



Lehrplan Gymnasium

Biologie

2004/2007/2009/2011/2017/2019/2022/2025

Der überarbeitete Lehrplan im Fach Biologie für das Gymnasium tritt entsprechend folgender Regelung in Kraft:

für die Klassenstufen 5 bis 10
für die Jahrgangsstufe 11
für die Jahrgangsstufe 12

am 1. August 2025
am 1. August 2023
am 1. August 2024

Impressum

Die Lehrpläne traten 2004 bis 2009 in Kraft und wurden durch Lehrerinnen und Lehrer der Gymnasien in Zusammenarbeit mit dem Sächsischen Staatsinstitut für Bildung und Schulentwicklung - Comenius-Institut - erstellt.

Eine teilweise Überarbeitung der Lehrpläne von Lehrerinnen und Lehrern der Gymnasien erfolgte im Rahmen der Weiterentwicklung der gymnasialen Oberstufe 2007 und nach Abschluss der Phase der begleiteten Lehrpläneinführung 2009 und 2011 sowie 2019, 2022 und 2025 in Zusammenarbeit mit dem Sächsischen Bildungsinstitut bzw. dem

Landesamt für Schule und Bildung
Standort Radebeul
Dresdner Straße 78 c
01445 Radebeul
<https://www.lasub.smk.sachsen.de/>

Herausgeber
Sächsisches Staatsministerium für Kultus
Carolaplatz 1
01097 Dresden
<https://www.smk.sachsen.de/>

Download:
<https://www.schulportal.sachsen.de/lplandb/>

Inhaltsverzeichnis

	Seite
Teil Grundlagen	
Aufbau und Verbindlichkeit der Lehrpläne	IV
Ziele und Aufgaben des Gymnasiums	VII
Fächerverbindender Unterricht	XI
Lernen lernen	XII
Teil Fachlehrplan Biologie	
Ziele und Aufgaben des Faches Biologie	1
Übersicht über die Lernbereiche und Zeitrichtwerte	4
Klassenstufe 5	7
Klassenstufe 6	13
Klassenstufe 7	18
Klassenstufe 8	22
Klassenstufe 9	25
Klassenstufe 10	30
Ziele Jahrgangsstufen 11/12 – Grundkurs	34
Jahrgangsstufe 11 – Grundkurs	35
Jahrgangsstufe 12 – Grundkurs	40
Ziele Jahrgangsstufen 11/12 – Leistungskurs	43
Jahrgangsstufe 11 – Leistungskurs	44
Jahrgangsstufe 12 – Leistungskurs	51

Aufbau und Verbindlichkeit der Lehrpläne

Grundstruktur	Im Teil Grundlagen enthält der Lehrplan Ziele und Aufgaben des Gymnasiums, Aussagen zum fächerverbindenden Unterricht sowie zur Entwicklung von Lernkompetenz. Im fachspezifischen Teil werden für das Fach die allgemeinen fachlichen Ziele ausgewiesen, die für eine Klassen- bzw. Jahrgangsstufe oder für mehrere Klassen- bzw. Jahrgangsstufen als spezielle fachliche Ziele differenziert beschrieben sind und dabei die Prozess- und Ergebnisorientierung sowie die Progression des schulischen Lernens ausweisen.								
Lernbereiche, Zeitrichtwerte	In jeder Klassenstufe sind Lernbereiche mit Pflichtcharakter im Umfang von 25 Wochen verbindlich festgeschrieben. In der Jahrgangsstufe 11 sind 26 Wochen verbindlich festgelegt, in der Jahrgangsstufe 12 sind es 22 Wochen. Zusätzlich kann in jeder Klassen- bzw. Jahrgangsstufe ein Lernbereich mit Wahlcharakter im Umfang von zwei Wochen bearbeitet werden. Entscheidungen über eine zweckmäßige zeitliche Reihenfolge der Lernbereiche innerhalb einer Klassenstufe bzw. zu Schwerpunkten innerhalb eines Lernbereiches liegen in der Verantwortung des Lehrers. Zeitrichtwerte können, soweit das Erreichen der Ziele gewährleistet ist, variiert werden.								
tabellarische Darstellung der Lernbereiche	Die Gestaltung der Lernbereiche erfolgt in tabellarischer Darstellungsweise. <table border="1"> <thead> <tr> <th>Bezeichnung des Lernbereiches</th><th>Zeitrichtwert</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Lernziele und Lerninhalte</td><td>Bemerkungen</td></tr> </tbody> </table>	Bezeichnung des Lernbereiches	Zeitrichtwert	Lernziele und Lerninhalte	Bemerkungen				
Bezeichnung des Lernbereiches	Zeitrichtwert								
Lernziele und Lerninhalte	Bemerkungen								
Verbindlichkeit der Lernziele und Lerninhalte	Lernziele und Lerninhalte sind verbindlich. Sie kennzeichnen grundlegende Anforderungen in den Bereichen Wissenserwerb, Kompetenzentwicklung und Werteorientierung. Im Sinne der Vergleichbarkeit von Lernprozessen erfolgt die Beschreibung der Lernziele in der Regel unter Verwendung einheitlicher Begriffe. Diese verdeutlichen bei zunehmendem Umfang und steigender Komplexität der Lernanforderungen didaktische Schwerpunktsetzungen für die unterrichtliche Erarbeitung der Lerninhalte.								
Bemerkungen	Bemerkungen haben Empfehlungscharakter. Gegenstand der Bemerkungen sind inhaltliche Erläuterungen, Hinweise auf geeignete Lehr- und Lernmethoden und Beispiele für Möglichkeiten einer differenzierten Förderung der Schüler. Sie umfassen Bezüge zu Lernzielen und Lerninhalten des gleichen Faches, zu anderen Fächern und zu den überfachlichen Bildungs- und Erziehungszielen des Gymnasiums.								
Verweisdarstellungen	Verweise auf Lernbereiche des gleichen Faches und anderer Fächer sowie auf überfachliche Ziele werden mit Hilfe folgender grafischer Elemente veranschaulicht: <table> <tbody> <tr> <td>→ LB 2</td><td>Verweis auf Lernbereich des gleichen Faches der gleichen Klassenstufe</td></tr> <tr> <td>→ Kl. 7, LB 2</td><td>Verweis auf Lernbereich des gleichen Faches einer anderen Klassenstufe</td></tr> <tr> <td>→ MU, Kl. 7, LB 2</td><td>Verweis auf Klassenstufe, Lernbereich eines anderen Faches</td></tr> <tr> <td>⇒ Lernkompetenz</td><td>Verweise auf ein überfachliches Bildungs- und Erziehungsziel des Gymnasiums (s. Ziele und Aufgaben des Gymnasiums)</td></tr> </tbody> </table>	→ LB 2	Verweis auf Lernbereich des gleichen Faches der gleichen Klassenstufe	→ Kl. 7, LB 2	Verweis auf Lernbereich des gleichen Faches einer anderen Klassenstufe	→ MU, Kl. 7, LB 2	Verweis auf Klassenstufe, Lernbereich eines anderen Faches	⇒ Lernkompetenz	Verweise auf ein überfachliches Bildungs- und Erziehungsziel des Gymnasiums (s. Ziele und Aufgaben des Gymnasiums)
→ LB 2	Verweis auf Lernbereich des gleichen Faches der gleichen Klassenstufe								
→ Kl. 7, LB 2	Verweis auf Lernbereich des gleichen Faches einer anderen Klassenstufe								
→ MU, Kl. 7, LB 2	Verweis auf Klassenstufe, Lernbereich eines anderen Faches								
⇒ Lernkompetenz	Verweise auf ein überfachliches Bildungs- und Erziehungsziel des Gymnasiums (s. Ziele und Aufgaben des Gymnasiums)								
Wahlpflichtbereich	Im Wahlpflichtbereich wählt der Schüler entweder ein schulspezifisches Profil (Lehrplan Schulspezifisches Profil) oder eine dritte Fremdsprache.								

Beschreibung der Lernziele

Begriffe

Begegnung mit einem Gegenstandsbereich/Wirklichkeitsbereich oder mit Lern- und Arbeitstechniken oder Fachmethoden als **grundlegende Orientierung**, ohne tiefere Reflexion

Einblick gewinnen

über **Kenntnisse und Erfahrungen** zu Sachverhalten und Zusammenhängen, zu Lern- und Arbeitstechniken oder Fachmethoden sowie zu typischen Anwendungsmustern **aus einem begrenzten Gebiet im gelernten Kontext** verfügen

Kennen

Kenntnisse und Erfahrungen zu Sachverhalten und Zusammenhängen, im Umgang mit Lern- und Arbeitstechniken oder Fachmethoden **in vergleichbaren Kontexten** verwenden

Übertragen

Handlungs- und Verfahrensweisen routinemäßig gebrauchen

Beherrschen

Kenntnisse und Erfahrungen zu Sachverhalten und Zusammenhängen, im Umgang mit Lern- und Arbeitstechniken oder Fachmethoden durch Abstraktion und Transfer **in unbekannten Kontexten** verwenden

Anwenden

begründete Sach- und/oder Werturteile entwickeln und darstellen, **Sach- und/oder Wertvorstellungen** in Toleranz gegenüber anderen annehmen oder ablehnen, vertreten, kritisch reflektieren und ggf. revidieren

**Beurteilen/
Sich positionieren**

Handlungen/Aufgaben auf der Grundlage von Wissen zu komplexen Sachverhalten und Zusammenhängen, Lern- und Arbeitstechniken, geeigneten Fachmethoden sowie begründeten Sach- und/oder Werturteilen **selbstständig planen, durchführen, kontrollieren** sowie **zu neuen Deutungen und Folgerungen** gelangen

**Gestalten/
Problemlösen**

In den Lehrplänen des Gymnasiums werden folgende Abkürzungen verwendet:

Abkürzungen	GS	Grundschule
	OS	Oberschule
	GY	Gymnasium
	FS	Fremdsprache
	Kl.	Klassenstufe/n
	LB	Lernbereich
	LBW	Lernbereich mit Wahlcharakter
	Gk	Grundkurs
	Lk	Leistungskurs
	WG	Wahlgrundkurs
	Ustd.	Unterrichtsstunden
	AST	Astronomie
	BIO	Biologie
	CH	Chemie
	CHI	Chinesisch
	DaZ	Deutsch als Zweitsprache
	DE	Deutsch
	EN	Englisch
	ETH	Ethik
	FR	Französisch
	G/R/W	Gemeinschaftskunde/Rechtserziehung/Wirtschaft
	GEO	Geographie
	GE	Geschichte
	GR	Griechisch
	HU	Herkunftssprache
	INF	Informatik
	ITA	Italienisch
	KU	Kunst
	LA	Latein
	MA	Mathematik
	MU	Musik
	PHI	Philosophie
	PH	Physik
	POL	Polnisch
	P	Schulspezifisches Profil
	RE/e	Evangelische Religion
	RE/j	Jüdische Religion
	RE/k	Katholische Religion
	RU	Russisch
	SOR	Sorbisch
	SPA	Spanisch
	SPO	Sport
	TC	Technik/Computer
	TSC	Tschechisch

Die Bezeichnungen Schüler und Lehrer werden im Lehrplan allgemein für Schülerinnen und Schüler bzw. Lehrerinnen und Lehrer gebraucht.

Ziele und Aufgaben des Gymnasiums

Das Gymnasium ist eine eigenständige Schulart. Es vermittelt Schülern mit entsprechenden Begabungen und Bildungsabsichten eine vertiefte allgemeine Bildung, die für ein Hochschulstudium vorausgesetzt wird; es schafft auch Voraussetzungen für eine berufliche Ausbildung außerhalb der Hochschule. Der achtjährige Bildungsgang am Gymnasium ist wissenschaftspropädeutisch angelegt und führt nach zentralen Prüfungen zur allgemeinen Hochschulreife. Der Abiturient verfügt über die für ein Hochschulstudium notwendige Studierfähigkeit. Die Entwicklung und Stärkung der Persönlichkeit sowie die Möglichkeit zur Gestaltung des eigenen Lebens in sozialer Verantwortung und die Befähigung zur Mitwirkung in der demokratischen Gesellschaft gehören zum Auftrag des Gymnasiums.

Bildungs- und Erziehungsauftrag

Den individuellen Fähigkeiten und Neigungen der Schüler wird unter anderem durch die Möglichkeit zur eigenen Schwerpunktsetzung entsprochen. Schüler entscheiden sich zwischen verschiedenen schulspezifischen Profilen oder der 3. Fremdsprache, treffen die Wahl der Leistungskurse und legen ihre Wahlpflicht- sowie Wahlkurse fest.

Vertiefte Allgemeinbildung, Wissenschaftspropädeutik und allgemeine Studierfähigkeit sind Ziele des Gymnasiums.

Bildungs- und Erziehungsziele

Das Gymnasium bereitet junge Menschen darauf vor, selbstbestimmt zu leben, sich selbst zu verwirklichen und in sozialer Verantwortung zu handeln. Im Bildungs- und Erziehungsprozess des Gymnasiums sind

der Erwerb intelligenten und anwendungsfähigen Wissens,
die Entwicklung von Lern-, Methoden- und Sozialkompetenz und
die Werteorientierung

in allen fachlichen und überfachlichen Zielen miteinander zu verknüpfen.

Die überfachlichen Ziele beschreiben darüber hinaus Intentionen, die auf die Persönlichkeitsentwicklung der Schüler gerichtet sind und in jedem Fach konkretisiert und umgesetzt werden müssen.

Eine besondere Bedeutung kommt der politischen Bildung als aktivem Beitrag zur Entwicklung der Mündigkeit junger Menschen und zur Stärkung der Zivilgesellschaft zu. Im Vordergrund stehen dabei die Fähigkeit und Bereitschaft, sich vor dem Hintergrund demokratischer Handlungsoptionen aktiv in die freiheitliche Demokratie einzubringen.

Als ein übergeordnetes Bildungs- und Erziehungsziel des Gymnasiums ist politische Bildung im Sächsischen Schulgesetz verankert und muss in allen Fächern angemessen Beachtung finden. Zudem ist sie integrativ insbesondere in den überfachlichen Zielen *Werteorientierung*, *Bildung für nachhaltige Entwicklung*, *Reflexions-* und *Diskursfähigkeit* sowie *Verantwortungsbereitschaft* enthalten.

Ausgehend vom Abschlussniveau der Grundschule werden überfachliche Ziele formuliert, die in allen Fächern zu realisieren sind.

Die Schüler eignen sich systematisch intelligentes Wissen an, das von ihnen in unterschiedlichen Zusammenhängen genutzt und zunehmend selbstständig angewendet werden kann. [*Wissen*]

Sie entwickeln Kommunikations- und Teamfähigkeit. Sie lernen, sich adressaten-, situations- und wirkungsbezogen zu verständigen und erkennen, dass Kooperation für die Problemlösung zweckdienlich ist. [*Kommunikationsfähigkeit*]

Sie erwerben Wissen über die Gültigkeitsbedingungen spezifischer Erkenntnismethoden und lernen, dass Erkenntnisse von den eingesetzten Methoden abhängig sind. Dabei entwickeln sie ein differenziertes Weltverständnis. [*Methodenbewusstsein*]

Die Schüler erwerben Lernstrategien, die selbstorganisiertes und selbstverantwortetes Lernen unterstützen und auf lebenslanges Lernen vorbereiten. *[Lernkompetenz]*

Sie entwickeln die Fähigkeit, effizient mit Zeit und Ressourcen umzugehen, sie lernen, Arbeitsabläufe zweckmäßig zu planen und zu gestalten sowie geistige und manuelle Operationen zu automatisieren. *[Arbeitsorganisation]*

Sie erwerben Problemlösestrategien. Sie lernen, planvoll zu beobachten und zu beschreiben, zu analysieren, zu ordnen und zu synthetisieren. Sie entwickeln die Fähigkeit, problembezogen deduktiv oder induktiv vorzugehen, Hypothesen zu bilden sowie zu überprüfen und gewonnene Erkenntnisse zu transferieren. Sie lernen in Alternativen zu denken, Phantasie und Kreativität zu entwickeln und zugleich Lösungen auf ihre Machbarkeit zu überprüfen. *[Problemlösestrategien]*

Die Schüler lernen, Informationen zu gewinnen, einzuordnen und zu nutzen, um ihr Wissen zu erweitern, neu zu strukturieren und anzuwenden. Sie entwickeln Fähigkeiten, moderne Informations- und Kommunikationstechnologien sicher, sachgerecht, situativ-zweckmäßig und verantwortungsbewusst zu nutzen. Sie kennen deren Funktionsweisen und nutzen diese zur kreativen Lösung von Problemen. *[informatische Bildung]*

Sie erweitern und vertiefen ihre Kenntnisse über Medien sowie deren Funktions-, Gestaltungs- und Wirkungsweisen. Sie lernen Medien selbstständig für das eigene Lernen zu nutzen und mediengeprägte Probleme zu erfassen, zu analysieren und ihre medienkritischen Reflexionen zu verstärken. *[Medienbildung]*

Sie üben sich im interdisziplinären Arbeiten, bereiten sich auf den Umgang mit vielschichtigen und vielgestaltigen Problemen und Themen vor und lernen, mit Phänomenen mehrperspektivisch umzugehen.

[Interdisziplinarität, Mehrperspektivität]

Die Schüler entwickeln die Fähigkeit zu Empathie und Perspektivwechsel und lernen, sich für die Rechte und Bedürfnisse anderer einzusetzen. Sie lernen unterschiedliche Positionen und Wertvorstellungen kennen und setzen sich mit ihnen auseinander, um sowohl eigene Positionen einzunehmen als auch anderen gegenüber Toleranz zu entwickeln. Sie entwickeln interkulturelle Kompetenz, um offen zu sein, sich mit anderen zu verständigen und angemessen zu handeln. *[Empathie und Perspektivwechsel]*

Die Schüler entwickeln eigene Wertvorstellungen auf der Grundlage der freiheitlichen demokratischen Grundordnung, indem sie Werte im schulischen Alltag erleben, kritisch reflektieren und diskutieren. Dazu gehören insbesondere Erfahrungen der Toleranz, der Akzeptanz, der Anerkennung und der Wertschätzung im Umgang mit Vielfalt sowie Respekt vor dem Leben, dem Menschen und vor zukünftigen Generationen. Sie entwickeln die Fähigkeit und Bereitschaft, sich vor dem Hintergrund demokratischer Handlungsoptionen aktiv in die freiheitliche Demokratie einzubringen.

[Werteorientierung]

Die Schüler setzen sich, ausgehend von den eigenen Lebensweltbezügen, einschließlich ihrer Erfahrungen mit der Vielfalt und Einzigartigkeit der Natur, mit lokalen, regionalen und globalen Entwicklungen auseinander. Sie lernen, Auswirkungen von Entscheidungen auf das Leben der Menschen, die Umwelt und die Wirtschaft zu bewerten. Sie setzen sich bewusst für eine ökologisch, sozial und ökonomisch nachhaltige Entwicklung ein und wirken gestaltend daran mit. Dabei kennen und nutzen sie Partizipationsmöglichkeiten.

[Bildung für nachhaltige Entwicklung]

Sie entwickeln vertiefte Reflexions- und Diskursfähigkeit, um ihr Leben selbstbestimmt und verantwortlich zu führen. Sie lernen, Positionen, Lösungen und Lösungswege kritisch zu hinterfragen. Sie erwerben die Fähigkeit, differenziert Stellung zu beziehen und die eigene Meinung sachgerecht zu begründen. Sie eignen sich die Fähigkeit an, komplexe Sachverhalte unter

Verwendung der entsprechenden Fachsprache sowohl mündlich als auch schriftlich stringent darzulegen. *[Reflexions- und Diskursfähigkeit]*

Sie entwickeln eine persönliche Motivation für die Übernahme von Verantwortung in Schule und Gesellschaft. *[Verantwortungsbereitschaft]*

Der Bildungs- und Erziehungsprozess ist individuell und gesellschaftsbezogen zugleich. Die Schule als sozialer Erfahrungsraum muss den Schülern Gelegenheit geben, den Anspruch auf Selbstständigkeit, Selbstverantwortung und Selbstbestimmung einzulösen und Mitverantwortung bei der gemeinsamen Gestaltung schulischer Prozesse zu tragen.

