



Lehrplan Gymnasium

Biologie

2004/2007/2009/2011/2017/2019

Die überarbeiteten Lehrpläne für das Gymnasium treten am 1. August 2019 in Kraft.

Für den Lehrplan im Fach Gemeinschaftskunde/Rechtserziehung/Wirtschaft (G/R/W) gilt folgende Regelung:

für die Klassenstufen 7 und 8	am 1. August 2019
für die Klassenstufe 9	am 1. August 2020
für die Klassenstufe 10	am 1. August 2021
für die Jahrgangsstufe 11	am 1. August 2022
für die Jahrgangsstufe 12	am 1. August 2023

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 in Zusammenarbeit mit dem Sächsischen Bildungsinstitut bzw. dem

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

Herausgeber:
Sächsisches Staatsministerium für Kultus
Carolaplatz 1
01097 Dresden
www.smk.sachsen.de

Download:
www.bildung.sachsen.de/apps/lehrplandb/

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	39
Ziele Jahrgangsstufen 11/12 – Leistungskurs	42
Jahrgangsstufe 11 – Leistungskurs	43
Jahrgangsstufe 12 – Leistungskurs	49

Aufbau und Verbindlichkeit der Lehrpläne

Grundstruktur	<p>Im Teil Grundlagen enthält der Lehrplan Ziele und Aufgaben des Gymnasiums, Aussagen zum fächerverbindenden Unterricht sowie zur Entwicklung von Lernkompetenz.</p> <p>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.</p>								
Lernbereiche, Zeitrichtwerte	<p>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.</p> <p>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.</p>								
tabellarische Darstellung der Lernbereiche	<p>Die Gestaltung der Lernbereiche erfolgt in tabellarischer Darstellungsweise.</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left; border-bottom: 1px solid black;">Bezeichnung des Lernbereiches</th> <th style="text-align: left; border-bottom: 1px solid black;">Zeitrichtwert</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; padding: 5px;">Lernziele und Lerninhalte</td> <td style="padding: 5px;">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	<p>Lernziele und Lerninhalte sind verbindlich. Sie kennzeichnen grundlegende Anforderungen in den Bereichen Wissenserwerb, Kompetenzentwicklung und Werteorientierung.</p> <p>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.</p>								
Bemerkungen	<p>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.</p>								
Verweisdarstellungen	<p>Verweise auf Lernbereiche des gleichen Faches und anderer Fächer sowie auf überfachliche Ziele werden mit Hilfe folgender grafischer Elemente veranschaulicht:</p> <table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="padding-right: 20px;">→ LB 2</td> <td>Verweis auf Lernbereich des gleichen Faches der gleichen Klassenstufe</td> </tr> <tr> <td style="padding-right: 20px;">→ Kl. 7, LB 2</td> <td>Verweis auf Lernbereich des gleichen Faches einer anderen Klassenstufe</td> </tr> <tr> <td style="padding-right: 20px;">→ MU, Kl. 7, LB 2</td> <td>Verweis auf Klassenstufe, Lernbereich eines anderen Faches</td> </tr> <tr> <td style="padding-right: 20px;">⇒ Lernkompetenz</td> <td>Verweise auf ein überfachliches Bildungs- und Erziehungsziel des Gymnasiums (s. Ziele und Aufgaben des Gymnasiums)</td> </tr> </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	<p>Im Wahlpflichtbereich wählt der Schüler entweder ein schulspezifisches Profil (Lehrplan Schulspezifisches Profil) oder eine dritte Fremdsprache.</p>								

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 unbekanntem 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
	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/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 Neuartiges 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 Planungen 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 Schulkonzeption 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	Arbeit
Medien	Beruf
Kommunikation	Gesundheit
Kunst	Umwelt
Verhältnis der Generationen	Wirtschaft
Gerechtigkeit	Technik
Eine Welt	

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.

Beitrag zur allgemeinen Bildung

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 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 ergeben sich folgende allgemeine Ziele:

allgemeine fachliche 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 eines Grundverständnisses für die Rolle des Menschen in der Natur
- Entwickeln der Fachsprache unter Bezug und Abgrenzung zur Umgangssprache

Der Auswahl und Strukturierung von Lerninhalten liegen folgende fachliche Linienführungen mit ihren entsprechenden Erschließungsfeldern (EF) zu Grunde.

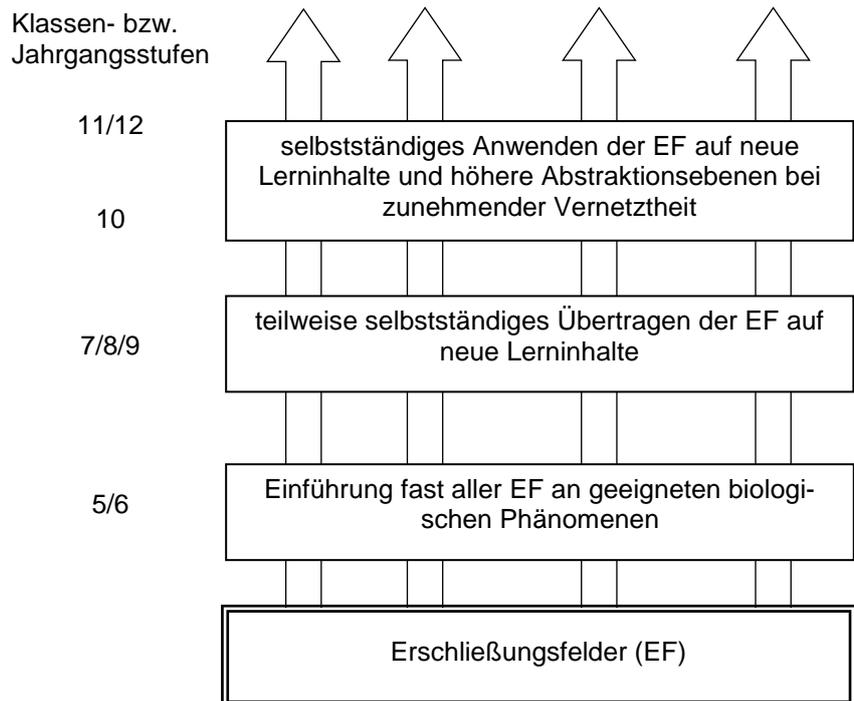
Strukturierung

Fachliche Linienführung	Ausgewählte Erschließungsfelder
Merkmale der Lebewesen	Fortpflanzung, Stoff und Energie, Anpasstheit, 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.

didaktische Grundsätze

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

- 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	22 Ustd.
Lernbereich 2:	Assimilation und Dissimilation in der Wechselwirkung zwischen zellulären Strukturen, Organismen und Umwelt	13 Ustd.
Lernbereich 3:	Ökologie und Nachhaltigkeit	17 Ustd.
Lernbereiche mit Wahlcharakter		
Wahlbereich 1:	Leben in der Wüste	
Wahlbereich 2:	Energiehaushalt von Mensch und Tier	
Wahlbereich 3:	Neophyten und andere Migrantent	
Wahlbereich 4:	Fließgewässer	

Jahrgangsstufe 12 – Grundkurs

Lernbereich 1:	Grundlagen, Anwendungen und Perspektiven der Genetik	16 Ustd.
Lernbereich 2:	Kommunikation zwischen Zellen	10 Ustd.
Lernbereich 3:	Verhalten von Tier und Mensch	10 Ustd.
Lernbereich 4:	Synthetische Evolutionstheorie	8 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	60 Ustd.
Lernbereich 2:	Assimilation und Dissimilation in der Wechselwirkung zwischen zellulären Strukturen, Organismen und Umwelt	35 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:	Neophyten und andere Migranten	
Wahlbereich 5:	Nachwachsende Rohstoffe	
Wahlbereich 6:	Energiehaushalt des Menschen	

Jahrgangsstufe 12 – Leistungskurs

Lernbereich 1:	Grundlagen, Anwendungen und Perspektiven der Genetik	30 Ustd.
Lernbereich 2:	Kommunikation zwischen Zellen	30 Ustd.
Lernbereich 3:	Verhalten von Tier und Mensch	15 Ustd.
Lernbereich 4:	Synthetische Evolutionstheorie	25 Ustd.
Lernbereich 5:	Systematisierung und Vernetztheit	10 Ustd.
Lernbereiche mit Wahlcharakter		
Wahlbereich 1:	Allergien, Autoimmunkrankheiten, Krebs	
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 eines Grundverständnisses für die bedeutende 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.

Entwickeln der Fachsprache unter Bezug und Abgrenzung zur Umgangssprache

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.

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 nicht-lebenden 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	Hinführung EF Anpasstheit

<ul style="list-style-type: none"> · Körpergliederung, äußerer Bau – Leben im Wasser · Untersuchen von Schuppen mit der Lupe · Kiemen – Wasserleben <p>- Fortpflanzung und Entwicklung der Fische</p> <ul style="list-style-type: none"> · äußere Befruchtung · Ei- und Jungtierentwicklung <p>- Nahrungsbeziehungen im Lebensraum Wasser</p> <p>Beurteilen von Maßnahmen zum Schutz von Fischbeständen</p> <p>Kennen der Erschließungsfelder Vielfalt und Fortpflanzung</p>	<p>Stromlinienform, Flossen, Schleimhaut, Knochenschuppen</p> <p>Bau</p> <p>Hinführung EF Fortpflanzung</p> <p>heimische Fischart, Fischzucht</p> <p>Nahrungskette mit Pflanzen, Fried- und Raubfischen</p> <p>Erhalt der Lebensräume, Wasserqualität Beispiele aus Sachsen → ETH, Kl. 5, LB 4 ⇒ Bildung für nachhaltige Entwicklung</p> <p>Beispiele ⇒ Lernkompetenz</p>
---	---

Lernbereich 3: Lurche in ihren Lebensräumen 7 Ustd.

