizellen?* *Wie entsteht Akne und was kann man dagegen tun?* + zusätzlicher Projekttag		Eizelle und Spermium vergleichen [und den Vorgang der Befruchtung beschreiben] (UF1, UF2) den weiblichen Zyklus in Grundzügen erklären (UF1, UF4)	*… zu Synergien* Deutsch: Sprachbewusstsein Religion und Praktische Philosophie: psychische Veränderung/Erwachsenwerden, Geschlechterrollen, Nähe und Distanz Politik/Wirtschaft: Rollenbewusstsein (↹)

JAHRGANGSSTUFE 6			
Unterrichtsvorhaben	**Inhaltsfelder** Inhaltliche Schwerpunkte	**Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung**	**Weitere Vereinbarungen**
UV 6.5 **Fortpflanzung – Ein Mensch entsteht** *Wie beginnt menschliches Leben?* *Wie kommt es zur Befruchtung?* *Wie entwickelt sich der Embryo?* *Wie entwickelt sich ein Fetus?* *Warum darf eine schwangere Frau keinen Alkohol trinken, nicht rauchen usw.?* *Wie verläuft die Geburt?* *Frühgeburt - ab wann ist ein Baby überlebensfähig?* *Wie kann man eine Schwangerschaft verhindern?*	**IF3:** **Sexualerziehung** • Geschlechtsverkehr • Befruchtung • Schwangerschaft • Empfängnisverhütung	den Sprachgebrauch im Bereich der Sexualität kritisch reflektieren und sich situationsangemessen, respektvoll und geschlechtersensibel ausdrücken (B2, B3) [Eizelle und Spermium vergleichen und] den Vorgang der Befruchtung beschreiben (UF1, UF2) Schwangerschaft und Geburt beschreiben und Maßnahmen zur Vermeidung von Gesundheitsrisiken für Embryo und Fötus begründen (UF1, UF2, B3) anhand geeigneten Bildmaterials die Entwicklung eines Embryos bzw. Fötus beschreiben und das Wachstum mit der Vermehrung von Zellen erklären (E1, E2, E5, UF4) Methoden der Empfängnisverhütung für eine verantwortungsvolle Lebensplanung beschreiben (UF1) •	*…zur Vernetzung* Entwicklung ⍰ UV 5.4: Keimung, Wachstum, sexuelle Fortpflanzung, Vererbung ⍰ UV 5.3: Züchtung ⍰ UV 5.5: Blütenpflanzen (↹) *… zu Synergien* ⍰ Religion und Praktische Philosophie: Übernahme von Verantwortung (↹)

JAHRGANGSSTUFE 8			
Unterrichtsvorhaben	**Inhaltsfelder** Inhaltliche Schwerpunkte	**Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung**	**Weitere Vereinbarungen**
UV 8.1: **Erkunden eines Ökosystems** *Wie ist der Lebensraum strukturiert?* *Welche abiotischen Faktoren wirken in verschiedenen Teilbiotopen?* *Welche Arten finden sich in verschiedenen Teilbiotopen?* *Wie beeinflussen abiotische Faktoren das Vorkommen von Arten?* *Wie können Arten in ihrem Lebensraum geschützt werden?* ca. 12 Ustd.	**IF 4:** **Ökologie und Naturschutz** Merkmale eines Ökosystems • Erkundung eines heimischen Ökosystems, • charakteristische Arten und ihre jeweiligen Angepasstheiten an den Lebensraum • biotische Wechselwirkungen • Artenkenntnis Naturschutz und Nachhaltigkeit • Biotop- und Artenschutz	E2: Wahrnehmung und Beobachtung • Beschreiben von Ökosystemstruktur und Habitaten • Messen von abiotischen Faktoren E4: Untersuchung und Experiment • Planung der Untersuchung: Auswahl der zu messenden Faktoren, Festlegung der Datenerfassung, Auswahl der Messmethoden	*…zur Schwerpunktsetzung* Exkursion oder Unterrichtsgang **Schulgarten: Lebensraum Trockenmauer** Angepasstheiten: Fokus auf **zwei** abiotische Faktoren und biotischen Faktor Konkurrenz Biotopschutz: Betrachtung einer Leitart *…zur Vernetzung* ← IF 1 Vielfalt und Angepasstheiten von Lebewesen → IF 5 Evolution

JAHRGANGSSTUFE 8			
Unterrichtsvorhaben	**Inhaltsfelder** Inhaltliche Schwerpunkte	**Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung**	**Weitere Vereinbarungen**
UV 8.2: **Pilze und ihre Rolle im Ökosystem** *Wie unterscheiden sich Pilze von Pflanzen und Tieren?* *Wo kommen Pilze im Ökosystem vor und in welcher Beziehung stehen sie zu anderen Lebewesen?* ca. 4 Ustd.	**IF 4:** **Ökologie und Naturschutz** Merkmale eines Ökosystems • Erkundung eines heimischen Ökosystems • Einfluss der Jahreszeiten • charakteristische Arten und ihre Angepasstheiten an den Lebensraum • biotische Wechselwirkungen • ökologische Bedeutung von Pilzen und ausgewählten Wirbellosen • Artenkenntnis	UF3: Ordnung und Systematisierung • Vergleich Pilz – Tier – Pflanze • verschiedene biotische Beziehungen	*…zur Schwerpunktsetzung* biotische Wechselwirkungen: Parasitismus, Symbiose und saprobiontische Lebensweise Bau der Pilze: Kontrast zu Pflanzen und Tieren Artenkenntnis: Fokussierung auf wenige, häufige Arten *…zur Vernetzung* ← UV 5.1: Bau der Pflanzenzelle (↵) → UV 8.3, UV 8.5 Stoffkreisläufe, Destruenten
UV 8.3: **Bodenlebewesen und ihre Rolle im Ökosystem** *Welche Wirbellosen finden wir im Falllaub?* *Welche ökologische Bedeutung haben Wirbellose im Waldboden?* ca. 4 Ustd.	**IF 4:** **Ökologie und Naturschutz** Merkmale eines Ökosystems • charakteristische Arten und ihre Angepasstheiten an den Lebensraum, • ausgewählte Wirbellosen-Taxa • ökologische Bedeutung von Pilzen und ausgewählten Wirbellosen • Artenkenntnis	UF3: Ordnung und Systematisierung • Überblick über in der Streu lebende Taxa	*…zur Schwerpunktsetzung* **Laubstreu-Untersuchung** *…zur Vernetzung* ← UV 8.2 Pilze als Destruenten (↵) → UV 8.5 Stoffkreisläufe: Destruenten (↵)

JAHRGANGSSTUFE 8			
Unterrichtsvorhaben	**Inhaltsfelder** Inhaltliche Schwerpunkte	**Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung**	**Weitere Vereinbarungen**
UV 8.4: **Ökologie im Labor** *Wie lässt sich Angepasstheit unter Laborbedingungen untersuchen?* ca. 4 Ustd.	**IF 4:** **Ökologie und Naturschutz** Merkmale eines Ökosystems • Erkundung eines heimischen Ökosystems • charakteristische Arten und ihre Angepasstheiten an den Lebensraum	E2: Wahrnehmen, Beobachten • (Mikroskopie) Untersuchung Pflanzenzelle E3: Vermutung und Hypothese • begründete Vermutungen zur Blattstruktur und zur Habitat-präferenz E4: Untersuchung und Experiment • Wiederholung des Umgangs mit dem Mikroskop • Faktorenkontrolle bei Über-prüfung der Habitatpräferenz	**Assel-Werkstatt** *…zur Vernetzung* ← UV 5.1 Einführung in das Mikroskopieren ← UV 10.4: mögliche evolutive Erklärung von Angepasstheiten (⇄) ← UV 8.1: Angepasstheiten
UV 8.5: **Energiefluss und Stoffkreisläufe im Ökosystem** *Wie lässt sich zeigen, dass Pflanzen energiereiche Stoffe aufbauen können?* *Welche Bedeutung hat die Fotosynthese für Pflanzen und Tiere?* ca. 8 Ustd.	**IF 4:** **Ökologie und Naturschutz** Energiefluss und Stoffkreisläufe • Grundprinzip der Foto-synthese und des Kohlenstoffkreislaufs • Nahrungsbeziehungen und Nahrungsnetze • Energieentwertung	E6: Modell und Realität • Vereinfachung in Schemata • kritische Reflexion E5: Auswertung und Schlussfolgerung E7: Naturwissenschaftliches Denken und Arbeiten • Nutzung von Schemata und Experimenten	*…zur Schwerpunktsetzung* **Kohlenstoffkreislauf** Historische Experimente zu Fotosynthese *…zur Vernetzung* ← UV 5.4: Bedeutung der Fotosynthese (⇄) *… zu Synergien* → Physik: Energieum-*w*andlungsketten (↹) ← Chemie: Energieumwandlung bei chemischen Reaktionen (↹)

JAHRGANGSSTUFE 8			
Unterrichtsvorhaben	**Inhaltsfelder** Inhaltliche Schwerpunkte	**Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung**	**Weitere Vereinbarungen**
			Kohlenstoffkreislauf → Chemie UV 10.6
UV 8.6: **Biodiversität und Naturschutz** *Wie entwickelt sich ein Lebensraum ohne menschlichen Einfluss?* *Wieso ist der Schutz von Biodiversität so wichtig?* *Wie muss eine Landschaft strukturiert sein, damit Insektenvielfalt möglich ist?* ca. 9 Ustd.	**IF 4:** **Ökologie und Naturschutz** Naturschutz und Nachhaltigkeit • Veränderungen von Ökosystemen durch Eingriffe des Menschen • Biotop- und Artenschutz	B1: Fakten- und Situationsanalyse • Vielfalt der Einflussfaktoren auf das Insektensterben B2: Bewertungskriterien und Handlungsoptionen • individuelle, gesellschaftliche und politische Handlungsmöglichkeiten	*…zur Schwerpunktsetzung* Sukzession am Beispiel der Entwicklung einer Brache **Sukzession im Schulgarten** **Untersuchungen zur Pflasterritzenvegetation** Begründung des Naturschutzes konkrete Beispiele für Handlungsoptionen mit lokalem Bezug Nutzung des Biotopkatasters (MKR 2.2: Informationsauswertung) *…zur Vernetzung* ← UV 8.1: Zusammenhang von Biotop- und Artenschutz (⇄)

JAHRGANGSSTUFE 8			
Unterrichtsvorhaben	**Inhaltsfelder** Inhaltliche Schwerpunkte	**Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung**	**Weitere Vereinbarungen**
UV 8.7: Grippe oder Erkältung? *Was ist der Unterschied zwischen einer Grippe und einer Erkältung?* *Wie vermehren sich Bakterien und Viren?* *Wie reagiert der Körper auf Infektionen?*	**IF7: Mensch und Gesundheit** Immunbiologie • Virale und bakterielle Infektionskrankheiten • Bau der Bakterienzelle • Aufbau von Viren • Unspezifische und spezifische Immunantwort	UF1: Wiedergabe und Erläuterung • Wissen strukturiert darstellen UF2: Auswahl und Anwenden • Biologisches Fachwissen anwenden E1: Probleme und Fragestellungen • Probleme erkennen, Fragen formulieren E5: Auswertung und Schlussfolgerung • Messdaten auswerten	*…zur Schwerpunktsetzung* • **Zeichnung einer Wachstumskurve bei Bakterienzellen** • **Pfeildiagramm zur Immunantwort** *…zur Vernetzung* → Mitose in IF6 Genetik (⇄) …zu Synergien Exponentielles Wachstum → Mathematik (⇆)
UV 8.8: Bekämpfung von Antigenen *Was haben Allergien mit der Immunantwort gemeinsam?* *Sollte man sich impfen lassen?* *Wieso sollte der Einsatz von Antibiotika gering gehalten werden?*	**IF7: Mensch und Gesundheit** Immunbiologie • Allergien • Impfungen • Einsatz von Antibiotika • Organtransplantation	UF2: Auswahl und Anwendung • Biologisches Fachwissen anwenden UF3: Ordnung und Systematisierung • Sachverhalte systematisieren E2: Wahrnehmung und Beobachtung • Komplexe Strukturen vergleichen B1-B4: Bewerten • Informationen beschaffen, auswerten und komplexe Sachverhalte bewerten	*…zur Schwerpunktsetzung* **Podiumsdiskussion zu einer Impfpflicht**

JAHRGANGSSTUFE 8			
Unterrichtsvorhaben	**Inhaltsfelder** Inhaltliche Schwerpunkte	**Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung**	**Weitere Vereinbarungen**
		K4: Argumentation • Schlüssig argumentieren, respektvoller Umgang mit anderen Sichtweisen	
UV 8.9: Nicht zu viel und nicht zu wenig – Zucker im Blut *Wie wird der Blutzuckerspiegel reguliert?* *Wie kann das Diabetes Risiko vermindert werden?*	**IF7: Mensch und Gesundheit** Hormonelle Regulation • Hormonelle Blutzuckerregulation • Diabetes	UF1: Wiedergabe und Erläuterung • Biologisches Wissen darstellen UF4: Übertragung und Vernetzung • Konzepte vernetzen E6: Modell und Realität • Modelle zur Erklärung anwenden B2: Bewertungskriterien und Handlungsoptionen • Bewertungskriterien festlegen und Handlungsoptionen entwickeln	*…zur Schwerpunktsetzung* **Einführung Hormone (allgemein)** *…zur Vernetzung* → Nährstoffe in IF2 Mensch und Gesundheit (↵)
UV 8.10: Sexualität des Menschen *Wie wird der weibliche Zyklus gesteuert?* *Welche Verhütungsmittel sind in welchen Situationen sinnvoll?* *Welche Positionen gibt es zum Schwangerschaftsabbruch?*	**IF8: Sexualerziehung** • Hormonelle Steuerung des Zyklus • Verhütung • Schwangerschaftsabbruch • Umgang mit der eigenen Sexualität	UF1: Wiedergabe und Erläuterung • Biologisches Wissen darstellen UF2: Auswahl und Anwendung • Biologisches Fachwissen anwenden B1-B4: Bewerten • Informationen beschaffen, auswerten und komplexe Sachverhalte bewerten	Workshop durch Kooperations-partner „Wir - Walk in Ruhr“ *…zur Vernetzung* → Der weibliche Zyklus in IF3 Sexualerziehung (↵) → Hormone in IF7 Mensch und Gesundheit (↵)

JAHRGANGSSTUFE 10			
Unterrichtsvorhaben	**Inhaltsfelder** Inhaltliche Schwerpunkte	**Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung** Die Schülerinnen und Schüler können…	**Weitere Vereinbarungen**
UV 10.1 Die Erbinformation - eine Bauanleitung für Lebewesen ca. 10 Ustd. *Woraus besteht die Erbinformation und wie entstehen Merkmale?* DNA • Proteinbiosynthese *Wo befindet sich die DNA in der Zelle und wie ist sie organisiert?* Chromosomen - Doppel-Chromosom - Einzel-Chromosom artspezifischer Chromosomensatz	**IF6: Genetik** Cytogenetik: • DNA, Chromosomen, Zellzyklus, Mitose und Zellteilung, Meiose und Befruchtung • Karyogramm, artspezifischer Chromosomensatz des Menschen, Genommutation • Pränataldiagnostik	E6: Modell und Realität • Modell zur Erklärung und zur Vorhersage • kritische Reflexion E7: Naturwissenschaftliches Denken und Arbeiten • Bedeutung und Weiterentwicklung biologischer Erkenntnisse K1: Dokumentation • fachtypische Darstellungsformen (z.B. Karyogramm)	*…zur Schwerpunktsetzung* • Vereinfachte, modellhafte Darstellung der Proteinbiosynthese zur Erklärung der Merkmalsausbildung; deutliche Abgrenzung zur thematischen Komplexität im Oberstufenunterricht • Sachstruktur (DNA – Proteinbiosynthese – Genorte auf Chromosomen – Karyogramm – Mitose) beachten, um KKE „mithilfe von Chromosomenmodellen eine Vorhersage über den grundlegenden Ablauf der Mitose treffen“ ansteuern zu können. • Mitose: Fokussierung auf Funktion, grundsätzlichen Ablauf und Ergebnisse *… zur Vernetzung:* • UV 10.1 (↵) Blutgruppenvererbung

