Immanuel-Kant-Gymnasium Heiligenhaus

Schulinterner Lehrplan

– Sekundarstufe I und II –

Biologie

(Fassung vom 20.06.2025)

Inhalt

Seite

1 Rahmenbedingungen der fachlichen Arbeit

2 Entscheidungen zum Unterricht

2.1 Unterrichtsvorhaben
Übersichtsraster Unterrichtsvorhaben
Sekundarstufe I

Sekundarstufe II

2.2 Grundsätze der fachmethodischen und fachdidaktischen Arbeit
2.2.1 Leitbild zum digitalen Unterrichten

2.2.2 Leitbild zur individuellen Förderung

2.2.3 Leitbild zum niveaudifferenten Unterricht und zur Potenzialförderung

2.2.4 Leitbild zum sprachsensiblen Unterricht

2.2.5 Leitbild zur Förderung interkultureller Kompetenz

2.2.6 Leitbild zur Gleichstellung und zum geschlechtersensiblen Unterricht

2.2.7 Vereinbarungen zum Distanzunterricht

2.3 Grundsätze der Leistungsbewertung und Leistungsrückmeldung

2.4 Lehr- und Lernmittel

3 Entscheidungen zu fach- und unterrichtsübergreifenden Fragen

4 Qualitätssicherung und Evaluation

Anlage 1: Feedbackbogen für Schülerinnen und Schüler – Rückmeldung zum Unterricht

Anlage 2: Checkliste zur Evaluation des schulinternen Lehrplans

Anlage 3: Verhaltensregeln für Schülerinnen und Schüler im Distanzunterricht

1 Rahmenbedingungen der fachlichen Arbeit

Unsere drei Fachräume sind mit Präparierbestecken, zahlreichen Modellen, Mikroskopen im Klassensatz und Stereolupen sowie Handlupen ausgestattet. Gearbeitet wird in zwei Übungsräumen und einem Stehlabor.

Alle drei Fachräume verfügen über einen Beamer und Laptop.

Neben weiteren Arbeitsblättern und selbst hergestellten Materialien sind folgende Lehrbücher im Einsatz:

Klassen 5 und 6:	Biosphäre G9 5/6
Klassen 7 und 9:	Biosphäre G9 7-10
Jahrgangsstufe EF:	Biosphäre EF
Jahrgangsstufen Q1/Q2:	Biosphäre Qualifikationsphase

Der Biologieunterricht findet in den Klassen 5, 6, 8 und 10 ganzjährig jeweils zwei Stunden pro Woche statt.
Verfolgt wird in der Stundenverteilung das „Offene 90 Minuten-Modell“, so dass nach Möglichkeiten in den Doppelstunden genügend Zeit für das praktische Arbeiten und einen häufigen Methoden- sowie Sozialformwechsel bleiben.

Klasse/ Jgst.	Anzahl der Biologiestunden pro Woche (45 Minuten) 1. Hbj./ 2. Hbj.	Anzahl der Klausuren pro Halbjahr	Dauer der Klausuren
Erprobungsstufe			
5	2/2		
6	2/2		

Mittelstufe			
7	0/0		
8	2/2		
9	0/0		
10	2/2		

Oberstufe/Einführungsphase			
EF Halbjahr 1	3	1 Klausur	90 Minuten
EF Halbjahr 2	3	1 Klausur	90 Minuten

Oberstufe/Qualifikationsphase GK			
Q1 GK Halbjahr 1	3	2 Klausuren	95 Minuten
Q1 GK Halbjahr 2	3	2 Klausuren bzw. 1 Klausur und 1 Facharbeit	135 Minuten
Q2 GK Halbjahr 1	3	2 Klausuren	160 Minuten
Q2 GK Halbjahr 2	3	1 Vorabiturklausur und 1 Abiturklausur	225 Minuten

Oberstufe/Qualifikationsphase LK			
Q1 LK Halbjahr 1	5	2 Klausuren	160 Minuten
Q1 LK Halbjahr 2	5	2 Klausuren bzw. 1 Klausur und 1 Facharbeit	180 Minuten
Q2 LK Halbjahr 1	5	2 Klausuren	225 Minuten
Q2 LK Halbjahr 2	5	1 Vorabiturklausur und 1 Abiturklausur	270 Minuten

Weitere Unterrichtsangebote:
Jahrgangsstufen 9 und 10:
Biologie/Chemie/Umwelt (Differenzierungsbereich)

Jahrgangsstufe Q1:
Projektkurs Biologie

Fachliche Bezüge zum Leitbild der Schule

Im Schulprogramm des Immanuel-Kant-Gymnasiums ist ein zentrales Ziel die individuelle Förderung aller Schülerinnen und Schüler, um ihre besonderen Fähigkeiten, Interessen und Potenziale umfassend zu entfalten. Die Schule versteht sich als Lern- und Lebensraum, in dem ganzheitliche Bildung, Werteerziehung und persönliche Entwicklung eng miteinander verknüpft sind.

Das Kollegium arbeitet kontinuierlich daran, durch gezielte Unterstützung die Bedingungen für erfolgreiches und selbstverantwortliches Lernen zu verbessern. Dabei kommt der koordinierten Zusammenarbeit aller Fachbereiche eine besondere Bedeutung zu. Fachübergreifende Bezüge und ein gemeinsames pädagogisches Verständnis sollen das individuelle Lernen stärken und vertiefen.

Das Immanuel-Kant-Gymnasium verbindet eine wertebasierte Bildung mit zukunftsgerichteter Kompetenzförderung. Als Europaschule und MINT-freundliche Schule setzen wir gezielte Schwerpunkte auf interkulturelles Lernen sowie auf naturwissenschaftlich-technische Bildung.

„Gemeinsam Lernen – gemeinsam Leben" – unter diesem Leitsatz gestalten wir Bildung mit Anspruch, Menschlichkeit und Verantwortung.

Am Immanuel-Kant-Gymnasium verfolgen wir ein umfassendes pädagogisches Leitbild. Unser Anspruch ist es, jungen Menschen eine fundierte, zukunftsorientierte und wertebasierte Bildung zu ermöglichen.

Unsere Schule versteht sich als Lern- und Lebensraum, in dem Kinder und Jugendliche ihre Fähigkeiten entdecken, entfalten und durch eigenes Zutun vertiefen können. Ganzheitliche Bildung bedeutet für uns auch, Werte wie Takt, Urteilskraft, Aufgeschlossenheit, Respekt und Eigenverantwortung zu vermitteln. Unser Ziel ist es, Urteilsfähigkeit im Sinne des Kantischen Aufklärungsgedankens zu entwickeln – also den Mut und die Fähigkeit, sich des eigenen Verstandes zu bedienen. Wir fördern die Selbstverwirklichung in sozialer Verantwortung als Ausdruck einer reflektierten und gelebten Mündigkeit.

Wir legen großen Wert auf die enge Zusammenarbeit mit den Eltern als gleichwertige Erziehungspartner in einer gemeinsamen Bildungs- und Wertegemeinschaft. Wertschätzung, Vertrauen und das Streben nach Bildung verbinden Schule und Elternhaus.

Unser Unterricht ist kompetenzorientiert, sprachsensibel und auf individuelle Förderung ausgelegt. In den Fächern Deutsch, Mathematik, den Fremdsprachen, Natur- und Gesellschaftswissenschaften sowie im musisch-künstlerischen und sportlichen Bereich bieten wir ein breites und anspruchsvolles Bildungsangebot.

Der G9-Bildungsgang gewährleistet eine vertiefte gymnasiale Bildung, während leistungsstarken Schülerinnen und Schülern weiterhin der Weg zum Abitur in zwölf Schuljahren offensteht.

Unser Schulgelände und unsere Räume sind modern, freundlich und lernförderlich gestaltet. Neben hervorragender digitaler Ausstattung und exzellenten Fachräumen fördern großzügige Außenanlagen, Sportstätten und Ruhezonen die ganzheitliche Entwicklung unserer Schülerinnen und Schüler.

Bewusst verzichtet das Immanuel-Kant-Gymnasium auf ein eng gefasstes Schulprofil, um eine größtmögliche Offenheit für individuelle Entwicklungsmöglichkeiten, fachliche Vielfalt und kreative Freiräume zu wahren. Damit stellen wir sicher, dass alle Talente und Interessen gleichermaßen gefördert und wertgeschätzt werden können.

Im Sinne einer MINT-freundlichen Schule fördern wir naturwissenschaftlich-technisches Denken und praktisches Arbeiten besonders intensiv.

Als Europaschule fördern wir aktiv das Bewusstsein für europäische Werte wie Demokratie, Menschenrechte und kulturelle Vielfalt. Unsere Schülerinnen und Schüler sollen zu mündigen, weltoffenen und engagierten Bürgerinnen und Bürgern Europas heranwachsen. Interkulturelle Kompetenz, Mehrsprachigkeit und internationale Zusammenarbeit werden gezielt gestärkt. In diesem Rahmen bieten wir die Möglichkeit, international anerkannte Sprachzertifikate wie DELF (Französisch), DELE (Spanisch) und Cambridge (Englisch) zu erwerben.

Wir sind stolz darauf, das Label „Digitale Schule" zu tragen. Dies unterstreicht unser Engagement für innovative Bildungsansätze und die systematische Förderung digitaler Kompetenzen im Unterricht und Schulalltag.

An unserer Schule begreifen wir Gleichstellung als gesamtgesellschaftliche Aufgabe. Wir sehen es als unsere Verantwortung, einen wichtigen Beitrag zu leisten, indem wir einschränkende Stereotype vermeiden und aktiv abbauen. Jede lernende Person wird unabhängig von ihrem Geschlecht individuell und bestmöglich gefördert, um ihre persönlichen Stärken zu entfalten. Die Förderung von Kompetenzen im Bereich Gleichstellung ist ein zentraler Bestandteil unseres schulischen Konzepts. Wir setzen uns gezielt für Präventions- und Interventionsarbeit gegen Diskriminierung ein, um eine Lernumgebung zu schaffen, die von Respekt, Wertschätzung und Chancengleichheit geprägt ist. So gestalten wir Schule als einen Ort der Vielfalt, der alle Lernenden auf ihrem individuellen Weg begleitet und unterstützt.

Am Immanuel-Kant-Gymnasium gestalten wir Schule mit Geist, Herz und Anspruch – damit junge Menschen gestärkt, gebildet und selbstbestimmt ihren Weg in die Zukunft gehen können.

In einem längerfristigen Entwicklungsprozess arbeitet das Fach Biologie daran, die Bedingungen für erfolgreiches und individuelles Lernen zu verbessern. Um dieses Ziel zu erreichen, wird außerdem eine gemeinsame Vorgehensweise aller Fächer des Lernbereichs, d.h. Biologie, Chemie und Physik angestrebt. Durch eine verstärkte Zusammenarbeit und Koordinierung der Fachbereiche werden Bezüge zwischen Inhalten der Fächer hergestellt.

Fachliche Bezüge zu schulischen Standards zum Lehren und Lernen

Lehren und Lernen am IKG sind kompetenzorientiert, strukturiert und auf die ganzheitliche Entwicklung der Persönlichkeit ausgerichtet. Digitale Medien, differenzierte Methoden, Feedbackkultur und Werteerziehung stehen im Zentrum eines zukunftsorientierten Unterrichts.

Im Fach Biologie setzen wir die schulischen Leitlinien zum Lehren und Lernen konsequent um und leisten damit einen fachspezifischen Beitrag zur ganzheitlichen Bildung unserer Schülerinnen und Schüler.

1. **Unterricht und Kompetenzorientierung**

   Der Biologieunterricht ist klar strukturiert, auf die Kompetenzentwicklung ausgerichtet und an den Kernlehrplänen NRW orientiert. Dabei stehen die Förderung fachlicher Erkenntnismethoden, naturwissenschaftlicher Arbeitsweisen sowie die Entwicklung personaler Kompetenzen im Zentrum. Durch regelmäßige Diagnostik und individuelle Rückmeldungen gestalten wir differenzierte Lernprozesse und unterstützen die Lernentwicklung gezielt – auch im Rahmen von Projektunterricht und Schülerexperimenten.

2. **Heterogenität und individuelle Förderung**

   Im Biologieunterricht begegnen wir der Heterogenität der Lernenden durch binnendifferenzierte Aufgaben, kooperative Lernformen und offene Lernsettings. Lernende mit besonderen Stärken oder Förderbedarfen erhalten gezielte Unterstützung – u.a. über das Drehtürmodell, projektorientierte Förderung oder außerschulische Angebote. Wir integrieren gendersensible und sprachsensible Didaktik sowie Inklusionsaspekte auf Grundlage individueller Lernvoraussetzungen.

3. **Wertebildung und Zukunftskompetenz**

   Biologieunterricht am IKG leistet einen wichtigen Beitrag zur Wertebildung: Wir thematisieren Fragen der Nachhaltigkeit, Gesundheit, Ethik in der Forschung sowie globale ökologische Zusammenhänge. Als Europaschule fördern wir interkulturelles Lernen, z. B. durch Austauschprojekte oder die Zusammenarbeit mit außerschulischen Partnern (wie NABU oder Hochschulen) im Rahmen von Exkursionen. Ziel ist es, Urteilskraft, Verantwortungsbewusstsein und eine forschende Haltung zu stärken.

4. **Feedback- und Leistungskultur**

   Wir legen großen Wert auf eine transparente, dialogorientierte Leistungskultur. Rückmeldungen erfolgen kontinuierlich im Rahmen von Beobachtungen, Lernberatung, Peer-Feedback und Selbsteinschätzung. Leistungsbewertungen orientieren sich an klar kommunizierten Kriterien und fördern die Selbstverantwortung der Lernenden. Facharbeiten und Wettbewerbsteilnahmen bieten zusätzliche individuelle Profilierungsmöglichkeiten.

5. **Professionalisierung und Schulentwicklung**

   Die Fachschaft Biologie beteiligt sich aktiv an schulischen Entwicklungsprozessen, z. B. in der Weiterentwicklung von Medienkonzepten, im Bereich der Talentförderung

oder bei der Verankerung geschlechtersensibler Perspektiven in der Biologie. Der Austausch in Fachkonferenzen, die Teilnahme an Fortbildungen sowie die kollegiale Unterrichtsentwicklung sind fester Bestandteil unserer professionellen Arbeit.

6. **Digitale Bildung**

   Im Sinne des digitalen Leitbildes nutzen wir digitale Medien zur Recherche, Modellierung, Datenauswertung und Präsentation – z. B. mit iPads, Simulationen, Datenbanken oder Stop-Motion-Filmen. Digitale Werkzeuge fördern individualisiertes und kollaboratives Lernen sowie die Fähigkeit zur reflektierten Mediennutzung. Der Unterricht orientiert sich systematisch am Medienkompetenzrahmen NRW.

Fachliche Zusammenarbeit mit außerschulischen Partnern

Kooperation mit Universitäten

- Der Fachbereich Biologie erweitert diese Kontakte durch eine enge Zusammenarbeit mit der **Universität Duisburg-Essen**, insbesondere dem **Institut für experimentelle Immunologie und Bildgebung** (Ansprechpartner: **Prof. Gunzer**).
- Darüber hinaus bestehen etablierte Kooperationen mit der **Universität Wuppertal** (z. B. über den SchulPool für Wettbewerbe und Schülerprojekte) sowie mit der **Hochschule Bochum/Heiligenhaus**, insbesondere im Rahmen der **TecLabs** (u. a. Mechatronik, Kraft der Anziehung, Geocaching).
- Ergänzend besuchen Schülerinnen und Schüler regelmäßig **Schülerlabore** an verschiedenen Universitäten und erhalten dort praxisnahe Einblicke in aktuelle Forschung.
- Die Zusammenarbeit mit der **Leibnizgemeinschaft ISAS Dortmund** und dem **Umweltbildungszentrum Heiligenhaus (UBZ)** rundet das Netzwerk praxisnaher MINT-Förderung ab.

Diese Partnerschaften ermöglichen Fachvorträge, Projektbetreuung, Laborbesuche und individuelle Förderung im Rahmen von Facharbeiten und Wettbewerben – ein zentraler Baustein im MINT-Profil des IKG.

2 Entscheidungen zum Unterricht

2.1 Unterrichtsvorhaben

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

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

Im „Übersichtsraster Unterrichtsvorhaben“ (Kapitel 2.1.1) werden die für alle Lehrerinnen und Lehrer gemäß Fachkonferenzbeschluss verbindlichen Kontexte sowie Verteilung und Reihenfolge der Unterrichtsvorhaben dargestellt. Das Übersichtsraster dient dazu, den Kolleginnen und Kollegen einen schnellen Überblick über die Zuordnung der Unterrichtsvorhaben zu den einzelnen Jahrgangsstufen sowie den im Kernlehrplan genannten Kompetenzerwartungen, Inhaltsfeldern und inhaltlichen Schwerpunkten zu verschaffen. Um Klarheit für die Lehrkräfte herzustellen und die Übersichtlichkeit zu gewährleisten, werden in der Kategorie „Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung“ an dieser Stelle nur die übergeordneten Kompetenzerwartungen ausgewiesen, während die konkretisierten Kompetenzerwartungen erst auf der Ebene der möglichen konkretisierten Unterrichtsvorhaben Berücksichtigung finden. Der ausgewiesene Zeitbedarf versteht sich als grobe Orientierungsgröße, die nach Bedarf über- oder unterschritten werden kann. Um Spielraum für Vertiefungen, besondere Schülerinteressen, aktuelle Themen bzw. die Erfordernisse anderer besonderer Ereignisse (z.B. Praktika, Kursfahrten o.ä.) zu erhalten, **wurden im Rahmen dieses schulinternen Lehrplans nur ca. 75 Prozent der Bruttounterrichtszeit verplant**.

Während der Fachkonferenzbeschluss zum „Übersichtsraster Unterrichtsvorhaben“ zur Gewährleistung vergleichbarer Standards sowie zur Absicherung von Lerngruppen- und Lehrkraftwechseln für alle Mitglieder der Fachkonferenz Bindekraft entfalten soll, besitzt die exemplarische Ausgestaltung „möglicher konkretisierter Unterrichtsvorhaben“ (Kapitel 2.1.2) abgesehen von den in der vierten Spalte im Fettdruck hervorgehobenen verbindlichen Fachkonferenzbeschlüssen nur empfehlenden Charakter. Referendarinnen und Referendaren sowie neuen Kolleginnen und Kollegen dienen diese vor allem zur standardbezogenen Orientierung in der neuen Schule, aber auch zur Verdeutlichung von unterrichtsbezogenen fachgruppeninternen Absprachen zu didaktisch-methodischen Zugängen, fächerübergreifenden Kooperationen, Lernmitteln und -orten sowie vorgesehenen Leistungsüberprüfungen, die im Einzelnen auch den Kapiteln 2.2 bis 2.4 zu entnehmen sind. Abweichungen von den vorgeschlagenen Vorgehensweisen bezüglich der konkretisierten Unterrichtsvorhaben sind im Rahmen der pädagogischen Freiheit und eigenen Verantwortung der Lehrkräfte jederzeit möglich. Sicherzustellen bleibt allerdings auch hier, dass im Rahmen der Umsetzung der Unterrichtsvorhaben insgesamt alle Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans Berücksichtigung finden.