<p>Einblick in die Vielfalt der Lurche gewinnen</p> <p>Kennen ausgewählter einheimischer Lurcharten</p> <p>Kennen von Merkmalen und Lebenserscheinungen der Lurche</p> <ul style="list-style-type: none"> - typische Merkmale - Anpasstheit an den Lebensraum - ausgewählte Verhaltensweisen <ul style="list-style-type: none"> · Beutefangverhalten · Fortpflanzungsverhalten <p>Übertragen der Kenntnisse zur Fortpflanzung und Entwicklung der Fische auf die der Lurche</p> <ul style="list-style-type: none"> - äußere Befruchtung - Metamorphose <p>Beurteilen von Maßnahmen zum Schutz der Lurche</p> <p>Kennen der Erschließungsfelder Anpasstheit, Struktur und Funktion sowie des Begriffsverständnisses Erschließungsfeld</p>	<p>EF Vielfalt</p> <p>einheimische Schwanz- und Froschlurche</p> <p>Nutzung von Bestimmungsliteratur und von digitalen Medien zur Bestimmung ⇒ Bildung für nachhaltige Entwicklung ⇒ Medienbildung</p> <p>6 Beispiele</p> <p>feuchte, drüsenreiche Haut, wechselwarme Körpertemperatur, Feuchtlufttier</p> <p>Hinführung EF Struktur und Funktion, Anpasstheit Körperbedeckung – Atmung</p> <p>Hinführung EF Information</p> <p>Erdkröte</p> <p>Wanderung zu den Laichgewässern</p> <p>EF Fortpflanzung</p> <p>Schutz der Lebensräume, Artenschutz Beispiele aus Sachsen ⇒ Bildung für nachhaltige Entwicklung</p> <p>Beispiele ⇒ Lernkompetenz: EF als Lernhilfe</p>
--	---

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	Hornschild, Hornpanzer, wechselwarme Körpertemperatur, Trockenlufttier ⇒ Lernkompetenz
Anwenden der Erschließungsfelder Angepasstheit und Fortpflanzung auf die Kriechtiere	
- Gliedmaßenskelett – Fortbewegung	einfach gekammerte Lungen
- Lungen – Atmung – Landleben	Brutfürsorge, Brutpflege
- innere Befruchtung – Eiablage an Land	Artenschutz, Beispiele aus Sachsen ⇒ Bildung für nachhaltige Entwicklung
Beurteilen von Maßnahmen zum Schutz der Kriechtiere	

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
Untersuchen von Federn mit der Lupe	zeichnerisches Darstellen
- Angepasstheit der Vögel an ihre Lebensräume	EF Struktur und Funktion, Angepasstheit
· Körperform, Skelett – Fliegen	Stromlinienform, hohle Knochen, Brustbeinkamm, Flügel
· Atmungsorgan – Fliegen	Lunge mit Luftsäcken
· Schnabelform – Nahrung	3 Formen

<ul style="list-style-type: none"> - Fortpflanzung der Vögel <ul style="list-style-type: none"> · innere Befruchtung · Bau des Hühnereies · Untersuchen eines Hühnereies <p>Kennen ausgewählter Verhaltensweisen der Vögel</p> <ul style="list-style-type: none"> - Revier- und Balzverhalten - Nestbau, Brutpflegeverhalten <p>Beurteilen von Maßnahmen zum Schutz heimischer Vogelarten</p> <p>Kennen des Erschließungsfeldes Information</p>	<p>EF Fortpflanzung Haushuhn</p> <p>Hinführung EF Information</p> <p>Vogelgesang, Vogelstimmen-Apps</p> <p>Nesthocker, Nestflüchter, Prägung</p> <p>Schutz der Lebensräume, Artenschutz, Jagd, Beispiele aus Sachsen</p> <p>⇒ Bildung für nachhaltige Entwicklung</p> <p>Beispiele</p> <p>⇒ Lernkompetenz</p>
--	---

Lernbereich 6: Säugetiere in ihren Lebensräumen 13 Ustd.

<p>Einblick in die Vielfalt der Säugetiere gewinnen</p> <p>Exkursion mit Expertengespräch zur artgerechten Tierhaltung</p> <p>Kennen ausgewählter einheimischer Wildtierarten</p> <p>Anwenden der Erschließungsfelder auf Merkmale und Lebenserscheinungen der Säugetiere</p> <ul style="list-style-type: none"> - typische Merkmale <ul style="list-style-type: none"> Untersuchen von Fellproben mit der Lupe - ausgewählte Verhaltensweisen der Säugetiere <ul style="list-style-type: none"> · Sinnesleistungen als Grundlage des Informationsaustausches · Beziehungen zwischen den Vertretern einer Art 	<p>EF Vielfalt</p> <p>Haustiere und einheimische Wildtiere, Haustierrassen</p> <p>Nutzung von Bestimmungsliteratur und von digitalen Medien zur Bestimmung, Bestimmungs-Apps</p> <p>Züchtung aus Wildtieren – Hinweise auf Abstammung, Bedeutung</p> <p>⇒ Reflexions- und Diskursfähigkeit</p> <p>⇒ Bildung für nachhaltige Entwicklung</p> <p>⇒ Medienbildung</p> <p>6 Beispiele</p> <p>⇒ Lernkompetenz</p> <p>Fell, lebendgebärend, Säugen der Nachkommen, gleichwarme Körpertemperatur</p> <p>zeichnerisches Darstellen</p> <p>EF Information</p> <p>Beobachten eines Haus- und eines Wildtieres</p> <p>Sender-Empfänger-Modell Hund, Katze</p> <p>Rudel, Kooperation, Rangordnung, Aggression, Revier</p>
--	---

<ul style="list-style-type: none"> - Angepasstheit von Säugetieren an ihre Lebensräume <ul style="list-style-type: none"> · Gliedmaßenskelett – Lebensräume · Gebisse – Nahrung · Lungen – Landleben 	<p>EF Angepasstheit Verhaltensweisen</p> <p>Maulwurf, Fledermaus, Delphin, Pferd</p> <p>Fleisch-, Pflanzen- und Allesfresser</p> <p>Lungenbläschen, Oberflächenvergrößerung, Gasaustausch</p>
<ul style="list-style-type: none"> - Körpergliederung und Skelett von Säugetier und Mensch <p>Beurteilen der Notwendigkeit des Schutzes heimischer Säugetiere</p>	<p>EF Struktur und Funktion Vergleich</p> <p>Schutz der Lebensräume, Artenschutz, Jagd Beispiele aus Sachsen</p> <p>⇒ Bildung für nachhaltige Entwicklung</p>
<p>Übertragen der Kenntnisse über die Fortpflanzung auf den Menschen</p>	<p>EF Fortpflanzung Fortpflanzung – Erzeugung von Nachkommen</p> <p>➔ GS SU, Kl. 4, LB 2</p>
<ul style="list-style-type: none"> - Bau und Funktion der Geschlechtsorgane - innere Befruchtung - Eltern-Kind-Beziehungen 	<p>Pubertät, Menstruation, Pollution</p> <p>⇒ Verantwortungsbereitschaft</p>
<p>Beurteilen der Problematik des sexuellen Missbrauchs</p>	<p>abnormes Sexualverhalten, Verhaltensweisen in Gefahrensituationen, Prävention</p> <p>⇒ Werteorientierung</p>

Lernbereich 7: Systematisierung 3 Ustd.

<p>Gestalten eines Vergleiches zur Wechselwirkung zwischen Struktur, Funktion und Angepasstheit der Wirbeltiere als Systematisierung</p>	<p>Hinführung EF Wechselwirkung Hinführung zum Entwicklungsgedanken</p>
<ul style="list-style-type: none"> - Atmungsorgane – Lebensraum 	<p>Kiemen, Haut, Lunge – Oberflächenvergrößerung</p>
<ul style="list-style-type: none"> - Körperbedeckung – Lebensraum 	<p>nackte und bedeckte Haut, wechsel- und gleich-warme Körpertemperatur</p>
<ul style="list-style-type: none"> - Fortpflanzung – Lebensraum 	<p>äußere und innere Befruchtung, Bedeutung des Wassers für die Fortpflanzung Brutfürsorge und Brutpflege</p>

Wahlbereich 1: Wirbeltiere im Winter

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

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 eines Grundverständnisses für die bedeutende 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.

Entwickeln der Fachsprache unter Bezug und Abgrenzung zur Umgangssprache

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

Lernbereich 1: Samenpflanzen 10 Ustd.

Einblick in die Vielfalt der Samenpflanzen gewinnen	EF Vielfalt Naturobjekte, Unterrichtsgang
Anwenden des Erschließungsfeldes Struktur und Funktion auf die Samenpflanzen	⇒ Bildung für nachhaltige Entwicklung 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

<ul style="list-style-type: none"> - Untersuchen von Blüten mit der Lupe, Blütendiagramm <ul style="list-style-type: none"> Bestimmen mit dichotomem Bestimmungsschlüssel und Angeben des Bestimmungswegs - Bedeutung <p>Gestalten eines Herbariums mit verschiedenen Pflanzen</p>	<p>Nutzung des Präparierbestecks zeichnerisches Darstellen</p> <p>ökologisch, ökonomisch ⇒ Bildung für nachhaltige Entwicklung</p> <p>Artenkenntnis: Kreuz-, Lippen- und Schmetterlingsblütengewächse mindestens sechs Pflanzen → GS SU, Kl. 3, LB 3</p> <p>Nutzung von Bestimmungsliteratur und von digitalen Medien zur Bestimmung, Bestimmungs-Apps ⇒ informatische Bildung ⇒ Medienbildung ⇒ Bildung für nachhaltige Entwicklung ⇒ Methodenbewusstsein</p>
--	--

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

<p>Einblick in die Vielfalt der wirbellosen Tiere gewinnen</p> <p>Anwenden der Erschließungsfelder Anpasstheit und Fortpflanzung auf den Regenwurm</p> <p>Untersuchen der Lebensweise des Regenwurms und Protokollieren seiner Bewegung</p> <p>Anwenden der Erschließungsfelder Fortpflanzung, Anpasstheit und Information auf die Insekten</p> <ul style="list-style-type: none"> - Merkmale von Insektenordnungen - Fortpflanzung der Insekten - Anpasstheit der Insekten an ihre Lebensräume <ul style="list-style-type: none"> · Gliedmaßen, Flügel – Fortbewegung · Mundwerkzeuge – Ernährung · Atmung, Körperoberfläche – Landleben - Tierstaat als sozialer Verband am Beispiel der Honigbiene 	<p>EF Vielfalt Hohltiere, Rundwürmer, Weichtiere, Ringelwürmer, Spinnentiere, Krebstiere, Insekten Nutzung digitaler Medien zur Bestimmung, Bestimmungs-Apps ⇒ Bildung für nachhaltige Entwicklung ⇒ Medienbildung</p> <p>Hinführung EF Wechselwirkung Bau – Lebensweise – Lebensraum (Haut, Feuchtlufttier, Boden), Zwitter, ökologische Bedeutung für die Bodenfruchtbarkeit ⇒ Lernkompetenz</p> <p>Kurzprotokoll mit Aufgabe, Beobachtung, Auswertung → PH, Kl. 6, LB 2 ⇒ Lernkompetenz</p> <p>EF Vielfalt Hautflügler, Käfer, Schmetterlinge, Zweiflügler vollständige und unvollständige Metamorphose Land, Luft, Wasser</p> <p>Körpergliederung beißend, stechend, saugend Trockenlufttier</p> <p>EF Information Arbeitsteilung, Kommunikation</p>
---	--

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

Lernbereich 3: Systematisierung 4 Ustd.