JAHRGANGSSTUFE 10			
Unterrichtsvorhaben	**Inhaltsfelder** Inhaltliche Schwerpunkte	**Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung** Die Schülerinnen und Schüler können…	**Weitere Vereinbarungen**
des Menschen - Autosomen - Gonosomen Karyogramm *Welcher grundlegende Mechanismus führt zur Bildung von Tochterzellen, die bezüglich ihres genetischen Materials identisch sind?* Mitose und Zellteilung Zellzyklus			• UV 10.1 (↻) Schlüssel-Schloss-Modell, Proteine • Kein Leben ohne Zelle (↻) 11.1 UV 1 • Kein Leben ohne Zelle II (↻) 11.1 UV 2 • Genetik - Proteinbiosynthese (↻) Lk und Gk 12.1 UV 1 • Genetik - Proteinbiosynthese (↻) Lk und Gk 12.1 UV 1 *… zu Synergien* einfache Teilchenvorstellung ↹ Physik UV 6.1 ↹ Chemie UV 7.1
UV 10.2 Gesetzmäßigkeiten der Vererbung ca. 12 Ustd. *Nach welchem grundlegenden*	**IF6: Genetik** Regeln der Vererbung: • Gen- und Allelbegriff • Familienstammbäume	UF2 Auswahl und Anwendung UF4 Übertragung und Vernetzung • Systemebenenwechsel E5 Auswertung und Schlussfolgerung	*…zur Schwerpunktsetzung* Meiose: Fokussierung auf Funktion, grundsätzlichen Ablauf und Ergebnisse Erbgutveränderung: Fokussierung auf zytologisch sichtbare Veränderungen (numerische

JAHRGANGSSTUFE 10			
Unterrichtsvorhaben	**Inhaltsfelder** Inhaltliche Schwerpunkte	**Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung** Die Schülerinnen und Schüler können…	**Weitere Vereinbarungen**
Mechanismus erfolgt die Vererbung bei der sexuellen Fortpflanzung? Meiose und Befruchtung *Welche Ursache und welche Folgen hat eine abweichende Chromosomenzahl?* Genommutation Karyogramm Pränataldiagnostik *Welche Vererbungsregeln lassen sich aus den Erkenntnissen zur sexuellen Fortpflanzung ableiten?*		• Analyse von fachtypischen Darstellungen B1 Fakten- und Situationsanalyse • relevante Sachverhalte identifizieren • Informationsbeschaffung B2 Bewertungskriterien und Handlungsoptionen B3 Abwägung und Entscheidung • nach Abschätzung der Folgen Handlungsoption auswählen	Chromosomenaberrationen durch Meiosefehler) am Beispiel Trisomie 21 *… zur Vernetzung:* UV 10.4 (↬) Evolution UV 8.10 (↬) Fruchtbarkeit und Familienplanung UV 10.1 *(↬)* Immunbiologie, Blutgruppenvererbung • Genetik - Meiose und Rekombination (↬) Lk und Gk 12.1 UV 3 • Genetik - Analyse von Familienstammbäumen (↬) Lk und Gk 12.2 UV 4

JAHRGANGSSTUFE 10			
Unterrichtsvorhaben	**Inhaltsfelder** Inhaltliche Schwerpunkte	**Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung** Die Schülerinnen und Schüler können…	**Weitere Vereinbarungen**
Gen- und Allelbegriff Familienstammbäume			
UV 10.3 „Neurobiologie - Signale senden, empfangen und verarbeiten“ ca. 8 Ustd. *Wie steuert das Nervensystem das Zusammenwirken von Sinnesorgan und Effektor?* Reiz-Reaktions- Schema •bewusste Reaktion •Reflexe Einfache Modellvorstellungen zu Neuron und Synapse	**Inhaltsfeld 7: Mensch und Gesundheit** Neurobiologie: • Reiz-Reaktions-Schema • Einfache Modellvorstellungen zu Neuron und Synapse • Auswirkungen von Drogenkonsum • Reaktionen des Körpers auf Stress	UF3 Ordnung und Systematisierung • zentrale biologische Konzepte E6 Modell und Realität • Erklärung von Zusammenhängen • kritische Reflexion K3 Präsentation • fachtypische Visualisierung B1 Fakten- und Situationsanalyse • Sachverhalte und Zusammenhänge identifizieren	*…zur Schwerpunktsetzung* didaktische Reduktion: Erregung = elektrisches Signal, Analogie Neuron-Stromkabel Bei einer Unterrichtszeit von 8 Stunden: Kombination der inhaltlichen Schwerpunkte „Stress und Drogenkonsum“ zu einem alltagsnahen Kontext (z.B. Schulstress und Nikotinkonsum) *… zur Vernetzung:* (⇄) UV 8.7 Schlüssel-Schloss-Modell (Synapse) (⇄) UV 8.7 Immunbiologie (Stress) (⇄) UV 8.8 Hormone (Stress) • Neurobiologie - Aufbau und Funktion von Neuronen;

JAHRGANGSSTUFE 10			
Unterrichtsvorhaben	**Inhaltsfelder** Inhaltliche Schwerpunkte	**Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung** Die Schülerinnen und Schüler können…	**Weitere Vereinbarungen**
Welche Auswirkungen des Drogenkonsums lassen sich mit neuronalen Vorgängen erklären? Auswirkungen von Drogenkonsum *Wie entstehen körperliche Stresssymptome?* Reaktionen des Körpers auf Stress			Neuronale Informationsverarbeitung und Grundlagen der Wahrnehmung (⇄) Lk und Gk 13.1 UV 1

JAHRGANGSSTUFE 10			
Unterrichtsvorhaben	**Inhaltsfelder** Inhaltliche Schwerpunkte	**Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung**	**Weitere Vereinbarungen**
UV 10.4: ***Wer war Charles Darwin?*** ***Wie lassen sich die Angepasstheiten von Arten an die Umwelt erklären?***	**IF 5 Evolution** ***Mechanismen der Evolution*** • CHARLES DARWIN UND ANDERE Fortpflanzungserfolg, biologischer Artbegriff, Variabilität, natürliche Selektion, künstliche Selektion	K4 (Argumentation): Die Schülerinnen und Schüler können auf der Grundlage biologischer Erkenntnisse und naturwissenschaftlicher Denkweisen faktenbasiert, rational und schlüssig argumentieren sowie zu Beiträgen anderer respektvolle, konstruktiv-kritische Rückmeldungen geben. die wesentlichen Gedanken der Darwin'schen Evolutionstheorie zusammenfassend darstellen (UF1, UF2, UF3). den biologischen Artbegriff anwenden (UF2). Angepasstheit vor dem Hintergrund der Selektionstheorie und der Vererbung von Merkmalen erklären (UF2, UF4). Artenwandel durch natürliche Selektion mit Artenwandel durch Züchtung vergleichen (UF3). die Eignung von Züchtung als Analogmodell für den Artenwandel durch natürliche Selektion beurteilen (E6).	Simulationsspiel zur Selektion **Erarbeitung der wesentlichen Elemente der Evolutionstheorie von CHARLES DARWIN mittels Text oder Film**

JAHRGANGSSTUFE 10			
Unterrichtsvorhaben	**Inhaltsfelder** Inhaltliche Schwerpunkte	**Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung**	**Weitere Vereinbarungen**
		den Zusammenhang zwischen der Angepasstheit von Lebewesen an einen Lebensraum und ihrem Fortpflanzungserfolg an einem gegenwärtig beobachtbaren Beispiel erklären (E1, E2, E5, UF2).	
UV 10.5: **Wie hat sich das Leben auf der Erde entwickelt?**	**IF 5 Evolution** **Der Stammbaum des Lebens** zeitliche Dimension der Erdzeitalter, Leitfossilien, natürliches System der Lebewesen Evolution der Landwirbeltiere	 den möglichen Zusammenhang zwischen abgestufter Ähnlichkeit von Lebewesen und ihrer Verwandtschaft erklären (UF3, UF4). anhand von anatomischen Merkmalen Hypothesen zur stammesgeschichtlichen Verwandtschaft ausgewählter Wirbeltiere rekonstruieren und begründen (E2, E5, K1).	 Aufzeigen der Problematik bei der Erstellung von Stammbäumen in Bezug auf nicht bekannte „gemeinsame letzte Vorfahren“ → morphologische/anatomische Ähnlichkeiten als Möglichkeit der Rekonstruktion Schülerinnen und Schüler ordnen verschiedene bekannte Säugetierarten in Ähnlichkeitsgruppen: z.B. Wolf, Spitzmaus, Igel, Hase, Kaninchen,

JAHRGANGSSTUFE 10			
Unterrichtsvorhaben	**Inhaltsfelder** Inhaltliche Schwerpunkte	**Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung**	**Weitere Vereinbarungen**
		Fossilfunde auswerten und ihre Bedeutung für die Evolutionsforschung erklären (E2, E5, UF2).	Hausmaus, Fuchs, Mensch, Schimpanse Beschreibung eines Archaeopteryx (Abbildung Schulbuch oder Replik eines Fossilfundes) Einordnung in den erstellten Wirbeltierstammbaum als Mosaikform zwischen Reptilien und Vögeln
UV 10.6: **Wie entstand im Laufe der Evolution der Mensch?**	**IF 5** ***Evolution*** ***Evolution des Menschen*** Merkmalsänderungen im Verlauf der Hominidenevolution	eine Stammbaumhypothese zur Evolution des Menschen anhand ausgewählter Fossilfunde rekonstruieren und begründen (E2, E5, K1). die naturwissenschaftliche Position der Evolutionstheorie von nichtnaturwissenschaftlichen Vorstellungen zur Entwicklung von Lebewesen abgrenzen (B1, B2, B4, E7, K4).	Kurzer tabellarischer Vergleich der rezenten Arten Mensch und Schimpanse Festhalten der Gemeinsamkeiten sowie der Unterschiede z. B. in Bezug auf das Gehirnvolumen und den aufrechten Gang *Der Alltagsvorstellung „Der Mensch stammt vom Affen ab“ wird durch Perspektivenwechsel begegnet.* Vergleich der Schädelformen verschiedener Vorfahren des Menschen unter Rückgriff auf UV 8.5 (→ Sammlung ergänzt mit Abbildungen [1]) Aufstellen eines hypothetischen Stammbaums anhand der Kriterien Gehirnvolumen / Alter / Fundort

2.1.2. Curricula Sekundarstufe II

Jahrgangsstufe EF

UV Z1: Aufbau und Funktion der Zelle **Inhaltsfeld 1: Zellbiologie** Zeitbedarf: ca. 24 Unterrichtsstunden à 45 Minuten	**Fachschaftsinterne Absprachen** • Lichtmikroskopie, Präparation und wissenschaftliche Zeichnungen werden praktisch durchgeführt
Inhaltliche Schwerpunkte: Aufbau der Zelle, Fachliche Verfahren: Mikroskopie **Schwerpunkte der Kompetenzbereiche:** • Zusammenhänge in lebenden Systemen betrachten (S) • Fachspezifische Modelle und Verfahren charakterisieren, auswählen und zur Untersuchung von Sachverhalten nutzen (E) • Informationen erschließen (K) • Informationen aufbereiten (K)	**Beiträge zu den Basiskonzepten:** Struktur und Funktion: • Kompartimentierung der eukaryotischen Zelle Individuelle und evolutive Entwicklung: • Zelldifferenzierung bei der Bildung von Geweben

Inhaltliche Aspekte	**Konkretisierte Kompetenzerwartungen** Schüler:innen…	**Sequenzierung: Leitfrage (z.B.)**
• Mikroskopie • prokaryotische Zelle • eukaryotische Zelle	• vergleichen den Aufbau von prokaryotischen und eukaryotischen Zellen (S1, S2, K1, K2, K9). • begründen den Einsatz unterschiedlicher mikroskopischer Techniken für verschiedene Anwendungsgebiete (S2, E2, E9, E16, K6).	***Welche Strukturen können bei prokaryotischen und eukaryotischen Zellen mithilfe verschiedener mikroskopischer Techniken sichtbar gemacht werden?*** (ca. 6 Ustd.)

• eukaryotische Zelle: Zusammenwirken von Zellbestandteilen, Kompartimentierung, Endosymbiontentheorie	• erklären Bau und Zusammenwirken der Zellbestandteile eukaryotischer Zellen und erläutern die Bedeutung der Kompartimentierung (S2, S5, K5, K10). • erläutern theoriegeleitet den prokaryotischen Ursprung von Mitochondrien und Chloroplasten (E9, K7).	***Wie ermöglicht das Zusammenwirken der einzelnen Zellbestandteile die Lebensvorgänge in einer Zelle? (ca. 6 Ustd.)*** ***Welche Erkenntnisse über den Bau von Mitochondrien und Chloroplasten stützen die Endosymbiontentheorie? (ca. 2 Ustd.)***
• Vielzeller: Zelldifferenzierung und Arbeitsteilung • Mikroskopie	• analysieren differenzierte Zelltypen mithilfe mikroskopischer Verfahren (S5, E7, E8, E13, K10).	***Welche morphologischen Angepasstheiten weisen verschiedene Zelltypen von Pflanzen und Tieren in Bezug auf ihre Funktionen auf? (ca. 6 Ustd.)***
	• vergleichen einzellige und vielzellige Lebewesen und erläutern die jeweiligen Vorteile ihrer Organisationsform (S3, S6, E9, K7, K8).	***Welche Vorteile haben einzellige und vielzellige Organisationsformen? (ca. 4 Ustd.)***

UV Z2: Biomembranen **Inhaltsfeld 1: Zellbiologie** Zeitbedarf: ca. 22 Unterrichtsstunden à 45 Minuten	**Fachschaftsinterne Absprachen** • ggf. Experimente zu den biochemischen Eigenschaften der Stoffgruppen • Experimente zu Diffusion und Osmose
Inhaltliche Schwerpunkte: Biochemie der Zelle, Fachliche Verfahren: Untersuchung von osmotischen Vorgängen **Schwerpunkte der Kompetenzbereiche:** • Zusammenhänge in lebenden Systemen betrachten (S) • Fachspezifische Modelle und Verfahren charakterisieren, auswählen und zur Untersuchung von Sachverhalten nutzen (E) • Erkenntnisprozesse und Ergebnisse interpretieren und reflektieren (E) • Merkmale wissenschaftlicher Aussagen und Methoden charakterisieren und reflektieren (E)	**Beiträge zu den Basiskonzepten:** Information und Kommunikation: • Prinzip der Signaltransduktion an Zellmembranen Steuerung und Regelung: • Prinzip der Homöostase bei der Osmoregulation

Inhaltliche Aspekte	**Konkretisierte Kompetenzerwartungen** Schüler:innen…	**Sequenzierung: Leitfrage (z.B.)**
• Stoffgruppen: Kohlenhydrate, Lipide, Proteine	• erläutern die Funktionen von Biomembranen anhand ihrer stofflichen Zusammensetzung und räumlichen Organisation (S2, S5–7, K6).	***Wie hängen Strukturen und Eigenschaften der Moleküle des Lebens zusammen?*** *(ca. 5 Ustd.)*
• Biomembranen: Transport, Prinzip der Signaltransduktion, Zell-Zell-Erkennung • physiologische Anpassungen: Homöostase • Untersuchung von osmotischen Vorgängen	• stellen den Erkenntniszuwachs zum Aufbau von Biomembranen durch technischen Fortschritt und Modellierungen an Beispielen dar (E12, E15–17).	***Wie erfolgte die Aufklärung der Struktur von Biomembranen und welche Erkenntnisse führten zur Weiterentwicklung der jeweiligen Modelle?*** (ca. 6 Ustd.)

	• erklären experimentelle Befunde zu Diffusion und Osmose mithilfe von Modellvorstellungen (E4, E8, E10–14). • erläutern die Funktionen von Biomembranen anhand ihrer stofflichen Zusammensetzung und räumlichen Organisation (S2, S5–7, K6). • erklären die Bedeutung der Homöostase des osmotischen Werts für zelluläre Funktionen und leiten mögliche Auswirkungen auf den Organismus ab (S4, S6, S7, K6, K10).	***Wie können Zellmembranen einerseits die Zelle nach außen abgrenzen und andererseits doch durchlässig für Stoffe sein?*** (ca. 8 Ustd.)
	• erläutern die Funktionen von Biomembranen anhand ihrer stofflichen Zusammensetzung und räumlichen Organisation (S2, S5–7, K6).	***Wie können extrazelluläre Botenstoffe, wie zum Beispiel Hormone, eine Reaktion in der Zelle auslösen?*** (ca. 2 Ustd.)
		Welche Strukturen sind für die Zell-Zell-Erkennung in einem Organismus verantwortlich? (ca. 1 Ustd.)

