Schule gemeinsam erleben

STÄDTISCHES GYMNASIUM ERWITTE

Schulinternes Curriculum
Gymnasium – Sekundarstufe II
G9

Biologie

(Stand September 2025)

1 Inhaltsverzeichnis

1 Inhaltsverzeichnis ... 2

2 Rahmenbedingungen der fachlichen Arbeit ... 4

2.1 Sprachsensibler Unterricht - Sprachbildung im Fach Biologie ... 4

2.1.1 Allgemeine Vorbemerkungen ... 4

2.1.2 Konkrete Zielsetzungen und verbindliche Unterrichtsvereinbarungen der Fachschaft in den Teilbereichen „sprachsensibel Lehren und Lernen“ ... 4

2.2 Fachliche Bezüge zum Leitbild der Schule ... 6

2.3 Fachliche Bezüge zu den Rahmenbedingungen des schulischen Umfelds ... 7

2.4 Fachliche Bezüge zu schulischen Standards zum Lehren und Lernen ... 7

2.5 Verfügbare Ressourcen ... 8

2.6 Zusammenarbeit mit außerunterrichtlichen Partnern ... 8

2.7 Verantwortliche der Fachgruppe ... 9

3 Entscheidungen zum Unterricht ... 10

3.1 Unterrichtsvorhaben ... 10

3.1.1 Einführungsphase ... 11

3.1.2 Qualifikationsphase ... 17

3.2 Grundsätze der fachdidaktischen und fachmethodischen Arbeit ... 48

4 Grundsätze der Leistungsbewertung und Leistungsrückmeldung ... 49

4.1 Beurteilungsbereich „Sonstige Leistungen im Unterricht“ ... 49

4.2 Grundsätze der Benotung ... 49

4.3 Beurteilung ... 51

4.4 Transparenz der Beurteilung ... 52

4.5 Grundsätze der Leistungsrückmeldung und Beratung ... 53

4.6 Lehr- und Lernmittel ... 53

4.7 Weitere Hinweise ... 54

5 Entscheidungen zu fach- und unterrichtsübergreifenden Fragen ... 54

5.1 Medienkompetenzrahmen ... 55

5.2 Fortbildungskonzept ... 55

5.3 Kooperation mit den Partnerschulen ... 55

5.4 Wettbewerbe ... 55

6 Qualitätssicherung und Evaluation ... 56

6.1 Maßnahmen der fachlichen Qualitätssicherung ... 56

6.2 Erarbeitungs- und Planungsprozess: schulinterner Lehrplan..... 56

2 Rahmenbedingungen der fachlichen Arbeit

2.1 Sprachsensibler Unterricht - Sprachbildung im Fach Biologie

2.1.1 Allgemeine Vorbemerkungen

Sprache gilt als die entscheidende Schlüsselkompetenz für eine gelingende Bildungsbiographie und die gesellschaftliche Teilhabe. Das Städtische Gymnasium Erwitte macht es sich durch ein durchgängiges Sprachbildungskonzept, welches in allen Fachcurricula der Schule verankert ist, zur selbstverständlichen Aufgabe, allen Schüler/innen (SuS) unabhängig von ihren individuellen Grundvoraussetzungen dazu zu verhelfen, die Unterschiede zwischen Register und Struktur der Alltagssprache und dem, was bildungssprachlich verlangt ist, beherrschen zu lernen.
Sprachförderung, Sprachbildung und sprachsensibler Unterricht sind am Städtischen Gymnasium Erwitte ein gemeinsames Entwicklungsvorhaben aller Fächer und der ganzen Schule. Unser Ziel ist es, durch die Verankerung konkreter Vorstellungen (u.a. hinsichtlich der geforderten Zieltextformate) und das Treffen von verbindlichen Vereinbarungen eine durchgängige Sprachentwicklung in den einzelnen Fächern sowie einheitliche fächerübergreifende Standards zu entwickeln.
Als Grundlage der Erarbeitung wird der Referenzrahmen für Schulqualität herangezogen und ein Bezug zu den FörMig-Qualitätsmerkmalen sowie zur Qualtätsanalyse NRW hergestellt. Die Sicherung erfolgt im Schulprogramm sowie in den einzelnen schulinternen Fachcurricula und bildet somit eine Basis des gemeinsamen kollegialen Handelns. Auf diese Weise kann eine gleichsinnige schulische Umsetzung gewährleistet werden, von der alle Schülerinnen und Schüler der Schule gleichsam und unabhängig von individuellen soziobiografischen Faktoren profitieren.

2.1.2 Konkrete Zielsetzungen und verbindliche Unterrichtsvereinbarungen der Fachschaft in den Teilbereichen „sprachsensibel Lehren und Lernen“

Mit Bezug zum durchgängigen schulinternen Sprachbildungskonzept des städtischen Gymnasiums Erwitte (vgl. Absätze 4.-4.6) ergeben sich für das zugrundeliegende Unterrichtsfach folgende konkrete Unterrichtsvereinbarungen hinsichtlich sprachbildender Lerngelegenheiten in den unten dargelegten schuleigenen Unterrichtsvorhaben:

Sprache und Verhalten von Lehr- und pädagogischen Fachkräften (Absatz 4.2)

Die Fachlehrehrkraft agiert sprachsensibel als bewusstes Sprachvorbild für die Lernenden und verpflichtet sich…

- als Sprachvorbild zu agieren sowie auf geschlechtergerechte und diskriminierungsfreie Sprache zu achten.-
- Bewusstsein für unterschiedliche Sprachregister schaffen.-
- eine bewusste Anwendung von Bildungs- und Alltagssprache zu fördern.-
- In Lehr- und Lernprozessen eine fach- und entwicklungsangemessene Sprache (Artikulation, Intonation, Sprechgeschwindigkeit, Satzbau, Wortschatz, fachrelevante Begriffe und Redemittel) zu verwenden.-
- sprachliche Anteile des Lernens für SuS in verständlicher Weise transparent zu machen.-
- sich schülerorientiert auf vorhandene Sprachkompetenzen der SuS einzustellen.-
- zum Gebrauch bildungssprachlicher Muster anzuregen.-

- lebensweltliche Mehrsprachigkeit und Heterogenität zu wertschätzen und als Ressource, zu nutzen, indem sie die Möglichkeiten eröffnet, mehrsprachliche Potentiale der SuS in den Unterricht und schulische Handlungsfelder einzubringen.

Konkrete Maßnahmen und Methoden (Absatz 4.2.2)

Der Unterricht bietet vielfältige Möglichkeiten zur sprachlichen Unterstützung des fachlichen Lernens, indem…-

- die Sprachstände der Schülerinnen und Schüler bei der Planung und Gestaltung der unterrichtlichen Prozesse berücksichtigt werden.-
- Sprachbewusstheit geschaffen wird und unterschiedliche Funktionen und Register von Sprache sowie die Kommunikation über digitale Medien thematisiert werden.-
- die Lernsituation ein komplexes Sprachhandeln herausfordert und SuS umfassend Sprech- und Schreibgelegenheiten zur Erprobung ihrer Sprachfähigkeiten erhalten.-
- eine Visualisierung des sprachlichen Anteils in der Lernumgebung besteht.-
- die Möglichkeit für SuS, komplexere Äußerungen zu formulieren, gegeben wird.-
- Sprachgerüste („Scaffolds") mit Angebot an sprachlich relevanten Mitteln und/oder Impulsen zur kognitiven Aktivierung bereitgestellt werden.-
- Anregung zum Gebrauch bildungssprachlicher Muster gegeben werden.-
- Raum für sprachliche Aktivität der SuS vorhanden ist.-
- Verstehenskontrollen und Reformulierungsaufgaben stattfinden.-
- Lehrkräfte auf sprachliche Präzision der SuS achten.-
- Lehrkräfte und SuS die Ergebnisse der sprachlichen Bildung überprüfen und bewerten. Die Lehrkräfte nutzen dafür u.a. die Ergebnisse von Lernstanderfassungen für den Unterricht, Ergebnisse der Lernstands-, Lernentwicklungs- und Lernerfolgsüberprüfungen. Sie sind kontinuierlich Anlass, die Gestaltung der Lehr- und Lernprozesse zu überprüfen und ggf. zu modifizieren.

Die im Unterricht eingesetzten Materialien sind sprachsensibel aufbereitet
(Absätze 4.3, 4.6), z.B.:-

- Es erfolgt ein Einsatz von Texten und Materialien, die den Spracherwerbsstand der SuS berücksichtigen und den Spracherwerb unterstützen.-
- Die Materialien verweisen auf Unterstützungsmöglichkeiten für das sprachliche Lernen (z. B. Wörterlisten, Scaffolds).
- Die Materialien sind ggf. für unterschiedliche Sprachniveaus differenziert (z. B. durch komplexere Satzstrukturen, unterschiedlich gegliederte Texte).-
- Sprachliche Hürden in Aufgabenstellungen und Unterrichtsmaterialien werden regelmäßig reflektiert.



Abbildung 1: Unterrichtliche Bereiche der durchgängigen Sprachbildung: Sprachsensibler Fachunterricht, Binnendifferenzierung, individuelle Zusatzförderung, fächerübergreifende Förderung.

Das Sprachbildungskonzept des Städtischen Gymnasiums Erwitte unterliegt einem ständigen Qualitätssicherungskreislauf, in dem aktuelle Entwicklungsvorhaben sowohl fachschaftsarbeitsbezogen als auch systemisch erfasst, beschrieben, geplant, umgesetzt und schließlich evaluiert und bewertet werden. Weitere Informationen können dem durchgängigen Sprachbildungskonzept des Städtischen Gymnasiums Erwitte entnommen werden.

2.2 Fachliche Bezüge zum Leitbild der Schule

In unserem Schulprogramm ist als wesentliches Ziel des naturwissenschaftlichen Unterrichts am SGE vereinbart, die Lernenden als Individuen mit jeweils besonderen Fähigkeiten, Stärken und Interessen in den Blick zu nehmen. Es ist ein wichtiges Anliegen, durch gezielte Unterstützung des Lernens die Potenziale jeder Schülerin und jedes Schülers in allen Bereichen optimal zu entwickeln. In einem längerfristigen Entwicklungsprozess arbeitet das Fach Biologie daran, die Bedingungen für erfolgreiches und individuelles Lernen zu verbessern. Um dieses Ziel zu erreichen, wird eine gemeinsame Vorgehensweise aller Fächer des Lernbereichs angestrebt. Durch eine verstärkte Zusammenarbeit und Koordinierung der Fachbereiche werden Bezüge zwischen Inhalten der Fächer hergestellt.

2.3 Fachliche Bezüge zu den Rahmenbedingungen des schulischen Umfelds

Das SGE ist ein Gymnasium im ländlichen Raum. Gerade an einer Schule im ländlichen Raum ist es Aufgabe des Biologieunterrichts, den Schülerinnen und Schülern einen Bezug zur natürlichen Umwelt zu ermöglichen, dies wird zum Beispiel durch Kennübungen von Tieren und Pflanzen, insbesondere Blütenpflanzen im Schulumfeld erreicht.

