



Lehrplan Berufliches Gymnasium

Biologie

2007/2020/2022

Der überarbeitete Lehrplan im Fach Biologie am Beruflichen Gymnasium tritt entsprechend folgender Regelung in Kraft:

für die Klassenstufe 11
für die Jahrgangsstufe 12
für die Jahrgangsstufe 13

am 1. August 2022
am 1. August 2023
am 1. August 2024

Impressum

Die Lehrpläne wurden erstellt durch Lehrerinnen und Lehrer der Beruflichen Gymnasien in Zusammenarbeit mit dem Sächsischen Staatsinstitut für Bildung und Schulentwicklung - Comenius-Institut -.

Eine Überarbeitung der Lehrpläne erfolgte durch Lehrerinnen und Lehrer der Beruflichen Gymnasien im Jahr 2020 und 2022 in Zusammenarbeit mit dem

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

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

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

Inhaltsverzeichnis

	Seite
Teil Grundlagen	4
Aufbau und Verbindlichkeit der Lehrpläne	4
Ziele und Aufgaben des Beruflichen Gymnasiums	7
Fächerverbindender Unterricht	11
Lernen lernen	12
Teil Fachlehrplan Biologie	13
Ziele und Aufgaben des Faches Biologie	13
Übersicht über die Lernbereiche und Zeitrichtwerte	16
Klassenstufe 11	17
Ziele Jahrgangsstufen 12 und 13 – Grundkurs	21
Jahrgangsstufe 12 – Grundkurs	22
Jahrgangsstufe 13 – Grundkurs	26

Teil Grundlagen

Aufbau und Verbindlichkeit der Lehrpläne

Grundstruktur	Im Teil Grundlagen enthält der Lehrplan Ziele und Aufgaben des Beruflichen Gymnasiums, Aussagen zum fächerverbindenden Unterricht sowie zur Entwicklung von Lernkompetenz.					
	Im fachspezifischen Teil werden für das Fach die allgemeinen fachlichen Ziele ausgewiesen, die für eine Klassen- bzw. Jahrgangsstufe oder für mehrere Jahrgangsstufen als spezielle fachliche Ziele differenziert beschrieben sind und dabei die Prozess- und Ergebnisorientierung sowie die Progression des schulischen Lernens ausweisen.					
Lernbereiche, Zeitrichtwerte	<p>In der Klassenstufe 11 und der Jahrgangsstufe 12 sind Lernbereiche mit Pflichtcharakter im Umfang von 26 Wochen verbindlich festgeschrieben, in der Jahrgangsstufe 13 sind 22 Wochen verbindlich festgelegt. Zusätzlich können in jeder Klassen- bzw. Jahrgangsstufe Lernbereiche mit Wahlcharakter im Umfang von zwei Wochen bearbeitet werden. Eine Ausnahme bildet das Fach Mathematik mit verbindlich zu unterrichtenden Wahlbereichen.</p> <p>Entscheidungen über eine zweckmäßige zeitliche Reihenfolge der Lernbereiche innerhalb einer Klassen- oder Jahrgangsstufe 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"> <thead> <tr> <th>Bezeichnung des Lernbereiches</th> <th>Zeitrichtwert</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Lernziele und Lerninhalte</td> <td>Bemerkungen</td> </tr> </tbody> </table>		Bezeichnung des Lernbereiches	Zeitrichtwert	Lernziele und Lerninhalte	Bemerkungen
Bezeichnung des Lernbereiches	Zeitrichtwert					
Lernziele und Lerninhalte	Bemerkungen					
Verbindlichkeit der Lernziele und Lerninhalte	<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 Beruflichen 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> <ul style="list-style-type: none"> → LB 2 Verweis auf Lernbereich des gleichen Faches der gleichen Klassen- bzw. Jahrgangsstufe → Kl. 11, LB 2 Verweis auf Lernbereich des gleichen Faches einer anderen Klassen- bzw. Jahrgangsstufe → DE, Gk 12, LB 2 Verweis auf Klassen- bzw. Jahrgangsstufe, Lernbereich eines anderen Faches ⇒ Lernkompetenz Verweise auf ein überfachliches Bildungs- und Erziehungsziel des Beruflichen Gymnasiums (s. Ziele und Aufgaben des Beruflichen Gymnasiums) 					