UV Z3: Mitose, Zellzyklus und Meiose **Inhaltsfeld 1: Zellbiologie** Zeitbedarf: ca. 22 Unterrichtsstunden à 45 Minuten	**Fachschaftsinterne Absprachen** • ggf. Mikroskopie von Wurzelspitzen (*Allium cepa*)
Inhaltliche Schwerpunkte: Genetik der Zelle, Fachliche Verfahren: Analyse von Familienstammbäumen **Schwerpunkte der Kompetenzbereiche:** • Informationen austauschen und wissenschaftlich diskutieren (K) • Sachverhalte und Informationen multiperspektivisch beurteilen (B) • Kriteriengeleitet Meinungen bilden und Entscheidungen treffen (B) • Entscheidungsprozesse und Folgen reflektieren (B)	**Ausgewählte Beiträge zu den Basiskonzepten:** Stoff- und Energieumwandlung: • Energetischer Zusammenhang zwischen auf- und abbauendem Stoffwechsel

Inhaltliche Aspekte	**Konkretisierte Kompetenzerwartungen** Schüler:innen…	**Sequenzierung: Leitfrage (z.B.)**
• Mitose: Chromosomen, Cytoskelett • Zellzyklus: Regulation	• erklären die Bedeutung der Regulation des Zellzyklus für Wachstum und Entwicklung (S1, S6, E2, K3).	***Wie verläuft eine kontrollierte Vermehrung von Körperzellen?*** *(ca. 6 Ustd.)*
	• begründen die medizinische Anwendung von Zellwachstumshemmern (Zytostatika) und nehmen zu den damit verbundenen Risiken Stellung (S3, K13, B2, B6–9).	***Wie kann unkontrolliertes Zellwachstum gehemmt werden und welche Risiken sind mit der Behandlung verbunden?*** *(ca. 2 Ustd.)*
	• diskutieren kontroverse Positionen zum Einsatz von embryonalen Stammzellen (K1-4, B1–6, B10–12).	***Welche Ziele verfolgt die Forschung mit embryonalen Stammzellen und wie wird diese Forschung ethisch bewertet?*** *(ca. 4 Ustd.)*

• Karyogramm: Genommutationen, Chromosomen-mutationen	• erläutern Ursachen und Auswirkungen von Chromosomen- und Genommutationen (S1, S4, S6, E11, K8, K14).	***Nach welchem Mechanismus erfolgt die Keimzellbildung und welche Mutationen können dabei auftreten?*** *(ca. 6 Ustd.)*
• Meiose • Rekombination • Analyse von Familienstammbäumen	• wenden Gesetzmäßigkeiten der Vererbung auf Basis der Meiose bei der Analyse von Familienstammbäumen an (S6, E1–3, E11, K9, K13).	***Inwiefern lassen sich Aussagen zur Vererbung genetischer Erkrankungen aus Familienstammbäumen ableiten?*** *(ca. 4 Ustd.)*

UV Z4: Energie, Stoffwechsel und Enzyme **Inhaltsfeld 1: Zellbiologie** Zeitbedarf: ca. 24 Unterrichtsstunden à 45 Minuten	**Fachschaftsinterne Absprachen**
Inhaltliche Schwerpunkte: Physiologie der Zelle, Fachliche Verfahren: Untersuchung von Enzymaktivitäten **Schwerpunkte der Kompetenzbereiche:** • Erkenntnisprozesse und Ergebnisse interpretieren und reflektieren (E) • Informationen aufbereiten (K)	**Ausgewählte Beiträge zu den Basiskonzepten:** Stoff- und Energieumwandlung: • Energetischer Zusammenhang zwischen auf- und abbauendem Stoffwechsel

Inhaltliche Aspekte	**Konkretisierte Kompetenzerwartungen** Schüler:innen…	**Sequenzierung: Leitfrage (z.B.)**
• Anabolismus und Katabolismus • Energieumwandlung: ATP-ADP-System	• beschreiben die Bedeutung des ATP-ADP-Systems bei auf- und abbauenden Stoffwechselprozessen (S5, S6).	***Welcher Zusammenhang besteht zwischen aufbauendem und abbauendem Stoffwechsel in einer Zelle stofflich und energetisch?*** *(ca. 12 Ustd.)*
• Energieumwandlung: Redoxreaktionen		
• Enzyme: Kinetik	• erklären die Regulation der Enzymaktivität mithilfe von Modellen (E5, E12, K8, K9).	***Wie können in der Zelle biochemische Reaktionen reguliert ablaufen?*** *(ca. 12 Ustd.)*
• Untersuchung von Enzymaktivitäten	• entwickeln Hypothesen zur Abhängigkeit der Enzymaktivität von verschiedenen Faktoren und überprüfen diese mit experimentellen Daten (E2, E3, E6, E9, E11, E14). • beschreiben und interpretieren Diagramme zu enzymatischen Reaktionen (E9, K6, K8, K11).	
• Enzyme: Regulation	• erklären die Regulation der Enzym-aktivität mithilfe von Modellen (E5, E12, K8, K9).	

Jahrgangsstufe Q1/Q2

UV GK/LK-N1: Erregungsentstehung und Erregungsleitung an einem Neuron **Nur LK = farbig hinterlegt** **Inhaltsfeld 2: Neurobiologie** Zeitbedarf: ca. 18 Unterrichtstunden à 45 Minuten	**Fachschaftsinterne Absprachen**
Inhaltliche Schwerpunkte: Grundlagen der Informationsverarbeitung, Fachliche Verfahren: Potenzialmessungen, neurophysiologische Verfahren **Schwerpunkte der Kompetenzbereiche:** • Zusammenhänge in lebenden Systemen betrachten (S) • Erkenntnisprozesse und Ergebnisse interpretieren und reflektieren (E) • Sachverhalte und Informationen multiperspektivisch beurteilen (B) • Informationen aufbereiten (K) • Kriteriengeleitet Meinungen bilden und Entscheidungen treffen (B)	**Beiträge zu den Basiskonzepten:** Struktur und Funktion: • Schlüssel-Schloss-Prinzip bei Transmitter und Rezeptorprotein Stoff- und Energieumwandlung: • Energiebedarf des neuronalen Systems Steuerung und Regelung: • Positive Rückkopplung bei der Entstehung von Aktionspotenzialen Individuelle und evolutive Entwicklung: • Zelldifferenzierung am Beispiel der Myelinisierung von Axonen bei Wirbeltieren Information und Kommunikation: • Codierung und Decodierung von Information an Synapsen

• Inhaltliche Aspekte	Konkretisierte Kompetenzerwartungen Schülerinnen und Schüler…	*Sequenzierung: Leitfragen*
• Bau und Funktionen von Nervenzellen: Ruhepotenzial	• erläutern am Beispiel von Neuronen den Zusammenhang zwischen Struktur und Funktion (S3, E12). • entwickeln theoriegeleitet Hypothesen zur Aufrechterhaltung und Beeinflussung des Ruhepotenzials (S4, E3).	***Wie ermöglicht die Struktur eines Neurons die Aufnahme und Weitergabe von Informationen?*** (ca. 12 Ustd.)
• Bau und Funktionen von Nervenzellen: Aktionspotenzial • neurophysiologische Verfahren, Potenzialmessungen	• erklären Messwerte von Potenzialänderungen an Axon und Synapse mithilfe der zugrundeliegenden molekularen Vorgänge und stellen die Anwendung eines zugehörigen neurophysiologischen Verfahrens dar (S3, E14).	
• Bau und Funktionen von Nervenzellen: Erregungsleitung	• vergleichen kriteriengeleitet kontinuierliche und saltatorische Erregungsleitung und wenden die ermittelten Unterschiede auf neurobiologische Fragestellungen an (S6, E1–3).	
• Störungen des neuronalen Systems	• analysieren die Folgen einer neuronalen Störung aus individueller und gesellschaftlicher Perspektive (S3, K1–4, B2, B6).	***Wie kann eine Störung des neuronalen Systems die Informationsweitergabe beeinflussen?*** (ca. 2 Ustd.)
• Bau und Funktionen von Nervenzellen: primäre und sekundäre Sinneszelle, Rezeptorpotenzial	• erläutern das Prinzip der Signaltransduktion bei primären und sekundären Sinneszellen (S2, K6, K10).	***Wie werden Reize aufgenommen und zu Signalen umgewandelt?*** (ca. 4 Ustd.)

• Inhaltliche Aspekte	Konkretisierte Kompetenzerwartungen Schülerinnen und Schüler…	*Sequenzierung: Leitfragen*
• Synapse: Funktion der erregenden chemischen Synapse, neuromuskuläre Synapse • Verrechnung: Funktion einer hemmenden Synapse, räumliche und zeitliche Summation • Stoffeinwirkung an Synapsen	• erklären die Erregungsübertragung an einer Synapse und erläutern die Auswirkungen exogener Substanzen (S1, S6, E12, K9, B1, B6). • erklären Messwerte von Potenzialänderungen an Axon und Synapse mithilfe der zugrundeliegenden molekularen Vorgänge und stellen die Anwendung eines zugehörigen neurophysiologischen Verfahrens dar (S3, E14). • erläutern die Bedeutung der Verrechnung von Potenzialen für die Erregungsleitung (S2, K11). • nehmen zum Einsatz von exogenen Substanzen zur Schmerzlinderung Stellung (B5–9).	***Wie erfolgt die Erregungsleitung vom Neuron zur nachgeschalteten Zelle und wie kann diese beeinflusst werden?*** (ca. 8 Ustd.)
• Zelluläre Prozesse des Lernens	• erläutern die synaptische Plastizität auf der zellulären Ebene und leiten ihre Bedeutung für den Prozess des Lernens ab (S2, S6, E12, K1).	***Wie kann Lernen auf neuronaler Ebene erklärt werden?*** (ca. 4 Ustd.)
• Hormone: Hormonwirkung, Verschränkung hormoneller und neuronaler Steuerung	• beschreiben die Verschränkung von hormoneller und neuronaler Steuerung am Beispiel der Stressreaktion (S2, S6).	***Wie wirken neuronales System und Hormonsystem bei der Stressreaktion zusammen?*** (ca. 2 Ustd.)

UV GK/LK-S1: Energieumwandlung in lebenden Systemen **Inhaltsfeld 3: Stoffwechselphysiologie** Zeitbedarf: ca. 6 Unterrichtsstunden à 45 Minuten	
Inhaltliche Schwerpunkte: Grundlegende Zusammenhänge von Stoffwechselwegen **Schwerpunkte der Kompetenzbereiche:** • Zusammenhänge in lebenden Systemen betrachten (S) • Erkenntnisprozesse und Ergebnisse interpretieren und reflektieren (E)	**Beiträge zu den Basiskonzepten:** Struktur und Funktion: • Kompartimentierung ermöglicht gegenläufige Stoffwechselprozesse zeitgleich in einer Zelle. Stoff- und Energieumwandlung: • Energetische Kopplung der Teilreaktionen von Stoffwechselprozessen

• Inhaltliche Aspekte	Konkretisierte Kompetenzerwartungen Schülerinnen und Schüler…	*Sequenzierung: Leitfragen*
• Energieumwandlung • Energieentwertung • Zusammenhang von aufbauendem und abbauendem Stoffwechsel • ATP-ADP-System • Stofftransport zwischen den Kompartimenten • Chemiosmotische ATP-Bildung	• vergleichen den membranbasierten Mechanismus der Energieumwandlung in Mitochondrien und Chloroplasten auch auf Basis von energetischen Modellen (S4, S7, E12, K9, K11).	***Wie wandeln Organismen Energie aus der Umgebung in nutzbare Energie um?*** (ca. 6 Ustd)

UV GK/LK-S2: Glucosestoffwechsel – Energiebereitstellung aus Nährstoffen **Inhaltsfeld 3: Stoffwechselphysiologie** Zeitbedarf: ca. 16 Unterrichtsstunden à 45 Minuten	
Inhaltliche Schwerpunkte: Grundlegende Zusammenhänge von Stoffwechselwegen **Schwerpunkte der Kompetenzbereiche:** • Zusammenhänge in lebenden Systemen betrachten (S) • Erkenntnisprozesse und Ergebnisse interpretieren und reflektieren (E) • Informationen erschließen (K) • Kriteriengeleitet Meinungen bilden und Entscheidungen treffen (B)	**Beiträge zu den Basiskonzepten:** Struktur und Funktion: • Kompartimentierung ermöglicht gegenläufige Stoffwechselprozesse zeitgleich in einer Zelle. Stoff- und Energieumwandlung: • Energetische Kopplung der Teilreaktionen von Stoffwechselprozessen Steuerung und Regelung: • Negative Rückkopplung in mehrstufigen Reaktionswegen des Stoffwechsels

• Inhaltliche Aspekte	Konkretisierte Kompetenzerwartungen Schülerinnen und Schüler…	*Sequenzierung: Leitfragen*
• Feinbau Mitochondrium • Stoff- und Energiebilanz von Glykolyse, oxidative Decarboxylierung, Tricarbonsäure-zyklus und Atmungskette • Energetisches Modell der Atmungskette • Redoxreaktionen	• stellen die wesentlichen Schritte des abbauenden Glucosestoffwechsels unter aeroben und anaeroben Bedingungen dar und erläutern diese hinsichtlich der Stoff- und Energieumwandlung (S1, S7, K9), • vergleichen den membranbasierten Mechanismus der Energieumwandlung in Mitochondrien und Chloroplasten auch auf Basis von energetischen Modellen (S4, S7, E12, K9, K11).	***Wie kann die Zelle durch den schrittweisen Abbau von Glucose nutzbare Energie bereitstellen?*** (ca. 8 Ustd)
• Alkoholische Gärung und Milchsäuregärung	• stellen die wesentlichen Schritte des abbauenden Glucosestoffwechsels unter aeroben und anaeroben Bedingungen dar und erläutern diese hinsichtlich der Stoff- und Energieumwandlung (S1, S7, K9),	***Welche Bedeutung Gärungsprozesse für die Energiegewinnung?*** (ca. 2 Ustd.)

• Inhaltliche Aspekte	Konkretisierte Kompetenzerwartungen Schülerinnen und Schüler…	*Sequenzierung: Leitfragen*
• Stoffwechselregulation auf Enzymebene	• erklären die regulatorische Wirkung von Enzymen in mehrstufigen Reaktionswegen des Stoffwechsels (S7, E1–4, E11, E12), • nehmen zum Konsum eines ausgewählten Nahrungsergänzungsmittels unter stoffwechselphysiologischen Aspekten Stellung (S6, K1–4, B5, B7, B9)	***Wie beeinflussen Nahrungsergänzungsmittel als Cofaktoren den Energiestoffwechsel?*** (ca. 6 Ustd.)