2.4 Fachliche Bezüge zu schulischen Standards zum Lehren und Lernen

In Übereinstimmung mit dem Schulprogramm des SGE setzt sich die Fachgruppe Biologie das Ziel, Schülerinnen und Schüler zu unterstützen, selbstständige, eigenverantwortliche, selbstbewusste, sozial- und medienkompetente sowie gesellschaftlich engagierte Persönlichkeiten zu werden.
Auf dem Weg zu einer eigenverantwortlichen und selbstständigen Lebensgestaltung und Lebensplanung sind die Entwicklung und Ausbildung notwendiger Schlüsselqualifikationen unverzichtbar.
Das Fach Biologie leistet gemeinsam mit den anderen naturwissenschaftlichen Fächern einen Beitrag zum Bildungsziel einer vertieften naturwissenschaftlichen Grundbildung. Gemäß den für alle Bundesländer verbindlichen Bildungsstandards beinhaltet naturwissenschaftliche Grundbildung, Phänomene erfahrbar zu machen, die Sprache und Geschichte der Naturwissenschaften zu verstehen, ihre Erkenntnisse zu kommunizieren sowie sich mit ihren spezifischen Methoden der Erkenntnisgewinnung und deren Grenzen auseinanderzusetzen. Typische theorie- und hypothesengeleitete Denk- und Arbeitsweisen ermöglichen eine analytische und rationale Betrachtung der Welt. Naturwissenschaftliche Bildung ermöglicht eine aktive Teilhabe an gesellschaftlicher Kommunikation und Meinungsbildung über technische Entwicklungen und naturwissenschaftliche Forschung und ist deshalb wesentlicher Bestandteil von Allgemeinbildung

- Menschenrechtsbildung,
- Werteerziehung,
- politische Bildung und Demokratieerziehung,
- Bildung für die digitale Welt und Medienbildung,
- Bildung für nachhaltige Entwicklung,
- geschlechtersensible Bildung,
- kulturelle und interkulturelle Bildung.

Insgesamt umfasst die Fachgruppe Biologie im Schuljahr 2025/26 12 Lehrkräfte, von denen alle die Fakultas für Biologie in der Sekundarstufe I und II besitzen. Die Fachkonferenz tritt mindestens einmal pro Schuljahr zusammen, um notwendige Absprachen insbesondere im Hinblick auf eine kontinuierliche Unterrichtsentwicklung zu treffen. Neben den Lehrkräften für das Fach Biologie nehmen auch mindestens ein Vertreter der Elternschaft sowie ein/e Schüler/in an den Sitzungen teil.

Darüber hinaus sprechen die Fachgruppen Biologie, Chemie, Physik, Mathematik und Informatik sich regelmäßig ab, um mögliche Synergien zu eruieren und zu nutzen und so die

Naturwissenschaften zu vernetzen und nach Möglichkeit zur Entlastung von Schülerinnen und Schülern sowie Kolleginnen und Kollegen beizutragen. Außerdem finden zu bestimmten Aufgaben Treffen kleinerer Fachgruppen sowie Dienstbesprechungen statt. Diese Besprechungen finden zunehmend über digitale Kanäle, insbesondere der digitalen Plattform der Schule *Teams* statt.

In Kooperation mit dem Fachbereich Englisch, besteht die Möglichkeit eines bilingualen Modul-Unterrichts in der Mittelstufe. Drei Kolleginnen decken die Fächerkombination Englisch und Biologie ab und sofern die Unterrichtsverteilung dies zulässt, arbeiten sie in der Jahrgangsstufe 9 parallel und bieten dort ein bilinguales Modul an.

2.5 Verfügbare Ressourcen

Die Biologie kann für ihre Aufgaben folgende materielle Ressourcen der Schule nutzen:

In den zwei Fachräumen befinden sich Smartboards mit Beamer, Apple TV sowie externe Lautsprecher.

Darüber hinaus können die Computer im Selbstlernzentrum sowie die vorhandenen ipad-Sätzr für unterrichtliche Zwecke genutzt werden. Auf den ipads ist zum Teil lehrwerksbegleitende Software (Schullizenz) installiert, zum Teil bieten die Verlage aber auch weitere, Browser-basierte Materialpools. Beide Möglichkeiten bilden einen festen Bestandteil der individuellen Förderung im Biologieunterricht am SGE.

Außerdem verfügt die Biologie über eine große Bandbreite an Anschauungs-, Beobachtungs-, Experimentier- und Untersuchungsmaterialien und eine gute Ausstattung des Vorbereitungsraumes.

Darüber hinaus ist auch die Lage der Schule als eine Ressource für den praxisorientierten Biologieunterricht zu betrachten.

Der Unterricht im Fach Biologie richtet sich nach den Vorgaben des Kernlehrplans für das Fach Biologie für die Sekundarstufe II an Gymnasien und Gesamtschulen in Nordrhein-Westfalen aus.

2.6 Zusammenarbeit mit außerunterrichtlichen Partnern

Die Fachgruppe Biologie arbeitet im Bereich der Genetik mit außerschulischen Partnern zusammen. In den vergangenen Jahren war dies die Hochschule Hamm/Lippstadt, an der der jeweilige Jahrgang der Q-Phase einen Workshop zur DNA-Sequenzierung besuchte.

2.7 Verantwortliche der Fachgruppe

Fachkonferenzvorsitz: Catharina Guldan und Volkmar Menz
Pflege der Lehr- und Lernmaterialien: Pia Hagemeier, Stephanie Eidinger, Frank Hartmann
Schulgarten: Pia Hagemeier
Ansprechpartnerin bei Fragen zum MINT-Profil: Monika Riepe

3 Entscheidungen zum Unterricht

3.1 Unterrichtsvorhaben

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. Dadurch soll verdeutlicht werden, welches Wissen und welche Fähigkeiten in den jeweiligen Unterrichtsvorhaben besonders gut zu erlernen sind und welche Aspekte deshalb im Unterricht schwerpunktmäßig thematisiert werden sollten.

Der ausgewiesene Zeitbedarf versteht sich als grobe Orientierungsgröße, die nach Bedarf über- oder unterschritten werden kann. Der schulinterne Lehrplan ist so gestaltet, dass er pädagogischen Gestaltungsspielraum für Vertiefungen, besondere Schülerinteressen, aktuelle Themen bzw. die Erfordernisse anderer besonderer Ereignisse (z.B. Praktika, Klassenfahrten) belässt. Sicherzustellen bleibt allerdings auch hier, dass im Rahmen der Umsetzung der Unterrichtsvorhaben insgesamt alle Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans Berücksichtigung finden.

Die Übersichten zu den Unterrichtsvorhaben beinhalten Aussagen zu folgenden Aspekten:

- Benennung der Unterrichtsvorhaben
- Sequenzierung der Unterrichtsvorhaben
- Angabe eines ungefähren Zeitbedarfs in Unterrichtsstunden (*ca. xx U-Std.)*
- Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung
- Besondere auf das Unterrichtsvorhaben bezogene fachliche Konkretisierungen
- Hinweise, Vereinbarungen und Absprachen der Fachkonferenz

Das Verdeutlichen einer Schwerpunktsetzung bei der Kompetenzentwicklung erfolgt durch die Angabe von ausgewählten Kompetenzerwartungen in Form von Indikatoren. Es werden nicht alle Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans aufgeführt, die in irgendeiner Weise dem jeweiligen Unterrichtsvorhaben zugeordnet werden können.

3.1.1 **Einführungsphase**

In der Einführungsphase werden Schülerinnen und Schüler mit den inhaltlichen und methodischen Anforderungen der gymnasialen Oberstufe vertraut gemacht. Hier erwerben sie alle inhaltlichen und methodischen Voraussetzungen, um den Anforderungen der Qualifikationsphase zu genügen. Am Ende der Einführungsphase steht die Versetzung in die Qualifikationsphase, in der sich die Schülerinnen und Schüler für die Abiturprüfung qualifizieren.
Schülerinnen und Schüler im neunjährigen Bildungsgang des Gymnasiums oder der Gesamtschule bzw. Schülerinnen und Schüler, die nach der Realschule, der Hauptschule, der Sekundarschule sowie der Primusschule in die gymnasiale Oberstufe eingetreten sind, haben schon in der 10. Klasse als der letzten Klasse der Sekundarstufe I an den zentralen Prüfungen zum Erwerb des Mittleren Schulabschlusses teilgenommen und bei entsprechendem Notenbild diesen Abschluss schon erworben.

UV Z1	Thema/Kontext: Aufbau und Funktion der Zelle	
Inhaltsfeld: Zellbiologie		
Inhaltliche Schwerpunkte: Aufbau der Zelle, Fachliche Verfahren: Mikroskopie		**Schwerpunkte übergeordneter Kompetenzerwartungen:,** • 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) Kompetenzerwartungen nach StuBo-Konzept A1-A9 / B1-B4 / C1-C4 / D1, D3, D5, D6
Inhaltlicher Aspekte	**Konkretisierte Kompetenzerwartungen Schüler:innen…**	**Sequenzierung Leitfrage**
• Mikroskopie • prokaryotische Zelle • eukaryotische Zelle • eukaryotische Zelle: Zusammenwirken von Zellbestandteilen, Kompartimentierung, Endosymbiontentheorie	• 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). • MKR 2.1 Informationsrecherche, • 2.2 Informationsauswertung • MKR 4.1 Medienproduktion und Präsentation • MKR 4.3 Quellendokumentation •	Welche Strukturen können bei prokaryotischen und eukaryotischen Zellen mithilfe verschiedener mikroskopischer Techniken sichtbar gemacht werden? (ca. 6 Ustd.)
• eukaryotische Zelle: Zusammenwirken von Zellbestandteilen, Kompartimentierung, Endosymbiontentheorie •	• erklären Bau und Zusammenwirken der Zellbestandteile eukaryotischer Zellen und erläutern die Bedeutung der Kompartimentierung (S2, S5, K5, K10). • erläutern theoriegeleitet den prokaryotischen Ursprung von Mitochondrien und Chloroplasten (E9, K7).	*Wie ermöglicht das Zusammenwirken der einzelnen Zellbestandteile die Lebensvorgänge in einer Zelle?* (ca. 6 Ustd.) *Welche Erkenntnisse über den Bau von Mitochondrien und Chloroplasten stützen die Endosymbiontentheorie?* (ca. 2 Ustd.)
• Vielzeller: Zelldifferenzierung und Arbeitsteilung • Mikroskopie	• analysieren differenzierte Zelltypen mithilfe mikroskopischer Verfahren (S5, E7, E8, E13, K10). • vergleichen einzellige und vielzellige Lebewesen und erläutern die jeweiligen Vorteile ihrer	*Welche morphologischen* *Angepasstheiten weisen verschiedene Zelltypen von Pflanzen und Tieren in Bezug auf ihre Funktionen auf?* (ca. 6 Ustd.) *Welche Vorteile haben einzellige und vielzellige Organisationsformen?*

	Organisationsform (S3, S6, E9, K7, K8).	(ca. 4 Ustd.)