Beschreibung der Lernziele	Begriffe
Begegnung mit einem Gegenstandsbereich/Wirklichkeitsbereich oder mit Lern- und Arbeitstechniken oder Fachmethoden als grundlegende Orientierung , ohne tiefere Reflexion	Einblick gewinnen
über Kenntnisse und Erfahrungen zu Sachverhalten und Zusammenhängen, zu Lern- und Arbeitstechniken oder Fachmethoden sowie zu typischen Anwendungsmustern aus einem begrenzten Gebiet im gelernten Kontext verfügen	Kennen
Kenntnisse und Erfahrungen zu Sachverhalten und Zusammenhängen, im Umgang mit Lern- und Arbeitstechniken oder Fachmethoden in vergleichbaren Kontexten verwenden	Übertragen
Handlungs- und Verfahrensweisen routinemäßig gebrauchen	Beherrschen
Kenntnisse und Erfahrungen zu Sachverhalten und Zusammenhängen, im Umgang mit Lern- und Arbeitstechniken oder Fachmethoden durch Abstraktion und Transfer in unbekannten Kontexten verwenden	Anwenden
begründete Sach- und/oder Werturteile entwickeln und darstellen, Sach- und/oder Wertvorstellungen in Toleranz gegenüber anderen annehmen oder ablehnen, vertreten, kritisch reflektieren und ggf. revidieren	Beurteilen/ Sich positionieren
Handlungen/Aufgaben auf der Grundlage von Wissen zu komplexen Sachverhalten und Zusammenhängen, Lern- und Arbeitstechniken, geeigneten Fachmethoden sowie begründeten Sach- und/oder Werturteilen selbstständig planen, durchführen, kontrollieren sowie zu neuen Deutungen und Folgerungen gelangen	Gestalten/ Problemlösen

In den Lehrplänen des Beruflichen Gymnasiums werden folgende Abkürzungen verwendet:

Abkürzungen	AT/BIO	Agrartechnik mit Biologie
	BIO	Biologie
	BIT	Biotechnik
	BT	Technik mit dem Schwerpunkt Bautechnik
	CH	Chemie
	DE	Deutsch
	EF	Erschließungsfeld
	EBBD	European Business Behaviour and Democracy
	EL/CH	Ernährungslehre mit Chemie
	EN	Englisch
	ETH	Ethik
	ET	Technik mit dem Schwerpunkt Elektrotechnik
	FR	Französisch
	GE/GK	Geschichte/Gemeinschaftskunde
	GESO	Gesundheit und Soziales
	Gk	Grundkurs
	GK	Gemeinschaftskunde/Rechtserziehung (Oberschule)
	GMT	Technik mit dem Schwerpunkt Gestaltungs- und Medientechnik
	INF	Informatik
	IS	Informatiksysteme
	Jgst.	Jahrgangsstufe
	KI.	Klassenstufe
	KU	Kunst
	LA	Latein
	LB	Lernbereich
	LBW	Lernbereich mit Wahlcharakter
	LBWP	Lernbereich mit Wahlpflichtcharakter (Mathematik)
	LDE	Lehrerdemonstrationsexperiment
	LIT	Literatur
	Lk	Leistungskurs
	LMT	Lebensmitteltechnologie
	MA	Mathematik
	MBT	Technik mit dem Schwerpunkt Maschinenbautechnik
	MU	Musik
	OS	Oberschule
	PH	Physik
	POL	Polnisch
	RE/e	Evangelische Religion
	RE/k	Katholische Religion
	RS	Realschulbildungsgang
	RU	Russisch
	SE	Schülerexperiment
	SPA	Spanisch
	SPO	Sport
	TE	Technik (mit den Schwerpunkten Bautechnik, Elektrotechnik, Gestaltungs- und Medientechnik sowie Maschinenbautechnik)
	TSC	Tschechisch
	UA	Umweltanalytik
	Ustd.	Unterrichtsstunden
	VBWL/RW	Volks- und Betriebswirtschaftslehre mit Rechnungswesen
	WGEO	Wirtschaftsgeographie
	WGk	Wahlgrundkurs
	WPRA	Wissenschaftliches Praktikum
	W/R	Wirtschaftslehre/Recht
	WT	Webtechnologie
	2. FS	Zweite Fremdsprache (Oberschule)

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

Ziele und Aufgaben des Beruflichen Gymnasiums

Das Berufliche Gymnasium ist eine eigenständige Schularbeit. Es baut auf einem mittleren Schulabschluss auf 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 Beruflichen Gymnasiums.