2.1 Übersicht über die Unterrichtsvorhaben (Stoffverteilung 5 und 6)

5.1	5.2	6.1	6.2
UV 5.1 Die Biologie erforscht das Leben *Welche Merkmale haben alle Lebewesen gemeinsam?* Ca. 2 Ustd.	**UV 5.1 Die Biologie erforscht das Leben** *Wie gehen Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler bei der Erforschung der belebten Natur vor?* *Mikroskopie und Aufbau der Zellen* ca. 6 Ustd.	**UV 6.2:** **Bewegung – Die Energie wird genutzt** *Wie arbeiten Knochen und Muskeln bei der Bewegung zusammen?* *Wie hängen Nahrungs-aufnahme, Atmung und Bewegung zusammen?* ca. 6 Ustd.	**UV 6.3** **Pubertät – Erwachsen werden** *Wie verändern sich Jugendliche in der Pubertät?* *Wozu dienen die Veränderungen?* ca. 8 Ustd.
UV 5.3: **Heimtiere (Hund, Katze etc.)** **Tiergerechter Umgang mit Nutztieren** *Wie sind Lebewesen durch Züchtung gezielt verändert worden?* *Wie können Landwirte ihr Vieh tiergerecht halten?* 14 Ustd.	**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. 12 Ustd.	**UV 5.6:** **Nahrung – Energie für den Körper** *Woraus besteht unsere Nahrung?* *Wie ernähren wir uns gesund?* *Was geschieht mit der Nahrung auf ihrem Weg durch den Körper?* ca. 12 Ustd.	**UV 6.4** **Fortpflanzung – Ein Mensch entsteht** *Wie beginnt menschliches Leben?* *Wie entwickelt sich der Embryo?* ca. 10 Ustd.
UV 5.2: **Wirbeltiere in meiner Umgebung** *Welche spezifischen Merkmale kennzeichnen die unterschiedlichen Wirbeltierklassen?* Überwinterungsstrategien *Wie sind Säugetiere und Vögel an ihre Lebensweisen angepasst?* ca. 14 Ustd.	**UV 5.5:** **Vielfalt der Blüten – Fortpflanzung von Blütenpflanzen** *Welche Funktion haben Blüten?* *Wie erreichen Pflanzen neue Standorte, obwohl sie sich nicht fortbe-wegen können?* *Wie lässt sich die Vielfalt von Blütenpflanzen im Schulumfeld erkunden?* ca. 12 Ustd.	**UV 6.1:** **Atmung und Blutkreislauf – Nahrungsaufnahme allein reicht nicht** *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?* ca. 12 Ustd.	**Sinnesorgane des Menschen** **10 Ustd.**

Stoffverteilung Klassen 7-10

8.1	8.2	10.1	10.2
UV 8.1 **Der Wald** 1. Pflanzen im Laubwald 2. Moose und Farne 3. Tiere im Wald 4. Pilze 5. Der Wald im Jahresverlauf 6. Der Wald als Ökosystem 7. Methode: Bestimmung von Bodenlebewesen 8. Lebewesen verändern ihre Umwelt 9. Geowissenschaften: Boden 10. Bedeutung und Gefährdung des Waldes 11. Umweltkonflikte lösen **ca. 10 Ustd.**	**UV 8.5:** **Menschliche Sexualität** Zeit des Erwachsenwerdens Geschlechtsorgane Menstruationszyklus und Schwangerschaft Die Entwicklung von Embryo und Fetus Liebe und Sexualität Sexualität und Verantwortung **ca. 14 Ustd.** **+ zusätzlicher Projekttag** **UV 8.6:** **Wirbellose Tiere** Vielfalt wirbelloser Tiere Spinnen Vielfalt der Insekten Angepasstheit bei Insekten Insekten entwickeln sich unterschiedliche Wirbellose im Überblick **ca. 10 Ustd.**	**10.1** **Gesetzmäßigkeiten der Vererbung** Nach welchem grundlegenden Mechanismus erfolgt die Vererbung bei der sexuellen Fortpflanzung? Welche Ursache und welche Folgen hat eine abweichende Chromosomenzahl? Welche Vererbungsregeln lassen sich aus den Erkenntnissen zur sexuellen Fortpflanzung ableiten? Ethische Bewertung – Schwangerschafts-abbruch **ca. 12 Ustd.**	**UV 10.4** **Immunbiologie – Abwehr und Schutz vor Erkrankungen** Wie unterscheiden sich Bakterien und Viren? Wie wirken Antibiotika und weshalb verringert sich in den letzten Jahrzehnten deren Wirksamkeit? Wie funktioniert das Immunsystem? Wie kann man sich vor Infektionskrankheiten schützen? **ca. 16 Ustd.**
UV 8.2: **Zellen – Grundbausteine des Lebens** Die Zelle **UV 8.3:** **Fotosynthese und Zellatmung** 12. Die Fotosynthese 13. Die Zellatmung 14. Energie 15. Fotosynthese und Zellatmung sind miteinander verknüpft 16. Blickpunkt Physik: Kalorimetrie - Messung von Wärmemengen **ca. 8 Ustd.**	**UV 8.7 Naturschutz und Nachhaltigkeit** Biodiversität Bedrohte Vielfalt Biotop- und Artenschutz Beeinflussung der Biosphäre Nachhaltiges Handeln Im Blickpunkt Wissenschaft und Politik: Insektensterben **6 Ustd.**	**UV 10.2:** **Die Erbinformation - eine Bauanleitung für Lebewesen** Woraus besteht die Erbinformation und wie entstehen Merkmale? Welcher grundlegende Mechanismus führt zur Bildung von Tochterzellen, die bezüglich ihres genetischen Materials identisch sind? **ca. 10 Ustd.**	**UV 10.5:** **Neurobiologie-Signale senden, empfangen und verarbeiten** Wie steuert das Nervensystem das Zusammenwirken von Sinnesorgan und Effektor? Welche Auswirkungen des Drogenkonsums lassen sich auf neuronale Vorgänge zurück-führen? Wie entstehen körperliche Stresssymptome? **ca. 14 Ustd.**
UV 8.4: **Mechanismen der Evolution** **Der Stammbaum des Lebens** **Evolution des Menschen**		**UV 10.3** **Hormonelle Regulation der Blutzuckerkonzentration** Wie wird der Zuckergehalt im Blut reguliert?	

Wie lassen sich die Angepasstheiten von Arten an die Umwelt erklären? Wie hat sich das Leben auf der Erde entwickelt? Wie entstand im Laufe der Evolution der heutige Mensch? Evolution – nur eine Theorie? **ca. 12 Ustd.**		Wie funktionieren Insulin und Glukagon auf Zellebene? Wie ist die hormonelle Regulation bei Diabetikern verändert? **ca. 8 Ustd**. WIEDERHOLUNG HORMONELLE STEUERUNG SEXUALITÄT	

Die durch QUALIS entwickelten exemplarischen konkretisierten Unterrichtsvorhaben können für die unterrichtenden Kolleginnen und Kollegen eine Anregung sein:

https://www.schulentwicklung.nrw.de/lehrplaene/front_content.php?idart=12718

Zur Erläuterung der Übersicht zu den Unterrichtsvorhaben:

Die „Integration von Zielen und Inhaltsbereichen der Rahmenvorgabe Verbraucherbildung in die Kernlehrpläne für die Sekundarstufe I des Gymnasiums“; kurz: Verbraucherbildung ist in der Farbe grün kenntlich gemacht.

Die „Integration der Ziele des Medienkompetenzrahmens NRW (MKR) in die Kernlehrpläne für die Sekundarstufe I des Gymnasiums“; kurz: Medienkompetenzrahmen ist in der Farbe blau kenntlich gemacht.

Die im Kernlehrplan für die Sekundarstufe I Gymnasium in Nordrhein-Westfalen (Biologie) angegebenen Konkretisierten Kompetenzerwartungen sind in der Farbe orange kenntlich gemacht.

Bezüge zur Berufsorientierung sin in der Farbe lila kenntlich gemacht.

Die nicht im Lehrplan vorgegeben Unterrichtsinhalte sind in der Farbe rot kenntlich gemacht.

Übersicht über die Unterrichtsvorhaben

JAHRGANGSSTUFE 5				
Unterrichtsvorhaben	**Inhaltsfelder** Inhaltliche Schwerpunkte	**Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung**	**Konkretisierte Kompetenzerwartungen**	**Weitere Vereinbarungen**
UV 5.1: **Die Biologie erforscht das Leben** *Welche Merkmale haben alle Lebewesen gemeinsam?* ca. 2 Ustd.	**IF1:** **Vielfalt und Angepasstheiten von Lebewesen** Naturwissenschaft Biologie – Merkmale von Lebewesen • Kennzeichen des Lebendigen	UF3: Ordnung und Systematisierung • Kriterien anwenden K1: Dokumentation • Heftführung • einfaches Protokoll E1	*Die Schülerinnen und Schüler können …* • *Lebewesen von unbelebten Objekten anhand der Kennzeichen des Lebendigen unterscheiden.*	*…zur Schwerpunktsetzung* *…zur Vernetzung* *…zu Synergien*
UV 5.2: **Heimtiere (Hund, Katze etc.)** *Welche Eigenschaften haben Heimtiere?*	**IF1:** **Vielfalt und Angepasstheiten von Lebewesen**	B1: Fakten- und Situationsanalyse • Interessen beschreiben B2: Bewertungskriterien und Handlungsoptionen	*Die Schülerinnen und Schüler können …* • *Ähnlichkeiten und Unterschiede zwischen Wild- und Nutztieren durch gezielte Züchtung erklären*	*…zur Schwerpunktsetzung* *…zur Vernetzung*

JAHRGANGSSTUFE 5				
Unterrichtsvorhaben	**Inhaltsfelder** Inhaltliche Schwerpunkte	**Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung**	**Konkretisierte Kompetenzerwartungen**	**Weitere Vereinbarungen**
Tiergerechter Umgang mit Nutztieren *Wie sind Lebewesen durch Züchtung gezielt verändert worden?* *Wie können Landwirte ihr Vieh tiergerecht halten?* ca. 14 Ustd.	Vielfalt und Angepasstheiten von Wirbeltieren • Züchtung • Nutztierhaltung Tierschutz	• Werte und Normen K2: Informationsverarbeitung • Recherche Informationsentnahme	*und auf Vererbung zurückführen.* • *verschiedene Formen der Nutztierhaltung beschreiben und im Hinblick auf ausgewählte Kriterien erörtern.*	Züchtung und Artenwandel → IF5 Evolution *… zu Synergien* Verbraucherbildung: (VB Ü, VB B, Z3, Z5)
UV 5.3: **Wirbeltiere in meiner Umgebung** *Welche spezifischen Merkmale kennzeichnen die unterschiedlichen Wirbeltierklassen?* *Wie sind Säugetiere und Vögel an ihre Lebensweisen angepasst?*	**IF1:** **Vielfalt und Angepasstheiten von Lebewesen** Vielfalt und Angepasstheiten von Wirbeltieren • Überblick über die Wirbeltierklassen • Charakteristische Merkmale und Lebensweisen ausgewählter Organismen	UF3: Ordnung und Systematisierung • kriteriengeleiteter Vergleich UF4: Übertragung und Vernetzung • Konzeptbildung zu Wirbeltierklassen E5: Auswertung und Schlussfolgerung • Messdaten vergleichen K3: Präsentation	Die Schülerinnen und Schüler können … • *die Angepasstheit ausgewählter Säugetiere an ihren Lebensraum hinsichtlich exemplarischer Aspekte wie Skelettaufbau, Fortbewegung, Nahrungserwerb, Fortpflanzung oder Individualentwicklung erklären.* • *den Aufbau von Säugetier- und Vogelknochen vergleichend untersuchen und wesentliche Eigenschaften anhand der*	*…zur Schwerpunktsetzung* vertiefende Betrachtung der Angepasstheiten bei Säugetieren und Vögeln; weitere Wirbeltierklassen: exemplarische Betrachtung von je zwei heimischen Vertretern (Reptilien und Amphibien) *…zur Vernetzung*

JAHRGANGSSTUFE 5				
Unterrichtsvorhaben	**Inhaltsfelder** Inhaltliche Schwerpunkte	**Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung**	**Konkretisierte Kompetenzerwartungen**	**Weitere Vereinbarungen**
ca. 14 Ustd.		Darstellungsformen	*Ergebnisse funktional deuten.* • *einen Bestimmungsschlüssel (auch digital) zur Identifizierung einheimischer Wirbeltiere (Amphibien) sachgerecht anwenden.* • *kriteriengeleitet ausgewählte Vertreter der Wirbeltierklassen vergleichen und einer Klasse zuordnen.*	Angepasstheiten → IF4 Ökologie und IF5 Evolution
UV 5.4: **Die Biologie erforscht das Leben** *Wie gehen Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler bei der Erforschung der belebten Natur vor?* ca. 6 Ustd.	**IF1:** **Vielfalt und Angepasstheiten von Lebewesen** Naturwissenschaft Biologie – Merkmale von Lebewesen • Kennzeichen des Lebendigen • Die Zelle als strukturelle Grundeinheit von Organismen	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	*Die Schülerinnen und Schüler können …* • *tierische und pflanzliche Zellen anhand von lichtmikroskopisch sichtbaren Strukturen unterscheiden.* • *einfache tierische und pflanzliche Präparate mikroskopisch untersuchen.* • *Zellen nach Vorgaben in ihren Grundstrukturen zeichnen.* • *durch den Vergleich verschiedener mikroskopischer Präparate die Zelle als strukturelle Grundeinheit aller Lebewesen bestätigen.*	*…zur Schwerpunktsetzung* *…zur Vernetzung* → Mikroskopieren in IF2 Mensch und Gesundheit und IF4 Ökologie *…zu Synergien*

JAHRGANGSSTUFE 5				
Unterrichtsvorhaben	**Inhaltsfelder** Inhaltliche Schwerpunkte	**Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung**	**Konkretisierte Kompetenzerwartungen**	**Weitere Vereinbarungen**
	• Schritte der naturwissenschaftlichen Erkenntnisgewinnung	• einfaches Protokoll		
UV 5.5: **Erforschung von Bau und Funktionsweise der Pflanzen** *Was brauchen Pflanzen zum Leben und wie versorgen sie sich?* *Wie entwickeln sich Pflanzen?* ca. 12 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	*Die Schülerinnen und Schüler können …* • *das Zusammenwirken der verschiedenen Organe einer Samenpflanze an einem Beispiel (hier Raps) erläutern.* • *den Prozess der Fotosynthese als Reaktionsschema in Worten darstellen.* • *Blüten nach Vorgaben präparieren und deren Aufbau darstellen.* • *ein Experiment nach dem Prinzip der Variablenkontrolle zum Einfluss verschiedener Faktoren auf Keimung und Wachstum planen, durchführen und protokollieren.*	*…zur Schwerpunktsetzung* *…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**	**Konkretisierte Kompetenzerwartungen**	**Weitere Vereinbarungen**
UV 5.6: **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. 12 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	*Die Schülerinnen und Schüler können …* • *einen Bestimmungsschlüssel (auch digital) zur Identifizierung einheimischer Samenpflanzen sachgerecht anwenden und seine algorithmische Struktur beschreiben.* • *den Zusammenhang zwischen der Struktur von Früchten und Samen und deren Funktion für die Fortpflanzung und Ausbreitung von Pflanzen darstellen.*	*…zur Schwerpunktsetzung* *…zur Vernetzung* Samen ← UV 5.4: Keimung Angepasstheiten bzgl. Bestäubung und Ausbreitung → IF4 Ökologie Medienkompetenzrahmen (MKR 1.2, 6.2) *Algorithmen in einem Bestimmungsschlüssel erkennen*

JAHRGANGSSTUFE 6				
Unterrichtsvorhaben	**Inhaltsfelder** Inhaltliche Schwerpunkte	**Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung**	**Konkretisierte Kompetenzerwartungen**	**Weitere Vereinbarungen**
UV 6.1: **Bewegung – Die Energie wird genutzt** *Wie arbeiten Knochen und Muskeln bei der Bewegung zusammen?* *Wie hängen Nahrungs-aufnahme, Atmung und Bewegung zusammen?* ca. 6 Ustd.	**IF2:** **Mensch und Gesundheit** Bewegungssystem • Abschnitte des Skeletts und ihre Funktionen • Grundprinzip von Bewegungen Zusammenhang körperliche Aktivität-Nährstoffbedarf-Sauerstoffbedarf-Atemfrequenz-Herzschlagfrequenz	E4: Untersuchung und Experiment • Experiment planen und Handlungsschritte nachvollziehen E5: Auswertung und • Schlussfolgerung K1: Dokumentation • Diagramm	*Die Schülerinnen und Schüler können …* • *Zusammenhänge zwischen Bau und Funktion jeweils am Beispiel des Bewegungssystems erläutern.* • *das Grundprinzip des Zusammenwirkens von Skelett und Muskulatur bei Bewegungen erklären.* • *einen Zusammenhang zwischen Nahrungsaufnahme, Energiebedarf und unterschiedlicher Belastung des Körpers herstellen.*	*…zur Schwerpunktsetzung* *…zur Vernetzung* ← UV 5.2: Knochenaufbau ← UV 5.6: Energie aus der Nahrung *… zu Synergien*
UV 6.2: **Nahrung – Energie für den Körper** *Woraus besteht unsere Nahrung?*	**IF2:** **Mensch und Gesundheit** Ernährung und Verdauung • Nahrungsbestandteile und ihre Bedeutung	E4: Untersuchung und Experiment • Nachweisreaktionen E6: Modell und Realität • Modell als Mittel zur Erklärung	*Die Schülerinnen und Schüler können …* • *einen Zusammenhang zwischen Nahrungsaufnahme, Energiebedarf und unterschiedlicher Belastung des Körpers herstellen.*	*zur Schwerpunktsetzung* *…zur Vernetzung* → IF7 Mensch und Gesundheit (Mittelstufe: Diabetes)

JAHRGANGSSTUFE 6				
Unterrichtsvorhaben	**Inhaltsfelder** Inhaltliche Schwerpunkte	**Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung**	**Konkretisierte Kompetenzerwartungen**	**Weitere Vereinbarungen**
Wie ernähren wir uns gesund? *Was geschieht mit der Nahrung auf ihrem Weg durch den Körper?* ca. 12 Ustd.	• ausgewogene Ernährung • Verdauungsorgane und Verdauungsvorgänge	B4: Stellungnahme und Reflexion • Bewertungen begründen K1: Dokumentation Protokoll	• *bei der Untersuchung von Nahrungsmitteln einfache Nährstoffnachweise nach Vorgabe planen, durchführen und dokumentieren.* • *Zusammenhänge zwischen Bau und Funktion jeweils am Beispiel der Verdauungsorgane erläutern.* • *die Arbeitsteilung der Verdauungsorgane erläutern.* • *am Beispiel des Dünndarms das Prinzip der Oberflächenvergrößerung und seine Bedeutung für den Stoffaustausch erläutern.* • *die Wirkungsweise von Verdauungsenzymen mithilfe einfacher Modellvorstellungen beschreiben.* • *Lebensmittel anhand von ausgewählten Qualitätsmerkmalen beurteilen.*	*… zu Synergien* Verbraucherbildung: *Lebensmittel beurteilen* (VB Ü, VB B, Z5) *Gesundhaltung und Prophylaxe* (VB B; Z1, Z3)

JAHRGANGSSTUFE 6				
Unterrichtsvorhaben	**Inhaltsfelder** Inhaltliche Schwerpunkte	**Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung**	**Konkretisierte Kompetenzerwartungen**	**Weitere Vereinbarungen**
UV 6.3: **Atmung und Blutkreislauf – Nahrungsaufnahme allein reicht nicht** *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?* ca. 12 Ustd.	**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	*Die Schülerinnen und Schüler können …* • *Zusammenhänge zwischen Bau und Funktion jeweils am Beispiel der Atmungsorgane, des Herz- und Kreislaufsystems erläutern.* • *am Beispiel der Lunge das Prinzip der Oberflächenvergrößerung und seine Bedeutung für den Stoffaustausch erläutern.* • *Blut als Transportmittel für Nährstoffe, Sauerstoff und Kohlenstoffdioxid beschreiben und die Bedeutung des Transportes für die damit zusammenhängenden Stoffwechselvorgänge erläutern.* • *die Bedeutung der Fotosynthese für das Leben von Pflanzen und Tieren erklären.* • *in einem quantitativen Experiment zur Abhängigkeit der*	*…zur Schwerpunktsetzung* *…zur Vernetzung* Sauerstoff und Kohlenstoffdioxid ← IF1 Vielfalt und Angepasstheiten von Lebewesen: Bedeutung der Fotosynthese → IF 7 Mensch und Gesundheit (Mittelstufe): Diabetes und Immunbiologie Blut → IF7 Mensch und Gesundheit (Mittelstufe): Immunbiologie *… zu Synergien* Verbraucherbildung: Folgen des Tabakkonsums(VB B; Z3)

JAHRGANGSSTUFE 6				
Unterrichtsvorhaben	**Inhaltsfelder** Inhaltliche Schwerpunkte	**Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung**	**Konkretisierte Kompetenzerwartungen**	**Weitere Vereinbarungen**
			Herzschlag- und Atemfrequenz von der Intensität körperlicher Anstrengung Daten erheben, darstellen und auswerten. • *die Funktion der Atemmuskulatur zum Aufbau von Druckunterschieden an einem Modell erklären.* • *die Funktionsweise des Herzens an einem einfachen Modell erklären und das Konzept des Blutkreislaufs an einem Schema erläutern.* • *Blut (Fertigpräparat) mikroskopisch untersuchen und seine heterogene Zusammensetzung beschreiben.* • *die Folgen des Tabakkonsums für den Organismus erläutern.* • *Empfehlungen zur Gesunderhaltung des Körpers und zur Suchtprophylaxe unter Verwendung von*	*Gesundhaltung und Prophylaxe* (VB B; Z1, Z3)

JAHRGANGSSTUFE 6				
Unterrichtsvorhaben	**Inhaltsfelder** Inhaltliche Schwerpunkte	**Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung**	**Konkretisierte Kompetenzerwartungen**	**Weitere Vereinbarungen**
			biologischem Wissen entwickelt.	
UV 6.4 **Pubertät – Erwachsen werden** *Wie verändern sich Jugendliche in der Pubertät?* *Wozu dienen die Veränderungen?* ca. 8 Ustd.	**IF 3:** **Sexualerziehung** • körperliche und seelische Veränderungen in der Pubertät • Bau und Funktion der Geschlechtsorgane • Körperpflege und Hygiene	UF1: Wiedergabe und Erläuterung K3: Präsentation • bildungssprachlich angemessene Ausdrucksweise	*Die Schülerinnen und Schüler können …* • *körperliche und psychische Veränderungen in der Pubertät erläutern.* • *den Sprachgebrauch im Bereich der Sexualität kritisch reflektieren und sich siutationsangemessen, respektvoll und geschlechtersensibel ausdrücken.*	*…zur Schwerpunktsetzung* *…zur Vernetzung* Entwicklung ← UV 5.4: Keimung, Wachstum *… zu Synergien*

JAHRGANGSSTUFE 6				
Unterrichtsvorhaben	**Inhaltsfelder** Inhaltliche Schwerpunkte	**Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung**	**Konkretisierte Kompetenzerwartungen**	**Weitere Vereinbarungen**
UV 6.5 **Fortpflanzung – Ein Mensch entsteht** *Wie beginnt menschliches Leben?* *Wie entwickelt sich der Embryo?* ca. 10 Ustd.	**IF3:** **Sexualerziehung** • Geschlechtsverkehr • Befruchtung • Schwangerschaft Empfängnisverhütung	UF 4: Übertragung und Vernetzung Zusammenhang der Organisationsebenen: Wachstum durch Vermehrung von Zellen	*Die Schülerinnen und Schüler können …* • *Bau und Funktion der menschlichen Geschlechtsorgane erläutern.* • *den weiblichen Zyklus in Grundzügen erklären.* • *Methoden der Empfängnisverhütung für eine verantwortungsvolle Lebensplanung beschreiben.* • *Eizelle und Spermium vergleichen und den Vorgang der Befruchtung beschreiben. 232-236 und 241* • *Schwangerschaft und Geburt beschreiben und Maßnahmen zur Vermeidung von Gesundheitsrisiken für Embryo und Fötus begründen. 237 und 238* • *anhand geeigneten Bildmaterials die Entwicklung eines Embryos bzw. Fetus beschreiben und das Wachstum mit der*	*…zur Vernetzung* Entwicklung ← UV 5.4: Keimung, Wachstum, sexuelle Fortpflanzung, Vererbung ← UV 5.3: Züchtung ← UV 5.5: Blütenpflanzen *… zu Synergien*

JAHRGANGSSTUFE 6				
Unterrichtsvorhaben	**Inhaltsfelder** Inhaltliche Schwerpunkte	**Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung**	**Konkretisierte Kompetenzerwartungen**	**Weitere Vereinbarungen**
			Vermehrung von Zellen erklären.	
UV 6.6: **Sinnesorgane des Menschen** Wie erschließen die Sinne dem Menschen die Welt? Wie kommt es zu Sehfehlern und wie werden diese korrigiert? ca. 10 Ustd.				