UV Z2	Thema/Kontext: Biomembranen	
Inhaltsfeld: Zellbiologie		
Inhaltliche Schwerpunkte: Biochemie der Zelle, Fachliche Verfahren: Untersuchung von osmotischen Vorgängen		**Schwerpunkte übergeordneter Kompetenzerwartungen:,*** • 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) Kompetenzerwartungen nach StuBo-Konzept A1-A9 / B1-B4 / C1-C4 / D1, D3, D5, D6
Inhaltliche Aspekte	**Konkretisierte Kompetenzerwartungen Schüler:innen…**	**Sequenzierung Leitfrage**
Stoffgruppen: Kohlenhydrate, Lipide, Proteine	• erläutern die Funktionen von Biomembranen anhand ihrer stofflichen Zusammensetzung und räumlichen Organisation (S2, S5–7, K6).	*Wie hängen Strukturen und Eigenschaften der Moleküle 3des Lebens zusammen?* (ca. 5 Ustd.)
• Biomembranen: Transport, Prinzip der Signaltransduktion, Zell-Zell-Erkennung	• stellen den Erkenntniszuwachs zum Aufbau von Biomembranen durch technischen Fortschritt und Modellierungen an Beispielen dar (E12, E15–17).	*Wie erfolgte die Aufklärung der Struktur von Biomembranen und welche Erkenntnisse führten zur Weiterentwicklung der jeweiligen Modelle?* (ca. 6 Ustd.)
• physiologische Anpassungen: Homöostase • Untersuchung von osmotischen Vorgängen	• 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). • erläutern die Funktionen von Biomembranen anhand ihrer stofflichen Zusammensetzung und räumlichen Organisation (S2, S5-7, K6)	*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 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.)

<table>
<tr><td>UV Z3</td><td colspan="2">Thema/Kontext: Mitose, Zellzyklus und Meiose</td></tr>
<tr><td colspan="3">Inhaltsfeld: Zellbiologie</td></tr>
<tr><td colspan="2">Inhaltliche Schwerpunkte:
Genetik der Zelle, Fachliche Verfahren: Analyse von Familienstammbäumen</td><td>Schwerpunkt übergeordneter Kompetenzerwartungen:
• Informationen austauschen und wissenschaftlich diskutieren (K)
• Sachverhalte und Informationen multiperspektivisch beurteilen (B)
• Kriteriengeleitet Meinungen bilden und Entscheidungen treffen (B)
Entscheidungsprozesse und Folgen reflektieren (B)

Kompetenzerwartungen nach StuBo-Konzept A1-A9 / B1-B4 / C1-C4 / D1, D3, D5, D6</td></tr>
<tr><td>Inhaltliche Aspekte</td><td>Konkretisierte Kompetenzerwartungen Schüler:innen…</td><td>Sequenzierung Leitfrage</td></tr>
<tr><td>• Mitose: Chromosomen, Cytoskelett
•</td><td>• erklären die Bedeutung der Regulation des Zellzyklus für Wachstum und Entwicklung (S1, S6, E2, K3).</td><td>Wie verläuft eine kontrollierte Vermehrung von Körperzellen?
(ca. 6 Ustd.)</td></tr>
<tr><td>• Zellzyklus: Regulation</td><td>• begründen die medizinische Anwendung von Zellwachstumshemmern (Zytostatika) und nehmen zu den damit verbundenen Risiken Stellung (S3, K13, B2, B6–B9).
• diskutieren kontroverse Positionen zum Einsatz von embryonalen Stammzellen (K1-4, K12, B1–6, B10–B12).</td><td>Wie kann unkontrolliertes Zellwachstum gehemmt werden und welche Risiken sind mit der Behandlung verbunden?
(ca. 2 Ustd.)

Welche Ziele verfolgt die Forschung mit embryonalen Stammzellen und wie wird diese Forschung ethisch bewertet?
(ca. 4 Ustd.)</td></tr>
<tr><td>• Karyogramm: Genommutationen, Chromosomenmutationen
• Meiose
• Rekombination</td><td>• erläutern Ursachen und Auswirkungen von Chromosomen- und Genommutationen (S1, S4, S6, E3, E11, K8, K14).</td><td>Nach welchem Mechanismus erfolgt die Keimzellbildung und welche Mutationen können dabei auftreten?
(ca. 6 Ustd.)</td></tr>
<tr><td>- Analyse von Familienstammbäumen</td><td>• wenden Gesetzmäßigkeiten der Vererbung auf Basis der Meiose bei der Analyse von Familienstammbäumen an (S6, E1–3, E11, K9, K13).</td><td>Inwiefern lassen sich Aussagen zur Vererbung genetischer Erkrankungen aus Familienstammbäumen ableiten?
(ca. 4 Ustd.)</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td>UV Z4</td><td colspan="2">Thema/Kontext: Energie, Stoffwechsel und Enzyme</td></tr>
<tr><td colspan="3">Inhaltsfeld: Zellbiologie</td></tr>
<tr><td colspan="2">Inhaltliche Schwerpunkte:
Physiologie der Zelle, Fachliche Verfahren: Untersuchung von Enzymaktivitäten</td><td>Schwerpunkt übergeordneter Kompetenzerwartungen:
• Erkenntnisprozesse und Ergebnisse interpretieren und reflektieren (E)
• Informationen aufbereiten (K)</td></tr>
<tr><td>Inhaltliche Aspekte</td><td>Konkretisierte Kompetenzerwartungen Schüler:innen…</td><td>Sequenzierung Leitfrage</td></tr>
<tr><td>• Anabolismus und Katabolismus
• Energieumwandlung: ATP-ADP-System,
• Energieumwandlung: Redoxreaktionen
•</td><td>beschreiben die Bedeutung des ATP-ADP-Systems bei auf- und abbauenden Stoffwechselprozessen (S5, S6).</td><td>Welcher Zusammenhang besteht zwischen aufbauendem und abbauendem Stoffwechsel in einer Zelle stofflich und energetisch?
(ca. 12 Ustd.)</td></tr>
<tr><td>• Enzyme: Kinetik</td><td>• erklären die Regulation der Enzymaktivität mithilfe von Modellen (E5, E12, K8, K9).</td><td rowspan="2">Wie können in der Zelle biochemische Reaktionen reguliert ablaufen?
– (ca. 12 Ustd.)</td></tr>
<tr><td>• Untersuchung von Enzymaktivitäten</td><td>• 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).</td></tr>
<tr><td>• Enzyme: Regulation</td><td>•</td><td>– erklären die Regulation der Enzymaktivität mithilfe von Modellen (E5, E12, K8, K9).</td></tr>
</table>

3.1.2 **Qualifikationsphase**

In der Qualifikationsphase (Q1 und Q2) werden die Schülerinnen und Schüler auf die schriftliche bzw. mündliche Abiturprüfung im Fach Biologie vorbereitet.

Grundlage der Arbeit in der Q1 und Q2 ist die jeweils vom Schulministerium vorgegebene Obligatorik. Diese Inhalte werden auf beide Schuljahre verteilt.

Im zweiten Halbjahr der Q2 werden die Inhalte der Qualifikationsphase im Hinblick auf das Abitur wiederholt. In diesem Zusammenhang werden die Schülerinnen und Schüler systematisch auf die schriftliche und mündliche Abiturprüfung vorbereitet. Der erste Teil der mündlichen Abiturprüfung wird im Unterricht simuliert, um den künftigen Prüflingen mit dem Ablauf und den Anforderungen der Prüfung vertraut zu machen und ihnen so auch Angst vor der ungewohnten Situation zu nehmen.

3.1.2.1 Grundkurs

<table>
<tr><th colspan="2">UV GK-S1:</th><th>Thema/Kontext: Energieumwandlung in lebenden Systemen</th></tr>
<tr><td colspan="3">Inhaltsfeld: Stoffwechselphysiologie</td></tr>
<tr><td colspan="2">Inhaltliche Schwerpunkte:
Grundlegende Zusammenhänge von Stoffwechselwegen</td><td>Schwerpunkt übergeordneter Kompetenzerwartungen
• Zusammenhänge in lebenden Systemen betrachten (S)

Kompetenzerwartungen nach StuBo-Konzept A1-A9 / B1-B4 / C1-C4 / D1, D3, D5, D6</td></tr>
<tr><th>Inhaltliche Aspekte</th><th>Konkretisierte Kompetenzerwartungen
Schüler:innen…</th><th>Sequenzierung Leitfrage</th></tr>
<tr><td>• Energieumwandlung
• Energieentwertung
• Zusammenhang von aufbauendem und abbauendem Stoffwechsel
• ATP-ADP-System
• Stofftransport
zwischen den Kompartimenten
• Chemiosmotische ATP-Bildung</td><td>• stellen die wesentlichen Schritte des abbauenden Glucosestoffwechsels unter aeroben Bedingungen dar und erläutern diese hinsichtlich der Stoff- und Energieumwandlung (S1, S7, K9).</td><td>Wie wandeln Organismen
Energie aus der Umgebung in nutzbare Energie um?
(ca. 5 Ustd)

–</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th colspan="2">UV GK-S2:</th><th>Thema/Kontext: Glucosestoffwechsel – Energiebereitstellung aus Nährstoffen</th></tr>
<tr><td colspan="3">Inhaltsfeld: Stoffwechselphysiologie</td></tr>
<tr><td colspan="2">Inhaltliche Schwerpunkte:</td><td>Schwerpunkt übergeordneter Kompetenzerwartungen
• Zusammenhänge in lebenden Systemen betrachten (S)
• Informationen erschließen (K)
• Kriteriengeleitet Meinungen bilden und Entscheidungen treffen (B)</td></tr>
<tr><th>Inhaltliche Aspekte</th><th>Konkretisierte Kompetenzerwartungen Schüler:innen…</th><th>Sequenzierung Leitfrage</th></tr>
<tr><td>• Feinbau Mitochondrium
• Stoff- und Energiebilanz von Glykolyse, oxidative Decarboxylierung, Tricarbonsäure-zyklus und Atmungskette
• Redoxreaktionen</td><td>stellen die wesentlichen Schritte des abbauenden Glucosestoffwechsels unter aeroben Bedingungen dar und erläutern diese hinsichtlich der Stoff- und Energieumwandlung (S1, S7, K9).</td><td>Wie kann die Zelle durch den schrittweisen Abbau von Glucose nutzbare Energie bereitstellen?
– (ca. 6 Ustd.)</td></tr>
<tr><td>Stoffwechselregulation auf Enzymebene</td><td>• 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).</td><td>Wie beeinflussen Nahrungsergänzungsmittel als Cofaktoren den Energiestoffwechsel?
– (ca. 5 Ustd.)</td></tr>
</table>

UV GK-S3:	**Thema/Kontext: Fotosynthese – Umwandlung von Lichtenergie in nutzbare Energie**	
Inhaltsfeld: Stoffwechselphysiologie		
Inhaltliche Schwerpunkte: Grundlegende Zusammenhänge bei Stoffwechselwegen, Aufbauender Stoffwechsel, Fachliche Verfahren: Chromatografie		**Schwerpunkt übergeordneter Kompetenzerwartungen** • Biologische Sachverhalte betrachten (S) • Fachspezifische Modelle und Verfahren charakterisieren, auswählen und zur Untersuchung von Sachverhalten nutzen (E) • Informationen aufbereiten (K)
Inhaltliche Aspekte	**Konkretisierte Kompetenzerwartungen Schüler:innen…**	**Sequenzierung Leitfrage**
• bhängigkeit 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 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, • Calvin-Zyklus: Fixierung, Reduktion, Regeneration • Zusammenhang von aufbauendem und abbauendem Stoffwechsel	• 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.)

