

Schulinterner Lehrplan

zum Kernlehrplan für die

Sekundarstufe II

des Faches

Biologie

Stand: 16.05.2023

Hinweis:

Bei dieser Fassung des schulinternen Curriculums handelt es sich noch um einen Entwurf, der in der Fachkonferenz, die im Mai 2023 stattfinden soll, beschlossen werden muss. Die Reihenfolge der Unterrichtsvorhaben wurde bereits in der Fachkonferenz im Oktober 2023 beschlossen. Auf Grund des neuen Kernlehrplans für die Sekundarstufe II, der seit dem Schuljahr 2022_23 für die Jahrgangsstufe EF gilt, muss das schulinterne Curriculum für die Qualifikationsphase noch bis zum Ende des Schuljahres 2022_23 erstellt werden.

1 Inhalt

1.	Rahmenbedingungen der fachlichen Arbeit	3
1.1	Das Heinrich-Heine-Gymnasium.....	3
1.2	Die fachliche Profilierung der Schule stellt sich wie folgt dar:.....	4
1.3	Die Fachgruppe Biologie am Heinrich-Heine-Gymnasium.....	4
1.3.1	Funktionen und Aufgaben der Fachgruppe vor dem Hintergrund des Schulprogramms	4
1.3.2	Verfügbare Ressourcen	5
1.3.3	Funktionsinhaber/innen der Fachgruppe	6
2	Entscheidungen zum Unterricht	6
2.1	Unterrichtsvorhaben	7
	Inhaltsfeld 1: Zellbiologie	7
2.2	Grundsätze der fachmethodischen und fachdidaktischen Arbeit.....	20
2.3	Grundsätze der Leistungsbewertung und Leistungsrückmeldung.....	22
2.4	Lehr- und Lernmittel.....	28
3	Entscheidungen zu fach- und unterrichtsübergreifenden Fragen.....	28
3.1	Bezug zum Medienkonzept	28
3.2	Bezug zu den Rahmenvorgaben Verbraucherbildung an Schulen.....	29
3.3	Absprachen zur fachspezifischen Umsetzung gemeinsamer Konzepte.....	30
3.4	Absprachen zu fachübergreifenden und/oder fächerverbindenden Unterrichtsvorhaben.....	30
3.5	Konkretisierung zur Einbindung in die Berufsorientierung (KAoA).....	30
3.6	Absprachen über Teilnahme an Projekten / Exkursionen	30
3.7	Absprachen zum sprachsensiblen Unterricht.....	31
4	Qualitätssicherung und Evaluation	32

1. Rahmenbedingungen der fachlichen Arbeit

1.1 Das Heinrich-Heine-Gymnasium

Das Heinrich-Heine-Gymnasium liegt am Rande der Bottroper Innenstadt und hat im Schuljahr 2022/2023 ca. 1000 Schülerinnen und Schüler.

Das großzügige Schulgelände in ruhiger Umgebung und die modernisierten Gebäude sind die Rahmenbedingungen für eine Schule mit einem offenen, freundlichen und schülerzentrierten Schulklima.

Unser Schulkonzept lebt von dem Gedanken, dass WIR nur gemeinsam die gesteckten Ziele erreichen können. Deshalb ist uns am Heinrich-Heine-Gymnasium eine enge Zusammenarbeit von Eltern, Schülerinnen und Schülern sowie Lehrerinnen und Lehrern besonders wichtig. Gemeinsam gestalten WIR eine Schule, die ihre Schülerinnen und Schüler als Persönlichkeiten wahrnimmt, ihre Stärken entwickelt und sie auf die bestmögliche Weise auf ihre Zukunft vorbereitet. In einem gemeinsamen Prozess haben Schülerinnen und Schüler, Eltern und Lehrerinnen und Lehrer das Leitbild der Schule neu ausgearbeitet: Wir möchten wertorientiert sein, individuell und richtungsweisend. Das heißt, dass wir unser Miteinander demokratisch gestalten und Gemeinschaft leben, Potenziale fördern und unsere Schülerinnen und Schüler fit für ein Leben in Gesellschaft und Arbeitswelt machen wollen.

Das Heinrich-Heine-Gymnasium ist ein allgemeinbildendes Gymnasium, das seine Schülerschaft durch vielfältige und möglichst individualisierte Angebote zum Abitur hinführt. Zudem sollen die Schülerinnen und Schüler auch zu einem verantwortungsbewussten Leben außerhalb der Schule befähigt werden. Die Gestaltung des Schullebens und die Weiterentwicklung unserer Schule ist nach unserem Verständnis ein konstruktiver, demokratischer Prozess, der von gegenseitiger Wertschätzung und Verantwortungsbewusstsein für die Zukunft unserer Schülerinnen und Schüler und damit unserer gesamten Gesellschaft geprägt ist. Übergreifende Grundlage für unser pädagogisches Handeln ist ein christliches und humanistisches, weltoffenes Menschenbild, welches einen Beitrag zur Identitätsbildung unserer Schülerinnen und Schüler leistet. Daraus folgend erhält neben der zentralen fachlichen Bildung mit dem Ziel des Abiturs die Werteerziehung einen besonderen Stellenwert.

1.2 Die fachliche Profilierung der Schule stellt sich wie folgt dar:

Sprachliches Profil:

Neben Englisch und Latein Plus als Eingangssprache besteht in der Jahrgangsstufe 7 die Wahl zwischen Latein und Französisch. In der Differenzierung in Klasse 9 kann Spanisch als dritte Fremdsprache gewählt werden und das Fach Italienisch wird am Heinrich-Heine-Gymnasium Bottrop als spät einsetzende Fremdsprache in der gymnasialen Oberstufe angeboten.

Naturwissenschaftliches Profil:

Das Heinrich-Heine-Gymnasium Bottrop ist Mitglied im MINT-EC-Netzwerk. Die Naturwissenschaften und die Informatik sind über das Fach MINT in der Erprobungsstufe und der Klasse 7 und 8, die Informatik und die NW (Naturwissenschaften)-Kurse im Differenzierungsbereich sowie die Leistungskurse in Biologie, Physik und Chemie in der Sekundarstufe II fest verankert.

Künstlerisch-musisches Profil:

Die Orientierungsstufe bietet in diesem Bereich den Orchesterkurs als Alternative zum herkömmlichen Musikunterricht; im Bereich Musik besteht eine enge Kooperation mit der Musikschule der Stadt Bottrop, die den Schülerinnen und Schülern die Möglichkeit der Instrumentalausbildung im Rahmen der Schule bietet und Grundlage für die breit angelegte Orchesterarbeit darstellt; im Differenzierungsbereich wird die Kombination „Kunst und Geschichte“ angeboten; der Leistungskurs Kunst ist festes Angebot in der Sekundarstufe II.

1.3 Die Fachgruppe Biologie am Heinrich-Heine-Gymnasium

1.3.1 Funktionen und Aufgaben der Fachgruppe vor dem Hintergrund des Schulprogramms

Die Fachschaft Biologie hat in Anbetracht der skizzierten Rahmenbedingungen entschieden, die folgenden Schwerpunkte im Unterricht im Fach Biologie zu setzen:

1. zielgerichtete Auseinandersetzung mit dem Lebendigen
2. Entwicklung eines multiperspektivischen und systemischen Denkens
3. kontinuierliche Vorbereitung auf den Unterricht im Fach Biologie in der Sekundarstufe II
4. Entwicklung eines individuellen Selbstverständnisses
5. Verbraucherbildung im Bereich Ernährung und Gesundheit, Medien und Information in der digitalen Welt sowie Energie und Ressourceneffizienz und Klimaschutz
6. wichtige Erkenntnisse und Entwicklungen in den Biowissenschaften durchschaubar und verständlich machen
7. selbstständige Bewertung von aktuellen Forschungsergebnissen
8. Ermöglichung einer unmittelbaren Begegnung mit Lebewesen und der Natur
9. Sensibilisierung für eine wechselseitige Abhängigkeit und verantwortungsvollen Umgang von Mensch und Umwelt mit der Natur

1.3.2 Verfügbare Ressourcen

Die Lehrkraftbesetzung der Schule ermöglicht einen ordnungsgemäßen Fachunterricht in der Sekundarstufe I sowie ein zusätzliches Angebot im Wahlpflichtbereich der Klassen 9 und 10 (in Kooperation mit den anderen Naturwissenschaften). In der Sekundarstufe I wird in den Jahrgangsstufen 5, 6, 8 und 10 Biologie im Umfang von 2 Wochenstunden erteilt.

Das Fach Biologie ist in der Regel in der Einführungsphase mit mehreren Grundkursen, in der Qualifikationsphase je Jahrgangsstufe mit 2-3 Grundkursen und 1-2 Leistungskursen vertreten. In der Schule sind die Unterrichtseinheiten als Doppelstunden oder als Einzelstunden à 45 Minuten organisiert, in der Oberstufe verteilen sich Grundkurse auf eine Doppel- und eine Einzelstunde, Leistungskurse auf zwei Doppel- und eine Einzelstunde. Dem Fach Biologie stehen zwei Fachräume zur Verfügung, wobei einer der beiden als Laborraum ausgebaut ist und für die Durchführung von Experimenten genutzt werden kann. Der biologische Sammlungs- und Vorbereitungsraum verbindet die beiden Fachräume und bietet zusätzlich zur Lagerung von Materialien und Chemikalien mit seiner guten Ausstattung an Modellen, Präparaten und sonstigen Anschauungsobjekten die Grundlage für einen anschaulichen und experimentellen naturwissenschaftlichen Unterricht. Beide Fachräume verfügen jeweils über einen kompletten Klassensatz an Lichtmikroskopen, die regelmäßig

geprüft und gewartet werden. Eine große Anzahl von verschiedenen mikroskopischen Dauerpräparaten von Zellen- und Gewebeschnitten runden den Bereich Mikroskopie ab.