JAHRGANGSSTUFE 8				
Unterrichtsvorhaben	**Inhaltsfelder** Inhaltliche Schwerpunkte	**Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung**	**Konkretisierte Kompetenzerwartungen**	**Weitere Vereinbarungen**
UV 8.1: **Zellen – Grundbausteine des Lebens** **Die Zelle** ca. 2 Ustd.	IF2: UF2 Konzepte zur Analyse und Lösung von Problemen begründet auswählen und biologisches Fachwissen zielgerichtet anwenden. UF3 biologische Sachverhalte nach fachlichen Strukturen systematisieren und zentralen biologischen Konzepten zuordnen	E2: Wahrnehmung und Beobachtung	*Die Schülerinnen und Schüler können …* • ***E2*** *bei biologischen Beobachtungen komplexe Strukturen und Veränderungen wahrnehmen, ggf. kriteriengeleitet vergleichen sowie zwischen der Beschreibung und der Deutung unterscheiden.* • *K1 Arbeitsprozesse und Ergebnisse in strukturierter Form mithilfe analoger und digitaler Medien nachvollziehbar dokumentieren und dabei Bildungs- und Fachsprache sowie fachtypische Darstellungsformen verwenden.*	*…zur Vernetzung* ← UV 5.1 Einführung in das Mikroskopieren ← UV 8.4: mögliche evolutive Erklärung von Angepasstheiten ← UV 8.1: Angepasstheiten
UV 8.2: **Fotosynthese und Zellatmung** • Die Fotosynthese • Die Zellatmung • Energie • Fotosynthese und Zellatmung sind	**IF2:** **Fotosynthese und Zellatmung** *den Prozess der Fotosynthese als Reaktionsschema in Worten darstellen.*	**UF1** biologisches Wissen strukturiert sowie bildungs- und fachsprachlich angemessen darstellen und Bezüge zu zentralen Konzepten und übergeordneten Regeln, Modellen und Prinzipien herstellen.	*Die Schülerinnen und Schüler können …* • *E3 zur Klärung biologischer Fragestellungen überprüfbare Hypothesen formulieren und Möglichkeiten zur Überprüfung von Hypothesen angeben.*	*zur Schwerpunktsetzung* *…zur Vernetzung* → IF7 Mensch und Gesundheit

JAHRGANGSSTUFE 8				
Unterrichtsvorhaben	**Inhaltsfelder** Inhaltliche Schwerpunkte	**Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung**	**Konkretisierte Kompetenzerwartungen**	**Weitere Vereinbarungen**
miteinander verknüpft • Blickpunkt Physik: Kalorimetrie - Messung von Wärmemengen ca. 12 Ustd.	*die Bedeutung der Fotosynthese für das Leben von Pflanzen und Tieren erklären.* *historische Experimente zur Fotosynthese in Bezug auf zugrundeliegende Hypothesen erklären und hinsichtlich Stoff- und Energieflüssen auswerten.* *das Grundprinzip der Fotosynthese beschreiben und sie als Energiebereitstellungsprozess dem Grundprinzip der Zellatmung gegenüberstellen.*	**UF2** Konzepte zur Analyse und Lösung von Problemen begründet auswählen und biologisches Fachwissen zielgerichtet anwenden. **UF3** biologische Sachverhalte nach fachlichen Strukturen systematisieren und zentralen biologischen Konzepten zuordnen. **UF4** naturwissenschaftliche Konzepte sachlogisch vernetzen und auf variable Problemsituationen übertragen.	• *E5 Beobachtungen und Messdaten mit Bezug auf zugrundeliegende Fragestellungen und Hypothesen interpretieren sowie mögliche Fehler analysieren und die Tragweite der Ergebnisse reflektieren.* • *E7 anhand von Beispielen die Entstehung, Bedeutung und Weiterentwicklung biologischer Erkenntnisse insbesondere von Regeln, Gesetzmäßigkeiten und Modellen beschreiben.* • *K1 Arbeitsprozesse und Ergebnisse in strukturierter Form mithilfe analoger und digitaler Medien nachvollziehbar dokumentieren und dabei Bildungs- und Fachsprache sowie fachtypische Darstellungsformen verwenden.*	(Mittelstufe: Diabetes) *… zu Synergien* Verbraucherbildung: *Lebensmittel beurteilen* (VB Ü, VB B, Z5) *Gesundhaltung und Prophylaxe* (VB B; Z1, Z3)

JAHRGANGSSTUFE 8				
Unterrichtsvorhaben	**Inhaltsfelder** Inhaltliche Schwerpunkte	**Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung**	**Konkretisierte Kompetenzerwartungen**	**Weitere Vereinbarungen**
UV 8.3: **Wirbellose Tiere** *Vielfalt wirbelloser Tiere* *Spinnen* *Vielfalt der Insekten* *Angepasstheit bei Insekten* *Insekten entwickeln sich unterschiedliche Wirbellose im Überblick* ca. 12 Ustd.	**IF2:** **Wirbellose Tiere** • *wesentliche Merkmale im äußeren Körperbau ausgewählter Wirbellosen-Taxa nennen und diesen Tiergruppen konkrete Vertreter begründet zuordnen.* • *Parasitismus [und Symbiose] in ausgewählten Beispielen identifizieren und erläutern.* • *wesentliche Merkmale im äußeren Körperbau ausgewählter Wirbellosen-Taxa nennen und diesen Tiergruppen konkrete Vertreter begründet zuordnen.* • *die Bedeutung von abiotischen Faktoren für die Habitatpräferenz von Wirbellosen experimentell überprüfen.*	**UF3** biologische Sachverhalte nach fachlichen Strukturen systematisieren und zentralen biologischen Konzepten zuordnen.	*Die Schülerinnen und Schüler können …* • *E1 Fragestellungen, die biologischen Erklärungen bzw. Erkenntnisprozessen zugrunde liegen, identifizieren und formulieren.* • *E3 zur Klärung biologischer Fragestellungen überprüfbare Hypothesen formulieren und Möglichkeiten zur Überprüfung von Hypothesen angeben.* • *E4 Untersuchungen und Experimente systematisch unter Beachtung von Sicherheitsvorschriften planen, dabei zu verändernde bzw. konstant zu haltende Variablen identifizieren sowie die Untersuchungen und Experimente zielorientiert durchführen und protokollieren.* • *E5 Beobachtungen und Messdaten mit Bezug auf zugrundeliegende Fragestellungen und Hypothesen interpretieren sowie mögliche Fehler analysieren und die*	*…zur Schwerpunktsetzung* Untersuchung von Streu

JAHRGANGSSTUFE 8				
Unterrichtsvorhaben	**Inhaltsfelder** Inhaltliche Schwerpunkte	**Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung**	**Konkretisierte Kompetenzerwartungen**	**Weitere Vereinbarungen**
			Tragweite der Ergebnisse reflektieren. • *K1 Arbeitsprozesse und Ergebnisse in strukturierter Form mithilfe analoger und digitaler Medien nachvollziehbar dokumentieren und dabei Bildungs- und Fachsprache sowie fachtypische Darstellungsformen verwenden.* • *B1 in einer Bewertungssituation relevante biologische und naturwissenschaftlich-technische Sachverhalte und Zusammenhänge identifizieren, fehlende Informationen beschaffen sowie ggf. gesellschaftliche Bezüge beschreiben.*	
UV 8.4 **Der Wald** *Pflanzen im Laubwald* *Moose und Farne* *Tiere im Wald* *Pilze*	**IF 3:** **Der Wald** • Angepasstheiten von ausgewählten Lebewesen an abiotische und biotische	UF1 biologisches Wissen strukturiert sowie bildungs- und fachsprachlich angemessen darstellen und Bezüge zu zentralen Konzepten und übergeordneten Regeln,	*Die Schülerinnen und Schüler können …* • ***E1*** *Fragestellungen, die biologischen Erklärungen bzw. Erkenntnisprozessen zugrunde liegen, identifizieren und formulieren.* • ***E2*** *bei biologischen Beobachtungen komplexe Strukturen und*	……*zur Schwerpunktsetzung* biotische Wechselwirkungen: Parasitismus, Symbiose und saprobiontische Lebensweise

JAHRGANGSSTUFE 8				
Unterrichtsvorhaben	**Inhaltsfelder** Inhaltliche Schwerpunkte	**Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung**	**Konkretisierte Kompetenzerwartungen**	**Weitere Vereinbarungen**
Der Wald im Jahresverlauf *Der Wald als Ökosystem* *Methode: Bestimmung von Bodenlebewesen* *Lebewesen verändern ihre Umwelt* *Geowissenschaften: Boden* *Bedeutung und Gefährdung des Waldes* *Umweltkonflikte lösen* ca. 8 Ustd.	Umweltfaktoren erläutern. • an einem heimischen Ökosystem Biotop und Biozönose beschreiben sowie die räumliche Gliederung und Veränderungen im Jahresverlauf erläutern. • ein heimisches Ökosystem hinsichtlich seiner Struktur untersuchen und dort vorkommende Taxa bestimmen. • abiotische Faktoren in einem heimischen Ökosystem messen und mit dem Vorkommen von Arten in Beziehung setzen. • ausgehend von einfachen Nahrungsnetzen die Stoff- und Energieflüsse zwischen	Modellen und Prinzipien herstellen. UF2 Konzepte zur Analyse und Lösung von Problemen begründet auswählen und biologisches Fachwissen zielgerichtet anwenden. UF3 biologische Sachverhalte nach fachlichen Strukturen systematisieren und zentralen biologischen Konzepten zuordnen. UF4 naturwissenschaftliche Konzepte sachlogisch vernetzen und auf variable Problemsituationen übertragen.	*Veränderungen wahrnehmen, ggf. kriteriengeleitet vergleichen sowie zwischen der Beschreibung und der Deutung unterscheiden.* • ***E4*** *Untersuchungen und Experimente systematisch unter Beachtung von Sicherheitsvorschriften planen, dabei zu verändernde bzw. konstant zu haltende Variablen identifizieren sowie die Untersuchungen und Experimente zielorientiert durchführen und protokollieren.* • ***E5*** *Beobachtungen und Messdaten mit Bezug auf zugrundeliegende Fragestellungen und Hypothesen interpretieren sowie mögliche Fehler analysieren und die Tragweite der Ergebnisse reflektieren.* • ***K1*** *Arbeitsprozesse und Ergebnisse in strukturierter Form mithilfe analoger und digitaler Medien nachvollziehbar dokumentieren und dabei Bildungs- und Fachsprache sowie fachtypische Darstellungsformen verwenden.*	Bau der Pilze: nur grundlegend im Kontrast zu Pflanzen und Tieren Artenkenntnis: Fokussierung auf wenige, häufige Arten *…zur Vernetzung* ← UV 5.1: Bau der Pflanzen-zelle → UV 8.3, UV 8.8 Stoffkreisläufe, Destruenten

JAHRGANGSSTUFE 8				
Unterrichtsvorhaben	**Inhaltsfelder** Inhaltliche Schwerpunkte	**Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung**	**Konkretisierte Kompetenzerwartungen**	**Weitere Vereinbarungen**
	Produzenten, Konsumenten, Destruenten und Umwelt in einem Ökosystem erläutern. • Angepasstheiten von Pflanzen an einen abiotischen Faktor anhand von mikroskopischen Präparaten beschreiben. • Parasitismus und Symbiose in ausgewählten Beispielen identifizieren und erläutern. • Pilze von Tieren und Pflanzen unterscheiden und an ausgewählten Beispielen ihre Rolle im Ökosystem erklären. • die Koexistenz von verschiedenen Arten mit ihren unterschiedlichen		• ***K4*** *auf der Grundlage biologischer Erkenntnisse und naturwissenschaftlicher Denkweisen faktenbasiert, rational und schlüssig argumentieren sowie zu Beiträgen anderer respektvolle, konstruktiv-kritische Rückmeldungen geben.* • ***B2*** *Bewertungskriterien festlegen und Handlungsoptionen entwickeln.* • ***B3*** *Handlungsoptionen durch Gewichten und Abwägen von Kriterien und nach Abschätzung der Folgen für die Natur, das Individuum und die Gesellschaft auswählen.*	

JAHRGANGSSTUFE 8				
Unterrichtsvorhaben	**Inhaltsfelder** Inhaltliche Schwerpunkte	**Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung**	**Konkretisierte Kompetenzerwartungen**	**Weitere Vereinbarungen**
	Ansprüchen an die Umwelt erklären. • die natürliche Sukzession eines Ökosystems beschreiben und anthropogene Einflüsse auf dessen Entwicklung erläutern. • Umgestaltungen der Landschaft durch menschliche Eingriffe unter ökonomischen und ökologischen Aspekten bewerten und Handlungsoptionen im Sinne des Naturschutzes und der Nachhaltigkeit entwickeln.			
UV 8.5 **Naturschutz und Nachhaltigkeit** *Biodiversität* *Bedrohte Vielfalt*	**IF:** **Naturschutz und Nachhaltigkeit** • die Bedeutung des Biotopschutzes für	**UF1** biologisches Wissen strukturiert sowie bildungs- und fachsprachlich angemessen darstellen und Bezüge zu zentralen Konzepten undübergeordneten	*Die Schülerinnen und Schüler können …* • ***K1 Arbeitsprozesse und Ergebnisse in strukturierter Form mithilfe analoger und digitaler Medien nachvollziehbar***	…zur Schwerpunktsetzung Sukzession am Beispiel der Entwicklung einer Brache

JAHRGANGSSTUFE 8				
Unterrichtsvorhaben	**Inhaltsfelder** Inhaltliche Schwerpunkte	**Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung**	**Konkretisierte Kompetenzerwartungen**	**Weitere Vereinbarungen**
Biotop- und Artenschutz *Beeinflussung der Biosphäre* *Nachhaltiges Handeln* *Im Blickpunkt Wissenschaft und Politik: Insektensterben*	den Artenschutz und den Erhalt der biologischen Vielfalt erläutern. • die Notwendigkeit von Naturschutz auch ethisch begründen. • die natürliche Sukzession eines Ökosystems beschreiben und anthropogene Einflüsse auf dessen Entwicklung erläutern. • am Beispiel der Insekten Eingriffe des Menschen in die Lebensräume Wirbelloser bewerten. • *Umgestaltungen der Landschaft durch menschliche Eingriffe unter ökonomischen und ökologischen Aspekten bewerten und Handlungsoptionen im Sinne des Naturschutzes und der*	Regeln, Modellen und Prinzipien herstellen. **UF4** naturwissenschaftliche Konzepte sachlogisch vernetzen und auf variable Problemsituationen übertragen.	***dokumentieren und dabei Bildungs- und Fachsprache sowie fachtypische Darstellungsformen verwenden.*** • ***K2 selbstständig Informationen und Daten aus analogen und digitalen Medienangeboten filtern, sie in Bezug auf ihre Relevanz, ihre Qualität, ihren Nutzen und ihre Intention analysieren, sie aufbereiten und deren Quellen korrekt belegen.*** • ***K3 biologische Sachverhalte, Überlegungen und Arbeitsergebnisse unter Verwendung der Bildungs- und Fachsprache sowie fachtypischer Sprachstrukturen und Darstellungsformen sachgerecht, adressatengerecht und situationsbezogen in Form von kurzen Vorträgen und schriftlichen***	Begründung des Naturschutzes konkrete Beispiele für Handlungsoptionen mit lokalem Bezug Nutzung des Biotopkatasters (MKR 2.2: Informationsauswer-tung, Medienkonzept der Schule) …zur Vernetzung □ UV 8.1: Zusammenhang von Biotop- und Artenschutz Umgestaltungen der Landschaft durch menschliche Eingriffe unter ökonomischen und ökologischen

JAHRGANGSSTUFE 8				
Unterrichtsvorhaben	**Inhaltsfelder** Inhaltliche Schwerpunkte	**Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung**	**Konkretisierte Kompetenzerwartungen**	**Weitere Vereinbarungen**
	Nachhaltigkeit entwickeln. • *am Beispiel der Insekten Eingriffe des Menschen in die Lebensräume Wirbelloser bewerten.*		***Ausarbeitungen präsentieren und dafür digitale Medien reflektiert und sinnvoll verwenden.*** • ***K4 auf der Grundlage biologischer Erkenntnisse und naturwissenschaftlicher Denkweisen faktenbasiert, rational und schlüssig argumentieren sowie zu Beiträgen anderer respektvolle, konstruktiv-kritische Rückmeldungen geben.*** • ***B1 in einer Bewertungssituation relevante biologische und naturwissenschaftlich-technische Sachverhalte und Zusammenhänge identifizieren, fehlende Informationen beschaffen sowie ggf. gesellschaftliche Bezüge beschreiben.*** • ***B4 Bewertungen und Entscheidungen argumentativ vertreten und reflektieren.***	Aspekten bewerten und Handlungsoptionen im Sinne des Naturschutzes und der Nachhaltigkeit entwickeln (B2, B3, K4). (VB Ü, VB D, Z6)

JAHRGANGSSTUFE 8				
Unterrichtsvorhaben	**Inhaltsfelder** Inhaltliche Schwerpunkte	**Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung**	**Konkretisierte Kompetenzerwartungen**	**Weitere Vereinbarungen**
UV 8.6: **Menschliche Sexualität** • Zeit des Erwachsenwerdens • Geschlechtsorgane • Menstruationszyklus und Schwangerschaft • Die Entwicklung von Embryo und Fetus • Liebe und Sexualität • Sexualität und Verantwortung Ethische Bewertung – Schwangerschaftsabbruch ca. 14 Ustd. + zusätzlicher Projekttag	**IF3:** **Sexualerziehung** • *den weiblichen Zyklus unter Verwendung von Daten zu körperlichen Parametern in den wesentlichen Grundzügen erläutern.* • *die wesentlichen Stadien der Entwicklung von Merkmalen und Fähigkeiten eines Ungeborenen beschreiben.* • *über die Reproduktionsfunktion hinausgehende Aspekte menschlicher Sexualität beschreiben.* • *bei Aussagen zu unterschiedlichen Formen sexueller Orientierung und geschlechtlicher Identität Sachinformationen von Wertungen unterscheiden.* • *die Übernahme von Verantwortung für sich selbst und andere im Hinblick auf sexuelles*	UF1 biologisches Wissen strukturiert sowie bildungs- und fachsprachlich angemessen darstellen und Bezüge zu zentralen Konzepten und übergeordneten Regeln, Modellen und Prinzipien herstellen. UF2 Konzepte zur Analyse und Lösung von Problemen be-gründet auswählen und biologisches Fachwissen zielgerich-tet anwenden. UF3 biologische Sachverhalte nach fachlichen Strukturen systematisieren und zentralen biologischen Konzepten zu-ordnen.	*Die Schülerinnen und Schüler können …* • *E1 Fragestellungen, die biologischen Erklärungen bzw. Erkenntnisprozessen zugrunde liegen, identifizieren und formulieren.* • *K2 selbstständig Informationen und Daten aus analogen und digitalen Medienangeboten filtern, sie in Bezug auf ihre Relevanz, ihre Qualität, ihren Nutzen und ihre Intention analysieren, sie aufbereiten und deren Quellen korrekt belegen.* • ***E5** Beobachtungen und Messdaten mit Bezug auf zugrundeliegende Fragestellungen und Hypothesen interpretieren sowie mögliche Fehler analysieren und die Tragweite der Ergebnisse reflektieren.* • ***E7** anhand von Beispielen die Entstehung, Bedeutung und Weiterentwicklung biologischer Erkenntnisse insbesondere von Regeln,*	*…zur Schwerpunktsetzung* *altersgemäßes Grundwissen über Verhütungsmethoden* *Projekttag in Kooperation mit externem Partner, dabei teilweise Arbeit in getrennt-geschlechtlichen Gruppen* *…zur Vernetzung* *UV 6.3: körperliche und psychische Veränderungen in der Pubertät* *UV 6.4: Verhütung* *UV 10.3: Verhütung, Thematisierung der Datenerhebung,*

JAHRGANGSSTUFE 8				
Unterrichtsvorhaben	**Inhaltsfelder** Inhaltliche Schwerpunkte	**Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung**	**Konkretisierte Kompetenzerwartungen**	**Weitere Vereinbarungen**
	Verhalten an Fallbeispielen diskutieren. • *Verhütungsmethoden und die „Pille danach“ kriteriengeleitet vergleichen und Handlungsoptionen für verschiedene Lebenssituationen begründet auswählen.* • *die Datenerhebung zur Sicherheit von Verhütungsmitteln am Beispiel des Pearl-Index erläutern und auf dieser Grundlage die Aussagen zur Sicherheit kritisch reflektieren.* • *kontroverse Positionen zum Schwangerschaftsabbruch unter Berücksichtigung ethischer Maßstäbe und gesetzlicher Regelungen gegeneinander abwägen.*		*Gesetzmäßigkeiten und Modellen beschreiben.* • ***K4** auf der Grundlage biologischer Erkenntnisse und naturwissenschaftlicher Denkweisen faktenbasiert, rational und schlüssig argumentieren sowie zu Beiträgen anderer respektvolle, konstruktiv-kritische Rückmeldungen geben.* • ***B1** in einer Bewertungssituation relevante biologische und naturwissenschaftlich-technische Sachverhalte und Zusammenhänge identifizieren, fehlende Informationen beschaffen sowie ggf. gesellschaftliche Bezüge beschreiben.* • ***B2** Bewertungskriterien festlegen und Handlungsoptionen entwickeln.* • ***B3** Handlungsoptionen durch Gewichten und Abwägen von Kriterien und nach Abschätzung der Folgen für die Natur, das Individuum und die Gesellschaft auswählen.*	*hormonelle Details* Die Darstellung des Körpers von Mann und Frau in den Medien analysieren