Bildungs- und Erziehungsauftrag

Den individuellen Fähigkeiten und Neigungen der Schüler wird unter anderem durch die Möglichkeit zur eigenen Schwerpunktsetzung entsprochen. Die Schüler entscheiden sich für eine Fachrichtung und damit für das zweite Leistungskursfach. Sie treffen die Wahl des ersten Leistungskursfaches und können unterschiedliche allgemeinbildende und fachrichtungsbezogene Wahlpflicht- und Wahlkurse belegen.

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

Bildungs- und Erziehungsziele

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

Als ein übergeordnetes Bildungs- und Erziehungsziel des Beruflichen 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 Diskurshfähigkeit* und sowie *Verantwortungsbereitschaft* enthalten.

Ausgehend vom mittleren Schulabschluss 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 erwerben berufsbezogenes Wissen und vertiefen wissenschaftspropädeutische Denkweisen und Arbeitsmethoden an Beispielen der arbeitsweltnahen Bezugswissenschaft. [Berufsorientierung]

Sie erweitern ihr 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 entwickeln die Fähigkeit weiter, Informationen zu gewinnen, einzuzuordnen und zu nutzen, um ihr Wissen zu erweitern, neu zu strukturieren und anzuwenden. Sie vertiefen ihre Fähigkeiten, moderne Informations- und Kommunikationstechnologien sicher, sachgerecht, situativ-zweckmäßig und

verantwortungsbewusst zu nutzen. Sie erweitern ihre Kenntnisse zu 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 nutzen Medien selbstständig für das eigene Lernen, erfassen und analysieren mediengeprägte Problemstellungen und stärken ihre medienkritische Reflexion.

[Medienbildung]

Die Schüler wenden selbstständig und zielorientiert Lernstrategien an, die selbstorganisiertes und selbstverantwortetes Lernen unterstützen und auf lebenslanges Lernen vorbereiten. *[Lernkompetenz]*

Sie vertiefen erworbene Problemlösestrategien und entwickeln das Vermögen weiter, planvoll zu beobachten, zu beschreiben, zu analysieren, zu ordnen und zu synthetisieren. Sie sind zunehmend in der Lage, problembezogen deduktiv oder induktiv vorzugehen, Hypothesen zu bilden sowie zu überprüfen und gewonnene Erkenntnisse auf einen anderen Sachverhalt zu transferieren. Sie lernen in Alternativen zu denken, Phantasie und Kreativität weiter zu entwickeln und Lösungen auf ihre Machbarkeit zu überprüfen. *[Problemlösestrategien]*

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 logisch strukturiert und schlüssig darzulegen. *[Reflexions- und Diskursfähigkeit]*

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

Sie vertiefen die Fähigkeit zu interdisziplinärem Arbeiten, bereiten sich auf den Umgang mit vielschichtigen und vielgestaltigen Problemen und Themen vor und lernen, diese mehrperspektivisch zu betrachten.

[Interdisziplinarität, Mehrperspektivität]

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

Die Schüler entwickeln die Fähigkeit zu Empathie und Perspektivwechsel weiter und sind bereit, sich für die Rechte und Bedürfnisse anderer einzusetzen. Sie setzen sich mit unterschiedlichen Positionen und Wertvorstellungen auseinander, um sowohl eigene Positionen einzunehmen als auch anderen gegenüber Toleranz zu entwickeln.

[Empathie und Perspektivwechsel]

Sie stärken ihre interkulturelle Kompetenz, um offen zu sein, sich mit anderen zu verständern und angemessen zu handeln. *[Interkulturalität]*

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 entwickeln die Fähigkeit weiter, 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 nutzen sie vielfältige Partizipationsmöglichkeiten. *[Bildung für nachhaltige Entwicklung]*

Die Schüler entwickeln ihre eigenen Wertvorstellungen auf der Grundlage der freiheitlich-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 stärken ihre Fähigkeit und Bereitschaft, sich vor dem Hintergrund demokratischer Handlungsoptionen aktiv in die freiheitliche Demokratie einzubringen.

[Werteorientierung]

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

Der Bildungs- und Erziehungsprozess ist individuell und gesellschaftsbezogen zugleich. Das Berufliche Gymnasium als eine Schulart im Beruflichen Schulzentrum muss als sozialer Erfahrungsräum 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. 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 zu hinterfragen und für das selbstständige Lernen zu nutzen.