Gestaltung des Bildungs- und Erziehungsprozesses

Die Unterrichtsgestaltung wird von einer veränderten Schul- und Lernkultur geprägt. Der Lernende wird in seiner Individualität angenommen, indem seine Leistungsvoraussetzungen, seine Erfahrungen und seine speziellen Interessen und Neigungen berücksichtigt werden. Dazu ist ein Unterrichtsstil notwendig, der beim Schüler Neugier weckt, ihn zu Kreativität anregt und Selbsttätigkeit und Selbstverantwortung verlangt. Das Gymnasium bietet den Bewegungsaktivitäten der Schüler entsprechenden Raum und ermöglicht das Lernen mit allen Sinnen. Durch unterschiedliche Formen der Binnendifferenzierung wird fachliches und soziales Lernen optimal gefördert. Ein vielfältiger Einsatz von traditionellen und digitalen Medien befähigt die Schüler, diese kritisch für das selbstständige Lernen zu nutzen.

Der altersgemäße Unterricht im Gymnasium geht von der kontinuierlichen Zunahme der Selbsttätigkeit der Schüler aus, ihren erweiterten Erfahrungen und dem wachsenden Abstraktionsvermögen. Die Schüler werden zunehmend an der Unterrichtsgestaltung beteiligt und übernehmen für die zielgerichtete Planung und Realisierung von Lernprozessen Mitverantwortung. Das verlangt von allen Beteiligten Engagement, Gemeinschaftsgeist und Verständnis für andere Positionen.

In den Klassenstufen 5 und 6 werden aus der Grundschule vertraute Formen des Unterrichts aufgenommen und erweitert. Der Unterricht ist kindgerecht, lebensweltorientiert und anschaulich. Durch entsprechende Angebote unterstützt die Schule die Kinder bei der Suche nach ihren speziellen Stärken, die ebenso gefördert werden wie der Abbau von Schwächen. Sie lernen zunehmend selbstständig zu arbeiten.

Die Selbsttätigkeit der Schüler intensiviert sich in den Klassenstufen 7 bis 10. Sie übernehmen zunehmend Verantwortung für die Gestaltung des eigenen Lernens. Der Unterricht knüpft an die Erfahrungs- und Lebenswelt der Jugendlichen an und komplexere Themen und Probleme werden zum Unterrichtsgegenstand.

Der Eintritt in die gymnasiale Oberstufe ist durch das Kurssystem nicht nur mit einer veränderten Organisationsform verbunden, sondern auch mit anderen, die Selbstständigkeit der Schüler fördernden Arbeitsformen. Der systematische Einsatz von traditionellen und digitalen Medien fördert das selbstgesteuerte, problemorientierte und kooperative Lernen. Unterricht bleibt zwar lehrergesteuert, doch im Mittelpunkt steht die Eigenaktivität der jungen Erwachsenen bei der Gestaltung des Lernprozesses. In der gymnasialen Oberstufe lernen die Schüler Problemlöseprozesse eigenständig zu organisieren sowie die Ergebnisse eines Arbeitsprozesses strukturiert und in angemessener Form zu präsentieren. Ausdruck dieser hohen Stufe der Selbstständigkeit kann u. a. die Anfertigung einer besonderen Lernleistung (BELL) sein.

Eine von Kooperation und gegenseitigem Verständnis geprägte Lernatmosphäre an der Schule, in der die Lehrer Vertrauen in die Leistungsfähigkeit ihrer Schüler haben, trägt nicht nur zur besseren Problemlösung im Unterricht bei, sondern fördert zugleich soziale Lernfähigkeit.

Unterricht am Gymnasium muss sich noch stärker um eine Sicht bemühen, die über das Einzelfach hinausgeht. Die Lebenswelt ist in ihrer Komplexität

nur begrenzt aus der Perspektive des Einzelfaches zu erfassen. Fachübergreifendes und fächerverbindendes Lernen trägt dazu bei, andere Perspektiven einzunehmen, Bekanntes und Neues in Beziehung zu setzen und nach möglichen gemeinsamen Lösungen zu suchen.

In der Schule lernen und leben die Schüler gleichberechtigt miteinander. Der Schüler wird mit seinen individuellen Fähigkeiten, Eigenschaften, Wertvorstellungen und seinem Lebens- und Erfahrungshintergrund respektiert. In gleicher Weise respektiert er seine Mitschüler. Unterschiedliche Positionen bzw. Werturteile können geäußert werden und sie werden auf der Basis der demokratischen Grundordnung zur Diskussion gestellt.

Wesentliche Kriterien eines guten Schulklimas am Gymnasium sind Transparenz der Entscheidungen, Gerechtigkeit und Toleranz sowie Achtung und Verlässlichkeit im Umgang aller an Schule Beteiligten. Wichtigste Partner sind die Eltern, die kontinuierlich den schulischen Erziehungsprozess begleiten und aktiv am Schulleben partizipieren sollen sowie nach Möglichkeit Ressourcen und Kompetenzen zur Verfügung stellen.

Die Schüler sollen dazu angeregt werden, sich über den Unterricht hinaus zu engagieren. Das Gymnasium bietet dazu genügend Betätigungsfelder, die von der Arbeit in den Mitwirkungsgremien bis hin zu kulturellen und gemeinschaftlichen Aufgaben reichen.

Das Gymnasium öffnet sich stärker gegenüber seinem gesellschaftlichen Umfeld und bezieht Einrichtungen wie Universitäten, Unternehmen, soziale und kommunale Institutionen in die Bildungs- und Erziehungsarbeit ein. Kontakte zu Kirchen, Organisationen und Vereinen geben neue Impulse für die schulische Arbeit. Besondere Lernorte entstehen, wenn Schüler nachbarschaftliche bzw. soziale Dienste leisten. Dadurch werden individuelles und soziales Engagement bzw. Verantwortung für sich selbst und für die Gemeinschaft verbunden.

Schulinterne Evaluation muss zu einem selbstverständlichen Bestandteil der Arbeitskultur der Schule werden. Für den untersuchten Bereich werden Pläne bestätigt, modifiziert oder verworfen. Die Evaluation unterstützt die Kommunikation und die Partizipation der Betroffenen bei der Gestaltung von Schule und Unterricht.

Jedes Gymnasium ist aufgefordert, unter Einbeziehung aller am Schulleben Beteiligten ein gemeinsames Verständnis von guter Schule als konsensfähiger Vision aller Beteiligten zu erarbeiten. Dazu werden pädagogische Leitbilder der künftigen Schule entworfen und im Schulprogramm konkretisiert.

Ganztägige Bildung und Erziehung bietet vielfältige Möglichkeiten, auf Kinder und Jugendliche und deren Interessen und Begabungen individuell einzugehen und die Persönlichkeitsentwicklung zu fördern. Jedes Gymnasium sollte eigenverantwortlich und gemeinsam mit außerschulischen Partnern ein schulspezifisches Ganztagskonzept als Teil des Schulprogrammes entwickeln.

Die Inhalte der Ganztagsangebote begründen sich in den schulspezifischen Schwerpunkten und Zielen und tragen zur Profilierung der Schule bei. Sie können unterrichtsergänzende leistungsdifferenzierte Bildungsangebote, freizeitpädagogische Angebote und offene Angebote im Rahmen der Schulkclubarbeit umfassen. Gerade im sportlichen und musisch-künstlerischen Bereich können pädagogisch wertvolle unterrichtsergänzende Angebote in Kooperation mit regionalen Verbänden und Vereinen einen wichtigen Beitrag zur ganzheitlichen Bildung leisten. Die Angebote sollten schülerorientiert und bedarfsgerecht gestaltet werden. Sie berücksichtigen die Heterogenität der Schüler.

Fächerverbindender Unterricht

Während fachübergreifendes Arbeiten durchgängiges Unterrichtsprinzip ist, setzt fächerverbindender Unterricht ein Thema voraus, das von einzelnen Fächern nicht oder nur teilweise erfasst werden kann.

Das Thema wird unter Anwendung von Fragestellungen und Verfahrensweisen verschiedener Fächer bearbeitet. Bezugspunkte für die Themenfindung sind Perspektiven und thematische Bereiche. Perspektiven beinhalten Grundfragen und Grundkonstanten des menschlichen Lebens:

Raum und Zeit

Sprache und Denken

Individualität und Sozialität

Natur und Kultur

Perspektiven

Die thematischen Bereiche umfassen:

Verkehr

Medien

Kommunikation

Kunst

Verhältnis der Generationen

Gerechtigkeit

Eine Welt

Arbeit

Beruf

Gesundheit

Umwelt

Wirtschaft

Technik

thematische Bereiche

Politische Bildung, Medienbildung und Digitalisierung sowie Bildung für nachhaltige Entwicklung sind besonders geeignet für den fächerverbindenden Unterricht.

Jede Schule kann zur Realisierung des fächerverbindenden Unterrichts eine Konzeption entwickeln. Ausgangspunkt dafür können folgende Überlegungen sein:

Konzeption

1. Man geht von Vorstellungen zu einem Thema aus. Über die Einordnung in einen thematischen Bereich und eine Perspektive wird das konkrete Thema festgelegt.
2. Man geht von einem thematischen Bereich aus, ordnet ihn in eine Perspektive ein und leitet daraus das Thema ab.
3. Man entscheidet sich für eine Perspektive, wählt dann einen thematischen Bereich und kommt schließlich zum Thema.

Nach diesen Festlegungen werden Ziele, Inhalte und geeignete Organisationsformen bestimmt.

Lernen lernen**Lernkompetenz**

Die Entwicklung von Lernkompetenz zielt darauf, das Lernen zu lernen. Unter Lernkompetenz wird die Fähigkeit verstanden, selbstständig Lernvorgänge zu planen, zu strukturieren, durchzuführen, zu überwachen, ggf. zu korrigieren und abschließend auszuwerten. Zur Lernkompetenz gehören als motivationale Komponente das eigene Interesse am Lernen und die Fähigkeit, das eigene Lernen zu steuern.

Strategien

Im Mittelpunkt der Entwicklung von Lernkompetenz stehen Lernstrategien. Diese umfassen:

- Basisstrategien, welche vorrangig dem Erwerb, dem Verstehen, der Festigung, der Überprüfung und dem Abruf von Wissen dienen
- Regulationsstrategien, die zur Selbstreflexion und Selbststeuerung hinsichtlich des eigenen Lernprozesses befähigen
- Stützstrategien, die ein gutes Lernklima sowie die Entwicklung von Motivation und Konzentration fördern

Techniken

Um diese genannten Strategien einsetzen zu können, müssen die Schüler konkrete Lern- und Arbeitstechniken erwerben. Diese sind:

- Techniken der Beschaffung, Überprüfung, Verarbeitung und Aufbereitung von Informationen (z. B. Lese-, Schreib-, Mnemo-, Recherche-, Strukturierungs-, Visualisierungs- und Präsentationstechniken)
- Techniken der Arbeits-, Zeit- und Lernregulation (z. B. Arbeitsplatzgestaltung, Hausaufgabenmanagement, Arbeits- und Prüfungsvorbereitung, Selbstkontrolle)
- Motivations- und Konzentrationstechniken (z. B. Selbstmotivation, Entspannung, Prüfung und Stärkung des Konzentrationsvermögens)
- Kooperations- und Kommunikationstechniken (z. B. Gesprächstechniken, Arbeit in verschiedenen Sozialformen)

Ziel

Ziel der Entwicklung von Lernkompetenz ist es, dass Schüler ihre eigenen Lernvoraussetzungen realistisch einschätzen können und in der Lage sind, individuell geeignete Techniken und Medien situationsgerecht zu nutzen und für das selbstbestimmte Lernen einzusetzen.

Konzeption

Schulen entwickeln eigenverantwortlich eine Konzeption zur Lernkompetenzförderung und realisieren diese in Schulorganisation und Unterricht.

Für eine nachhaltige Wirksamkeit muss der Lernprozess selbst zum Unterrichtsgegenstand werden. Gebunden an Fachinhalte sollte ein Teil der Unterrichtszeit dem Lernen des Lernens gewidmet sein. Die Lehrpläne bieten dazu Ansatzpunkte und Anregungen.

Ziele und Aufgaben des Faches Biologie

Das Fach Biologie ermöglicht den Schülern die unmittelbare Begegnung mit den Lebewesen und der Natur, dabei werden ihnen grundlegende Phänomene des Lebens einsichtig.

Als beschreibende und experimentelle Naturwissenschaft erschließt die Biologie in ihrer Komplexität einerseits vielfältige alltagsrelevante Sachverhalte und liefert andererseits wesentliche Beiträge zur Bewältigung und sachgerechten Wertung wissenschaftlicher, wirtschaftlicher und gesellschaftlicher Probleme. Davon ausgehend regt Biologie zu zukunftsfähigem Denken und Handeln im Sinne einer nachhaltigen Entwicklung an.

Wesentliche Aspekte des Biologieunterrichts sind das Wissen über und der bewusste Umgang mit dem eigenen Körper sowie das Wissen über andere Organismen. Die Komplexität biologischer Sachverhalte wird auf empirischem Wege erschlossen. Hinzu kommen Methoden der Molekularbiologie, Biochemie, Biophysik und Informationstechnik. Die Schüler erfahren, dass biologische Vorgänge physikalische und chemische Grundlagen haben und mathematisch beschreibbar sind. Die Naturbegegnung und Naturerforschung sprechen die kognitive, psychomotorische und affektive Ebene der Schüler gleichermaßen an.

Da der Mensch stets Teil der Natur ist und dennoch zugleich gestaltend und oft zerstörend in die Natur eingreift, stellen die Schüler tiefgreifende ethische Fragen, bezogen auf individuelle, soziale und globale Probleme. Dies gilt besonders bei aktuellen Themen der Ökologie, Genetik und Biotechnik.

Das Fach Biologie leistet einen wesentlichen Beitrag bei der Entwicklung naturwissenschaftlicher Kompetenzen entsprechend den vier in den Bildungsstandards für den Mittleren Schulabschluss und für die Allgemeine Hochschulreife beschriebenen Kompetenzbereichen:

- Sachkompetenz
- Erkenntnisgewinnungskompetenz
- Kommunikationskompetenz
- Bewertungskompetenz.

Erworbene Kompetenzen und Kenntnisse auf Grundlage der Bildungsstandards für den Mittleren Schulabschluss werden für die Allgemeine Hochschulreife weiterentwickelt.

Das Fach Biologie fördert das Interesse der Schüler für Politik und schafft bei ihnen ein Bewusstsein für lokale, regionale und globale Herausforderungen unserer Zeit.

Aus dem Beitrag des Faches zur allgemeinen Bildung und zur Kompetenzentwicklung ergeben sich folgende allgemeine Ziele:

- Entwickeln des naturwissenschaftlichen Denkens und Arbeitens zum Erfassen der Vernetztheit biologischer Phänomene
- Leisten eines Beitrages zur Entwicklung eines naturwissenschaftlich fundierten Weltverständnisses hinsichtlich der Mechanismen und Tendenzen der Evolution
- Entwickeln der Fähigkeit zum biologisch kompetenten Kommunizieren unter angemessener Nutzung von Fachsprache und fachtypischen Darstellungs- und Argumentationsstrukturen
- Entwickeln der Fähigkeit, Sachverhalte kriteriengeleitet zu beurteilen sowie Entscheidungen und deren Folgen zu bewerten, als Voraussetzung für das Erkennen der Rolle des Menschen in der Natur

Beitrag zur allgemeinen Bildung

allgemeine fachliche Ziele

Strukturierung

Der Auswahl und Strukturierung von Lerninhalten liegen folgende Basiskonzepte zugrunde:

Struktur und Funktion, Stoff- und Energieumwandlung, Information und Kommunikation, Steuerung und Regelung, Individuelle und evolutive Entwicklung.

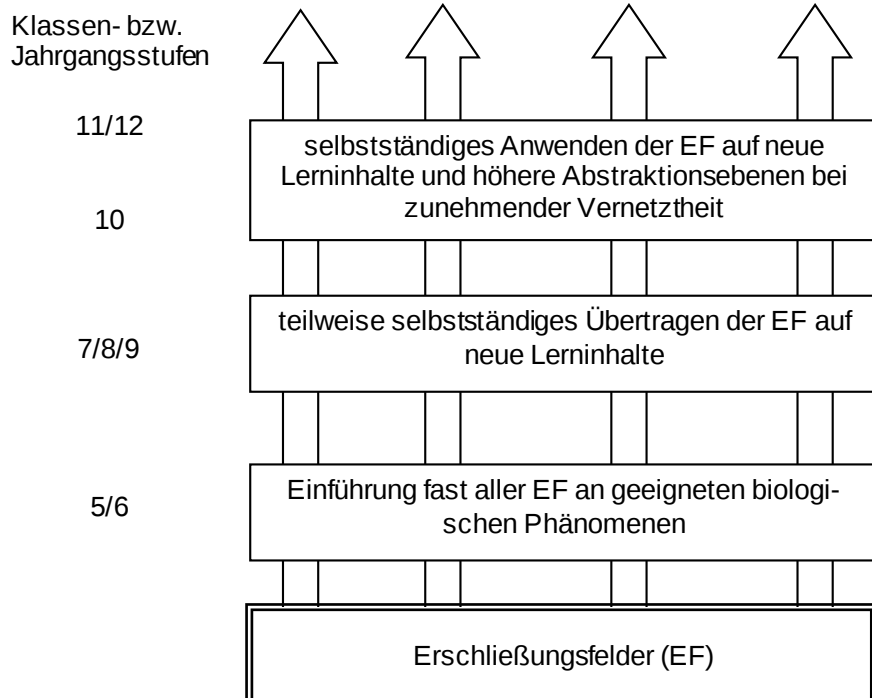
Daraus ergeben sich fachliche Linienführungen mit ihren entsprechenden Erschließungsfeldern (EF):

Fachliche Linienführung	Ausgewählte Erschließungsfelder
Merkmale der Lebewesen	Fortpflanzung, Stoff und Energie, Anpassbarkeit, Zeit, Vielfalt, Struktur und Funktion, Information, Regulation, Ebene, Wechselwirkung
Evolution der Lebewesen	
Wechselwirkungen zwischen Lebewesen und Umwelt	
Komplexitätsebenen des Lebendigen	
Mensch als Teil und Gegenüber der Biosphäre	

Die Erschließungsfelder werden an geeigneten biologischen Beispielen in den Klassenstufen mit Orientierungsfunktion eingeführt. Anschließend werden die Erschließungsfelder vom Schüler, zunächst angeleitet und später selbstständig, in den Klassenstufen 7, 8 und 9 auf neue Unterrichtsinhalte übertragen. In der Klassenstufe 10 und in der gymnasialen Oberstufe werden die Erschließungsfelder angewendet.

Dabei nimmt das Abstraktionsniveau zu, wobei die einzelnen Erschließungsfelder an ausgewählten Inhalten sukzessiv komplexer untereinander vernetzt werden.

Der Schüler erfasst mit Hilfe der Erschließungsfelder zunehmend selbstständiger biologische Phänomene, wodurch in besonderer Weise das kumulative Lernen gefördert wird.



Die Abfolge der Lernbereiche bzw. der Themen ist variabel, wird aber von Rahmenbedingungen wie beispielsweise jahreszeitlichen Aspekten bestimmt.

In den Klassenstufen 5 und 6 steht die ganzheitliche Betrachtung von Organismen im Mittelpunkt. Darüber hinaus rücken ab der Klassenstufe 6 zunehmend lichtmikroskopische Strukturen von Pflanzen und Tieren in das Blickfeld der Schüler. In den Klassenstufen 7 und 8 werden vor allem humanbiologische Themen behandelt. Damit werden Grundlagen geschaffen,

die für eine problemorientierte Auseinandersetzung mit allgemeinbiologischen Inhalten der Physiologie, Ökologie, Genetik, Verhaltensbiologie und Evolutionsbiologie in den Klassenstufen 9 und 10 sowie in der gymnasialen Oberstufe notwendig sind.

Fachpraktische Schülertätigkeiten sind im Lehrplan durch die Abkürzung SE für Schülerexperiment angezeigt.