1.3.3 Funktionsinhaber/innen der Fachgruppe

- Sammlungsleitung: Lydia Burmester
- Fachvorsitz: Maria Schürer
- stellvertretender Fachvorsitz: Katrin Tullius

2 Entscheidungen zum Unterricht

In dem folgenden Kapitel sind – nach Bereichen des Faches geordnet – Lernziele, Lerninhalte und Themen für den Biologieunterricht der gymnasialen Oberstufe aufgeführt auf die sich die Fachlehrkräfte geeinigt haben und die die Vorgaben der Bezirksregierung aufnehmen. Dies entspricht der Verpflichtung jeder Lehrkraft, die im Kernlehrplan beschriebenen Kompetenzen bei den Lernenden auszubilden und zu entwickeln. Ihre Auswahl und Zusammenführung zu komplexen Lernsituationen liegt in der Verantwortung der Fachlehrkraft, die sich bei der Planung und Gestaltung des konkreten Lerngeschehens von den Lernvoraussetzungen und Interessen ihrer Schülerinnen und Schüler sowie den Prinzipien und Schwerpunkten des Schulprogramms leiten lassen.

2.1 Unterrichtsvorhaben

<p>UV Z1: Aufbau und Funktion der Zelle</p> <p>Inhaltsfeld 1: Zellbiologie</p> <p>Zeitbedarf: ca. 24 Unterrichtsstunden à 45 Minuten</p>	<p>Fachschaftsinterne Absprachen</p> <ul style="list-style-type: none"> Lichtmikroskopie, Präparation und wissenschaftliche Zeichnungen werden praktisch durchgeführt
<p>Inhaltliche Schwerpunkte:</p> <p>Aufbau der Zelle, Fachliche Verfahren: Mikroskopie</p> <p>Schwerpunkte der Kompetenzbereiche:</p> <ul style="list-style-type: none"> 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) 	<p>Beiträge zu den Basiskonzepten:</p> <p>Struktur und Funktion:</p> <ul style="list-style-type: none"> Kompartimentierung der eukaryotischen Zelle <p>Individuelle und evolutive Entwicklung:</p> <ul style="list-style-type: none"> Zelldifferenzierung bei der Bildung von Geweben

Inhaltliche Aspekte	Konkretisierte Kompetenzerwartungen Schülerinnen und Schüler...	Sequenzierung: Leitfragen	Didaktisch-methodische Anmerkungen und Empfehlungen
<ul style="list-style-type: none"> Mikroskopie prokaryotische Zelle eukaryotische Zelle 	<ul style="list-style-type: none"> 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). nehmen Daten auch mithilfe digitaler Werkzeuge auf und werten sie aus (MKR 1.2) 	<p>Welche Strukturen können bei prokaryotischen und eukaryotischen Zellen mithilfe verschiedener mikroskopischer Techniken sichtbar gemacht werden?</p> <p>(ca. 6 Ustd.)</p>	<p>Kontext:</p> <p>Pflanzen- und Tierzelle im Vergleich zu prokaryotischen Zellen</p> <p>zentrale Unterrichtssituationen:</p> <ul style="list-style-type: none"> Aktivierung von Vorwissen aus der Sek I: Pflanzenzelle, Tierzelle, Bakterienzelle Vergleich der Zellgrößen durch Mikroskopieren verschiedener Präparate von Eukaryoten (Elo-dea, Zwiebel, Mundschleimhaut) mit dem Lichtmikroskop (S1) Recherche in analogen sowie digitalen Medien etwa zu Zellgrößen bei Bakterien, Einzellern und anderen eukaryotischen Zellen (K1, K2) Vergleich des Grundbauplans von pro- und eukaryotischen Zellen unter Berücksichtigung der Kompartimentierung (Basiskonzept Struktur und Funktion) (S2) Erläuterung des Verfahrens der Lichtmikroskopie und Begründung der Grenzen lichtmikroskopischer Auflösung (K6) Ableitung der Unterschiede zwischen Licht- und Fluoreszenzmikroskopie sowie Elektronenmikroskopie in Bezug auf technische Entwicklung, Art des eingesetzten Präparates, erreichte Vergrößerung und Begründung der unterschiedlichen Einsatzgebiete in der Zellbiologie (E2, E9, K9)
<ul style="list-style-type: none"> eukaryotische Zelle: Zusammenwirken von Zellbestandteilen, Kompartimentierung, 	<ul style="list-style-type: none"> erklären Bau und Zusammenwirken der Zellbestandteile eukaryotischer Zellen und erläutern die Bedeutung der Kompartimentierung (S2, S5, K5, K10). 	<p>Wie ermöglicht das Zusammenwirken der einzelnen Zellbestandteile die Lebensvorgänge in einer Zelle?</p> <p>(ca. 6 Ustd.)</p>	<p>Kontext:</p> <p>„System Zelle“ – Die Zelle als kleinste lebensfähige Einheit [1]</p> <p>zentrale Unterrichtssituationen:</p> <ul style="list-style-type: none"> Aktivierung von Vorwissen aus der Sek I: Kennzeichen des Lebendigen Erläuterung von Aufbau und Funktion von verschiedenen Zellbestandteilen pflanzlicher und tierischer Zellen anhand von Modellen und

Inhaltliche Aspekte	Konkretisierte Kompetenzerwartungen Schülerinnen und Schüler...	Sequenzierung: Leitfragen	Didaktisch-methodische Anmerkungen und Empfehlungen
<p>Endosymbiontentheorie</p>	<ul style="list-style-type: none"> • erläutern theoriegeleitet den prokaryotischen Ursprung von Mitochondrien und Chloroplasten (E9, K7). 	<p>Welche Erkenntnisse über den Bau von Mitochondrien und Chloroplasten stützen die Endosymbiontentheorie? (ca. 2 Ustd.)</p>	<p>elektronenmikroskopischen Aufnahmen (S2, K10)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Erklärung des Zusammenwirkens von Organellen, die am Membranfluss beteiligt sind (K5) • Vergleich des Aufbaus von Mitochondrien und Chloroplasten und Ableitung der jeweiligen Kompartimente (S2) • Erläuterung der Bedeutung der Kompartimentierung der eukaryotischen Zelle (Basiskonzept Struktur und Funktion) auch im Hinblick auf gegenläufige Stoffwechselprozesse (S5) <p>Kontext: Mitochondrien und Chloroplasten – Nachfahren von Prokaryoten?</p> <p>zentrale Unterrichtssituationen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Analyse der Besonderheiten von Mitochondrien und Chloroplasten (E9, K7) • Erklärung des prokaryotischen Ursprungs der Mitochondrien und Chloroplasten mithilfe der Endosymbiontentheorie (K7)
<ul style="list-style-type: none"> • Vielzeller: Zelldifferenzierung und Arbeitsteilung • Mikroskopie 	<ul style="list-style-type: none"> • analysieren differenzierte Zelltypen mithilfe mikroskopischer Verfahren (S5, E7, E8, E13, K10). • Recherchieren zu elementaren zellbiologischen Sachverhalten zielgerichtet in analogen und digitalen Medien und wählen für Ihre Zwecke passende Quellen aus (MKR 2.1, 2.3) 	<p>Welche morphologischen Anpasstheiten weisen verschiedene Zelltypen von Pflanzen und Tieren in Bezug auf ihre Funktionen auf? (ca. 6 Ustd.)</p>	<p>Kontext: Lichtmikroskopie von differenzierten Tier- und Pflanzenzellen in Geweben</p> <p>zentrale Unterrichtssituationen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mikroskopie von Fertigpräparaten verschiedener Tierzellen im Gewebeverband: Muskelzellen, Nervenzellen, Drüsenzellen (E7, E8) • Mikroskopie von Fertigpräparaten verschiedener Pflanzenzellen: Blattgewebe, Leitgewebe, Festigungsgewebe, Brennhaar (E8) • Analyse der Anpasstheiten von verschiedenen Laubblättern (Blattquerschnitte von Sonnen- und Schattenblättern, Kiefernadeln, Maisblatt) im Hinblick auf Fotosynthese und Transpiration (K10) • Anfertigung wissenschaftlicher Zeichnungen zur Dokumentation und Interpretation der beobachteten Strukturen unter Berücksichtigung der Anpasstheit der Zelltypen (Basiskonzept Struktur und Funktion) und Vergleich mit Fotografien (E13) • Reflexion der Systemebenen (Zelle, Gewebe, Organ, Organismus) unter Bezug zur Zelldifferenzierung bei der Bildung von Geweben (Basiskonzept Individuelle und evolutive Entwicklung) (S5)
	<ul style="list-style-type: none"> • vergleichen einzellige und vielzellige Lebewesen und erläutern die jeweiligen Vorteile ihrer Organisationsform (S3, S6, E9, K7, K8). 	<p>Welche Vorteile haben einzellige und vielzellige Organisationsformen? (ca. 4 Ustd.)</p>	<p>Kontext: Vielfalt der Organisationsformen von Lebewesen</p> <p>zentrale Unterrichtssituationen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Differenzierung zwischen unterschiedlichen Systemebenen: Moleküle – Zelle – Gewebe – Organ – Organismus (S6) • Erläuterung der unterschiedlichen Organisationsformen innerhalb der Chlamydomonadales