UV GK/LK-S3/4: Fotosynthese – Umwandlung von Lichtenergie in nutzbare Energie **Inhaltsfeld 3: Stoffwechselphysiologie** Zeitbedarf: ca. 24 Unterrichtsstunden à 45 Minuten	
Inhaltliche Schwerpunkte: Grundlegende Zusammenhänge bei Stoffwechselwegen, Aufbauender Stoffwechsel, Fachliche Verfahren: Chromatografie, Tracer-Methode **Schwerpunkte der Kompetenzbereiche:** • Biologische Sachverhalte betrachten (S) • Fragestellungen und Hypothesen auf Basis von Beobachtungen und Theorien entwickeln (E) • Fachspezifische Modelle und Verfahren charakterisieren, auswählen und zur Untersuchung von Sachverhalten nutzen (E) • Informationen aufbereiten (K) • Zusammenhänge in lebenden Systemen betrachten (S) • Merkmale wissenschaftlicher Aussagen und Methoden charakterisieren und reflektieren (E) • Entscheidungsprozesse und Folgen reflektieren (B)	**Beiträge zu den Basiskonzepten:** Stoff- und Energieumwandlung: • Energetische Kopplung der Teilreaktionen von Stoffwechselprozessen Individuelle und evolutive Entwicklung: • Zelldifferenzierung bei fotosynthetisch aktiven Zellen • Zelldifferenzierung bei C_3- und C_4-Pflanzen

Inhaltliche Aspekte	Konkretisierte Kompetenzerwartungen Schülerinnen und Schüler…	*Sequenzierung: Leitfragen*
• Funktionale Angepasstheiten: Blattaufbau	• erklären funktionale Angepasstheiten an die fotoautotrophe Lebensweise auf verschiedenen Systemebenen (S4, S5, S6, E3, K6–8),	***Welche Blattstrukturen sind für die Fotosynthese von Bedeutung?*** (ca. 4 Ustd.)
• Funktionale Angepasstheiten: Absorptionsspektrum von Chlorophyll, Wirkungsspektrum, Lichtsammelkomplex, Feinbau Chloroplast • Chromatografie	• erklären das Wirkungsspektrum der Fotosynthese mit den durch Chromatografie identifizierten Pigmenten (S3, E1, E4, E8, E13),	***Welche Funktionen haben Fotosynthesepigmente?*** (ca. 4 Ustd.)
• Abhängigkeit der Fotosyntheserate von abiotischen Faktoren	• analysieren anhand von Daten die Beeinflussung der Fotosyntheserate durch abiotische Faktoren (E4–11),	***Von welchen abiotischen Faktoren ist die autotrophe Lebensweise von Pflanzen abhängig?*** (ca. 4 Ustd.)
• Chemiosmotische ATP-Bildung • Energetisches Modell der Lichtreaktionen • Zusammenhang von Primär- und Sekundärreaktionen, • Calvin-Zyklus: Fixierung, Reduktion, Regeneration • Tracer-Methode • Zusammenhang von aufbauendem und abbauendem Stoffwechsel	• vergleichen den membranbasierten Mechanismus der Energieumwandlung in Mitochondrien und Chloroplasten auch auf Basis von energetischen Modellen (S4, S7, E12, K9, K11). • erläutern den Zusammenhang zwischen Primär- und Sekundärreaktionen der Fotosynthese aus stofflicher und energetischer Sicht (S2, S7, E2, K9), • werten durch die Anwendung von Tracermethoden erhaltene Befunde zum Ablauf mehrstufiger Reaktionswege aus (S2, E9, E10, E15)	***Wie erfolgt die Umwandlung von Lichtenergie in chemische Energie?*** ***(ca. 10 Ustd.)***
• Wassertransport und strukturelle Angepasstheit von Pflanzen an die Verfügbarkeit von Wasser • Funktionale Angepasstheiten: Blattaufbau • C4-Pflanzen	• Transpirationssog • Hygrophyten • Xerophyten	***Welche morphologischen und physiologischen Angepasstheiten ermöglichen eine effektive Fotosynthese an heißen und trockenen Standorten?*** ***(ca. 6 Ustd.)***

Inhaltliche Aspekte	Konkretisierte Kompetenzerwartungen Schülerinnen und Schüler…	*Sequenzierung: Leitfragen*
• Stofftransport zwischen Kompartimenten	• vergleichen die Sekundärvorgänge bei C3- und C4- Pflanzen und erklären diese mit der Angepasstheit an unterschiedliche Standortfaktoren (S1, S5, S7, K7),	
• Zusammenhang von Primär- und Sekundärreaktionen	• beurteilen und bewerten multiperspektivisch Zielsetzungen einer biotechnologisch optimierten Fotosynthese im Sinne einer nachhaltigen Entwicklung (E17, K2, K13, B2, B7, B12)	***Inwiefern können die Erkenntnisse aus der Fotosyntheseforschung zur Lösung der weltweiten CO2-Problematik beitragen?*** ***(ca. 4 Ustd.)***

UV GK/LK-Ö1: Angepasstheiten von Lebewesen an Umweltbedingungen **Inhaltsfeld 4: Ökologie** **Zeitbedarf: ca. 18 Unterrichtstunden à 45 Minuten**	**Fachschaftsinterne Absprachen:** • Exkursion zu einer schulnahen Wiese
Inhaltliche Schwerpunkte: Strukturen und Zusammenhänge in Ökosystemen, Fachliches Verfahren: Erfassung ökologischer Faktoren und quantitative und qualitative Erfassung von Arten in einem Areal **Schwerpunkte der Kompetenzbereiche:** • Zusammenhänge in lebenden Systemen betrachten (S) • Fragestellungen und Hypothesen auf Basis von Beobachtungen und Theorien entwickeln (E) • Fachspezifische Modelle und Verfahren charakterisieren, auswählen und zur Untersuchung von Sachverhalten nutzen (E) • Informationen aufbereiten (K)	**Beiträge zu den Basiskonzepten:** Struktur und Funktion: • Kompartimentierung in Ökosystemebenen Steuerung und Regelung: • Positive und negative Rückkopplung ermöglichen Toleranz Individuelle und evolutive Entwicklung: • Angepasstheit an abiotische und biotische Faktoren

• Inhaltliche Aspekte	Konkretisierte Kompetenzerwartungen Schülerinnen und Schüler…	*Sequenzierung: Leitfragen*
• Biotop und Biozönose: biotische und abiotische Faktoren	• erläutern das Zusammenwirken von abiotischen und biotischen Faktoren in einem Ökosystem (S5-7, K8).	***Welche Forschungs-gebiete und zentrale Fragestellungen bearbeitet die Ökologie?*** (ca. 3 Ustd.)
• Einfluss ökologischer Faktoren auf Organismen: Toleranzkurven	• untersuchen auf der Grundlage von Daten die physiologische und ökologische Potenz von Lebewesen (S7, E1-3, E9, E13).	***Inwiefern bedingen abiotische Faktoren die Verbreitung von Lebewesen?*** (ca. 8 Ustd.)
• Intra- und interspezifische Beziehungen: Konkurrenz, • Einfluss ökologischer Faktoren auf Organismen: ökologische Potenz • Ökologische Nische	• analysieren die Wechselwirkungen zwischen Lebewesen hinsichtlich intra- und interspezifischer Beziehungen (S4, S7, E9, K6–K8). • erläutern die ökologische Nische als Wirkungsgefüge (S4, S7, E17, K7, K8).	***Welche Auswirkungen hat die Konkurrenz um Ressourcen an realen Standorten auf die Verbreitung von Arten?*** (ca. 7 Ustd.)

UV GK/LK-Ö2: Wechselwirkungen und Dynamik in Lebensgemeinschaften **Inhaltsfeld 4: Ökologie** **Zeitbedarf: ca. 18 Unterrichtsstunden à 45 Minuten**	
Inhaltliche Schwerpunkte: Strukturen und Zusammenhänge in Ökosystemen, Einfluss des Menschen auf Ökosysteme, Nachhaltigkeit, Biodiversität **Schwerpunkte der Kompetenzbereiche:** • Zusammenhänge in lebenden Systemen betrachten (S) • Erkenntnisprozesse und Ergebnisse interpretieren und reflektieren (E) • Informationen austauschen und wissenschaftlich diskutieren (K) • Sachverhalte und Informationen multiperspektivisch beurteilen (B)	**Beiträge zu den Basiskonzepten:** Struktur und Funktion: • Kompartimentierung in Ökosystemebenen Individuelle und evolutive Entwicklung: • Angepasstheit an abiotische und biotische Faktoren

• Inhaltliche Aspekte	Konkretisierte Kompetenzerwartungen Schülerinnen und Schüler…	*Sequenzierung: Leitfragen*
• Idealisierte Populationsentwicklung: exponentielles und logistisches Wachstum • Fortpflanzungsstrategien: r- und K-Strategien	• interpretieren grafische Darstellungen der Populationsdynamik unter idealisierten und realen Bedingungen auch unter Berücksichtigung von Fortpflanzungsstrategien (S5, E9, E10, E12, K9).	***Welche grundlegenden Annahmen gibt es in der Ökologie über die Dynamik von Populationen?*** (ca. 6 Ustd.)
• Interspezifische Beziehungen: Parasitismus, Symbiose, Räuber-Beute-Beziehungen	• analysieren Wechselwirkungen zwischen Lebewesen hinsichtlich intra- oder interspezifischer Beziehungen (S4, S7, E9, K6-K8).	***In welcher Hinsicht stellen Organismen selbst einen Umweltfaktor dar?*** (ca. 6 Ustd.)
• Ökosystemmanagement: nachhaltige Nutzung, Bedeutung und Erhalt der Biodiversität • Hormonartig wirkende Substanzen in der Umwelt	• erläutern Konflikte zwischen Biodiversitätsschutz und Umweltnutzung und bewerten Handlungsoptionen unter den Aspekten der Nachhaltigkeit (S8, K12, K14, B2, B5, B10). • analysieren Schwierigkeiten der Risikobewertung für hormonartig wirkende Substanzen in der Umwelt unter Berücksichtigung verschiedener Interessenslagen	***Wie können Aspekte der Nachhaltigkeit im Ökosystemmanagement verankert werden?*** (ca. 6 Ustd.)

• Inhaltliche Aspekte	Konkretisierte Kompetenzerwartungen Schülerinnen und Schüler…	*Sequenzierung: Leitfragen*
	(E15, K10, K14, B1, B2, B5).	

UV GK/LK-Ö3: Stoff- und Energiefluss durch Ökosysteme und der Einfluss des Menschen **Inhaltsfeld 4: Ökologie** **Zeitbedarf: ca. 22 Unterrichtsstunden à 45 Minuten**	
Inhaltliche Schwerpunkte: Strukturen und Zusammenhänge in Ökosystemen, Einfluss des Menschen auf Ökosysteme, Nachhaltigkeit, Biodiversität **Schwerpunkte der Kompetenzbereiche:** • Merkmale wissenschaftlicher Aussagen und Methoden charakterisieren und reflektieren (E) • Informationen austauschen und wissenschaftlich diskutieren (K) • Kriteriengeleitet Meinungen bilden und Entscheidungen treffen (B) • Entscheidungsprozesse und Folgen reflektieren (B)	**Beiträge zu den Basiskonzepten:** Struktur und Funktion: • Kompartimentierung in Ökosystemebenen Stoff- und Energieumwandlung: • Stoffkreisläufe in Ökosystemen

• Inhaltliche Aspekte	Konkretisierte Kompetenzerwartungen Schülerinnen und Schüler…	*Sequenzierung: Leitfragen*
• Stoffkreislauf und Energiefluss in einem Ökosystem: Nahrungsnetz	• analysieren die Zusammenhänge von Nahrungsbeziehungen, Stoffkreisläufen und Energiefluss in einem Ökosystem (S4, E12, E14, K2, K5).	***In welcher Weise stehen Lebensgemeinschaften durch Energiefluss und Stoffkreisläufe mit der abiotischen Umwelt ihres Ökosystems in Verbindung?*** (ca. 5 Ustd.)

• Inhaltliche Aspekte	Konkretisierte Kompetenzerwartungen Schülerinnen und Schüler…	*Sequenzierung: Leitfragen*
• Stoffkreislauf und Energiefluss in einem Ökosystem: Kohlenstoffkreislauf		***Welche Aspekte des Kohlenstoffkreislaufs sind für das Verständnis des Klimawandels relevant?*** (ca. 3 Ustd.)
• Folgen des anthropogen bedingten Treibhauseffekts • Ökologischer Fußabdruck	• erläutern geografische, zeitliche und soziale Auswirkungen des anthropogen bedingten Treibhauseffektes und entwickeln Kriterien für die Bewertung von Maßnahmen (S3, E16, K14, B4, B7, B10, B12). • beurteilen anhand des ökologischen Fußabdrucks den Verbrauch endlicher Ressourcen aus verschiedenen Perspektiven (K13, K14, B8, B10, B12).	***Welchen Einfluss hat der Mensch auf den Treibhaus-effekt und mit welchen Maßnahmen kann der Klimawandel abgemildert werden?*** (ca. 5 Ustd.)
• Ökosystemmanagement: Ursache-Wirkungszusammenhänge, Erhaltungs- und Renaturierungsmaßnahmen, • Erfassung ökologischer Faktoren und quantitative und qualitative Erfassung von Arten in einem Areal	• bestimmen Arten in einem ausgewählten Areal und begründen ihr Vorkommen mit dort erfassten ökologischen Faktoren (E3, E4, E7–9, E15, K8). • analysieren die Folgen anthropogener Einwirkung auf ein ausgewähltes Ökosystem und begründen Erhaltungs- oder Renaturierungsmaßnahmen (S7, S8, K11–14).	***Wie können Zeigerarten für das Ökosystemmanagement genutzt werden?*** (ca. 4 Ustd.) + Exkursion
• Stickstoffkreislauf • Ökosystemmanagement: Ursache-Wirkungszusammenhänge, nachhaltige Nutzung	• analysieren die Folgen anthropogener Einwirkung auf ein ausgewähltes Ökosystem und begründen Erhaltungs- oder Renaturierungsmaßnahmen (S7, S8, K11–14). • analysieren die Zusammenhänge von Nahrungsbeziehungen, Stoffkreisläufen und Energiefluss in einem Ökosystem (S4, E12, E14, K2, K5).	***Wie können umfassende Kenntnisse über ökologische Zusammenhänge helfen, Lösungen für ein komplexes Umweltproblem zu entwickeln?*** (ca. 5 Ustd.)

UV GK/LK G1: DNA – Speicherung und Expression genetischer Information **Inhaltsfeld 5: Genetik und Evolution** Zeitbedarf: ca. 28 Unterrichtsstunden à 45 Minuten	**Fachschaftsinterne Absprachen** • Besuch eines molekularbiologischen Labors und Durchführung von PCR und Gelelektrophorese
Inhaltliche Schwerpunkte: Molekulargenetische Grundlagen des Lebens, Fachliche Verfahren: PCR, Gelelektrophorese **Schwerpunkte der Kompetenzbereiche:** • Zusammenhänge in lebenden Systemen betrachten (S) • Erkenntnisprozesse und Ergebnisse interpretieren und reflektieren (E) • Informationen aufbereiten (K)	**Beiträge zu den Basiskonzepten:** Struktur und Funktion: • Kompartimentierung bei der eukaryotischen Proteinbiosynthese Stoff- und Energieumwandlung: • Energiebedarf am Beispiel von DNA-Replikation und Proteinbiosynthese Information und Kommunikation: • Codierung und Decodierung von Information bei der Proteinbiosynthese

• Inhaltliche Aspekte	Konkretisierte Kompetenzerwartungen Schülerinnen und Schüler…	*Sequenzierung: Leitfragen*
• Speicherung und Realisierung genetischer Information: Bau der DNA, semikonservative Replikation, Transkription, Translation	• leiten ausgehend vom Bau der DNA das Grundprinzip der semikonservativen Replikation aus experimentellen Befunden ab (S1, E1, E9, E11, K10). • erläutern vergleichend die Realisierung der genetischen Information bei Prokaryoten und Eukaryoten (S2, S5, E12, K5, K6). • deuten Ergebnisse von Experimenten zum Ablauf der Proteinbiosynthese (u. a. zur Entschlüsselung des genetischen Codes) (S4, E9, E12, K2, K9). • erläutern vergleichend die Realisierung der genetischen Information bei Prokaryoten und Eukaryoten (S2, S5, E12, K5, K6).	***Wie wird die identische Verdopplung der DNA vor einer Zellteilung gewährleistet?*** (ca. 4 Ustd.) ***Wie wird die genetische Information der DNA zu Genprodukten bei Prokaryoten umgesetzt?*** (ca. 8 Ustd.) ***Welche Gemeinsamkeiten und Unterschiede bestehen bei der Proteinbiosynthese von Pro- und Eukaryoten?*** (ca. 5 Ustd.)

• Inhaltliche Aspekte	Konkretisierte Kompetenzerwartungen Schülerinnen und Schüler…	*Sequenzierung: Leitfragen*
• Zusammenhänge zwischen genetischem Material, Genprodukten und Merkmal: Genmutationen	• erklären die Auswirkungen von Genmutationen auf Genprodukte und Phänotyp (S4, S6, S7, E1, K8).	***Wie können sich Veränderungen der DNA auf die Genprodukte und den Phänotyp auswirken?*** (ca. 5 Ustd.)
• PCR • Gelelektrophorese	• erläutern PCR und Gelelektrophorese unter anderem als Verfahren zur Feststellung von Genmutationen (S4, S6, E8–10, K11).	***Mit welchen molekularbiologischen Verfahren können zum Beispiel Genmutationen festgestellt werden?*** (ca. 6 Ustd.)

UV GK/LK G2: DNA – Regulation der Genexpression und Krebs

Inhaltsfeld 5: Genetik und Evolution

Zeitbedarf: ca. 20 Unterrichtsstunden à 45 Minuten

Fachschaftsinterne Absprachen

- ggf. Besuch durch Pharmazeutin oder Pharmazeuten zur Einführung in personalisierte Medizin

Inhaltliche Schwerpunkte:

Molekulargenetische Grundlagen des Lebens

Schwerpunkte der Kompetenzbereiche:

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

Beiträge zu den Basiskonzepten:

Stoff- und Energieumwandlung:
- Energiebedarf am Beispiel von DNA-Replikation und Proteinbiosynthese

Information und Kommunikation:
- Codierung und Decodierung von Information bei der Proteinbiosynthese

Steuerung und Regelung:
- Prinzip der Homöostase bei der Regulation der Genaktivität

• Inhaltliche Aspekte	Konkretisierte Kompetenzerwartungen Schülerinnen und Schüler…	*Sequenzierung: Leitfragen*
• Regulation der Genaktivität bei Eukaryoten: Transkriptionsfaktoren,	• erklären die Regulation der Genaktivität bei Eukaryoten durch den Einfluss von Transkriptionsfaktoren und DNA-Methylierung (S2, S6, E9, K2, K11).	***Wie wird die Genaktivität bei Eukaryoten gesteuert?*** (ca. 10 Ustd.)