Der altersgemäße Unterricht im Beruflichen Gymnasium geht von der Selbsttätigkeit, den erweiterten Erfahrungen und dem wachsenden Abstraktionsvermögen der Schüler aus. Durch eine gezielte Auswahl geeigneter Methoden und Verfahren der Unterrichtsführung ist diesem Anspruch Rechnung zu tragen. Die Schüler des Beruflichen Gymnasiums 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 der Klassenstufe 11 (Einführungsphase) unterstützt die Schule durch entsprechende Angebote die Schüler bei der Suche nach ihren speziellen Stärken, die ebenso gefördert werden wie der Abbau von Schwächen. Bei der Unterrichtsgestaltung sind Methoden, Strategien und Techniken der Wissensaneignung zu vermitteln und den Schülern in Anwendungssituationen bewusst zu machen. Dadurch sollen die Schüler lernen, ihren Lernweg selbstbestimmt zu gestalten, Lernerfolge zu erzielen und Lernprozesse und -ergebnisse selbstständig und kritisch einzuschätzen.

Die Jahrgangsstufen 12 und 13 (Qualifikationsphase) sind durch das Kursystem nicht nur mit einer veränderten Organisationsform verbunden, sondern auch mit weiteren, 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 Förderung von Eigenaktivität der jungen Erwachsenen bei der Gestaltung des Lernprozesses. Die Schüler lernen 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 Beruflichen 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.

Im Beruflichen Gymnasium 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 werden geäußert und auf der Basis der demokratischen Grundordnung zur Diskussion gestellt.

Wesentliche Kriterien eines guten Schulklimas am Beruflichen Gymnasium sind Transparenz der Entscheidungen, Gerechtigkeit und Toleranz sowie Achtung und Verlässlichkeit im Umgang aller an Schule Beteiligten. Wichtige 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 in ein Berufliches Schulzentrum eingegliederte Berufliche Gymnasium bietet dazu genügend Betätigungsfelder, die von der Arbeit in den Mitwirkungsgremien bis hin zu kulturellen und gemeinschaftlichen Aufgaben reichen.

Die gezielte Nutzung der Kooperationsbeziehungen des Beruflichen Schulzentrums mit Ausbildungsbetrieben, überbetrieblichen Einrichtungen, Kammern und Verbänden sowie Universitäten und Hochschulen bietet die Möglichkeit, den Schülern des Beruflichen Gymnasiums einen Einblick in die berufliche Tätigkeit zu geben. Des Weiteren können auch besondere Lernorte entstehen, wenn Schüler nachbarschaftliche bzw. soziale Dienste leisten. Dadurch werden individuelles und soziales Engagement bzw. Verantwortung für sich selbst und für die Gemeinschaft verbunden.

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

Jedes Berufliche 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.

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	Perspektiven
Sprache und Denken	
Individualität und Sozialität	
Natur und Kultur	

Die thematischen Bereiche umfassen:

Verkehr	Arbeit
Medien	Beruf
Kommunikation	Gesundheit
Kunst	Umwelt
Verhältnis der Generationen	Wirtschaft
Gerechtigkeit	Technik
Eine Welt	

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:

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.

Bei einer Zusammenarbeit von berufsbezogenen und allgemeinbildenden Fächern ist eine Zuordnung zu einer Perspektive oder einem Themenbereich nicht zwingend erforderlich.

Konzeption

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.

Verbindlichkeit

Schulen realisieren eigenverantwortlich die Lernkompetenzförderung. Die Lehrpläne bieten dazu Ansatzpunkte und Anregungen.

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.

Teil Fachlehrplan Biologie

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. Es fördert eine differenzierte Wahrnehmung des Lebensumfeldes und steigert die persönliche Motivation, Verantwortung für die Natur zu übernehmen. Wesentlich sind das Wissen über den menschlichen Organismus und der verantwortungsbewusste Umgang mit dem eigenen Körper.

Beitrag zur allgemeinen Bildung

Die Biologie als beschreibende und experimentelle Naturwissenschaft erschließt in ihrer Komplexität einerseits vielfältige alltagsrelevante Sachverhalte und liefert andererseits wesentliche Beiträge zur Bewältigung und sachgerechten Wertung wissenschaftlicher, wirtschaftlicher und gesellschaftlicher Probleme.

Auf der Grundlage des Wissens aus dem Fach Biologie stellen sich die Schüler tiefgreifenden ethischen Fragen, bezogen auf individuelle, soziale und globale Probleme. Dies gilt besonders bei aktuellen Themen der Ökologie, Genetik und Biotechnologie.

Das Fach Biologie fördert die Kompetenz der Schüler im Umgang mit der Fachterminologie und der Fachliteratur und leistet damit einen Beitrag zur Erweiterung sprachlicher Fähigkeiten. Auf diese Weise wird die Bildung eigener begründeter und kritischer Meinungen unterstützt.