JAHRGANGSSTUFE 8				
Unterrichtsvorhaben	**Inhaltsfelder** Inhaltliche Schwerpunkte	**Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung**	**Konkretisierte Kompetenzerwartungen**	**Weitere Vereinbarungen**
			• ***B4*** *Bewertungen und Entscheidungen argumentativ vertreten und reflektieren.*	
UV 8.7: **Mechanismen der Evolution** **Der Stammbaum des Lebens** **Evolution des Menschen** *Wie lassen sich die Angepasstheiten von Arten an die Umwelt erklären?* *Wie hat sich das Leben auf der Erde entwickelt?* *Wie entstand im Laufe der Evolution der heutige Mensch?*	**IF 5:** **Evolution** Grundzüge der Evolutions-theorie • Variabilität • natürliche Selektion • Fortpflanzungserfolg Entwicklung des Lebens auf der Erde biologischer Artbegriff Entwicklung des Lebens auf der Erde • zeitliche Dimension der Erdzeitalter • Leitfossilien • natürliches System der Lebewesen	UF4: Übertragung und Vernetzung • Mechanismus der Art-umwandlung E2: Wahrnehmung und Beobachtung • Veränderungen wahrnehmen E6 Modell und Realität Modellvorstellung (Züchtung) zur Erklärung anwenden E5: Auswertung und Schlussfolgerung E7: Naturwissenschaftliches Denken und Arbeiten • Theoriebegriff	- *Fossilfunde auswerten und ihre Bedeutung für die Evolutionsforschung erklären.* - *die wesentlichen Gedanken der Darwin'schen Evolutionstheorie zusammenfassend darstellen.* - *die Eignung von Züchtung als Analogmodell für den Artenwandel durch natürliche Selektion beurteilen.* - *Artenwandel durch natürliche Selektion mit Artenwandel durch Züchtung vergleichen.* - *Angepasstheit vor dem Hintergrund der Selektionstheorie und der Vererbung von Merkmalen erklären.* - *den biologischen Artbegriff anwenden.* - *den Zusammenhang zwischen der Angepasstheit*	…*zur Schwerpunktsetzung* Fokussierung auf gegenwärtig beobachtbare evolutive Prozesse der Artumwandlung …*zur Vernetzung* ← UV 5.3 Nutztiere, Züchtung ← UV 8.1 Angepasstheiten → UV 10.4/10.5 Genetik

JAHRGANGSSTUFE 8				
Unterrichtsvorhaben	**Inhaltsfelder** Inhaltliche Schwerpunkte	**Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung**	**Konkretisierte Kompetenzerwartungen**	**Weitere Vereinbarungen**
Evolution – nur eine Theorie? ca. 8 Ustd.	• Evolution der Landwirbeltiere Evolution des Menschen Merkmalsänderungen im Verlauf der Hominidenevolution	K4: Argumentation naturwissenschaftliche Denkweise	*von Lebewesen an einen Lebensraum und ihrem Fortpflanzungserfolg an einem gegenwärtig beobachtbaren Beispiel erklären.* - *den möglichen Zusammenhang zwischen abgestufter Ähnlichkeit von Lebewesen und ihrer Verwandtschaft erklären.* - *anhand von anatomischen Merkmalen Hypothesen zur stammesgeschichtlichen Verwandtschaft ausgewählter Wirbeltiere rekonstruieren und begründen.* - *eine Stammbaumhypothese zur Evolution des Menschen anhand ausgewählter Fossilfunde rekonstruieren und begründen.* - *die naturwissenschaftliche Position der Evolutionstheorie von nicht-naturwissenschaftlichen Vorstellungen zur Entwicklung von Lebewesen abgrenzen.*	

JAHRGANGSSTUFE 10				
Unterrichtsvorhaben	**Inhaltsfelder** Inhaltliche Schwerpunkte	**Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung**	**Konkretisierte Kompetenzerwartungen**	**Weitere Vereinbarungen**
UV 10.1 **Immunbiologie – Abwehr und Schutz vor Erkrankungen** *Wie unterscheiden sich Bakterien und Viren?* *Wie wirken Antibiotika und weshalb verringert sich in den letzten Jahrzehnten deren Wirksamkeit?* *Wie funktioniert das Immun-system?* *Wie kann man sich vor Infektionskrankheiten schützen?* ca. 16 Ustd.	**IF7:** **Mensch und Gesundheit** Immunbiologie • virale und bakterielle Infektionskrankheiten • Bau der Bakterienzelle • Aufbau von Viren • Einsatz von Antibiotika • unspezifische und spezifische Immunreaktion • Organtransplantation • Allergien • Impfungen	UF4 Übertragung und Vernetzung • variable Problemsituationen lösen E1 Problem und Fragestellung • Fragestellungen z.B. zu historischen Experimenten formulieren E5 Auswertung und Schlussfolgerung • Beobachtungen interpretieren K4: Argumentation • faktenbasiert, rational und schlüssig argumentieren B3 Abwägung und Entscheidung • Nach Abschätzung der Folgen Handlungsoption auswählen	*Die Schülerinnen und Schüler können …* • ***das experimentelle Vorgehen bei historischen Versuchen zur Bekämpfung von Infektionskrankheiten erläutern und die Ergebnisse interpretieren.*** • ***die Bedeutung hygienischer Maßnahmen zur Vermeidung von Infektionskrankheiten erläutern.*** • ***Experimente zur Wirkung von hygienischen Maßnahmen auf das Wachstum von Mikroorganismen auswerten.*** • ***den Einsatz von Antibiotika im Hinblick auf die Entstehung von Resistenzen beurteilen.*** • ***den Bau und die Vermehrung von Bakterien und Viren beschreiben.*** • ***das Zusammenwirken des unspezifischen und spezifischen Immunsystems an einem Beispiel erklären.*** • ***den Unterschied zwischen passiver und aktiver Immunisierung erklären.*** • ***das experimentelle Vorgehen bei historischen Versuchen zur Bekämpfung von Infektionskrankheiten erläutern und die Ergebnisse interpretieren.***	*…zur Schwerpunktsetzung* Auswertung von Abklatschversuchen und historischen Experimenten (FLEMING, JENNER, BEHRING o. a.) Einüben von Argumentationsstrukturen in Bewertungssituationen anhand von Positionen zum Thema Impfung *…zur Vernetzung* ← UV 5.1 Kennzeichen des Lebendigen ← UV 5.6 Muttermilch als passive Immunisierung ← UV 6.1 Blut und Bestandteile → UV 10.2 Schlüssel-Schloss- Modell

JAHRGANGSSTUFE 10				
Unterrichtsvorhaben	**Inhaltsfelder** Inhaltliche Schwerpunkte	**Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung**	**Konkretisierte Kompetenzerwartungen**	**Weitere Vereinbarungen**
		B4 Stellungnahme und Reflexion • Bewertungen argumentativ vertreten	• ***Positionen zum Thema Impfung auch im Internet recherchieren, auswerten, Strategien und Absichten erkennen und unter Berücksichtigung der Empfehlungen der Ständigen Impfkommission kritisch reflektieren.*** • ***die allergische Reaktion mit der Immunantwort bei Infektionen vergleichen. 276-277*** • ***die Immunantwort auf körperfremde Gewebe und Organe erläutern.***	→ UV 10.5 Blutgruppen-vererbung Positionen zum Thema Impfung auch im Internet recherchieren, auswerten, Strategien und Absichten erkennen und unter Berücksichtigung der Empfehlungen der Ständigen Impfkommission kritisch reflektieren. (VB B, Z3, Z6) Berechnung mit einem Tabellenkalkulationsprogramm durchführen zur Vermehrung von Bakterien: selbstständig Informationen und Daten aus analogen und digitalen Medienangeboten filtern, sie in Bezug auf ihre Relevanz, ihre Qualität, ihren Nutzen und ihre Intention analysieren, sie aufbereiten und deren Quellen korrekt belegen (MKR 2.1, 2.2, Spalte 4, insbesondere 4.3).

JAHRGANGSSTUFE 10				
Unterrichtsvorhaben	**Inhaltsfelder** Inhaltliche Schwerpunkte	**Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung**	**Konkretisierte Kompetenzerwartungen**	**Weitere Vereinbarungen**
				Gezielte Recherche beim Robert-Koch-Institut zum Thema Impfen :Positionen zum Thema Impfung auch im Internet recherchieren, auswerten, Strategien und Absichten erkennen und unter Berücksichtigung der Empfehlungen der Ständigen Impfkommission kritisch reflektieren (MKR 2.1, 2.2, 2.3) Eine Präsentation zu Argumenten für das Impfen erstellen: biologische Sachverhalte, Überlegungen und Arbeitsergebnisse unter Verwendung der Bildungs- und Fachsprache sowie fachtypischer Sprachstrukturen und Darstellungsformen sachgerecht, adressatengerecht und situationsbezogen in Form von kurzen Vorträgen und schriftlichen

JAHRGANGSSTUFE 10				
Unterrichtsvorhaben	**Inhaltsfelder** Inhaltliche Schwerpunkte	**Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung**	**Konkretisierte Kompetenzerwartungen**	**Weitere Vereinbarungen**
				Ausarbeitungen präsentieren und dafür digitale Medien reflektiert und sinnvoll verwenden (MKR Spalte 4, insbesondere 4.1, 4.2
UV 10.2 **Hormonelle Regulation der Blutzuckerkonzentration**	**IF7:** **Mensch und Gesundheit** Hormonelle Regulation • Hormonelle Blutzuckerregulation Diabetes	E5: Auswertung und Schlussfolgerung • Messdaten vergleichen (Blut-zuckerkonzentration, Hormonkonzentration),	*Die Schülerinnen und Schüler können …* • *die Bedeutung der Glucose für den Energiehaushalt der Zelle erläutern.* • *am Beispiel des Blutzuckergehalts die Bedeutung der Regulation durch negatives Feedback und durch antagonistisch wirkende Hormone erläutern.*	*…zur Schwerpunktsetzung* Erarbeitung der Blutzuckerregulation als Beispiel einer Regulation durch negatives Feedback, Übertragung auf

JAHRGANGSSTUFE 10				
Unterrichtsvorhaben	**Inhaltsfelder** Inhaltliche Schwerpunkte	**Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung**	**Konkretisierte Kompetenzerwartungen**	**Weitere Vereinbarungen**
Wie wird der Zuckergehalt im Blut reguliert? *Wie funktionieren Insulin und Glukagon auf Zellebene?* *Wie ist die hormonelle Regulation bei Diabetikern verändert?* ca. 8 Ustd.		Schlüsse ziehen E6: Modell und Realität • Schlüssel-Schloss-Modell als Mittel zur Erklärung • Kritische Reflexion K1: Dokumentation Fachtypische Darstellungsformen (Pfeildiagramme mit „je, desto“-Beziehungen)	• *die Informationsübertragung im Nervensystem mit der Informationsübertragung durch Hormone vergleichen.* • *das Schlüssel-Schloss-Modell zur Erklärung des Wirkmechanismus von Hormonen anwenden.* • *Ursachen und Auswirkungen von Diabetes mellitus Typ I und II datenbasiert miteinander vergleichen sowie geeignete Therapieansätze ableiten.* • *Handlungsoptionen zur Vorbeugung von Diabetes Typ II entwickeln.* • *körperliche Reaktionen auf Stresssituationen erklären.*	andere Regulationsvorgänge im menschlichen Körper Nutzung des eingeführten Schlüssel-Schloss-Modells zur Erklärung der beiden verschiedenen Diabetes-Typen *…zur Vernetzung* ← UV 5.6 Bestandteile der Nahrung, gesunde Ernährung ← UV 6.1 Blut und Bestand-teile, Zellatmung ← UV 6.2 Gegenspielerprinzip bei Muskeln ← UV 10.1 Schlüssel-Schloss-Passung bei Antikörpern und Antigenen

JAHRGANGSSTUFE 10				
Unterrichtsvorhaben	**Inhaltsfelder** Inhaltliche Schwerpunkte	**Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung**	**Konkretisierte Kompetenzerwartungen**	**Weitere Vereinbarungen**
UV 10.3: **Die Erbinformation- eine Bauanleitung für Lebewesen** *Woraus besteht die Erbinformation und wie entstehen Merkmale?* *Welcher grundlegende Mechanismus führt zur Bildung von Tochterzellen, die bezüglich ihres genetischen Materials identisch sind?*	**IF6:** **Genetik** Cytogenetik • DNA • Chromosomen • Zellzyklus • Mitose und Zellteilung • Karyogramm • artspezifischer Chromosomensatz des Menschen	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).	*Die Schülerinnen und Schüler können …* • *Karyogramme des Menschen sachgerecht analysieren sowie Abweichungen vom Chromosomensatz im Karyogramm ermitteln* • *den Zellzyklus auf der Ebene der Chromosomen vereinfacht beschreiben und seine Bedeutung für den vielzelligen Organismus erläutern.* • *mithilfe von Chromosomenmodellen eine Vorhersage über den grundlegenden Ablauf der Mitose treffen.* • *das Prinzip der Meiose und die Bedeutung dieses Prozesses für die sexuelle Fortpflanzung und Variabilität erklären.* • *das grundlegende Prinzip der Proteinbiosynthese beschreiben und die Bedeutung von Proteinen bei der Merkmalsausprägung anhand ihrer funktionellen Vielfalt darstellen.* • *Ursachen und Auswirkungen einer Genommutation am Beispiel der Trisomie 21 beschreiben.* • *Karyogramme des Menschen sachgerecht analysieren sowie Abweichungen vom Chromosomensatz im 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 Chromosomen-modellen eine Vorhersage über den grundlegenden Ablauf der Mitose treffen“ ansteuern zu können.

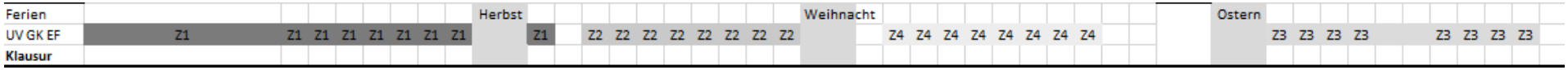
JAHRGANGSSTUFE 10				
Unterrichtsvorhaben	**Inhaltsfelder** Inhaltliche Schwerpunkte	**Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung**	**Konkretisierte Kompetenzerwartungen**	**Weitere Vereinbarungen**
ca. 10 Ustd.			*ermitteln mithilfe von Chromosomenmodellen eine Vorhersage über den grundlegenden Ablauf der Mitose treffen.* •	Mitose: Fokussierung auf Funktion, grundsätzlichen Ablauf und Ergebnisse *…zur Vernetzung* ← UV 10.1 Blutgruppen-vererbung ← UV 10.1 Schlüssel-Schloss-Modell, Proteine Den Ablauf der Mitose mit einem Stop-Motion-Film modellieren
10.4 **Gesetzmäßigkeiten der Vererbung** *Nach welchem grundlegenden Mechanismus erfolgt die*	**IF6:** **Genetik** Cytogenetik • Meiose und Befruchtung • Karyogramm • Genommutation	UF2 Auswahl und Anwendung UF4 Übertragung und Vernetzung • Systemebenenwechsel E5 Auswertung und Schluss-folgerung	*Die Schülerinnen und Schüler können …* • ***Gesetzmäßigkeiten der Vererbung auf einfache Beispiele anwenden.*** • ***die Rekombinationswahrscheinlichkeiten von Allelen modellhaft darstellen.*** • ***Familienstammbäume mit eindeutigem Erbgang analysieren.***	*…zur Schwerpunktsetzung* *…zur Vernetzung* Entwicklung ← UV 5.4: Keimung, Wachstum

JAHRGANGSSTUFE 10				
Unterrichtsvorhaben	**Inhaltsfelder** Inhaltliche Schwerpunkte	**Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung**	**Konkretisierte Kompetenzerwartungen**	**Weitere Vereinbarungen**
Vererbung bei der sexuellen Fortpflanzung? *Welche Ursache und welche Folgen hat eine abweichende Chromosomenzahl?* *Welche Vererbungsregeln lassen sich aus den Erkenntnissen zur sexuellen Fortpflanzung ableiten?* ca. 12 Ustd.	• Pränataldiagnostik Regeln der Vererbung • Gen- und Allelbegriff • Familienstammbäume	• 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 .	• ***Möglichkeiten und Grenzen der Pränataldiagnostik für ausgewählte Methoden benennen und kritisch reflektieren.***	*… zu Synergien*
UV 10.5: Neurobiologie- Signale senden, empfangen und verarbeiten	**IF7: Mensch und Gesundheit** Neurobiologie	UF3 Ordnung und Systematisierung • zentrale biologische Konzepte E6 Modell und Realität	*Die Schülerinnen und Schüler können …* • ***die Unterschiede zwischen Reiz und Erregung sowie zwischen bewusster Reaktion und Reflexen beschreiben.*** • ***die Wahrnehmung eines Reizes experimentell erfassen.***	*… zur Schwerpunktsetzung* didaktische Reduktion: Erregung = elektrisches Signal, Analogie Neuron-Stromkabel

JAHRGANGSSTUFE 10				
Unterrichtsvorhaben	**Inhaltsfelder** Inhaltliche Schwerpunkte	**Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung**	**Konkretisierte Kompetenzerwartungen**	**Weitere Vereinbarungen**
Wie steuert das Nervensystem das Zusammenwirken von Sinnesorgan und Effektor? *Welche Auswirkungen des Drogenkonsums lassen sich auf neuronale Vorgänge zurück-führen?* *Wie entstehen körperliche Stresssymptome*? ca. 8 Ustd.	• Reiz-Reaktions-Schema • einfache Modellvorstellungen zu Neuron und Synapse • Auswirkungen von Drogenkonsum Reaktionen des Körpers auf Stress	• Erklärung von Zusammenhängen • kritische Reflexion K3 Präsentation • fachtypische Visualisierung B1 Fakten- und Situationsanalyse Sachverhalte und Zusammenhänge identifizieren	• ***den Vorgang der Informationsübertragung an chemischen Synapsen anhand eines einfachen Modells beschreiben.*** • ***von Suchtmitteln ausgehende physische und psychische Veränderungen beschreiben und Folgen des Konsums für die Gesundheit beurteilen.***	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 10.1 Schlüssel-Schloss-Modell (Synapse) ← UV10.1 Immunbiologie (Stress) ← UV 10.2 Hormone (Stress) von Suchtmitteln ausgehende physische und psychische Veränderungen beschreiben und Folgen des Konsums für die Gesundheit

JAHRGANGSSTUFE 10				
Unterrichtsvorhaben	**Inhaltsfelder** Inhaltliche Schwerpunkte	**Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung**	**Konkretisierte Kompetenzerwartungen**	**Weitere Vereinbarungen**
				beurteilen (UF1, B1), (VB B; Z 1, Z 3)

ÜBERSICHT ÜBER DIE REIHENFOLGE DER UNTERRICHTSVORHABEN



IM RAHMEN DER UNTERRICHTSVORHABEN WERDEN DEN SCHÜLERINNEN UND SCHÜLERN BEI EXKURSIONEN VERSCHIEDENEN BERUFE UND STUDIENGÄNGE VORGESTELLT. DAZU GEHÖREN U.A.: FORSTWIRTSCHAFT, MTA, BTA, CTA, BIOLOGIE, ÖKOTROPHOLOGIE

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

Detaillierte Angaben und Darstellungen der konkretisierten Unterrichtsvorhaben und Unterstützungsmaterialien finden sich im Lehrplannavigator:

Schulentwicklung NRW - Lehrplannavigator S II - Gymnasiale Oberstufe (neue KLP) - Biologie - Hinweise und Materialien - Startseite

https://www.schulentwicklung.nrw.de/lehrplaene/lehrplannavigator-s-ii/gymnasiale-oberstufe-neue-klp/biologie/hinweise-und-materialien/

Die Dateien sind auch im Teamskanal der Fachschaft Biologie unter den dort hinterlegten Dateien (Curriculum 2025) abrufbar.

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

EINFÜHRUNGSPHASE

UV Z1: Aufbau und Funktion der Zelle

Inhaltsfeld 1: Zellbiologie

Zeitbedarf: ca. 24 Unterrichtsstunden à 45 Minuten

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)

• Inhaltliche Aspekte	Konkretisierte Kompetenzerwartungen Schülerinnen und Schüler…	*Sequenzierung: Leitfragen*
• 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).	*Wie ermöglicht das Zusammenwirken der einzelnen Zellbestandteile die Lebensvorgänge in einer Zelle?* (ca. 6 Ustd.)
	• erläutern theoriegeleitet den prokaryotischen Ursprung von Mitochondrien und Chloroplasten (E9, K7).	*Welche Erkenntnisse über den Bau von Mitochondrien und Chloroplasten stützen die Endosymbiontentheorie?* (ca. 2 Ustd.)