• Inhaltliche Aspekte	Konkretisierte Kompetenzerwartungen Schülerinnen und Schüler…	*Sequenzierung: Leitfragen*
Modifikationen des Epigenoms durch DNA-Methylierung, Histonmodifikation, RNA-Interferenz	• erläutern die Genregulation bei Eukaryoten durch RNA-Interferenz und Histon-Modifikation anhand von Modellen (S5, S6, E4, E5, K1, K10).	
• Krebs: Krebszellen, Onkogene und Anti-Onkogene, personalisierte Medizin	• begründen Eigenschaften von Krebszellen mit Veränderungen in Proto-Onkogenen und Anti-Onkogenen (Tumor-Suppressor-Genen) (S3, S5, S6, E12).	***Wie können zelluläre Faktoren zum ungehemmten Wachstum der Krebszellen führen?*** (ca. 6 Ustd.)
	• begründen den Einsatz der personalisierten Medizin in der Krebstherapie (S4, S6, E14, K13).	***Welche Chancen bietet eine personalisierte Krebstherapie?*** (ca. 4 Ustd.)

UV GK/LK G3: Humangenetik, Gentechnik und Gentherapie **Inhaltsfeld 5: Genetik und Evolution** Zeitbedarf: ca. 18 Unterrichtsstunden à 45 Minuten	**Fachschaftsinterne Absprachen**
Inhaltliche Schwerpunkte: Molekulargenetische Grundlagen des Lebens, Fachliche Verfahren: Gentechnik: Veränderung und Einbau von DNA, Gentherapeutische Verfahren **Schwerpunkte der Kompetenzbereiche:** • Zusammenhänge in lebenden Systemen betrachten (S) • Kriteriengeleitet Meinungen bilden und Entscheidungen treffen (B) • Entscheidungsprozesse und Folgen reflektieren (B)	**Beiträge zu den Basiskonzepten:** Information und Kommunikation: • Codierung und Decodierung von Information bei der Proteinbiosynthese Steuerung und Regelung: • Prinzip der Homöostase bei der Regulation der Genaktivität

• Inhaltliche Aspekte	Konkretisierte Kompetenzerwartungen Schülerinnen und Schüler…	*Sequenzierung: Leitfragen*
• Genetik menschlicher Erkrankungen: Familienstammbäume, Gentest und Beratung, Gentherapie	• analysieren Familienstammbäume und leiten daraus mögliche Konsequenzen für Gentest und Beratung ab (S4, E3, E11, E15, K14, B8).	***Welche Bedeutung haben Familienstammbäume für die genetische Beratung betroffener Familien?*** (ca. 4 Ustd.)
• Gentechnik: Veränderung und Einbau von DNA, Gentherapeutische Verfahren	• erklären die Herstellung rekombinanter DNA und nehmen zur Nutzung gentechnisch veränderter Organismen Stellung (S1, S8, K4, K13, B2, B3, B9, B12).	***Wie wird rekombinante DNA hergestellt und vermehrt?*** ***Welche ethischen Konflikte treten bei der Nutzung gentechnisch veränderter Organismen auf?*** (ca. 8 Ustd.)
• Genetik menschlicher Erkrankungen: Familienstammbäume, Gentest und Beratung, Gentherapie	• bewerten Nutzen und Risiken einer Gentherapie beim Menschen und nehmen zum Einsatz gentherapeutischer Verfahren Stellung (S1, K14, B3, B7–9, B11).	***Welche ethischen Konflikte treten im Zusammenhang mit gentherapeutischen Behandlungen beim Menschen auf?*** (ca. 6 Ustd.)

UV GK/LK-E1: Evolutionsfaktoren und Synthetische Evolutionstheorie **Inhaltsfeld 5: Genetik und Evolution** Zeitbedarf: ca. 20 Unterrichtsstunden à 45 Minuten	**Fachschaftsinterne Absprachen** • ggf. Zoobesuch
Inhaltliche Schwerpunkte: Entstehung und Entwicklung des Lebens **Schwerpunkte der Kompetenzbereiche:** • Biologische Sachverhalte betrachten (S) • Zusammenhänge in lebenden Systemen betrachten (S) • Informationen aufbereiten (K)	**Beiträge zu den Basiskonzepten:** Individuelle und evolutive Entwicklung: • Selektion bei Prozessen des evolutiven Artwandels

• Inhaltliche Aspekte	Konkretisierte Kompetenzerwartungen Schülerinnen und Schüler…	*Sequenzierung: Leitfragen*
• Synthetische Evolutionstheorie: Mutation, Rekombination, Selektion, Variation, Gendrift	• begründen die Veränderungen im Genpool einer Population mit der Wirkung der Evolutionsfaktoren (S2, S5, S6, K7).	***Wie lassen sich Veränderungen im Genpool von Populationen erklären?*** (ca. 6 Ustd.)
• Synthetische Evolutionstheorie: adaptiver Wert von Verhalten, Kosten-Nutzen-Analyse, reproduktive Fitness	• erläutern die Angepasstheit von Lebewesen auf Basis der reproduktiven Fitness auch unter dem Aspekt einer Kosten-Nutzen-Analyse (S3, S5–7, K7, K8).	***Welche Bedeutung hat die reproduktive Fitness für die Entwicklung von Angepasstheiten?*** (ca. 2 Ustd.) ***Wie kann die Entwicklung von angepassten Verhaltensweisen erklärt werden?*** (ca. 3 Ustd.) ***Wie lässt sich die Entstehung von Sexualdimorphismus erklären?*** (ca. 3 Ustd.)
• Sozialverhalten bei Primaten: exogene und endogene Ursachen, Fortpflanzungsverhalten	• erläutern das Fortpflanzungsverhalten von Primaten datenbasiert auch unter dem Aspekt der Fitnessmaximierung (S3, S5, E3, E9, K7).	***Wie lassen sich die Paarungsstrategien und Sozialsysteme bei Primaten erklären?*** (ca. 4 Ustd.)

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

UV GK/LK-E2: Stammbäume und Verwandtschaft **Inhaltsfeld 5: Genetik und Evolution** Zeitbedarf: ca. 16 Unterrichtsstunden à 45 Minuten	**Fachschaftsinterne Absprachen**
Inhaltliche Schwerpunkte: Entstehung und Entwicklung des Lebens **Schwerpunkte der Kompetenzbereiche:** • Zusammenhänge in lebenden Systemen betrachten (S) • Fragestellungen und Hypothesen auf Basis von Beobachtungen und Theorien entwickeln (E) • Merkmale wissenschaftlicher Aussagen und Methoden charakterisieren und reflektieren (E) • Informationen aufbereiten (K)	**Beiträge zu den Basiskonzepten:** Individuelle und evolutive Entwicklung: • Selektion bei Prozessen des evolutiven Artwandels

• Inhaltliche Aspekte	Konkretisierte Kompetenzerwartungen Schülerinnen und Schüler…	*Sequenzierung: Leitfragen*
• Stammbäume und Verwandtschaft: Artbildung, Biodiversität, populationsgenetischer Artbegriff, Isolation	• erklären Prozesse des Artwandels und der Artbildung mithilfe der Synthetischen Evolutionstheorie (S4, S6, S7, E12, K6, K7).	***Wie kann es zur Entstehung unterschiedlicher Arten kommen?*** (ca. 4 Ustd.)
• molekularbiologische Homologien, ursprüngliche und abgeleitete Merkmale	• deuten molekularbiologische Homologien im Hinblick auf phylogenetische Verwandtschaft und vergleichen diese mit konvergenten Entwicklungen (S1, S3, E1, E9, E12, K8).	***Welche molekularen Merkmale deuten auf eine phylogenetische Verwandtschaft hin?*** (ca. 3 Ustd.)
	• analysieren phylogenetische Stammbäume im Hinblick auf die Verwandtschaft von Lebewesen und die Evolution von Genen (S4, E2, E10, E12, K9, K11).	***Wie lässt sich die phylogenetische Verwandtschaft auf verschiedenen Ebenen ermitteln, darstellen und analysieren?*** (ca. 4 Ustd.)
	• deuten molekularbiologische Homologien im Hinblick auf phylogenetische Verwandtschaft und vergleichen diese mit konvergenten Entwicklungen (S1, S3, E1, E9, E12, K8).	***Wie lassen sich konvergente Entwicklungen erkennen?*** (ca. 3 Ustd.)

• Inhaltliche Aspekte	Konkretisierte Kompetenzerwartungen Schülerinnen und Schüler…	*Sequenzierung: Leitfragen*
• Synthetische Evolutionstheorie: Abgrenzung von nicht-naturwissenschaftlichen Vorstellungen	• begründen die Abgrenzung der Synthetischen Evolutionstheorie gegen nicht-naturwissenschaftliche Positionen und nehmen zu diesen Stellung (E15–E17, K4, K13, B1, B2, B5).	***Wie lässt sich die Synthetische Evolutionstheorie von nicht-naturwissenschaftlichen Vorstellungen abgrenzen?*** (ca. 2 Ustd.)

UV LK-E3: Humanevolution und kulturelle Evolution **Inhaltsfeld 5: Genetik und Evolution** Zeitbedarf: ca. 10 Unterrichtsstunden à 45 Minuten	**Fachschaftsinterne Absprachen** • ggf. Besuch des Neanderthal-Museums
Inhaltliche Schwerpunkte: Entstehung und Entwicklung des Lebens **Schwerpunkte der Kompetenzbereiche:** • Fragestellungen und Hypothesen auf Basis von Beobachtungen und Theorien entwickeln (E) • Erkenntnisprozesse und Ergebnisse interpretieren und reflektieren (E) • Informationen aufbereiten (K)	**Beiträge zu den Basiskonzepten:** Individuelle und evolutive Entwicklung: • Selektion bei Prozessen des evolutiven Artwandels

• Inhaltliche Aspekte	Konkretisierte Kompetenzerwartungen Schülerinnen und Schüler…	*Sequenzierung: Leitfragen*
• Evolution des Menschen und kulturelle Evolution: Ursprung, Fossilgeschichte, Stammbäume und Verbreitung des heutigen Menschen, Werkzeuggebrauch, Sprachentwicklung	• diskutieren wissenschaftliche Befunde und Hypothesen zur Humanevolution auch unter dem Aspekt ihrer Vorläufigkeit (S4, E9, E12, E15, K7, K8). • die Bedeutung der kulturellen Evolution für soziale Lebewesen analysieren (E9, E14, K7, K8, B2, B9).	***Wie kann die Evolution des Menschen anhand von morphologischen und molekularen Hinweisen nachvollzogen werden?*** (ca. 7 Ustd.) ***Welche Bedeutung hat die kulturelle Evolution für den Menschen und andere soziale Lebewesen?*** (ca. 3 Ustd.)

Übergeordnete Kompetenzerwartungen:

Sachkompetenz

Biologische Sachverhalte betrachten

Die Schülerinnen und Schüler

1. S1 beschreiben elementare zellbiologische Sachverhalte und ihre Anwendungen sachgerecht,
2. S2 strukturieren und erschließen elementare zellbiologische Phänomene und ihre Anwendungen auch mithilfe von Basiskonzepten,
3. S3 erläutern elementare zellbiologische Sachverhalte, auch indem sie Basiskonzepte nutzen,
4. S4 formulieren zu biologischen Phänomenen theoriegeleitet Hypothesen und Aussagen.

Zusammenhänge in lebenden Systemen betrachten

Die Schülerinnen und Schüler

5. S5 strukturieren und erschließen die Eigenschaften von Zellen auch mithilfe von Basiskonzepten,
6. S6 stellen Vernetzungen zwischen Systemebenen dar,
7. S7 erläutern Prozesse in und zwischen Zellen sowie zwischen Zellen und ihrer Umwelt.

Erkenntnisgewinnungskompetenz

Fragestellungen und Hypothesen auf Basis von Beobachtungen und Theorien entwickeln

Die Schülerinnen und Schüler

8. E1 beschreiben Phänomene und Beobachtungen als Ausgangspunkte von Untersuchungen,
9. E2 identifizieren und entwickeln Fragestellungen zu zellbiologischen Sachverhalten,
10. E3 stellen überprüfbare Hypothesen zur Bearbeitung von Fragestellungen auf.

Fachspezifische Modelle und Verfahren charakterisieren, auswählen und zur Untersuchung von Sachverhalten nutzen

Die Schülerinnen und Schüler

11. E4 planen Untersuchungen und Modellierungen hypothesengeleitet, führen sie durch und protokollieren sie,
12. E5 berücksichtigen bei der Planung von Untersuchungen sowie Modellierungen das jeweilige Variablengefüge,
13. E6 beschreiben die Bedeutung der Variablenkontrolle beim Experimentieren,
14. E7 nehmen Daten auch mithilfe digitaler Werkzeuge auf und werten sie aus,
15. E8 wenden Laborgeräte und -techniken sachgerecht und unter Berücksichtigung der Sicherheitsbestimmungen an.

Erkenntnisprozesse und Ergebnisse interpretieren und reflektieren

Die Schülerinnen und Schüler

16. E9 finden in Daten Strukturen, Beziehungen und Trends, erklären diese theoriebezogen und ziehen Schlussfolgerungen,

17. E10 beurteilen die Gültigkeit von Daten und nennen mögliche Fehlerquellen,
18. E11 überprüfen die Hypothese,
19. E12 erläutern Möglichkeiten und Grenzen von Modellen,
20. E13 reflektieren die Methode der Erkenntnisgewinnung,
21. E14 nutzen bei der Interpretation von Untersuchungsbefunden auch chemische und physikalische Grundkenntnisse.

Merkmale wissenschaftlicher Aussagen und Methoden charakterisieren und reflektieren

Die Schülerinnen und Schüler

22. E15 stellen Möglichkeiten und Grenzen des Erkenntnisgewinnungsprozesses bei Fragestellungen zu lebenden Systemen dar,
23. E16 beschreiben die Kriterien wissenschaftlicher Wissensproduktion (Evidenzbasierung, Theorieorientierung),
24. E17 beschreiben Bedingungen und Eigenschaften biologischer Erkenntnisgewinnung.

Kommunikationskompetenz

Informationen erschließen

Die Schülerinnen und Schüler

25. K1 recherchieren zu elementaren zellbiologischen Sachverhalten zielgerichtet in analogen und digitalen Medien und wählen für ihre Zwecke passende Quellen aus,
26. K2 wählen relevante und aussagekräftige Informationen und Daten zu biologischen Sachverhalten aus und erschließen Informationen aus Quellen mit verschiedenen Darstellungsformen,
27. K3 prüfen die Übereinstimmung verschiedener Quellen im Hinblick auf deren Aussagen,
28. K4 analysieren Herkunft, Qualität und Vertrauenswürdigkeit von verwendeten Quellen und Medien im Zusammenhang mit der Intention der Autorin/des Autors.

Informationen aufbereiten

Die Schülerinnen und Schüler

29. K5 strukturieren ausgewählte Informationen und leiten Schlussfolgerungen ab,
30. K6 unterscheiden zwischen Alltags- und Fachsprache,
31. K7 beschreiben die Unterschiede zwischen ultimaten und proximaten Erklärungen,
32. K8 beschreiben die Unterschiede zwischen funktionalen und kausalen Erklärungen,
33. K9 nutzen geeignete Darstellungsformen bei der Aufbereitung biologischer Sachinformationen,
34. K10 verarbeiten sach-, adressaten- und situationsgerecht Informationen zu elementaren zellbiologischen Sachverhalten.

Informationen austauschen und wissenschaftlich diskutieren

Die Schülerinnen und Schüler

35. K11 präsentieren Lern- und Arbeitsergebnisse sach-, adressaten- und situationsgerecht unter Einsatz geeigneter analoger und digitaler Medien,
36. K12 belegen verwendete Quellen und kennzeichnen Zitate,
37. K13 tauschen sich mit anderen konstruktiv über biologische Sachverhalte auch in digitalen kollaborativen Arbeitssituationen aus,
38. K14 argumentieren wissenschaftlich zu biologischen Sachverhalten und berücksichtigen dabei empirische Befunde.