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

Lernbereich 4: Wald als Lebensgemeinschaft 10 Ustd.

Kennen ausgewählter Beziehungen zwischen den Organismen eines Waldes - Schichtung eines naturnahen Mischwaldes <ul style="list-style-type: none"> · Organismen der verschiedenen Schichten · jahreszeitliche Aspekte - Pilze, Moose, Farne - Beziehungen zwischen Pflanzen, Tieren und Pilzen Nahrungsnetze	EF Vielfalt, Wechselwirkung Unterrichtsgang regionaler Bezug Betrachten von Naturobjekten typische Merkmale, Fortpflanzung durch Sporen, ungeschlechtliche Fortpflanzung ⇒ Bildung für nachhaltige Entwicklung 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.**

<p>Einblick in die historische Entwicklung der Zellenlehre und in die Leistungen von Wissenschaftlern gewinnen</p> <p>Kennen des Aufbaus und der Funktionsweise eines Lichtmikroskops</p> <p>Einblick in das Mikroskopieren von Präparaten gewinnen</p> <p style="padding-left: 20px;">Mikroskopieren von einfachen Frisch- und Dauerpräparaten</p> <p>Anwenden des Erschließungsfeldes Struktur und Funktion auf Zellen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Zellwand, Zellmembran – Stoffaustausch, Abgrenzung - Zellkern – Erbgutspeicher, Zellsteuerung - Vakuolen – Speicherspeicherung - Chloroplasten – Fotosynthese - Zellplasma – Transport - Mitochondrium – Energiegewinnung - Mikroskopieren von Pflanzenzellen - Vergleich pflanzlicher und tierischer Zellen 	<p>R. Hooke, T. Schwann, J. M. Schleiden R. Virchow – Vermehrung von Zellen</p> <p>→ PH, Kl. 6, LB 1</p> <p>Pollen, Insektenflügel</p> <p>lichtmikroskopische Betrachtung Nutzung digitaler Medien ⇒ Lernkompetenz</p> <p>Zellformen und Zellgrößen Zwiebelepidermis, Mundschleimhaut</p> <p>Epidermis roter Zwiebeln Moosblättchen Plasmaströmung bei Elodea</p> <p>Herstellen von Frischpräparaten autotrophe und heterotrophe Ernährungsweise</p>
--	--

Wahlbereich 1: Spinnen

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

Wahlbereich 2: Weichtiere

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

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 ⇒ Bildung für nachhaltige Entwicklung
Untersuchen von Gewässerproben mit dem Mikroskop	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 eines Grundverständnisses für die bedeutende 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.

Entwickeln der Fachsprache unter Bezug und Abgrenzung zur Umgangssprache

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

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

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

Lernbereich 2: Blutkreislauf des Menschen und Immunbiologie 7 Ustd.

<p>Kennen von Zusammensetzung und Funktion des Blutes</p> <p>Anwenden der Erschließungsfelder Struktur und Funktion auf das Blutgefäßsystem</p> <p style="padding-left: 40px;">Experimentieren</p> <p>Kennen des Erschließungsfeldes Ebene</p> <p>Kennen von Maßnahmen zur Gesunderhaltung des Herz-Kreislauf-Systems</p> <p>Kennen der Funktionsweise des Immunsystems</p> <ul style="list-style-type: none"> - Immunreaktion - Immunität und Immunisierung <p>Sich positionieren zur Vermeidung von Infektionskrankheiten</p>	<p>EF Struktur und Funktion, Hinführung EF Ebene Blutzellen, Blutplasma</p> <p>Arterien, Venen, Kapillaren Körperkreislauf, Lungenkreislauf, Herz</p> <p>Puls, Blutdruck</p> <p>Nutzung digitaler Werkzeuge zur Erfassung und Auswertung von Messwerten</p> <p>⇒ Medienbildung</p> <p>⇒ Lernkompetenz</p> <p>Herz- und Kreislauferkrankungen</p> <p>➔ SPO, LB Wintersport</p> <p>➔ SPO, Kl. 5-7, LB Fitness</p> <p>⇒ Verantwortungsbereitschaft</p> <p>EF Wechselwirkung Überblick</p> <p>Antikörper</p> <p>aktiv, passiv</p> <p>Hygiene, Stärkung des Immunsystems Pro- und Kontra-Diskussion zum Impfschutz Einfluss von Internet und von sozialen Medien</p> <p>⇒ Verantwortungsbereitschaft</p>
---	---

Lernbereich 3: Ernährung, Verdauung und Ausscheidung beim Menschen 10 Ustd.

<p>Kennen der Zusammensetzung der Nahrung</p> <ul style="list-style-type: none"> - Nährstoffe: Kohlenhydrate, Fette, Eiweiße - Wirk- und Ergänzungsstoffe: Vitamine, Mineralstoffe, Ballaststoffe, Wasser <p>Sich positionieren zur gesunden Ernährung</p> <p>Kennen des Erschließungsfeldes Stoff und Energie</p> <p>Anwenden der Erschließungsfelder Struktur und Funktion sowie Stoff und Energie auf Verdauungsvorgänge</p> <ul style="list-style-type: none"> - Weg der Nahrung durch das Verdauungssystem 	<p>Hinführung EF Stoff und Energie heterotrophe Ernährungsweise Makromoleküle, Grundbausteine</p> <p>EF Wechselwirkung Ernährungsformen, Essstörungen Internetrecherche</p> <p>⇒ Verantwortungsbereitschaft</p> <p>⇒ informatische Bildung</p> <p>⇒ Medienbildung</p> <p>⇒ Reflexions- und Diskursfähigkeit</p> <p>➔ CH, Kl. 7, LB 1</p> <p>➔ CH, Kl. 7, LB 3</p> <p>➔ PH, Kl. 7, LB 3</p> <p>⇒ Lernkompetenz</p> <p>Abschnitte des Verdauungssystems</p>
--	---

<ul style="list-style-type: none"> - Verdauungsvorgänge mit Hilfe von Enzymen - Resorption <p>Anwenden der Erschließungsfelder Struktur und Funktion auf Organe mit Ausscheidungsfunktion</p> <ul style="list-style-type: none"> - Atmungssystem <ul style="list-style-type: none"> · Bau und Funktion der Lunge, Weg der Atemgase · Atembewegung in Abhängigkeit von körperlicher Belastung - äußere Haut - Nieren und harnableitende Organe <p>Beurteilen der Notwendigkeit der Gesunderhaltung der Organe mit Ausscheidungsfunktion</p>	<p>Verdauungsdrüsen</p> <p>→ Kl. 5, LB 6</p> <p>Lungenbläschen, Gasaustausch</p> <p>Brust-, Bauchatmung, Atemfrequenz Nutzung digitaler Medien zur Visualisierung</p> <p>→ SPO, Kl. 5-7, LB Leichtathletik</p> <p>→ SPO, LB Schwimmen</p> <p>Schädlichkeit des Rauchens, Hautkrebsrisiko ⇒ Verantwortungsbereitschaft</p> <p>Dialyse ethische Aspekte der Organspende ⇒ Werteorientierung</p>
--	---

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

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

Wahlbereich 1: Ernährung und Persönlichkeit

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

Wahlbereich 2: Fitness und Gesundheit

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

Wahlbereich 3: Mikroben und ihre Bedeutung

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

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 eines Grundverständnisses für die bedeutende 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.

Entwickeln der Fachsprache unter Bezug und Abgrenzung zur Umgangssprache

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

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

<p>Kennen der Reizbarkeit als Merkmal der Organismen</p> <p>Einblick in die Vielfalt der Sinne gewinnen</p> <p>Anwenden des Erschließungsfeldes Struktur und Funktion auf das Auge</p> <p>Beurteilen der Notwendigkeit der Gesunderhaltung der Augen</p> <p>Kennen von Bau und Funktion des Nervensystems</p> <ul style="list-style-type: none"> - Gehirn – Informationsspeicherung, Gedächtnis - Rückenmark und peripheres Nervensystem – unbedingter und bedingter Reflex - vegetatives Nervensystem - Nervenzelle und Synapse – Leitung und Übertragung von Erregungen <p>Sich positionieren zur Gesunderhaltung des Nervensystems</p> <p>Beurteilung von Suchtgefahren</p>	<p>EF Information</p> <p>Übersicht, Sinnesorgane</p> <p>Strahlengang, Akkommodation, Adaptation</p> <p>➔ PH, Kl. 6, LB 1</p> <p>Belastung und Entspannung des Auges (Leseabstand), Arbeitsschutz</p> <p>⇒ Verantwortungsbereitschaft</p> <p>EF Struktur und Funktion, Information</p> <p>Reflexbogen</p> <p>Funktion</p> <p>elektrische Impulse, Überträgerstoffe</p> <p>Bedeutung des Schlafes, Reizüberflutung, Stress</p> <p>⇒ Reflexions- und Diskursfähigkeit</p> <p>Suchtmittel, Internet</p> <p>soziale, psychische und physische Folgen von Sucht</p> <p>Internetrecherche</p> <p>⇒ Medienbildung</p> <p>⇒ informatische Bildung</p> <p>⇒ Reflexions- und Diskursfähigkeit</p> <p>⇒ Verantwortungsbereitschaft</p>
--	--

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	Hypophyse
- biologischer Regelkreis	
Übertragen des biologischen Regelkreises auf die Regulation des Blutzuckerspiegels	Diabetes mellitus
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	EF Regulation Ejakulation, Besamung und Befruchtung Plazenta Verantwortung für die Entwicklung des ungeborenen Kindes
- männliche und weibliche Geschlechtsorgane	
- Samen- und Eizelle	
- Verlauf des Menstruationszyklus	
- Zeugung	
- vorgeburtliche Entwicklung	
- Geburt und Individualentwicklung	EF Information 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 ⇒ Wertorientierung ⇒ 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	Partnerbeziehungen, Homo- und Heterosexualität, Intersexualität, Transgender Einfluss von Internet und von sozialen Medien auf die Meinungsbildung ➔ RE/k, Kl. 8, LB 1 ⇒ Reflexions- und Diskursfähigkeit ⇒ Medienbildung

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. Dies schließt den Umgang mit digitalen Werkzeugen bei der Erfassung und Auswertung von Messwerten mit ein.

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 eines Grundverständnisses für die bedeutende 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.

Entwickeln der Fachsprache unter Bezug und Abgrenzung zur Umgangssprache

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.

Lernbereich 1: Anatomie und Physiologie der Samenpflanzen 25 Ustd.