Entwickelt werden Reflexionsfähigkeit und Urteilsvermögen, vernetztes Denken und die Suche nach kreativen Lösungen.

Damit leistet das Fach Biologie einen wesentlichen Beitrag bei der Entwicklung naturwissenschaftlicher Kompetenzen entsprechend den vier in den Bildungsstandards für die Allgemeine Hochschulreife beschriebenen Kompetenzbereichen:

- Sachkompetenz
- Erkenntnisgewinnungskompetenz
- Kommunikationskompetenz
- Bewertungskompetenz.

Die erworbenen Kompetenzen und Kenntnisse auf Grundlage der Bildungsstandards für den Mittleren Schulabschluss werden weiterentwickelt.

In der Auseinandersetzung mit gesellschaftlichen, politischen und ökonomischen Sachverhalten im Problemlösen fördert das Fach Biologie das Interesse der Schüler an lokalen, regionalen und globalen Herausforderungen unserer Zeit. Lösungsansätze ermöglichen eine nachhaltige Entwicklung und regen damit zu zukunftsfähigem Denken und Handeln an. Hierbei kommt der Bildung für nachhaltige Entwicklung eine wichtige Rolle zu.

Das Fach Biologie leistet einen Beitrag zur fachspezifischen Berufsorientierung und zur allgemeinen Studierfähigkeit.

allgemeine fachliche Ziele

Abgeleitet aus den Zielen und Aufgaben des Beruflichen Gymnasiums und dem Beitrag des Faches zur allgemeinen Bildung und zur Kompetenzentwicklung werden folgende allgemeine fachliche Ziele formuliert:

- Vertiefen des naturwissenschaftlichen Denkens und Arbeitens zum Erfassen der Vernetztheit biologischer Phänomene
- Erweitern des Verständnisses für den menschlichen Organismus und die Rolle des Menschen in der Natur

- Entwickeln der Fähigkeit zum biologisch kompetenten Kommunizieren unter angemessener Nutzung von Fachsprache und fachtypischen Darstellungs- und Argumentationsstrukturen
- Entwickeln der Fähigkeit, Sachverhalte kriteriengeleitet zu beurteilen sowie Entscheidungen und deren Folgen zu bewerten, als Beitrag zur Entwicklung eines naturwissenschaftlich fundierten Weltverständnisses

Strukturierung

Der Lehrplan des Beruflichen Gymnasiums baut auf dem Lehrplan der Oberschule auf.

Der Auswahl und Strukturierung von Lerninhalten liegen folgende fachliche Linienführungen mit ihren entsprechenden Erschließungsfeldern zu Grunde. Die Erschließungsfelder entsprechen im Wesentlichen den Basiskonzepten der Einheitlichen Prüfungsanforderungen in der Abiturprüfung Biologie.

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

Die Erschließungsfelder Ebene, Stoff und Energie, Zeit und Regulation werden in der Klassenstufe 11 an geeigneten biologischen Beispielen eingeführt. Diese und die aus der Oberschule bereits bekannten Erschließungsfelder finden in den weiteren Lernbereichen Anwendung.

Die Experimente, die für das Verstehen des jeweiligen Fachinhalts unerlässlich sind, werden in die entsprechenden Lernbereiche integriert.

Das Praktikum wird in der Jahrgangsstufe 12 mit einem Umfang von 13 Unterrichtsstunden durchgeführt. Hierbei geht es um die experimentelle Lösung einer komplexen Aufgabenstellung.

Die Klassenstufe 11 bereitet unter Berücksichtigung und Ausgleich von Unterschieden in den Lernvoraussetzungen der Schüler auf die Qualifikationsphase der gymnasialen Oberstufe vor. Inhaltliche Schwerpunkte bilden hierbei Grundlagen der Zellbiologie sowie Gewebe und Organe und deren funktionsbezogene Differenzierung. Damit werden Voraussetzungen für eine Erarbeitung biologischer Inhalte aus der Stoffwechselphysiologie, der Nervenphysiologie, der Immunbiologie, der Genetik und der Evolution geschaffen.

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 fachlichen Inhalte hinsichtlich ihrer Vernetzung, Strukturierung und Abfolge, andererseits sollen sie dem Schüler als Hilfe beim selbstständigen systematischen Weiterlernen dienen. Damit stehen die Erschließungsfelder dem Schüler als Lernhilfe im Unterricht und beim Aufbau einer komplexen Wissensstruktur zur Verfügung.