UV GK-Ö1:	Thema/Kontext: Angepasstheiten von Lebewesen an Umweltbedingungen	
Inhaltsfeld: Ökologie		
Inhaltliche Schwerpunkte: Strukturen und Zusammenhänge in Ökosystemen, Fachliche Verfahren: Erfassung ökologischer Faktoren und qualitative Erfassung von Arten in einem Areal		**Schwerpunkt übergeordneter Kompetenzerwartungen** • 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 Schüler:innen…**	**Sequenzierung Leitfrage**
• 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).	*Inwiefer Faktore Lebewe* (ca. 5 U
• Intra- und interspezifische Beziehungen: Konkurrenz	• 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. 5 Ustd.)
• Einfluss ökologischer Faktoren auf Organismen: ökologische Potenz • 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. 3 Ustd.)
• Erfassung ökologischer Faktoren 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). • MKR 2.1 Informationsrecherche,	

	• 2.2 Informationsauswertung • MKR 4.1 Medienproduktion und Präsentation • MKR 4.3 Quellendokumentation	

UV GK-Ö2:	Thema/Kontext: Wechselwirkungen und Dynamik in Lebensgemeinschaften	
Inhaltsfeld: Ökologie		
Inhaltliche Schwerpunkte: Strukturen und Zusammenhänge in Ökosystemen, Einfluss des Menschen auf Ökosysteme, Nachhaltigkeit, Biodiversität		**Schwerpunkt übergeordneter Kompetenzerwartungen** • 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 Schüler:innen…**	**Sequenzierung Leitfrage**
• 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). • MKR 2.1 Informationsrecherche, • 2.2 Informationsauswertung • MKR 4.1 Medienproduktion und Präsentation • MKR 4.3 Quellendokumentation	*Wie können Aspekte der Nachhaltigkeit im Ökosystemmanagement verankert werden?* – (ca. 4 Ustd.)

UV GK-Ö3:	Thema/Kontext: Stoff- und Energiefluss durch Ökosysteme und der Einfluss des Menschen	
Inhaltsfeld: Ökologie		
Inhaltliche Schwerpunkte: Strukturen und Zusammenhänge in Ökosystemen, Einfluss des Menschen auf Ökosysteme, Nachhaltigkeit, Biodiversität		**Schwerpunkt übergeordneter Kompetenzerwartungen:** • 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) Kompetenzerwartungen nach StuBo-Konzept A1-A9 / B1-B4 / C1-C4 / D1, D3, D5, D6
Inhaltliche Aspekte	**Konkretisierte Kompetenzerwartungen Schüler:innen…**	**Sequenzierung Leitfrage**
• 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, B7, B10, B12). • MKR 2.1 Informationsrecherche, • 2.2 Informationsauswertung • MKR 4.1 Medienproduktion und Präsentation • MKR 4.3 Quellendokumentation	*Welchen Einfluss hat der Mensch auf den Treibhauseffekt und mit welchen Maßnahmen kann der Klimawandel abgemildert werden?* – (ca. 3 Ustd.)

UV GK-G1:	**Thema/Kontext: DNA – Speicherung und Expression genetischer Information**	
Inhaltsfeld: Genetik und Evolution		
Inhaltliche Schwerpunkte: Molekulargenetische Grundlagen des Lebens		**Schwerpunkt übergeordneter Kompetenzerwartungen:** • Zusammenhänge in lebenden Systemen betrachten (S) • Erkenntnisprozesse und Ergebnisse interpretieren und reflektieren (E) • Informationen aufbereiten (K) Kompetenzerwartungen nach StuBo-Konzept A1-A9 / B1-B4 / C1-C4 / D1, D3, D5, D6
Inhaltliche Aspekte	**Konkretisierte Kompetenzerwartungen Schüler:innen…**	**Sequenzierung Leitfrage**
• 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.)
• 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.)

<table>
<tr><td>UV GK-G2:</td><td colspan="2">Thema/Kontext: Humangenetik und Gentherapie</td></tr>
<tr><td colspan="3">Inhaltsfeld: Genetik und Evolution</td></tr>
<tr><td colspan="2">Inhaltliche Schwerpunkte:
Molekulargenetische Grundlagen des Lebens</td><td>Schwerpunkt übergeordneter Kompetenzerwartungen:
• Zusammenhänge in lebenden Systemen betrachten (S)
• Kriteriengeleitet Meinungen bilden und Entscheidungen treffen (B)
• Entscheidungsprozesse und Folgen reflektieren (B)

Kompetenzerwartungen nach StuBo-Konzept A1-A9 / B1-B4 / C1-C4 / D1, D3, D5, D6</td></tr>
<tr><td>Inhaltliche Aspekte</td><td>Konkretisierte Kompetenzerwartungen Schüler:innen…</td><td>Sequenzierung Leitfrage</td></tr>
<tr><td rowspan="2">• Genetik menschlicher Erkrankungen: Familienstammbäume, Gentest und Beratung, Gentherapie</td><td>• analysieren Familienstammbäume und leiten daraus mögliche Konsequenzen für Gentest und Beratung ab (S4, E3, E11, E15, K14, B8).</td><td>Welche Bedeutung haben Familienstammbäume für die genetische Beratung betroffener Familien?
– (ca. 4 Ustd.)</td></tr>
<tr><td>• bewerten Nutzen und Risiken einer Gentherapie beim Menschen (S1, K14, B3, B7–9, B11).
• MKR 2.1 Informationsrecherche,
• 2.2 Informationsauswertung
• MKR 4.1 Medienproduktion und Präsentation
• MKR 4.3 Quellendokumentation</td><td>Welche ethischen Konflikte treten im Zusammenhang mit gentherapeutischen Behandlungen beim Menschen auf?
– (ca. 4 Ustd.)</td></tr>
</table>

UV GK-E1	**Thema/Kontext: Evolutionsfaktoren und Synthetische Evolutionstheorie**	
Inhaltsfeld: Genetik und Evolution		
Inhaltliche Schwerpunkte: Entstehung und Entwicklung des Lebens		**Schwerpunkt übergeordneter Kompetenzerwartungen:** • Biologische Sachverhalte betrachten (S) • Zusammenhänge in lebenden Systemen betrachten (S) • Informationen aufbereiten (K)
Inhaltliche Aspekte	**Konkretisierte Kompetenzerwartungen Schüler:innen…**	**Sequenzierung Leitfrage**
• 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.)
• 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	Thema/Kontext: Stammbäume und Verwandtschaft	
Inhaltsfeld: Genetik und Evolution		
Inhaltliche Schwerpunkte: Entstehung und Entwicklung des Lebens		**Schwerpunkt übergeordneter Kompetenzerwartungen:** • 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 Schüler:innen…**	**Sequenzierung Leitfrage**
• Stammbäume und Verwandtschaft: Artbildung, Biodiversität, populationsgenetischer Artbegriff, Isolation	• erklären Prozesse des Artwandels und der Artbildung mithilfe der Synthetischen Evolutionstheorie (S4, S6, S7, E12, K6, K7).	*Wie kann es zur Entstehung unterschiedlicher Arten kommen?* – (ca. 4 Ustd.)
• molekularbiologische Homologien, ursprüngliche und abgeleitete Merkmale	• deuten molekularbiologische Homologien im Hinblick auf phylogenetische Verwandtschaft und vergleichen diese mit konvergenten Entwicklungen (S1, S3, E1, E9, E12, K8).	*Welche molekularen Merkmale deuten auf eine phylogenetische Verwandtschaft hin?* – (ca. 3 Ustd.)
	• analysieren phylogenetische Stammbäume im Hinblick auf die Verwandtschaft von Lebewesen und die Evolution von Genen (S4, E2, E10, E12, K9, K11).	*Wie lässt sich die phylogenetische Verwandtschaft auf verschiedenen Ebenen ermitteln, darstellen und analysieren?* – (ca. 4 Ustd.)
	• deuten molekularbiologische Homologien im Hinblick auf phylogenetische Verwandtschaft und vergleichen diese mit konvergenten Entwicklungen (S1, S3, E1, E9, E12, K8).	*Wie lassen sich konvergente Entwicklungen erkennen?* (ca. 3 Ustd.)
• 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.)

<table>
<tr><th colspan="2">UV GK-N1</th><th>Thema/Kontext: Informationsübertragung durch Nervenzellen</th></tr>
<tr><td colspan="3">Inhaltsfeld: Neurobiologie</td></tr>
<tr><td colspan="2">Inhaltliche Schwerpunkte:
Grundlagen der Informationsverarbeitung,
Fachliche Verfahren: Potenzialmessungen</td><td>Schwerpunkt übergeordneter Kompetenzerwartungen:
• Zusammenhänge in lebenden Systemen betrachten (S)
• Erkenntnisprozesse und Ergebnisse interpretieren und reflektieren (E)
• Kriteriengeleitet Meinungen bilden und Entscheidungen treffen (B)

Kompetenzerwartungen nach StuBo-Konzept A1-A9 / B1-B4 / C1-C4 / D1, D3, D5, D6</td></tr>
<tr><th>Inhaltliche Aspekte</th><th>Konkretisierte Kompetenzerwartungen Schüler:innen…</th><th>Sequenzierung Leitfrage</th></tr>
<tr><td>• Bau und Funktionen von Nerven-zellen: Ruhepotenzial</td><td>• erläutern am Beispiel von Neuronen den Zusammenhang zwischen Struktur und Funktion (S3, E12).
• entwickeln theoriegeleitet Hypothesen zur Aufrechterhaltung und Beeinflussung des Ruhepotenzials (S4, E3).</td><td rowspan="3">Wie ermöglicht die Struktur eines Neurons die Aufnahme und Weitergabe von Informationen?