Bewertungskompetenz

Sachverhalte und Informationen multiperspektivisch beurteilen

Die Schülerinnen und Schüler

39. B1 reflektieren die Bewertungsrelevanz eines Sachverhalts,
40. B2 betrachten Sachverhalte aus biologischer und ethischer Perspektive,
41. B3 beschreiben die Unterschiede zwischen deskriptiven und normativen Aussagen,
42. B4 benennen Werte, die normativen Aussagen zugrunde liegen,
43. B5 beurteilen Quellen in Bezug auf spezifische Interessenlagen,
44. B6 stellen Möglichkeiten und Grenzen biologischer Sichtweisen dar.

Kriteriengeleitet Meinungen bilden und Entscheidungen treffen

Die Schülerinnen und Schüler

45. B7 wenden Bewertungskriterien unter Beachtung von Normen und Werten an,
46. B8 wägen anhand relevanter Bewertungskriterien Handlungsoptionen in gesellschaftlich- oder alltagsrelevanten Entscheidungssituationen ab,
47. B9 begründen die eigene Meinung kriteriengeleitet mit Sachinformationen und Werten.

Entscheidungsprozesse und Folgen reflektieren

Die Schülerinnen und Schüler

48. B10 reflektieren kurz- und langfristige Folgen eigener und gesellschaftlicher Entscheidungen,
49. B11 reflektieren den Prozess der Bewertung,
50. B12 beurteilen und bewerten persönliche und gesellschaftliche Auswirkungen von Anwendungen der Biologie.

2.2 Fachdidaktische und fachmethodische Grundsätze

Die Fachkonferenz orientiert sich an den folgenden Grundsätzen:

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.) Ein positives pädagogisches Klima im Unterricht wird angestrebt.

Fachspezifische 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 lern- 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, u. a. des selbstständigen Lernens.

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 Exemplarität 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.) Im Biologieunterricht wird eine nachhaltige Entwicklung von ethischer Urteilskompetenz und sozialen Kompetenzen im Umgang miteinander gefordert und gefördert.

[1] *KLP Biologie Sek I,* Heft Nr. 3413, Erlass vom 23.06.2019; *KLP Biologie Sek II*, Heft Nr. 4722, Erlass vom 31.05.2022

2.3 Leistungskonzept

Allgemeine Grundsätze für die Leistungsüberprüfung, -bewertung und -rückmeldung:

- Leistungsüberprüfungen sind auf den erteilten Unterricht bezogen.
- Erfolgreiches Lernen ist kumulativ. Dies bedingt, dass Unterricht und Lernerfolgsüberprüfungen darauf ausgerichtet sein müssen, Schülerinnen und Schülern Gelegenheit zu geben, grundlegende Kompetenzen, die sie in den vorangegangenen Jahren erworben haben, wiederholt und in wechselnden Kontexten anzuwenden.
- Lernerfolgsüberprüfungen und ihre Bewertung sind angepasst an die im KLP ausgewiesenen Niveaustufen.
- Die Beurteilung von Leistungen ist verbunden mit der Diagnose des erreichten Lernstandes und individuellen Hinweisen für das Weiterlernen.
- Rückmeldungen zu Leistungsbeobachtungen über längere Zeiträume werden nicht arithmetisch gemittelt, sondern beziehen die Entwicklung der einzelnen Schülerin / des einzelnen Schülers mit ein.
- Leistungsrückmeldungen erfolgen in regelmäßigen Intervallen - nach Bedarf unter Einbezug der Erziehungsberechtigten - über schriftliche Empfehlungen unter Klassenarbeiten und Klausuren, mündliche Beratungsgespräche am Quartalsende, Schüler- und Elternsprechtage sowie im Falle von nicht mehr ausreichenden Leistungen über individuelle Förderpläne.
- Die in den in den Fachkonferenzen beschlossenen Grundsätzen der Leistungsbewertung werden den Schülerinnen und Schülern transparent gemacht.

Fachspezifische Grundsätze für die Leistungsüberprüfung, -bewertung, -rückmeldung

<u>Sekundarstufe I</u>

Die Leistungsbeurteilung im Fach Biologie in der Sekundarstufe I bezieht sich auf die den jeweiligen Inhaltsfeldern zugeordneten konkretisierten Kompetenzen (Umgang mit Fachwissen, Erkenntnisgewinnung, Bewertung und Kommunikation) (vgl. schulinternen Lehrplan).

Unterrichtsbeiträge		Kriterien
Mündliche Beiträge zum Unterricht	(z.B. Beiträge zum Unterrichtsgespräch, Kurzreferate),	<u>Unterrichtsgespräche</u> • situationsgerechte Einhaltung der Gesprächsregeln, • Anknüpfung von Vorerfahrungen an den erreichten Sachstand, • sachliche, begriffliche und (fach)sprachliche Korrektheit, • Verständnis anderer Gesprächsteilnehmer/innen und Bezug zu ihren Beiträgen • Ziel- und Ergebnisorientierung.
Beiträge im Rahmen eigenverantwortlichen, schüleraktiven Handelns	(z.B. Rollenspiel, Befragung, Erkundung, Präsentation).	<u>Produkte</u> • Eingrenzung eines Themas und Entwicklung einer eigenen Fragestellung, • Umfang, Strukturierung und Gliederung der Darstellung, • methodische Zugangsweisen, Informationsbeschaffung und -auswertung, • sachliche, begriffliche und sprachliche Korrektheit

		• Schwierigkeitsgrad und Eigenständigkeit der Erstellung, • kritische Bewertung und Einordnung der Ergebnisse • Medieneinsatz, • Ästhetik und Kreativität der Darstellung.
Gruppenarbeit	(z.B. Poster, Versuche, Referate)	<u>Leistung im Team</u> • Initiative und Impulse für die gemeinsame Arbeit, • Planung, Strukturierung und Aufteilung der gemeinsamen Arbeit, • Kommunikation und Kooperation, • Abstimmung, Weiterentwicklung und Lösung der eigenen Teilaufgaben • Integration der eigenen Arbeit in das gemeinsame Ziel, • Selbst- und Fremdreflexion.
Phasen individueller Arbeit	(z.B. Entwickeln eigener Forschungsfragen, Recherchieren und Untersuchen)	• Einhaltung verbindlicher Absprachen und Regeln, • Anspruchsniveau der Aufgabenwahl, • Zeitplanung und Arbeitsökonomie, konzentriertes und zügiges Arbeiten, • Übernahme der Verantwortung für den eigenen Lern- und Arbeitsprozess, • Einsatz und Erfolg bei der Informationsbeschaffung, • Flexibilität und Sicherheit im Umgang mit den Werkzeugen, • Aufgeschlossenheit und Selbstständigkeit, Alternativen zu betrachten und Lösungen für Probleme zu finden.
Schriftliche Beiträge zum Unterricht	(z.B. Protokolle, Materialsammlungen, Hefte/ Mappen, Portfolios, Lerntagebücher)	<u>Schriftliche Lernerfolgskontrollen</u> • Sachliche, begriffliche und sprachliche Korrektheit, • Übersichtlichkeit und Verständlichkeit, • Reichhaltigkeit und Vollständigkeit, • Eigenständigkeit und Originalität der Bearbeitung und Darstellung. <u>Lerntagebücher, Portfolios</u> • Darstellung der eigenen Ausgangslage, der Themenfindung und -eingrenzung, der Veränderung von Fragestellungen, • Darstellung der Zeit- und Arbeitsplanung, der Vorgehensweise, der Informations- und Materialbeschaffung, • Fähigkeit, Recherchen und Untersuchungen zu beschreiben, in Vorerfahrungen einzuordnen, zu bewerten und Neues zu erkennen, • konstruktiver Umgang mit Fehlern und Schwierigkeiten, • selbstkritische Bewertung von Arbeitsprozess und Arbeitsergebnis.
Kurze schriftliche Übungen (fakultativ)	(max. 15 Min.) nach Ankündigung	Siehe schriftl. Lernerfolgskontrollen

Notenvergabe

Note	Beschreibung der Anforderungen	Leistungssituationen
sehr gut	Die Leistung entspricht den Anforderungen in besonderem Maß.	• Erkennen des Problems und dessen Einordnung in einen größeren Zusammenhang, • Sachgerechte und ausgewogene Beurteilung, • Eigenständige gedankliche Leistung als Beitrag zur Problemlösung und angemessene Darstellung
gut	Die Leistung entspricht voll den Anforderungen.	• Verständnis schwieriger Sachverhalte und Einordnung in den Gesamtzusammenhang, • Unterscheidung zwischen Wesentlichem und Unwesentlichem, • Kenntnisse reichen über die Unterrichtsreihe hinaus.
befriedigend	Die Leistung entspricht im Allgemeinen den Anforderungen.	• regelmäßige freiwillige Mitarbeit, • im Wesentlichen richtige Wiedergabe einfacher Fakten und Zusammenhänge aus unmittelbar behandeltem Stoff, • Verknüpfung mit Kenntnissen über den Stoff der Unterrichtsreihe hinaus.
ausreichend	Die Leistung weist zwar Mängel auf, entspricht im Ganzen aber noch den Anforderungen.	• gelegentliche freiwillige Mitarbeit im Unterricht, • die Wiedergabe einfacher Fakten und Zusammenhänge aus unmittelbar behandeltem Stoff ist im Wesentlichen richtig.
mangelhaft	Die Leistung entspricht den Anforderungen nicht, notwendige Grundkenntnisse sind jedoch vorhanden und die Mängel in absehbarer Zeit behebbar.	• keine freiwillige Mitarbeit im Unterricht, • Äußerungen nach Aufforderung sind nur teilweise richtig.
ungenügend	Die Leistung entspricht den Anforderungen nicht. Selbst Grundkenntnisse sind so lückenhaft, dass die Mängel in absehbarer Zeit nicht behebbar sind.	• keine freiwillige Mitarbeit im Unterricht, • Äußerungen nach Aufforderung sind falsch.

Sekundarstufe II

Die Leistungsbewertung bezieht sich auf Beiträge zum Unterrichtsgespräch, Anfertigen von Hausaufgaben und Lernzielkontrollen. Sie basiert auf den gültigen Lehrplänen für die Sekundarstufe II. Schriftliche Leistungen und Sonstige Mitarbeit werden in der Sekundarstufe II, falls das Fach mit Klausuren belegt wurde, in der Regel im Verhältnis 50:50 gewertet. In der Sek. II wandelt sich das Verhältnis von „Holschuld“ – „Bringschuld“ zu Lasten der Schüler/innen. Der Lehrer/die Lehrerin ist damit aber nicht vollkommen von der Verpflichtung einer Aufforderung zur Beteiligung entbunden (vgl. § 48 Abs. 2 Schulgesetz).

1. Sonstige Mitarbeit

1.1 Beiträge zum Unterrichtsgespräch

Unterrichtsgespräche in ihren vielfältigen Formen sind wesentlicher Bestandteil biologischen Unterrichts. In den verschiedenen Unterrichtsphasen ergeben sich differenzierte Beteiligungsmöglichkeiten für die Schülerinnen und Schüler:

- inhaltsbezogene Beiträge, z. B. in Form von Hausaufgabenvortrag oder Zusammenfassung von Arbeitsergebnissen aus vorangegangenem Unterricht, Darbietung von Lösungen zu neu erarbeiteten Texten und Aufgaben, gedankliche Weiterführung von Teilergebnissen und Anregungen zur sachlichen Vertiefung, Verarbeitung von Impulsen, Verknüpfung von Fachideen mit der Lebenswelt.
- methodenbezogene Beiträge, z. B. in Form von Mitarbeit an der Unterrichtsplanung, Erfassen und Zuspitzen von Themen- und Problemstellungen, Überprüfen der Prämissen und Reichweiten von Lösungen, Reflexion der Lösungswege und des Arbeitsprozesses
- metakommunikative Beiträge zur Lernsituation.

Aus der Quantität und Qualität der Beiträge ergibt sich das Leistungsbild. Auch wenn Leistungsnotizen durch die Lehrerinnen und Lehrer nach Einzel- oder Doppelstunden empfehlenswert sind, sollte die Beurteilung der Schülerleistungen nicht punktuell erfolgen. Erst aus der Langzeitbeobachtung lässt sich einschätzen, wie kontinuierlich die Beiträge einzelner Schülerinnen bzw. Schüler zum Unterrichtsgespräch sind und ob sie sich vorwiegend in reproduktiven und reorganisatorischen oder in transfer- und problembezogenen Anforderungsbereichen bewegen.

1.2 Hausaufgaben

Siehe 2.4 Hausaufgabenkonzept.

1.3 Beiträge zu Untersuchungen und Experimenten

Beobachtungen, Untersuchungen, Experimente und Exkursionen im Biologieunterricht erlauben es, praktische und soziale Fähigkeiten der Lernenden zu beurteilen. Hierbei werden insbesondere folgende Kompetenzen beurteilt:

- Akzeptanz und Umsetzung der gestellten Aufgaben
- Organisation und Strukturierung der praktischen Arbeit
- Darstellung und Vorstellung der praktischen Arbeit
- Exaktes und sorgfältiges experimentelles Arbeiten
- Anfertigen eines genauen Versuchsprotokolls
- Zielorientiertes und kontinuierliches Arbeiten
- Art und Umfang der Mitarbeit in Gruppen

Die einzelnen Bestandteile des naturwissenschaftlichen Erkenntnisgewinnung (Planung, Durchführung, Auswertung, Methoden- und Ergebnisdiskussion, Ergebnisdarstellung) bilden die Grundlage für eine differenzierte Bewertung.

1.4 Referat/Präsentation von Arbeitsergebnissen

Referate sind besonders geeignet zum Erwerb von Arbeitstechniken und organisatorischen Kompetenzen, die sowohl im Studium als auch im Beruf wichtig sind. Sie fördern individuelles Lernen.

Das Referat trägt auch zur Vorbereitung auf die in der mündlichen Abiturprüfung geforderte Qualifikation des zusammenhängenden Vortrags bei. Bei der Erstellung und dem Vortrag eines Referats werden folgende Arbeitstechniken erlernt und geübt:

- Organisation des Arbeitsvorhabens und Methodenreflexion: Schwerpunkt der Themenstellung herausfinden, Zielsetzung eingrenzen, Defizite im inhaltlichen und methodischen Bereich feststellen, Arbeitsschritte festlegen und begründen, Zeitplan erstellen, Informationsquellen erschließen, Vorentscheidungen über die Form der Präsentation treffen
- Materialbeschaffung und -auswertung: Umgang mit Bibliothekskatalogen üben, Internetrecherchen durchführen, Informationsmaterial beschaffen und auswählen, Exzerpte anfertigen, Literaturverzeichnis erstellen, Stichwortzettel vorbereiten, technische Hilfsmittel, z. B. Computer, nutzen, schlüssige Gliederung erstellen, Material adressatenbezogen aufbereiten, strukturieren und visualisieren und durch Beispiele verdeutlichen, Informationen bewerten und implizite politische und ideologische Intentionen erkennen und erörtern, Hypothesen überprüfen
- Techniken des Referierens: frei, deutlich und adressatenbezogen vortragen, sich dabei marginal auf die vorbereiteten Stichwortzettel stützen, vorbereitete Beispiele zur Veranschaulichung verwenden, Vortrag visuell unterstützen z. B. durch eine Gliederung, eine Auflistung der wesentlichen Aussagen bzw. Thesen, graphische Darstellungen, eine Gegenüberstellung von Pro- und Contra-Argumenten an der Tafel, auf einer Folie oder als Thesenpapier, Blickkontakt herstellen, Verhalten der Zuhörer beobachten und angemessen reagieren, durch Mimik und Gestik den Vortrag beleben, auf Fragen und Einwände eingehen, Berücksichtigung des Zeitfaktors Referate können als Einzel- oder Gruppenreferate vergeben werden.
- Gruppenreferate erfordern und fördern außer den beschriebenen Anforderungen zusätzliche kooperative Fähigkeiten und können bei der Materialsammlung und -auswertung zu einem differenzierteren inhaltlichen und methodischen Ergebnis führen sowie bei der Präsentation die Aufmerksamkeit erhöhen und zur Reflexion des Arbeitsprozesses beitragen.