Der Einsatz von Naturobjekten, Präparaten, Modellen sowie von digitalen Medien trägt zur Anschaulichkeit und Fasslichkeit der Lerninhalte bei und fördert beim Schüler das Erkennen von Alltagsbezügen.

Das Praktikum dient der Entwicklung der fachmethodischen Kompetenz der Schüler.

Eine besondere Bedeutung für die Gestaltung eines handlungsorientierten und motivierenden Unterrichts kommt folgenden biologischen Arbeitstechniken und Erkenntnismethoden zu: Beobachten, Experimentieren/Protokollieren, Mikroskopieren/Zeichnen und Präparieren.

Die Entwicklung von Medienkompetenz im Umgang mit verschiedenen traditionellen und digitalen Medien ist wichtiger Bestandteil des Lehr- und Lernprozesses.

Zur Bildung für nachhaltige Entwicklung eignen sich insbesondere die didaktischen Prinzipien der Visionsorientierung, des Vernetzenden 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.

Übersicht über die Lernbereiche und Zeitrichtwerte

Zeitrichtwerte

Klassenstufe 11

Lernbereich 1:	Zellbiologie	40 Ustd.
Lernbereich 2:	Gewebe und Organe und deren funktionsbezogene Differenzierung	12 Ustd.
Lernbereiche mit Wahlcharakter		
Wahlbereich 1:	Bildgebende Verfahren in der Medizin	
Wahlbereich 2:	Enzyme im Alltag	
Wahlbereich 3:	Viren	

Jahrgangsstufe 12 – Grundkurs

Lernbereich 1:	Assimilation und Dissimilation – Redoxprozesse auf zellulärer Ebene	32 Ustd.
Lernbereich 2:	Ökologie	20 Ustd.

Lernbereiche mit Wahlcharakter

Wahlbereich 1:	Energiehaushalt von Mensch und Tier
Wahlbereich 2:	Invasive Arten und deren Einfluss auf Ökosysteme
Wahlbereich 3:	Fließgewässer
Wahlbereich 4:	Leben in der Wüste

Jahrgangsstufe 13 – Grundkurs

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

Lernbereiche mit Wahlcharakter

Wahlbereich 1:	Züchtungsmethoden und deren Anwendungen
Wahlbereich 2:	Allergien, Autoimmunkrankheiten und Krebs
Wahlbereich 3:	Sucht und ihre Folgen
Wahlbereich 4:	Menschliches Verhalten

Klassenstufe 11

Ziele

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

Die Schüler lernen die Erschließungsfelder „Ebene“, „Stoff und Energie“, „Zeit“, sowie „Regulation“ kennen. Sie nutzen alle Erschließungsfelder und vertiefen so ihr Verständnis für die Komplexität und Vernetztheit biologischer Phänomene. Sie erweitern ihre Fertigkeiten beim Einsatz zellbiologischer Arbeitstechniken wie Mikroskopieren, Anfertigen mikroskopischer Präparate und Beobachten.

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

Erweitern des Verständnisses für den menschlichen Organismus und die Rolle des Menschen in der Natur

Die Schüler erweitern das Verständnis für den menschlichen Organismus durch das Kennenlernen des Feinbaus der Zelle. In der Auseinandersetzung mit komplexen Fragen der Naturwissenschaft zeigen sich die Schüler diskursfähig.

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

Die Schüler wenden grundlegende fachspezifische Begriffe korrekt an. Sie nutzen vielfältige Möglichkeiten der mündlichen, schriftlichen und graphischen Darstellung biologischer Sachverhalte. Der Einsatz digitaler Medien beim Präsentieren erfolgt weitgehend selbstständig.

Entwickeln der Fähigkeit, Sachverhalte kriteriengeleitet zu beurteilen sowie Entscheidungen und deren Folgen zu bewerten, als Beitrag zur Entwicklung eines naturwissenschaftlich fundierten Weltverständnisses

Durch Beobachten, Experimentieren oder Nutzen von einfachen Modellvorstellungen beurteilen sie zellbiologische Sachverhalte. Darüber hinaus werten sie die Aussagefähigkeit von Gesetzmäßigkeiten.