Im Mittelpunkt des Biologieunterrichts steht das Schaffen von Bedingungen, die dem Schüler ein kontinuierliches kumulatives Lernen ermöglichen:

didaktische Grundsätze

- Mit Hilfe der Erschließungsfelder erfolgt einerseits eine Auswahl der Inhalte hinsichtlich ihrer Vernetzung, Strukturierung und Abfolge, andererseits sollen sie dem Schüler als Hilfe beim selbstständigen systematischen Weiterlernen dienen. Dazu ist es erforderlich, jedes Erschließungsfeld inhaltlich mit den Schülern zu erarbeiten, damit es vom Schüler als Lernhilfe im Unterricht beim Aufbau einer komplexen Wissensstruktur angewendet werden kann.
- Der Einsatz von Naturobjekten, Präparaten sowie auch Modellen trägt zur Anschaulichkeit und Fasslichkeit der Lerninhalte bei und fördert beim Schüler das Erkennen von Alltagsbezügen.
- Das Beobachten, Messen, Experimentieren/Protokollieren und Mikroskopieren/Zeichnen als biologische Arbeitstechniken und Erkenntnismethoden fördern in besonderer Weise das Interesse und die Motivation der Schüler sowie deren Lernfortschritte.
- Die Entwicklung von Medienkompetenz im Umgang mit verschiedenen traditionellen und digitalen Medien ist wichtiger Bestandteil des Lehr- und Lernprozesses.
- Das ständige Erfassen von Zusammenhängen und das Aufdecken von Komplexität auf allen Ebenen des Lebendigen erfordern vom Schüler ein häufiges Wiederholen und Anwenden des Gelernten und führen zum Erleben von Kompetenzzuwachs.
- Zur Bildung für nachhaltige Entwicklung eignen sich insbesondere die didaktischen Prinzipien der Visionsorientierung, des vernetzten Lernens sowie der Partizipation. Vernetztes Denken bedeutet hier die Verbindung von Gegenwart und Zukunft einerseits und ökologischen, ökonomischen und sozialen Dimensionen des eigenen Handelns andererseits.
- Bei Inhalten mit politischem Gehalt werden die speziellen Arbeitsmethoden der politischen Bildung eingesetzt. Dafür eignen sich u.a. Expertengespräche, Rollenspiele, Streitgespräche oder Pro- und Kontra-Debatten.

Aufgaben dienen als Frage- bzw. Problemstellung der Motivierung der Schüler und sind Aufforderung zum Handeln in allen Phasen des Unterrichts. Darüber hinaus vermitteln sie sehr konkret die Zielstellung des Lernprozesses und dessen Ergebnis. Eine neue Aufgabekultur verlangt von Schülern vor allem:

- aus wissenschaftlichen Darstellungen und Untersuchungen adäquate Fragen zu formulieren,
- aus biologischen Phänomenen Hypothesen abzuleiten und Lösungsstrategien zu deren Prüfung zu entwickeln,
- aus Untersuchungsergebnissen entsprechende Schlussfolgerungen zu ziehen.

Übersicht über die Lernbereiche und Zeitrichtwerte

Zeitrichtwerte

Klassenstufe 5

Lernbereich 1:	Merkmale des Lebens	3 Ustd.
Lernbereich 2:	Fische in ihren Lebensräumen	8 Ustd.
Lernbereich 3:	Lurche in ihren Lebensräumen	7 Ustd.
Lernbereich 4:	Kriechtiere in ihren Lebensräumen	7 Ustd.
Lernbereich 5:	Vögel in ihren Lebensräumen	9 Ustd.
Lernbereich 6:	Säugetiere in ihren Lebensräumen	13 Ustd.
Lernbereich 7:	Systematisierung	3 Ustd.

Lernbereiche mit Wahlcharakter

Wahlbereich 1:	Wirbeltiere im Winter
Wahlbereich 2:	Kriechtiere vergangener Zeiten
Wahlbereich 3:	Artgerechte Tierhaltung

Klassenstufe 6

Lernbereich 1:	Samenpflanzen	10 Ustd.
Lernbereich 2:	Wirbellose Tiere in ihren Lebensräumen	16 Ustd.
Lernbereich 3:	Systematisierung	4 Ustd.
Lernbereich 4:	Wald als Lebensgemeinschaft	10 Ustd.
Lernbereich 5:	Pflanzliche und tierische Zellen	10 Ustd.

Lernbereiche mit Wahlcharakter

Wahlbereich 1:	Spinnen
Wahlbereich 2:	Weichtiere
Wahlbereich 3:	Pflanzen helfen heilen
Wahlbereich 4:	Leben in der Pfütze

Klassenstufe 7

Lernbereich 1:	Bakterien und Viren	4 Ustd.
Lernbereich 2:	Blutkreislauf des Menschen und Immunbiologie	7 Ustd.
Lernbereich 3:	Ernährung, Verdauung und Ausscheidung beim Menschen	10 Ustd.
Lernbereich 4:	Stütz- und Bewegungssystem des Menschen	4 Ustd.

Lernbereiche mit Wahlcharakter

Wahlbereich 1:	Ernährung und Persönlichkeit
Wahlbereich 2:	Fitness und Gesundheit
Wahlbereich 3:	Mikroben und ihre Bedeutung

Klassenstufe 8

Lernbereich 1:	Sinnesorgane, Nerven- und Hormonsystem des Menschen	14 Ustd.
Lernbereich 2:	Sexualität des Menschen	11 Ustd.

Lernbereiche mit Wahlcharakter

Wahlbereich 1:	Stress und Stressbewältigung
Wahlbereich 2:	Erleben mit allen Sinnen
Wahlbereich 3:	Erste Hilfe

Klassenstufe 9

Lernbereich 1:	Anatomie und Physiologie der Samenpflanzen	25 Ustd.
Lernbereich 2:	Zusammenhänge im Ökosystem	25 Ustd.

Lernbereiche mit Wahlcharakter

Wahlbereich 1:	Mikrokosmos Wiese
Wahlbereich 2:	Mannigfaltigkeit der Pilze
Wahlbereich 3:	Von der Gerste zum Bier

Klassenstufe 10

Lernbereich 1:	Genetik	25 Ustd.
Lernbereich 2:	Entstehung der Artenvielfalt	16 Ustd.
Lernbereich 3:	Stammesgeschichte des Menschen	9 Ustd.

Lernbereiche mit Wahlcharakter

Wahlbereich 1:	Transgene Organismen
Wahlbereich 2:	Entstehung des Lebens auf der Erde
Wahlbereich 3:	Lernen und Gedächtnis

Jahrgangsstufe 11 – Grundkurs

Lernbereich 1:	Zellen, Gewebe und Organe und deren funktionsbezogene Differenzierung	24 Ustd.
Lernbereich 2:	Assimilation und Dissimilation – Redoxprozesse zellulärer Strukturen	15 Ustd.
Lernbereich 3:	Ökologie und Nachhaltigkeit	13 Ustd.

Lernbereiche mit Wahlcharakter

Wahlbereich 1:	Leben in der Wüste
Wahlbereich 2:	Energiehaushalt von Mensch und Tier
Wahlbereich 3:	Gärung
Wahlbereich 4:	Fließgewässer

Jahrgangsstufe 12 – Grundkurs

Lernbereich 1:	Grundlagen, Anwendungen und Perspektiven der Genetik	18 Ustd.
Lernbereich 2:	Kommunikation zwischen Zellen	12 Ustd.
Lernbereich 3:	Biodiversität und ihre Entstehung	14 Ustd.

Lernbereiche mit Wahlcharakter

Wahlbereich 1:	Allergien
Wahlbereich 2:	Krebs
Wahlbereich 3:	Nervensysteme
Wahlbereich 4:	Verhaltensbiologisches Praktikum
Wahlbereich 5:	Grüne Gentechnik

Jahrgangsstufe 11 – Leistungskurs

Lernbereich 1:	Zellen, Gewebe und Organe und deren funktionsbezogene Differenzierung	55 Ustd.
Lernbereich 2:	Assimilation und Dissimilation – Redoxprozesse zellulärer Strukturen	40 Ustd.
Lernbereich 3:	Ökologie und Nachhaltigkeit	35 Ustd.

Lernbereiche mit Wahlcharakter

Wahlbereich 1:	Leben in der Wüste
Wahlbereich 2:	Urbane Ökologie
Wahlbereich 3:	Bioindikation
Wahlbereich 4:	Invasive Arten und deren Einfluss auf Ökosysteme
Wahlbereich 5:	Nachwachsende Rohstoffe
Wahlbereich 6:	Energiehaushalt des Menschen

Jahrgangsstufe 12 – Leistungskurs

Lernbereich 1:	Grundlagen, Anwendungen und Perspektiven der Genetik	34 Ustd.
Lernbereich 2:	Kommunikation zwischen Zellen	32 Ustd.
Lernbereich 3:	Verhalten von Tier und Mensch	10 Ustd.
Lernbereich 4:	Synthetische Evolutionstheorie	20 Ustd.
Lernbereich 5:	Systematisierung und Vernetztheit	14 Ustd.

Lernbereiche mit Wahlcharakter

Wahlbereich 1:	Allergien und Autoimmunkrankheiten
Wahlbereich 2:	Evolution des Stoffwechsels
Wahlbereich 3:	Praktikum Gefäßpflanzen
Wahlbereich 4:	Verhaltensbiologisches Praktikum
Wahlbereich 5:	Arbeitstechniken in der Genetik

Klassenstufe 5

Ziele

Entwickeln des naturwissenschaftlichen Denkens und Arbeitens zum Erfassen der Vernetztheit biologischer Phänomene

Die Schüler lernen die Biologie als Naturwissenschaft kennen und erweitern ihr Interesse an der Natur in Anknüpfung an den Sachunterricht der Grundschule. Sie gewinnen einen Einblick in die Vielfalt der Wirbeltiere, lernen ausgewählte heimische Arten kennen und leiten von diesen Merkmale der Organismengruppen ab.

Die Schüler erfassen die Bedeutung erster Erschließungsfelder zur Erklärung biologischer Inhalte.

Die Schüler machen sich mit ausgewählten fachspezifischen Arbeitstechniken vertraut. Sie führen erste Untersuchungen mit der Lupe unter Anleitung durch.

Sie gewinnen Einblick in die Nutzung digitaler Medien bei der Untersuchung biologischer Sachverhalte.

Leisten eines Beitrages zur Entwicklung eines naturwissenschaftlich fundierten Weltverständnisses hinsichtlich der Mechanismen und Tendenzen der Evolution

Die Schüler unterscheiden zwischen belebter und unbelebter Natur. Sie erweitern ihre Vorstellungen über die Vielfalt der Lebewesen und deren Beziehungen zu den Lebensräumen.

Entwickeln der Fähigkeit zum biologisch kompetenten Kommunizieren unter angemessener Nutzung von Fachsprache und fachtypischen Darstellungs- und Argumentationsstrukturen

Durch die anschauliche Einführung von biologischen Fachbegriffen lernen die Schüler den Umgang mit der Fachsprache und deren Abgrenzung von der Umgangssprache. Dies wenden sie beim Beschreiben, Erklären und Präsentieren von Arbeitsergebnissen an. Dabei machen sie sich mit dem zeichnerischen Darstellen vertraut.

Entwickeln der Fähigkeit, Sachverhalte kriteriengeleitet zu beurteilen sowie Entscheidungen und deren Folgen zu bewerten, als Voraussetzung für das Erkennen der Rolle des Menschen in der Natur

Die Schüler erkennen die Notwendigkeit des Schutzes von Tieren und deren Lebensräumen. Sie lernen an ausgewählten Beispielen die besondere Verantwortung des Menschen gegenüber der Natur kennen und bekommen Anregungen für einen nachhaltigen Umgang mit der Natur.

Lernbereich 1: Merkmale des Lebens

3 Ustd.

Einblick in den Gegenstand der Biologie und die Arbeitsweisen der Biologen gewinnen	Beobachten, Untersuchen, Vergleichen Unterrichtsgang
Kennen ausgewählter Merkmale des Lebens	Gegenüberstellen von Organismen und nichtlebenden Objekten → EN, Kl. 5/6, LBW 2
- Reizbarkeit und Bewegung	
- Fortpflanzung und Wachstum	Geburt, Entwicklung, Tod
- Ernährung und Atmung	Stoffwechsel

Lernbereich 2: Fische in ihren Lebensräumen

8 Ustd.

Einblick in die Vielfalt der Fische gewinnen	Hinführung EF Vielfalt Süßwasser-, Meeres- und Wanderfische ⇒ Bildung für nachhaltige Entwicklung
Kennen ausgewählter einheimischer Fischarten	6 Beispiele

Kennen von Merkmalen und Lebenserscheinungen der Fische	
- typische Merkmale von Fischen als Anpasstheit an ihren Lebensraum · Körpergliederung, äußerer Bau – Leben im Wasser · Untersuchen von Schuppen mit der Lupe · Kiemen – Wasserleben - Fortpflanzung und Entwicklung der Fische · äußere Befruchtung · Ei- und Jungtierentwicklung - Nahrungsbeziehungen im Lebensraum Wasser	Hinführung EF Anpasstheit Stromlinienform, Flossen, Schleimhaut, Knochenschuppen SE Bau Hinführung EF Fortpflanzung heimische Fischart, Fischzucht Nahrungskette mit Pflanzen, Fried- und Raubfischen Erhalt der Lebensräume, Wasserqualität Beispiele aus Sachsen ➔ ETH, Kl. 5, LB 4 ⇒ Bildung für nachhaltige Entwicklung
Beurteilen von Maßnahmen zum Schutz von Fischbeständen	
Kennen der Erschließungsfelder Vielfalt und Fortpflanzung	Beispiele ⇒ Lernkompetenz

Lernbereich 3: Lurche in ihren Lebensräumen**7 Ustd.**

Einblick in die Vielfalt der Lurche gewinnen	EF Vielfalt einheimische Schwanz- und Froschlurche Nutzung von Bestimmungsliteratur und von digitalen Medien zur Bestimmung ⇒ Bildung für nachhaltige Entwicklung ⇒ Medienbildung
Kennen ausgewählter einheimischer Lurcharten	6 Beispiele
Kennen von Merkmalen und Lebenserscheinungen der Lurche	
- typische Merkmale - Anpasstheit an den Lebensraum	feuchte, drüsenreiche Haut, wechselwarme Körpertemperatur, Feuchtlufttier Hinführung EF Struktur und Funktion, Anpasstheit Körperbedeckung – Atmung
Übertragen der Kenntnisse zur Fortpflanzung auf die Lurche	EF Fortpflanzung
- äußere Befruchtung - Metamorphose - Fortpflanzungsverhalten	Hinführung EF Information Wanderung zu den Laichgewässern
Beurteilen von Maßnahmen zum Schutz der Lurche	Schutz der Lebensräume, Artenschutz Beispiele aus Sachsen ⇒ Bildung für nachhaltige Entwicklung

Kennen der Erschließungsfelder Anpasstheit, Struktur und Funktion sowie des Begriffsverständnisses Erschließungsfeld

Beispiele

⇒ Lernkompetenz: EF als Lernhilfe

Lernbereich 4: Kriechtiere in ihren Lebensräumen

7 Ustd.

Einblick in die Vielfalt der Kriechtiere gewinnen

EF Vielfalt

heimische, exotische und ausgestorbene Kriechtiere, Urvogel

Nutzung von Bestimmungsliteratur und von digitalen Medien zur Bestimmung

⇒ Bildung für nachhaltige Entwicklung

⇒ Medienbildung

Kennen ausgewählter einheimischer Kriechtierarten

6 Beispiele

Kennen typischer Merkmale

Hornschicht, Hornpanzer, wechselwarme Körpertemperatur, Trockenlufttier

⇒ Lernkompetenz

Anwenden der Erschließungsfelder Anpasstheit und Fortpflanzung auf die Kriechtiere

- Lungen – Atmung – Landleben

stark gekammerte Lungen

- innere Befruchtung – Eiablage an Land

Brutfürsorge, Brutpflege

Beurteilen von Maßnahmen zum Schutz der Kriechtiere

Artenschutz, Beispiele aus Sachsen

⇒ Bildung für nachhaltige Entwicklung

Lernbereich 5: Vögel in ihren Lebensräumen

9 Ustd.

Einblick in die Vielfalt der Vögel gewinnen

EF Vielfalt

einheimische Vögel, Vögel als Haustiere

Nutzung von Bestimmungsliteratur und von digitalen Medien zur Bestimmung, Bestimmungs-Apps

⇒ Bildung für nachhaltige Entwicklung

⇒ Medienbildung

Kennen ausgewählter einheimischer Vogelarten

6 Beispiele

Anwenden der Erschließungsfelder auf Merkmale und Lebenserscheinungen der Vögel

- typische Merkmale

EF Vielfalt

Federkleid, Vogelflug, gleichwarme Körpertemperatur

Nutzung digitaler Werkzeuge zur Erfassung und Auswertung von Messwerten: Temperatur

Untersuchen von Federn mit der Lupe

SE

zeichnerisches Darstellen

- Angepasstheit der Vögel an ihre Lebensräume · Körperform, Skelett – Fliegen · Atmungsorgan – Fliegen · Schnabelform – Nahrung - Fortpflanzung der Vögel · innere Befruchtung · Untersuchen des Baus des Hühnereies Kennen ausgewählter Verhaltensweisen der Vögel - Revier- und Balzverhalten - Brutpflegeverhalten Beurteilen von Maßnahmen zum Schutz heimischer Vogelarten Kennen des Erschließungsfeldes Information	EF Struktur und Funktion, Angepasstheit Stromlinienform, hohle Knochen, Brustbeinkamm, Flügel Lunge mit Luftsäcken 3 Formen EF Fortpflanzung Haushuhn SE Hinführung EF Information Vogelgesang, Vogelstimmen-Apps Nesthocker, Nestflüchter Schutz der Lebensräume, Artenschutz, Jagd, Beispiele aus Sachsen ⇒ Bildung für nachhaltige Entwicklung Beispiele ⇒ Lernkompetenz
--	---

Lernbereich 6: Säugetiere in ihren Lebensräumen**13 Ustd.**

Einblick in die Vielfalt der Säugetiere gewinnen Exkursion mit Expertengespräch zur artgerechten Tierhaltung Kennen ausgewählter einheimischer Wildtierarten Anwenden der Erschließungsfelder auf Merkmale und Lebenserscheinungen der Säugetiere - typische Merkmale Untersuchen von Fellproben mit der Lupe	EF Vielfalt Haustiere und einheimische Wildtiere, Haustierrassen Nutzung von Bestimmungsliteratur und von digitalen Medien zur Bestimmung, Bestimmungs-Apps Züchtung aus Wildtieren – Hinweise auf Abstammung, Bedeutung ⇒ Reflexions- und Diskursfähigkeit ⇒ Bildung für nachhaltige Entwicklung ⇒ Medienbildung 6 Beispiele ⇒ Lernkompetenz Fell, lebendgebärend, Säugen der Nachkommen, gleichwarme Körpertemperatur SE zeichnerisches Darstellen
--	--

- ausgewählte Verhaltensweisen der Säugetiere · Sinnesleistungen als Grundlage des Informationsaustausches · Beziehungen zwischen den Vertretern einer Art - Angepasstheit von Säugetieren an ihre Lebensräume · Gliedmaßenskelett – Lebensräume · Gebisse – Nahrung · Lungen – Landleben - Körpergliederung und Skelett von Säugetier und Mensch Beurteilen der Notwendigkeit des Schutzes heimischer Säugetiere Übertragen der Kenntnisse über die Fortpflanzung auf den Menschen - Bau und Funktion der Geschlechtsorgane - Pubertät - Eltern-Kind-Beziehungen Beurteilen der Problematik des sexuellen Missbrauchs	EF Information Beobachten eines Haus- und eines Wildtieres Sender-Empfänger-Modell Hund, Katze Rudel, Kooperation, Rangordnung, Aggression, Revier EF Angepasstheit Maulwurf, Fledermaus, Delphin, Pferd Fleisch-, Pflanzen- und Allesfresser Lungenbläschen, Oberflächenvergrößerung, Gasaustausch EF Struktur und Funktion Vergleich Schutz der Lebensräume, Artenschutz, Jagd Beispiele aus Sachsen ⇒ Bildung für nachhaltige Entwicklung EF Fortpflanzung Fortpflanzung – Erzeugung von Nachkommen → GS SU, Kl. 4, LB 2 Menstruation, Pollution ⇒ Verantwortungsbereitschaft abnormes Sexualverhalten, Verhaltensweisen in Gefahrensituationen, Prävention ⇒ Werteorientierung
--	---

Lernbereich 7: Systematisierung

3 Ustd.

Gestalten eines Vergleiches zur Wechselwirkung zwischen Struktur, Funktion und Angepasstheit der Wirbeltiere als Systematisierung - Atmungsorgane – Lebensraum - Körperbedeckung – Lebensraum - Fortpflanzung – Lebensraum	Hinführung EF Wechselwirkung Hinführung zum Entwicklungsgedanken Kiemen, Haut, Lunge – Oberflächenvergrößerung nackte und bedeckte Haut, wechsel- und gleich-warme Körpertemperatur äußere und innere Befruchtung, Bedeutung des Wassers für die Fortpflanzung Brutfürsorge und Brutpflege
---	--

Wahlbereich 1: Wirbeltiere im Winter

Anwenden des Erschließungsfeldes Angepasstheit auf Überwinterungsstrategien von Wirbeltieren	Winterschlaf, Winterruhe, Kältestarre, Vogelzug Lernen an Stationen ⇒ Methodenbewusstsein
--	---

Wahlbereich 2: Kriechtiere vergangener Zeiten

Gestalten einer Präsentation über Saurier als ausgestorbene Kriechtiere	Paläontologie, Fossilien, Artenkenntnis Nutzung digitaler Medien ⇒ Methodenbewusstsein ⇒ Medienbildung
---	---

Wahlbereich 3: Artgerechte Tierhaltung

Anwenden der Kenntnisse über die Wirbeltiere auf die artgerechte Haltung einer ausgewählten Wirbeltiergruppe	Unterrichtsgang Einrichten eines Aquariums, Terrariums, Geheges
Beurteilen der artgerechten Haltung	Tierschutzgesetz

Klassenstufe 6

Ziele

Entwickeln des naturwissenschaftlichen Denkens und Arbeitens zum Erfassen der Vernetztheit biologischer Phänomene

Die Schüler erwerben Wissen über Samenpflanzen, lernen ausgewählte wirbellose Tiere kennen und entdecken die Zelle als kleinste lebende Einheit der Organismen. Sie begreifen am Beispiel der Lebensgemeinschaft Wald die Vernetztheit zwischen Lebewesen und ihren Lebensbedingungen.