Anwenden der Organisationsstufen des Lebendigen	EF Ebene Zelle – Gewebe – Organ – Organsystem – Organismus ⇒ Lernkompetenz
Anwenden der Erschließungsfelder Struktur und Funktion sowie Ebene auf Samenpflanzen	
- Bestimmen mit dichotomem Bestimmungsschlüssel und Herbarisieren ausgewählter Pflanzen	EF Vielfalt 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	
· Verankerung und Speicherung als Funktionen	

<ul style="list-style-type: none"> Wasseraufnahme und Wassertransport durch Diffusion und Osmose als Funktionen 	<p>Wurzelhaarzelle</p> <p>Experimentieren zur Osmose und Diffusion</p> <p>→ PH, Kl. 6, LB 2</p> <p>Arbeit mit Modellen, Nutzung digitaler Medien zur Visualisierung</p> <p>⇒ Methodenbewusstsein</p>
<ul style="list-style-type: none"> Sprossachse <ul style="list-style-type: none"> mikroskopischer Bau ein- und zweikeimblättriger Pflanzen Mikroskopieren und Zeichnen von Sprossachsenquerschnitten Stofftransport und Speicherung als Funktionen 	<p>Gefäße, Siebröhren</p> <p>Wasser- und Nährstofftransport, Transpirationssog, Kapillarität</p>
<ul style="list-style-type: none"> Laubblatt <ul style="list-style-type: none"> 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 <p>Anwenden des Erschließungsfeldes Stoff und Energie auf den Stoff- und Energiewechsel bei chlorophyllhaltigen Pflanzen</p>	<p>Zellorganelle mit Doppelmembran</p> <p>Funktionsweise der Spaltöffnungen</p> <p>→ Kl. 6, LB 5</p> <p>EF Stoff und Energie</p> <p>→ CH, Kl. 8, LB 1</p> <p>→ PH, Kl. 7, LB 3</p> <p>⇒ Lernkompetenz</p>
<ul style="list-style-type: none"> Fotosynthese als Form der autotrophen Assimilation <ul style="list-style-type: none"> Wechselwirkung zwischen lichtabhängiger und lichtunabhängiger Reaktion Bedeutung 	<p>Bruttogleichung, Energieumwandlung, Reaktionsbedingungen</p> <p>→ Kl. 6, LB 1</p> <p>Nutzung digitaler Medien zur Visualisierung</p>
<ul style="list-style-type: none"> Zellatmung als Form der Dissimilation <ul style="list-style-type: none"> Wechselwirkung zwischen stoffabbauenden und energiefreisetzenden Prozessen Bedeutung <p>Anwenden der Erschließungsfelder Stoff und Energie sowie Wechselwirkung auf Pflanzen</p>	<p>Produktion organischer Stoffe und Sauerstofffreisetzung als Grundlage des Lebens</p> <p>Bruttogleichung, Energieumwandlung, Reaktionsbedingungen</p> <p>→ Kl. 6, LB 5</p> <p>Experimentieren zum Nachweis der Kohlenstoffdioxidabgabe und zur Wärmefreisetzung</p> <p>Nutzung digitaler Medien zur Visualisierung</p> <p>Energiegewinnung für Lebensfunktionen</p> <p>⇒ Lernkompetenz</p>
<ul style="list-style-type: none"> Aufnahme – Transport – Abgabe von Stoffen Assimilation – Dissimilation Autotrophie – Heterotrophie 	<p>→ Kl. 6, LB 5</p>

Beurteilen der Bedeutung der Pflanzen in der Natur

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
- 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

Anwenden der Erschließungsfelder Wechselwirkung und Information auf biotische Umweltfaktoren

- intraspezifische Beziehungen
 - Konkurrenz
 - Partnerbeziehungen bei Tieren
- Vergesellschaftung von Tieren

⇒ Bildung für nachhaltige Entwicklung

chemisch-physikalische Eigenschaften des Wassers, Vollzirkulation, Stagnation

EF Angepasstheit
 Artenvielfalt, Artenkenntnis
 Einzeller, Kolonien

EF Angepasstheit
 Artenvielfalt, Artenkenntnis
 Kleinkrebse, Insektenlarven
 Nahrungsketten, Nahrungsnetze
 → Kl. 5, LB 2
 → Kl. 6, LB 4

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

verhaltensökologische Aspekte
 ⇒ Lernkompetenz

Territorialverhalten

Fortpflanzungsverhalten, Brutfürsorge, Brutpflegeverhalten

→ Kl. 5, LB 4

anonyme und individualisierte Verbände, Rangordnungsverhalten

<ul style="list-style-type: none"> - interspezifische Beziehungen <ul style="list-style-type: none"> · Konkurrenz · Symbiose · Parasitismus · Räuber-Beute-Beziehungen <p>Anwenden der Erschließungsfelder Stoff und Energie sowie Regulation auf Ökosysteme</p> <ul style="list-style-type: none"> - Kohlenstoff-, Sauerstoffkreislauf - Energiefluss - ökologisches Gleichgewicht <p>Sich positionieren zum Einfluss des Menschen auf ein Gewässer als Ökosystem</p> <p>Gestalten einer Präsentation zur Untersuchung eines Gewässers</p> <p style="padding-left: 40px;">ökologische Exkursion</p>	<p>ökologische Nische, invasive Arten</p> <p>Bestäubungssymbiosen, Putzsymbiosen</p> <p>Angriffs- und Abwehrverhalten, ökologisches Gleichgewicht</p> <p>⇒ Lernkompetenz</p> <p>⇒ Bildung für nachhaltige Entwicklung</p> <p>Entstehung des anthropogenen Treibhauseffekts</p> <p>➔ CH, Kl. 9, LB 2</p> <p>Störungen</p> <p>Gewässerbelastung, Eutrophierung, Abwasserklärung</p> <p>Internetrecherche zum Naturschutz in Sachsen</p> <p>Beispiele für erfolgreichen Arten- und Biotop-schutz</p> <p>➔ RE/k, Kl. 7, LB 1</p> <p>⇒ informatische Bildung</p> <p>⇒ Medienbildung</p> <p>⇒ Bildung für nachhaltige Entwicklung</p> <p>abiotische/biotische Faktoren und deren Wechselwirkungen, vorkommende Tier- und Pflanzenarten, Einfluss des Menschen</p> <p>Nutzung von Bestimmungsliteratur und von digitalen Medien zur Bestimmung, Bestimmungs-Apps</p> <p>Messsensoren, Nachweisreagenzien</p> <p>Nutzung digitaler Werkzeuge zur Erfassung und Auswertung von Messwerten</p> <p>➔ INF, Kl. 8, LB 2</p> <p>⇒ Methodenbewusstsein</p> <p>⇒ informatische Bildung</p> <p>⇒ Medienbildung</p> <p>⇒ Bildung für nachhaltige Entwicklung</p>
---	--

Wahlbereich 1: Mikrokosmos Wiese

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

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 Energieumsatzprozesse 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 eines Grundverständnisses für die bedeutende 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.

Entwickeln der Fachsprache unter Bezug und Abgrenzung zur Umgangssprache

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

Lernbereich 1: Genetik**25 Ustd.**

<p>Anwenden der Erschließungsfelder Vielfalt und Information auf Genotyp und Phänotyp</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mutation und Modifikation - Mendel'sche Regeln als Grundlage der klassischen Genetik <ul style="list-style-type: none"> · homozygot, heterozygot · dominant-rezessiv, intermediär · Würdigung G. Mendels <p>Anwenden der Erschließungsfelder Struktur und Funktion sowie Information auf die zellulären und molekularen Grundlagen der Speicherung, Weitergabe und Realisierung der Erbanlagen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Chromosom - Nukleinsäuren - Prinzip von Mitose und Meiose und ihre Bedeutung für Wachstum und Fortpflanzung - identische Replikation - Prinzip der Proteinsynthese und ihre Bedeutung für die Merkmalsausbildung 	<p>Beziehung Genotyp – Phänotyp</p> <p>relative Konstanz, erblich- und umweltbedingte Variabilität</p> <p>Kreuzungsschemata → MA, Kl. 8, LB 2</p> <p>Nutzung digitaler Medien zur Visualisierung</p> <p>Chromosomenbestand, Chromosomensatz</p> <p>DNA, RNA</p> <p>Bildung von Körperzellen und Keimzellen, genetische Variabilität</p> <p>Replikationsgabel, kontinuierlicher Mechanismus</p> <p>Gen, genetischer Code, Transkription, Translation</p>
--	---

<p>Einblick in die Leistungen von Wissenschaftlern gewinnen</p>	<p>R. Franklin, M. Wilkins, J. B. Watson, F. Crick</p>
<p>Kennen der Veränderung von Erbanlagen durch Mutationen</p>	<p>Mutagene Gen-, Chromosomen- und Genommutation</p>
<ul style="list-style-type: none"> - Ursachen - Typen 	
<p>Anwenden der Erschließungsfelder Vielfalt, Struktur und Funktion sowie Information auf die Grundlagen der Humangenetik</p>	<p>Stammbaumanalysen ABO-System, Rhesus-System</p>
<ul style="list-style-type: none"> - genetische Variabilität des Menschen <ul style="list-style-type: none"> · Vererbung der Blutgruppen · Vererbung des Geschlechts - Erbkrankheiten des Menschen 	<p>genetische Ursachen, Stammbaumanalysen, Symptome, Therapiemöglichkeiten, Diagnostik, Prophylaxe</p>
<ul style="list-style-type: none"> · Genommutationen · Chromosomenmutation · Genmutationen 	<p>Trisomie 21 Katzenschreisyndrom Phenylketonurie, Hämophilie</p>
<p>Sich positionieren zu ethischen, sozialen und rechtlichen Aspekten humangenetischer Beratung</p>	<p>pränatale Diagnostik, Integration und Inklusion Erbkranker, Humangenomprojekt → ETH, Kl. 10, LB 1 ⇒ Verantwortungsbereitschaft ⇒ Werteorientierung</p>
<p>Übertragen der Kenntnisse zur Genetik auf Züchtung und Gentechnik</p>	<p>Anwendungsbeispiele</p>
<ul style="list-style-type: none"> - klassische Züchtungsmethoden - Prinzip der gentechnischen Veränderung von Organismen 	<p>Kreuzungs-, Auslese-, Mutationszüchtung Rollenspiel zu Nutzen und Risiken → RE/e, Kl. 10, LB 3 ⇒ Reflexions- und Diskursfähigkeit</p>

Lernbereich 2: Entstehung der Artenvielfalt 16 Ustd.