Inhaltliche Aspekte	Konkretisierte Kompetenzerwartungen Schülerinnen und Schüler...	Kompe- Sequenzierung: Leitfragen	Didaktisch-methodische Anmerkungen und Empfehlungen
			<p>(Grünalgen-Reihe) und Ableitung der Eigenschaften von Vielzellern (Arbeitsteilung, Kommunikation, Fortpflanzung) anhand von Volvox [2] (S3, E9)</p> <ul style="list-style-type: none"> • fakultativ: Differenzierung der Begriffe Einzeller / Bakterien und Darstellung der Vielfalt der Bakterien hinsichtlich der Angepasstheiten ihres Stoffwechsels an unterschiedliche Lebensräume [3] • Diskussion der Vorteile verschiedener Organisationsformen bei Berücksichtigung der Unterschiede zwischen proximativen und ultimativen Erklärungen sowie funktionalen und kausalen Erklärungen [2] [3] (K7, K8)

Weiterführende Materialien:

Nr.	URL / Quellenangabe	Kurzbeschreibung des Inhalts / der Quelle
1	https://www.schulentwicklung.nrw.de/materialdatenbank/material/view/6050	Der alternative Kontext bietet für die Lehrkraft die Möglichkeit, das „System Zelle“ als kleinste lebensfähige Einheit am Beispiel von Chlamydomonas und Paramecium im Unterricht erarbeiten zu lassen. Die zentralen Unterrichtssituationen werden anhand der Beispiele der beiden Einzeller entwickelt und dann verallgemeinert.
2	https://www.schulentwicklung.nrw.de/materialdatenbank/material/view/6048	Anregungen für die Lehrkraft, um die Unterschiede zwischen proximativen und ultimativen Erklärungen sowie funktionalen und kausalen Erklärungen im Kontext mit den Organisationsformen von Chlamydomonas und Volvox zu verdeutlichen.
3	https://www.schulentwicklung.nrw.de/materialdatenbank/material/view/6049	Anregungen für die Lehrkraft, um die Unterschiede zwischen proximativen und ultimativen Erklärungen sowie funktionalen und kausalen Erklärungen im Kontext mit den Organisationsformen von Thermus aquaticus und Mensch zu verdeutlichen.

Letzter Zugriff auf die ULR: 01.06.2022

UV Z2: Biomembranen Inhaltsfeld 1: Zellbiologie Zeitbedarf: ca. 22 Unterrichtsstunden à 45 Minuten	Fachschaftsinterne Absprachen <ul style="list-style-type: none"> • ggf. Experimente zu den biochemischen Eigenschaften der Stoffgruppen • Experimente zu Diffusion und Osmose
Inhaltliche Schwerpunkte: Biochemie der Zelle, Fachliche Verfahren: Untersuchung von osmotischen Vorgängen Schwerpunkte der Kompetenzbereiche: <ul style="list-style-type: none"> • Zusammenhänge in lebenden Systemen betrachten (S) • Fachspezifische Modelle und Verfahren charakterisieren, auswählen und zur Untersuchung von Sachverhalten nutzen (E) • Erkenntnisprozesse und Ergebnisse interpretieren und reflektieren (E) • Merkmale wissenschaftlicher Aussagen und Methoden charakterisieren und reflektieren (E) 	Beiträge zu den Basiskonzepten: Information und Kommunikation: <ul style="list-style-type: none"> • Prinzip der Signaltransduktion an Zellmembranen Steuerung und Regelung: <ul style="list-style-type: none"> • Prinzip der Homöostase bei der Osmoregulation

Inhaltliche Aspekte	Konkretisierte Kompetenzerwartungen Schülerinnen und Schüler...	Sequenzierung: Leitfragen	Didaktisch-methodische Anmerkungen und Empfehlungen
<ul style="list-style-type: none"> • Stoffgruppen: Kohlenhydrate, Lipide, Proteine 	<ul style="list-style-type: none"> • erläutern die Funktionen von Biomembranen anhand ihrer stofflichen Zusammensetzung und räumlichen Organisation (S2, S5–7, K6). 	Wie hängen Strukturen und Eigenschaften der Moleküle des Lebens zusammen? (ca. 5 Ustd.)	Kontext: Moleküle des Lebens – biochemische Grundlagen für die Erklärung zellulärer Phänomene zentrale Unterrichtssituationen: <ul style="list-style-type: none"> • Reaktivierung von Vorwissen aus der Chemie Sek I (Elemente, kovalente Bindungen, polare Bindungen, Wasser als polares Molekül, Ionen) • fakultativ: Planung und Durchführung von Experimenten zur Löslichkeit verschiedener Stoffe in Wasser, Ethanol und Waschbenzin zur Ableitung der Begriffsdefinitionen von hydrophil und hydrophob • Erläuterung des Aufbaus und der Eigenschaften von Kohlenhydraten, Lipiden und Proteinen auch unter Berücksichtigung der Variabilität durch die Kombination von Bausteinen (K6)
<ul style="list-style-type: none"> • Biomembranen: Transport, Prinzip der Signaltransduktion, Zell-Zell-Erkennung • physiologische Anpassungen: Homöostase • Untersuchung von osmotischen Vorgängen 	<ul style="list-style-type: none"> • 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.)	Kontext: Modellentwicklung zum Aufbau von Biomembranen [1] zentrale Unterrichtssituationen: <ul style="list-style-type: none"> • Ableitung des Modells von Gorter und Grendel aus der Analyse von Erythrocyten-Membranen • Erklärung der Veränderungen zum Sandwich-Modell von Davson und Danielli aufgrund chemischer Analysen und elektronenmikroskopischer Bilder von Zellmembranen • Erläuterung des Fluid-Mosaik-Modells anhand folgender Analysen durch Singer und Nicolson und Bestätigung durch die Gefrierbruch-Methode sowie Zellfusions-Experimente (Hybridzellversuch) • Diskussion der Möglichkeiten und Grenzen der einzelnen Membranmodelle auch anhand selbst hergestellter Membranmodelle (E12) • Reflektion des Erkenntnisgewinnungsprozesses ausgehend vom technischen Fortschritt der

Inhaltliche Aspekte	Konkretisierte Kompetenzerwartungen Schülerinnen und Schüler...	Sequenzierung: Leitfragen	Didaktisch-methodische Anmerkungen und Empfehlungen
	<ul style="list-style-type: none"> • erläutern die Funktionen von Biomembranen anhand ihrer stofflichen Zusammensetzung und räumlichen Organisation (S2, S5–7, K6). • erklären experimentelle Befunde zu Diffusion und Osmose mithilfe von Modellvorstellungen (E4, E8, E10–14). • tauschen sich mit anderen konstruktiv über biologische Sachverhalte auch in digitalen kollaborativen Arbeitssituationen aus (MKR 3.1) • 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). • belegen verwendete 	<p>Welche Strukturen sind für die Zell-Zell-Erkennung in einem Organismus verantwortlich? (ca. 1 Ustd.)</p> <p>Wie können Zellmembranen einerseits die Zelle nach außen abgrenzen und andererseits doch durchlässig für Stoffe sein? (ca. 8 Ustd.)</p>	<p>Analyseverfahren und Weiterentwicklung des Membranmodells zum modernen Fluid-Mosaik-Modell (E15–17)</p> <p>Kontext: Organtransplantation zentrale Unterrichtssituationen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aktivierung von Vorwissen aus der Sek I zur Immunantwort auf körperfremde Organe • Ableitung der Vielzahl von Oberflächenstrukturen einer Zelle aufgrund der Variationsmöglichkeiten von Glykolipiden und Glykoproteinen und Erklärung der Spezifität dieser Oberflächenstrukturen (S2) • Erläuterung der Möglichkeiten der Zell-Zell-Erkennung aufgrund spezifischer Bindung von Oberflächenstrukturen nach dem Schlüssel-Schloss-Prinzip und Unterscheidung zwischen körpereigenen und körperfremden Oberflächenstrukturen (S5, S7) • Diskussion der Bedeutung von Zell-Zell-Erkennung in Bezug auf Reaktionen des Immunsystems sowie die Bildung von Zellkontakten in Geweben unter Berücksichtigung der Basiskonzepte Struktur und Funktion sowie Information und Kommunikation (S5, K6) <p>Kontext: Abgrenzung und Austausch – (k)ein Widerspruch? zentrale Unterrichtssituationen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hypothesengeleitete Planung, Durchführung und Auswertung von Experimenten zu Diffusion und Osmose, sodass ausgehend von der Beschreibung der Phänomene anhand von Modellvorstellungen zum Aufbau von Biomembranen die experimentellen Befunde erklärt werden können (E4, E8) • Mikroskopische Analyse osmotischer Prozesse, z.B. an der roten Küchenzwiebel in pflanzlichen Geweben (E10, E11, E14) • Erläuterung von Modellvorstellungen zu verschiedenen Transportprozessen durch Biomembranen unter Berücksichtigung von Kanalproteinen, Carrierproteinen und Transport durch Vesikel (S7, E12, E13) • Ableitung der Eigenschaften der Transportsysteme auch im Hinblick auf energetische Aspekte (aktiver und passiver Transport) (S5, K6) • Erläuterung der Bedeutung zellulärer Transportsysteme am Beispiel von Darmepithelzellen (S6, S7) • Referat oder Recherche zur Bedeutung der Osmoregulation für Einzeller in Süß- bzw. Salzwasser unter Bezugnahme auf das Basiskonzept Steuerung und Regelung (Prinzip der Homöostase bei der Osmoregulation) und Anwendung