Sie übertragen bekannte Erschließungsfelder auf neue Gruppen von Lebewesen und erfassen die Bedeutung weiterer Erschließungsfelder. Die Schüler nutzen diese zunehmend als Lernhilfe bei der Erarbeitung neuer Inhalte.

Mit dem Bestimmen und Herbarisieren lernen die Schüler weitere biologische Arbeitstechniken kennen. Sie setzen das Mikroskop erstmalig als Arbeitsmittel ein, um unter Anleitung den zellulären Aufbau des Lebendigen zu erforschen.

Die Schüler entwickeln durch die Nutzung digitaler Medien zur Internetrecherche ihre Medienkompetenz weiter.

Leisten eines Beitrages zur Entwicklung eines naturwissenschaftlich fundierten Weltverständnisses hinsichtlich der Mechanismen und Tendenzen der Evolution

Die Schüler erkennen durch Beobachtungen und Untersuchungen bei Unterrichtsgängen erste Zusammenhänge in der Natur. Sie erwerben Wissen über Wechselwirkungen zwischen Lebewesen und Lebensgemeinschaft.

Entwickeln der Fähigkeit zum biologisch kompetenten Kommunizieren unter angemessener Nutzung von Fachsprache und fachtypischen Darstellungs- und Argumentationsstrukturen

Durch die Einführung weiterer taxonomischer und ökologischer Fachbegriffe erweitern die Schüler den Umfang ihrer Fachsprache. Sie lernen das Protokollieren von Beobachtungen und Experimenten.

Entwickeln der Fähigkeit, Sachverhalte kriteriengeleitet zu beurteilen sowie Entscheidungen und deren Folgen zu bewerten, als Voraussetzung für das Erkennen der Rolle des Menschen in der Natur

Die Schüler beginnen, ökologische Sachverhalte zunehmend auch unter ethischen, sozialen Aspekten und aus Sicht einer nachhaltigen Entwicklung zu beurteilen. Aus der Kenntnis über grundlegende Bedürfnisse der Lebewesen lernen die Schüler Maßnahmen zur Erhaltung der Natur abzuleiten.

Lernbereich 1: Samenpflanzen

10 Ustd.

Einblick in die Vielfalt der Samenpflanzen gewinnen	EF Vielfalt Naturobjekte, Unterrichtsgang ⇒ Bildung für nachhaltige Entwicklung
Anwenden des Erschließungsfeldes Struktur und Funktion auf die Samenpflanzen	makroskopischer Bau ➔ GS SU, Kl. 3, LB 3 ⇒ Lernkompetenz
- Wurzel – Verankerung, Wasser- und Nährsalzaufnahme - Sprossachse – Stofftransport, Stabilität - Laubblatt – Fotosynthese	Ausgangsstoffe, Produkte, Bedingungen der Fotosynthese
- Blüte – Fortpflanzung	Kelch-, Kron-, Staub- und Fruchtblätter Bestäubung und Befruchtung, Samenbildung
Kennen der Kreuzblüten-, Lippenblüten- und Schmetterlingsblütengewächse als Pflanzenfamilien und deren Bedeutung	EF Vielfalt Artenkenntnis, Blütenmerkmale, Früchte
- Bau	Blüten- und Sprossmerkmale

- Untersuchen von Blüten mit der Lupe, Blütendiagramm Bestimmen mit dichotomem Bestimmungsschlüssel und Angeben des Bestimmungswegs - Bedeutung Gestalten eines Herbariums mit verschiedenen Pflanzen	SE Nutzung des Präparierbestecks zeichnerisches Darstellen ökologisch, ökonomisch ⇒ Bildung für nachhaltige Entwicklung Artenkenntnis: Kreuz-, Lippen- und Schmetterlingsblütengewächse mindestens sechs Pflanzen ➔ GS SU, Kl. 3, LB 3 Nutzung von Bestimmungsliteratur und von digitalen Medien zur Bestimmung, Bestimmungs-Apps ⇒ informatische Bildung ⇒ Medienbildung ⇒ Bildung für nachhaltige Entwicklung ⇒ Methodenbewusstsein
---	---

Lernbereich 2: Wirbellose Tiere in ihren Lebensräumen**16 Ustd.**

Einblick in die Vielfalt der wirbellosen Tiere gewinnen Anwenden der Erschließungsfelder Anpassung und Fortpflanzung auf den Regenwurm Untersuchen der Lebensweise des Regenwurms und Protokollieren seiner Bewegung Anwenden der Erschließungsfelder Fortpflanzung, Anpassung und Information auf die Insekten - Merkmale von Insektenordnungen - Fortpflanzung der Insekten - Anpassung der Insekten an ihre Lebensräume · Gliedmaßen, Flügel – Fortbewegung · Mundwerkzeuge – Ernährung · Atmung, Körperoberfläche – Landleben - Tierstaat als sozialer Verband am Beispiel der Honigbiene	EF Vielfalt Hohltiere, Rundwürmer, Weichtiere, Ringelwürmer, Spinnentiere, Krebstiere, Insekten Nutzung digitaler Medien zur Bestimmung, Bestimmungs-Apps ⇒ Bildung für nachhaltige Entwicklung ⇒ Medienbildung Hinführung EF Wechselwirkung Bau – Lebensweise – Lebensraum (Haut, Feuchtlufttier, Boden), Zwitter, ökologische Bedeutung für die Bodenfruchtbarkeit ⇒ Lernkompetenz SE Kurzprotokoll mit Aufgabe, Beobachtung, Auswertung ➔ PH, Kl. 6, LB 2 ⇒ Lernkompetenz EF Vielfalt Hautflügler, Käfer, Schmetterlinge, Zweiflügler vollständige und unvollständige Metamorphose Land, Luft, Wasser Körpergliederung beißend, stechend, saugend Trockenlufttier EF Information Arbeitsteilung, Kommunikation
--	--

Kennen ausgewählter wirbelloser Tiere mit parasitischer Lebensweise Gesundheitsgefährdung	maximal 4 Beispiele Prophylaxe, Bekämpfung ⇒ Verantwortungsbereitschaft ⇒ Lernkompetenz
Kennen des Erschließungsfeldes Wechselwirkung	

Lernbereich 3: Systematisierung 4 Ustd.

Gestalten eines Vergleichs von Gruppen wirbelloser Tiere und Wirbeltiere	EF Struktur und Funktion, Anpasstheit
- Skelett	Außenskelett, Innenskelett
- Atmungsorgane – Lebensraum	Haut, Kiemen, Tracheen, Lungen
- Fortpflanzung	ungeschlechtlich, geschlechtlich, Zwitter

Lernbereich 4: Wald als Lebensgemeinschaft 10 Ustd.

Kennen ausgewählter Wechselbeziehungen im Wald	EF Vielfalt, Wechselwirkung
- Schichtung eines naturnahen Mischwaldes	regionaler Bezug Unterrichtsgang Nutzung digitaler Werkzeuge zur Erfassung und Auswertung von Messwerten: Temperatur, Lichtintensität Betrachten von Naturobjekten
· Organismen der verschiedenen Schichten	
· jahreszeitliche Aspekte	
- Pilze, Moose, Farne	typische Merkmale, ungeschlechtliche Fortpflanzung durch Sporen in Abgrenzung zu Samenpflanzen ⇒ Bildung für nachhaltige Entwicklung
- Beziehungen zwischen Pflanzen, Tieren und Pilzen	
Nahrungsnetze	Pflanzen – Pflanzenfresser – Fleischfresser, Zersetzer
Kennen von Bedeutungen, Gefährdungen und von Maßnahmen zur Erhaltung des Waldes	Waldschäden in Sachsen Präsentation, Expertengespräch Internetrecherche, Datenauswertung ➔ GS SU, Kl. 4, LB 3 ➔ GEO, Kl. 5, LB 6 ➔ SPO, LB Bewegungserlebnisse in der Natur ⇒ Bildung für nachhaltige Entwicklung ⇒ informatische Bildung ⇒ Medienbildung
Anwenden des Erschließungsfeldes Wechselwirkung am Beispiel des Waldes	Schichtung, Nahrungsbeziehungen ⇒ Lernkompetenz

Lernbereich 5: Pflanzliche und tierische Zellen**10 Ustd.**

Einblick in die historische Entwicklung der Zellenlehre und in die Leistungen von Wissenschaftlern gewinnen	R. Hooke, T. Schwann, J. M. Schleiden R. Virchow – Vermehrung von Zellen
Kennen des Aufbaus und der Funktionsweise eines Lichtmikroskops	→ PH, Kl. 6, LB 1
Einblick in das Mikroskopieren von Präparaten gewinnen	
Mikroskopieren von einfachen Frisch- und Dauerpräparaten	SE Pollen, Insektenflügel
Anwenden des Erschließungsfeldes Struktur und Funktion auf Zellen	lichtmikroskopische Betrachtung Nutzung digitaler Medien ⇒ Lernkompetenz
- Zellwand, Zellmembran – Stoffaustausch, Abgrenzung	Zellformen und Zellgrößen Zwiebelepidermis, Mundschleimhaut
- Zellkern – Erbgutspeicher, Zellsteuerung	
- Vakuolen – Stoffspeicherung	Epidermis roter Zwiebeln
- Chloroplasten – Fotosynthese	Moosblättchen
- Zellplasma – Transport	Plasmaströmung bei Elodea
- Mitochondrium – Energiegewinnung	
- Mikroskopieren von Pflanzenzellen	SE Herstellen von Frischpräparaten
- Vergleich pflanzlicher und tierischer Zellen	autotrophe und heterotrophe Ernährungsweise

Wahlbereich 1: Spinnen

Anwenden der Kenntnisse über wirbellose Tiere auf Spinnen	Artenvielfalt, Netzbau Beutefang-, Fortpflanzungsverhalten Unterrichtsgang Nutzung von Bestimmungsliteratur und von digitalen Medien zur Bestimmung ⇒ Bildung für nachhaltige Entwicklung ⇒ Medienbildung
---	--

Wahlbereich 2: Weichtiere

Anwenden der Kenntnisse über wirbellose Tiere auf Weichtiere	Artenvielfalt Unterrichtsgang Beobachten einer heimischen Schneckenart Nutzung von Bestimmungsliteratur und von digitalen Medien zur Bestimmung ⇒ Bildung für nachhaltige Entwicklung ⇒ Medienbildung
--	--

Wahlbereich 3: Pflanzen helfen heilen

Kennen ausgewählter Heilpflanzen und ihrer Bedeutung	Artenvielfalt, Gesundheitsförderung Unterrichtsgang
Sammeln von Heilpflanzen	⇒ Bildung für nachhaltige Entwicklung Nutzung von Bestimmungsliteratur und von digitalen Medien zur Bestimmung ⇒ Medienbildung

Wahlbereich 4: Leben in der Pfütze

Anwenden des Mikroskopierens zur Untersuchung eines Kleinstgewässers	Pfütze, Tümpel
Untersuchen von Gewässerproben mit dem Mikroskop	⇒ Bildung für nachhaltige Entwicklung SE Nutzung von Bestimmungsliteratur und von digitalen Medien zur Bestimmung ⇒ Medienbildung

Klassenstufe 7**Ziele****Entwickeln des naturwissenschaftlichen Denkens und Arbeitens zum Erfassen der Vernetztheit biologischer Phänomene**

Die Schüler wenden ihre Kenntnisse über Zellen auf Bakterien und Viren an.

Sie erweitern mit „Ebene“ sowie „Stoff und Energie“ ihr Wissen über Erschließungsfelder. Die Schüler verwenden die Erschließungsfelder, um biologische Sachverhalte zunehmend selbstständig zu bearbeiten.

Die Schüler lernen das Experimentieren als wesentliche Erkenntnismethode kennen. Zur Erfassung und Auswertung von Messwerten nutzen sie dabei auch digitale Werkzeuge.

Leisten eines Beitrages zur Entwicklung eines naturwissenschaftlich fundierten Weltverständnisses hinsichtlich der Mechanismen und Tendenzen der Evolution

Die Schüler erkennen an ausgewählten humanbiologischen Sachverhalten ihre Verantwortung gegenüber sich selbst und der Gesellschaft. Dabei lernen sie das vorurteilsfreie Werten unterschiedlicher Verhaltensweisen.

Entwickeln der Fähigkeit zum biologisch kompetenten Kommunizieren unter angemessener Nutzung von Fachsprache und fachtypischen Darstellungs- und Argumentationsstrukturen

Beim Interpretieren von Beobachtungs- und Untersuchungsergebnissen wenden die Schüler die Fachsprache an und erweitern diese.

Entwickeln der Fähigkeit, Sachverhalte kriteriengeleitet zu beurteilen sowie Entscheidungen und deren Folgen zu bewerten, als Voraussetzung für das Erkennen der Rolle des Menschen in der Natur

Die Schüler beginnen auch humanbiologische Inhalte unter ethischen, sozialen Aspekten und aus Sicht einer nachhaltigen Entwicklung zu beurteilen und ziehen Schlussfolgerungen für eine gesunde und nachhaltige Lebensweise.

Lernbereich 1: Bakterien und Viren**4 Ustd.**

Einblick in die Vielfalt der Bakterien gewinnen	EF Vielfalt einzellige Organismen, Kolonien, Bakterienformen
Experimentieren	SE Luftfangplatten, Joghurtkulturen
Anwenden der Erschließungsfelder Struktur und Funktion auf Bakterien	Kapsel, Zellwand, Zellmembran, Erbsubstanz, Zellplasma, Geißeln ⇒ Lernkompetenz
- Vermehrung von Bakterien	ungeschlechtliche Fortpflanzung
- Bakterien und deren Bedeutung	Zersetzer, Krankheitserreger, Bakterien in der Lebensmittelindustrie ⇒ Verantwortungsbereitschaft
Einblick in die Leistungen von Wissenschaftlern gewinnen	R. Koch, A. Fleming
Anwenden der Erschließungsfelder Struktur und Funktion auf Viren	Erbsubstanz, Hülle ⇒ Lernkompetenz
Kennen der Bedeutung von Viren	Krankheitserreger

Lernbereich 2: Blutkreislauf des Menschen und Immunbiologie

7 Ustd.

Kennen von Zusammensetzung und Funktion des Blutes Anwenden der Erschließungsfelder Struktur und Funktion auf das Blutgefäßsystem Experimentieren Kennen des Erschließungsfeldes Ebene Kennen von Maßnahmen zur Gesunderhaltung des Herz-Kreislauf-Systems Kennen der Funktionsweise des Immunsystems - Immunreaktion - Immunität und Immunisierung Sich positionieren zur Vermeidung von Infektionskrankheiten	EF Struktur und Funktion, Hinführung EF Ebene Blutzellen, Blutplasma Arterien, Venen, Kapillaren Körperkreislauf, Lungenkreislauf, Herz SE Puls, Blutdruck Nutzung digitaler Werkzeuge zur Erfassung und Auswertung von Messwerten ⇒ Medienbildung ⇒ Lernkompetenz Herz- und Kreislauferkrankungen ➔ SPO, LB Wintersport ➔ SPO, Kl. 5-7, LB Fitness ⇒ Verantwortungsbereitschaft EF Wechselwirkung Überblick Antikörper aktiv, passiv Hygiene, Stärkung des Immunsystems Pro- und Kontra-Diskussion zum Impfschutz Einfluss von Internet und von sozialen Medien ⇒ Verantwortungsbereitschaft
---	--

Lernbereich 3: Ernährung, Verdauung und Ausscheidung beim Menschen

10 Ustd.

Kennen der Zusammensetzung der Nahrung - Nährstoffe: Kohlenhydrate, Fette, Eiweiße - Wirk- und Ergänzungsstoffe: Vitamine, Mineralstoffe, Ballaststoffe, Wasser Sich positionieren zur gesunden Ernährung Kennen des Erschließungsfeldes Stoff und Energie Anwenden der Erschließungsfelder Struktur und Funktion sowie Stoff und Energie auf Verdauungsvorgänge - Weg der Nahrung durch das Verdauungssystem	Hinführung EF Stoff und Energie heterotrophe Ernährungsweise Makromoleküle, Grundbausteine EF Wechselwirkung Ernährungsformen, Essstörungen Unterscheiden deskriptiver und normativer Aussagen Internetrecherche ⇒ Verantwortungsbereitschaft ⇒ informatische Bildung ⇒ Medienbildung ⇒ Reflexions- und Diskursfähigkeit ➔ CH, Kl. 7, LB 1 ➔ CH, Kl. 7, LB 3 ➔ PH, Kl. 7, LB 3 ⇒ Lernkompetenz Abschnitte des Verdauungssystems
--	---

- Verdauungsvorgänge mit Hilfe von Enzymen - Resorption Anwenden der Erschließungsfelder Struktur und Funktion auf Organe mit Ausscheidungsfunktion - Atmungssystem · Bau und Funktion der Lunge, Weg der Atemgase · Atembewegung in Abhängigkeit von körperlicher Belastung - äußere Haut - Nieren und harnableitende Organe Beurteilen der Notwendigkeit der Gesunderhaltung der Organe mit Ausscheidungsfunktion	Verdauungsdrüsen → Kl. 5, LB 6 Lungenbläschen, Gasaustausch Brust-, Bauchatmung, Atemfrequenz Nutzung digitaler Medien zur Visualisierung → SPO, Kl. 5-7, LB Leichtathletik → SPO, LB Schwimmen Schädlichkeit des Rauchens, Hautkrebsrisiko ⇒ Verantwortungsbereitschaft Dialyse ethische Aspekte der Organspende ⇒ Werteorientierung
--	--

Lernbereich 4: Stütz- und Bewegungssystem des Menschen 4 Ustd.