– (ca. 12 Ustd.)</td></tr>
<tr><td>• Bau und Funktionen von Nerven-zellen: Aktionspotenzial
• Potenzialmessungen</td><td>• erklären Messwerte von Potenzialänderungen an Axon und Synapse mithilfe der zugrundeliegenden molekularen Vorgänge (S3, E14).</td></tr>
<tr><td>• Bau und Funktionen von Nervenzellen: Erregungsleitung</td><td>• vergleichen kriteriengeleitet kontinuierliche und saltatorische Erregungsleitung und wenden die ermittelten Unterschiede auf neurobiologische Fragestellungen an (S6, E1–3).</td></tr>
<tr><td>• Synapse: Funktion der erregenden chemischen Synapse, neuromuskuläre Synapse
• Stoffeinwirkung an Synapsen</td><td>• 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).</td><td>Wie erfolgt die Informationsweitergabe zur nachgeschalteten Zelle und wie kann diese beeinflusst werden?
- (ca. 8 Ustd.)

• MKR 2.1 Informationsrecherche
• 2.2 Informationsauswertung
• MKR 4.1 Medienproduktion und Präsentation
• MKR 4.3 Quellendokumentation</td></tr>
</table>

UV LK-S1:	**Thema/Kontext: Energieumwandlung in lebenden Systemen**	
Inhaltsfeld: Stoffwechselphysiologie		
Inhaltliche Schwerpunkte: Grundlegende Zusammenhänge von Stoffwechselwegen		**Schwerpunkt übergeordneter Kompetenzerwartungen:** • Zusammenhänge in lebenden Systemen betrachten (S) • Erkenntnisprozesse und Ergebnisse interpretieren und reflektieren (E)
Inhaltliche Aspekte	**Konkretisierte Kompetenzerwartungen Schüler:innen…**	**Sequenzierung Leitfrage**
• 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) –
	•	

3.1.2.2 Leistungskurs

UV LK-S2	Thema/Kontext: Energiebereitstellung aus Nährstoffen	
Inhaltsfeld:		
Inhaltliche Schwerpunkte: Stoffwechselphysiologie		**Schwerpunkt übergeordneter Kompetenzerwartungen:** • 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 Schüler:innen…**	**Sequenzierung Leitfrage**
• Feinbau Mitochondrium • Stoff- und Energiebilanz von Glykolyse, oxidative Decarboxylierung, Tricarbonsäurezyklus 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.)
• 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). • MKR 2.1 Informationsrecherche, • 2.2 Informationsauswertung	*Wie beeinflussen Nahrungsergänzungsmittel als Cofaktoren den Energiestoffwechsel?* (ca. 6 Ustd.)

	• MKR 4.1 Medienproduktion und Präsentation • MKR 4.3 Quellendokumentation	

UV LK-S3	**Thema/Kontext: Umwandlung von Lichtenergie in nutzbare Energie**	
Inhaltsfeld: Stoffwechselphysiologie		
Inhaltliche Schwerpunkte: Grundlegende Zusammenhänge bei Stoffwechselwegen, Aufbauender Stoffwechsel, Fachliche Verfahren: Chromatografie, Tracer-Methode		**Schwerpunkt übergeordneter Kompetenzerwartungen:** •) 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 Schüler:innen…**	**Sequenzierung Leitfrage**
• 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 Modell der Lichtreaktionen • Zusammenhang von Primär- und Sekundärreaktionen, • Calvin-Zyklus: Fixierung, Reduktion, Regeneration • Tracer-Methode Zusammenhang von aufbauendem und abbauendem Stoffwechsel	• vergleichen den membranbasierten Mechanismus der Energieumwandlung in Mitochondrien und Chloroplasten auch auf Basis von energetischen Modellen (S4, S7, E12, K9, K11). • erläutern den Zusammenhang zwischen Primär- und Sekundärreaktionen der Fotosynthese aus stofflicher und energetischer Sicht (S2, S7, E2, K9). • werten durch die Anwendung von Tracermethoden erhaltene Befunde zum Ablauf mehrstufiger Reaktionswege aus (S2, E9, E10, E15).	*Wie erfolgt die Umwandlung von Lichtenergie in chemische Energie?* (ca. 12 Ustd.)

UV LK-S4	**Thema/Kontext: Fotosynthese – natürliche und anthropogene Prozessoptimierung**	
Inhaltsfeld: Stoffwechselphysiologie		
Inhaltliche Schwerpunkte: Grundlegende Zusammenhänge bei Stoffwechselwegen, Aufbauender Stoffwechsel		**Schwerpunkt übergeordneter Kompetenzerwartungen:** •) Zusammenhänge in lebenden Systemen betrachten (S) • Merkmale wissenschaftlicher Aussagen und Methoden charakterisieren und reflektieren (E) • Entscheidungsprozesse und Folgen reflektieren (B)
Inhaltliche Aspekte	**Konkretisierte Kompetenzerwartungen Schüler:innen…**	**Sequenzierung Leitfrage**
• 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-Ö1	**Thema/Kontext: Angepasstheiten von Lebewesen an Umweltbedingungen**	
Inhaltsfeld: Ökologie		
Inhaltliche Schwerpunkte: Strukturen und Zusammenhänge in Ökosystemen, Fachliche Verfahren: Erfassung ökologischer Faktoren und quantitative und qualitative Erfassung von Arten in einem Area		**Schwerpunkt übergeordneter Kompetenzerwartungen:** •) 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 Schüler:innen…**	**Sequenzierung Leitfrage**
• 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 • , Ökologische Nische	• 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.)
• Einfluss ökologischer Faktoren auf Organismen: ökologische Potenz	• 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). • MKR 2.1 Informationsrecherche,	

	• 2.2 Informationsauswertung • MKR 4.1 Medienproduktion und Präsentation • MKR 4.3 Quellendokumentation	

5 **UV LK-Ö2**	**Thema/Kontext: Wechselwirkungen und Dynamik in Lebensgemeinschaften**	
Inhaltsfeld: Ökologie		
Inhaltliche Schwerpunkte: Strukturen und Zusammenhänge in Ökosystemen, Einfluss des Menschen auf Ökosysteme, Nachhaltigkeit, Biodiversität		**Schwerpunkt übergeordneter Kompetenzerwartungen:** •) 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 Schüler:innen…**	**Sequenzierung Leitfrage**
• 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	• erläutern Konflikte zwischen Biodiversitätsschutz und Umweltnutzung und bewerten Handlungsoptionen unter den Aspekten der Nachhaltigkeit (S8, K12, K14, B2, B5, B10). • MKR 2.1 Informationsrecherche, • 2.2 Informationsauswertung • MKR 4.1 Medienproduktion und Präsentation • MKR 4.3 Quellendokumentation	*Wie können Aspekte der Nachhaltigkeit im Ökosystemmanagement verankert werden?* (ca. 6 Ustd.)
• Hormonartig wirkende Substanzen in der Umwelt	• analysieren Schwierigkeiten der Risikobewertung für hormonartig wirkende Substanzen in der Umwelt unter Berücksichtigung verschiedener Interessenslagen (E15, K10, K14, B1, B2, B5).	

UV LK-Ö3	Thema/Kontext: Stoff- und Energiefluss durch Ökosysteme und der Einfluss des Menschen	
Inhaltsfeld: Ökologie		
Inhaltliche Schwerpunkte: Strukturen und Zusammenhänge in Ökosystemen, Einfluss des Menschen auf Ökosysteme, Nachhaltigkeit, Biodiversität		**Schwerpunkt übergeordneter Kompetenzerwartungen:** • 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 Schüler:innen…**	**Sequenzierung Leitfrage**
• Stoffkreislauf und Energiefluss in einem Ökosystem: Nahrungsnetz • 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, B7, B10, B12).	*Welchen Einfluss hat der Mensch auf den Treibhauseffekt und mit welchen Maßnahmen kann der Klimawandel abgemildert werden?* (ca. 3 Ustd.)

<table>
<tr><td>UV LK-G1</td><td colspan="2">Thema/Kontext: DNA – Speicherung und Expression genetischer Information</td></tr>
<tr><td colspan="3">Inhaltsfeld: Genetik und Evolution</td></tr>
<tr><td colspan="2">Inhaltliche Schwerpunkte:
Molekulargenetische Grundlagen des Lebens, Fachliche Verfahren: PCR, Gelelektrophorese</td><td>Schwerpunkt übergeordneter Kompetenzerwartungen:
• Zusammenhänge in lebenden Systemen betrachten (S)
• Erkenntnisprozesse und Ergebnisse interpretieren und reflektieren (E)
• Informationen aufbereiten (K)</td></tr>
<tr><td>Inhaltliche Aspekte</td><td>Konkretisierte Kompetenzerwartungen Schüler:innen…</td><td>Sequenzierung Leitfrage</td></tr>
<tr><td rowspan="4">• Speicherung und Realisierung genetischer Information:
Bau der DNA,
semikonservative Replikation,
Transkription, Translation</td><td>• leiten ausgehend vom Bau der DNA das Grundprinzip der semikonservativen Replikation aus experimentellen Befunden ab (S1, E1, E9, E11, K10).</td><td>Wie wird die identische Verdopplung der DNA vor einer Zellteilung gewährleistet?
(ca. 4 Ustd.)</td></tr>
<tr><td>• erläutern vergleichend die Realisierung der genetischen Information bei Prokaryoten und Eukaryoten (S2, S5, E12, K5, K6).</td><td rowspan="2">Wie wird die genetische Information der DNA zu Genprodukten bei Prokaryoten umgesetzt?
(ca. 8 Ustd.)</td></tr>
<tr><td>• deuten Ergebnisse von Experimenten zum Ablauf der Proteinbiosynthese (u. a. zur Entschlüsselung des genetischen Codes) (S4, E9, E12, K2, K9).</td></tr>
<tr><td>• erläutern vergleichend die Realisierung der genetischen Information bei Prokaryoten und Eukaryoten (S2, S5, E12, K5, K6).</td><td>Welche Gemeinsamkeiten und Unterschiede bestehen bei der Proteinbiosynthese von Pro- und Eukaryoten?
(ca. 5 Ustd.)</td></tr>
<tr><td>• Zusammenhänge zwischen genetischem Material, Genprodukten und Merkmal: Genmutationen</td><td>• erklären die Auswirkungen von Genmutationen auf Genprodukte und Phänotyp (S4, S6, S7, E1, K8).</td><td>Wie können sich Veränderungen der DNA auf die Genprodukte und den Phänotyp auswirken?
(ca. 5 Ustd.)</td></tr>
<tr><td>• PCR
• Gelelektrophorese</td><td>• erläutern PCR und Gelelektrophorese unter anderem als Verfahren zur Feststellung von Genmutationen (S4, S6, E8–10, K11).</td><td>Mit welchen molekularbiologischen Verfahren können zum Beispiel Genmutationen festgestellt werden?
(ca. 6 Ustd.)</td></tr>
</table>

UV LK-G2	Thema/Kontext: DNA – Regulation der Genexpression und Krebs	
Inhaltsfeld: Genetik und Evolution		
Inhaltliche Schwerpunkte: Molekulargenetische Grundlagen des Lebens		**Schwerpunkt übergeordneter Kompetenzerwartungen:** • Zusammenhänge in lebenden Systemen betrachten (S) • Erkenntnisprozesse und Ergebnisse interpretieren und reflektieren (E) • Informationen austauschen und wissenschaftlich diskutieren (K)
Inhaltliche Aspekte	**Konkretisierte Kompetenzerwartungen Schüler:innen…**	**Sequenzierung Leitfrage**
• 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).	*Wie können zelluläre Faktoren zum ungehemmten Wachstum der Krebszellen führen?* (ca. 6 Ustd.)
	• begründen den Einsatz der personalisierten Medizin in der Krebstherapie (S4, S6, E14, K13). • MKR 2.1 Informationsrecherche, • 2.2 Informationsauswertung • MKR 4.1 Medienproduktion und Präsentation • MKR 4.3 Quellendokumentation	*Welche Chancen bietet eine personalisierte Krebstherapie?* (ca. 4 Ustd.)