• Inhaltliche Aspekte	Konkretisierte Kompetenzerwartungen Schülerinnen und Schüler…	*Sequenzierung: Leitfragen*
• 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

Inhaltliche Schwerpunkte:

Biochemie der Zelle, Fachliche Verfahren: Untersuchung von osmotischen Vorgängen

Schwerpunkte der Kompetenzbereiche:

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

• Inhaltliche Aspekte	Konkretisierte Kompetenzerwartungen Schülerinnen und Schüler…	*Sequenzierung: Leitfragen*
• Stoffgruppen: Kohlenhydrate, Lipide, Proteine • Biomembranen: Transport, Prinzip der Signaltransduktion, Zell-Zell-Erkennung • physiologische Anpassungen: Homöostase • Untersuchung von osmotischen Vorgängen	• erläutern die Funktionen von Biomembranen anhand ihrer stofflichen Zusammensetzung und räumlichen Organisation (S2, S5–7, K6). • stellen den Erkenntniszuwachs zum Aufbau von Biomembranen durch technischen Fortschritt und Modellierungen an Beispielen dar (E12, E15–17). • 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 hängen Strukturen und Eigenschaften der Moleküle des Lebens zusammen?* (ca. 5 Ustd.) *Wie erfolgte die Aufklärung der Struktur von Biomembranen und welche Erkenntnisse führten zur Weiterentwicklung der jeweiligen Modelle?* (ca. 6 Ustd.) *Wie können Zellmembranen einerseits die Zelle nach außen abgrenzen und andererseits doch durchlässig für Stoffe sein?* (ca. 8 Ustd.) *Wie können extrazelluläre Botenstoffe, wie zum Beispiel*

• Inhaltliche Aspekte	Konkretisierte Kompetenzerwartungen Schülerinnen und Schüler…	*Sequenzierung: Leitfragen*
	• erläutern die Funktionen von Biomembranen anhand ihrer stofflichen Zusammensetzung und räumlichen Organisation (S2, S5–7, K6).	*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 Z4: Energie, Stoffwechsel und Enzyme

Inhaltsfeld 1: Zellbiologie

Zeitbedarf: ca. 24 Unterrichtsstunden à 45 Minuten

Inhaltliche Schwerpunkte:

Physiologie der Zelle, Fachliche Verfahren: Untersuchung von Enzymaktivitäten

Schwerpunkte der Kompetenzbereiche:

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

• Inhaltliche Aspekte	Konkretisierte Kompetenzerwartungen Schülerinnen und Schüler…	*Sequenzierung: Leitfragen*
• Anabolismus und Katabolismus • Energieumwandlung: ATP-ADP-System, • Energieumwandlung: Redoxreaktionen	• 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.)
• 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 Enzymaktivität mithilfe von Modellen (E5, E12, K8, K9).	

UV Z3: Mitose, Zellzyklus und Meiose

Inhaltsfeld 1: Zellbiologie

Zeitbedarf: ca. 22 Unterrichtsstunden à 45 Minuten

Inhaltliche Schwerpunkte:

Genetik der Zelle, Fachliche Verfahren: Analyse von Familienstammbäumen

Schwerpunkte der Kompetenzbereiche:

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

• Inhaltliche Aspekte	Konkretisierte Kompetenzerwartungen Schülerinnen und Schüler…	*Sequenzierung: Leitfragen*
• 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–B9).	*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, K12, B1–6, B10–B12).	*Welche Ziele verfolgt die Forschung mit embryonalen Stammzellen und wie wird diese Forschung ethisch bewertet?* (ca. 4 Ustd.)
• Karyogramm: Genommutationen, Chromosomenmutationen	• erläutern Ursachen und Auswirkungen von Chromosomen- und Genommutationen (S1, S4, S6, E3, E11, K8, K14).	*Nach welchem Mechanismus erfolgt die Keimzellbildung und welche Mutationen können dabei auftreten?*

• Inhaltliche Aspekte	Konkretisierte Kompetenzerwartungen Schülerinnen und Schüler…	*Sequenzierung: Leitfragen*
• 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).	(ca. 6 Ustd.) *Inwiefern lassen sich Aussagen zur Vererbung genetischer Erkrankungen aus Familienstammbäumen ableiten*? (ca. 4 Ustd.)

Q-Phase 1

ÜBERSICHT ÜBER DIE REIHENFOLGE DER UNTERRICHTSVORHABEN

Ferien								Herbst										Weihnacht												Ostern						
UV GK	N1	N1	N1	N1	N1	N1			Ö1	Ö1	Ö1	Ö1	Ö1	Ö1		Ö2	Ö2	Ö2		S1	S1	S3	S3	S3	S3	S3	S3		S2	S2	S2	S2		Ö3	Ö3	Ö3		G1	G1
UV LK	N1	N1	N1	N2	N2	N2			Ö1	Ö1	Ö1	Ö1	Ö1	Ö1		Ö2	Ö2	Ö2		S1	S1	S3	S3	S3	S3	S3	S4	S4	S2	S2	S2	S2		Ö3	Ö3	Ö3	Ö3	G1	G1
Klausur							**N**						**S/Ö**													**S**								**Ö**		

Sommer									Herbst										Weihn.																	Ostern
							G1	G1	G1	G1	G1	G1	G1			G2	G2	G2		E1	E1	E1	E1				E1	G	Ö	S	N	E2	E2	E2	E2	E2	E2	
							G1	G1	G1	G1	G2	G2	G2	G2		G3	G3	G3	G3		E1	E1	E1				E1	G	Ö	S	N	E2	E2	E2	E2	E3	E3	
													G								**G/E**													**E**		

QUALIFIKATIONSPHASE: GRUNDKURS

UV GK-N1: Informationsübertragung durch Nervenzellen

Inhaltsfeld 2: Neurobiologie

Zeitbedarf: ca. 20 Unterrichtsstunden à 45 Minuten

Inhaltliche Schwerpunkte:

Grundlagen der Informationsverarbeitung,
Fachliche Verfahren: Potenzialmessungen

Schwerpunkte der Kompetenzbereiche:

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

• Inhaltliche Aspekte	Konkretisierte Kompetenzerwartungen Schülerinnen und Schüler…	*Sequenzierung: Leitfragen*
• Bau und Funktionen von Nerven-zellen: Ruhepotenzial	• erläutern am Beispiel von Neuronen den Zusammenhang zwischen Struktur und Funktion (S3, E12).	*Wie ermöglicht die Struktur eines Neurons die Aufnahme und Weitergabe von Informationen?* (ca. 12 Ustd.)
	• entwickeln theoriegeleitet Hypothesen zur Aufrechterhaltung und Beeinflussung des Ruhepotenzials (S4, E3).	
• Bau und Funktionen von Nerven-zellen: Aktionspotenzial • Potenzialmessungen	• erklären Messwerte von Potenzialänderungen an Axon und Synapse mithilfe der zugrundeliegenden molekularen Vorgänge (S3, E14).	
• Bau und Funktionen von Nervenzellen: Erregungsleitung	• vergleichen kriteriengeleitet kontinuierliche und saltatorische Erregungsleitung und wenden die ermittelten Unterschiede auf neurobiologische	

• Inhaltliche Aspekte	Konkretisierte Kompetenzerwartungen Schülerinnen und Schüler…	*Sequenzierung: Leitfragen*
	Fragestellungen an (S6, E1–3).	
• Synapse: Funktion der erregenden chemischen Synapse, neuromuskuläre Synapse • 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 (S3, E14). • nehmen zum Einsatz von exogenen Substanzen zur Schmerzlinderung Stellung (B5–9).	*Wie erfolgt die Informationsweitergabe zur nachgeschalteten Zelle und wie kann diese beeinflusst werden?* (ca. 8 Ustd.)

UV GK-Ö1: Angepasstheiten von Lebewesen an Umweltbedingungen

Inhaltsfeld 4: Ökologie

Zeitbedarf: ca. 16 Unterrichtstunden à 45 Minuten

Inhaltliche Schwerpunkte:

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

Schwerpunkte der Kompetenzbereiche:

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

• Inhaltliche Aspekte	Konkretisierte Kompetenzerwartungen Schülerinnen und Schüler…	*Sequenzierung: Leitfragen*
• Biotop und Biozönose: biotische und abiotische Faktoren.	• erläutern das Zusammenwirken von abiotischen und biotischen Faktoren in einem Ökosystem (S5–7, K8).	*Welche Forschungsgebiete und zentrale Fragestellungen bearbeitet die Ökologie?* (ca. 3 Ustd.)
• 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. 5 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. 5 Ustd.)
• Ökosystemmanagement: Ursache-Wirkungszusammenhänge, Erhaltungs- und Renaturierungsmaßnahmen, • Erfassung ökologischer Faktoren 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. 3 Ustd.)

UV GK-Ö2: Wechselwirkungen und Dynamik in Lebensgemeinschaften

Inhaltsfeld 4: Ökologie

Zeitbedarf: ca. 9 Unterrichtsstunden à 45 Minuten

Inhaltliche Schwerpunkte:

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

Schwerpunkte der Kompetenzbereiche:

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

• Inhaltliche Aspekte	Konkretisierte Kompetenzerwartungen Schülerinnen und Schüler…	*Sequenzierung: Leitfragen*
• 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. 5 Ustd.)
• Ökosystemmanagement: nachhaltige Nutzung, Bedeutung und Erhalt der Biodiversität	• erläutern Konflikte zwischen Biodiversitätsschutz und Umweltnutzung und bewerten Handlungsoptionen unter den Aspekten der Nachhaltigkeit (S8, K12, K14, B2, B5, B10).	*Wie können Aspekte der Nachhaltigkeit im Ökosystemmanagement verankert werden?* (ca. 4 Ustd.)

UV GK-S1: Energieumwandlung in lebenden Systemen

Inhaltsfeld 3: Stoffwechselphysiologie

Zeitbedarf: ca. 5 Unterrichtsstunden à 45 Minuten

Inhaltliche Schwerpunkte:

Grundlegende Zusammenhänge von Stoffwechselwegen

Schwerpunkte der Kompetenzbereiche:

- Zusammenhänge in lebenden Systemen betrachten (S)

• Inhaltliche Aspekte	Konkretisierte Kompetenzerwartungen Schülerinnen und Schüler…	*Sequenzierung: Leitfragen*
• Energieumwandlung • Energieentwertung • Zusammenhang von aufbauendem und abbauendem Stoffwechsel • ATP-ADP-System • Stofftransport zwischen den Kompartimenten • Chemiosmotische ATP-Bildung	• stellen die wesentlichen Schritte des abbauenden Glucosestoffwechsels unter aeroben Bedingungen dar und erläutern diese hinsichtlich der Stoff- und Energieumwandlung (S1, S7, K9).	*Wie wandeln Organismen Energie aus der Umgebung in nutzbare Energie um?* (ca. 5 Ustd)

UV GK-S3: Fotosynthese – Umwandlung von Lichtenergie in nutzbare Energie

Inhaltsfeld 3: Stoffwechselphysiologie

Zeitbedarf: ca. 18 Unterrichtsstunden à 45 Minuten

Inhaltliche Schwerpunkte:

Grundlegende Zusammenhänge bei Stoffwechselwegen, Aufbauender Stoffwechsel,
Fachliche Verfahren: Chromatografie

Schwerpunkte der Kompetenzbereiche:

- Biologische Sachverhalte betrachten (S)
- Fachspezifische Modelle und Verfahren charakterisieren, auswählen und zur Untersuchung von Sachverhalten nutzen (E)
- Informationen aufbereiten (K)

• Inhaltliche Aspekte	Konkretisierte Kompetenzerwartungen Schülerinnen und Schüler…	*Sequenzierung: Leitfragen*
• 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.)
• Funktionale Angepasstheiten: Blattaufbau	• erklären funktionale Angepasstheiten an die fotoautotrophe Lebensweise auf verschiedenen Systemebenen (S4–S6, E3, K6–8).	*Welche Blattstrukturen sind für die Fotosynthese von Bedeutung?* (ca. 4 Ustd.)
• Funktionale Angepasstheiten: Absorptionsspektrum von Chlorophyll, Wirkungsspektrum, Feinbau Chloroplast • Chromatografie	• erklären das Wirkungsspektrum der Fotosynthese mit den durch Chromatografie identifizierten Pigmenten (S3, E1, E4, E8, E13).	*Welche Funktionen haben Fotosynthesepigmente?* (ca. 3 Ustd.)
• Chemiosmotische ATP-Bildung • Zusammenhang von Primär- und Sekundärreaktionen,	• erläutern den Zusammenhang zwischen Primär- und Sekundärreaktionen der Fotosynthese aus stofflicher und energetischer Sicht (S2, S7, E2, K9).	*Wie erfolgt die Umwandlung von Lichtenergie in chemische Energie?* (ca. 7 Ustd.)

• Inhaltliche Aspekte	Konkretisierte Kompetenzerwartungen Schülerinnen und Schüler…	*Sequenzierung: Leitfragen*
• Calvin-Zyklus: Fixierung, Reduktion, Regeneration • Zusammenhang von aufbauendem und abbauendem Stoffwechsel		

UV GK-S2: Glucosestoffwechsel – Energiebereitstellung aus Nährstoffen

Inhaltsfeld 3: Stoffwechselphysiologie

Zeitbedarf: ca. 11 Unterrichtsstunden à 45 Minuten

Inhaltliche Schwerpunkte:

Grundlegende Zusammenhänge von Stoffwechselwegen

Schwerpunkte der Kompetenzbereiche:

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

• Inhaltliche Aspekte	Konkretisierte Kompetenzerwartungen Schülerinnen und Schüler…	*Sequenzierung: Leitfragen*
• Feinbau Mitochondrium • Stoff- und Energiebilanz von Glykolyse, oxidative Decarboxylierung, Tricarbonsäure-zyklus und Atmungskette • Redoxreaktionen	• stellen die wesentlichen Schritte des abbauenden Glucosestoffwechsels unter aeroben Bedingungen dar und erläutern diese hinsichtlich der Stoff- und Energieumwandlung (S1, S7, K9).	*Wie kann die Zelle durch den schrittweisen Abbau von Glucose nutzbare Energie bereitstellen?* (ca. 6 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. 5 Ustd.)

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

Inhaltsfeld 4: Ökologie

Zeitbedarf: ca. 9 Unterrichtsstunden à 45 Minuten

Inhaltliche Schwerpunkte:

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

Schwerpunkte der Kompetenzbereiche:

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

• Inhaltliche Aspekte	Konkretisierte Kompetenzerwartungen Schülerinnen und Schüler…	*Sequenzierung: Leitfragen*
• Stoffkreislauf und Energiefluss in einem Ökosystem: Nahrungsnetz	• analysieren die Zusammenhänge von Nahrungsbeziehungen, Stoffkreisläufen und Energiefluss in einem Ökosystem (S7, E12, E14, K2, K5).	*In welcher Weise stehen Lebensgemeinschaften durch Energie-fluss und Stoffkreisläufe mit der abiotischen Umwelt ihres Ökosystems in Verbindung?* (ca. 4 Ustd.)
• Stoffkreislauf und Energiefluss in einem Ökosystem: Kohlenstoffkreislauf		*Welche Aspekte des Kohlenstoffkreislaufs sind für das Verständnis des Klimawandels relevant?* (ca. 2 Ustd.)
• Folgen des anthropogen bedingten Treibhauseffekts	• erläutern geografische, zeitliche und soziale Auswirkungen des anthropogen bedingten Treibhauseffektes und entwickeln Kriterien für die Bewertung von Maßnahmen (S3, E16, K14, B4,	*Welchen Einfluss hat der Mensch auf den Treibhauseffekt und mit welchen Maßnahmen kann der Klimawandel abgemildert werden?* (ca. 3 Ustd.)

	B7, B10, B12).	

UV GK-G1: DNA – Speicherung und Expression genetischer Information

Inhaltsfeld 5: Genetik und Evolution

Zeitbedarf: ca. 27 Unterrichtsstunden à 45 Minuten

Inhaltliche Schwerpunkte:

Molekulargenetische Grundlagen des Lebens

Schwerpunkte der Kompetenzbereiche:

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

• Inhaltliche Aspekte	Konkretisierte Kompetenzerwartungen Schülerinnen und Schüler…	*Sequenzierung: Leitfragen*
• 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).	*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. 6 Ustd.) *Welche Gemeinsamkeiten und Unterschiede bestehen bei der Proteinbiosynthese von Pro- und Eukaryoten?* (ca. 5 Ustd.)
• 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.)

• Inhaltliche Aspekte	Konkretisierte Kompetenzerwartungen Schülerinnen und Schüler…	*Sequenzierung: Leitfragen*
• Regulation der Genaktivität bei Eukaryoten: Transkriptionsfaktoren, Modifikationen des Epigenoms durch DNA-Methylierung	• 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. 7 Ustd.)

UV GK-G2: Humangenetik und Gentherapie

Inhaltsfeld 5: Genetik und Evolution

Zeitbedarf: ca. 8 Unterrichtsstunden à 45 Minuten

Inhaltliche Schwerpunkte:

Molekulargenetische Grundlagen des Lebens

Schwerpunkte der Kompetenzbereiche:

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

• Inhaltliche Aspekte	Konkretisierte Kompetenzerwartungen Schülerinnen und Schüler…	*Sequenzierung: Leitfragen*
• 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). • bewerten Nutzen und Risiken einer Gentherapie beim Menschen (S1, K14, B3, B7–9, B11).	*Welche Bedeutung haben Familienstammbäume für die genetische Beratung betroffener Familien?* (ca. 4 Ustd.) *Welche ethischen Konflikte treten im Zusammenhang mit gentherapeutischen Behandlungen beim Menschen auf?*

• Inhaltliche Aspekte	Konkretisierte Kompetenzerwartungen Schülerinnen und Schüler…	*Sequenzierung: Leitfragen*
		(ca. 4 Ustd.)

UV GK-E1: Evolutionsfaktoren und Synthetische Evolutionstheorie

Inhaltsfeld 5: Genetik und Evolution

Zeitbedarf: ca. 13 Unterrichtsstunden à 45 Minuten

Inhaltliche Schwerpunkte:

Entstehung und Entwicklung des Lebens

Schwerpunkte der Kompetenzbereiche:

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

• Inhaltliche Aspekte	Konkretisierte Kompetenzerwartungen Schülerinnen und Schüler…	*Sequenzierung: Leitfragen*
• 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. 5 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. 2 Ustd.) *Wie lässt sich die Entstehung von Sexualdimorphismus erklären?* (ca. 2 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-E2: Stammbäume und Verwandtschaft

Inhaltsfeld 5: Genetik und Evolution

Zeitbedarf: ca. 16 Unterrichtsstunden à 45 Minuten

Inhaltliche Schwerpunkte:

Entstehung und Entwicklung des Lebens

Schwerpunkte der Kompetenzbereiche:

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

• Inhaltliche Aspekte	Konkretisierte Kompetenzerwartungen Schülerinnen und Schüler…	*Sequenzierung: Leitfragen*
• 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.)

• Inhaltliche Aspekte	Konkretisierte Kompetenzerwartungen Schülerinnen und Schüler…	*Sequenzierung: Leitfragen*
• 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.)
• 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.)

QUALIFIKATIONSPHASE: LEISTUNGSKURS

UV LK-N1: Erregungsentstehung und Erregungsleitung an einem Neuron

Inhaltsfeld 2: Neurobiologie

Zeitbedarf: ca. 18 Unterrichtstunden à 45 Minuten

Inhaltliche Schwerpunkte:

Grundlagen der Informationsverarbeitung,
Fachliche Verfahren: Potenzialmessungen, neurophysiologische Verfahren

Schwerpunkte der Kompetenzbereiche:

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

• Inhaltliche Aspekte	Konkretisierte Kompetenzerwartungen Schülerinnen und Schüler…	*Sequenzierung: Leitfragen*
• Bau und Funktionen von Nervenzellen: Ruhepotenzial	• erläutern am Beispiel von Neuronen den Zusammenhang zwischen Struktur und Funktion (S3, E12).	*Wie ermöglicht die Struktur eines Neurons die Aufnahme und Weitergabe von Informationen?* (ca. **12 Ustd.)**
	• entwickeln theoriegeleitet Hypothesen zur Aufrechterhaltung und Beeinflussung des Ruhepotenzials (S4, E3).	
• 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:	• vergleichen kriteriengeleitet kontinuierliche und saltatorische Erregungsleitung und wenden die ermittelten Unterschiede auf	

• Inhaltliche Aspekte	Konkretisierte Kompetenzerwartungen Schülerinnen und Schüler…	*Sequenzierung: Leitfragen*
Erregungsleitung	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.)**

UV LK-N2: Informationsweitergabe über Zellgrenzen

Inhaltsfeld 2: Neurobiologie

Zeitbedarf: ca. 14 Unterrichtsstunden à 45 Minuten

Inhaltliche Schwerpunkte:

Grundlagen der Informationsverarbeitung, Neuronale Plastizität

Schwerpunkte der Kompetenzbereiche:

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

• 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	• 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).	*Wie erfolgt die Erregungsleitung vom Neuron zur nachgeschalteten Zelle und wie kann diese beeinflusst werden?* (ca. 8 Ustd.)
• Stoffeinwirkung an Synapsen	• nehmen zum Einsatz von exogenen Substanzen zur Schmerzlinderung Stellung (B5–9).	

• Inhaltliche Aspekte	Konkretisierte Kompetenzerwartungen Schülerinnen und Schüler…	*Sequenzierung: Leitfragen*
• 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 LK-Ö1: Angepasstheiten von Lebewesen an Umweltbedingungen

Inhaltsfeld 4: Ökologie

Zeitbedarf: ca. 22 Unterrichtstunden à 45 Minuten

Inhaltliche Schwerpunkte:

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

Schwerpunkte der Kompetenzbereiche:

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

• Inhaltliche Aspekte	Konkretisierte Kompetenzerwartungen Schülerinnen und Schüler…	*Sequenzierung: Leitfragen*
• Biotop und Biozönose: biotische und abiotische Faktoren.	• erläutern das Zusammenwirken von abiotischen und biotischen Faktoren in einem Ökosystem (S5–7, K8).	*Welche Forschungsgebiete und zentrale Fragestellungen bearbeitet die Ökologie?* (ca. 3 Ustd.)
• 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	• analysieren die Wechselwirkungen zwischen Lebewesen hinsichtlich intra- und interspezifischer Beziehungen (S4, S7, E9, K6–K8).	*Welche Auswirkungen hat die Konkurrenz um Ressourcen an realen Standorten auf die Verbreitung von Arten?* (ca. 7 Ustd.)
• Ökologische Nische	• erläutern die ökologische Nische als Wirkungsgefüge (S4, S7, E17, K7, K8).	
• Ökosystemmanagement: Ursache-Wirkungszusammenhänge, Erhaltungs- und Renaturierungsmaßnahmen,	• bestimmen Arten in einem ausgewählten Areal und begründen ihr Vorkommen mit dort erfassten ökologischen Faktoren (E3, E4, E7–9, E15, K8).	*Wie können Zeigerarten für das Ökosystemmanagement genutzt werden?* (ca. 4 Ustd.)
• Erfassung ökologischer Faktoren und quantitative und qualitative Erfassung von Arten in einem Areal	• analysieren die Folgen anthropogener Einwirkung auf ein ausgewähltes Ökosystem und begründen Erhaltungs- oder Renaturierungsmaßnahmen (S7, S8, K11–14).	