Lernbereich 1: Zellbiologie

40 Ustd.

<p>Kennen des Grundbauplanes von Zellen und der Funktionen wesentlicher Bestandteile</p> <ul style="list-style-type: none"> - Eucyte - Procyte <p>Übertragen der Kenntnisse zu Bau- und Inhaltsstoffen auf deren Bedeutung in der Zelle</p> <ul style="list-style-type: none"> - Wasser, Kohlenhydrate, Lipide, Proteine - Experimentieren zum Nachweis von Zellinhaltsstoffen <p>Kennen des Stoffaustausches auf zellulärer Ebene</p> <ul style="list-style-type: none"> - Eigenschaften der Zellwand - Bau und Funktionen der Biomembran und von Membransystemen 	<p>EF Struktur und Funktion</p> <p>Vergleich Tier- und Pflanzenzelle</p> <p>Hinführung EF Stoff und Energie ⇒ OS CH RS, Kl. 10, LB 1 ⇒ AT/BIO, Kl. 11, LB 2 ⇒ Lernkompetenz: EF als Lernhilfe anorganische Salze SE: Kohlenhydrat-, Protein- und Fettnachweis</p> <p>EF Wechselwirkung, Stoff und Energie Zellen als offene Systeme Nutzung digitaler Medien zur Visualisierung ⇒ informatische Bildung ⇒ AT/BIO, Lk 12, LB 1 Flüssig-Mosaik-Modell Kompartimentierung</p>
--	---

- passiver und aktiver Transport	Diffusion, Osmose Natrium-Kalium-Ionenpumpe Endo- und Exozytose → AT/BIO, Lk 12, LB 2 → EL/CH, Lk 12, LB 1
- Experimentieren zur Plasmolyse, Deplasmolyse Kennen der Vorgänge zur Speicherung und Weitergabe der Erbinformation	SE: Diffusionsgeschwindigkeit, Gewebe in hyper- und hypotonischen Lösungen EF Struktur und Funktion, Information Nutzung digitaler Medien zur Visualisierung → OS BIO, Kl. 9, LB 2 ⇒ informatische Bildung DNA, RNA Okazaki-Fragmente Chromosomen → OS BIO, Kl. 9, LB 2 Hinführung EF Regulation EF Struktur und Funktion, Stoff und Energie Lernkompetenz: EF als Lernhilfe ⇒ Medienbildung ⇒ informatische Bildung
- Nukleinsäuren - semikonservative Replikation - Zellzyklus Anwenden der Kenntnisse über Proteine auf Enzyme und Stoffwechselregulation	Modellvorstellungen zur Bildung des Enzym-Substrat-Komplexes, Aktivierungsenergie Nutzung digitaler Medien zur Visualisierung Temperatur, pH-Wert, Enzymhemmung SE → AT/BIO, Lk 12, LB 1 ⇒ Arbeitsorganisation
- räumliche Struktur - Substrat- und Wirkspesifität - Biokatalyse - Beeinflussung der Enzymaktivität - Experimentieren und Protokollieren zur Enzymwirkung - Substrat- und Wirkspesifität - Enzymhemmung	→ EL/CH, Lk 12, LB 2 ⇒ Arbeitsorganisation ⇒ Methodenbewusstsein SE: Präparations- und Färbetechniken → OS BIO, Kl. 10, LB 3 Mikrofotografie Nutzung digitaler Werkzeuge → Kl. 11, LBW 1 ⇒ Medienbildung
Beherrschung zellbiologischer Arbeitstechniken - Anfertigen von Präparaten pflanzlicher und tierischer Zellen - Mikroskopieren - Zeichnen	Zellen mit Zellorganellen → EL/CH, Lk 13, LB 1 → EL, Kl. 11, LB 1
Kennen der EF Regulation, Stoff und Energie	

Lernbereich 2: Gewebe und Organe und deren funktionsbezogene Differenzierung 12 Ustd.

<p>Kennen der Organisationsstufen des Lebendigen</p> <p>Übertragen der Kenntnisse über den Zusammenhang von Bau und Funktion von differenzierten Zellen auf Gewebe der Wurzel, der Sprossachse und des Laubblattes</p> <ul style="list-style-type: none"> - Bildungsgewebe, Grundgewebe, Leitgewebe, Festigungs- und Stützgewebe, Abschlussgewebe - Mikroskopieren und zeichnen von Geweben <ul style="list-style-type: none"> · Abzugspräparat · Schnittpräparat <p>Anwenden der Kenntnisse über Bau und Funktion der Pflanzenorgane auf den Transport von Wasser und Nährsalzen</p> <p>Kennen der EF Ebene und Zeit</p>	<p>Hinführung EF Ebene und Zeit Zelle, Gewebe, Organ, Organsystem Übergänge vom Einzeller zum Vielzeller ⇒ Lernkompetenz: EF als Lernhilfe</p> <p>EF Ebene, Angepasstheit, Struktur und Funktion, Vielfalt</p> <p>SE zellgenaue Zeichnung, Übersichtszeichnung</p> <p>EF Struktur und Funktion Diffusion und Osmose, Wurzeldruck, Kapillarität, Transpirationssog Nutzung digitaler Medien zur Visualisierung ⇒ Medienbildung</p>
--	---