UV LK-G3	Thema/Kontext: Humangenetik, Gentechnik und Gentherapie	
Inhaltsfeld: Genetik und Evolution		
Inhaltliche Schwerpunkte: Molekulargenetische Grundlagen des Lebens, Fachliche Verfahren: Gentechnik: Veränderung und Einbau von DNA, Gentherapeutische Verfahren		**Schwerpunkt übergeordneter Kompetenzerwartungen:** • Zusammenhänge in lebenden Systemen betrachten (S) • Kriteriengeleitet Meinungen bilden und Entscheidungen treffen (B) • Entscheidungsprozesse und Folgen reflektieren (B)
Inhaltliche Aspekte	**Konkretisierte Kompetenzerwartungen Schüler:innen…**	**Sequenzierung Leitfrage**
• 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). • MKR 2.1 Informationsrecherche, • 2.2 Informationsauswertung • MKR 4.1 Medienproduktion und Präsentation • MKR 4.3 Quellendokumentation	*Welche ethischen Konflikte treten im Zusammenhang mit gentherapeutischen Behandlungen beim Menschen auf?* (ca. 6 Ustd.)

UV LK-E1	**Thema/Kontext: Evolutionsfaktoren und Synthetische Evolutionstheorie**	
Inhaltsfeld: Genetik und Evolution		
Inhaltliche Schwerpunkte: Entstehung und Entwicklung des Lebens		**Schwerpunkt übergeordneter Kompetenzerwartungen:** • Biologische Sachverhalte betrachten (S) • Zusammenhänge in lebenden Systemen betrachten (S) • Informationen aufbereiten (K)
Inhaltliche Aspekte	**Konkretisierte Kompetenzerwartungen Schüler:innen…**	**Sequenzierung Leitfrage**
• Synthetische Evolutionstheorie: Mutation, Rekombination, Selektion, Variation, Gendrift	• begründen die Veränderungen im Genpool einer Population mit der Wirkung der Evolutionsfaktoren (S2, S5, S6, K7).	*Wie lassen sich Veränderungen im Genpool von Populationen erklären?* (ca. 6 Ustd.)
• Synthetische Evolutionstheorie: adaptiver Wert von Verhalten, Kosten-Nutzen-Analyse, reproduktive Fitness	• erläutern die Angepasstheit von Lebewesen auf Basis der reproduktiven Fitness auch unter dem Aspekt einer Kosten-Nutzen-Analyse (S3, S5–7, K7, K8).	*Welche Bedeutung hat die reproduktive Fitness für die Entwicklung von Angepasstheiten?* (ca. 2 Ustd.) *Wie kann die Entwicklung von angepassten Verhaltensweisen erklärt werden?* (ca. 3 Ustd.) *Wie lässt sich die Entstehung von Sexualdimorphismus erklären?* (ca. 3 Ustd.)
• Sozialverhalten bei Primaten: exogene und endogene Ursachen, Fortpflanzungsverhalten	• erläutern datenbasiert das Fortpflanzungsverhalten von Primaten auch unter dem Aspekt der Fitnessmaximierung (S3, S5, E3, E9, K7).	*Wie lassen sich die Paarungsstrategien und Sozialsysteme bei Primaten erklären?* (ca. 4 Ustd.)
• 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 LK-E2	**ThemaKontext: Stammbäume und Verwandtschaft**	
Inhaltsfeld: Genetik und Evolution		
Inhaltliche Schwerpunkte: Entstehung und Entwicklung des Lebens		**Schwerpunkt übergeordneter Kompetenzerwartungen:** • 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 Schüler:innen…**	**Sequenzierung Leitfrage**
• Stammbäume und Verwandtschaft: Artbildung, Biodiversität, populationsgenetischer Artbegriff, Isolation	• erklären Prozesse des Artwandels und der Artbildung mithilfe der Synthetischen Evolutionstheorie (S4, S6, S7, E12, K6, K7).	*Wie kann es zur Entstehung unterschiedlicher Arten kommen?* (ca. 4 Ustd.)
• molekularbiologische Homologien, ursprüngliche und abgeleitete Merkmale	• deuten molekularbiologische Homologien im Hinblick auf phylogenetische Verwandtschaft und vergleichen diese mit konvergenten Entwicklungen (S1, S3, E1, E9, E12, K8).	*Welche molekularen Merkmale deuten auf eine phylogenetische Verwandtschaft hin?* (ca. 3 Ustd.)
	• analysieren phylogenetische Stammbäume im Hinblick auf die Verwandtschaft von Lebewesen und die Evolution von Genen (S4, E2, E10, E12, K9, K11).	*Wie lässt sich die phylogenetische Verwandtschaft auf verschiedenen Ebenen ermitteln, darstellen und analysieren?* (ca. 4 Ustd.)
	• deuten molekularbiologische Homologien im Hinblick auf phylogenetische Verwandtschaft und vergleichen diese mit konvergenten Entwicklungen (S1, S3, E1, E9, E12, K8).	*Wie lassen sich konvergente Entwicklungen erkennen?* (ca. 3 Ustd.)
• Synthetische Evolutionstheorie: Abgrenzung von nicht-naturwissenschaftlichen Vorstellungen	• begründen die Abgrenzung der Synthetischen Evolutionstheorie gegen nicht-naturwissenschaftliche Positionen und nehmen zu diesen Stellung (E15–E17, K4, K13, B1, B2, B5).	*Wie lässt sich die Synthetische Evolutionstheorie von nicht-naturwissenschaftlichen Vorstellungen abgrenzen?* (ca. 2 Ustd.)

UV LK-E3	**Thema/Kontext: Humanevolution und kulturelle Evolution**	
Inhaltsfeld: Genetik und Evolution		
Inhaltliche Schwerpunkte: Entstehung und Entwicklung des Lebens		**Schwerpunkt übergeordneter Kompetenzerwartungen:** • 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 Schüler:innen…**	**Sequenzierung Leitfrage**
• 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).	*Wie kann die Evolution des Menschen anhand von morphologischen und molekularen Hinweisen nachvollzogen werden?* (ca. 7 Ustd.)
	• analysieren die Bedeutung der kulturellen Evolution für soziale Lebewesen (E9, E14, K7, K8, B2, B9). • MKR 2.1 Informationsrecherche, • 2.2 Informationsauswertung • MKR 4.1 Medienproduktion und Präsentation • MKR 4.3 Quellendokumentation	*Welche Bedeutung hat die kulturelle Evolution für den Menschen und andere soziale Lebewesen?* (ca. 3 Ustd.)

UV LK-N1	**Thema/Kontext: Erregungsentstehung und Erregungsleitung an einem Neuron**	
Inhaltsfeld: Neurobiologie		
Inhaltliche Schwerpunkte: Grundlagen der Informationsverarbeitung, Fachliche Verfahren: Potenzialmessungen, neurophysiologische Verfahren		**Schwerpunkt übergeordneter Kompetenzerwartungen:** • Zusammenhänge in lebenden Systemen betrachten (S) • Erkenntnisprozesse und Ergebnisse interpretieren und reflektieren (E) • Sachverhalte und Informationen multiperspektivisch beurteilen (B)
Inhaltliche Aspekte	**Konkretisierte Kompetenzerwartungen Schüler:innen…**	**Sequenzierung Leitfrage**
• Bau und Funktionen von Nerven-zellen: Ruhepotenzial	• erläutern am Beispiel von Neuronen den Zusammenhang zwischen Struktur und Funktion (S3, E12). • entwickeln theoriegeleitet Hypothesen zur Aufrechterhaltung und Beeinflussung des Ruhepotenzials (S4, E3).	*Wie ermöglicht die Struktur eines Neurons die Aufnahme und Weitergabe von Informationen?* (ca. **12 Ustd.)**
• Bau und Funktionen von Nerven-zellen: 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 Nerven-zellen: Erregungsleitung	• vergleichen kriteriengeleitet kontinuierliche und saltatorische Erregungsleitung und wenden die ermittelten Unterschiede auf neurobiologische Fragestellungen an (S6, E1–3).	
• Störungen des neuronalen Systems	• analysieren die Folgen einer neuronalen Störung aus individueller und gesellschaftlicher Perspektive (S3, K1–4, B2, B6).	*Wie kann eine Störung des neuronalen Systems die Informationsweitergabe beeinflussen?* (ca. 2 Ustd.)
• Bau und Funktionen von Nerven-zellen: 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	Thema/Kontext: Informationsweitergabe über Zellgrenzen	
Inhaltsfeld: Neurobiologie		
Inhaltliche Schwerpunkte: Grundlagen der Informationsverarbeitung, Neuronale Plastizität		**Schwerpunkt übergeordneter Kompetenzerwartungen:** • Zusammenhänge in lebenden Systemen betrachten (S) • Informationen aufbereiten (K) • Kriteriengeleitet Meinungen bilden und Entscheidungen treffen (B)
Inhaltliche Aspekte	**Konkretisierte Kompetenzerwartungen Schüler:innen…**	**Sequenzierung Leitfrage**
• Synapse: Funktion der erregenden chemischen Synapse, neuromuskuläre Synapse	• erklären die Erregungsübertragung an einer Synapse und erläutern die Auswirkungen exogener Substanzen (S1, S6, E12, K9, B1, B6).	*Wie erfolgt die Erregungsleitung vom Neuron zur nachgeschalteten Zelle und wie kann diese beeinflusst werden?* (ca. 8 Ustd.)
• Verrechnung: Funktion einer hemmenden Synapse, räumliche und zeitliche Summation	• 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).	
• Stoffeinwirkung an Synapsen	• nehmen zum Einsatz von exogenen Substanzen zur Schmerzlinderung Stellung (B5–9). • MKR 2.1 Informationsrecherche, • 2.2 Informationsauswertung • MKR 4.1 Medienproduktion und Präsentation • MKR 4.3 Quellendokumentation	
• 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.)

3.2 Grundsätze der fachdidaktischen und fachmethodischen Arbeit

Die unterrichtliche und außerunterrichtliche Arbeit des SGE orientiert sich an den im Referenzrahmen Schulqualität formulierten Zielsetzungen und Kriterien (https://www.schulministerium.nrw.de/docs/Schulentwicklung/Referenzrahmen-Schulqualitaet-NRW/index.html).