UV LK-Ö2: Wechselwirkungen und Dynamik in Lebensgemeinschaften

Inhaltsfeld 4: Ökologie

Zeitbedarf: ca. 18 Unterrichtsstunden à 45 Minuten

Inhaltliche Schwerpunkte:

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

Schwerpunkte der Kompetenzbereiche:

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

• Inhaltliche Aspekte	Konkretisierte Kompetenzerwartungen Schülerinnen und Schüler…	*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 (E15, K10, K14, B1, B2, B5).	*Wie können Aspekte der Nachhaltigkeit im Ökosystemmanagement verankert werden?* (ca. 6 Ustd.)

UV LK-S1: Energieumwandlung in lebenden Systemen

Inhaltsfeld 3: Stoffwechselphysiologie

Zeitbedarf: ca. 6 Unterrichtsstunden à 45 Minuten

Inhaltliche Schwerpunkte:

Grundlegende Zusammenhänge von Stoffwechselwegen

Schwerpunkte der Kompetenzbereiche:

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

• Inhaltliche Aspekte	Konkretisierte Kompetenzerwartungen Schülerinnen und Schüler…	*Sequenzierung: Leitfragen*
• 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 LK-S3: Fotosynthese – Umwandlung von Lichtenergie in nutzbare Energie

Inhaltsfeld 3: Stoffwechselphysiologie

Zeitbedarf: ca. 24 Unterrichtsstunden à 45 Minuten

Inhaltliche Schwerpunkte:

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

Schwerpunkte der Kompetenzbereiche:

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

• Inhaltliche Aspekte	Konkretisierte Kompetenzerwartungen Schülerinnen und Schüler…	*Sequenzierung: Leitfragen*
• 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.)
• Funktionale Angepasstheiten: Blattaufbau	• erklären funktionale Angepasstheiten an die fotoautotrophe Lebensweise auf verschiedenen Systemebenen (S4–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.)
• Chemiosmotische ATP-Bildung • Energetisches	• vergleichen den membranbasierten Mechanismus der Energieumwandlung in Mitochondrien und Chloroplasten auch auf Basis von energetischen	*Wie erfolgt die Umwandlung von Lichtenergie in chemische Energie?*

• Inhaltliche Aspekte	Konkretisierte Kompetenzerwartungen Schülerinnen und Schüler…	*Sequenzierung: Leitfragen*
Modell der Lichtreaktionen • Zusammenhang von Primär- und Sekundärreaktionen, • Calvin-Zyklus: Fixierung, Reduktion, Regeneration • Tracer-Methode • Zusammenhang von aufbauendem und abbauendem Stoffwechsel	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).	(ca. 12 Ustd.)

UV LK-S4: Fotosynthese – natürliche und anthropogene Prozessoptimierung

Inhaltsfeld 3: Stoffwechselphysiologie

Zeitbedarf: ca. 8 Unterrichtsstunden à 45 Minuten

Inhaltliche Schwerpunkte:

Grundlegende Zusammenhänge bei Stoffwechselwegen, Aufbauender Stoffwechsel

Schwerpunkte der Kompetenzbereiche:

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

• Inhaltliche Aspekte	Konkretisierte Kompetenzerwartungen Schülerinnen und Schüler…	*Sequenzierung: Leitfragen*
• Funktionale Angepasstheiten: Blattaufbau • C_4-Pflanzen • Stofftransport zwischen Kompartimenten	• vergleichen die Sekundärvorgänge bei C_3- und C_4- Pflanzen und erklären diese mit der Angepasstheit an unterschiedliche Standortfaktoren (S1, S5, S7, K7).	*Welche morphologischen und physiologischen Angepasstheiten ermöglichen eine effektive Fotosynthese an heißen und trockenen Standorten?* (ca. 4 Ustd.)
• 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 CO_2-Problematik beitragen?* (ca. 4 Ustd.)

UV LK-S2: Glucosestoffwechsel – Energiebereitstellung aus Nährstoffen

Inhaltsfeld 3: Stoffwechselphysiologie

Zeitbedarf: ca. 16 Unterrichtsstunden à 45 Minuten

Inhaltliche Schwerpunkte:

Grundlegende Zusammenhänge von Stoffwechselwegen

Schwerpunkte der Kompetenzbereiche:

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

• Inhaltliche Aspekte	Konkretisierte Kompetenzerwartungen Schülerinnen und Schüler…	*Sequenzierung: Leitfragen*
• 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 haben 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 Nahrungs-ergänzungsmittel als Cofaktoren den Energiestoffwechsel?* (ca. 6 Ustd.)

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

Inhaltsfeld 4: Ökologie

Zeitbedarf: ca. 18 Unterrichtsstunden à 45 Minuten

Inhaltliche Schwerpunkte:

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

Schwerpunkte der Kompetenzbereiche:

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

• 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 (S7, E12, E14, K2, K5).	*In welcher Weise stehen Lebensgemeinschaften durch Energiefluss und Stoffkreisläufe mit der abiotischen Umwelt ihres Ökosystems in Verbindung?* (ca. 5 Ustd.)
• 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.)
• 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 (S7, E12, E14, K2, K5).	*Wie können umfassende Kenntnisse über ökologische Zusammenhänge helfen, Lösungen für ein komplexes Umweltproblem zu entwickeln?* (ca. 5 Ustd.)

UV LK-G1: DNA – Speicherung und Expression genetischer Information

Inhaltsfeld 5: Genetik und Evolution

Zeitbedarf: ca. 28 Unterrichtsstunden à 45 Minuten

Inhaltliche Schwerpunkte:

Molekulargenetische Grundlagen des Lebens, Fachliche Verfahren: PCR, Gelelektrophorese

Schwerpunkte der Kompetenzbereiche:

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

• Inhaltliche Aspekte	Konkretisierte Kompetenzerwartungen Schülerinnen und Schüler…	*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).	*Wie wird die identische Verdopplung der DNA vor einer Zellteilung gewährleistet?* (ca. 4 Ustd.)
	• erläutern vergleichend die Realisierung der genetischen Information bei Prokaryoten und Eukaryoten (S2, S5, E12, K5, K6).	*Wie wird die genetische Information der DNA zu Genprodukten bei Prokaryoten umgesetzt?* (ca. 8 Ustd.)
	• 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).	*Welche Gemeinsamkeiten und Unterschiede bestehen bei der Proteinbiosynthese von Pro- und Eukaryoten?* (ca. 5 Ustd.)
• Zusammenhänge zwischen genetischem Material,	• 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?*

• Inhaltliche Aspekte	Konkretisierte Kompetenzerwartungen Schülerinnen und Schüler…	*Sequenzierung: Leitfragen*
Genprodukten und Merkmal: Genmutationen • PCR • Gelelektrophorese	• erläutern PCR und Gelelektrophorese unter anderem als Verfahren zur Feststellung von Genmutationen (S4, S6, E8–10, K11).	(ca. 5 Ustd.) *Mit welchen molekularbiologischen Verfahren können zum Beispiel Genmutationen festgestellt werden?* (ca. 6 Ustd.)

• Inhaltliche Aspekte	Konkretisierte Kompetenzerwartungen Schülerinnen und Schüler…	*Sequenzierung: Leitfragen*
• Regulation der Genaktivität bei Eukaryoten: Transkriptionsfaktoren, Modifikationen des Epigenoms durch DNA-Methylierung, Histonmodifikation, RNA-Interferenz	• erklären die Regulation der Genaktivität bei Eukaryoten durch den Einfluss von Transkriptionsfaktoren und DNA-Methylierung (S2, S6, E9, K2, K11). • erläutern die Genregulation bei Eukaryoten durch RNA-Interferenz und Histon-Modifikation anhand von Modellen (S5, S6, E4, E5, K1, K10).	*Wie wird die Genaktivität bei Eukaryoten gesteuert?* (ca. 10 Ustd.)
• 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). • begründen den Einsatz der personalisierten Medizin in der Krebstherapie (S4, S6, E14, K13).	*Wie können zelluläre Faktoren zum ungehemmten Wachstum der Krebszellen führen?* (ca. 6 Ustd.) *Welche Chancen bietet eine personalisierte Krebstherapie?* (ca. 4 Ustd.)

UV LK-G2: DNA – Regulation der Genexpression und Krebs

Inhaltsfeld 5: Genetik und Evolution

Zeitbedarf: ca. 20 Unterrichtsstunden à 45 Minuten

Inhaltliche Schwerpunkte:

Molekulargenetische Grundlagen des Lebens

Schwerpunkte der Kompetenzbereiche:

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

UV LK-G3: Humangenetik, Gentechnik und Gentherapie

Inhaltsfeld 5: Genetik und Evolution

Zeitbedarf: ca. 18 Unterrichtsstunden à 45 Minuten

Inhaltliche Schwerpunkte:

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

Schwerpunkte der Kompetenzbereiche:

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

• Inhaltliche Aspekte	Konkretisierte Kompetenzerwartungen Schülerinnen und Schüler…	*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 LK-E1: Evolutionsfaktoren und Synthetische Evolutionstheorie

Inhaltsfeld 5: Genetik und Evolution

Zeitbedarf: ca. 20 Unterrichtsstunden à 45 Minuten

Inhaltliche Schwerpunkte:

Entstehung und Entwicklung des Lebens

Schwerpunkte der Kompetenzbereiche:

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

• Inhaltliche Aspekte	Konkretisierte Kompetenzerwartungen Schülerinnen und Schüler…	*Sequenzierung: Leitfragen*
• 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.)

• Inhaltliche Aspekte	Konkretisierte Kompetenzerwartungen Schülerinnen und Schüler…	*Sequenzierung: Leitfragen*
• Sozialverhalten bei Primaten: exogene und endogene Ursachen, Fortpflanzungsverhalten • Synthetische Evolutionstheorie: Koevolution	• erläutern datenbasiert das Fortpflanzungsverhalten von Primaten auch unter dem Aspekt der Fitnessmaximierung (S3, S5, E3, E9, K7). • erläutern die Angepasstheit von Lebewesen auf Basis der reproduktiven Fitness auch unter dem Aspekt einer Kosten-Nutzen-Analyse (S3, S5–7, K7, K8).	*Wie lassen sich die Paarungsstrategien und Sozialsysteme bei Primaten erklären?* (ca. 4 Ustd.) *Welche Prozesse laufen bei der Koevolution ab?* (ca. 2 Ustd.)

UV LK-E2: Stammbäume und Verwandtschaft

Inhaltsfeld 5: Genetik und Evolution

Zeitbedarf: ca. 16 Unterrichtsstunden à 45 Minuten

Inhaltliche Schwerpunkte:

Entstehung und Entwicklung des Lebens

Schwerpunkte der Kompetenzbereiche:

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

• Inhaltliche Aspekte	Konkretisierte Kompetenzerwartungen Schülerinnen und Schüler…	*Sequenzierung: Leitfragen*
• 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.)

• Inhaltliche Aspekte	Konkretisierte Kompetenzerwartungen Schülerinnen und Schüler…	*Sequenzierung: Leitfragen*
• Synthetische Evolutionstheorie: Abgrenzung von nicht-naturwissenschaftlichen Vorstellungen	• deuten molekularbiologische Homologien im Hinblick auf phylogenetische Verwandtschaft und vergleichen diese mit konvergenten Entwicklungen (S1, S3, E1, E9, E12, K8). • begründen die Abgrenzung der Synthetischen Evolutionstheorie gegen nicht-naturwissenschaftliche Positionen und nehmen zu diesen Stellung (E15–E17, K4, K13, B1, B2, B5).	*Wie lassen sich konvergente Entwicklungen erkennen?* (ca. 3 Ustd.) *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

Inhaltliche Schwerpunkte:

Entstehung und Entwicklung des Lebens

Schwerpunkte der Kompetenzbereiche:

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

• Inhaltliche Aspekte	Konkretisierte Kompetenzerwartungen Schülerinnen und Schüler…	*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). • analysieren die Bedeutung der kulturellen Evolution für soziale Lebewesen (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.)

2.2 Grundsätze der fachmethodischen und fachdidaktischen Arbeit

Die Lehrerkonferenz hat unter Berücksichtigung des Schulprogramms als überfachliche Grundsätze für die Arbeit im Unterricht bekräftigt, dass die im Referenzrahmen Schulqualität NRW formulierten Kriterien und Zielsetzungen als Maßstab für die kurz- und mittelfristige Entwicklung der Schule gelten sollen. Gemäß dem Schulprogramm sollen insbesondere die Lernenden als Individuen mit jeweils besonderen Fähigkeiten, Stärken und Interessen im Mittelpunkt stehen. Die Fachgruppe Biologie vereinbart, der individuellen Kompetenzentwicklung und den herausfordernden und kognitiv aktivierenden Lehr- und Lernprozessen besondere Aufmerksamkeit zu widmen.

In Absprache mit der Lehrerkonferenz sowie unter Berücksichtigung des Schulprogramms hat die Fachkonferenz Biologie bezüglich ihres schulinternen Lehrplans die folgenden fachdidaktischen und fachmethodischen Grundsätze beschlossen. Am IKG verbinden wir fachliches Lernen mit persönlicher Entwicklung, digitaler Kompetenz und gesellschaftlicher Verantwortung. Unsere fachdidaktische Arbeit stützt sich auf folgende Prinzipien:

1. **Strukturierung und Vernetzung**

   Der Biologieunterricht am Immanuel-Kant-Gymnasium ist entlang der zentralen Basiskonzepte des Faches aufgebaut: *Struktur und Funktion*, *Stoff- und Energieumwandlung*, *Steuerung und Regelung*, *Information und Kommunikation* sowie *individuelle und evolutive Entwicklung*. Diese strukturgebenden Prinzipien ermöglichen eine systematische, spiralcurricular angelegte Wissensentwicklung. Reflexion und metakognitive Elemente sind integrale Bestandteile des Unterrichts und fördern ein vertieftes fachliches Verständnis.

2. **Sinnstiftende Kontexte**

   Lerninhalte werden in lebensnahen, altersgerechten und gesellschaftlich relevanten Kontexten vermittelt. Konkrete Problemstellungen regen zu forschendem und kreativem Denken an – z. B. durch ökologisch, medizinisch oder bioethisch fundierte Fragestellungen, die eine authentische Auseinandersetzung mit der Lebenswirklichkeit der Lernenden ermöglichen.

3. **Wissenschaftspropädeutik und Praxis**

   Das Arbeiten im Biologieunterricht orientiert sich am naturwissenschaftlichen Erkenntnisweg. Praktische Zugänge wie Experimente, Modellierungen, Mikroskopieren oder Sezieren sowie die Nutzung außerschulischer Lernorte (z. B. Schülerlabore, Kooperationen mit Universitäten) fördern wissenschaftspropädeutisches Denken. Projektarbeiten, Facharbeiten und Wettbewerbe bieten zusätzlich forschungsnahe Lerngelegenheiten.

4. **Differenzierung und Digitalisierung**

   Individualisiertes Lernen wird durch binnendifferenzierte Aufgabenformate, diagnostisch gestützte Fördermaßnahmen sowie digitale Medien systematisch unterstützt. Die Arbeit mit iPads, Simulationssoftware, Online-Datenbanken und kollaborativen Tools fördert Selbstständigkeit und Kompetenzorientierung. Geschlechter- und sprachsensible Materialien sichern chancengerechtes Lernen in heterogenen Lerngruppen.

5. **Kooperation und Professionalisierung**

Die Weiterentwicklung des Biologieunterrichts erfolgt im engen Austausch innerhalb der Fachschaft. Fachkonferenzen dienen der curricularen Abstimmung und Reflexion unterrichtlicher Praxis. Regelmäßige Fortbildungen, die Beteiligung an Schulentwicklungsprozessen sowie die Pflege externer Kooperationen (z. B. Hochschulen, NABU) sichern die didaktisch-methodische Qualität und Innovationskraft des Fachunterrichts.

2.2.1 Leitbild zum digitalen Unterrichten am Immanuel-Kant-Gymnasium

Digitales Lernen am Immanuel-Kant-Gymnasium ist integraler Bestandteil einer zukunftsgerichteten Bildung. Ziel ist es, Lernprozesse nachhaltig zu fördern, individuell zu gestalten und in der Tiefe zu erweitern. Dabei steht die Entwicklung zentraler Kompetenzen im Mittelpunkt: Medienkompetenz, Reflexionsfähigkeit, Kreativität und Problemlösungsstrategien. Schülerinnen und Schüler werden befähigt, sich sicher, kritisch und produktiv in digitalen Lebens- und Arbeitswelten zu bewegen. Daran orientiert sich auch der biologische Fachunterricht.
Das Lernen mit digitalen Medien – z. B. mit Lernplattformen, Apps und digitalen Präsentationstools – wird bewusst mit dem Lernen über Medien verknüpft. Dieser doppelte Zugang fördert eine reflektierte und verantwortungsvolle Mediennutzung.
Die didaktische Gestaltung des digitalen Unterrichts ist am IKG kompetenzorientiert, schüleraktivierend und differenziert. Multimediale Inhalte und individuelle Lernwege werden gezielt gefördert. Die technische Infrastruktur, insbesondere die Nutzung von Microsoft Teams als digitale Basisplattform, ermöglicht ein strukturiertes und flexibles Lernen auch für den Biologieunterricht.
Die Ausrichtung an den sechs Kompetenzbereichen des Medienkompetenzrahmens NRW sichert eine systematische und fächerübergreifende Verankerung digitaler Kompetenzen. Das Fach Biologie arbeitet selbstverständlich an dessen Umsetzung mit.

Die Arbeit mit iPads im Biologie-Unterricht ist durchgängig etabliert – ob bei der Recherche, der Nutzung digitaler Tools oder bei der Arbeit mit Präsentationssoftware und Tabellenkalkulationen. Diese gezielte Mediennutzung unterstützt nicht nur den Kompetenzerwerb gemäß dem Medienkompetenzrahmen NRW (MKR), sondern erfüllt zugleich zentrale Qualitätskriterien des Qualitätstableaus NRW.
Bereits in der Sekundarstufe I wird im Fach Biologie der kritische Umgang mit Medien und Daten geschult: In Klasse 5 lernen die Schülerinnen und Schüler, algorithmische Strukturen in einem Bestimmungsschlüssel zu erkennen (MKR 6.2), in Klasse 8 analysieren sie die Darstellung von Körperbildern in Medien – ein Beitrag zur geschlechtersensiblen Bildung (MKR 2.3, 4.3) und zur Förderung einer differenzierten Werte- und Normenreflexion. In Klasse 10 erfolgt eine anspruchsvolle Verknüpfung von biologischen Inhalten mit dem Erwerb informationstechnischer Kompetenzen, wenn im Kontext der Bakterienvermehrung Daten eigenständig aus analogen und digitalen Quellen recherchiert, analysiert und tabellarisch berechnet werden (MKR 2.1, 2.2, 4.3).
Die Recherche zum Thema Impfen über das Robert-Koch-Institut (MKR 2.1, 2.2, 2.3) schult das Erkennen von Strategien, Intentionen und die Reflexion gesellschaftlicher Positionen. Eine darauf aufbauende Präsentation nutzt digitale Medien zielgerichtet zur Darstellung fachlich fundierter Argumente (MKR 4.1, 4.2).
Auch in der gymnasialen Oberstufe setzt sich diese vertiefende Arbeit fort: Die Arbeit mit Simulationsprogrammen zur Mitose (Stop-Motion-Filme in Klasse 10/EF), zur Populationsentwicklung (Q1 Ökologie), zu Evolutionsprozessen (Q2) und zur Neurobiologie (Q1) ermöglicht eine modellierende, handlungsorientierte Auseinandersetzung mit komplexen Sachverhalten (MKR 5.1, 6.1) und entspricht dem Qualitätskriterium kognitiver Aktivierung.
Zudem eröffnet der Zugang zu Online-Datenbanken im Bereich der Genetik eine wissenschaftspropädeutische Perspektive. Schülerinnen und Schüler agieren dabei zunehmend als eigenständige Wissensproduzenten, reflektieren Quellen, bewerten deren Qualität und präsentieren ihre Ergebnisse in adressatengerechter Form – ein Ansatz, der sowohl die Bildungssprache als auch digitale Bildung im Sinne des Referenzrahmens Schulqualität NRW stärkt.

So wird digitales Lernen am IKG nicht nur als technisches Werkzeug, sondern als zentraler Bestandteil einer zukunftsgerichteten und qualitätsgesicherten Bildungskultur verstanden.

2.2.2 Leitbild zur individuellen Förderung am Immanuel-Kant-Gymnasium

Am Immanuel-Kant-Gymnasium steht die individuelle Förderung im Zentrum unseres Bildungsauftrags. Aufbauend auf unserem pädagogischen Leitbild „Gemeinsam Lernen – gemeinsam Leben“ und den Zielen unseres Schulprogramms gestalten wir Schule als einen Ort, an dem alle Schülerinnen und Schüler ihre Potenziale entfalten können. Die individuelle Förderung umfasst dabei sowohl die Unterstützung bei Lernschwierigkeiten als auch die gezielte Förderung besonderer Talent.
Dabei sind Wertschätzung, Chancengleichheit und die Anerkennung von Vielfalt zentrale Leitlinien. Der Unterricht wird so gestaltet, dass er unterschiedliche Lernvoraussetzungen, Interessen und Begabungen berücksichtigt. Binnendifferenzierung, offene Lernformen, projektorientiertes Arbeiten sowie gezielte Unterstützungsmaßnahmen durch beispielsweise Hilfkarten oder kooperative Arbeitsformen leiten bilden die Basis. Wir unterstützen Lernende, die an der Talentförderung im Makerspavce und FabLab in Form eines Drehtürmodells teilnehmen.
Als Digitale Schule nutzen wir im Biologieunterricht gezielt digitale Tools auch zur Individualisierung und Reflexion des Lernprozesses. Lernplattformen, Apps und Online-Trainings unterstützen Schülerinnen und Schüler beim selbstgesteuerten Lernen und bieten adaptive Lernwege. Digitale Rückmeldeverfahren können dabei eine engmaschige Begleitung der Lernentwicklung fördern.
Leistungsstarke und besonders interessierte Schülerinnen und Schüler erhalten durch die Teilnahme an Jugend forscht oder der Biologieolympiade, ScienceOlympiaden (Internationale JuniorScienceOlympiade (5-9), Bundes UmweltWettbewerb (5- Q2), und zusätzliche Projekte die Möglichkeit, sich weiterzuentwickeln. Kooperationsprojekte mit Hochschulen wie der Uni-Wuppertal, Uni-Duisburg-Essen, der Leibnizgemeinschaft ISAS Dortmund stärken besondere Talente.