Inhaltliche Aspekte	Konkretisierte Kompetenzerwartungen Schülerinnen und Schüler...	Sequenzierung: Leitfragen	Didaktisch-methodische Anmerkungen und Empfehlungen
	<p>Quellen und kennzeichnen Zitate (MKR 4.3, 4.4)</p> <ul style="list-style-type: none"> • erklären die Bedeutung der Homöostase des osmotischen Werts für zelluläre Funktionen und leiten mögliche Auswirkungen auf den Organismus ab (S4, S6, S7, K6, K10). (VB B Z1, 23) 		auf die Homöostase bei der Osmoregulation von Süß- und Salzwasserfischen (S4, S7, K10)

Weiterführende Materialien:

Nr.	URL / Quellenangabe	Kurzbeschreibung des Inhalts / der Quelle
1	https://www.schulentwicklung.nrw.de/sinus/front_content.php?idcat=2904&lang=9	Die durch SINUS.NRW bereitgestellten Materialien (2017) legen den Schwerpunkt im Bereich der Erkenntnisgewinnungskompetenz und hier beim Wechselspiel zwischen Modellen und ihrer Überprüfung.
2	https://www.schulentwicklung.nrw.de/materialdatenbank/material/view/6051	Hier sind Sachinformationen zum Insulinrezeptorprotein und der durch Insulinbindung ausgelösten Signalkette sowie didaktische Hinweise etwa für die Einbindung der Basiskonzepte zusammengefasst. Neben essentiellen Informationen sind auch mögliche Vertiefungen angegeben, die eine Anwendung des Vorwissens der Lerngruppe ermöglichen.

Letzter Zugriff auf die ULR: 01.06.2022

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: <ul style="list-style-type: none"> • Informationen austauschen und wissenschaftlich diskutieren (K) • Sachverhalte und Informationen multiperspektivisch beurteilen (B) • Kriteriengeleitet Meinungen bilden und Entscheidungen treffen (B) • Entscheidungsprozesse und Folgen reflektieren (B) 	Fachschaftsinterne Absprachen <ul style="list-style-type: none"> • ggf. Mikroskopie von Wurzelspitzen (<i>Allium cepa</i>) Ausgewählte Beiträge zu den Basiskonzepten: Stoff- und Energieumwandlung: <ul style="list-style-type: none"> • Energetischer Zusammenhang zwischen auf- und abbauendem Stoffwechsel
--	---

Inhaltliche Aspekte	Konkretisierte Kompetenzerwartungen Schülerinnen und Schüler...	Sequenzierung: Leitfragen	Didaktisch-methodische Anmerkungen und Empfehlungen
<ul style="list-style-type: none"> • Mitose: Chromosomen, Cytoskelett • Zellzyklus: Regulation 	<ul style="list-style-type: none"> • erklären die Bedeutung der Regulation des Zellzyklus für Wachstum und Entwicklung (S1, S6, E2, K3). • begründen die medizinische Anwendung von Zellwachstumshemmern (Zytostatika) und nehmen zu 	Wie verläuft eine kontrollierte Vermehrung von Körperzellen? (ca. 6 Ustd.) Wie kann unkontrolliertes Zellwachstum gehemmt werden und welche Risiken sind mit der Behandlung	Kontext: Wachstum bei Vielzellern geschieht durch Zellvermehrung und Zellwachstum zentrale Unterrichtssituationen: <ul style="list-style-type: none"> • Reaktivierung von Vorwissen zur Mitose und zum Zellzyklus (Sek I) • fakultativ: Mikroskopieren von Präparaten einer Wurzelspitze von <i>Allium cepa</i>, Vergleich von Chromosomenanordnungen im Zellkern mit modellhaften Abbildungen, Schätzung der Häufigkeit der verschiedenen Phasen (Mitose und Interphase) im Präparat • Erläuterung der Phasen des Zellzyklus, dabei Fokussierung auf die Entstehung genetisch identischer Tochterzellen. Berücksichtigung des Basiskonzepts Struktur und Funktion: Abhängigkeit der Chromatin-Struktur von der jeweiligen Funktion • Erstellung eines Schemas zum Zellzyklus als Kreislauf mit Darstellung des Übergangs von Zellen in die G₀-Phase. • Erläuterung der Regulation des Zellzyklus durch Signaltransduktion: Wachstumsfaktor und wachstumshemmender Faktor wirken an bestimmten Kontrollpunkten des Zellzyklus. (Basiskonzept: Information und Kommunikation), Berücksichtigung des Basiskonzepts Steuerung und Regelung: Kontrolle des Zellzyklus • fakultativ: Bedeutung der Apoptose (programmierter Zelltod) Kontext: Behandlung von Tumoren mit Zytostatika zentrale Unterrichtssituationen: <ul style="list-style-type: none"> • Definition des Krankheitsbildes Krebs und

Inhaltliche Aspekte	Konkretisierte Kompetenzerwartungen Schülerinnen und Schüler...	Sequenzierung: Leitfragen	Didaktisch-methodische Anmerkungen und Empfehlungen
<ul style="list-style-type: none"> • Meiose • Rekombination • Karyogramm: Genommutationen, Chromosomenmutationen 	<p>den damit verbundenen Risiken Stellung (S3, K13, B2, B6–9).</p> <ul style="list-style-type: none"> • erläutern Ursachen und Auswirkungen von Chromosomen- und Genommutationen (S1, S4, S6, E11, K8, K14). 	<p>verbunden? (ca. 2 Ustd.)</p> <p>Wie entstehen Geschlechtszellen auf chromosomaler Ebene? (ca. 3 Ustd.)</p> <p>Nach welchem Mechanismus erfolgt die Keimzellbildung und welche Mutationen können dabei auftreten? (ca. 3 Ustd.)</p>	<p>Bedeutung von Tumoren [1]</p> <ul style="list-style-type: none"> • Recherche zu einem Zytostatikum und Erstellung eines Infoblattes mit Wirkmechanismus und Nebenwirkungen zur Erläuterung der Wirkungsweise (das Infoblatt sollte auch fachübergreifende Aspekte beinhalten) [2] • konstruktiver Austausch über die Ergebnisse, Fokussierung auf die unspezifische Wirkung von Zytostatika (→ Ausblick auf Möglichkeiten personalisierter Medizin) (K13) • Abschätzung von Nutzen und Risiken einer Zytostatikatherapie basierend auf den erhaltenen Ergebnissen, dabei sollen unterschiedliche Perspektiven eingenommen und Handlungsoptionen berücksichtigt werden (B8) <p>Kontext: Mitose und Meiose im Vergleich zentrale Unterrichtssituationen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reaktivierung des Vorwissens (→Sek I: Meiose und Befruchtung,) • Vertiefende Betrachtung der Meiose • Betrachtung der Unterschiede zur Mitose, vor allem im Hinblick auf die Reduktion des Chromosomensatzes bei der Gametenreifung. • Herausstellung der Vorteile sexueller Fortpflanzung: interchromosomale und intrachromosomale Rekombination (S6) • Aktivierung des Vorwissens zu genetischer Verschiedenheit homologer Chromosomen • Modellhafte Darstellung der Rekombinationsmöglichkeiten durch Reduktionsteilung und Befruchtung <p>Kontext: Karyogramm einer an Trisomie 21 erkrankten Person zentrale Unterrichtssituationen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aktivierung von Vorwissen: Beschreibung und Analyse des Karyogramms einer Person mit Trisomie 21 unter Verwendung der bisher gelernten Fachbegriffe (→Sek I) • Vergleich von Karyogrammen bei freier Trisomie 21 und Translokationstrisomie zur Identifikation von Chromosomen- und Genommutationen in Karyogrammen: Beschreibung der Unterschiede, Entwicklung von Fragestellungen und Vermutungen zu den Abweichungen • Erläuterung von Ursachen und Auswirkung der Genommutation • Definition der unterschiedlichen Formen von Chromosomenmutationen • Erläuterung der Ursachen der Trisomie 21