<p>Kennen von Prinzipien der Evolution von Organismen</p>	<p>C. v. Linné, J. B. Lamarck, Ch. Darwin</p>
<ul style="list-style-type: none"> - historische Vorstellungen zur Evolution - Artbegriff, Populationsbegriff - Zusammenwirken von Mutation, Rekombination, Selektion und Isolation als ausgewählte Faktoren der Synthetischen Evolutionstheorie - Veränderung der Arten und Artbildung 	<p>EF Vielfalt, Wechselwirkung, Ebene, Zeit</p>
<p>Anwenden des Erschließungsfeldes Wechselwirkung auf den Zusammenhang zwischen Organveränderung, Leistungssteigerung und Zunahme der Umweltunabhängigkeit als Progression</p>	<p>Fitness</p>
<ul style="list-style-type: none"> - Differenzierung pflanzlicher Gewebe 	<p>mikroskopischer Vergleich der Querschnitte von Moosstämmchen und Sprossachsen von Farn- und Samenpflanzen</p>

<ul style="list-style-type: none"> - Lungenoberfläche – Verhältnis von Haut- und Lungenatmung – Trockenlufttiere/ Feuchtlufttiere - Lungenoberfläche – Energiegewinnung – wechselwarme/gleichwarme Tiere <p>Anwenden der Erschließungsfelder Angepasstheit und Wechselwirkung auf evolutionäre Entwicklungstendenzen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Struktur- und Funktionsbeziehungen – Spezialisierung - genetisch bedingte Verhaltensweisen und Lernfähigkeit – Umweltunabhängigkeit <p>Kennen von Belegen für die Evolution</p> <ul style="list-style-type: none"> - Fossilien und ihre Entstehung - Zwischenformen - Homologien 	<p>Lurche – Kriechtiere – Säugetiere Prinzip der Oberflächenvergrößerung → Kl. 6, LB 3</p> <p>Lurche – Säugetiere</p> <p>EF Vielfalt → Kl. 5, LB 5</p> <p>Angepasstheit der Vogelschnäbel an die Ernährung, Wechselwirkung zwischen Insekten und Blüten bei der Insektenbestäubung</p> <p>Reproduktionserfolg, Fortpflanzung und Aufzucht der Jungen bei Wirbeltieren Prägung, Nachahmung, Tradition, Einsicht</p> <p>Altersbestimmung fossile Quastenflosser, Urvogel Wirbeltiergliedmaßen</p>
---	---

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

<p>Einblick in die Entwicklung der Organismen von der Erdfrühzeit bis zur Erdneuzeit gewinnen</p> <p>Kennen der Stellung des Menschen im System der Organismen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Vergleich Mensch mit Menschenaffen <ul style="list-style-type: none"> · Anatomie · Verhalten - Modell zum Hominidenstammbaum <p>Einblick in die Stammesentwicklung des Menschen gewinnen</p> <p>Anwenden des Erschließungsfeldes Wechselwirkung auf die Stammesentwicklung des Menschen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Klima- und Vegetationsveränderung – Fortbewegung - Jagd – Werkzeug- und Waffengebrauch - Sozialverhalten des Menschen <p>Anwenden des Erschließungsfeldes Vielfalt auf die Entstehung des modernen Menschen als Ergebnis der geographischen Isolation</p>	<p>EF Zeit → GEO, Kl. 10, LB 2</p> <p>EF Vielfalt</p> <p>Schädel, Extremitäten, Wirbelsäule Lernverhalten, Kommunikation, Aggressions- und Jagdverhalten, Werkzeuggebrauch → ETH, Kl. 10, LBW 1</p> <p>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</p> <p>Feuergebrauch und Nahrungszubereitung, Übergang von Jagd zu Feldbau</p> <p>Kommunikation, Rollenverhalten, Sexualität, Medien, Werbung, Mode → Kl. 8, LB 2</p> <p>prinzipielle Gleichartigkeit des modernen Menschen Antirassismus als Gebot des Humanismus ⇒ Werteorientierung</p>
--	--

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 eines Grundverständnisses für die bedeutende Rolle des Menschen in der Natur

Die Schüler reflektieren kritisch ihre persönliche und die gesellschaftliche Verantwortung für eine nachhaltige Entwicklung. Sie setzen sich an ausgewählten Beispielen mit der Notwendigkeit und den Grenzen biologischer Forschung auseinander. In der Auseinandersetzung mit komplexen Fragen der Naturwissenschaft und Technik zeigen sie sich diskursfähig.

Entwickeln der Fachsprache unter Bezug und Abgrenzung zur Umgangssprache

Die Schüler verfügen über ein fachspezifisches Begriffssystem und wenden die biologische Fachsprache sicher an. Sie beherrschen ein breites Spektrum effizienter mündlicher, schriftlicher und grafischer Darstellungsformen und wählen diese zielgerichtet aus.

Jahrgangsstufe 11 – Grundkurs

Lernbereich 1: Zellen, Gewebe und Organe und deren funktionsbezogene Differenzierung

22 Ustd.

<p>Anwenden des Erschließungsfeldes Ebene auf die Organisationsstufen des Lebendigen</p> <p>Kennen des Grundbauplanes der Pflanzenzelle und der Funktionen ihrer Bestandteile</p> <p>Kennen des Stoffaustausches auf zellulärer Ebene</p> <ul style="list-style-type: none"> - Eigenschaften der Zellwand - Struktur und Funktionen der Biomembran und von Membransystemen - Diffusion und Osmose - passive und aktive Transportmechanismen <p>Experimentieren und Mikroskopieren zur Plasmolyse</p> <p>Gestalten eines mikroskopischen Praktikums zu den Ebenen pflanzlicher Systeme</p> <ul style="list-style-type: none"> - Präparieren, Mikroskopieren und Zeichnen pflanzlicher Gewebe und Organe - Zelle - Gewebe - Organ und Organsystem <p>Anwenden der Kenntnisse über Struktur und Funktion der Pflanzenorgane auf den Transport von Wasser</p>	<p>Zellen, Gewebe, Organe, Organsysteme</p> <p>EF Ebene, Wechselwirkung elektronenmikroskopische Ebene → Kl. 10, LB 1</p> <p>EF Wechselwirkung, Ebene Zellen als offene Systeme</p> <p>Lipide, Flüssig-Mosaik-Modell Kompartimentierung Plasmalemma, Tonoplast, Endoplasmatisches Retikulum → CH, Kl. 10, LB 2</p> <p>Hypo-, Iso- und Hypertonie Wirksamkeit des Zellsaftes in der Vakuole Modellexperimente → Kl. 9, LB 1</p> <p>selektiver Transport Arbeit mit Modellen, Nutzung digitaler Medien zur Visualisierung</p> <p>Zelle – Gewebe – Organ – Organsystem auf lichtmikroskopischer Ebene Überblick über mikro- und makroskopische Struktur, Funktion und Vernetztheit der Systeme Mikroskopische und experimentelle Arbeitstechniken: Färben von Frischpräparaten, mikroskopisches Zeichnen, Protokollieren ⇒ Methodenbewusstsein</p> <p>Zellkern, Chloroplast, Vakuole mikroskopische Zeichnung von pflanzlichen Zellen mit Zellorganellen</p> <p>Abzugspräparat der unteren Epidermis des Laubblattes und Schnittpräparat vom Leitgewebe der Sprossachse mikroskopische Zeichnung von Gewebeabschnitten</p> <p>Querschnitte von Wurzel, ein- und zweikeimblättriger Sprossachse, Laubblatt Übersichtszeichnungen</p> <p>EF Ebene Diffusion und Osmose, Kapillarität, Transpirationssog</p>
---	--

<p>Kennen der Wechselwirkungen zwischen Speicherung und Realisierung der Erbinformation</p> <ul style="list-style-type: none"> - Zellkern – Gen – Transkription - Ribosom – Translation – Protein 	<p>EF Wechselwirkung, Information Nutzung digitaler Medien zur Visualisierung → Kl. 10, LB 1</p> <p>Nukleinsäuren Aminosäuren, Polypeptid, Protein → CH, Kl. 10, LB 2</p>
<p>Anwenden der Kenntnisse über Proteine auf die Enzyme</p> <ul style="list-style-type: none"> - Eigenschaften - Biokatalyse - Beeinflussung der Enzymaktivität durch Temperatur und pH-Wert - Enzymhemmung <p>Experimentieren zur Enzymwirkung</p>	<p>EF Struktur und Funktion praktische Bedeutung</p> <p>Substrat- und Wirkungsspezifik Schrittfolge der enzymatischen Reaktion, Bedeutung der Aktivierungsenergie RGT-Regel, Denaturierung</p> <p>kompetitiv, nichtkompetitiv Katalase</p>

Lernbereich 2: Assimilation und Dissimilation in der Wechselwirkung zwischen zellulären Strukturen, Organismen und Umwelt	13 Ustd.
--	-----------------

<p>Gestalten eines Überblicks über die Stoffwechselprozesse bei Organismen</p>	<p>EF Stoff und Energie autotrophe und heterotrophe Assimilation, Dissimilation → Kl. 9, LB 1</p>
<p>Anwenden der Kenntnisse über die autotrophe Assimilation auf die Fotosynthese</p> <ul style="list-style-type: none"> - Struktur des Chloroplasten - Ablauf <ul style="list-style-type: none"> · lichtabhängige Reaktion mit Lichtabsorption, linearem Elektronentransport, Fotosystem I und II, Fotolyse, NADPH/H⁺- und ATP-Bildung · lichtunabhängige Reaktion mit carboxylierender, reduzierender, regenerierender Phase - Abhängigkeit von äußeren Faktoren - Assimilationsprodukte Experimentieren und Protokollieren zum Nachweis von primären und sekundären Assimilationsprodukten 	<p>EF Stoff und Energie, Struktur und Funktion → Kl. 9, LB 1</p> <p>Doppelmembran, Thylakoide, Matrix, DNA, Ribosomen Bruttogleichung Nutzung digitaler Medien zur Visualisierung</p> <p>M. Calvin Lichtintensität</p> <p>Glucose, Stärke, Proteine, Fette Glucose-Teststreifen → CH, Kl. 10, LB 2</p>
<p>Anwenden der Kenntnisse über die Dissimilation auf die Zellatmung</p> <ul style="list-style-type: none"> - Struktur des Mitochondriums - Ablauf und Energiebilanz 	<p>EF Stoff und Energie, Wechselwirkung → Kl. 9, LB 1</p> <p>Doppelmembran, Einstülpungen, Membranzwischenraum, Matrix, DNA, Ribosomen Bruttogleichung Nutzung digitaler Medien zur Visualisierung</p>

<ul style="list-style-type: none"> · Glykolyse · oxidative Decarboxylierung, Citratzyklus · Atmungskette - Abhängigkeit von äußeren Faktoren <p>Anwenden der Kenntnisse über die Dissimilation auf Ablauf und Energiebilanz der Milchsäuregärung</p>	<p>Brenztraubensäure</p> <p>Oxalessigsäure, Zitronensäure</p> <p>H. A. Krebs</p> <p>Bedeutung von Elektronen und Protonen für die ATP-Bildung</p> <p>Temperatur, Sauerstoffkonzentration</p> <p>EF Stoff und Energie, Wechselwirkung</p> <p>Bruttogleichung, Brenztraubensäure, Milchsäure</p> <p>→ Kl. 9, LB 1</p>
--	---

Lernbereich 3: Ökologie und Nachhaltigkeit 17 Ustd.