2.2.3 Leitbild zur Niveaudifferenzierung und Potenzialförderung am Immanuel-Kant-Gymnasium

Am Immanuel-Kant-Gymnasium verstehen wir Vielfalt als Chance und Aufgabe. Niveaudifferenzierung und die gezielte Berücksichtigung individueller Potenziale sind zentrale Elemente unseres schulischen Selbstverständnisses und fest in unserem pädagogischen Leitbild „Gemeinsam Lernen – gemeinsam Leben“ verankert. Unser Ziel ist es, allen Schülerinnen und Schülern gerechte Bildungschancen zu eröffnen, individuelle Stärken zu fördern und Lernprozesse lernwirksam zu gestalten.
Niveaudifferenzierung bedeutet für die Fachschaft Biologie die systematische Berücksichtigung unterschiedlicher Lernvoraussetzungen. Sie erfolgt sowohl innerhalb des Unterrichts durch binnendifferenzierende Maßnahmen als auch durch spezifische Förderangebote und Wahlmöglichkeiten wie dem Diffkurs “Bio-Chemie-Umwelt”. Ziel ist es, alle Lernenden herauszufordern, ohne zu überfordern. Die Anschlussfähigkeit von Inhalten, die gezielte Auswahl von Aufgabenformaten und adaptive Rückmeldestrategien bilden die Grundlage für eine gerechte Leistungsentwicklung.
Im Fachunterricht fördern wir individuelle Begabungen gezielt durch vielfältige Lernzugänge, offene Aufgabenstellungen und differenzierte Anforderungsniveaus. Dabei werden Kriterien wie kognitive Aktivierung, motivationale Förderung und sprachsensible Gestaltung konsequent beachtet. Besonders leistungsstarke Schülerinnen und Schüler erhalten zusätzliche Impulse in Form von eigenständigen Projekten und außerschulischen Kooperationen.
Als Digitale Schule nutzen wir außerdem digitale Werkzeuge auch im Biologie-Unterricht zur gezielten Niveaudifferenzierung.

2.2.4 Leitbild für sprachsensiblen Fachunterricht am Immanuel-Kant-Gymnasium

Am Immanuel-Kant-Gymnasium ist sprachsensibler Fachunterricht ein verbindlicher Bestandteil unseres Bildungsauftrags. In allen Fächern wird Sprache als zentrales Werkzeug fachlichen Lernens verstanden. Daher gestalten wir unseren Unterricht im Fach Biologie so,

dass alle Schülerinnen und Schüler – unabhängig von ihren sprachlichen Voraussetzungen und ihrem Geschlecht – systematisch beim Erwerb der Bildungssprache und der jeweiligen Fachsprache unterstützt werden.
Sprachsensibler Fachunterricht bedeutet auch für uns:

- Klare Kommunikation fachlicher und sprachlicher Lernziele, um Orientierung und Transparenz für Lernprozesse zu schaffen.
- Explizite Berücksichtigung sprachlicher Anforderungen bei der Planung, Durchführung und Bewertung des Unterrichts.
- Gezielte Förderung sprachlicher Kompetenzen durch vielfältige, differenzierte Lerngelegenheiten, die an der Lebenswelt und dem Lernstand der Schülerinnen und Schüler anknüpfen.
- Verantwortungsvoller und reflektierter Sprachgebrauch durch die Lehrkräfte als sprachliche Vorbilder.
- Die gewählte Sprache wird der geschlechtlichen Vielfalt unter Achtung der Sprachregeln des Rats für deutsche Rechtschreibung gerecht, d.h. ein reflektierter Gebrauch des generischen Maskulinums wie auch geschlechtsneutrale Formulierungen (z. B. Schülerinnen und Schüler oder Lernende) sind zu bevorzugen, Konstruktionen mit Sternchen o. Ä. sind im schulischen Kontext zur Zeit nicht möglich.
- Bewusste Auswahl und Gestaltung von Unterrichtsmaterialien, die sprachlich zugänglich, gendersensibel und fachlich präzise sind.
- Systematische Diagnostik und Rückmeldung zu sprachlichen und fachlichen Lernständen als Grundlage individueller Förderung.

Im Fach Biologie legen wir insbesondere den Fokus auf eine möglichst sprachlich präzise Beschreibung von Diagrammen und anderen Abbildungen. Dies wird in der Oberstufe im Rahmen der Enzymatik noch einmal grundlegend eingeübt und in der Q-Phase kontinuierlich wiederholt.
Das Thema geschlechtliche Vieflaft und die damit zusammenhängenden sprachlichen Gestaltungsmöglichkeiten werden im Rahmen der Sexualerziehung noch einmal gesondert reflektiert.

2.2.5 Leitbild zur Förderung interkultureller Kompetenz am Immanuel-Kant-Gymnasium
Am Immanuel-Kant-Gymnasium verstehen wir interkulturelle Kompetenz als zentrales pädagogisches Fundament im Sinne unseres übergreifenden Leitbildes „Gemeinsam Lernen – gemeinsam Leben“. Als Europaschule mit internationalen Austauschprogrammen verbinden wir kulturelle Offenheit mit demokratischen Werten und weltbürgerlicher Haltung.
Im Fokus steht die Anerkennung der Einzigartigkeit jeder und jedes Einzelnen. Unsere interkulturelle Bildungsarbeit zielt darauf ab, Verständnis für unterschiedliche Perspektiven zu fördern, Ambiguitätstoleranz zu entwickeln und Vorurteile abzubauen – essentielle Kompetenzen für ein friedliches Zusammenleben in einer vielfältigen Gesellschaft.
Wir bieten ein breites Spektrum interkultureller Begegnungen – von Sprachzertifikaten, Sprachwettbewerben und Auslandsaufenthalten bis hin zu europäischen Projekten und Wettbewerben, die gezielt interkulturelle und europäische Perspektiven stärken. Als Europaschule NRW sind wir Teil eines Netzwerks, das durch Austausch und Zusammenarbeit die globalisierte Zukunft aktiv mitgestaltet.
Die Förderung interkultureller Kompetenz wird in unsere schulische Qualitätsentwicklung eingebunden: Sie wird kontinuierlich evaluiert, in den Lehrplan integriert und durch Fortbildung gestützt.
Wir verpflichten uns, unsere Schülerinnen und Schüler zu befähigen:
- mit Offenheit und Empathie auf Menschen unterschiedlicher Herkunft zuzugehen
- kommunikative und reflexive Fähigkeiten im Umgang mit kultureller Vielfalt zu entwickeln
- digitale Medien verantwortungsbewusst für interkulturelle Begegnungen zu nutzen
- aktiv und kompetent an europäischen und globalen Gemeinschaften teilzunehmen

Im Fach Biologie legen wir vor allem im Rahmen der Evolutionsbiologie und der Genetik den Fokus darauf, den sogenannten “Rasse-Begriff” kritisch zu reflektieren undessen Ungültigkeit zu dokumentieren.

Im Sinne unseres Leitbildes „Gemeinsam Lernen – gemeinsam Leben“ und unseres Selbstverständnisses als Europaschule und der Teilnahme an Erasmus plus plant die Fachschaft Biologie ein gemeinsames Projekt mit einer Partnerschule aus den Niederlanden. Ziel ist es, die interkulturelle Zusammenarbeit im naturwissenschaftlichen Bereich zu stärken und europäische Perspektiven in der ökologischen Bildung zu verankern.
Konkret sollen in Kooperation mit dem NABU gemeinsame Exkursionen am Niederrhein durchgeführt werden, bei denen die Schülerinnen und Schüler beider Schulen das Zugverhalten und die Lebensweise überwinternder Wildgänse erforschen. Neben der biologischen Feldarbeit stehen der fachübergreifende Austausch, die gemeinsame Auswertung der Daten sowie die reflektierte Nutzung digitaler Medien im Vordergrund.
Das Projekt fördert nicht nur ökologische Bildung, sondern stärkt auch interkulturelle Kompetenzen: durch direkte Begegnung, Perspektivwechsel und das gemeinsame Arbeiten an einem grenzüberschreitenden Thema. Damit leistet das Vorhaben einen wertvollen Beitrag zur Entwicklung von Offenheit, Empathie und europäischem Verantwortungsbewusstsein.

2.2.6 Leitbild für Gleichstellung und geschlechtersensiblen Unterricht

Als Schule verstehen wir Gleichstellung als zentralen Bestandteil unseres pädagogischen Auftrags. Wir schaffen ein Lernumfeld, in dem alle Schülerinnen und Schüler – unabhängig von Geschlecht, Identität, Herkunft oder Lebensform – gleiche Chancen auf Teilhabe, Entwicklung und Bildung erhalten. Unser Ziel ist ein diskriminierungsfreier, wertschätzender und diversitätssensibler Bildungsraum.

Grundprinzipien unseres Leitbildes

- Geschlechtergerechte Kommunikation: Wir verwenden durchgängig inklusive, diskriminierungsfreie Sprache in Wort und Schrift. Unterrichtsmaterialien werden sprach- und geschlechtersensibel gestaltet.
- Die gewählte Sprache wird der geschlechtlichen Vielfalt unter Achtung der Sprachregeln des Rats für deutsche Rechtschreibung gerecht, d.h. ein reflektierter Gebrauch des generischen Maskulinums wie auch geschlechtsneutrale Formulierungen (z. B. Schülerinnen und Schüler oder Lernende) sind zu bevorzugen, Konstruktionen mit Sternchen o. Ä. sind im schulischen Kontext zur Zeit nicht möglich.
- Faire Partizipation: Alle Lernenden erhalten die gleiche Chance zur aktiven Mitgestaltung von Unterricht, Projekten und demokratischen Gremien.
- Vorurteilsfreie Berufs- und Studienorientierung: Wir ermutigen zur freien Entfaltung individueller Interessen – unabhängig von Geschlechterrollen (z. B. in MINT- und sozialen Berufen).
- Diversität im Curriculum: Unsere Lehrpläne beinhalten vielfältige Lebensentwürfe, Vorbilder und Perspektiven aus Gesellschaft, Wissenschaft, Kunst und Kultur.
- Gleicher Zugang zu Bildung und Ressourcen: Wir gewährleisten chancengleichen Zugang zu schulischen Angeboten, Materialien und Unterstützungsangeboten – auch durch gezielte Fördermaßnahmen.
- Prävention und Intervention: Wir fördern eine aktive Auseinandersetzung mit Diskriminierung, Geschlechterrollen und Vielfalt durch Projekte, Workshops und Fortbildungen.
- Freie Ausdrucksmöglichkeiten: Unsere Schule ermöglicht individuelle Kleidungswahl ohne geschlechtsspezifische Vorschriften – im Sinne von Selbstbestimmung und Wohlbefinden.
- Anerkennung vielfältiger Lebensrealitäten: Elternarbeit, Formulare und Kommunikation berücksichtigen unterschiedliche Familienmodelle.

Im Fach Biologie setzen wir uns als Ziel, insbesondere im Rahmen der Sexualerziehung die geschlechtliche und sexuelle Diversität darzustellen und den Lernenden ein tolerantes Weltbild zu vermitteln.
Außerdem thematisieren wir gezielt auch Wissenschaftlerinnen und ihre Beiträge zur biologischen Forschung, um weibliche Vorbilder sichtbar zu machen. Wir reflektieren kritisch die biologischen Grundlagen des Geschlechts und thematisieren den Unterschied zwischen „Sex“ (biologisches Geschlecht) und „Gender“ (soziales Geschlecht). Ziel ist es, Geschlechtervorurteile insbesondere in der Evolutionsbiologie und Neurobiologie abzubauen und ein differenziertes, wissenschaftlich fundiertes Verständnis von Vielfalt zu fördern.

2.2.7 Leitbild zum Distanzunterricht am Immanuel-Kant-Gymnasium

Im Sinne unseres pädagogischen Leitbildes „Gemeinsam Lernen – gemeinsam Leben“ gestalten wir als digitale Schule den Distanzunterricht am Immanuel-Kant-Gymnasium als gleichwertigen Bestandteil moderner Bildung, wenn kein Unterricht in Präsenz stattfinden kann.

1. Organisation und Struktur

Der Distanzunterricht orientiert sich am regulären Stundenplan. Präsenzphasen werden durch synchrone digitale Unterrichtseinheiten ergänzt, unterstützt durch asynchrone Aufgaben. Die Teilnahme ist verpflichtend, Fehlzeiten müssen – wie im Präsenzunterricht – entschuldigt werden. Die Kommunikation erfolgt zentral über Microsoft Teams.

2. Pädagogische Standards

Der Distanzunterricht folgt klaren didaktischen Prinzipien: kompetenzorientierte Aufgaben, binnendifferenzierte Materialien und gezielte Lernbegleitung durch digitale Tools. Wir fördern aktives, selbstgesteuertes Lernen mit methodischer Vielfalt und setzen auf regelmäßiges, konstruktives Feedback. Die Durchführung von Kleinexperimenten mit haushaltsüblichen Materialien (unter vorher erfolgter Risikoabschätzung) sollen in den Distanzunterricht einfließen.

3. Digitale Infrastruktur und Datenschutz

Als Digitale Schule verfügen alle Lehrkräfte über dienstliche Endgeräte. Schülerinnen und Schüler, die keine geeigneten Geräte besitzen, können diese ausleihen. Videokonferenzen werden datenschutzkonform durchgeführt, Aufzeichnungen sind untersagt. Datensicherheit wird in allen digitalen Formaten gewährleistet.

4. Soziale Begleitung und Kommunikation

Der Distanzunterricht wird durch sozial-emotionale Begleitung ergänzt. Klassenleitungen, Beratungslehrkräfte und die Schulsozialarbeit stehen über digitale Kanäle zur Verfügung. Eltern werden regelmäßig über Abläufe informiert und in den Kommunikationsprozess einbezogen. Das Thema Sexualerziehung soll nicht im Distanzunterricht vermittelt werden.

5. Evaluation und Qualitätsentwicklung

Alle Phasen des Distanzunterrichts werden systematisch evaluiert. Digitale Feedbackinstrumente wie Microsoft Forms ermöglichen eine kontinuierliche Rückmeldung durch Lernende und Lehrkräfte. Die Ergebnisse fließen in die Weiterentwicklung unserer Medien- und Unterrichtskonzepte ein.

6. Fortbildung und Professionalisierung

Unsere Lehrkräfte bilden sich regelmäßig im Bereich digitaler Didaktik fort. Der Austausch im Kollegium, unterstützt durch schulinterne Fortbildungen und externe Schulungen, stärkt die Professionalität im Umgang mit digitalen Lernformen.

➔ **Verhaltensregeln für Schülerinnen und Schüler im Distanzunterricht siehe Anlage 3**

2.3 Grundsätze der Leistungsbewertung und Leistungsrückmeldung

Leistungsbewertung und Rückmeldung am Immanuel-Kant-Gymnasium basieren auf unserem pädagogischen Leitbild „Gemeinsam Lernen – gemeinsam Leben“. Sie sind Ausdruck unseres Verständnisses von ganzheitlicher Bildung, das junge Menschen auf dem Weg zu selbstständigen, urteilsfähigen und verantwortungsbewussten Persönlichkeiten begleitet.

1. Transparenz und Vergleichbarkeit
Leistungsanforderungen und Bewertungskriterien sind klar definiert, nachvollziehbar und werden im Vorfeld kommuniziert. Die Fachkonferenzen entwickeln verbindliche Vereinbarungen zur Bewertung, um eine faire und vergleichbare Leistungsbeurteilung zu gewährleisten. Durch Transparenz schaffen wir Vertrauen und fördern die Selbstverantwortung der Lernenden.

2. Rückmeldung und individuelle Förderung
Regelmäßige, stärkenorientierte Rückmeldungen sind ein zentrales Instrument zur Lernbegleitung. Sie bieten Schülerinnen und Schülern Orientierung in ihrem individuellen Lernprozess und unterstützen zielgerichtet die Kompetenzentwicklung. Rückmeldungen erfolgen in Bezug auf klar definierte Kriterien und sind dialogisch angelegt – auch in Form digital gestützter Verfahren wie Online-Evaluationsbögen oder Feedbacktools.

3. Fehlerkultur und Lernprozessorientierung
Fehler werden als Lernchancen verstanden. Eine konstruktive Fehlerkultur fördert den Mut zum Ausprobieren und stärkt die Resilienz. Rückmeldungen differenzieren zwischen Verständnisproblemen und produktiven Lernschwierigkeiten in neuen Aufgabenstellungen. Reflexion und Selbsteinschätzung werden systematisch gefördert.

4. Leistungsbewertung im Bereich der sonstigen Mitarbeit
Die Bewertung erfolgt kriteriengeleitet, kontinuierlich und transparent. Sie berücksichtigt neben fachlicher Qualität auch Kreativität, Eigenverantwortung, Kooperation und Lernfortschritte. Digitale Produkte, Beiträge zu Gruppenarbeiten und die Nutzung digitaler Tools werden als Ausdruck zeitgemäßer Lernprozesse anerkannt und bewertet.

5. Leistungsbewertung im Bereich der Klausuren
Klausuren orientieren sich an kompetenzorientierten Standards und sind in Inhalt, Form und Umfang abgestimmt. Aufgabenformate berücksichtigen neben fachspezifischen Anforderungen auch methodische Vielfalt und reflektieren zunehmend digitale Prüfungsformate. Schülerinnen und Schüler werden gezielt auf schriftliche Leistungsüberprüfungen vorbereitet.

6. Formen und Verfahren der Rückmeldung
Leistungsrückmeldungen erfolgen in unterschiedlichen Formaten: mündlich, schriftlich, individuell oder in Gruppen. Dabei nutzen wir auch digitale Rückmeldeverfahren, die eine zeitnahe, differenzierte und zugängliche Bewertung ermöglichen. Ziel ist eine kontinuierliche, motivierende Lernbegleitung, die auch Eltern transparent einbindet.

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

Beurteilungsbereich: Sonstige Mitarbeit

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

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

Beurteilungsbereich: Klausuren

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

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

Grundsätze der Leistungsrückmeldung und Beratung:

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

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

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

2.4 Lehr- und Lernmittel

Neben weiteren Arbeitsblättern und selbst hergestellten Materialien sind folgende Lehrbücher im Einsatz:

Klassen 5 und 6:	Biosphäre G9 5/6
Klassen 7 und 9:	Biosphäre G9 7-10
Jahrgangsstufe EF:	Biosphäre EF
Jahrgangsstufen Q1/Q2:	Biosphäre Qualifikationsphase

3 Entscheidungen zu fach- und unterrichtsübergreifenden Fragen

Zusammenarbeit mit anderen Fächern

Die mathematisch-naturwissenschaftlich-technischen Fächer beinhalten viele inhaltliche und methodische Gemeinsamkeiten, die anknüpfend an die Sekundarstufe I für ein tieferes fachspezifisches Verständnis in der gymnasialen Oberstufe als gemeinsame Ausgangsbasis genutzt werden können. Synergien beim Aufgreifen von Konzepten, die schon in einem anderen Fach angelegt wurden, nützen dem Lehren, weil nicht alles von Grund auf neu unterrichtet werden muss und unnötige Redundanzen vermieden werden. Es unterstützt aber auch nachhaltiges Lernen, indem es Gelerntes immer wieder aufgreift und in anderen Kontexten vertieft und weiter ausdifferenziert. Es wird dabei klar, dass Gelerntes in ganz verschiedenen Zusammenhängen anwendbar ist und Bedeutung besitzt. Verständnis wird auch dadurch gefördert, dass man Unterschiede in den Sichtweisen der Fächer herausarbeitet und dadurch die Eigenheiten eines Konzepts deutlich werden lässt. Da im Kernlehrplan GOSt Biologie Bewertungskompetenzen auch auf überfachliche und gesellschaftspolitische Zusammenhänge ausgedehnt werden, erhalten fachübergreifende Aspekte und Fragestellungen eine besondere Bedeutung. Auch die langfristig aufgebauten digitalen Kompetenzen spiegeln sich im Biologieunterricht in neuen fachlichen Zusammenhängen.

Eine jährlich stattfindende gemeinsame Konferenz aller Kolleginnen und Kollegen der naturwissenschaftlichen Fächer ermöglicht Absprachen für eine Zusammenarbeit der Fachschaften.

Am Tag der offenen Tür präsentieren sich die Fächer Biologie, Chemie und Physik mit einem gemeinsamen Programm. Exemplarisch eröffnen die Fachschaften Chemie und Physik Einblicke in das experimentelle Arbeiten, die Biologie eher in das phänomenale Arbeiten.

Alle in den naturwissenschaftlichen Fächergruppen (Biologie, Chemie, Physik, Informatik) unterrichtenden Lehrkräfte unterstützen ihren regen Austausch durch eine mindestens einmal pro Halbjahr stattfindende Dienstbesprechung. Bei dieser werden die fächerverbindenden und fachübergreifenden Unterrichtsinhalte abgestimmt, die Synergieeffekt offengelegt, gemeinsame Ziele formuliert und gemeinsame die Profilierung der Naturwissenschaften am Immanuel-Kant-Gymnasium vorangetrieben.