Im Hinblick auf den Unterrichtszusammenhang kann das Referat sowohl vorbereitenden als auch erweiternden Charakter haben. Es kann Hintergrund- und Zusatzinformationen bereitstellen. Die Techniken des Referierens sollen z. B. bei der Präsentation von Gruppenarbeitsergebnissen eingeübt werden. Das Thema muss präzise formuliert und so begrenzt sein, dass es in der vorgesehenen Vorbereitungs-, Vortrags- und Auswertungszeit bewältigt werden kann. Je nach Thema und Funktion im Unterrichtszusammenhang, je nach Jahrgangsstufe, Grundkurs oder Leistungskurs kann der Zeitraum für die Anfertigung und die Vortragszeit eines Referates variieren.

1.5 Protokolle

Für den Unterricht kommen folgende Arten von Protokollen in Betracht:

- Verlaufsprotokoll
- Beobachtungs- und Versuchsprotokoll
- Protokoll des Diskussionsprofils
- Ergebnisprotokoll

Das Anfertigen von Protokollen einer Stunde gehört zum Erlernen berufs- und studienvorbereitender Arbeitstechniken. Dazu gehört das Einüben in konzentriertes Zuhören und das Erfassen von fachspezifischen Ausführungen. Das Verlaufsprotokoll soll den Gang der Unterrichtsstunde in den wesentlichen Zügen wiedergeben. Das Protokoll des Diskussionsprofils nimmt aus dem Gang der Unterrichtsstunde diejenigen Beiträge heraus, die die Diskussion entscheidend bestimmt haben. Es macht die unterschiedlichen Standpunkte und ihre Begründung deutlich. Das Ergebnisprotokoll

verzichtet auf die Wiedergabe des Unterrichtsverlaufs und auf die Darstellung des Diskussionsprofils und hält stattdessen genau die Unterrichtsergebnisse fest. Das Hauptziel des Anfertigens von Protokollen ist, den Kurs insgesamt zu dokumentieren. Es muss nicht zwangsläufig jede Unterrichtsstunde protokolliert werden.

1.6 Mitarbeit in Projekten

Die Mitarbeit in Projekten befähigt Schülerinnen und Schüler in besonderer Weise, Lernprozesse selbstständig zu planen, zu organisieren und zu steuern. Die Lernenden sollen bei der Mitarbeit in Projekten metakognitive Kompetenzen weiterentwickeln, dazu gehören

- die Fähigkeit zu Selbstorganisation und Selbstregulation des Lernprozesses
- die Anwendung von geeigneten Methoden des Lernens und Problemlösens
- die Erweiterung sozialer Kompetenzen im Bereich der Zusammenarbeit und Konfliktlösung.

Die Lernenden müssen eine Rückmeldung über das Erreichen der Lernziele im Rahmen der Projektarbeit erhalten, indem die erbrachten Leistungen in die Notengebung einbezogen werden. Da einerseits große Teile der Projektarbeit außerhalb der Schule stattfinden und so von der Lehrerin oder dem Lehrer nicht direkt beobachtet werden können und andererseits ein gelungenes Projektergebnis durch eine kollektive Leistung zustande gekommen ist, müssen für die individuelle Leistungsbewertung besondere individuell zurechenbare Grundlagen herangezogen werden, z. B.:

Prozessberichte (Inhalt: Leitfrage des Projektes, Umgang mit der Zeiteinteilung, mögliche Änderungen in der geplanten Vorgehensweise, Beschreibung der Arbeitsschritte, Erfolge, Gefühle, Bearbeitung gruppendynamischer Prozesse)

- Zusammenstellungen von verwendetem Material (z. B. Video- und Tonbandaufnahmen)
- Auswertung empirischer Untersuchungen
- Präsentation der Ergebnisse (Anschaulichkeit, Kreativität, Vollständigkeit)
- fachliches Gespräch mit Lehrerinnen und Lehrern sowie Mitschülerinnen und Mitschülern
- Selbstreflexion des Arbeitsprozesses und der Ergebnisse.

1.7 Mündliche Übungen

Bei der mündlichen Übung werden Bedingungen der mündlichen Abiturprüfung auf die Kurssituation übertragen. Allen Kursteilnehmerinnen und Kursteilnehmern wird ein Aufgabenblatt mit einer oder mehreren alternativen Aufgaben zur Bearbeitung vorgelegt. In einer vorher angegebenen Vorbereitungszeit fertigen die Schülerinnen und Schüler die notwendigen Notizen an, anhand derer sie die gestellte Aufgabe in einem Vortrag vor den Kursteilnehmern lösen sollen. Das Verfahren erlaubt es, mehrere Schülerinnen und Schüler zu derselben Aufgabe zu hören. Die mündliche Übung dient wie jede Übung der Festigung, Anwendung und Vertiefung des Gelernten sowie dem Erkennen und Erfassen von Problemen. Da alle Kursteilnehmerinnen und Kursteilnehmer damit rechnen müssen, zum Vortrag aufgefordert zu werden, ergibt sich wie bei der schriftlichen Übung für jede Schülerin bzw. jeden Schüler dieser Übungseffekt. Die vortragenden Schülerinnen und Schüler können darüber hinaus üben, die in der Vorbereitungszeit angefertigten Notizen in einen adressatenbezogenen Vortrag zu „übersetzen“. Dadurch wird ihre kommunikative Kompetenz gefördert. Die anschließende Besprechung der Vorträge, in der gleichzeitig die Bewertungskriterien für die spezielle Zensierung offengelegt werden, dient dazu, die formalen und inhaltlichen Vorzüge und Mängel der einzelnen Vorträge im Kursverband zu reflektieren. Werden an den mündlichen Vortrag Zusatzfragen angeschlossen, können die Schülerinnen und Schüler auf diese Weise auch auf die Anforderungen der mündlichen Abiturprüfung im zweiten Teil vorbereitet werden.

1.8 Schriftliche Übungen

Das mit den schriftlichen Übungen angestrebte Ziel ist die Fähigkeit, kurze, begründete Stellungnahmen, Auskünfte oder Lösungen zu einem begrenzten Thema zu geben. Die Schülerinnen und Schüler sollen lernen, eine begrenzte, aus dem Unterrichtszusammenhang sich ergebende Fragestellung zu bearbeiten. Die hier verlangte Leistung zielt auf das genaue Erfassen der Frage und auf deren Beantwortung. Während die Klausuren den Lernerfolg eines Kursabschnitts überprüfen, bezieht sich die Rückgriffsmöglichkeit der schriftlichen Übungen auf den unmittelbar vorausgegangenen Unterricht. Der Rückgriff sollte in der Regel sechs Unterrichtsstunden nicht überschreiten. Die Fragestellung bezieht sich auf einen den Schülerinnen und Schülern bekannten Aspekt. Unzusammenhängende Einzelfragen dürfen nicht gestellt werden. Die Lehrerinnen und Lehrer überprüfen die Übung auf das Erfassen der Fragestellung und auf die Qualität der Bearbeitung. Schriftliche Übungen sind so bald wie möglich nachzusehen und zurückzugeben, damit ihre Ergebnisse in den Unterrichtsverlauf einbezogen werden können. Da im Fach Biologie in der Sekundarstufe I außer im Wahlpflichtbereich keine Klassenarbeiten geschrieben werden, bieten sich schriftliche Übungen in der Einführungsphase auch zur Vorbereitung auf die Klausuren an. Da die Beherrschung der hier erforderlichen Arbeitstechniken Teil der in der mündlichen Abiturprüfung geforderten Qualifikation ist, dient die schriftliche Übung auch der Vorbereitung auf diese Prüfung.

Überfachliche Regelungen zur Facharbeit in der Jahrgangsstufe Q1 (Die Abschnitte sind nach ansteigender Bedeutung geordnet, die einzelnen Unterpunkte nicht.)

1) Formales

- Sind die Beratungsgespräche zu den festgesetzten Terminen wahrgenommen und von den Schülerinnen / den Schülern entsprechend vorbereitet worden (Ideen zum Thema, eigenständige Literaturrecherche, Strukturierung, Stand und Reflexion des Arbeitsprozesses)?
- Ist die Arbeit vollständig?
- Findet sich hinter dem Textteil bzw. am Seitenende ein Katalog sinnvoller Anmerkungen?
- Ist die Zitiertechnik korrekt, gibt es genaue Quellenangaben?
- Gibt es ein sinnvoll strukturiertes Inhaltsverzeichnis?
- Ist ein sinnvolles Literaturverzeichnis vorhanden mit Angaben zur in der Arbeit benutzten Sekundärliteratur, ggf. zur Primärliteratur?
- Wie steht es mit der sprachlichen Richtigkeit (Rechtschreibung, Zeichensetzung, Grammatik) und dem sprachlichen Ausdruck (Satzbau, Wortwahl)?
- Wie ist der äußere Eindruck, das Schriftbild; sind die typographischen Vereinbarungen eingehalten (Einband, Seitenspiegel, Seitenangaben, gliedernde Abschnitte und Überschriften)?

2) Inhaltliche Darstellungsweise

- Ist die Arbeit themengerecht und logisch gegliedert?
- Werden Thesen sorgfältig begründet; sind die einzelnen Schritte schlüssig aufeinander bezogen?
- Ist die Gesamtdarstellung in sich stringent?
- Ist ein durchgängiger Themenbezug gegeben?

3) Wissenschaftliche Arbeitsweise

- Sind die notwendigen fachlichen Begriffe bekannt? Werden die Begriffe klar definiert und eindeutig verwendet?

- Werden die notwendigen fachlichen Methoden beherrscht und kritisch benutzt?
- In welchem Maße hat sich die Verfasserin bzw. der Verfasser um die Beschaffung von Informationen und Sekundärliteratur bemüht?
- Wie wird mit der Sekundärliteratur umgegangen (nur zitierend oder auch kritisch)?
- Wird gewissenhaft unterschieden zwischen Faktendarstellung, Referat der Positionen anderer und ggf. der eigenen Meinung?
- Wird das Bemühen um Sachlichkeit und wissenschaftliche Distanz deutlich (auch in der Sprache)?
- Wird ein persönliches Engagement der Verfasserin bzw. des Verfassers in der Sache, am Thema erkennbar?

4) Ertrag der Arbeit

- Wie ist das Verhältnis von Fragestellung, Material und Ergebnissen zueinander?
- Wie reichhaltig ist die Arbeit gedanklich?
- Kommt die Verfasserin bzw. der Verfasser zu vertieften, abstrahierenden, selbstständigen und kritischen Einsichten?

2. Klausuren im Fach Biologie

2. Klausuren im Fach Biologie			
	Anzahl pro Halbjahr	**Dauer**	**Gewichtung**
Einführungsphase	1	90 Min.	50 %
Q1 GK	2	90 Min.	50 %
Q1 LK	2	135 Min.	50 %
Q2 GK	2	135 Min.	50 %
Q2 LK	2	225 Min.	50 %
Q2.2 GK (3.Abiturfach)	1	255 Min. (inclusive 30 Min. Auswahlzeit)	50 %
Q2.2 LK (Vorabiturklausur)	1	300 Min. (inclusive 30 Min. Auswahlzeit)	50 %

Schriftliche Leistungen		Kriterien
Klausuren	differenziert nach Jahrgang, Art, Anzahl, Umfang, Gewichtung	Der Bewertung von Klausuren wird ein schriftlicher Kriterienkatalog zugrunde gelegt.
	Sek II: Bearbeitung fachspezifischen Materials mit neuem Informationsgehalt: vgl. auch Operatorenliste für das Fach	• Zusammenfassen von Untersuchungsergebnissen • Erklärung der spezifischen Versuchsergebnisse • Beschreibung von Darstellungen • Auswertung von Darstellungen • Analyse von Versuchsdaten • Hypothesenbildung • Bewertung von Versuchsergebnissen
Facharbeiten	ersetzen ggf. die 1. Klausur in Q 1.2	Formale und Inhaltliche Darstellungsweise, Wissenschaftliche Arbeitsweise, Ertrag der Arbeit – auch der Prozess der Erstellung - "Etappenziele" wie Gliederung, Gespräch über Fortschritte/Probleme etc. - werden bewertet

Bewertung von Klausuren: Notenstufen/Bewertungseinheiten

1. Grundkurs

Note	Punkte	ab …%	Erreichte Bewertungseinheiten (z.B.)
sehr gut plus	15	95 %	90 – 86
sehr gut	14	90 %	85 – 81
sehr gut minus	13	85 %	80 – 77
gut plus	12	80 %	76 – 72
gut	11	75 %	71 – 68
gut minus	10	70 %	67 – 63
befriedigend plus	9	65 %	62 – 59
befriedigend	8	60 %	58 – 54
befriedigend minus	7	55 %	53 – 50
ausreichend plus	6	50 %	49 – 45
ausreichend	5	45 %	44 – 41
ausreichend minus	4	40 %	40 – 36
mangelhaft plus	3	33 %	35 – 30
mangelhaft	2	27 %	29 – 25
mangelhaft minus	1	20 %	24 – 18
ungenügend	0	0 %	17 – 0

2. Leistungskurs

Note	Punkte	ab …%	Erreichte Bewertungseinheiten (z.B.)
sehr gut plus	15	95 %	114 - 120
sehr gut	14	90 %	108 – 113
sehr gut minus	13	85 %	102 – 107
gut plus	12	80 %	96 – 101
gut	11	75 %	90 – 95
gut minus	10	70 %	84 – 89
befriedigend plus	9	65 %	78 – 83
befriedigend	8	60 %	72 – 77
befriedigend minus	7	55 %	66 – 71
ausreichend plus	6	50 %	60 – 65
ausreichend	5	45 %	54 – 59
ausreichend minus	4	40 %	48 – 53
mangelhaft plus	3	33 %	40 – 47
mangelhaft	2	27 %	33 – 39
mangelhaft minus	1	20 %	24 – 32
ungenügend	0	0 %	0 – 23

Grundsätze der Leistungsbewertung und Leistungsrückmeldung beim Distanzlernen

Die Hinweise des Kapitels 2.3 Grundsätze der Leistungsbewertung und Leistungsrückmeldung. Der schulinternen Curricula Biologie der Hildegardis-Schule in Bochum für die Sekundarstufen I und II gelten grundsätzlich auch für das Distanzlernen, müssen jedoch aufgrund der Besonderheiten des Distanzlernens angepasst bzw. modifiziert werden.

Die **rechtliche Grundlage** hierzu stellt die Zweite Verordnung zur befristeten Änderung der Ausbildungs- und Prüfungsordnung gemäß § 52 SchulG. dar.

Dort heißt es u.a.:

2 Präsenzunterricht, Distanzunterricht

(2) (...) Der Distanzunterricht ist Teil des nach den Stundentafeln vorgesehenen Unterrichts.

(3) Distanzunterricht dient dem Erreichen der schulischen Bildungs- und Erziehungsziele durch Vertiefen, Üben und Wiederholen sowie altersgemäß der Erarbeitung neuer Themen und der weiteren Entwicklung von Kompetenzen der Schülerinnen und Schüler. Er ist inhaltlich und methodisch mit dem Präsenzunterricht verknüpft. Distanzunterricht ist dem Präsenzunterricht im Hinblick auf die Zahl der wöchentlichen Unterrichtsstunden der Schülerinnen und Schüler wie die Unterrichtsverpflichtung der Lehrkräfte gleichwertig.

§ 6 Teilnahme am Distanzunterricht, Leistungsbewertung

(1) Die Schülerinnen und Schüler erfüllen ihre Pflichten aus dem Schulverhältnis im Distanzunterricht im gleichen Maße wie im Präsenzunterricht.

(2) Die Leistungsbewertung erstreckt sich auch auf die im Distanzunterricht vermittelten Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten der Schülerinnen und Schüler.

(3) Klassenarbeiten und Prüfungen finden in der Regel im Rahmen des Präsenzunterrichts statt. Daneben sind weitere in den Unterrichtsvorgaben vorgesehene und für den Distanzunterricht geeignete Formen der Leistungsüberprüfung möglich.

Vgl. hierzu auch die *Handreichung zur lernförderlichen Verknüpfung von Präsenz- und Distanzunterricht* des MSB (https://broschüren.nrw/fileadmin/Handreichung_zur_lernfoerderlichen_Verknuepfung/pdf/Handreichung-Distanzunterricht.pdf).