Übertragen der Struktur des Wirbeltierskeletts auf das Skelett des menschlichen Körpers Anwenden der Erschließungsfelder Struktur und Funktion auf Röhrenknochen und Gelenke Kennen von Bau und Wirkungsweise des Skelettmuskels Beurteilen von Maßnahmen zur Gesunderhaltung durch Bewegung und Sport Sich positionieren zum Verhalten gegenüber Menschen mit körperlichen Behinderungen	Körpergliederung, Schädel-, Rumpf- und Gliedmaßen skelett → Kl. 5, LB 6 Demonstration von Eigenschaften ausgeglühter und entkalkter Knochen EF Struktur und Funktion, Wechselwirkung Zusammenspiel von Beuger und Strecker → SPO, LB Wintersport → SPO, Kl. 5-7, LB Fitness Haltungsschäden Unterscheiden deskriptiver und normativer Aussagen ⇒ Verantwortungsbereitschaft ⇒ Werteorientierung
--	---

Wahlbereich 1: Ernährung und Persönlichkeit

Beurteilen von unterschiedlichem Essverhalten der Menschen mit Hilfe der Kenntnisse über Nahrungsmittel und Verdauungsvorgänge	gesunde Lebensweise, vollwertige Kost, Diäten Ursachen und Folgen gestörten Essverhaltens Internetrecherche ⇒ informatische Bildung ⇒ Medienbildung ⇒ Reflexions- und Diskursfähigkeit
--	---

Wahlbereich 2: Fitness und Gesundheit

Beurteilen der eigenen Lebensweise hinsichtlich ausgewählter gesundheitlicher Aspekte	Sport – Bewegungssystem Genussmittel – Sinnesorgane Stress – Herz – Kreislaufsystem Abhärtung – Immunsystem Nutzung digitaler Medien ➔ SPO, LB Fitness ⇒ informatische Bildung ⇒ Medienbildung ⇒ Reflexions- und Diskursfähigkeit
---	---

Wahlbereich 3: Mikroben und ihre Bedeutung

Gestalten einer Präsentation über Bau, Lebensweise und Bedeutung von Mikroben	Bakterien; pflanzliche, tierische Einzeller Differenzierung Nutzung digitaler Medien ⇒ informatische Bildung ⇒ Medienbildung
Mikroskopieren	SE Heuaufguss, Tümpelwasser

Klassenstufe 8**Ziele****Entwickeln des naturwissenschaftlichen Denkens und Arbeitens zum Erfassen der Vernetztheit biologischer Phänomene**

Die Schüler erweitern ihr Wissen über Bau, Leistungen und Verhaltensweisen des Menschen und erkennen mit Hilfe der Erschließungsfelder die Wechselwirkungen zwischen Organsystemen, Lebensweisen und Gesundheit.

Sie entwickeln durch kritische Auseinandersetzung mit digitalen Angeboten ihre Medienkompetenz weiter.

Leisten eines Beitrages zur Entwicklung eines naturwissenschaftlich fundierten Weltverständnisses hinsichtlich der Mechanismen und Tendenzen der Evolution

Die Schüler erkennen an weiteren humanbiologischen Sachverhalten ihre Verantwortung gegenüber sich selbst und gegenüber der Gesellschaft. Sie bewerten unterschiedliche Verhaltensweisen vorurteilsfrei.

Entwickeln der Fähigkeit zum biologisch kompetenten Kommunizieren unter angemessener Nutzung von Fachsprache und fachtypischen Darstellungs- und Argumentationsstrukturen

Sie erweitern ihre mündlichen, schriftlichen und grafischen Darstellungsformen beim Erstellen und Auswerten von Beobachtungs- und Untersuchungsergebnissen.

Entwickeln der Fähigkeit, Sachverhalte kriteriengeleitet zu beurteilen sowie Entscheidungen und deren Folgen zu bewerten, als Voraussetzung für das Erkennen der Rolle des Menschen in der Natur

Die Schüler beurteilen unter ethischen und sozialen Aspekten Probleme der Sexualität, des Suchtverhaltens und der Gesunderhaltung des Nervensystems beim Menschen.

Lernbereich 1: Sinnesorgane, Nerven- und Hormonsystem des Menschen**14 Ustd.**

Kennen der Reizbarkeit als Merkmal der Organismen	EF Information
Einblick in die Vielfalt der Sinne gewinnen	Übersicht, Sinnesorgane
Anwenden des Erschließungsfeldes Struktur und Funktion auf das Auge	Strahlengang, Akkommodation, Adaptation ➔ PH, Kl. 6, LB 1
Beurteilen der Notwendigkeit der Gesunderhaltung der Augen	Belastung und Entspannung des Auges (Leseabstand), Arbeitsschutz ⇒ Verantwortungsbereitschaft
Kennen von Bau und Funktion des Nervensystems	EF Struktur und Funktion, Information
- Gehirn – Informationsspeicherung, Gedächtnis	
- Rückenmark und peripheres Nervensystem – unbedingter und bedingter Reflex	Reflexbogen
- vegetatives Nervensystem	Funktion
- Nervenzelle und Synapse – Leitung und Übertragung von Erregungen	elektrische Impulse, Überträgerstoffe
Sich positionieren zur Gesunderhaltung des Nervensystems	Bedeutung des Schlafes, Reizüberflutung, Stress ⇒ Reflexions- und Diskursfähigkeit
Beurteilen von Suchtgefahren	Suchtmittel, Internet, Soziale Medien
deskriptive und normative Sicht	soziale, psychische und physische Folgen von Sucht Internetrecherche ⇒ Medienbildung ⇒ Reflexions- und Diskursfähigkeit ⇒ Verantwortungsbereitschaft

Einblick in den Aufbau des Hormonsystems und die Funktion der Hormondrüsen gewinnen	Übersicht allgemeine Wirkungsweise von Hormonen (Schlüssel-Schloss-Modell)
Kennen der Regulation des Hormonsystems	Hinführung EF Regulation EF Information
- Zusammenwirken von Nerven- und Hormonsystem - biologischer Regelkreis	Hypophyse
Übertragen des biologischen Regelkreises auf die Regulation des Blutzuckerspiegels	Diabetes mellitus proximate und ultimate Betrachtung
Kennen des Erschließungsfeldes Regulation	Beispiele ⇒ Lernkompetenz

Lernbereich 2: Sexualität des Menschen**11 Ustd.**

Anwenden der Erschließungsfelder Fortpflanzung sowie Struktur und Funktion auf die Sexualität des Menschen	
- männliche und weibliche Geschlechtsorgane - Samen- und Eizelle - Verlauf des Menstruationszyklus - Zeugung - vorgeburtliche Entwicklung	EF Regulation Ejakulation, Besamung und Befruchtung Plazenta Verantwortung für die Entwicklung des ungeborenen Kindes EF Information Pubertät, Mutter-Kind-Beziehung ⇒ Verantwortungsbereitschaft
Kennen von Methoden der Schwangerschaftsverhütung	hormonelle, mechanische, chemische, natürliche Methoden kritischer Umgang mit Verhütungs-Apps Nutzung digitaler Medien ⇒ Verantwortungsbereitschaft ⇒ Medienbildung
Sich positionieren zum Problem des Schwangerschaftsabbruchs	Partnerbeziehungen, gesetzliche Grundlagen ➔ ETH, Kl. 8, LB 1 ⇒ Werteorientierung ⇒ Reflexions- und Diskursfähigkeit
Kennen von Möglichkeiten zur Vermeidung von sexuell übertragbaren Krankheiten	AIDS, Hepatitis B, Pilzinfektionen, Gonorrhöe, Syphilis Datenauswertung ⇒ Verantwortungsbereitschaft
Einblick in Formen des Sexualverhaltens gewinnen	Einfluss von Internet und von sozialen Medien auf die Meinungsbildung ➔ RE/k, Kl. 8, LB 1 ⇒ Reflexions- und Diskursfähigkeit ⇒ Medienbildung
sexuelle und geschlechtliche Vielfalt	Partnerbeziehung, Homo- und Heterosexualität, Intersexualität, Transgender

Sich positionieren zum Problem des sexuellen Missbrauchs	Missbrauch von Kindern, Prostitution, Sexualdelikte, Jugendschutz Risiken von Internet und von sozialen Medien → INF, Kl. 8, LBW 3 ⇒ Medienbildung ⇒ Verantwortungsbereitschaft ⇒ Reflexions- und Diskursfähigkeit ⇒ Werteorientierung
--	--

Wahlbereich 1: Stress und Stressbewältigung

Anwenden der Kenntnisse über das Nervensystem und seine Gesunderhaltung auf die Problematik „Stress im Schulalltag“	Ursachen, Erscheinungen Prophylaxe, Bewältigungsmöglichkeiten ⇒ Verantwortungsbereitschaft → SPO, Kl. 8-10, LB Fitness
---	---

Wahlbereich 2: Erleben mit allen Sinnen

Gestalten eines Versuchsparcours zur Vielfalt der Sinneswahrnehmungen	chemische, optische, akustische und mechanische Reize biologische Bedeutung, Prophylaxe Nutzung digitaler Medien → SPO, LB Schwimmen → SPO, Kl. 8-10, LB Fitness
---	--

Wahlbereich 3: Erste Hilfe

Anwenden der Kenntnisse über Organe und Organsysteme des Menschen auf Maßnahmen der Ersten Hilfe	Verstauchung und Knochenbruch, offene Wunden und Blutungen, Verätzung und Verbrennung praktische Übungen, Nutzung digitaler Medien, Erste-Hilfe-Apps → SPO, LB Wintersport ⇒ Verantwortungsbereitschaft
--	---

Klassenstufe 9

Ziele

Entwickeln des naturwissenschaftlichen Denkens und Arbeitens zum Erfassen der Vernetztheit biologischer Phänomene

Die Schüler erweitern mit „Zeit“ ihr Wissen über Erschließungsfelder. Am Beispiel der Anatomie und Physiologie von Sprosspflanzen und von ökologischen Sachverhalten wählen sie die zur Bearbeitung geeigneten Erschließungsfelder selbstständig aus und wenden diese an.

Die Schüler setzen sich beim Untersuchen eines aquatischen Ökosystems mit der Vernetztheit biologischer Phänomene auseinander. Sie nutzen zunehmend sicherer experimentelle Arbeitstechniken zum Erkenntnisgewinn. Sie kennen verschiedene Anwendungsmöglichkeiten digitaler Werkzeuge beim Experimentieren und beherrschen den Umgang mit diesen zunehmend sicher.

Leisten eines Beitrages zur Entwicklung eines naturwissenschaftlich fundierten Weltverständnisses hinsichtlich der Mechanismen und Tendenzen der Evolution

An ökologischen Sachverhalten erfassen die Schüler die ständige Veränderung natürlicher Systeme und deren Beeinflussbarkeit durch natürliche und anthropogene Einwirkungen.

Entwickeln der Fähigkeit zum biologisch kompetenten Kommunizieren unter angemessener Nutzung von Fachsprache und fachtypischen Darstellungs- und Argumentationsstrukturen

Die Schüler erlernen das mikroskopische Zeichnen als weitere biologische Arbeitstechnik. Beim Erstellen, Auswerten und Beurteilen von ökologischen Untersuchungsergebnissen vervollkommen die Schüler ihre mündlichen, schriftlichen und grafischen Darstellungsformen und ihren Umgang mit digitalen Medien.

Entwickeln der Fähigkeit, Sachverhalte kriteriengeleitet zu beurteilen sowie Entscheidungen und deren Folgen zu bewerten, als Voraussetzung für das Erkennen der Rolle des Menschen in der Natur

Die Schüler erkennen die Notwendigkeit zum Erhalt und Schutz der natürlichen Lebensgrundlagen. Ihnen wird zunehmend bewusst, dass der Mensch nur durch eine nachhaltige Entwicklung seiner Verantwortung gegenüber der Umwelt gerecht werden kann.

Lernbereich 1: Anatomie und Physiologie der Samenpflanzen

25 Ustd.

Anwenden der Organisationsstufen des Lebendigen	EF Ebene Zelle – Gewebe – Organ – Organsystem – Organismus
Anwenden der Erschließungsfelder Struktur und Funktion sowie Ebene auf Samenpflanzen	⇒ Lernkompetenz
- Bestimmen mit dichotomem Bestimmungsschlüssel und Herbarisieren ausgewählter Pflanzen	EF Vielfalt SE Pflanzenfamilien, Artenvielfalt
- Einführen in das mikroskopische Zeichnen	Übersichtszeichnung und zellgenaue Zeichnung
- Blüte	
· makroskopischer Bau	Pflanzenfamilien – Blütenmerkmale, Geschlechtsverhältnisse
· Funktionen	Bestäubung, Befruchtung, Fruchtbildung, Samenverbreitung
- Wurzel	
· makroskopischer Bau ein- und zweikeimblättriger Pflanzen	Wurzelsysteme, Wurzelhaare
· mikroskopischer Bau	Wurzelhaarzelle
· Mikroskopieren und Zeichnen eines Wurzelquerschnittes	SE

· Verankerung und Speicherung als Funktionen · Wasseraufnahme und Wassertransport durch Diffusion und Osmose als Funktionen	Wurzelhaarzelle Experimentieren zur Osmose und Diffusion → PH, Kl. 6, LB 2 Arbeit mit Modellen, Nutzung digitaler Medien zur Visualisierung ⇒ Methodenbewusstsein
- Sprossachse · mikroskopischer Bau ein- und zweikeimblättriger Pflanzen · Mikroskopieren und Zeichnen von Sprossachsenquerschnitten · Stofftransport und Speicherung als Funktionen	Gefäße, Siebröhren SE Wasser- und Nährstofftransport, Transpirationssog, Kapillarität
- Laubblatt · makroskopischer Bau ein- und zweikeimblättriger Pflanzen · mikroskopischer Bau eines mesophytischen Laubblattes · Mikroskopieren und Zeichnen eines Laubblattquerschnittes und der unteren Epidermis mit Spaltöffnungen · Bau von Chloroplasten und Mitochondrien · Transpiration und Gasaustausch als Funktionen · autotrophe Ernährung als Funktion Anwenden des Erschließungsfeldes Stoff und Energie auf den Stoff- und Energiewechsel bei chlorophyllhaltigen Pflanzen	SE Zellorganelle mit Doppelmembran Funktionsweise der Spaltöffnungen → Kl. 6, LB 5 EF Stoff und Energie → CH, Kl. 8, LB 1 → PH, Kl. 7, LB 3 ⇒ Lernkompetenz
- Fotosynthese als Form der autotrophen Assimilation · Wechselwirkung zwischen lichtabhängiger und lichtunabhängiger Reaktion · Bedeutung	proximate und ultimate Betrachtung Bruttogleichung, Energieumwandlung, Reaktionsbedingungen → Kl. 6, LB 1 Nutzung digitaler Medien zur Visualisierung
- Zellatmung als Form der Dissimilation · Wechselwirkung zwischen stoffabbauenden und energiefreisetzenden Prozessen · Bedeutung	Produktion organischer Stoffe und Sauerstofffreisetzung als Grundlage des Lebens proximate und ultimate Betrachtung Bruttogleichung, Energieumwandlung, Reaktionsbedingungen → Kl. 6, LB 5 SE Experimentieren zum Nachweis der Kohlenstoffdioxidabgabe und zur Wärmefreisetzung Nutzung digitaler Werkzeuge zur Erfassung und Auswertung von Messwerten: Temperatur ⇒ Medienbildung Energiegewinnung für Lebensfunktionen

Anwenden der Erschließungsfelder Stoff und Energie sowie Wechselwirkung auf Pflanzen - Aufnahme – Transport – Abgabe von Stoffen - Assimilation – Dissimilation - Autotrophie – Heterotrophie Beurteilen der Bedeutung der Pflanzen in der Natur	⇒ Lernkompetenz ➔ Kl. 6, LB 5 Produzenten, Fotosynthese
--	--

Lernbereich 2: Zusammenhänge im Ökosystem	25 Ustd.
--	-----------------

Anwenden der Erschließungsfelder Struktur und Funktion sowie Ebene auf ein stehendes Gewässer - Zonierung eines Sees als Lebensraum - typische Pflanzenarten als Teil der Lebensgemeinschaft · Phytoplankton · Ufervegetation - typische Tierarten als Teil der Lebensgemeinschaft · Zooplankton · Arten und ihre Nahrungsbeziehungen, Trophiestufen · Mikroskopieren von Gewässerproben - Beziehungen zwischen Produzenten, Konsumenten und Destruenten im Gewässer - stehendes Gewässer als Ökosystem Übertragen der Artenkenntnis auf ökologische Nischen eines Sees Kennen des Erschließungsfeldes Zeit am Beispiel der Verlandung eines stehenden Gewässers Anwenden der Erschließungsfelder Struktur und Funktion sowie Wechselwirkung auf abiotische Umweltfaktoren - Toleranzbereich - Umweltfaktoren Licht, Temperatur, Wasser	⇒ Bildung für nachhaltige Entwicklung chemisch-physikalische Eigenschaften des Wassers, Vollzirkulation, Stagnation EF Anpasstheit Artenvielfalt, Artenkenntnis Einzeller, Kolonien EF Anpasstheit Artenvielfalt, Artenkenntnis Kleinkrebse, Insektenlarven Nahrungsketten, Nahrungsnetze ➔ Kl. 5, LB 2 ➔ Kl. 6, LB 4 SE Phyto- und Zooplankton Ernährungsweisen ➔ Kl. 6, LB 4 Einheit von Lebensraum und Lebensgemeinschaft Nahrungs- und Brutnischen, Tauch- und Schwimmblattpflanzen Sukzession ⇒ Lernkompetenz Langzeitbeobachtungen (phänologischer Kalender, Licht- und Temperaturmessungen) Nutzung digitaler Werkzeuge zur Erfassung und Auswertung von Messwerten ⇒ informatische Bildung ⇒ Medienbildung graphische Darstellung, Zeigerarten Licht- und Schattenpflanzen, Rhythmen bei Tieren Kältestarre, Winterruhe, Winterschlaf Hydro-, Hygro- und Mesophyten
---	--

Anwenden der Erschließungsfelder Wechselwirkung und Information auf biotische Umweltfaktoren - intraspezifische Beziehungen · Konkurrenz · Partnerbeziehungen bei Tieren · Vergesellschaftung von Tieren - interspezifische Beziehungen · Konkurrenz · Symbiose · Parasitismus · Räuber-Beute-Beziehungen	verhaltensökologische Aspekte ⇒ Lernkompetenz Territorialverhalten Fortpflanzungsverhalten, Brutfürsorge, Brutpflegeverhalten ➔ Kl. 5, LB 4 anonyme und individualisierte Verbände, Rangordnungsverhalten ökologische Nische, invasive Arten Bestäubungssymbiosen, Putzsymbiosen Angriffs- und Abwehrverhalten, ökologisches Gleichgewicht ⇒ Lernkompetenz ⇒ Bildung für nachhaltige Entwicklung ➔ CH, Kl. 9, LB 2
Anwenden der Erschließungsfelder Stoff und Energie sowie Regulation auf Ökosysteme - Kohlenstoffkreislauf · anthropogener Treibhauseffekt · Klimawandel, Klimafolgen - Energiefluss - ökologisches Gleichgewicht Sich positionieren zum Einfluss des Menschen auf ein Gewässer als Ökosystem deskriptive und normative Betrachtung	Störungen Gewässerbelastung, Eutrophierung, Abwasserklärung Internetrecherche zum Naturschutz in Sachsen Beispiele für erfolgreichen Arten- und Biotopschutz ➔ RE/k, Kl. 7, LB 1 ⇒ informatische Bildung ⇒ Medienbildung ⇒ Bildung für nachhaltige Entwicklung
Gestalten einer Präsentation zur Untersuchung eines Gewässers - ökologische Exkursion - experimentelles Untersuchen abiotischer Umweltfaktoren mit Indikatoren und unter Nutzung digitaler Werkzeuge	abiotische/biotische Faktoren und deren Wechselwirkungen, vorkommende Tier- und Pflanzenarten, Wasserverschmutzung und andere Einflüsse des Menschen Nutzung von Bestimmungsliteratur und von digitalen Medien zur Bestimmung, Bestimmungs-Apps ➔ INF, Kl. 8, LB 2 ➔ Ch, Kl. 8, LB 2, 3 ⇒ Methodenbewusstsein ⇒ informatische Bildung ⇒ Medienbildung ⇒ Bildung für nachhaltige Entwicklung SE digitale Erfassung und Auswertung von Messwerten: Temperatur, pH-Wert, Leitfähigkeit

Wahlbereich 1: Mikrokosmos Wiese

Anwenden der Kenntnisse über Merkmale eines Ökosystems auf die Wiese	Fauna und Flora der einzelnen Schichten, Mikroklima, Bewirtschaftung Unterrichtsgang Nutzung von Bestimmungsliteratur und von digitalen Medien zur Bestimmung, Bestimmungs-Apps ➔ Kl. 6, LB 1 ⇒ Bildung für nachhaltige Entwicklung
--	---

Wahlbereich 2: Mannigfaltigkeit der Pilze

Kennen von Bau und Lebenserscheinungen der Pilze sowie ihrer Bedeutung	Artenvielfalt, Sporen, Bedeutung für Natur und Mensch Unterrichtsgang Nutzung von Bestimmungsliteratur und von digitalen Medien zur Bestimmung, Bestimmungs-Apps ➔ Kl. 6, LB 4 ⇒ Bildung für nachhaltige Entwicklung
--	--

Wahlbereich 3: Von der Gerste zum Bier

Übertragen der Kenntnisse über Stoff- und Energiewechselprozesse auf das Bierbrauen als biotechnisches Verfahren	Mälzen und Brauen, Bierhefe, alkoholische Gärung, Alkoholmissbrauch, Jugendschutz ➔ CH, Kl. 9, LB 4 ➔ CH, Kl. 9, LBW 1 ⇒ Werteorientierung
--	---

Klassenstufe 10**Ziele****Entwickeln des naturwissenschaftlichen Denkens und Arbeitens zum Erfassen der Vernetztheit biologischer Phänomene**

Die Schüler erfassen zunehmend selbstständig die Zusammenhänge zwischen Speicherung, Weitergabe und Realisierung der Erbanlagen sowie der Evolution der Organismen.