<p>Übertragen der Kenntnisse über Ökosysteme auf ein naturnahes terrestrisches Ökosystem</p> <ul style="list-style-type: none"> - Wechselwirkung zwischen abiotischen Umweltfaktoren und Angepasstheit <ul style="list-style-type: none"> · Temperatur – Wasser – Vegetation · Licht – Vegetation - Wechselwirkung zwischen biotischen Umweltfaktoren und Angepasstheit - Nahrungsbeziehungen und Energiefluss <p>Anwenden der Kenntnisse über naturnahe Ökosysteme auf eine Monokultur</p> <p>Kennen von Formen der Schädlingsbekämpfung</p> <p>Beurteilen von Maßnahmen zum Schutz naturnaher Ökosysteme</p> <p>Gestalten einer ökologischen Exkursion</p>	<p>EF Wechselwirkung</p> <p>Hecke, Wiese, Wald</p> <p>Artenkenntnis</p> <p>ökologische Potenz - Toleranzbereich</p> <p>→ Kl. 9, LB 2</p> <p>Xero-, Meso- und Hygrophyten</p> <p>Licht- und Schattenpflanzen</p> <p>Symbiose, Parasitismus, Konkurrenz, Räuber-Beute-Beziehungen</p> <p>Produzenten, Konsumenten, Destruenten</p> <p>Nahrungspyramide, ökologisches Gleichgewicht</p> <p>→ Kl. 9, LB 2</p> <p>EF Regulation</p> <p>Acker, Forst</p> <p>Gegenüberstellung der Regulation in naturnahen Ökosystemen und Monokulturen</p> <p>integrierter Pflanzenschutz, chemische und biologische Schädlingsbekämpfung</p> <p>Insektensterben</p> <p>⇒ Bildung für nachhaltige Entwicklung</p> <p>Sächsisches Naturschutzgesetz (geschützte Biotope), Biodiversität, Wiederansiedlungsprojekte, Klimawandel</p> <p>Internetrecherche</p> <p>⇒ informatische Bildung</p> <p>⇒ Medienbildung</p> <p>⇒ Verantwortungsbereitschaft</p> <p>⇒ Bildung für nachhaltige Entwicklung</p> <p>EF Wechselwirkung</p> <p>Ganztagesexkursion zu einem ausgewählten Ökosystem</p> <p>⇒ Kommunikationsfähigkeit</p> <p>⇒ Problemlösestrategien</p> <p>⇒ Medienbildung</p> <p>⇒ informatische Bildung</p>
---	--

- Erfassen ausgewählter abiotischer Umweltfaktoren	Messsensoren, Nachweisreagenzien Nutzung digitaler Werkzeuge zur Erfassung und Auswertung von Messwerten
- Erfassen von Tier- und Pflanzenarten	Artenkenntnis, Zeigerorganismen Nutzung von Bestimmungsliteratur und von digitalen Medien zur Bestimmung, Bestimmungs-Apps
- Bestimmen mit dichotomem Bestimmungsschlüssel	taxonomische Kategorien
- Einschätzen des Zustandes des Ökosystems	Auswertung der Daten, Internetrecherche
- Anfertigen einer Dokumentation	

Wahlbereich 1: Leben in der Wüste

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

Wahlbereich 2: Energiehaushalt von Mensch und Tier

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

Wahlbereich 3: Neophyten und andere Migranten

Übertragen der Kenntnisse über die Selbstregulation in Ökosystemen auf einwandernde Tier- und Pflanzenarten	invasive Arten Nutzung digitaler Medien Unterrichtsgang
---	---

Wahlbereich 4: Fließgewässer

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

Jahrgangsstufe 12 – Grundkurs**Lernbereich 1: Grundlagen, Anwendungen und Perspektiven der Genetik 16 Ustd.**

<p>Anwenden genetischer Kenntnisse auf nicht gekoppelte Vererbungsvorgänge</p> <p>Kennen der Grundlagen von Arbeitstechniken in der Humangenetik</p> <ul style="list-style-type: none"> - Stammbaumanalyse, Karyogramm - Hybridisierung - Polymerase-Ketten-Reaktion - DNA-Sequenzierung <p>Kennen der Grundlagen der somatischen Gentherapie</p> <p>Sich positionieren zu Möglichkeiten und Risiken der Gentherapie am Menschen</p>	<p>Mendel'sche Regeln, Kreuzungsschemata → Kl. 10, LB 1</p> <p>Diagnostik- und Therapiemöglichkeiten Nutzung digitaler Medien zur Visualisierung pränatale Diagnostik Genmarker</p> <p>Gelelektrophorese</p> <p>Transformationsmethoden, Vektoren Stammzellen, Embryonenschutzgesetz</p> <p>Präimplantationsdiagnostik ⇒ Empathie und Perspektivwechsel ⇒ Reflexions- und Diskursfähigkeit</p>
--	--

Lernbereich 2: Kommunikation zwischen Zellen 10 Ustd.

<p>Anwenden von cytologischen und molekularen Kenntnissen auf die Immunbiologie</p> <ul style="list-style-type: none"> - unspezifische Immunreaktion - spezifische Immunreaktion - aktive und passive Immunisierung <p>Anwenden der Kenntnisse über die Nervenzelle auf neurophysiologische Prozesse</p> <ul style="list-style-type: none"> - Neuron – Ruhe- und Aktionspotenzial - Neurit – Erregungsleitung - Synapse – Erregungsübertragung 	<p>EF Wechselwirkung, Information Organe des Immunsystems ⇒ Verantwortungsbereitschaft</p> <p>Infektionsbarrieren, Phagozytose humoral, zellulär Nutzung digitaler Medien zur Visualisierung</p> <p>Infektionskrankheiten, Prophylaxe und Therapie von Infektionskrankheiten, Immungedächtnis, Impfungen</p> <p>Einfluss von Internet und von sozialen Medien auf die Impfbereitschaft ⇒ Empathie und Perspektivwechsel ⇒ Verantwortungsbereitschaft</p> <p>EF Struktur und Funktion, Information Nutzung digitaler Medien zur Visualisierung</p> <p>Ionenverteilung, Membranpermeabilität → Gk 11, LB 1</p> <p>marklos, markhaltig kontinuierlich, saltatorisch</p> <p>Transmitter, Drogen, Neurotoxine ⇒ Verantwortungsbereitschaft ⇒ Werteorientierung</p>
--	---

Lernbereich 3: Verhalten von Tier und Mensch 10 Ustd.

Kennen von Methoden und Bedeutung der Verhaltensbiologie	EF Information, Regulation vorurteilsfreies Beobachten, Ethogramm, Tierschutz
Kennen proximaler Ursachen des Verhaltens als Folge des Zusammenwirkens von Genen und Umweltfaktoren	EF Information, Wechselwirkung → Kl. 10, LB 2 ⇒ Lernkompetenz
- Prägung	sensible Phasen für Umwelteinflüsse
- Nachahmung	K. Lorenz
- einsichtiges Lernen	
Kennen ultimativer Ursachen des Verhaltens	EF Angepasstheit, Information Fitnessmaximierung, sozialer Stress ⇒ Lernkompetenz
- Rangordnungsverhalten	→ Kl. 9, LB 2
- Aggressionsverhalten	
Beurteilen menschlichen Verhaltens	Gegenüberstellen menschlichen und tierischen Verhaltens Toleranz, Vernunftkontrolle Eltern-Kind-Beziehung, Pubertät ⇒ Wertorientierung

Lernbereich 4: Synthetische Evolutionstheorie 8 Ustd.

Anwenden der Kenntnisse über das Zusammenwirken von Evolutionsfaktoren auf Progression und Spezialisierung von Organismen	EF Vielfalt, Angepasstheit, Wechselwirkung Mutation, Rekombination, Selektion, Isolation, Migration → Kl. 10, LB 2 Herz-Kreislaufsysteme, Nervensysteme
Kennen molekularbiologischer Belege für die Evolution der Organismen	Nukleinsäuresequenz → LB 1

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 Beobachten und Experimentieren	Aggressions-, Revier-, Lernverhalten ⇒ Verantwortungsbereitschaft 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 eines Grundverständnisses für die bedeutende Rolle des Menschen in der Natur

Die Schüler reflektieren kritisch ihre persönliche und die gesellschaftliche Verantwortung für eine nachhaltige Entwicklung. Sie erörtern die Notwendigkeit und die Grenzen biologischer Forschung. In der Auseinandersetzung mit komplexen Frage- und Problemstellungen der Naturwissenschaft und Technik zeigen sie sich diskursfähig.

Entwickeln der Fachsprache unter Bezug und Abgrenzung zur Umgangssprache

Die Schüler verfügen über ein umfangreiches fachspezifisches Begriffssystem und wenden die biologische Fachsprache differenziert an. Sie beherrschen ein breites Spektrum effizienter mündlicher, schriftlicher und grafischer Darstellungsformen und wählen diese zielgerichtet aus.

Jahrgangsstufe 11 – Leistungskurs

Lernbereich 1: Zellen, Gewebe und Organe und deren funktionsbezogene Differenzierung 60 Ustd.