Die Fachgruppe Biologie vereinbart, im Biologieunterricht der Sekundarstufe II den folgenden überfachlichen Kriterien des Referenzrahmens besondere Aufmerksamkeit zu widmen:

Kriterium 2.2.1: Die individuelle Kompetenzentwicklung der Schülerinnen und Schüler steht im Zentrum der Planung und Gestaltung der Lehr- und Lernprozesse.

Kriterium 2.2.2: Lehr- und Lernprozesse sind herausfordernd und aktivierend.

Kriterium 2.2.4: Die Gestaltung von Lehr- und Lernprozessen wird auf zunehmend selbständiges und selbstreguliertes Lernen ausgerichtet.

Kriterium 2.6.1: Die Planung und Gestaltung des Lehrens und Lernens orientiert sich an den Schülerinnen und Schülern.

Kriterium 2.6.2: Vielfalt und Unterschiedlichkeit der Schülerinnen und Schüler sind grundlegend für die pädagogisch-didaktische Planung und Gestaltung.

4 Grundsätze der Leistungsbewertung und Leistungsrückmeldung

4.1 Beurteilungsbereich „Sonstige Leistungen im Unterricht“

Der Beurteilungsbereich „Sonstige Leistungen im Unterricht“ erfasst die im Unterrichtsgeschehen durch mündliche, schriftliche und praktische Beiträge erkennbare Kompetenzentwicklung der Schülerinnen und Schüler. Bei der Bewertung berücksichtigt werden die Qualität, die Quantität und die Kontinuität der Beiträge. Der Stand der Kompetenzentwicklung im Beurteilungsbereich „Sonstige Leistungen im Unterricht“ wird sowohl durch kontinuierliche Beobachtung während des Schuljahres (Prozess der Kompetenzentwicklung) als auch durch punktuelle Überprüfungen (Stand der Kompetenzentwicklung) festgestellt.
Gemeinsam ist den zu erbringenden Leistungen, dass sie in der Regel einen längeren, zusammenhängenden Beitrag einer einzelnen Schülerin oder eines einzelnen Schülers oder einer Schülergruppe darstellen, der je nach unterrichtlicher Funktion, nach Unterrichtsverlauf, Fragestellung oder Materialvorgabe einen unterschiedlichen Schwierigkeitsgrad haben kann.
Zum Beurteilungsbereich „Sonstige Leistungen im Unterricht“ – ggf. auch auf der Grundlage der außerschulischen Vor- und Nachbereitung von Unterricht – zählen u.a.:

1. *Mündliche Beiträge wie Hypothesenbildung, Lösungsvorschläge, Darstellen von Zusammenhängen oder Bewerten von Ergebnissen*
2. *Analyse und Interpretation von Texten, Graphiken und Diagrammen*
3. *Qualitatives und quantitatives Beschreiben von Sachverhalten, unter korrekter Verwendung der Fachsprache*
4. *Selbstständige Planung, Durchführung und Auswertung von Experimenten,*
5. *Verhalten beim Experimentieren, Grad der Selbständigkeit, Beachtung der Vorgaben, Genauigkeit bei der Durchführung,*
6. *Erstellen von Produkten wie Dokumentation zu Aufgaben, Untersuchungen und Experimenten, Präsentationen, Protokolle, Lernplakate und Modelle*
7. *Erstellen und Vortragen eines Referates,*
8. *Führung eines Heftes,*
9. *Beiträge zur gemeinsamen Gruppenarbeit*
10. *Kurze schriftliche Überprüfungen*

4.2 Grundsätze der Benotung

Die Bewertungskriterien für eine Leistung müssen auch für Schülerinnen und Schüler **transparent, klar** und **nachvollziehbar** sein.
Die folgenden allgemeinen Kriterien gelten für die schriftlichen Anteile der sonstigen Mitarbeit. Entsprechend der Lernprogression werden hierbei Transferleistungen in den Jahrgangsstufen 8 und 10 stärker erwartet:

- Qualität der Beiträge
- Kontinuität der Beiträge
- Sachliche Richtigkeit

- Angemessene Verwendung der Fachsprache
- Darstellungskompetenz
- Komplexität/Grad der Abstraktion
- Selbstständigkeit im Arbeitsprozess
- Einhaltung gesetzter Fristen
- Präzision
- Differenziertheit der Reflexion

Für die sonstigen Formen der Leistungsüberprüfung kommen insbesondere folgende Instrumente und Kriterien der Leistungsbewertung in Betracht:
Übergreifende fachspezifische Arbeitsweisen (schriftlich und mündlich: Auswerten von Grafiken und Diagrammen, Mikroskopieren, Experimentieren, Beobachten, Modellarbeit)

- Genauigkeit der Einhaltung des eingeübten methodischen Vorgehens
- fachliche Richtigkeit
- Vollständigkeit
- Differenzierung zwischen Beschreibung und Auswertung
- ggf. Qualität der Interpretation
- Herleitung weiterführender Fragen
- prozessbezogene Kompetenzen (z.B. Verhalten beim Experimentieren, motorische Fähigkeiten beim Mikrokopieren)
- Selbstständigkeit

Beiträge zum Unterrichtsgespräch (z.B. Wiedergabe biologischen Grundwissens, Hypothesenbildung, Lösungsvorschläge, Darstellen von Zusammenhängen)

- Bereitschaft, sich aktiv zu beteiligen
- Vielfalt und Komplexität der Beiträge
- thematische Anbindung an vorausgehende Unterrichtsbeiträge
- sprachliche, zunehmend auch fachsprachliche, Angemessenheit
- gegenseitige Unterstützung bei Lernprozessen

Sonstige mündliche Beiträge (z.B.: in kooperativen Arbeitsphasen)

- Zielangemessenheit
- Kooperationsfähigkeit
- individueller Beitrag zum Gesamtprodukt

Präsentationen, Referate

- fachliche Korrektheit und Komplexität
- Einbringen eigener Ideen
- zunehmende Selbstständigkeit bei den Vorarbeiten
- Gliederung
- sprachliche Angemessenheit
- Visualisierungen, funktionaler Einsatz von Medien
- adressatenbezogene Präsentation, angemessene Körpersprache, Teamfähigkeit
- Einhaltung gesetzter Fristen
- Auswahl geeigneter Abbildungen

- sinnvolle Schwerpunktsetzung
- adressatengerechte Aufarbeitung
- Quellenangaben

Protokolle
- sachliche Richtigkeit
- Gliederung
- formale Korrektheit

Projektarbeit
- Fachliche Qualität
- Methoden- und Präsentationskompetenz
- sprachliche Angemessenheit
- Ideenreichtum
- Selbstständigkeit
- Arbeitsintensität
- Planungs- und Organisationskompetenz
- Teamfähigkeit
- Quellenangaben

Sonstige schriftliche und mediale Produkte (z.B.: schriftliche Ausarbeitungen, Handouts, Herbarium, Versuchsprotokoll, mediale Produkte)
- fachliche Qualität
- Gestaltung
- Komplexität der Darstellung
- Aufgabenangemessenheit
- ggf. Reflexionskompetenz
- Quellenangaben

Schriftliche Übungen (max. 30 Min.)
- fachliche Richtigkeit
- sprachlich-formale Korrektheit
- Fachsprachlichkeit

4.3 Beurteilung

Bei der Beurteilung werden die folgenden Noten-Definitionen zugrunde gelegt:

Keine freiwillige Mitarbeit im Unterricht, fehlende Hausaufgaben, keine Bereitschaft, ein Referat zu übernehmen. Die Leistung entspricht den Anforderungen nicht. Selbst Grundkenntnisse sind so lückenhaft, dass die Mängel in absehbarer Zeit nicht behebbar sind.

Note: 6 (ungenügend)

Keine freiwillige Mitarbeit im Unterricht, oft fehlende Hausaufgaben, keine Bereitschaft, ein Referat zu übernehmen. Äußerungen nach Aufforderung sind nur teilweise richtig. Die Leistung entspricht den Anforderungen nicht, notwendige Grundkenntnisse sind jedoch vorhanden und die Mängel in absehbarer Zeit behebbar.

Note: 5 (mangelhaft)

Nur gelegentlich freiwillige Mitarbeit im Unterricht. Äußerungen beschränken sich auf die Wiedergabe einfacher Fakten und Zusammenhänge aus dem unmittelbar behandelten Stoffgebiet und sind nur in Grundzügen richtig. Hausaufgaben werden in Ansätzen bearbeitet, Referate weisen erhebliche Lücken auf. Die Leistung weist zwar Mängel auf, entspricht im Ganzen aber noch den Anforderungen.

Note: 4 (ausreichend)

Regelmäßig freiwillige Mitarbeit im Unterricht. Im Wesentlichen richtige Wiedergabe einfacher Fakten und Zusammenhänge aus unmittelbar behandeltem Stoff. Verknüpfung mit Kenntnissen des Stoffes der gesamten Unterrichtsreihe. Die Hausaufgaben werden grundsätzlich erledigt, Referate grundlegend erarbeitet. Es zeigen sich bei schwierigen Sachverhalten Verständnisprobleme. Die Leistung entspricht im Allgemeinen den Anforderungen.

Note: 3 (befriedigend)

Ständige freiwillige Mitarbeit im Unterricht. Das Verständnis schwieriger Sachverhalte ist vorhanden und deren Einordnung in den Gesamtzusammenhang des Themas gelingt. Probleme werden erkannt. Es gelingt die Unterscheidung zwischen Wesentlichem und Unwesentlichem. Diese Fähigkeiten zeigen sich auch bei den Hausaufgaben und der Erstellung von Referaten. Die Kenntnisse reichen über die Unterrichtsreihe hinaus. Die Leistung entspricht in vollem Umfang den Anforderungen.

Note: 2 (gut)

Ständige freiwillige Mitarbeit im Unterricht. Das Problem wird erkannt und dessen Einordnung in einen größeren Zusammenhang gelingt. Die Beurteilung ist sachgerechte und ausgewogene. Mit eigenständiger gedanklicher Leistung wird ein Beitrag zur Problemlösung. geliefert. Die Darstellung ist angemessene und klar. Diese Fähigkeiten zeigen sich ebenso bei der Erstellung der Hausaufgaben und das Erarbeiten von Referaten. Die Leistung entspricht den Anforderungen in ganz besonderem Maße.

Note: 1 (sehr gut)

4.4 Transparenz der Beurteilung

Um Transparenz für die Schülerinnen und Schüler und die Erziehungsberechtigten zu gewährleisten, werden die Kriterien der Beurteilung in den Lerngruppen und ggf. den Elternpflegschaftssitzungen zu Beginn des Schuljahres bekanntgegeben. Auf der Basis dieser Kriterien erfolgt auch die Information der Eltern bei den Elternsprechtagen.

4.5 Grundsätze der Leistungsrückmeldung und Beratung

Die Leistungsrückmeldung kann in mündlicher und schriftlicher Form erfolgen.