Hinsichtlich der Wechselwirkungen zwischen ökologischen, genetischen und evolutionsbiologischen Inhalten nutzen sie die Erschließungsfelder selbstständig und vertiefen so ihr Verständnis für die Komplexität und Vernetztheit biologischer Phänomene.

Die Schüler kennen Anwendungsmöglichkeiten digitaler Medien und nutzen sie sicher bei der Informationsbeschaffung und der Veranschaulichung komplexer biologischer Zusammenhänge.

Leisten eines Beitrages zur Entwicklung eines naturwissenschaftlich fundierten Weltverständnisses hinsichtlich der Mechanismen und Tendenzen der Evolution

Die Schüler würdigen die Leistungen herausragender Naturwissenschaftler und erlangen dabei Einblicke in die Wissenschaftsgeschichte. Sie erkennen, dass wissenschaftliche Evolutionstheorien zur Erklärung der Entwicklung der Organismen angewendet werden können.

Entwickeln der Fähigkeit zum biologisch kompetenten Kommunizieren unter angemessener Nutzung von Fachsprache und fachtypischen Darstellungs- und Argumentationsstrukturen

Beim Präsentieren genetischer und evolutionsbiologischer Sachverhalte wenden die Schüler mündliche, schriftliche und grafische Darstellungsformen unter Einbeziehung digitaler Medien weitgehend selbstständig an.

Entwickeln der Fähigkeit, Sachverhalte kriteriengeleitet zu beurteilen sowie Entscheidungen und deren Folgen zu bewerten, als Voraussetzung für das Erkennen der Rolle des Menschen in der Natur

Die Schüler erweitern ihre Sicht über die Verantwortung des Menschen gegenüber dem Leben auf der Erde. Sie gewinnen einen Einblick in Möglichkeiten und Grenzen der Nutzung biotechnischer Methoden und setzen sich mit bioethischen Problemen auseinander.

Lernbereich 1: Genetik**25 Ustd.**

Anwenden der Erschließungsfelder Vielfalt und Information auf Genotyp und Phänotyp - Mutation und Modifikation - Mendelsche Regeln als Grundlage der klassischen Genetik · homozygot, heterozygot · dominant-rezessiv, intermediär · Würdigung G. Mendels Anwenden der Erschließungsfelder Struktur und Funktion sowie Information auf die zellulären und molekularen Grundlagen der Speicherung, Weitergabe und Realisierung der Erbanlagen - Chromosom - Nukleinsäuren - Prinzip von Mitose und Meiose aus proximaler und ultimer Sicht - identische Replikation	Beziehung Genotyp – Phänotyp relative Konstanz, erblich- und umweltbedingte Variabilität Kreuzungsschemata ➔ MA, Kl. 8, LB 2 Nutzung digitaler Medien zur Visualisierung Chromosomenbestand, Chromosomensatz DNA, RNA Bedeutung für Wachstum und Fortpflanzung Bildung von Körperzellen und Keimzellen, genetische Variabilität Replikationsgabel, kontinuierlicher Mechanismus
---	--

- Prinzip der Proteinsynthese und ihre Bedeutung für die Merkmalsausbildung Einblick in die Leistungen von Wissenschaftlern gewinnen Kennen der Veränderung von Erbanlagen durch Mutationen - Ursachen - Typen Anwenden der Erschließungsfelder Vielfalt, Struktur und Funktion sowie Information auf die Grundlagen der Humangenetik - genetische Variabilität des Menschen · Vererbung der Blutgruppen · Vererbung des Geschlechts - Erbkrankheiten des Menschen · Genommutationen · Chromosomenmutation · Genmutationen Sich positionieren zu ethischen, sozialen und rechtlichen Aspekten humangenetischer Beratung deskriptive und normative Betrachtung Übertragen der Kenntnisse zur Genetik auf Züchtung und Gentechnik - klassische Züchtungsmethoden - Prinzip der gentechnischen Veränderung von Organismen	Gen, genetischer Code, Transkription, Translation R. Franklin, M. Wilkins, J. B. Watson, F. Crick Mutagene Gen-, Chromosomen- und Genommutation Stammbaumanalysen ABO-System, Rhesus-System geschlechtliche Vielfalt genetische Ursachen, Stammbaumanalysen, Symptome, Therapiemöglichkeiten, Diagnostik, Prophylaxe Trisomie 21 Katzenschreisyndrom Phenylketonurie, Hämophilie pränatale Diagnostik, Integration und Inklusion Erbkranker, Humangenomprojekt ➔ ETH, Kl. 10, LB 1 ⇒ Verantwortungsbereitschaft ⇒ Werteorientierung Anwendungsbeispiele Kreuzungs-, Auslese-, Mutationszüchtung Rollenspiel zu Nutzen und Risiken ➔ RE/e, Kl. 10, LB 3 ⇒ Reflexions- und Diskursfähigkeit
--	---

Lernbereich 2: Entstehung der Artenvielfalt

16 Ustd.

Kennen von Prinzipien der Evolution von Organismen - historische Vorstellungen zur Evolution - Artbegriff, Populationsbegriff - Zusammenwirken von Mutation, Rekombination, Selektion und Isolation als ausgewählte Faktoren der Synthetischen Evolutionstheorie - Veränderung der Arten und Artbildung Anwenden des Erschließungsfeldes Wechselwirkung auf den Zusammenhang zwischen Organveränderung, Leistungssteigerung und Zunahme der Umweltunabhängigkeit als Progression - Differenzierung pflanzlicher Gewebe	C. v. Linné, J. B. Lamarck, Ch. Darwin EF Vielfalt, Wechselwirkung, Ebene, Zeit Fitness SE mikroskopischer Vergleich der Querschnitte von Moosstämmchen und Sprossachsen von Farn- und Samenpflanzen
---	---

- Lungenoberfläche – Verhältnis von Haut- und Lungenatmung – Trockenlufttiere/ Feuchtlufttiere - Lungenoberfläche – Energiegewinnung – wechselwarme/gleichwarme Tiere Anwenden der Erschließungsfelder Angepasstheit und Wechselwirkung auf evolutionäre Entwicklungstendenzen - Struktur- und Funktionsbeziehungen – Spezialisierung - proximate und ultimate Ursachen von genetisch bedingtem Verhalten und Lernfähigkeit Kennen von Belegen für die Evolution - Fossilien und ihre Entstehung - Zwischenformen - Homologien	Lurche – Kriechtiere – Säugetiere Prinzip der Oberflächenvergrößerung → Kl. 6, LB 3 Lurche – Säugetiere EF Vielfalt → Kl. 5, LB 5 Angepasstheit der Vogelschnäbel an die Ernährung, Wechselwirkung zwischen Insekten und Blüten bei der Insektenbestäubung Reproduktionserfolg, Umweltunabhängigkeit Fortpflanzung und Aufzucht der Jungen bei Wirbeltieren Prägung, Nachahmung, Tradition, Einsicht Altersbestimmung fossile Quastenflosser, Urvogel Wirbeltiergliedmaßen
--	--

Lernbereich 3: Stammesgeschichte des Menschen**9 Ustd.**

Einblick in die Entwicklung der Organismen von der Erdfrühzeit bis zur Erdneuzeit gewinnen Kennen der Stellung des Menschen im System der Organismen - Vergleich Mensch mit Menschenaffen · Anatomie · Verhalten - Modell zum Hominidenstammbaum Einblick in die Stammesentwicklung des Menschen gewinnen Anwenden des Erschließungsfeldes Wechselwirkung auf die Stammesentwicklung des Menschen - Klima- und Vegetationsveränderung – Fortbewegung - Jagd – Werkzeug- und Waffengebrauch - Sozialverhalten des Menschen Anwenden des Erschließungsfeldes Vielfalt auf die Entstehung des modernen Menschen als Ergebnis der geographischen Isolation	EF Zeit → GEO, Kl. 10, LB 2 EF Vielfalt Schädel, Extremitäten, Wirbelsäule Lernverhalten, Kommunikation, Aggressions- und Jagdverhalten, Werkzeuggebrauch → ETH, Kl. 10, LBW 1 Merkmale, zeitliches Auftreten, Einordnen in die Entwicklung, Fundorte, Entwicklungsfaktoren, Hirnleistung und kulturelle Entwicklung Australopithecinen, Homo habilis, Homo erectus, Homo neanderthalensis, Homo sapiens biologische und kulturelle Evolution Feuergebrauch und Nahrungszubereitung, Übergang von Jagd zu Feldbau Kommunikation, Rollenverhalten, Sexualität, Medien, Werbung, Mode → Kl. 8, LB 2 prinzipielle Gleichartigkeit des modernen Menschen Antirassismus als Gebot des Humanismus ⇒ Werteorientierung
--	---

Wahlbereich 1: Transgene Organismen

Sich positionieren zu Nutzen und Risiken ausgewählter transgener Organismen	Gartenbau, Landwirtschaft – Umweltschutz, Lebensmittelproduktion, Medizin – Diagnostik, Therapien Internetrecherche ➔ ETH, Kl. 10, LB 1 ⇒ informatische Bildung ⇒ Medienbildung
---	---

Wahlbereich 2: Entstehung des Lebens auf der Erde

Kennen unterschiedlicher Hypothesen zur Entstehung von Leben auf der Erde	Bedingungen der Uratmosphäre chemische und biologische Evolution, Schöpfungslehren A. I. Oparin, S. L. Miller, S. W. Fox
---	--

Wahlbereich 3: Lernen und Gedächtnis

Übertragen neurophysiologischer Kenntnisse auf das Lernen	Kurz- und Langzeitgedächtnis Lernstrategien – Lernerfolg – Problemlösung Zusammenwirken von Großhirn und Kleinhirn ➔ Kl. 8, LB 1 ⇒ Problemlösestrategien
---	--

Ziele Jahrgangsstufen 11/12 – Grundkurs

Entwickeln des naturwissenschaftlichen Denkens und Arbeitens zum Erfassen der Vernetztheit biologischer Phänomene

Die Schüler bearbeiten die Unterrichtsinhalte durch systematisches und praxisorientiertes Arbeiten. Sie sind in der Lage die Erschließungsfelder selbstständig auszuwählen und zur Beurteilung der Vernetztheit biologischer Systeme zu nutzen. Bei der Auseinandersetzung mit komplexen Problemstellungen entwickeln sie angeleitet Hypothesen und Lösungsstrategien zu deren Prüfung.

Sie beherrschen neben fachspezifischen Arbeitstechniken auch den Umgang mit traditionellen und digitalen Medien, um naturwissenschaftliche Zusammenhänge zielgerichtet erfassen zu können.

Leisten eines Beitrages zur Entwicklung eines naturwissenschaftlich fundierten Weltverständnisses hinsichtlich der Mechanismen und Tendenzen der Evolution

Durch Beobachten, Experimentieren oder Nutzen von einfachen Modellvorstellungen beurteilen sie ökologische, genetische, evolutionsbiologische und ethologische Sachverhalte. Darüber hinaus werten sie die Aussagefähigkeit von Gesetzmäßigkeiten.

Entwickeln der Fähigkeit zum biologisch kompetenten Kommunizieren unter angemessener Nutzung von Fachsprache und fachtypischen Darstellungs- und Argumentationsstrukturen

Die Schüler verfügen über ein fachspezifisches Begriffssystem und wenden die biologische Fachsprache sicher an.

Sie können Fachtexte und grafische Darstellungen analysieren und gewonnene Informationen gezielt mit dem erworbenen Wissen verknüpfen.

Sie beherrschen verschiedene effiziente mündliche, schriftliche und grafische Darstellungsformen und nutzen diese zielgerichtet, um Lern- und Arbeitsergebnisse adressaten- und situationsgerecht auch in digitaler Form darzustellen.

Entwickeln der Fähigkeit, Sachverhalte kriteriengeleitet zu beurteilen sowie Entscheidungen und deren Folgen zu bewerten, als Voraussetzung für das Erkennen der Rolle des Menschen in der Natur

Die Schüler setzen sich an ausgewählten Beispielen mit Notwendigkeit, Grenzen und Risiken biologischer Forschung sowie dem Einfluss des Menschen auf die Umwelt kritisch auseinander und reflektieren ihre persönliche und die gesellschaftliche Verantwortung für eine nachhaltige Entwicklung. In der Auseinandersetzung mit komplexen Fragen der Naturwissenschaft und Technik zeigen sie sich diskursfähig und sind in der Lage, biologische Sachverhalte nach vorgegebenen Kriterien zu beurteilen sowie Entscheidungen und deren Folgen fachlich richtig zu bewerten.

Jahrgangsstufe 11 – Grundkurs

Lernbereich 1: Zellen, Gewebe und Organe und deren funktionsbezogene Differenzierung	24 Ustd.
---	-----------------

Anwenden des Erschließungsfeldes Ebene auf die Organisationsstufen des Lebendigen Kennen des Grundbauplanes der Pflanzenzelle und der Funktionen ihrer Bestandteile Kennen des Stoffaustausches auf zellulärer Ebene - Struktur und Funktionen der Biomembran und von Membransystemen - Diffusion und Osmose - passive und aktive Transportmechanismen - Experimentieren und Mikroskopieren zur Plasmolyse Anwenden der Kenntnisse über Struktur und Funktion der Pflanzenorgane auf den Transport von Wasser - Wurzel - Sprossachse - Laubblatt Gestalten eines mikroskopischen Praktikums zu den Ebenen pflanzlicher Systeme - Anfertigen und Färben von Frischpräparaten · Schnittpräparat · Abzugspräparat - Mikroskopieren und Zeichnen · pflanzliche Zelle mit Zellorganellen · Pflanzengewebe · Pflanzenorgan Kennen der Wechselwirkungen zwischen Speicherung und Realisierung der Erbinformation - Regulation der Genaktivität bei Eukaryoten · TATA-Box · Transkriptionsfaktoren · DNA-Methylierung	Zellen, Gewebe, Organe, Organsysteme EF Ebene, Wechselwirkung elektronenmikroskopische Ebene → Kl. 10, LB 1 EF Wechselwirkung, Ebene Zellen als offene Systeme Flüssig-Mosaik-Modell Kompartimentierung, Plasmalemma → CH, Kl. 10, LB 2 Hypo-, Iso- und Hypertonie Wirksamkeit des Zellsaftes in der Vakuole Modellexperimente → Kl. 9, LB 1 selektiver Transport Arbeit mit Modellen, Nutzung digitaler Medien zur Visualisierung SE EF Ebene Diffusion und Osmose, Kapillarität, Transpirationssog Vernetztheit der Systeme ein- und zweikeimblättrig SE Zelle – Gewebe – Organ auf lichtmikroskopischer Ebene ⇒ Methodenbewusstsein Laubblatt oder Sprossachse Epidermis Übersichtszeichnung, zellgenaue Zeichnung Epidermis oder Leitgewebe Laubblatt oder Sprossachse EF Wechselwirkung, Information Nutzung digitaler Medien zur Visualisierung → Kl. 10, LB 1 Modifikation des Epigenoms
---	--

- semikonservative Replikation - Zellkern – Gen – Transkription - Ribosom – Translation – Protein Anwenden der Kenntnisse über Proteine auf Enzyme und Stoffwechselregulation - Eigenschaften - Biokatalyse - Beeinflussung der Enzymaktivität durch Temperatur und pH-Wert - Enzymhemmung - Experimentieren und Protokollieren zur Enzymwirkung · Substrat- und Wirkungsspezifik · Enzymhemmung	Okazaki-Fragmente Nukleinsäuren Aminosäuren, Polypeptid, Protein → CH, Kl. 10, LB 2 EF Struktur und Funktion praktische Bedeutung Substrat- und Wirkungsspezifik Schrittfolge der enzymatischen Reaktion, Bedeutung der Aktivierungsenergie RGT-Regel, Denaturierung kompetitiv, nichtkompetitiv, irreversibel SE
---	--

Lernbereich 2: Assimilation und Dissimilation - Redoxprozesse zellulärer Strukturen 15 Ustd.

Gestalten eines Überblicks über die Stoffwechselprozesse bei Organismen Anwenden der Kenntnisse über die autotrophe Assimilation auf die Fotosynthese - Struktur und Funktion eines Chloroplasten · Blattfarbstoffe · Absorptionsspektrum von Chlorophyll · Wirkungsspektrum der Fotosynthese - Ablauf · lichtabhängige Primärreaktion mit Lichtabsorption, linearem Elektronentransport, Redoxreaktionen, Fotosystem I und II, Fotolyse, NADPH/H⁺- und chemiosmotische ATP-Bildung · lichtunabhängige Sekundärreaktion mit carboxylierender, reduzierender, regenerierender Phase - Abhängigkeit von abiotischen Faktoren - Assimilationsprodukte	EF Stoff und Energie autotrophe und heterotrophe Assimilation, Dissimilation → Kl. 9, LB 1 EF Stoff und Energie, Struktur und Funktion → Kl. 9, LB 1 äußere und innere Membran, Membranzwischenraum, Thylakoide, Matrix, DNA, Ribosomen Bruttogleichung Nutzung digitaler Medien zur Visualisierung M. Calvin Lichtintensität, Kohlenstoffdioxidkonzentration, Temperatur Glucose, Stärke → CH, Kl. 10, LB 2
---	--

- Experimentieren und Protokollieren zur Photosynthese · chromatografischer Nachweis von Blattfarbstoffen · Bestimmen der Fotosyntheserate · Nachweis von Assimilationsprodukten Anwenden der Kenntnisse über die Dissimilation auf die Zellatmung - Struktur und Funktion eines Mitochondriums - Ablauf und Energiebilanz · Glykolyse · oxidative Decarboxylierung, Citratzyklus · Atmungskette, Redoxreaktionen, chemiosmotische ATP-Bildung - Abhängigkeit von abiotischen Faktoren	SE Glucose, Stärke Glucose-Teststreifen → CH, Kl. 10, LB 2 EF Stoff und Energie, Wechselwirkung → Kl. 9, LB 1 äußere und innere Membran, Membranzwischenraum, Einstülpungen, Matrix, DNA, Ribosomen Bruttogleichung Nutzung digitaler Medien zur Visualisierung Brenztraubensäure Oxalessigsäure, Zitronensäure H. A. Krebs Temperatur, Sauerstoffkonzentration
---	--

Lernbereich 3: Ökologie und Nachhaltigkeit

13 Ustd.

Übertragen der Kenntnisse über Ökosysteme auf ein naturnahes terrestrisches Ökosystem - Biotop – Biozönose - Wechselwirkung zwischen abiotischen Umweltfaktoren und Anpasstheit · Toleranzbereich · Temperatur – Wasser – Vegetation · Licht – Vegetation - Wechselwirkung zwischen biotischen Umweltfaktoren und Anpasstheit · ökologische Potenz · intraspezifische Beziehungen – Konkurrenz · interspezifische Beziehungen – Konkurrenz, Symbiose, Parasitismus, Räuber-Beute-Beziehung - ökologische Nische - Nahrungsbeziehungen und Energiefluss · Nahrungsnetz · Energieentwertung · Kohlenstoffkreislauf	EF Wechselwirkung Hecke, Wiese, Wald Artenkenntnis → Kl. 9, LB 2 Xero-, Meso- und Hygrophyten Licht- und Schattenpflanzen Produzenten, Konsumenten, Destruenten ökologisches Gleichgewicht → Kl. 9, LB 2 Nahrungspyramide
--	--