Inhaltliche Aspekte	Konkretisierte Kompetenzerwartungen Schülerinnen und Schüler...	Sequenzierung: Leitfragen	Didaktisch-methodische Anmerkungen und Empfehlungen
<ul style="list-style-type: none"> Analyse von Familienstammbäumen 	<ul style="list-style-type: none"> wenden Gesetzmäßigkeiten der Vererbung auf Basis der Meiose bei der Analyse von Familienstammbäumen an (S6, E1–3, E11, K9, K13). diskutieren kontroverse Positionen zum Einsatz von embryonalen Stammzellen (K1-4, B1–6, B10–12). Prüfen die Übereinstimmung verschiedener Quellen im Hinblick auf deren Aussagen (MKR 5.1) beurteilen Quellen in Bezug auf spezifische Interessenlagen (MKR 2.3, 5.2) analysieren Herkunft, Qualität und Vertrauenswürdigkeit von verwendeten Quellen und Medien im Zusammenhang mit der Intention der Autorin/ des Autors (MKR 2.3, 5.1) 	<p>Inwiefern lassen sich Aussagen zur Vererbung genetischer Erkrankungen aus Familienstammbäumen ableiten? (ca. 4 Ustd.)</p> <p>Welche Ziele verfolgt die Forschung mit embryonalen Stammzellen und wie wird diese Forschung ethisch bewertet? (ca. 4 Ustd.)</p>	<p>Kontext: Familienberatung mithilfe der Analyse eines Familienstammbaums zu einem genetisch bedingtem Merkmal</p> <p>zentrale Unterrichtssituationen:</p> <ul style="list-style-type: none"> Aktivierung von Vorwissen: Regeln der Vererbung (Gen- und Allelbegriff, Familienstammbäume) (→Sek I) Analyse von Familienstammbäumen, dabei Beachtung der Schritte der naturwissenschaftlichen Erkenntnisgewinnung [7-8] Ermittlung der Wahrscheinlichkeit für eine Erkrankung in Abhängigkeit des Genotyps der Eltern auf Grundlage der Möglichkeiten interchromosomaler Rekombination Klärung des Zusammenhangs zwischen Meiose und Erbgang, dabei Berücksichtigung der verschiedenen Systemebenen Problematisierung der phänotypischen Ausprägung bei Heterozygotie <p>Kontext: Unheilbare Krankheiten künftig heilen?</p> <p>zentrale Unterrichtssituationen:</p> <ul style="list-style-type: none"> Beschreibung der Pluripotenz embryonaler Stammzellen und Erklärung der Bedeutung im Zusammenhang mit dem Zellzyklus sowie der Entstehung unterschiedlicher Gewebe Recherche von Zielen der embryonalen Stammzellforschung [3-6] Identifikation der Gründe für die besondere ethische Relevanz des Einsatzes von embryonalen Stammzellen Benennung von Werten, die verschiedenen Positionen zugrunde liegen können und Beurteilung von Interessenlagen (B4, B5) Entwicklung von notwendigen Bewertungskriterien, um zu einem begründeten Urteil zu kommen. Reflexion von kurz- und langfristigen Folgen von Entscheidungen sowie Reflexion des Bewertungsprozesses (B10, B11) <p>Hinweis: Der Fokus liegt hier nicht auf der detaillierten Kenntnis von Stammzelltypen, sondern auf der Frage, welche Argumente für und gegen die Nutzung von embryonalen Stammzellen für die Medizin möglich sind. Voraussetzung dafür ist im Wesentlichen das Wissen um die Pluripotenz der embryonalen Stammzellen.</p>

Weiterführende Materialien:

Nr.	URL / Quellenangabe	Kurzbeschreibung des Inhalts / der Quelle
1	https://www.brd.nrw.de/system/files/migrated_documents/01_Cytologie-Krebstherapie_Jahrgang-EF_60a3feb654f1b.pdf	ausgearbeitetes Unterrichtsvorhaben „Kein Leben ohne Zelle – Auswirkungen einer Krebserkrankung und Möglichkeiten der Therapie“, aus dem Teile auch in diesem Zusammenhang verwendet werden können
2	https://www.schulentwicklung.nrw.de/materialdatenbank/material/view/6052	Sachinformationen zu Zytostatika und didaktische Hinweise
3	https://www.dpz.eu/de/infothek/wissen/stammzellforschung.html	Leibniz-Institut für Primatenforschung
4	https://www.bmbf.de/bmbf/de/forschung/gesundheit/bioethik/bioethik-gesellschaftliche-her-modernen-lebenswissenschaften.html	Bundesministerium für Bildung und Forschung
5	https://zellux.net/	Max-Planck-Institut für molekulare Biomedizin
6	https://www.stammzellen.nrw.de/informieren/ethik-und-recht/ethische-fragestellungen	Stammzellnetzwerk.NRW
7	https://www.schulentwicklung.nrw.de/materialdatenbank/material/download/9932	Arbeitsblatt Stammbaumanalyse, geeignet für Sek. I und Sek. II
8	https://www.schulentwicklung.nrw.de/materialdatenbank/material/download/9933	Hinweise und Lösungen zum Arbeitsblatt Stammbaumanalyse

Letzter Zugriff auf die ULR: 01.06.2022

UV Z4: Energie, Stoffwechsel und Enzyme Inhaltsfeld 1: Zellbiologie Zeitbedarf: ca. 24 Unterrichtsstunden à 45 Minuten	Fachschaftsinterne Absprachen Experimente zur Enzymaktivität am Beispiel Katalase
Inhaltliche Schwerpunkte: Physiologie der Zelle, Fachliche Verfahren: Untersuchung von Enzymaktivitäten Schwerpunkte der Kompetenzbereiche: <ul style="list-style-type: none"> • Erkenntnisprozesse und Ergebnisse interpretieren und reflektieren (E) • Informationen aufbereiten (K) 	Ausgewählte Beiträge zu den Basiskonzepten: Stoff- und Energieumwandlung: <ul style="list-style-type: none"> • Energetischer Zusammenhang zwischen auf- und abbauendem Stoffwechsel

Inhaltliche Aspekte	Konkretisierte Kompetenzerwartungen Schülerinnen und Schüler...	Sequenzierung: Leitfragen	Didaktisch-methodische Anmerkungen und Empfehlungen
<ul style="list-style-type: none"> • Anabolismus und Katabolismus • Energieumwandlung: ATP-ADP-System 	<ul style="list-style-type: none"> • 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.)	Kontext: „Du bist, was du isst“ – Umwandlung von Nahrung in körpereigene Substanz zentrale Unterrichtssituationen: <ul style="list-style-type: none"> • Aktivierung von Vorwissen (Sek I, EF 1) durch Analyse einer Nährwerttabelle: Zusammenhang zwischen Nahrungsbestandteilen und Zellinhaltsstoffen • Erstellung eines vereinfachten Schemas zum katabolen und anabolen Stoffwechsel, dabei Verdeutlichung des energetischen Zusammenhangs von abbauenden (exergonischen) und aufbauenden (endergonischen) Stoffwechselwegen, dabei Berücksichtigung der Abgrenzung von Alltags- und Fachsprache [1] • Verdeutlichung des Grundprinzips der energetischen Kopplung durch Energieüberträger • Erläuterung des ATP-ADP-Systems unter Verwendung einfacher Modellvorstellungen: ATP als Energieüberträger
<ul style="list-style-type: none"> • Energieumwandlung: Redoxreaktionen 			Kontext: „Chemie in der Zelle“ – Redoxreaktionen ermöglichen den Aufbau und Abbau von Stoffen zentrale Unterrichtssituationen: <ul style="list-style-type: none"> • Aktivierung von Vorwissen (Sek I Chemie): Redoxreaktion als Elektronenübertragungsreaktion, Donator-Akzeptor-Prinzip, Energieumsatz • Herstellen eines Zusammenhangs von exergonischer Oxidation und Katabolismus sowie endergonischer Reduktion und Anabolismus
<ul style="list-style-type: none"> • Enzyme: Kinetik 	<ul style="list-style-type: none"> • erklären die Regulation der Enzymaktivität mithilfe von Modellen (E5, E12, K8, K9). 	Wie können in der Zelle biochemische Reaktionen reguliert ablaufen? (ca. 12 Ustd.)	Kontext: Enzyme ermöglichen Reaktionen bei Körpertemperatur. zentrale Unterrichtssituationen: <ul style="list-style-type: none"> • Demonstrationsexperiment zur Verbrennung eines Zuckerwürfels mit und ohne Asche. • Definition des Katalysators und

Inhaltliche Aspekte	Konkretisierte Kompetenzerwartungen Schülerinnen und Schüler...	Sequenzierung: Leitfragen	Didaktisch-methodische Anmerkungen und Empfehlungen
<ul style="list-style-type: none"> • Untersuchung von Enzymaktivitäten • Enzyme: Regulation 	<ul style="list-style-type: none"> • 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). • präsentieren Lern- und Arbeitsprozesse sach-, adressaten- und situationsgerecht unter Einsatz geeigneter analoger und digitaler Medien (MKR 4.1) • erklären die Regulation der Enzymaktivität mithilfe von Modellen (E5, E12, K8, K9). • wählen relevante und aussagekräftige Informationen und Daten zu biologischen Sachverhalten aus und erschließen Informationen aus Quellen mit verschiedenen Darstellungsformen 		<p>Veranschaulichung der Wirkung im Energiediagramm.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Erarbeitung der Merkmale von Enzymen als Proteine (EF 1) mit spezifischer Raumstruktur und ihrer Eigenschaft als Biokatalysatoren • Herstellen des Zusammenhangs mit Stoffwechselreaktionen im Organismus und Hervorheben der Bedeutung von kontrollierter Stoffumwandlung durch Zerlegung in viele Teilschritte • Erarbeitung des Prinzips von Enzymreaktionen, dabei Berücksichtigung von Enzymeigenschaften wie Spezifität und Sättigung und Berücksichtigung des Schlüssel-Schloss-Prinzips (Basiskonzept Struktur und Funktion) • Entwicklung einer Modellvorstellung als geeignete Darstellungsform (E12, K9) <p>Kontext: Die Enzymaktivität ist abhängig von Umgebungsbedingungen. <i>zentrale Unterrichtssituationen:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Entwicklung von Hypothesen zur Abhängigkeit der Enzymaktivität von der Substratkonzentration (Sättigung) und der Temperatur (RGT-Regel, Denaturierung von Proteinen z.B. bei Fieber), Überprüfung durch Auswertung von Experimenten, wenn möglich selbst durchgeführt (E11, E14) • Anwendung der Kenntnisse zur Enzymaktivität auf die Auswirkungen eines weiteren Faktors wie etwa dem pH-Wert am Beispiel von Verdauungsenzymen • Interpretation grafischer Darstellungen zur Enzymaktivität, hierbei Fokussierung auf die korrekte Verwendung von Fachsprache und Vermeidung von Alltagssprache und ggf. Korrektur finaler Erklärungen (K6, K8) • fakultativ: Enzymaktivität in Abhängigkeit von der Salinität der Umgebung, Bezug zur Homöostase möglich (→ Osmoregulation). <p>Kontext: „Alkohol verdrängt Alkohol“: Eine Methanol-Vergiftung kann mit Ethanol behandelt werden. <i>zentrale Unterrichtssituationen:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Erweiterung der Modellvorstellung zu Enzymen durch die Darstellung der kompetitiven Hemmung (E12) • Erläuterung der Modellvorstellung zur allosterischen Hemmung und Beurteilung von Grenzen der Modellvorstellungen • Erarbeitung der Enzymaktivität durch kompetitive und allosterische Hemmung anhand von Diagrammen (K9) • Erläuterung der Aktivierung von Enzymen und die Bedeutung von Cofaktoren [2], Beschreibung