<p>Anwenden des Erschließungsfeldes Ebene auf die Organisationsstufen des Lebendigen</p> <p style="padding-left: 20px;">Mikroskopieren</p> <p>Kennen des Grundbauplanes von Zellen und der Funktionen ihrer Bestandteile</p> <ul style="list-style-type: none"> - Procyte - Eucyte <p style="padding-left: 40px;">Mikroskopieren und Zeichnen von Pflanzenzellen</p> <p>Übertragen der Kenntnisse über den Zusammenhang von Struktur und Funktion von Zellen auf pflanzliche Gewebe und Organe</p> <ul style="list-style-type: none"> - Embryonalzelle – Bildungsgewebe – Vegetationskegel in Wurzel bzw. Spross - differenzierte Zelle – Dauergewebe – Wurzel, Sprossachse, Laubblatt <p style="padding-left: 40px;">Präparieren, Mikroskopieren und Zeichnen pflanzlicher Gewebe und Organe</p> <p>Kennen von Stofftransport und Stoffaustausch auf zellulärer Ebene</p> <ul style="list-style-type: none"> - Struktur und Funktionen der Zellwand - physiologische Bedeutung des Grundplasmas - Struktur und Funktionen von Biomembran und Membransystemen <ul style="list-style-type: none"> · Plasmalemma, Tonoplast · endoplasmatisches Retikulum · Dictyosom - Diffusion und Osmose <ul style="list-style-type: none"> · physikalische Grundlagen · osmotische Wirksamkeit des Zellsaftes in der Vakuole · Experimentieren und Mikroskopieren zur Plasmolyse und Deplasmolyse - passive und aktive Transportmechanismen - Endocytose und Exocytose	<p>Zellen, Gewebe, Organe</p> <p>EF Ebene, Wechselwirkung</p> <p>Eubacteria, Cyanobacteria</p> <p>Tier- und Pflanzenzelle</p> <p>Präparations- und Färbetechniken</p> <p>EF Ebene, Wechselwirkung, Fortpflanzung lichtmikroskopische Ebene ⇒ Lernkompetenz</p> <p>Zellzyklus, Wachstumsformen Konstanz und Variabilität → Kl. 10, LB 1</p> <p>Grundgewebe, Abschlussgewebe, Leitgewebe, Festigungs- und Stützgewebe, ein- und zweikeimblättrige Pflanzen → Kl. 9, LB 1</p> <p>Schnitt- und Abzugspräparate</p> <p>EF Wechselwirkung, Ebene Zellen als offene Systeme</p> <p>Zellulose, Streu- und Paralleltextrur, Tüpfel, Plasmodesmen</p> <p>Sol- und Gelzustand, Transportprozesse</p> <p>Lipide, Flüssig-Mosaik-Modell Kompartimentierung, Aquaporine S. Singer, G. Nicholson → CH, Kl. 10, LB 2</p> <p>Modellexperimente → Kl. 9, LB 1</p> <p>osmotische Zustandsgleichung, Wasserpotenzial Hypo-, Iso- und Hypertonie</p> <p>selektiver Transport Arbeit mit Modellen, Nutzung digitaler Medien zur Visualisierung</p>
--	--

<p>Anwenden von physikalischen und zellbiologischen Kenntnissen auf den Transport von Wasser und Assimilaten in der Pflanze</p> <p>Kennen der Wechselwirkungen zwischen Speicherung, Verdopplung und Realisierung der Erbinformation</p> <ul style="list-style-type: none"> - Struktur und Funktion von Zellkern und Ribosomen - identische Replikation - Vergleich pro- und eukaryotischer Genregulation - Proteinbiosynthese <p>Anwenden der Kenntnisse über Struktur und Eigenschaften von Proteinen auf die Enzymproteine</p> <ul style="list-style-type: none"> - Enzyme als Katalysatoren - Verlauf der Biokatalyse <ul style="list-style-type: none"> · Aktivierungsenergie und Wirkung von Katalysatoren · Wirkung eines Enzyms - Beeinflussung der Enzymaktivität durch Temperatur, pH-Wert und Schwermetallionen - kompetitive und nichtkompetitive Enzymhemmung <p style="padding-left: 40px;">Experimentieren zur Enzymwirkung</p> <p>Übertragen der Kenntnisse über Struktur und Eigenschaften von Enzymproteinen auf deren Bedeutung</p>	<p>EF Ebene, Stoff und Energie</p> <p>EF Wechselwirkung, Information, Regulation Nutzung digitaler Medien zur Visualisierung → Kl. 10, LB 1</p> <p>Chromosom – Nukleinsäuren – Gen</p> <p>Okazaki-Fragmente</p> <p>Exon, Intron, Operon</p> <p>Regulationsmodelle, Epigenetik</p> <p>F. Jacob, J. Monod</p> <p>Struktur- und Enzymproteine, Transkription und Translation, Spleißen</p> <p>räumliche Struktur, prosthetische Gruppe, Coenzym, Substrat- und Wirkungsspezifik</p> <p>Modellvorstellungen zur Bildung des Enzym-Substrat-Komplexes</p> <p>Klassifizierung von Enzymen</p> <p>Energieverlaufdiagramm</p> <p>RGT-Regel, Denaturierung, Enzymgifte, Verdauungsenzyme, Katalase</p> <p>EF Struktur und Funktion</p> <p>Nahrungsmittelproduktion, Waschmittel, Medikamente</p>
---	---

Lernbereich 2: Assimilation und Dissimilation in der Wechselwirkung zwischen zellulären Strukturen, Organismen und Umwelt	35 Ustd.
--	-----------------

<p>Gestalten eines Überblicks über die Stoffwechselprozesse bei Organismen</p> <p>Anwenden der Kenntnisse über die autotrophe Assimilation auf die Fotosynthese</p> <ul style="list-style-type: none"> - Struktur des Chloroplasten - Ablauf 	<p>EF Stoff und Energie</p> <p>autotrophe und heterotrophe Assimilation, Dissimilation</p> <p>→ Kl. 9, LB 1</p> <p>EF Stoff und Energie, Wechselwirkung</p> <p>→ Kl. 9, LB 1</p> <p>Doppelmembran, Thylakoide, Matrix, DNA, Ribosomen</p> <p>Bruttogleichung</p> <p>Nutzung digitaler Medien zur Visualisierung</p>
--	---

<ul style="list-style-type: none"> · lichtabhängige Reaktion mit Lichtabsorption, linearem Elektronentransport, Fotosystem I und II, Fotolyse, NADPH/H⁺- und ATP-Bildung · lichtunabhängige Reaktion mit carboxylierender, reduzierender, regenerierender Phase 	M. Calvin
- Abhängigkeit von äußeren Faktoren	Lichtintensität, Wellenlänge des Lichtes, Kohlenstoffdioxidkonzentration, Wasser C ₃ -, C ₄ -Pflanzen
- Assimilationsprodukte	reduzierende Zucker, Stärke, Proteine, Fette Glucose-Teststreifen → CH, Kl. 10, LB 2
Experimentieren und Protokollieren zum Nachweis von primären und sekundären Assimilationsprodukten	
Anwenden der Kenntnisse über die Dissimilation auf die Zellatmung	EF Stoff und Energie, Wechselwirkung → Kl. 9, LB 1
- Struktur des Mitochondriums	Doppelmembran, Einstülpungen, Membranzwischenraum, Matrix, DNA, Ribosomen
- Ablauf und Energiebilanz	Bruttogleichung Nutzung digitaler Medien zur Visualisierung Brenztraubensäure
<ul style="list-style-type: none"> · Glykolyse · oxidative Decarboxylierung, Citratzyklus 	Acetyl-CoA, Oxaloesigsäure, Zitronensäure H. A. Krebs
<ul style="list-style-type: none"> · Atmungskette 	Modell der ATP-Bildung
- Abhängigkeit von äußeren Faktoren	Temperatur, Sauerstoffkonzentration, Kohlenstoffdioxidkonzentration
Anwenden der Kenntnisse über die Assimilation auf die Chemosynthese der Stickstoffbakterien	EF Stoff und Energie Nitrit- und Nitratbakterien Bruttogleichungen
- Ablauf	
<ul style="list-style-type: none"> · 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	Bruttogleichung
- Vergleich von Atmung und 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	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
- Wechselwirkung zwischen abiotischen Umweltfaktoren und Anpasstheit <ul style="list-style-type: none"> · Temperatur · Wasser · Licht 	ökologische Potenz - Toleranzbereich wechsel- und gleichwarme Tiere Xero-, Meso-, Hygro-, Hydrophyten Feucht- und Trockenlufttiere Licht- und Schattenpflanzen Kurz- und Langtagspflanzen
- Wechselwirkung zwischen biotischen Umweltfaktoren und Anpasstheit <ul style="list-style-type: none"> · intraspezifische Beziehungen · interspezifische Beziehungen 	Konkurrenz Konkurrenz, ökologische Nische, Symbiose, Parasitismus, Räuber-Beute-Beziehung
- Parameter und Wachstum einer Population	EF Regulation dichteabhängige und dichteunabhängige Faktoren Volterra'sche Regeln ⇒ Bildung für nachhaltige Entwicklung
- Nahrungsbeziehungen und Energiefluss	Produzenten, Konsumenten, Destruenten, Nahrungspyramide, ökologisches Gleichgewicht
- Kohlenstoff- und Stickstoffkreislauf	Nitrifikation und Denitrifikation
- Sukzession	EF Zeit Pfleßmaßnahmen
Beurteilen von Maßnahmen zum Schutz naturnaher Ökosysteme	Sächsisches Naturschutzgesetz: geschützte Biotope Biodiversität, Wiederansiedlungsprojekte, Klimawandel Internetrecherche ⇒ informatische Bildung ⇒ Medienbildung ⇒ Bildung für nachhaltige Entwicklung ⇒ Verantwortungsbereitschaft
Anwenden der Kenntnisse über naturnahe Ökosysteme auf eine Monokultur	EF Regulation Acker, Forst, menschliche Ernährung ⇒ Bildung für nachhaltige Entwicklung
- Regulation in Monokulturen	Beeinflussung abiotischer und biotischer Umweltfaktoren durch Bewirtschaftung
- Formen der Schädlingsbekämpfung	integrierter Pflanzenschutz, chemische und biologische Schädlingsbekämpfung Insektensterben

<p>Sich positionieren zu Chancen und Risiken des Eingreifens in naturnahe Ökosysteme</p> <p>Gestalten einer ökologischen Exkursion</p> <ul style="list-style-type: none"> - Erfassen ausgewählter abiotischer Faktoren - Erfassen von Tier- und Pflanzenarten <li style="padding-left: 40px;">Bestimmen mit dichotomem Bestimmungsschlüssel - Einschätzen des Zustandes des Ökosystems - Anfertigen einer Dokumentation 	<p>Pro- und Kontra-Debatte ⇒ Werteorientierung</p> <p>EF Wechselwirkung</p> <p>Ganztagsexkursion zu einem ausgewählten Ökosystem ⇒ Kommunikationsfähigkeit ⇒ Problemlösestrategien ⇒ informatische Bildung ⇒ Medienbildung</p> <p>Messsensoren, Nachweisreagenzien</p> <p>Nutzung digitaler Werkzeuge zur Erfassung und Auswertung von Messwerten</p> <p>Artenkenntnis, Zeigerorganismen, Vegetationsaufnahmen</p> <p>Nutzung von Bestimmungsliteratur und von digitalen Medien zur Bestimmung, Bestimmungs-Apps</p> <p>taxonomische Kategorien</p> <p>Auswertung der Daten, Internetrecherche</p>
--	--