Kennen von Formen und Folgen der Schädlingsbekämpfung	integrierter Pflanzenschutz, chemische und biologische Schädlingsbekämpfung Monokulturen Insektensterben ⇒ Bildung für nachhaltige Entwicklung
Beurteilen von Maßnahmen zum Schutz naturnaher Ökosysteme	Sächsisches Naturschutzgesetz Internetrecherche ⇒ informatische Bildung ⇒ Medienbildung ⇒ Verantwortungsbereitschaft ⇒ Bildung für nachhaltige Entwicklung
- Folgen des anthropogen bedingten Treibhauseffekts - Ökosystemmanagement	Klimawandel exemplarische Behandlung: Ursache-Wirkungszusammenhänge, Erhaltungs- und Renaturierungsmaßnahmen, nachhaltige Nutzung, Wiederansiedlungsprojekte, Bedeutung und Erhalt von Biodiversität
Gestalten einer ökologischen Exkursion	EF Wechselwirkung Ganztagsexkursion zu einem ausgewählten Ökosystem ⇒ Kommunikationsfähigkeit ⇒ Problemlösestrategien ⇒ Medienbildung ⇒ informatische Bildung
- Erfassen ausgewählter abiotischer Umweltfaktoren · pH-Wert-Bestimmung · Nitrat-Wert-Bestimmung - qualitatives Erfassen von Tier- und Pflanzenarten	SE: Messsensoren, Nachweisreagenzien Nutzung digitaler Werkzeuge zur Erfassung und Auswertung von Messwerten
- Einschätzen des Zustandes des Ökosystems	Artenkenntnis, Zeigerorganismen, taxonomische Kategorie Nutzung von Bestimmungsliteratur und von digitalen Medien zur Bestimmung, Bestimmungs-Apps Auswertung der Daten, Internetrecherche

Wahlbereich 1: Leben in der Wüste

Übertragen der Kenntnisse über Stoff- und Energiewechselprozesse und ökologische Zusammenhänge auf Lebewesen in der Wüste	Xerophyten, Sukkulente, Wüstentiere
---	-------------------------------------

Wahlbereich 2: Energiehaushalt von Mensch und Tier

Anwenden der Kenntnisse über heterotrophe Assimilation auf die Verdauung als Stoff- und Energieumsatz bei Mensch und Tier - Bedeutung der Nährstoffe für den Aufbau körpereigener Stoffe - Wirken von Enzymgruppen in den Abschnitten des Verdauungssystems - Resorption und Transport der Nährstoffe - Energiehaushalt	EF Wechselwirkung, Stoff und Energie, Ebene Abhängigkeit der Enzymaktivität Blut und Lymphe gesunde Ernährung, Essstörungen ⇒ Reflexions- und Diskursfähigkeit
---	---

Wahlbereich 3: Gärung

Anwenden der Kenntnisse über die Dissimilation auf Milchsäuregärung und alkoholische Gärung - Bedeutung - Ablauf - Energiebilanz - Vergleich von Zellatmung und Gärung	EF Stoff und Energie, Wechselwirkung Bruttogleichung, Brenztraubensäure, Milchsäure, Ethanol ➔ Kl. 9, LB 1
--	---

Wahlbereich 4: Fließgewässer

Anwenden der Kenntnisse über Ökosysteme auf Fließgewässer - abiotische und biotische Umweltfaktoren - anthropogene Beeinflussung	Unterrichtsgang Flussregionen, Nahrungsnetze Messsensoren, Nachweisreagenzien Nutzung digitaler Werkzeuge zur Erfassung und Auswertung von Messwerten ⇒ Medienbildung Wasserbaumaßnahmen, Verschmutzung, Wiederansiedlungsprojekte ⇒ Bildung für nachhaltige Entwicklung
--	---

Jahrgangsstufe 12 – Grundkurs**Lernbereich 1: Grundlagen, Anwendungen und Perspektiven der Genetik****18 Ustd.**

Anwenden genetischer Kenntnisse auf nicht gekoppelte Vererbungsvorgänge Übertragen der Kenntnisse über Genmutationen auf Ursachen erbbedingter Krankheiten Kennen der Grundlagen von Arbeitstechniken in der Humangenetik - Stammbaumanalyse autosomal und gonosomal - Hybridisierung - Polymerase-Ketten-Reaktion - DNA-Sequenzierung Kennen der Grundlagen der somatischen Gentherapie Sich positionieren zu Möglichkeiten und Risiken der Gentherapie am Menschen	Mendelsche Regeln, Kreuzungsschemata → Kl. 10, LB 1 exemplarische Behandlung von Erbkrankheiten Diagnostik- und Therapiemöglichkeiten Nutzung digitaler Medien zur Visualisierung pränatale Diagnostik Genmarker Gelelektrophorese Transformationsmethoden, Vektoren Stammzellen, Embryonenschutzgesetz Präimplantationsdiagnostik ⇒ Empathie und Perspektivwechsel ⇒ Reflexions- und Diskursfähigkeit
--	--

Lernbereich 2: Kommunikation zwischen Zellen**12 Ustd.**

Anwenden von cytologischen und molekularen Kenntnissen auf die Immunbiologie - unspezifische Immunreaktion - spezifische Immunreaktion - aktive und passive Immunisierung Anwenden der Kenntnisse über die Nervenzelle auf neurophysiologische Prozesse - Neuron – Ruhe- und Aktionspotenzial Verfahren der Potenzialmessung - Neurit – Erregungsleitung	EF Wechselwirkung, Information Organe des Immunsystems ⇒ Verantwortungsbereitschaft Infektionsbarrieren, Phagocytose humoral, zellulär Nutzung digitaler Medien zur Visualisierung Infektionskrankheiten, Prophylaxe und Therapie von Infektionskrankheiten, Immungedächtnis, Impfungen Einfluss von Internet und von sozialen Medien auf die Impfbereitschaft ⇒ Empathie und Perspektivwechsel ⇒ Verantwortungsbereitschaft EF Struktur und Funktion, Information Nutzung digitaler Medien zur Visualisierung Ionenverteilung, Membranpermeabilität → Gk 11, LB 1 marklos, markhaltig kontinuierlich, saltatorisch
---	---

- Synapse – Erregungsübertragung · neuro-neuronale Synapse · neuro-muskuläre Synapse	Transmitter, Drogen, Neurotoxine ⇒ Verantwortungsbereitschaft ⇒ Werteorientierung
--	---

Lernbereich 3: Biodiversität und ihre Entstehung**14 Ustd.**

Kennen des populationsgenetischen Artbegriffs Kennen von Verhaltensursachen und des adaptiven Wertes von Verhalten - proximat - ultimat Anwenden der Kenntnisse über das Zusammenwirken von Evolutionsfaktoren im Sinne der synthetischen Evolutionstheorie - Mutation und Rekombination - Selektion und Isolation - Migration und Gendrift - Koevolution Anwenden der Kenntnisse über die synthetische Evolutionstheorie zur Abgrenzung dieser von nicht-naturwissenschaftlichen Auffassungen Kennen von Belegen für die Evolution der Organismen molekularbiologische Homologien Übertragen von Kenntnissen über evolutionäre Verwandtschaft auf phylogenetische Stammbäume	Wert von Biodiversität ⇒ Bildung für nachhaltige Entwicklung EF Information, Regulation Besonderheiten menschlichen Verhaltens ⇒ Werteorientierung reproduktive Fitness, Kosten-Nutzen-Analyse, Fitnessmaximierung EF Vielfalt, Anpasstheit, Wechselwirkung Biodiversität, Artbildung ➔ Kl. 10, LB 2 exemplarische Behandlung ⇒ Reflexions- und Diskursfähigkeit Nukleinsäuresequenzvergleich ➔ LB 1 ursprüngliche und abgeleitete Merkmale
---	--

Wahlbereich 1: Allergien

Anwenden immunbiologischer Kenntnisse auf Allergien	Allergene, Allergietypen, Diagnose- und Therapiemöglichkeiten, Heuschnupfen
---	---

Wahlbereich 2: Krebs

Kennen von Krebs als Folge unkontrollierter Zellteilungen	Ursachen, Formen, Prophylaxe, Diagnose- und Therapiemöglichkeiten ⇒ Verantwortungsbereitschaft
---	---

Wahlbereich 3: Nervensysteme

Anwenden der Kenntnisse über Kommunikation von Zellen auf Nervensysteme	diffuses und zentrales Nervensystem, peripheres und vegetatives Nervensystem
---	--

Wahlbereich 4: Verhaltensbiologisches Praktikum

Gestalten von Beobachtungen und Untersuchungen tierischer oder menschlicher Verhaltensweisen	Aggressions-, Revier-, Lernverhalten ⇒ Verantwortungsbereitschaft
Beobachten und Experimentieren	Grillen, Kleinsäuger, Kampffische

Wahlbereich 5: Grüne Gentechnik

Anwenden der Kenntnisse über Arbeitstechniken der Genetik auf moderne Züchtungsverfahren bei Pflanzen	Züchtungsziele, Methoden, Beispiele für transgene Pflanzen ⇒ Verantwortungsbereitschaft ⇒ Reflexions- und Diskursfähigkeit
---	--

Ziele Jahrgangsstufen 11/12 – Leistungskurs

Entwickeln des naturwissenschaftlichen Denkens und Arbeitens zum Erfassen der Vernetztheit biologischer Phänomene

Die Schüler vertiefen ihre Kenntnisse durch systematisches und wissenschaftspropädeutisches Arbeiten. Sie sind in der Lage die Erschließungsfelder selbstständig auszuwählen und zur Beurteilung der Vernetztheit biologischer Systeme zu nutzen. Bei der Auseinandersetzung mit komplexen Problemstellungen entwickeln sie eigene Hypothesen und Lösungsstrategien zu deren Prüfung.

Sie beherrschen neben fachspezifischen Arbeitstechniken auch den Umgang mit traditionellen und digitalen Medien, um naturwissenschaftliche Zusammenhänge zielgerichtet erfassen zu können.

Leisten eines Beitrages zur Entwicklung eines naturwissenschaftlich fundierten Weltverständnisses hinsichtlich der Mechanismen und Tendenzen der Evolution

Die Schüler erweitern ihre Kenntnisse zur Wissenschaftsgeschichte. Durch Beobachten, Experimentieren oder Nutzen von Modellvorstellungen beurteilen sie ökologische, genetische, evolutionsbiologische und ethologische Sachverhalte. Darüber hinaus werten sie die Aussagefähigkeit von Gesetzmäßigkeiten.

Entwickeln der Fähigkeit zum biologisch kompetenten Kommunizieren unter angemessener Nutzung von Fachsprache und fachtypischen Darstellungs- und Argumentationsstrukturen

Die Schüler verfügen über ein umfangreiches fachspezifisches Begriffssystem und wenden die biologische Fachsprache zum Beschreiben und Veranschaulichen biologischer Sachverhalte differenziert an.

Sie können Fachtexte und grafische Darstellungen sicher analysieren, erkennen Kernaussagen, wählen Informationen gezielt und kritisch aus und verknüpfen diese mit dem erworbenen Wissen.

Die Schüler beherrschen ein breites Spektrum effizienter mündlicher, schriftlicher und grafischer Darstellungsformen und wählen diese zielgerichtet selbstständig aus, um Lern- und Arbeitsergebnisse sowie eigene Standpunkte adressaten- und situationsgerecht auch in digitaler Form darzustellen.

Entwickeln der Fähigkeit, Sachverhalte kriteriengeleitet zu beurteilen sowie Entscheidungen und deren Folgen zu bewerten, als Voraussetzung für das Erkennen der Rolle des Menschen in der Natur

Die Schüler sind in der Lage, ihre Umwelt in einer zukunftsorientierten und verantwortungsbereiten naturwissenschaftlichen Perspektive selbstständig zu erschließen.

Die Schüler erörtern Notwendigkeit, Grenzen und Risiken biologischer Forschung, setzen sich mit dem Einfluss des Menschen auf die Umwelt kritisch auseinander und reflektieren ihre persönliche und die gesellschaftliche Verantwortung für eine nachhaltige Entwicklung. In der Auseinandersetzung mit komplexen Frage- und Problemstellungen der Naturwissenschaft und Technik zeigen sie sich diskursfähig und sind in der Lage, biologische Sachverhalte aus verschiedenen Perspektiven zu beurteilen sowie Entscheidungen und deren Folgen fachlich fundiert zu bewerten.

Jahrgangsstufe 11 – Leistungskurs**Lernbereich 1: Zellen, Gewebe und Organe und deren funktionsbezogene Differenzierung****55 Ustd.**

Anwenden des Erschließungsfeldes Ebene auf die Organisationsstufen des Lebendigen Mikroskopieren Kennen des Grundbauplanes von Zellen und der Funktionen ihrer Bestandteile - Procyte - Eucyte Mikroskopieren und Zeichnen von Pflanzenzellen Übertragen der Kenntnisse über den Zusammenhang von Struktur und Funktion von Zellen auf pflanzliche Gewebe und Organe - embryonale Zelle – Bildungsgewebe – Vegetationskegel in Wurzel bzw. Spross - differenzierte Zelle – Dauergewebe – Wurzel, Sprossachse, Laubblatt - Präparieren, Mikroskopieren und Zeichnen pflanzlicher Gewebe und Organe · Schnittpräparate · Abzugspräparate Kennen von Stofftransport und Stoffaustausch auf zellulärer Ebene - Struktur und Funktionen der Zellwand - physiologische Bedeutung des Grundplasmas - Struktur und Funktionen von Biomembran und Membransystemen · Plasmalemma, Tonoplast · endoplasmatisches Retikulum · Dictyosom - Diffusion und Osmose · physikalische Grundlagen	Zellen, Gewebe, Organe EF Ebene, Wechselwirkung Eubacteria, Cyanobacteria Tier- und Pflanzenzelle SE: Präparations- und Färbetechniken EF Ebene, Wechselwirkung, Fortpflanzung lichtmikroskopische Ebene ⇒ Lernkompetenz Zellzyklus, Wachstumsformen Konstanz und Variabilität → Kl. 10, LB 1 Grundgewebe, Abschlussgewebe, Leitgewebe, Festigungs- und Stützgewebe, ein- und zweikeimblättrige Pflanzen → Kl. 9, LB 1 SE EF Wechselwirkung, Ebene Zellen als offene Systeme Zellulose, Streu- und Paralleltextur, Tüpfel, Plasmodesmen Sol- und Gelzustand, Transportprozesse Lipide, Flüssig-Mosaik-Modell Kompartimentierung, Aquaporine S. Singer, G. Nicholson → CH, Kl. 10, LB 2 Modellexperimente → Kl. 9, LB 1 Brownsche Molekularbewegung, Stoffmengenkonzentration, Druck, Wasserpotenzial → Ch, Kl. 10, LB 3 → Ph, Kl. 6, LB 2
---	--

· osmotische Wirksamkeit des Zellsaftes in der Vakuole · Experimentieren und Mikroskopieren zur Plasmolyse und Deplasmolyse	Hypo-, Iso- und Hypertonie
- passive und aktive Transportmechanismen	SE
- Endocytose und Exocytose Anwenden von physikalischen und zellbiologischen Kenntnissen auf den Transport von Wasser und Assimilaten in der Pflanze Kennen der Wechselwirkungen zwischen Speicherung, Verdopplung und Realisierung der Erbinformation	selektiver Transport Arbeit mit Modellen, Nutzung digitaler Medien zur Visualisierung
- Struktur und Funktion von Zellkern und Ribosomen	EF Ebene, Stoff und Energie
- semikonservative Replikation	EF Wechselwirkung, Information, Regulation
- Genregulation · Prokaryoten – Operonmodell · Eukaryoten – TATA-Box, Transkriptionsfaktoren, DNA-Methylierung, Histonmodifikation, RNA-Interferenz	Nutzung digitaler Medien zur Visualisierung ➔ Kl. 10, LB 1
- Vergleich pro- und eukaryotischer Proteinbiosynthese Anwenden der Kenntnisse über Struktur und Eigenschaften von Proteinen auf die Enzymproteine und auf Stoffwechselregulation	Chromosom – Nukleinsäuren – Gen
- Enzyme als Katalysatoren	Okazaki-Fragmente
- Verlauf der Biokatalyse · Aktivierungsenergie und Wirkung von Katalysatoren · Wirkung eines Enzyms	F. Jacob, J. Monod
- Beeinflussung der Enzymaktivität durch Temperatur, pH-Wert und Schwermetall-Ionen	Epigenetik, Modifikation des Epigenoms, Exon, Intron
- kompetitive, nichtkompetitive und irreversible Enzymhemmung	Struktur- und Enzymproteine, Transkription und Translation, Spleißen
- Experimentieren zur Enzymwirkung · Substrat- und Wirkungsspezifik · Enzymhemmung Übertragen der Kenntnisse über Struktur und Eigenschaften von Enzymproteinen auf deren Bedeutung	räumliche Struktur, prosthetische Gruppe, Coenzym, Substrat- und Wirkungsspezifik Modellvorstellungen zur Bildung des Enzym-Substrat-Komplexes Klassifizierung von Enzymen
	Energieverlaufsdiagramm
	SE
	RGT-Regel, Denaturierung, Enzymgifte, Verdauungsenzyme, Katalase, Urease
	EF Struktur und Funktion
	Nahrungsmittelproduktion, Waschmittel, Medikamente

Lernbereich 2: Assimilation und Dissimilation – Redoxprozesse zellulärer Strukturen 40 Ustd.