Inhaltliche Aspekte	Konkretisierte Kompetenzerwartungen Schülerinnen und Schüler...	Sequenzierung: Leitfragen	Didaktisch-methodische Anmerkungen und Empfehlungen
			einer Reaktion mit ATP und ggf. NADH+H ⁺ als Cofaktor unter Nutzung modellhafter Darstellungen, dabei Rückbezug zur Darstellung des Zusammenhangs von katabolen und anabolen Stoffwechselwegen. [1]

Weiterführende Materialien:

Nr.	URL / Quellenangabe	Kurzbeschreibung des Inhalts / der Quelle
1	https://www.schulentwicklung.nrw.de/materialdatenbank/material/view/6054	Sachinformationen und Anregungen für die Lehrkraft zur Darstellung der Zusammenhänge von katabolen und anabolen Stoffwechselwegen
2	https://www.schulentwicklung.nrw.de/materialdatenbank/material/view/6053	Sachinformationen zum Aufbau von Enzymen, Begriffsbestimmungen (Apoenzym, Cofaktor etc.)

Letzter Zugriff auf die URL: 01.06.2022

2.2 Grundsätze der fachmethodischen und fachdidaktischen Arbeit

Die Lehrkräftekonferenz 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 vereinbart, der individuellen Kompetenzentwicklung (Referenzrahmen Kriterium 2.2.1) und den herausfordernden und kognitiv aktivierenden Lehr- und Lernprozessen (Kriterium 2.2.2) 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:

Strukturierung und Vernetzung von Wissen und Konzepten

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

Lehren und Lernen in sinnstiftenden Kontexten

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

Einbindung von Experimenten und Untersuchungen

- Verdeutlichung der verschiedenen Funktionen von Experimenten in den Naturwissenschaften und des Zusammenspiels zwischen Experiment und konzeptionellem Verständnis
- überlegter und zielgerichteter Einsatz von Experimenten: Einbindung in Erkenntnisprozesse und in die Klärung von Fragestellungen

- schrittweiser und systematischer Aufbau von der reflektierten angeleiteten Arbeit hin zur Selbstständigkeit bei der Planung, Durchführung und Auswertung von Untersuchungen
- wenn möglich, authentische Begegnung mit dem lebendigen Objekt (z. B. durch Realobjekte im Unterricht) und Aufbau einer unmittelbaren Beziehung zur Natur (z. B. auch durch Unterrichtsgänge und Exkursionen)
- Entwicklung der Fähigkeiten zur Dokumentation der Experimente und Untersuchungen (Versuchsprotokoll) in Absprache mit den Fachkonferenzen der anderen naturwissenschaftlichen Fächer

Individuelle Förderung

- Variation der Lernaufgaben und Lernformen mit dem Ziel einer kognitiven Aktivierung aller Lernenden, ggf. mit gestuften Lernhilfen für unterschiedliche Leistungsanforderungen
- Einsatz von digitalen Medien und Werkzeugen zur Verständnisförderung und zur Unterstützung und Individualisierung des Lernprozesses
- Beachtung von Aspekten der Sprachsensibilität bei der Erstellung von Materialien
- unterstützende zusätzliche Maßnahmen bei Lernschwierigkeiten
- herausfordernde zusätzliche Angebote für besonders leistungsstarke Schülerinnen und Schüler

Kooperation

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

Die Fachschaft Biologie hat in Anbetracht der skizzierten Rahmenbedingungen entschieden, die folgenden Schwerpunkte im Unterricht im Fach Biologie zu setzen:

1. zielgerichtete Auseinandersetzung mit dem Lebendigen
2. Entwicklung eines multiperspektivischen und systemischen Denkens

3. kontinuierliche Vorbereitung auf den Unterricht im Fach Biologie in der Sekundarstufe II
4. Entwicklung eines individuellen Selbstverständnisses
5. wichtige Erkenntnisse und Entwicklungen in den Biowissenschaften durchschaubar und verständlich machen
6. selbstständige Bewertung von aktuellen Forschungsergebnissen
7. Ermöglichung einer unmittelbaren Begegnung mit Lebewesen und der Natur
8. Sensibilisierung für eine wechselseitige Abhängigkeit und verantwortungsvollen Umgang von Mensch und Umwelt mit der Natur
9. Beitrag zur Gesundheitserziehung und umweltverträglichem Handeln sowohl in individueller als auch in gesellschaftlicher Verantwortung

2.3 Grundsätze der Leistungsbewertung und Leistungsrückmeldung

Die Fachkonferenz hat im Einklang mit dem entsprechenden schulbezogenen Konzept die nach-folgenden Grundsätze zur Leistungsbewertung und Leistungsrückmeldung beschlossen:

In der Sek. II gewinnt die Selbstständigkeit der Lernenden immer mehr an Bedeutung und Leistungen der sonstigen Mitarbeit müssen ausgehend von den Lernenden eigenständig erbracht werden. Da das eigenständige Handeln zunehmend an Bedeutung gewinnt, stellen die Sach-, Urteils- und Methodenkompetenz der Lernenden und ihre Arbeitshaltung wichtige Grundlagen der Bewertung dar. Die Anfertigung von Hausaufgaben oder anderen schriftlichen Übungen kann als zusätzliches Bewertungskriterium herangezogen werden. Dabei wird auf folgende Punkte geachtet:

- sachliche Richtigkeit
- Konzentration der Darstellungen auf das Wesentliche
- angemessene Verwendung der Fachsprache
- sprachliche Richtigkeit und Verständlichkeit
- eigenständiges Klären von Problemen (z.B. Nachschlagen von Fremdwörtern)
- eigenständige Organisation des Arbeitsmaterials (z.B. Literaturrecherche)

Die Fachlehrkraft bieten den Lernenden die Möglichkeiten zur Erbringung sonstiger Leistungen an, sofern diese gewünscht werden. Dazu können beispielsweise zählen:

- schriftliche, umfangreiche Hausaufgaben
- Protokolle
- Referate
- ausführliche Zusammenfassungen
- biologische, mikroskopische Zeichnungen

Entsprechend der Fachmethodik und den Inhalten sind von den Lernenden ggf. mikroskopische Zeichnungen, Versuchsprotokolle, o.ä. obligatorisch anzufertigen.

Die einzelnen Bausteine werden anhand des "Bewertungskataloges der sonstigen Leistungen und Sonstigen Mitarbeit im Fach Biologie" bewertet und mit etwa 5 bis 10% der mündlichen Mitarbeitsnote angerechnet.

Bewertet werden die Qualität, Quantität und Kontinuität der „Sonstigen Mitarbeit“. Es werden die inhaltliche Dimension sowie die Art der Darstellung bewertet. Die Bewertung umfasst die folgenden Anforderungsbereiche: Reproduktion (Wiedergabe von Kenntnissen), Reorganisation (Reproduktion komplexer Zusammenhänge und deren Anwendung), Transferieren, Problemlösen und Werten.

Bewertungskatalog der sonstigen Leistungen und sonstigen Mitarbeit im Fach Biologie

	Note "Ausreichend"	Note "Gut"	Note "Sehr Gut"
Mdl. Beteiligung	Reproduktion z.B.: - Unterrichtsinhalte der letzten Stunde wiedergeben - erarbeitete Definitionen wiedergeben - Fachsprache korrekt anwenden - durchgeführte Experimente korrekt beschreiben	Reorganisation (Reproduktion komplexer Sachzusammenhänge und deren Anwendung) z.B.: - Argumentationsgang der vergangenen Stunde wiedergeben - mit Hilfe im Unterricht erarbeiteter Zusammenhänge etwas Neues erklären - Gelerntes auf neue Sachverhalte übertragen	Transferieren und Problemlösen z.B.: - Aussagen beurteilen und Kriterien der Beurteilung formulieren - begründet Stellung nehmen - Hypothesen formulieren und überprüfen - Lösungswege aufzeigen aus einem komplexen Zusammenhang einzelne Faktoren aufeinander beziehen und analysieren können