Dort heißt es:

Die im Distanzunterricht erbrachten Leistungen werden also in der Regel in die Bewertung der sonstigen Leistungen im Unterricht einbezogen. Leistungsbewertungen im Beurteilungsbereich „Schriftliche Arbeiten“ können auch auf Inhalte des Distanzunterrichts aufbauen. (a. a. O., S. 12)

Sonstige Mitarbeit im Rahmen des Distanzlernens

Zu den Bestandteilen der Sonstigen Mitarbeit im Rahmen des Distanzlernens, das i.d.R. auf digitalem Wege in Form von Videokonferenzen sowie durch das Verbreiten von Arbeitsmaterialen und entsprechenden Arbeitsaufträgen oder ggf. in Form von Telefonaten stattfindet, zählen u.a.:

- **mündliche Beiträge zum Unterricht** (z.B. Beiträge in unterschiedlichen Gesprächs- und Diskussionsformen, Kurzreferate, etwa im Rahmen von Videokonferenzen)
- **schriftliche Beiträge zum Unterricht** (z.B. Ergebnisse der Arbeit an und mit Texten und weiteren Materialen, Ergebnisse von Recherchen etc.)
- f**achspezifische Ergebnisse kreativer Gestaltungsaufgaben** (z.B. Erklär-Videos, Bilder, Podcasts etc.)
- **Dokumentation längerfristiger Arbeitsprozesse** (z.B. digitale Lerntagebücher, digitale Projektdokumentationen etc.)
- **weitere Präsentationsformen** (z.B. Plakatgestaltung, Power-Point-Präsentation etc.)
- **Gespräche über den Entstehungsprozess bzw. den Lernweg der Schülerinnen und Schüler beim Erstellen eines Produkts**

…

Anmerkung: Diese Liste kann in Abhängigkeit von der jeweiligen Situation, des Unterrichtsthemas und vor allem der jeweiligen Bedingungen der Lerngruppe bzw. der Schülerin oder des Schülers entsprechend angepasst, erweitert oder modifiziert werden.

Bewertungskriterien für die Sonstige Mitarbeit im Rahmen des Distanzlernens

- Die Beurteilung der mündlichen Leistungen im Rahmen des Distanzlernens (also etwa in Videokonferenzen) erfasst die Qualität, die Quantität und die Kontinuität der mündlichen Beiträge in unterrichtlichen Zusammenhängen. Für die Bewertung der Leistungen sind sowohl Inhalts- als auch Darstellungsleistungen zu berücksichtigen. Mündliche Leistungen werden dabei in einem kontinuierlichen Prozess im Verlauf der Phasen des Distanzlernens festgestellt.
- Für die Bewertung der schriftlichen Leistungen sind sowohl Inhalts- als auch Darstellungsleistungen zu berücksichtigen. Auch hier erfasst die Beurteilung die Qualität, die Quantität und die Kontinuität der entsprechenden Beiträge.
- Ggf. können Dokumentationen des Lernprozesses der Schülerinnen und Schüler zur Leistungsbewertung herangezogen werden.

Mögliche Leistungsüberprüfungen beim Distanzunterricht:

- Präsentation von Arbeitsergebnissen (Erklärvideos, im Rahmen von Videokonferenzen)
- Plakate, Arbeitsblätter, Projektarbeit, Lerntagebücher, E-Herbarium, Portfolio
- Mitarbeit bei Videokonferenzen oder in Chatrooms
- ggf. Heftabgabe per Briefkasten
- Glossar, Präsentationen bzw. Referate (PowerPoint o.ä.), Stopp-Motion-Videos

Hierbei können die oben genannten Überprüfungsformen auch kollaborativ oder nach Peer-to-Peer- Feedbackphasen erfolgen.

Um die Eigenständigkeit der erbrachten Leistung zu überprüfen oder Rückschlüsse über den Grad der Hilfe bei der Anfertigung zu ziehen, können punktuelle Rückfragen bei Videokonferenzen oder Chats bezogen auf die abgegebenen Aufgaben Aufschluss geben.

Auf der Grundlage des jeweiligen Unterrichtsthemas und vor dem Hintergrund der jeweils gegebenen Rahmenbedingungen bestimmt die Fachlehrerin bzw. der Fachlehrer die Kommunikationswege des Distanzlernens und damit verbunden die ihm entsprechenden Möglichkeiten der Sonstigen Mitarbeit und informiert die Schülerinnen und Schüler zu Beginn eines Halbjahres bzw. Beginn einer Phase des Distanzlernens über die entsprechenden Bewertungskriterien, um die notwendige Transparenz der Leistungsbewertung zu gewährleisten.

Da je nach Grad der häuslichen Unterstützung oder der Nutzung anderer externer Ressourcen bei der Erarbeitung etwa von Aufgabenstellungen die Frage der Eigenständigkeit der Leistung bei der Bewertung zu beachten ist, empfiehlt es sich „ggf. mit den Schülerinnen und Schülern über den Entstehungsprozess bzw. über den Lernweg ein Gespräch zu führen, das in die Leistungsbewertung einbezogen werden kann“. (Handreichung zur lernförderlichen Verknüpfung von Präsenz- und Distanzunterricht, S. 12). Dieses Vorgehen dient der Wahrung der Chancengleichheit.

Die Einordnung grober Bewertungsrichtlinien bei einem kurzen Kommentar bzw. der Rückgabe von korrigiertem Material soll die jeweilige Lehrkraft transparent machen. Als Beispiele seien Emojis genannt oder etwas konkreter Prozentangaben, wie sehr gut um 90 %, gut um 80%, befriedigend um 65%, ausreichend um 50%.

In allen Fällen gelten folgende **Bewertungskriterien** bei Abgabe von Aufgaben: Pünktlichkeit, Umfang, Sorgfalt, Kontinuität, sachliche Richtigkeit, Eigenständigkeit (ggf. entsprechende Abgabeeinstellung bei Teams).

2.4 Hausaufgabenkonzept

1. Die Funktion von Hausaufgaben im Fach Biologie

Die Hausaufgaben im Fach Biologie dienen der Vor- und Nachbereitung des Unterrichts. Die Anfertigung von Hausaufgaben ist im Rahmen eines aktiven Lernprozesses ein unverzichtbarer Bestandteil des selbstständigen Lernens.

Hausaufgaben erfüllen verschiedene Funktionen (Verstehens- und Darstellungsleistung). Hierzu gehören:

- die Vertiefung und Festigung der im Unterricht erarbeiteten Inhalte und fachbezogenen Kompetenzen,
- die Förderung selbstständigen und selbst organisierten Lernens und Arbeitens außerhalb des Unterrichts,
- die Vorbereitung folgender Unterrichtsstunden durch die selbstständige Auseinandersetzung mit neuen Inhalten,
- die Möglichkeit der eigenständigen Kontrolle des Lernerfolges,
- die Entwicklung einer Fehlersensibilisierung durch die Rückmeldung zu den Aufgaben, die die Schülerinnen und Schüler während der Kontrolle im Unterricht erhalten,
- als binnendifferenzierende Maßnahme individuelle Stärken fördern und Defizite aufarbeiten.

2. Anforderungen an Hausaufgaben - Aufgabenkultur

- Der Bezug zum behandelten Unterrichtsstoff muss erkennbar sein.
- Sinn und Ziel der Hausaufgabe müssen den Schülerinnen und Schülern verständlich sein.
- Der erwartete zeitliche Aufwand muss für die Schülerinnen und Schüler bekannt sein.
- Die zeitlichen Rahmenvorgaben für alle Fächer müssen beachtet werden.
- Hausaufgaben sollen vor dem Hintergrund des Erlernten selbstständig lösbar und damit erfolgsorientiert und motivierend sein.
- Alter und Entwicklungsstand der Schülerinnen und Schüler müssen berücksichtigt werden.
- Abwechslungsreiche Aufgaben sollen die Schülerinnen und Schüler in unterschiedlicher Weise fordern und fördern.
- Binnendifferenzierung wird angestrebt.

3. Umfang der Hausaufgaben und Möglichkeiten zeitlicher Entlastung

Der Umfang der Hausaufgaben richtet sich nach dem Hausaufgabenkonzept der Hildegardis-Schule. In der Unterstufe sind Hausaufgaben im Umfang von maximal 15 Minuten pro Unterrichtsstunde vorgesehen. Bei einer Doppelstunde können dementsprechend 30 Minuten Hausaufgaben gegeben werden. In der Mittelstufe können sie einen Zeitrahmen von 15 - 30 Minuten pro Unterrichtsstunde umfassen. Bei einer Doppelstunde sollte es allerdings 45 Minuten nicht überstreiten. Die Lerngruppe kann zurückmelden, wenn die Aufgabe in der angegebenen Zeit nicht zu lösen war. Die Lehrkraft erhält so eine klare Auskunft zum tatsächlichen Lerntempo der Gruppe. Gleichzeitig sind Angaben zur Dauer der Hausaufgaben-Zeit eine Feedbackmöglichkeit für die Schülerinnen und Schüler über ihr Arbeitstempo.

Arbeitet ein Schüler deutlich langsamer als der Durchschnitt der Klasse, kann er die Erlaubnis erhalten, nach der angegebenen Zeit die Arbeit zu beenden, auch wenn diese nicht fertig ist. Die Unterschrift der Eltern bestätigt, dass ihnen bekannt ist, dass der Schüler die Hausaufgabe nicht vollständig

bearbeitet hat. So wird sichergestellt, dass die tägliche Arbeitszeit für diesen Schüler altersangemessen bleibt. Eine Verstehensleistung muss allerdings gesichert sein.

Hausaufgaben, die binnendifferenziert sind, bieten eine gute Möglichkeit zur individuellen Förderung: Individuelle Begabungen können durch spezifische Hausaufgaben unterstützt werden, aber auch bei individuellen Lernschwierigkeiten können leistungsdifferenzierte Hausaufgaben helfen, diese zu überwinden. Darüber entscheidet die jeweilige Fachlehrkraft.

4. Möglichkeiten der Binnendifferenzierung und Individualisierung

Möglichkeiten der Binnendifferenzierung sollten häufig angeboten werden. Die Fachlehrkraft kann über Zusatz und Wahlaufgaben sowie die Anforderungstiefe der Aufgaben dahingehend arbeiten. So können Erleichterungen durch die Nutzung von Hilfekarten und Herausforderungen über die Teilnahme an Wettbewerben angeboten werden.

5. Kontrolle und Rückmeldung für Schülerinnen und Schüler

Die Hausaufgaben werden grundsätzlich im Unterricht besprochen und kontrolliert, so dass die Schülerinnen und Schüler eine konstruktive Rückmeldung zu ihren Leistungen erhalten, um der Lehrperson ebenfalls eine Rückmeldung über den erreichten Leistungsstand zu ermöglichen und ihr wichtige Hinweise für die weitere Unterrichtsgestaltung zu geben und um den Schülerinnen und Schülern zu verdeutlichen, dass die regelmäßige, vollständige und sorgfältige Erledigung der Hausaufgaben erwartet wird und unerlässlich ist.
Die Kontrolle und Besprechung der Hausaufgaben kann im Unterricht in unterschiedlicher Form stattfinden, beispielsweise im Klassenplenum, mit Hilfe von digitalen Tafelbildern oder Lösungsblättern, in Partnerarbeit, in Kleingruppen oder in einer Kombination der genannten Möglichkeiten.
Hausaufgaben im Fach Biologie werden in der Regel nicht bewertet, jedoch fließen die sich aus den Hausaufgaben ergebenden Unterrichtsbeiträge in die Note für die sonstige Mitarbeit ein.
Ein gehäuftes Fehlen von Hausaufgaben oder deren nur oberflächliche oder unvollständige Erledigung führt zu fehlenden Grundlagen auch für die weitere Unterrichtsarbeit und kann somit zu einer Absenkung der Note für die sonstige Mitarbeit führen. Nicht oder unvollständig angefertigte Hausaufgaben müssen von den Schülerinnen und Schülern nachgearbeitet und in der folgenden Unterrichtsstunde unaufgefordert vorgelegt werden. Wenn Hausaufgaben mehrfach nicht vorgewiesen werden können, erfolgt eine Rückmeldung an die Eltern/Erziehungsberechtigte bzw. an den Klassenlehrer oder die Klassenlehrerin.

6. Informationen zu Unterstützungsmaßnahmen für Schülerinnen und Schüler sowie Tipps für Eltern

Bei Bedarf erhalten Schülerinnen und Schüler Unterstützung beim Zeitmanagement (Raster zur Selbstkontrolle, zur Reflexion) sowie zusätzliches, binnendifferenziertes Material zur Einübung der verschiedenen Fachkompetenzen. Im Falle einer solchen zusätzlichen Unterstützung werden die Eltern informiert.

2.5 Lehr- und Lernmittel

Aktuell werden am Hildegardis-Gymnasium die für die jeweiligen Jahrgangsstufen vorgesehenen Bände der Natura- Reihe (Klett-Verlag) verwendet.

3. Entscheidungen zu fach- und unterrichtsübergreifenden Fragen

In der gymnasialen Oberstufe sind der fächerverbindenden und fächerübergreifenden Arbeit enge Grenzen gesetzt.
Der Wert einer solchen didaktischen und methodischen Ausrichtung wird jedoch nicht negiert.

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

<u>Zusammenarbeit mit anderen Fächern</u>

Die Fachkonferenzen Biologie und Sport kooperieren fächerverbindend in der Jahrgangstufe 6 sowie der Einführungsphase. Im Rahmen des Unterrichtsvorhabens V: „Biologie und Sport - Welchen Einfluss hat körperliche Aktivität auf unseren Körper?“ werden im Sportunterricht Fitnesstests und Belastungstests durchgeführt und Trainingsformen vorgestellt, welche im Biologieunterricht interpretiert und mithilfe der Grundlagen des Energiestoffwechsels reflektiert werden. Die Fachschaften Biologie und Erdkunde führen in der Jahrgangstufe 5 gemeinsame Unterrichtsgänge zu ökologisch geführten Landwirtschaftsbetrieben in der Umgebung durch.

4. Qualitätssicherung und Evaluation

Der schulinterne Lehrplan versteht sich als dynamisches Dokument. Zu Beginn eines jeden Schuljahres evaluiert die Fachkonferenz unter Auswertung der Erfahrungen des letzten Schuljahres den schulinternen Lehrplan und nimmt ggf. entsprechende Veränderungen vor. Dies dient der fachlichen Unterrichtsentwicklung und somit der Qualitätssicherung sowie der kollegialen Zusammenarbeit.

Aufgaben und Zuständigkeiten

zuständig	Tätigkeit	Zeitraum
Fachvorsitzender	• Aufgabenverteilung innerhalb der Fachschaft koordinieren	• erste Fachkonferenz des neuen Schuljahres
	• Evaluation des vergangenen Schuljahres steuern	• dito
	• Jahresplanung vorstellen	• dito
	• Fortbildungsbedarf eruieren und Fortbildungen planen	• dito
	• Budgetplanung	• dito
	• Informationsfluss innerhalb der Fachschaft sicherstellen	• fortlaufend
	• Vertretung des Faches nach außen	• anlassbezogen
alle Lehrkräfte	• Austausch von Erfahrungen mit der Umsetzung des SILP und Beratung notwendiger Modifikationen	• erste Fachkonferenz des neuen Schuljahres
	• Information der SuS´ über die Inhalte der Unterrichtsvorhaben sowie Kriterien der Leistungsbeurteilung	• zu Beginn des Schuljahres
	• Ergänzung und Austausch von Materialien zu UV und Leistungsüberprüfungen sowie zur individuellen Förderung	• fortlaufend
	• Erstellen von Förderempfehlungen	• quartalsweise ab dem zweiten Quartal
	• Austausch über individuell besuchte Fortbildungen	• in den Fachkonferenzen
	• Planung von und Reflexion über Austauschfahrten, besondere(n) Projekte(n) [z.B. Wettbewerbe(n)], außerunterrichtliche(n) Aktivitäten, Kooperationen mit außerschulischen Partnern sowie Informations- und Werbeveranstaltungen	• in den Fachkonferenzen

Evaluationsbogen

Zur Evaluation dient der nachstehende Evaluationsbogen.

Vorsitz 20____ /___: _____; Vorsitz 20 ___ /___: _____

Besondere Funktionen anderer Fachschaftsmitglieder:_____

Evaluation Schuljahr 20 ___ / ____		
Themen der Fachkonferenzarbeit[1]	**Zuständig**	**Bemerkungen / Ausblick**

Planung Schuljahr 20 ___ / ____		
Themen der Fachkonferenzarbeit[1]	**Zuständig**	**Bemerkungen / Ausblick**

[1] regelmäßig wiederkehrende Themen sind z.B. personell und räumliche Ressourcen; Evaluation SILP (insbesondere Unterrichtsvorhaben und Leistungskonzept sowie individuelle Förderung), Fortbildungen; sonstige Arbeitsschwerpunkte wie Austausche, wie besondere (auch fächerverbindende) Projekte, außerunterrichtliche Aktivitäten, Kooperation mit außerschulischen Partnern; Informationsveranstaltungen; Budgetplanung