Gestalten eines Überblicks über die Stoffwechselprozesse bei Organismen	EF Stoff und Energie autotrophe und heterotrophe Assimilation, Dissimilation ➔ Kl. 9, LB 1
Anwenden der Kenntnisse über die autotrophe Assimilation auf die Fotosynthese	EF Stoff und Energie, Wechselwirkung ➔ Kl. 9, LB 1
- Struktur und Funktion eines Chloroplasten - Lichtsammelkomplexe und Reaktionszentren · Antennenpigmente · Absorptionsspektrum von Chlorophyll · Wirkungsspektrum der Fotosynthese - Ablauf · Tracer-Methode – Aufklärung von Stoffwechselprozessen · energetisches Modell der lichtabhängigen Primärreaktion mit Lichtabsorption, linearem Elektronentransport, Redoxreaktionen, Fotosystem I und II, Fotolyse, NADPH/H⁺- und chemiosmotische ATP-Bildung · lichtunabhängige Sekundärreaktion mit carboxylierender, reduzierender, regenerierender Phase - Vergleich von C₃- und C₄-Pflanzen - Abhängigkeit von abiotischen Faktoren - Experimentieren und Protokollieren zur Fotosynthese · chromatografischer Nachweis von Blattfarbstoffen · Bestimmen der Fotosyntheserate · Nachweis von primären und sekundären Assimilationsprodukten	äußere und innere Membran, Membranzwischenraum, Thylakoide, Matrix, DNA, Ribosomen Bruttogleichung Nutzung digitaler Medien zur Visualisierung M. Calvin Lichtintensität, Wellenlänge des Lichtes, Kohlenstoffdioxidkonzentration, Wasser SE Glucose, Stärke, Proteine Glucose-Teststreifen ➔ CH, Kl. 10, LB 2
Anwenden der Kenntnisse über die Dissimilation auf die Zellatmung	EF Stoff und Energie, Wechselwirkung ➔ Kl. 9, LB 1
- Struktur und Funktion eines Mitochondriums - Ablauf und Energiebilanz · Glykolyse	äußere und innere Membran, Membranzwischenraum, Einstülpungen, Matrix, DNA, Ribosomen Bruttogleichung Nutzung digitaler Medien zur Visualisierung Brenztraubensäure

- oxidative Decarboxylierung, Citratzyklus - energetisches Modell der Atmungskette und chemiosmotische ATP-Bildung	Acetyl-CoA, Oxalessigsäure, Zitronensäure H. A. Krebs
Abhängigkeit von abiotischen Faktoren	Temperatur, Sauerstoffkonzentration, Kohlenstoffdioxidkonzentration
Anwenden der Kenntnisse über die Assimilation auf die Chemosynthese der Stickstoffbakterien	EF Stoff und Energie Nitrit- und Nitratbakterien Bruttogleichungen
- Ablauf - Gewinnung von ATP und Reduktionsmittel durch Oxidation anorganischer Stoffe - Bildung von Kohlenhydraten im Calvin-Zyklus - Vergleich von Foto- und Chemosynthese	
Anwenden der Kenntnisse über die Dissimilation auf den anaeroben Kohlenhydratabbau durch Milchsäuregärung und alkoholische Gärung	EF Stoff und Energie Muskel, Milchsäurebakterien, Hefepilze
- Ablauf und Energiebilanz Experimentieren zum Ermitteln der Gärungsrate - Vergleich von Atmung und Gärung	Bruttogleichung SE alkoholische Gärung
Anwenden der Kenntnisse über die heterotrophe Assimilation auf die Verdauung als Voraussetzung für den Stoff- und Energiewechsel bei Mensch und Tier	EF Wechselwirkung, Stoff und Energie, Ebene
- Wirken von Enzymen in den Abschnitten des Verdauungssystems Experimentieren zum Nachweis der enzymatischen Hydrolyse von Kohlenhydraten, Fetten und Eiweißen - Bedeutung der Nährstoffe für den Aufbau körpereigener Stoffe	SE Proteinbiosynthese, Glykogenbildung

Lernbereich 3: Ökologie und Nachhaltigkeit

35 Ustd.

Übertragen der Kenntnisse über Ökosysteme auf ein naturnahes terrestrisches Ökosystem	EF Wechselwirkung, Zeit Hecke, Wiese, Wald Artenkenntnis ➔ Kl. 9, LB 2
- Biotop – Biozönose - Wechselwirkung zwischen abiotischen Umweltfaktoren und Anpasstheit - Toleranzbereich - Temperatur - Wasser - Licht	wechsel- und gleichwarme Tiere Xero-, Meso-, Hygro-, Hydrophyten Feucht- und Trockenlufttiere Licht- und Schattenpflanzen Kurz- und Langtagspflanzen

- Wechselwirkung zwischen biotischen Umweltfaktoren und Anpasstheit
 - ökologische Potenz
 - intraspezifische Beziehungen – Konkurrenz
 - interspezifische Beziehungen – Konkurrenz, Symbiose, Parasitismus, Räuber-Beute-Beziehung
 - ökologische Nische
 - Parameter und Wachstum einer Population
 - dichteabhängige und dichteunabhängige Faktoren
 - exponentielles und logistisches Wachstum
 - R- und K-Strategen
 - Lotka-Volterra-Regeln
 - Nahrungsbeziehungen und Energiefluss
 - Nahrungsnetz
 - Energieentwertung
 - Kohlenstoff- und Stickstoffkreislauf
- Beurteilen von Maßnahmen zum Schutz naturnaher Ökosysteme
- Folgen des anthropogen bedingten Treibhauseffekts
 - Ökosystemmanagement

Sich positionieren zum eigenen ökologischen Fußabdruck

Anwenden der Kenntnisse über naturnahe Ökosysteme auf eine Monokultur

- Regulation in Monokulturen
- Formen der Schädlingsbekämpfung

EF Regulation

⇒ Bildung für nachhaltige Entwicklung

ideale Population

Fortpflanzungsstrategien

Produzenten, Konsumenten, Destruenten
ökologisches Gleichgewicht

Nahrungspyramide

Nitrifikation und Denitrifikation

exemplarische Behandlung

Sächsisches Naturschutzgesetz: geschützte Biotope

Internetrecherche

⇒ informatische Bildung

⇒ Medienbildung

⇒ Bildung für nachhaltige Entwicklung

⇒ Verantwortungsbereitschaft

Klimawandel

Ursache-Wirkungszusammenhänge, Erhaltungs- und Renaturierungsmaßnahmen, nachhaltige Nutzung, Wiederansiedlungsprojekte, Bedeutung und Erhalt von Biodiversität

exemplarische Behandlung

⇒ Reflexions- und Diskursfähigkeit

⇒ Bildung für nachhaltige Entwicklung

EF Regulation

Acker, Forst, menschliche Ernährung

⇒ Bildung für nachhaltige Entwicklung

Beeinflussung abiotischer und biotischer Umweltfaktoren durch Bewirtschaftung

integrierter Pflanzenschutz, chemische und biologische Schädlingsbekämpfung

Insektensterben

Sich positionieren zu Chancen und Risiken des Eingreifens in naturnahe Ökosysteme hormonartig wirkende Substanzen in der Umwelt Gestalten einer ökologischen Exkursion	Pro- und Kontra-Debatte ⇒ Werteorientierung exemplarische Behandlung EF Wechselwirkung Ganztagsexkursion zu einem ausgewählten Ökosystem ⇒ Kommunikationsfähigkeit ⇒ Problemlösestrategien ⇒ informatische Bildung ⇒ Medienbildung SE: Messsensoren, Nachweisreagenzien Erfassung und Auswertung von Messwerten
- Erfassen ausgewählter abiotischer Faktoren · pH-Wert-Bestimmung · Nitrat-Wert-Bestimmung - Erfassen von Tier- und Pflanzenarten · Bestimmen mit dichotomem Bestimmungsschlüssel · qualitatives und quantitatives Erfassen - Einschätzen des Zustandes des Ökosystems - Anfertigen einer Dokumentation	Artenkenntnis, Zeigerorganismen, Vegetationsaufnahmen Nutzung von Bestimmungsliteratur und von digitalen Medien zur Bestimmung, Bestimmungs-Apps SE taxonomische Kategorien Auswertung der Daten, Internetrecherche

Wahlbereich 1: Leben in der Wüste

Übertragen der Kenntnisse über Stoff- und Energiewechselprozesse und ökologische Zusammenhänge auf Lebewesen in der Wüste - Stoffwechselspezialisten - Strategien zur Regulation des Wasserhaushalts	diurnaler Säurerhythmus, Oxidationswasser Xerophyten, Sukkulente, Wüstentiere, Verhaltensstrategien
--	---

Wahlbereich 2: Urbane Ökologie

Anwenden der Kenntnisse über naturnahe Ökosysteme auf urbane Systeme - Stadtgliederung und -biotope - abiotische und biotische Umweltfaktoren - Umwelt- und Naturschutz	Artenvielfalt Unterrichtsgang, Internetrecherche ⇒ Medienbildung ⇒ Bildung für nachhaltige Entwicklung Hauswände, Altbaugebiete, Parks, Brachland, Dachböden Stadtklima, Schadstoffe, Synanthropie, Isolation, Verhaltensbesonderheiten SE: Messsensoren, Nachweisreagenzien Nutzung digitaler Werkzeuge zur Erfassung und Auswertung von Messwerten Biotopvernetzung, Begrünung, Pflege
--	---

Wahlbereich 3: Bioindikation

Gestalten einer Dokumentation zur Bioindikation	Flechtenkartierung, Gewässergütebestimmung, Zeigerarten Internetrecherche, Unterrichtsgang Nutzung digitaler Werkzeuge zur Erfassung und Auswertung von Messwerten ➔ Kl. 9, LB 2 ⇒ informatische Bildung ⇒ Medienbildung ⇒ Arbeitsorganisation ⇒ Bildung für nachhaltige Entwicklung
---	--

Wahlbereich 4: Invasive Arten und deren Einfluss auf Ökosysteme

Anwenden der Kenntnisse über die Selbstregulation in Ökosystemen auf einwandernde Tier- und Pflanzenarten	Mechanismen der Einwanderung, Neophyten, Massenvorkommen, Bedeutung in Nahrungsnetzen, Aussetzen Unterrichtsgang, Internetrecherche ⇒ informatische Bildung ⇒ Medienbildung ⇒ Bildung für nachhaltige Entwicklung
---	--

Wahlbereich 5: Nachwachsende Rohstoffe

Anwenden von physiologischem, ökologischem und zellbiologischem Wissen auf nachwachsende Rohstoffe	Fasern, Pflanzenöle, Holz Begrenztheit natürlicher Ressourcen ⇒ Bildung für nachhaltige Entwicklung
Untersuchen von Nutzpflanzen	Inhaltsstoffe, Faserstrukturen

Wahlbereich 6: Energiehaushalt des Menschen

Anwenden der Kenntnisse über heterotrophe Assimilation auf den Energiehaushalt des Menschen	EF Wechselwirkung, Stoff und Energie, Ebene
- Berechnungen zum Energieumsatz	Grund-, Arbeits- und Freizeitumsatz, respiratorischer Quotient, kalorisches Äquivalent
- Ernährungsverhalten	gesunde Ernährung, Essstörungen
	⇒ Verantwortungsbereitschaft

Jahrgangsstufe 12 – Leistungskurs**Lernbereich 1: Grundlagen, Anwendungen und Perspektiven der Genetik****34 Ustd.**

Anwenden genetischer Kenntnisse auf die Konstanz und Variabilität der Organismen

- Mutation und Modifikation
- intra- und interchromosomale Rekombination
- gekoppelte und nichtgekoppelte Erbgänge

Kennen der Grundlagen von Arbeitstechniken in der Humangenetik

- Stammbaumanalyse, Karyogramm
- Hybridisierung
- Polymerase-Ketten-Reaktion
- DNA-Sequenzierung
- Gelelektrophorese

Übertragen der Kenntnisse über Arbeitstechniken auf die Diagnostik in der Humangenetik

autosomale und gonosomale Erbkrankheiten

Übertragen genetischer Kenntnisse auf Krebs als Folge unkontrollierter Zellteilungen

- Onkogene und Anti-Onkogene
- personalisierte Medizin

Übertragen genetischer Kenntnisse auf die Gentechnik

- Bedeutung von Bakterien und Viren in der Gentechnik
 - Rekombination bei Bakterien
 - virale Vermehrungszyklen
- Transformations- und Transduktionsmethoden
- somatische Gentherapie
- Stammzellenforschung

EF Information, Vielfalt, Fortpflanzung

→ Kl. 10, LB 1

Mutationsformen, erblich, umweltbedingt

Meiose

Mendel'sche Regeln, Blutgruppen

⇒ Methodenbewusstsein

Nutzung digitaler Medien zur Visualisierung

Genmarker

EF Information, Wechselwirkung

→ Kl. 10, LB 1

→ ETH, Gk, LB 2

⇒ Werteorientierung

⇒ Verantwortungsbereitschaft

Therapiemöglichkeiten

soziale Integration von Menschen mit Erbkrankheiten

⇒ Reflexions- und Diskursfähigkeit

Krebszellen

exemplarische Behandlung

Tracer-Methode

EF Information, Wechselwirkung

Internetrecherche

→ Kl. 10, LB 1

→ ETH, Kl. 10, LB 1

⇒ Verantwortungsbereitschaft

⇒ informatische Bildung

⇒ Medienbildung

Vektoren, Resistenzen

Nutzung digitaler Medien zur Visualisierung

→ Lk 11, LB 1

Transformation, Transduktion, Konjugation

transgene Organismen, Vektoren

Stammzellen, Embryonenschutzgesetz

Sich positionieren zu Möglichkeiten und Risiken der Gentherapie am Menschen	Präimplantationsdiagnostik Podiumsdiskussion ⇒ Reflexions- und Diskursfähigkeit ⇒ Empathie und Perspektivwechsel
Lernbereich 2: Kommunikation zwischen Zellen	
32 Ustd.	
Anwenden von cytologischen und molekularen Kenntnissen auf die Immunbiologie - unspezifische Immunreaktion - spezifische Immunreaktion - Infektionskrankheiten - aktive und passive Immunisierung - unerwünschte Immunreaktion bei Transplantation Anwenden der Kenntnisse über die Nervenzelle auf neurophysiologische Prozesse - Verfahren der Potenzialmessung - primäre und sekundäre Sinneszellen Rezeptorpotenzial - Neuron - Ruhe- und Aktionspotenzial - Experimentieren zum Membranpotenzial - Erregungsleitung - Erregungsübertragung · neuro-neuronale Synapse · neuro-muskuläre Synapse Beurteilen neurophysiologischer Vorgänge und deren Regulation beim Menschen	EF Wechselwirkung, Information Organe des Immunsystems ⇒ Verantwortungsbereitschaft Infektionsbarrieren, Phagocytose humoral, zellulär Nutzung digitaler Medien zur Visualisierung Hepatitis, AIDS, Tuberkulose Schutz vor Infektionen, Antibiotikaresistenz Immungedächtnis, Impfungen Einfluss von Internet und von sozialen Medien auf die Impfbereitschaft ⇒ Empathie und Perspektivwechsel ⇒ Medienbildung ⇒ Verantwortungsbereitschaft Gewebeunverträglichkeit ➔ ETH, Gk, LBW 3 EF Struktur und Funktion, Information Nutzung digitaler Medien zur Visualisierung markhaltig, marklos Reizschwelle, Alles-oder-Nichts-Gesetz, Ionenverteilung, Membranpermeabilität, Na ⁺ /K ⁺ -Pumpe ➔ Lk 11, LB 1 SE Nutzung digitaler Werkzeuge zur Erfassung und Auswertung von Messwerten ⇒ informatische Bildung ⇒ Medienbildung kontinuierlich, saltatorisch Transmitter erregend, hemmend motorische Endplatte, Muskel EF Information, Regulation Neurotoxine, Pharmaka, Drogen, Endorphine Hormon- und Nervensystem Stress ➔ Lk 11, LB 1 ⇒ Verantwortungsbereitschaft

neuronale Plastizität · räumliche und zeitliche Summation · zelluläre Prozesse des Lernens und Störungen des neuronalen Systems Kennen neurophysiologischer Verfahren Anwendung der Kenntnisse über Hormon- und Nervensystem auf die Verschränkung hormoneller und neuronaler Steuerung beim Menschen	Bedeutung hemmender Synapsen exemplarische Behandlung exemplarische Behandlung: Elektroenzephalografie (EEG), Elektromyografie (EMG) EF Information, Regelkreis Regulation im Hypothalamus-Hypophysen-System
---	---

Lernbereich 3: Verhalten von Tier und Mensch 10 Ustd.

Kennen von Methoden und Bedeutung der Verhaltensbiologie Kennen von Verhaltensursachen - endogene und exogene - proximate und ultimate - adaptiver Wert von Verhalten Anwenden der Kenntnisse über Ursachen von Verhalten auf das Sozialverhalten von Primaten - Individualentwicklung - Kommunikation - Fortpflanzungsverhalten	EF Information, Regulation vorurteilsfreies Beobachten, Ethogramm, Tierschutz Nutzung digitaler Medien zur Verhaltensbeobachtung ⇒ Medienbildung Kosten-Nutzen-Analyse, Fitnessmaximierung EF Information, Wechselwirkung ⇒ Lernkompetenz sensible Phasen für Umwelteinflüsse, Eltern-Kind-Beziehung ⇒ Verantwortungsbereitschaft Sender und Empfänger exemplarische Behandlung reproduktive Fitness
---	--

Lernbereich 4: Biodiversität und ihre Entstehung 20 Ustd.

Kennen des populationsgenetischen Artbegriffes Anwenden der Kenntnisse über das Zusammenwirken von Evolutionsfaktoren im Sinne der synthetischen Evolutionstheorie auf Progression und Spezialisierung von Organismen - Mutation und Rekombination - Selektion und Isolation - Migration und Gendrift - Koevolution	Wert von Biodiversität ⇒ Bildung für nachhaltige Entwicklung EF Vielfalt, Anpasstheit, Wechselwirkung, Zeit Biodiversität, Artbildung zunehmende Wasserunabhängigkeit und Gewebedifferenzierung, Fortpflanzungsstrategien, Herz-Kreislauf-Systeme, Nervensysteme ➔ Kl. 10, LB 2 Formen, Einnischung, adaptive Radiation Zufall
--	---

Beurteilen einer weiteren Evolutionstheorie Abgrenzung der synthetischen Evolutionstheorie von nicht-naturwissenschaftlichen Auffassungen Übertragen der Kenntnisse über die Molekularbiologie auf Belege der Evolution molekularbiologische Homologien Übertragen von Kenntnissen über evolutionäre Verwandtschaft auf phylogenetische Stammbäume Übertragen evolutionsbiologischer Kenntnisse auf die Stammesentwicklung des Menschen - Fossiliengeschichte - Stammbäume - Verbreitung des modernen Menschen - kulturelle Evolution Sich positionieren zur Variabilität des modernen Menschen	Sozialdarwinismus, Gouldsche Theorie ⇒ Reflexions- und Diskursfähigkeit exemplarische Behandlung → Kl. 10, LB 2 Nukleinsäuresequenzvergleich, DNA – Hybridisierung Nutzung digitaler Medien zur Visualisierung → LB 1 ursprüngliche und abgeleitete Merkmale EF Angepasstheit, Wechselwirkung, Zeit, Fortpflanzung → Kl. 10, LB 3 Werkzeuggebrauch, Sprachentwicklung prinzipielle Gleichartigkeit des modernen Menschen Antirassismus als Gebot des Humanismus → RE/e, Gk 12, LB 1 ⇒ Werteorientierung
---	--

Lernbereich 5: Systematisierung und Vernetztheit**14 Ustd.**

Gestalten von Präsentationen zu den Ebenen biologischer Systeme - Zelle - Organismus - Ökosystem Gestalten einer Übersicht über Stoffwechselprozesse und Energiefluss im Ökosystem - Stoff- und Energiewechsel - Stoffkreislauf und Energiefluss	Überblick über mikro- und makroskopische Struktur, Funktion, Entwicklung und Vernetztheit der Systeme Nutzung digitaler Medien ⇒ informatische Bildung ⇒ Medienbildung experimentelle Arbeitstechniken innere Differenzierung ⇒ Methodenbewusstsein Proteine – Biomembran – Kompartimentierung – Organelle Zelle – Gewebe – Organ – Organsystem Organismen – Population Stoff und Energie, Enzyme, Trophiestufen, Wechselwirkungen experimentelle Arbeitstechniken innere Differenzierung ⇒ Methodenbewusstsein Assimilation und Dissimilation, Auto- und Heterotrophie, Foto- und Chemosynthese, Atmung und Gärung Atmosphäre als Umweltfaktor, Nahrungsbeziehungen, Dynamik von Ökosystemen
---	---

Wahlbereich 1: Allergien und Autoimmunkrankheiten

Anwenden immunbiologischer Kenntnisse auf Allergien und Autoimmunkrankheiten	Allergene, Allergietypen, Diagnose und Therapie, Heuschnupfen, Diabetes mellitus Typ I Nutzung digitaler Medien
--	--

Wahlbereich 2: Evolution des Stoffwechsels

Anwenden der Kenntnisse über den Stoff- und Energiewechsel auf die Evolution der Ernährungsweisen	Proto- und Eobionten, Pro- und Eucyte, Endosymbiontenhypothese, Ursuppe, Chemo- und Fotosynthese, Gärung und Atmung A. I. Oparin, S. L. Miller, S. W. Fox Nutzung digitaler Medien
---	--

Wahlbereich 3: Praktikum Gefäßpflanzen

Gestalten einer Präsentation zur Untersuchung einer Gefäßpflanze	Mikroskopie und experimentelle Arbeitstechniken innere Differenzierung Nutzung digitaler Medien ⇒ Arbeitsorganisation ⇒ Methodenbewusstsein pflanzliche Inhaltsstoffe SE traditionelle und digitale Medien zur dichotomen Bestimmung Licht, Wasser
- anatomisch-morphologische Merkmale	
- Bestimmung und Einordnung ins System	
- Angepasstheit an Umweltfaktoren	

Wahlbereich 4: Verhaltensbiologisches Praktikum

Gestalten von Beobachtungen und Untersuchungen tierischer oder menschlicher Verhaltensweisen	Aggressions-, Revier-, Lernverhalten Nutzung digitaler Medien ⇒ Verantwortungsbereitschaft ⇒ Problemlösestrategien Grillen, Kleinsäuger, Kampffische
Beobachten und Experimentieren	

Wahlbereich 5: Arbeitstechniken in der Genetik

Anwenden genetischer Kenntnisse auf moderne Arbeitstechniken der Genetik	DNA-Isolation, Gelelektrophorese, Polymerase-Ketten-Reaktion, Sequenzierung, Hybridisierung Nutzung digitaler Medien ⇒ Methodenbewusstsein SE Genlabor
Experimentieren	