Schriftliche Übung	<p>Reproduktion der erlernten Inhalte, z.B.:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Inhalte wiedergeben - Begriffe definieren - Fachsprache anwenden - Versuche und Zusammenhänge beschreiben 	<p>Reorganisation, z.B.:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sachverhalte erläutern - Aussagen begründen - Zusammenhänge erklären - Grafiken methodisch richtig auswerten - Gelerntes auf neue Sachverhalte übertragen 	<p>Transferieren und Problemlösen, z.B.:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Aussagen beurteilen und Kriterien der Beurteilung formulieren - begründet Stellung nehmen - Hypothesen formulieren und überprüfen - Lösungswege aufzeigen 		
	Referat	<p>Reproduktion, z.B.:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Zusammenhang zwischen gewähltem Thema und Unterrichtsinhalten transparent machen - Inhalte sachlich richtig wiedergeben - bereits im Unterricht erarbeitete Sachverhalte erklären - Gliederungen erstellen 	<p>Reorganisation, z.B.:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Regeln des Vortragens beachten - Darstellung des Themas aspektreich und differenziert bearbeiten - angemessene Schrift, Grafik und Medien auswählen - selbstständig recherchieren - Fachbegriffe richtig erläutern 	<p>Transferieren und Problemlösen, z.B.:</p> <ul style="list-style-type: none"> - originelle Darstellung - Interesse beim Zuhörer wecken - angemessene Sicherung der wesentlichen Aspekte für den Lernerfolg der anderen SuS (z.B. Handout) - Kritikfähigkeit bei der Reflexion zeigen 	
		(Versuchs-) Protokoll	<p>Reproduktion, z.B.:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Gliederung im Protokoll berücksichtigen - übersichtliches Anordnen der Skizzen - Beschreibende und erklärende Bereiche klar voneinander trennen 	<p>Reorganisation, z.B.:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Versuchsbeschreibung entwerfen - Beobachtung im Zusammenhang mit den Versuchsbedingungen klären - ggf. Fehlerquellen erkennen und alternative Möglichkeiten skizzieren 	<p>Transferieren und Problemlösen, z.B.:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Versuchsergebnisse selbstständig begründet formulieren und auswerten - weiterführende Experimente zur Klärung offener Fragestellungen planen
			Projektarbeit	<p>Reproduktion, z.B.:</p> <ul style="list-style-type: none"> - zu einem Thema recherchieren - zuverlässig arbeiten - Ergebnisse inhaltlich richtig wiedergeben - zeitliche Strukturen einhalten - Arbeitsgänge dokumentieren 	<p>Reorganisation, z.B.:</p> <ul style="list-style-type: none"> - recherchierte Inhalte auf Relevanz überprüfen - kritischer Umgang mit Quellen - sachgerechte Quellenangabe und Zitate im Text - auf das Wesentliche beschränken - Ergebnisse für eine Präsentation aufbereiten

Praktisches Arbeiten	Reproduktion, z.B.: - zu einem Thema sinnvoll recherchieren - zuverlässig arbeiten - Ergebnisse inhaltlich richtig wiedergeben - zeitliche Strukturen einhalten - Arbeitsgänge dokumentieren - einfache Ergebnisse protokollieren	Reorganisation, z.B.: - Versuchsergebnisse im Zusammenhang mit den Versuchsbedingungen darstellen	Transferieren und Problemlösen, z.B.: - Versuchsergebnisse mit der Versuchsdurchführung und der Intention erläutern - Ergebnisse auf die wesentlichen Aspekte reduziert darstellen und analysieren
----------------------	---	--	--

Die einzelnen Bereiche sind mit der Lerngruppe einzuüben und zu reflektieren, so dass ein Lernprozess möglich ist. Die jeweils bessere Notenstufe beinhaltet immer auch die Anforderungen der vorangegangenen. Je nach Klassen- oder Kurssituation sowie den Inhalten sind die Bewertungskriterien als Anhaltspunkt zu verstehen.

Grundsätzlich soll eine Vergleichbarkeit der individuellen Leistungen durch diesen Katalog möglich gemacht werden.

Wichtig ist hier allerdings immer wieder auf diejenigen Arten von Gesprächsbeiträgen hinzuweisen, die neben dem Reproduzieren von Wissen die Qualität der mündlichen Leistung bestimmen:

- Fragen, Vermutungen und Hypothesen aufstellen
- Ideen und Einfälle artikulieren, Vorschläge machen
- Probleme formulieren und Widersprüche entdecken
- begründet argumentieren und Gegenargumente antizipieren
- Beziehungen zu früheren Lerngegenständen herstellen
- verständlich darstellen, erzählen, berichten
- Fachbegriffe verwenden
- präzise zusammenfassen, erläutern
- an Beiträge anderer anknüpfen und diese weiterführen
- Mitschülerinnen und Mitschüler bestärken und konstruktiv kritisieren
- über die Kommunikation und den Lernprozess sprechen (Metaebene).

Referat

Die Beurteilung richtet sich nach folgenden Kriterien:

- Finden und Auswerten von Informationsmaterial

- Berücksichtigung fachspezifischer Methoden
- strukturiertes Vorgehen
- sachliche Richtigkeit
- Eigenständigkeit der Auswahl und Zuordnung von Aspekten
- Beurteilungs- und Problematisierungsgrad
- Präsentationsfähigkeit
- Klärung von Nachfragen
- Ergebnissicherung (z.B. Handout)

Mitarbeit in Gruppen bzw. Projekten

Die Beurteilung richtet sich nach folgenden Kriterien:

- Kooperations- oder Teamfähigkeit
- Selbstständigkeit in Planung- und Durchführung
- Häusliche Vorbereitung und Weiterarbeit
- Zuverlässigkeit
- Methodensicherheit
- Arbeitsintensität
- Ideenreichtum
- Präsentationsfähigkeit

Protokolle

Die Beurteilung richtet sich nach folgenden Kriterien:

- sachliche Richtigkeit
- Auswahl und Zuordnung wesentlicher Aussagen
- Gliederung und zielorientierte Formulierungen (Ergebnisprotokoll)
- Darstellungsleistung

Hausaufgaben werden im Unterricht besprochen und können zur Bewertung herangezogen werden (§15 APO-GOS)

Klausuren

Schülerinnen und Schüler können das Fach Biologie ab der Sekundarstufe II auch schriftlich wählen. In diesem Fall fließt die schriftliche Note zusätzlich zur „sonstigen Mitarbeit“ mit 50% in die Endnote mit ein.

Anzahl und Dauer der Klausuren:

In der Einführungsphase wird pro Halbjahr eine Klausur geschrieben. Die erste Klausur findet im zweiten Quartal des ersten Halbjahres statt (11.1.2), die zweite Klausur im ersten Quartal des zweiten Halbjahres (11.2.1). Die Klausuren haben jeweils eine Dauer von 90 Minuten und werden in der Regel mit 60 Punkten bewertet. Sollte die Bepunktung abweichen, wird eine entsprechende prozentuale Bewertung eingehalten. Für die Darstellungsleitung werden keine extra Punkte ausgewiesen, es kann aber auf Grund gravierender Mängel laut § 13 APO-GOST die Klausurnote um bis zu einer Notenstufe abgesenkt werden.

Bewertungsraster für 60 Punkte

%	Punkte	Note	Noten in Punkten
96 - 100	58 - 60	1+	15
91 - 95	55 - 57	1	14
86 - 90	52 - 54	1-	13
81 - 85	49 - 51	2+	12
76 - 80	46 - 48	2	11
71 - 75	43 - 45	2-	10
66 - 70	40 - 42	3+	9
61 - 65	37 - 39	3	8
56 - 60	34 - 36	3-	7
51 - 55	31 - 33	4+	6
46 - 50	28 - 30	4	5
41 - 45	25 - 27	4-	4
34 - 40	20 - 24	5+	3
27 - 33	16 - 19	5	2
20 - 26	12 - 18	5-	1
0 - 19	0 - 17	6	0

Die Gewichtung der Anforderungsbereiche ergibt sich wie folgt (die Angaben sollen als Richtwerte gelten):

Einführungsphase:

40 % (AFB I) 50 % (AFB II) 10 % (AFB III)

Qualifikationsphase

30 % (AFB I) 50 % (AFB II) 20 % (AFB III)

Leistungsrückmeldung

Die Leistungsrückmeldung erfolgt in mündlicher und schriftlicher Form durch schriftliche Überprüfungen, Gespräche beim Elternsprechtag, Schülergespräche, Besprechung der Quartalsnoten, (Selbst-)Evaluationsbögen, individuelle Beratung etc.

2.4 Lehr- und Lernmittel

- Cornelsen: Biologie Oberstufe – Gesamtband
- Grüne Reihe: Materialien S II_Genetik
- Grüne Reihe: Materialien S II_Ökologie
- Grüne Reihe: Materialien S II_Neurobiologie
- Grüne Reihe: Materialien S II_Evolution

Fachliteratur und didaktische Literatur:

- GIDA Materialien (siehe Sammlung)

3 Entscheidungen zu fach- und unterrichtsübergreifenden Fragen

3.1 Bezug zum Medienkonzept

Medienbildung ist am Heinrich-Heine-Gymnasium Querschnittsaufgabe aller Fächer (vgl. Medienkonzept). Unser Fach beteiligt sich an der Medienbildung in folgender Weise:

Unterrichtsvorhaben	Medienpädagogische Inhalte	Bezug zum Medienkompetenzrahmen
UV 1: Aufbau und Funktion der Zelle	Recherche zu den verschiedenen Arten von Mikroskopen und deren Vor- und Nachteilen	MKR 1.2
UV 1: Aufbau und Funktion der Zelle	Recherche zur Funktion und zum Aufbau verschiedener Zell- und Gewebetypen	MKR 2.1, 2.3
UV 2: Biomembranen	Anfertigung von Präsentationen zur Osmoregulation – Quellen und Zitate angeben	MKR 4.3, 4.4