Organisation und Koordination:

1. Herr Markus Pfeifer (Biologie)

2. Frau Sarah Mattwig (Physik)

3. Frau Wahl (Chemie)

Eine erste Einführung in das Protokollieren erfolgt im Fach Biologie in der Jahrgangsstufe 5. Das Anfertigen eines Versuchsprotokolls wird in Biologie in den Klassen 5-9, in der Physik ab der Klasse 6 und in Chemie ab der Klasse 7 durchgehend fortgesetzt und vertieft.

Die Fachschaften aller naturwissenschaftlichen Fächer hat sich auf den prinzipiellen Aufbau eines Versuchsprotokolls geeinigt:

- Thema / Problemstellung / Fragestellung
- Hypothese / Vermutung
- Materialien
- Aufbau
- Durchführung
- Beobachtung
- Erklärung
- Schlussfolgerung

(Bemerkung: Jederzeit kann und soll der Aufbau eines Versuchsprotokolls und die Länge des Textes dem entsprechenden Versuch angepasst werden.)

Fortsetzung und Vertiefung in Biologie und Physik (Jgst. 6), später in Chemie (Jgst. 7).

Vorbereitung auf die Erstellung der Facharbeit

FORTBILDUNG AM 04.07.2025 abwarten!

Um eine einheitliche Grundlage für die Erstellung und Bewertung der Facharbeiten in der Jahrgangsstufe Q1 zu gewährleisten, findet im Vorfeld des Bearbeitungszeitraums ein fachübergreifender Projekttag statt, gefolgt von einem Besuch einer Universitätsbibliothek. Die AG Facharbeit hat schulinterne Richtlinien für Erstellung einer Facharbeit angefertigt, die die unterschiedlichen Arbeitsweisen in den wissenschaftlichen Fachbereichen berücksichtigen. Im Verlauf des Projekttages werden den Schülerinnen und Schülern in einer zentralen Veranstaltung und in Gruppen diese schulinternen Richtlinien vermittelt.

Wettbewerbe

Im Rahmen unserer Talentförderung erhalten leistungsstarke und besonders interessierte Schülerinnen und Schüler vielfältige Möglichkeiten, ihre Potenziale zu entfalten. Die Teilnahme an renommierten Wettbewerben wie „Jugend forscht“, „Schüler experimentieren“, den ScienceOlympiaden (Biologie-, Chemie-, Physik- und Mathematik-Olympiade, Internationale JuniorScienceOlympiade) sowie dem BundesUmweltWettbewerb (Klasse 5 bis Q2) wird gezielt unterstützt.

Zur Vorbereitung bieten Frau Dr. Wahl (Biologie/Chemie), Frau Mathwig (Physik), Herr Dr. Pfeifer (Biologie), Herr Effner (Mathematik) und weitere Lehrkräfte fachspezifische Begleitung und eine eigene „Jugend forscht“-AG an. Eine schulinterne Anlaufstelle (jugend.forscht@gymnasium-heiligenhaus.de) koordiniert den Wettbewerbsbereich zentral.

Besonders betont wird die Förderung von Mädchen im MINT-Bereich: Über ein individuelles Drehtür-Modell erhalten Schülerinnen (wie auch Schüler) die Möglichkeit, während der Unterrichtszeit an ihren Projekten zu arbeiten. Voraussetzung ist die Rücksprache mit den Eltern sowie die Gewährleistung, dass versäumter Unterrichtsstoff eigenständig nachgearbeitet wird. Die Entscheidung über die Teilnahme am Modell erfolgt individuell.

Zur Stärkung interdisziplinärer Kompetenzen und zur Wissenschaftspropädeutik pflegt das IKG enge Kooperationen mit Hochschulen und Forschungseinrichtungen, darunter:

- Universität Duisburg-Essen (Institut für experimentelle Immunologie und Bildgebung)
- Universität Wuppertal (SchulPool)
- Leibnizgemeinschaft ISAS Dortmund
- Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf (metallorganische Chemie)
- Umweltbildungszentrum Heiligenhaus (UBZ)

Diese Partnerschaften ermöglichen Schülerlaborbesuche, Projektbetreuung sowie die Unterstützung bei Facharbeiten.

Ein besonderer Höhepunkt ist der schulinterne „Talentetag“, an dem Schülerinnen aus den naturwissenschaftlichen Projektkursen (Biologie und Physik) sowie Wettbewerbsteilnehmerinnen ihre Arbeiten der Schulgemeinschaft präsentieren. Zusätzlich werden herausragende Facharbeiten prämiert, und ein eingeladener Hochschuldozent bietet einen wissenschaftlichen Fachvortrag. Eine Ausweitung mit einem anschließenden Experimentiertag für alle Klassen ist in Planung. Dabei sollen Schülerinnen und Schüler im Klassenverband eigene Experimente durchführen, präsentieren und im Rahmen eines Ausstellungsrundgangs vorstellen.

Exkursionen

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

Klassen 5-10:

- **Umweltbildungszentrum Heiligenhaus**
- **Gynäkologische Facharztpraxis**
- **Besuch eines Bauernhofes (Kooperation mit der Fachschaft Erdkunde)**

Q1.2: Besuch eines Schülerlabors

- **BayLab Wuppertal:** Schülerlabor für Molekularbiologie (DNA-Isolierung aus Zwiebeln und Bakterien, Schneiden der DNA mit Restriktionsenzymen, Nachweis der Restriktionsfragmente durch Gelelektrophorese, Absorptionsspektren von DNA und Proteinen)

Q1.1: Besuch des Umweltbusses „Lumbricus“

- Bestimmung der Gewässergüte (biologische, chemische und strukturelle Parameter in Anlehnung an die EU-Wasserrahmenrichtlinie)
- Untersuchung von Lebensgemeinschaften und ihren unbelebten (abiotischen) Faktoren
- Beobachtungen von Anpassungen an den Lebensraum
- Bestimmung der Standortfaktoren über die Zeigerpflanzen Methode
- Neophyten und Neozoen in NRW
- oder Frühjahrsblüher im Wald

Q2.1: Besuch des Neandertalmuseums

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

4 Qualitätssicherung und Evaluation

Evaluation des schulinternen Curriculums

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

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

Die vorliegende Checkliste wird als Instrument einer solchen Bilanzierung genutzt. Sie ermöglicht es, den Ist-Zustand bzw. auch Handlungsbedarf in der fachlichen Arbeit festzustellen und zu dokumentieren, Beschlüsse der Fachkonferenz zur Fachgruppenarbeit in übersichtlicher Form festzuhalten sowie die Durchführung der Beschlüsse zu kontrollieren und zu reflektieren.

Leitbild für Evaluation und Qualitätssicherung am Immanuel-Kant-Gymnasium

Am Immanuel-Kant-Gymnasium ist Evaluation ein zentrales Instrument schulischer Qualitätsentwicklung. Sie unterstützt unsere pädagogische Arbeit auf Grundlage unseres Leitbildes „Gemeinsam Lernen – gemeinsam Leben“. Ziel ist es, unsere Bildungsqualität systematisch, datenbasiert und zukunftsorientiert zu reflektieren und weiterzuentwickeln. Als Digitale Schule nutzen wir digitale Werkzeuge, um Evaluation effektiv, transparent und partizipativ zu gestalten.

1. Zielsetzung

Evaluation verstehen wir als kontinuierlichen, systematischen Prozess der Sicherung und Weiterentwicklung unserer Unterrichtsqualität. Der schulinterne Lehrplan wird als dynamisches Dokument regelmäßig an neue Erkenntnisse und Anforderungen angepasst. Ziel ist die Förderung eines kompetenzorientierten und lernwirksamen Fachunterrichts.

2. Maßnahmen der fachlichen Qualitätssicherung

Fachschaften pflegen einen regelmäßigen kollegialen Austausch über Inhalte, Methoden, Ziele und Ergebnisse des Unterrichts. Gemeinsam entwickelte und reflektierte Materialien sowie der Einsatz von Diagnoseinstrumenten fördern die lernwirksame Unterrichtsgestaltung. Synergien zwischen den Fächern – insbesondere im MINT-Bereich – werden gezielt genutzt.

3. Fortbildung und Professionalisierung

Die kontinuierliche fachliche und didaktische Weiterqualifizierung ist fester Bestandteil unserer Qualitätskultur. Erkenntnisse aus Fortbildungen werden in den Fachschaften geteilt und in den Unterricht integriert. Professionalisierung wird als kollegialer Lernprozess verstanden.

4. Feedbackkultur und Schülerevaluation

Wir verstehen Schülerfeedback als wertvolle Quelle zur Unterrichtsentwicklung. Digitale Werkzeuge wie Microsoft Forms werden im Einklang mit unserem Medienkonzept genutzt, um Rückmeldungen systematisch zu erheben und auszuwerten. Ergebnisse fließen in die Unterrichtsplanung ein und stärken die Mitverantwortung der Lernenden für den Bildungsprozess.

5. Evaluation des schulinternen Lehrplans

Einmal jährlich evaluieren die Fachschaften systematisch ihre schulinternen Lehrpläne mithilfe strukturierter Checklisten. Die gewonnenen Erkenntnisse fließen in die Jahresplanung ein und ermöglichen bedarfsgerechte Anpassungen der Inhalte, Kontexte und Methoden.

6. Dokumentation und Rückmeldung

Evaluationsergebnisse und daraus abgeleitete Maßnahmen werden dokumentiert und in Fachkonferenzen reflektiert. Die Fachvorsitzenden berichten an die Schulleitung und geben Impulse für schulweite Entwicklungsvorhaben. So wird Qualitätssicherung zum strukturierten Bestandteil unserer Schulentwicklung.

Zusammenfassende fachliche Grundsätze

In Absprache mit der Lehrerkonferenz sowie unter Berücksichtigung des Schulprogramms ergeben sich für die Fachkonferenz Biologie abschließend folgende konkretisierte fachliche Grundsätze:

1. ***Kompetenzorientierung nach Lehrplan***
   Der Biologieunterricht am Immanuel-Kant-Gymnasium basiert auf den Vorgaben des Kernlehrplans NRW und zielt auf den systematischen Aufbau fachlicher, methodischer und personaler Kompetenzen. Die Kompetenzerwartungen werden explizit in die Unterrichtsplanung integriert und bilden die Grundlage für eine transparente Leistungskultur.
2. ***Problem- und kontextorientiertes Lernen***
   Biologische Inhalte werden in lebensnahen, altersgerechten und gesellschaftlich relevanten Kontexten vermittelt. Der Unterricht orientiert sich an realen, häufig aktuellen Problemstellungen, die fachliche Denkprozesse aktivieren und zum kritischen Hinterfragen anregen.
3. ***Handlungs- und produktorientierter Unterricht***
   Der Unterricht fördert aktives und selbstgesteuertes Lernen. Lernende erstellen eigene Lernprodukte wie Präsentationen, Modelle, Versuchsprotokolle oder digitale Medienbeiträge, die fachliches Wissen und methodische Kompetenz verbinden.
4. ***Kumulatives Lernen und Anknüpfung an Vorwissen***
   Lernprozesse bauen systematisch aufeinander auf und nehmen explizit Bezug auf Vorwissen und Vorerfahrungen der Lernenden. Durch wiederkehrende Basiskonzepte wird ein vernetztes und vertieftes Verständnis aufgebaut.
5. ***Vernetzendes und systemisches Denken***
   Die Basiskonzepte (z. B. Struktur und Funktion, Steuerung und Regelung, Stoff- und Energieumwandlung) durchziehen alle Jahrgangsstufen und fördern vernetztes, systemisches Denken über Organisations- und Systemgrenzen hinweg.
6. ***Exemplarisches Lernen mit Anschaulichkeit***
   Ausgewählte Inhalte und Fallbeispiele ermöglichen exemplarisches Lernen. Die Prinzipien der Biologie werden anhand anschaulicher, methodisch vielfältig aufbereiteter Materialien erkennbar und auf neue Kontexte übertragbar.
7. ***Metakognition und Reflexion***
   Der Unterricht enthält gezielte Phasen zur Reflexion über Lerninhalte, Vorgehensweisen und eigene Denkprozesse. Diese fördern das Verständnis von Lernstrategien und stärken die Selbstregulation.
8. ***Transparente Leistungsanforderungen***
   Kompetenzziele, Bewertungskriterien und Operatorenerwartungen werden zu Beginn und während der Unterrichtsvorhaben klar kommuniziert. Lernende können so ihren Lernstand nachvollziehen und gezielt weiterentwickeln.
9. ***Diagnose und Selbsteinschätzung***
   Der Unterricht nutzt unterschiedliche Diagnoseformen – z. B. digitale Quizformate, Kompetenzraster oder Lerntagebücher – zur Feststellung von Lernständen und zur Förderung der Selbsteinschätzung.
10. ***Gezielte Übungsphasen***
    Regelmäßige Übungseinheiten dienen der Sicherung, Anwendung und Vertiefung biologischer Kompetenzen. Dabei kommen vielfältige methodische Formate zum Einsatz, die individualisiertes Lernen ermöglichen.

11. ***Digitale Lernräume und individuelle Unterstützung***
    Die Lernplattform Microsoft Teams wird als digitaler Lernraum aktiv genutzt. Materialien, Aufgaben, Erklärvideos und Reflexionshilfen stehen dort zur Verfügung – auch zum Nacharbeiten, Wiederholen oder für vertiefendes individuelles Arbeiten.
12. ***Sprachsensibilität und Inklusion***
    Sprachförderung ist integrativer Bestandteil des Fachunterrichts. Die Entwicklung der Bildungssprache wird durch strukturierte Wortschatzarbeit, gezielte Operatorenschulung und sprachsensible Aufgabenformate begleitet. Inklusive Materialien ermöglichen allen Lernenden Zugang zu den Inhalten.
13. ***Gleichstellung und Diversität***
    Die Fachschaft Biologie achtet auf geschlechtersensible und diversitätsbewusste Unterrichtsgestaltung. Dies umfasst unter anderem die Thematisierung von Wissenschaftlerinnen, die kritische Reflexion biologischer Geschlechterkonzepte (z. B. Sex vs. Gender), sowie die bewusste Auswahl von Beispielen, die unterschiedliche Lebensrealitäten und Perspektiven abbilden.

Anlage 1

Feedbackbogen für Schülerinnen und Schüler – Rückmeldung zum Unterricht

Dieser Bogen dient dazu, unsere gemeinsame Verantwortung für guten Unterricht zu stärken und unseren Anspruch umzusetzen, gemeinsam zu lernen und zu leben. Deine Meinung ist uns wichtig! Mit diesem Bogen gibst du deiner Lehrerin / deinem Lehrer eine Rückmeldung zum Unterricht. Bitte kreuze ehrlich an und schreibe ggf. Kommentare. Deine Antworten bleiben anonym.

Lehrkraft: _____ Fach: _____

Klasse: _____

Schuljahr: _____ Halbjahr: ☐ 1. ☐ 2.

1. Unterrichtsorganisation & Struktur

Aussage	**Trifft voll zu**	**Trifft eher zu**	**Trifft eher nicht zu**	**Trifft gar nicht zu**
Die Lehrkraft beginnt und beendet den Unterricht pünktlich.	☐	☐	☐	☐
Die Stunde ist gut strukturiert und verständlich aufgebaut.	☐	☐	☐	☐
Ich weiß, was die Lernziele der Stunde / Reihe sind.	☐	☐	☐	☐
Arbeitsmaterialien (z. B. Arbeitsblätter, Tafelbilder) sind sinnvoll und hilfreich.	☐	☐	☐	☐

2. Lernförderung & Motivation

Aussage	**Trifft voll zu**	**Trifft eher zu**	**Trifft eher nicht zu**	**Trifft gar nicht zu**

Die Lehrkraft erklärt verständlich und geht auf Fragen ein.	☐	☐	☐	☐
Ich werde zum selbstständigen Denken und Arbeiten angeregt.	☐	☐	☐	☐
Ich erhalte hilfreiches Feedback zu meinen Leistungen.	☐	☐	☐	☐
Ich werde durch den Unterricht zum Lernen motiviert.	☐	☐	☐	☐

3. Lernklima & Beziehung

Aussage	**Trifft voll zu**	**Trifft eher zu**	**Trifft eher nicht zu**	**Trifft gar nicht zu**
Die Lehrkraft geht respektvoll mit uns um.	☐	☐	☐	☐
Ich traue mich, Fragen zu stellen oder meine Meinung zu sagen.	☐	☐	☐	☐

Die Lehrkraft sorgt für ein gutes Arbeitsklima.	☐	☐	☐	☐
Störungen werden fair und konsequent geklärt.	☐	☐	☐	☐

4. Individuelle Förderung

Aussage	**Trifft voll zu**	**Trifft eher zu**	**Trifft eher nicht zu**	**Trifft gar nicht zu**
Die Lehrkraft erkennt, wenn ich Hilfe brauche.	☐	☐	☐	☐
Es gibt Angebote für verschiedene Lernniveaus (z. B. Hilfestellungen, Vertiefung).	☐	☐	☐	☐
Ich bekomme Unterstützung, um mich zu verbessern.	☐	☐	☐	☐

5. Beteiligung & Mitgestaltung

Aussage	Trifft voll zu	Trifft eher zu	Trifft eher nicht zu	Trifft gar nicht zu
Ich darf eigene Ideen in den Unterricht einbringen.	☐	☐	☐	☐
Die Lehrkraft nimmt unsere Meinung ernst.	☐	☐	☐	☐
Ich habe das Gefühl, am Unterrichtsgeschehen beteiligt zu sein.	☐	☐	☐	☐

6. Gesamturteil & offene Rückmeldung

Was gefällt dir am Unterricht dieser Lehrkraft besonders gut?

_____

_____

_____

Was könnte noch verbessert werden?

_____

_____

_____

Vielen Dank für deine Rückmeldung!

7. Selbstwirksamkeit & Verantwortung

Aussage	Trifft voll zu	Trifft eher zu	Trifft eher nicht zu	Trifft gar nicht zu
Ich habe im Unterricht die Möglichkeit, Verantwortung zu übernehmen (z. B. bei Gruppenarbeit, Präsentationen).	☐	☐	☐	☐
Ich kann meine Lernfortschritte selbst einschätzen und verbessern.	☐	☐	☐	☐

8. Mediennutzung & Sprachförderung

Aussage	Trifft voll zu	Trifft eher zu	Trifft eher nicht zu	Trifft gar nicht zu
Ich kann im Unterricht digitale Medien sinnvoll nutzen.	☐	☐	☐	☐
Die Lehrkraft achtet auf meine sprachlichen Bedürfnisse und unterstützt mich beim Verstehen von Fachbegriffen.	☐	☐	☐	☐

Anlage 2

Checkliste zur Evaluation des schulinternen Lehrplans

Diese Checkliste dient der systematischen Evaluation des schulinternen Lehrplans im Rahmen der Fachkonferenzarbeit. Sie ermöglicht die Identifikation von Handlungsfeldern, formuliert notwendigen Handlungsbedarf, legt Verantwortlichkeiten fest und hilft bei der Ressourcenplanung. Die Ergebnisse der Evaluation sollen dokumentiert und als Grundlage für die Weiterentwicklung der Facharbeit genutzt werden.

Handlungsfelder	**Handlungs-bedarf**	**verantwortlich**	**zu erledigen bis**
Unterrichtsräume			
Sammlung			
Computerräume			
Raum für Fachteamarbeit			
Lehrwerke			
Fachzeitschriften			
Geräte/Medien			
Materialien			
Kooperation bei Unterrichtsvorhaben			
Leistungsbewertung/Leistungsdiagnose			
Exkursionen			
Fortbildung (fachspezifisch)			
Fortbildung (fachübergreifend)			

Anlage 3

Verhaltensregeln für Schülerinnen und Schüler im Distanzunterricht

1. Pünktliche Teilnahme

Sei zu Beginn jeder Unterrichtsstunde pünktlich in der Videokonferenz eingeloggt. Verwende deinen Klarnamen, damit du eindeutig zugeordnet werden kannst.

2. Technische Vorbereitung

Stelle sicher, dass dein Gerät, Mikrofon und ggf. Kamera funktionieren. Lade nötige Unterlagen oder Aufgaben rechtzeitig vor Beginn herunter.

3. Arbeitsumgebung

Wähle einen ruhigen Arbeitsplatz, der konzentriertes Arbeiten ermöglicht. Halte alle benötigten Materialien bereit (z. B. Hefte, Bücher, digitale Tools).

4. Verhalten in Videokonferenzen

Kamera bleibt – sofern technisch möglich – eingeschaltet, Mikrofon nur bei Wortmeldung. Sprich deutlich und höre anderen aufmerksam zu. Nutze die Chatfunktion nur für Rückfragen oder Beiträge zum Unterrichtsthema.

5. Kommunikation

Achte auf einen höflichen, respektvollen Ton in Sprache und Schrift. Beiträge im Chat, bei Rückmeldungen oder E-Mails sollen klar, sachlich und freundlich sein.

6. Eigenverantwortliches Arbeiten

Bearbeite gestellte Aufgaben selbstständig und fristgerecht. Stelle bei Unklarheiten aktiv Rückfragen – schriftlich oder in der Videokonferenz.

7. Datenschutz und Privatsphäre

Der Unterricht darf weder mitgeschnitten noch fotografiert werden. Inhalte und Gespräche aus dem Unterricht sind vertraulich und nicht für Dritte bestimmt.

8. Technische Probleme

Informiere die Lehrkraft umgehend (z. B. per Mail), wenn du dich nicht einloggen oder teilnehmen kannst. Dokumentiere dein Problem ggf. mit Screenshots oder Fehlermeldungen.

9. Pausen und Bewegung

Nutze Pausen bewusst zur Entspannung, Bewegung und offline-Zeit. Das hilft beim digitalen Lernen.

10. Rückmeldung und Feedback

Nimm an Befragungen und Evaluationen teil – sie helfen, den Distanzunterricht gemeinsam zu verbessern.