Über die Bewertung substantieller punktueller Leistungen aus dem Bereich „Sonstige Leistungen im Unterricht“ werden die Schülerinnen und Schüler in der Regel mündlich informiert, ggf. auf Nachfrage. Dabei wird ihnen erläutert, wie die jeweilige Bewertung zustande kommt. Schriftliche Übungen und sonstige Formen schriftlicher Leistungsüberprüfung werden schriftlich korrigiert und bewertet, und zwar so, dass aus Korrektur und Bewertung der betreffende Kompetenzstand hervorgeht; auch hier besteht die Möglichkeit mündlicher Erläuterung.

In individuellen Beratungsgesprächen und nach Bedarf im Rahmen des halbjährlichen Sprechtags für Eltern/Erziehungsberechtigte und Schülerinnen und Schüler erfolgt ein Austausch über den Kompetenzstand und Möglichkeiten des weiteren Kompetenzerwerbs.

Die Feedbackkultur wird außerdem durch regelmäßiges Feedback nach Referaten/Präsentationen, Gruppenarbeiten, etc. gefördert.

Im Rahmen der Portfolio-Arbeit sowie der Beurteilung der Sonstigen Mitarbeit üben sich die Schülerinnen und Schüler regelmäßig in der Selbsteinschätzung und -bewertung (auch unter Einsatz von Selbsteinschätzungsbögen).

4.6 Lehr- und Lernmittel

Das eingeführte Lehrwerk in der Sekundarstufe II ist *Biosphäre* aus dem Cornelsen Verlag.

Bei der Auswahl des Lehrwerkes orientierte sich die Fachschaft an einer selbst erstellten Checkliste. Folgende fachliche Kriterien sind für die Fachkonferenz von grundlegender Bedeutung:

- interessante und angemessene Texte, im Idealfall inhaltlich bedeutsam mit guten Anknüpfungsmöglichkeiten für fächerübergreifendes Arbeiten
- Angebot bzw. vielfältige Möglichkeiten, kooperatives und selbstständiges Lernen weiterzuentwickeln
- Möglichkeit, die einzelnen Themengebiete des Lehrwerks flexibel zu bearbeiten
- Training zum Lösen von Abituraufgaben

Im Zusammenhang mit einer flexiblen Nutzung des Schülerbuches sind ergänzende Materialien und Ressourcen vorhanden. Dazu gehören

- Fachzeitschriften (natur, Unterricht Biologie)
- Bestimmungsbücher (Was blüht denn da?, Das Leben im Wassertropfen, Was find ich am Strand?; Sträucher)
- Fachliteratur (Anatomie, Physiologie, Allgemeine Biologie)
- Didaktische Literatur (Schüler besser verstehen (U. Kattmann)

4.7 Weitere Hinweise

Die Fachkonferenz Biologie hat sich darüber hinaus auf die nachstehenden Hinweise geeinigt, die bei der Umsetzung des schulinternen Lehrplans ergänzend zur Umsetzung der Ziele des Medienkompetenzrahmens NRW eingesetzt werden können. Bei den Materialien handelt es sich nicht um fachspezifische Hinweise, sondern es werden zur Orientierung allgemeine Informationen zu grundlegenden Kompetenzerwartungen des Medienkompetenzrahmens NRW gegeben, die parallel oder vorbereitend zu den unterrichtsspezifischen Vorhaben eingebunden werden können:

Digitale Werkzeuge / digitales Arbeiten

Umgang mit Quellenanalysen:
https://medienkompetenzrahmen.nrw/unterrichtsmaterialien/detail/informationen-aus-dem-netz-einstieg-in-die-quellenanalyse/ (Datum des letzten Zugriffs: 31.01.2020)

Erstellung von Erklärvideos:
https://medienkompetenzrahmen.nrw/unterrichtsmaterialien/detail/erklaervideos-im-unterricht/ (Datum des letzten Zugriffs: 31.01.2020)

Erstellung von Tonaufnahmen:
https://medienkompetenzrahmen.nrw/unterrichtsmaterialien/detail/das-mini-tonstudio-aufnehmen-schneiden-und-mischen-mit-audacity/ (Datum des letzten Zugriffs: 31.01.2020)

Kooperatives Schreiben: https://zumpad.zum.de/ (Datum des letzten Zugriffs: 31.01.2020)

Rechtliche Grundlagen

Urheberrecht – Rechtliche Grundlagen und Open Content:
https://medienkompetenzrahmen.nrw/unterrichtsmaterialien/detail/urheberrecht-rechtliche-grundlagen-und-open-content/ (Datum des letzten Zugriffs: 31.01.2020)

Creative Commons Lizenzen:
https://medienkompetenzrahmen.nrw/unterrichtsmaterialien/detail/creative-commons-lizenzen-was-ist-cc/ (Datum des letzten Zugriffs: 31.01.2020)

Allgemeine Informationen Daten- und Informationssicherheit:
https://www.medienberatung.schulministerium.nrw.de/Medienberatung/Datenschutz-und-Datensicherheit/ (Datum des letzten Zugriffs: 31.01.2020)

5 Entscheidungen zu fach- und unterrichtsübergreifenden Fragen

Das Kollegium der Schule strebt eine möglichst umfassende Zusammenarbeit der Fächer an, vor allem auch, um Schülerinnen und Schüler durch Synergien, die sich aus der fachübergreifenden Kompetenzorientierung ergeben können, zu entlasten.

Die folgende Tabelle zeigt Möglichkeiten auf, das Fach Biologie mit anderen Fächern inhaltlich und methodisch zu verbinden. Diese Möglichkeiten sind im Laufe der Umstellung auf G9 hinsichtlich ihrer Umsetzbarkeit und Tragfähigkeit laufend zu evaluieren und ggf. anzupassen.

5.1 Medienkompetenzrahmen

Im Medienkonzept der Schule sind die Beiträge aller Fächer für den Medienkompetenzrahmen festgehalten. Die Beiträge des Faches Biologie sind dort nachzulesen.

5.2 Fortbildungskonzept

Die Fachgruppe Biologie stellt jährlich in ihrer Sitzung zu Beginn des Schuljahres den Fortbildungsbedarf fest. Nachfolgend ist es Aufgabe der/des Fachvorsitzenden, zusammen mit dem/der Fortbildungsbeauftragten der Schule bzw. mit dem KT der Stadt entsprechende Veranstaltungen bzw. die Teilnahme an angebotenen Veranstaltungen zu organisieren. Die Fachgruppe verpflichtet sich zur Teilnahme.

5.3 Kooperation mit den Partnerschulen

Die Fachgruppe Biologie nutzt die Kooperation mit dem Gymnasium Antonianum Geseke, um einerseits mit der dortigen Fachgruppe zu kooperieren und andererseits um gemeinsame Kurse für Schülerinnen und Schüler beider Schulen anzubieten.

5.4 Wettbewerbe

Die Schülerinnen und Schüler in der Sekundarstufe I und II werden zu Wettbewerben mit naturwissenschaftlichem Bezug die Fachlehrer/innen informiert. Hierzu zählen vor allem Science Fair und bio-logisch, aber auch die Junior-Science-Olympiade.

6 Qualitätssicherung und Evaluation

6.1 Maßnahmen der fachlichen Qualitätssicherung

Die unterrichtliche Qualität soll gesichert werden, indem auf Grundlage von systematisch gewonnenen Informationen über die Ergebnisse und Prozesse im Biologieunterricht geeignete Maßnahmen zur Unterrichtsentwicklung, zur Unterstützung sowie zur individuellen Förderung aller Schülerinnen und Schüler erarbeitet und umgesetzt werden. Die Informationen werden gewonnen u.a. durch die Auswertung des Lernerfolgs der einzelnen Jahrgänge sowie des Wahlverhaltens für den WP II und für die SII. Die Teilnahme an Fortbildungen im Fach Biologie soll fachliches Wissen aktualisieren und pädagogische und didaktische Handlungskompetenzen vertiefen. Dabei bringen die Lehrkräfte, die die jeweiligen Fortbildungen besucht haben, gewonnene Erkenntnisse in die gemeinsame Arbeit der Fachschaft - z.B. durch Mikrofortbildungen - ein.

6.2 Erarbeitungs- und Planungsprozess: schulinterner Lehrplan

Eine Evaluation erfolgt jährlich. In den Dienstbesprechungen der Fachgruppe zu Schuljahresbeginn werden die Erfahrungen des vorangehenden Schuljahres ausgewertet und diskutiert sowie eventuell notwendige Konsequenzen formuliert. Die vorliegende Checkliste wird als Instrument einer solchen Bilanzierung genutzt. Nach der jährlichen Evaluation (s.u.) finden sich die Jahrgangsstufenteams zusammen und arbeiten die Änderungsvorschläge für den schulinternen Lehrplan ein. Insbesondere verständigen sie sich über alternative Materialien, Kontexte und die Zeitkontingente der einzelnen Unterrichtsvorhaben.
Die Ergebnisse dienen der/dem Fachvorsitzenden zur Rückmeldung an die Schulleitung und u.a. an den/die Fortbildungsbeauftragte, außerdem sollen wesentliche Tagesordnungspunkte und Beschlussvorlagen der Fachkonferenz daraus abgeleitet werden.
*Zielsetzung***:** Der schulinterne Lehrplan ist als „dynamisches Dokument“ zu sehen. Dementsprechend sind die dort getroffenen Absprachen stetig zu überprüfen, um ggf. Modifikationen vor-nehmen zu können. Die Fachschaft trägt durch diesen Prozess zur Qualitätsentwicklung und damit zur Qualitätssicherung des Faches Deutsch bei.
*Prozess***:** Die Überprüfung erfolgt jährlich. Zu Schuljahresbeginn werden die Erfahrungen des vergangenen Schuljahres in der Fachkonferenz ausgetauscht, bewertet und eventuell notwendige Konsequenzen formuliert.
Die Checkliste dient dazu, mögliche Probleme und einen entsprechenden Handlungsbedarf in der fachlichen Arbeit festzustellen und zu dokumentieren, Beschlüsse der Fachkonferenz zur Fachgruppenarbeit in übersichtlicher Form festzuhalten sowie die Durchführung der Beschlüsse zu kontrollieren und zu reflektieren. Die Liste wird als externe Datei regelmäßig überabeitet und angepasst. Sie dient auch dazu, Handlungsschwerpunkte für die Fachgruppe zu identifizieren und abzusprechen.

Checkliste zur systematischen Qualitätssicherung und -entwicklung

Handlungsfelder		Handlungsbedarf	verantwortlich	zu erledigen bis
Ressourcen				
räumlich	Unterrichtsräume			
	Bibliothek			
	Computerraum			
	Raum für Fachteamarbeit			
	…			
materiell/ sachlich	Lehrwerke			
	Fachzeitschriften			
	Geräte/ Medien			
	…			
Kooperation bei Unterrichtsvorhaben				
Leistungsbewertung/ *Leistungsdiagnose*				
Exkursionen				
Fortbildung				
Fachspezifischer Bedarf				
Fachübergreifender Bedarf				