UV 2: Biomembranen	Austausch über Ergebnisse von Experimenten zur Diffusion und Osmose	MKR 3.1
UV 3: Mitose, Zellzyklus und Meiose	Unterschiedliche Positionen zum Thema embryonale Stammzellforschung beurteilen	MKR 2.3, 5.2 MKR 5.1
UV 4: Energie, Stoffwechsel und Enzyme	Auswertung und Präsentation von Versuchsergebnissen zur Abhängigkeit der Enzymaktivität	MKR 4.1
UV 4: Energie, Stoffwechsel und Enzyme	Auswertung von Daten zur Enzymregulation	MKR 2.2

3.2 Bezug zu den Rahmenvorgaben Verbraucherbildung an Schulen

Verbraucherbildung ist gemäß der Rahmenvorgabe des Schulministeriums vom 19.04.2017 Aufgabe aller Fächer- und Lernbereiche. Unser Fach beteiligt sich an der Verbraucherbildung in folgender Weise:

Unterrichtsvorhaben	Bezug zu den Rahmenvorgaben Verbraucherbildung
U2: Wie können Zellmembranen einerseits die Zelle nach außen abgrenzen und andererseits doch durchlässig für Stoffe sein?	SuS wägen anhand relevanter Bewertungskriterien Handlungsoptionen in gesellschaftlich- oder alltagsrelevanten Entscheidungssituationen ab (VB B Z3)
U3: Wie kann unkontrolliertes Zellwachstum gehemmt werden und welche Risiken sind mit der Behandlung verbunden? U3: Welche Ziele verfolgt die Forschung mit embryonalen Stammzellen und wie wird diese Forschung ethisch bewertet?	SuS reflektieren kurz- und langfristige Folgen eigener und gesellschaftlicher Entscheidungen, (VB D Z3)
U3: Nach welchem Mechanismus erfolgt die Keimzellbildung und welche Mutationen können dabei auftreten?	SuS beurteilen und bewerten persönliche und gesellschaftliche Auswirkungen von Anwendungen der Biologie. (VB B / D Z3)

U3: Welche Ziele verfolgt die Forschung mit embryonalen Stammzellen und wie wird diese Forschung ethisch bewertet?	
U4: Wie können in der Zelle biochemische Reaktionen reguliert ablaufen?	
U2: Wie können Zellmembranen einerseits die Zelle nach außen abgrenzen und andererseits doch durchlässig für Stoffe sein?	SuS erklären die Bedeutung der Homöostase des osmotischen Werts für zelluläre Funktionen und leiten mögliche Auswirkungen auf den Organismus ab (S4, S6, S7, K6, K10). (VB B Z1, 23)

3.3 Absprachen zur fachspezifischen Umsetzung gemeinsamer Konzepte

Bisher keine

3.4 Absprachen zu fachübergreifenden und/oder fächerverbindenden Unterrichtsvorhaben

Bisher keine

3.5 Konkretisierung zur Einbindung in die Berufsorientierung (KAoA)

Die Berufsorientierung wird in der Sekundarstufe II durch zentrale Workshops sowie Berufspraktika durchgeführt.

3.6 Absprachen über Teilnahme an Projekten / Exkursionen

In der Qualifikationsphase erfolgt im Grund- und Leistungskurs eine Exkursion zum Heidhof zum Thema: Untersuchung abiotischer und biotischer Beziehungen am Schwarzbach. Im Leistungskurs sollte nach Möglichkeit eine Exkursion im Bereich der Genetik in ein Schülerlabor erfolgen.

3.7 Absprachen zum sprachsensiblen Unterricht

Grundsätzlich gelten für die Gestaltung und Reflexion von Lehr-Lernprozessen in einem sprachsensiblen, kompetenzorientierten Fachunterricht folgende Gelingensbedingungen:

- Herstellung von Transparenz für Schülerinnen und Schüler in Bezug auf fachliche und bildungssprachliche Erwartungen (z.B. am Anfang einer Unterrichtsreihe, am Anfang einer Stunde oder in einer Aufgabenstellung),
- Sensibler Umgang mit Fach- und Bildungssprache in Unterrichtsgesprächen und Monologen (Lehrkraft als bildungs- und fachsprachliches Vorbild und Modell),
- Entschleunigung der unterrichtlichen Interaktion und Schaffung von mehr Sprachanlässen (z.B. durch kooperative Lernmethoden und Prinzipien wie Think-Pair-Share, Placemat usw.),
- Einsatz von Lernaufgaben mit einem doppelten (fachlichen und bildungssprachlichen) Fokus,
- Ermittlung eines anlassbezogenen und systematischen Unterstützungsbedarfs,
- Formulierung von Aufgabenstellungen, in denen die doppelte Fokussierung auf inhaltlich-kognitive und sprachliche Aspekte deutlich wird,
- Bereitstellung von fachunterrichtlich relevanten bildungssprachlichen Redemitteln oder optisch-visuellen Unterstützungen,
- Prinzip der Reflexion und Metakommunikation (explizite Bewusstmachung z.B. von Lesehaltung, Lesestrategien, Lesetechniken sowie Phasen der expliziten Erschließung textsortentypischer Sprachmuster, Textstrukturen und Darstellungsstrategien),
- konstruktives Feedback.¹

Auch die schriftliche Ausdrucksfähigkeit muss durch die Schaffung von Lernsituationen (Notizen für Vorträge, Verschriftlichung von Übungs- und Hausaufgaben, usw.) eingeübt werden. Dabei soll neben der Ausdrucksform auch die Struktur/ Gliederung im Fokus stehen.

¹ Dirks, Engelen: Sprachsensibler Biologieunterricht am Gymnasium – Hinweise zum systematischen Kompetenzaufbau im Bereich Kommunikation (Not)

4 Qualitätssicherung und Evaluation

Maßnahmen der fachlichen Qualitätssicherung:

Das Fachkollegium überprüft kontinuierlich, inwieweit die im schulinternen Lehrplan vereinbarten Maßnahmen zum Erreichen der im Kernlehrplan vorgegebenen Ziele geeignet sind. Dazu dienen der regelmäßige Austausch sowie die gemeinsame Konzeption von Unterrichtsmaterialien, welche mehrfach erprobt, bezüglich ihrer Wirksamkeit beurteilt und gegebenenfalls überarbeitet und ausdifferenziert werden. In diesem Zusammenhang wird auch angestrebt, Diagnosewerkzeuge zu erstellen, um den Kompetenzerwerb gemeinsam mit den Schülerinnen und Schülern zu überprüfen. Aktuelle Arbeitsstände werden dem Fachkollegium auf dem Schulserver zur Verfügung gestellt. Kolleginnen und Kollegen der Fachschaft (ggf. auch die gesamte Fachschaft) nehmen regelmäßig an Fortbildungen teil, um fachliches Wissen zu aktualisieren und pädagogische sowie didaktische Handlungsalternativen zu vertiefen. Zudem werden die Erkenntnisse und Materialien aus fachdidaktischen Fortbildungen und Implementationen zeitnah in der Fachgruppe vorgestellt und für alle verfügbar gemacht. Feedback von Schülerinnen und Schülern wird als wichtige Informationsquelle zur Qualitätsentwicklung des Unterrichts angesehen. Sie sollen deshalb Gelegenheit bekommen, die Qualität des Unterrichts zu evaluieren. Dafür kann das Online-Angebot SEFU (Schüler als Experten für Unterricht) genutzt werden (www.sefu-online.de, letzter Zugriff: 27.01.2020).

Evaluation:

Eine Evaluation des schulinternen Lehrplans erfolgt in der Regel 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.) findet sich die Fachschaft zusammen und arbeitet 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 die Fortbildungsbeauftragte, außerdem sollen wesentliche Tagesordnungspunkte und Beschlussvorlagen der Fachkonferenz daraus abgeleitet werden.

Checkliste zur Evaluation des schulinternen Lehrplans

Zielsetzung:

Der schulinterne Lehrplan ist als „dynamisches Dokument“ zu sehen. Dementsprechend sind die dort getroffenen Absprachen stetig zu überprüfen, um ggf. Modifikationen vornehmen zu können. Die Fachschaft trägt durch diesen Prozess zur Qualitätsentwicklung und damit zur Qualitätssicherung des Faches bei.

Prozess:

Die Überprüfung erfolgt jährlich. Zu Schuljahresbeginn werden die Erfahrungen des vergangenen Schuljahres in Fachdienstbesprechungen ausgetauscht, bewertet und eventuell notwendige Konsequenzen formuliert. Die Checkliste dient dazu, mögliche Probleme und einen entsprechenden Handlungsbedarf in der fachlichen Arbeit festzustellen und zu dokumentieren, Beschlüsse der Fachkonferenz zur Fachgruppenarbeit in übersichtlicher Form festzuhalten sowie die Durchführung der Beschlüsse zu kontrollieren und zu reflektieren. Die Liste wird als externe Datei regelmäßig überarbeitet und angepasst. Sie dient auch dazu, Handlungsschwerpunkte für die Fachgruppe zu identifizieren und abzusprechen.

Nach folgenden Kriterien erfolgt die Evaluation (Checkliste)

Ressourcen räumlich:

- Unterrichtsräume
- Bibliothek
- Computerraum
- Vorbereitungsraum

Materiell/ sachlich:

- Lehrwerke
- Fachzeitschriften
- Geräte/ Medien
- Bestand der Sammlung

Allgemein:

- Kooperation bei Unterrichtsvorhaben
- Leistungsbewertung/ Leistungsdiagnose

- Exkursionen
- Fortbildung
- Fachspezifischer Bedarf Fachübergreifender Bedarf