Wahlbereich 1: Leben in der Wüste

<p>Übertragen der Kenntnisse über Stoff- und Energiewechselprozesse und ökologische Zusammenhänge auf Lebewesen in der Wüste</p> <ul style="list-style-type: none"> - Stoffwechselspezialisten - Strategien zur Regulation des Wasserhaushalts 	<p>diurnaler Säurerhythmus, Oxidationswasser</p> <p>Xerophyten, Sukkulente, Wüstentiere, Verhaltensstrategien</p>
--	---

Wahlbereich 2: Urbane Ökologie

<p>Anwenden der Kenntnisse über naturnahe Ökosysteme auf urbane Systeme</p> <ul style="list-style-type: none"> - Stadtgliederung und -biotope - abiotische und biotische Umweltfaktoren - Umwelt- und Naturschutz 	<p>Artenvielfalt</p> <p>Unterrichtsgang, Internetrecherche ⇒ Medienbildung ⇒ Bildung für nachhaltige Entwicklung</p> <p>Hauswände, Altbaugelände, Parks, Brachland, Dachböden</p> <p>Stadtklima, Schadstoffe, Synanthropie, Isolation, Verhaltensbesonderheiten</p> <p>Messsensoren, Nachweisreagenzien</p> <p>Nutzung digitaler Werkzeuge zur Erfassung und Auswertung von Messwerten</p> <p>Biotopvernetzung, Begrünung, Pflege</p>
--	---

Wahlbereich 3: Bioindikation

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

Wahlbereich 4: Neophyten und andere Migranten

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

Wahlbereich 5: Nachwachsende Rohstoffe

Anwenden von physiologischem, ökologischem und zellbiologischem Wissen auf nachwachsende Rohstoffe	<p>Fasern, Pflanzenöle, Holz</p> <p>Begrenztheit natürlicher Ressourcen</p> <p>⇒ Bildung für nachhaltige Entwicklung</p>
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 30 Ustd.

<p>Anwenden genetischer Kenntnisse auf die Konstanz und Variabilität der Organismen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mutation und Modifikation - intra- und interchromosomale Rekombination - gekoppelte und nichtgekoppelte Erbgänge <p>Kennen der Grundlagen von Arbeitstechniken in der Humangenetik</p> <ul style="list-style-type: none"> - Stammbaumanalyse, Karyogramm - Hybridisierung - Polymerase-Ketten-Reaktion - DNA-Sequenzierung <p>Übertragen der Kenntnisse über Arbeitstechniken auf die Diagnostik in der Humangenetik</p> <ul style="list-style-type: none"> - multiple Allelie - autosomale und gonosomale Erbkrankheiten <p>Übertragen genetischer Kenntnisse auf die Gentechnik</p> <ul style="list-style-type: none"> - Bedeutung von Bakterien und Viren in der Gentechnik <ul style="list-style-type: none"> · Rekombination bei Bakterien · virale Vermehrungszyklen - Transformationsmethoden - Stammzellenforschung und Gentherapie <p>Sich positionieren zu Möglichkeiten und Risiken der Gentherapie am Menschen</p>	<p>EF Information, Vielfalt, Fortpflanzung → Kl. 10, LB 1</p> <p>Mutationsformen, erblich, umweltbedingt</p> <p>Meiose</p> <p>Mendel'sche Regeln Fruchtfliege T. H. Morgan ⇒ Methodenbewusstsein Nutzung digitaler Medien zur Visualisierung</p> <p>Genmarker</p> <p>Gelelektrophorese</p> <p>EF Information, Wechselwirkung → Kl. 10, LB 1 → ETH, Gk, LB 2 ⇒ Werteorientierung ⇒ Verantwortungsbereitschaft</p> <p>Blutgruppen</p> <p>Therapiemöglichkeiten soziale Integration von Menschen mit Erbkrankheiten ⇒ Reflexions- und Diskursfähigkeit</p> <p>EF Information, Wechselwirkung Internetrecherche → Kl. 10, LB 1 → ETH, Kl. 10, LB 1 ⇒ Verantwortungsbereitschaft ⇒ informatische Bildung ⇒ Medienbildung</p> <p>Vektoren, Resistenzen Nutzung digitaler Medien zur Visualisierung → Lk 11, LB 1</p> <p>Transformation, Transduktion, Konjugation</p> <p>transgene Organismen, Vektoren, Stammzellen gesetzliche Grundlagen Präimplantationsdiagnostik ⇒ Empathie und Perspektivwechsel</p> <p>Podiumsdiskussion ⇒ Reflexions- und Diskursfähigkeit</p>
--	---

Lernbereich 2: Kommunikation zwischen Zellen **30 Ustd.**

<p>Anwenden von cytologischen und molekularen Kenntnissen auf die Immunbiologie</p> <ul style="list-style-type: none"> - unspezifische Immunreaktion - spezifische Immunreaktion - Infektionskrankheiten - aktive und passive Immunisierung - unerwünschte Immunreaktion bei Transplantationen <p>Anwenden der Kenntnisse über die Nervenzelle auf neurophysiologische Prozesse</p> <ul style="list-style-type: none"> - Neuron - Ruhe- und Aktionspotenzial - Erregungsleitung - Erregungsübertragung <ul style="list-style-type: none"> · neuro-neuronale Synapse · neuro-muskuläre Synapse <p>Beurteilen neurophysiologischer Vorgänge und deren Regulation beim Menschen</p>	<p>EF Wechselwirkung, Information Organe des Immunsystems ⇒ Verantwortungsbereitschaft</p> <p>Infektionsbarrieren, Phagozytose humoral, zellulär Nutzung digitaler Medien zur Visualisierung Hepatitis, AIDS, Tuberkulose Schutz vor Infektionen, Antibiotikaresistenz</p> <p>Immungedächtnis, Impfungen Einfluss von Internet und von sozialen Medien auf die Impfbereitschaft ⇒ Empathie und Perspektivwechsel ⇒ Medienbildung ⇒ Verantwortungsbereitschaft</p> <p>Gewebeunverträglichkeit → ETH, Gk, LBW 3</p> <p>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</p> <p>kontinuierlich, saltatorisch Transmitter erregend, hemmend motorische Endplatte, Muskel</p> <p>EF Information, Regulation Neurotoxine, Pharmaka, Drogen, Endorphine Hormon- und Nervensystem Stress → Lk 11, LB 1 ⇒ Verantwortungsbereitschaft</p>
--	--

Lernbereich 3: Verhalten von Tier und Mensch **15 Ustd.**

<p>Kennen von Methoden und Bedeutung der Verhaltensbiologie</p> <ul style="list-style-type: none"> - proximate Ursachen des Verhaltens - ultimate Ursachen des Verhaltens 	<p>EF Information, Regulation vorurteilsfreies Beobachten, Ethogramm, Tierschutz Nutzung digitaler Medien zur Verhaltensbeobachtung ⇒ Medienbildung</p> <p>Verhaltensphysiologie, -ontogenie, -mechanismen Verhaltensökologie, Anpassungswert, Fitness</p>
---	--

<p>Anwenden der Kenntnisse über proximate Ursachen auf das Verhalten</p> <ul style="list-style-type: none"> - Individualentwicklung und Verhalten - Kommunikation - Lernen und Gedächtnis <ul style="list-style-type: none"> · Konditionierung · Prägung · Nachahmung · Versuch-Irrtums-Lernen · einsichtiges Lernen <p>Anwenden der Kenntnisse über ultimate Ursachen auf das Sozialverhalten</p> <ul style="list-style-type: none"> - Aggressionsverhalten - Rangordnungsverhalten - Territorialverhalten - Sexualverhalten 	<p>EF Information, Wechselwirkung ⇒ Lernkompetenz</p> <p>sensible Phasen für Umwelteinflüsse, Eltern-Kind-Beziehung</p> <p>K. Lorenz</p> <p>Sender und Empfänger</p> <p>→ Kl. 8, LB 1</p> <p>→ Kl. 10, LB 2</p> <p>EF Angepasstheit, Information</p> <p>Fitnessmaximierung</p> <p>→ Kl. 9, LB 2</p> <p>⇒ Lernkompetenz</p>
--	---

Lernbereich 4: Synthetische Evolutionstheorie 25 Ustd.

<p>Anwenden der Kenntnisse über das Zusammenwirken von Evolutionsfaktoren auf Progression und Spezialisierung von Organismen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mutation und Rekombination - Selektion und Isolation - Migration und Gendrift <p>Beurteilen einer weiteren Evolutionstheorie</p> <p>Übertragen der Kenntnisse über die Molekularbiologie und die Ethologie auf Belege der Evolution</p> <ul style="list-style-type: none"> - molekularbiologische Vergleiche - ethologische Vergleiche <p>Übertragen evolutionsbiologischer Kenntnisse auf die Stammesentwicklung des Menschen</p>	<p>EF Vielfalt, Angepasstheit, Wechselwirkung, Zeit zunehmende Wasserunabhängigkeit und Gewebedifferenzierung, Fortpflanzungsstrategien, Herz-Kreislauf-Systeme, Nervensysteme</p> <p>→ Kl. 10, LB 2</p> <p>Formen, Einnischung, adaptive Radiation</p> <p>Zufall</p> <p>Sozialdarwinismus, Gould'sche Theorie</p> <p>⇒ Reflexions- und Diskursfähigkeit</p> <p>→ Kl. 10, LB 2</p> <p>Nukleinsäuresequenz, DNA – Hybridisierung</p> <p>Nutzung digitaler Medien zur Visualisierung</p> <p>→ LB 1</p> <p>Balzverhalten, Nestbau</p> <p>EF Angepasstheit, Wechselwirkung, Zeit, Fortpflanzung</p> <p>biologische und kulturelle Evolution</p> <p>→ Kl. 10, LB 3</p>
---	--

Sich positionieren zur Variabilität des modernen Menschen	prinzipielle Gleichartigkeit des modernen Menschen Antirassismus als Gebot des Humanismus → RE/e, Gk 12, LB 1 ⇒ Wertorientierung
---	---

Lernbereich 5: Systematisierung und Vernetztheit 10 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, Autoimmunkrankheiten, Krebs

Anwenden immunbiologischer Kenntnisse auf Allergien und Autoimmunkrankheiten	Allergene, Allergietypen, Diagnose und Therapie, Heuschnupfen, Diabetes mellitus Typ I Nutzung digitaler Medien
Kennen von Krebs als Folge unkontrollierter Zellteilungen	Ursachen, Formen, Prophylaxe, Diagnose, Therapien ⇒ Verantwortungsbereitschaft

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 traditionelle und digitale Medien zur dichotomen Bestimmung Licht, Wasser
<ul style="list-style-type: none"> - 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, Polymeraseketten-Reaktion, Sequenzierung, Hybridisierung Nutzung digitaler Medien ⇒ Methodenbewusstsein Genlabor
Experimentieren	