Wahlbereich 1: Bildgebende Verfahren in der Medizin

<p>Übertragen der Kenntnisse über das Lichtmikroskop auf das Elektronenmikroskop</p> <p>Bau und Funktionsweise</p> <p>Kennen ausgewählter Diagnoseverfahren</p> <p>Sich positionieren zur Nutzung von Vorsorgeuntersuchungen</p>	<p>Exkursion, Unterrichtsgang ⇒ LB 1</p> <p>Präpariertechniken</p> <p>Röntgen, CT, MRT, Sonographie Internetrecherche ⇒ Medienbildung ⇒ informatische Bildung</p> <p>Pro- und Kontra-Debatte ⇒ Verantwortungsbereitschaft ⇒ Reflexions- und Diskursfähigkeit</p>
--	--

Wahlbereich 2: Enzyme im Alltag

Anwenden der Kenntnisse über Enzyme auf Alltagsbeispiele Sich positionieren zum Einsatz von Enzymen aus gentechnisch veränderten Mikroorganismen	EF Struktur und Funktion Waschmittel, Medikamente, Lebensmittelproduktion → LB 1 Internetrecherche Pro- und Kontra-Debatte ⇒ Medienkompetenz ⇒ informative Bildung ⇒ Reflexions- und Diskursfähigkeit
---	--

Wahlbereich 3: Viren

Kennen des Baus, der Bedeutung und der Vermehrung von Viren Gestalten einer Podiumsdiskussion zur Impfbereitschaft als gesellschaftliches Problem	EF Struktur und Funktion, Fortpflanzung, Vielfalt lysogener und lytischer Zyklus Einfluss von Internet und sozialen Medien auf die Impfbereitschaft Internetrecherche, Expertengespräch ⇒ Medienbildung ⇒ informative Bildung ⇒ Verantwortungsbereitschaft ⇒ Reflexions- und Diskursfähigkeit → BIO, Gk 12, LB 1
--	---

Ziele Jahrgangsstufen 12 und 13 – Grundkurs**Ziele****Vertiefen des naturwissenschaftlichen Denkens und Arbeitens zum Erfassen der Vernetztheit biologischer Phänomene**

Die Schüler vertiefen ihre Kenntnisse und Fähigkeiten 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 Problemstellungen entwickeln sie Hypothesen und Lösungsstrategien zu deren Überprüfung.

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

Erweitern des Verständnisses für den menschlichen Organismus und die Rolle des Menschen in der Natur

Die Schüler vertiefen unter ethischen und sozialen Aspekten Probleme der Gesunderhaltung des Nervensystems, des Suchtverhaltens, der Immunbiologie, der Evolution und der Humangenetik. Sie setzen sich mit Gesetzmäßigkeiten in der Natur auseinander und reflektieren kritisch ihre persönliche und gesellschaftliche Verantwortung für eine nachhaltige Entwicklung.

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

Die Schüler verfügen über ein fachspezifisches Begriffssystem. Sie wenden die biologische Fachsprache sicher an und nutzen selbstständig vielfältige Möglichkeiten mündlicher, schriftlicher und graphischer Darstellungsformen. Die Schüler sind in der Lage, Arbeitsergebnisse mit Hilfe digitaler Medien adressatenbezogen zu präsentieren.

Entwickeln der Fähigkeit, Sachverhalte kriteriengeleitet zu beurteilen sowie Entscheidungen und deren Folgen zu bewerten, als Beitrag zur Entwicklung eines naturwissenschaftlich fundierten Weltverständnisses

Die Schüler beurteilen immunbiologische, humangenetische und gentechnische Sachverhalte durch Beobachten, Experimentieren und Nutzen von Modellvorstellungen. Sie erkennen Chancen und Risiken biologischer Forschung. Die Schüler erfassen an ökologischen Sachverhalten die ständige Veränderung natürlicher Systeme und deren Beeinflussbarkeit durch natürliche und anthropogene Einwirkungen. Sie setzen sich mit dem Einfluss des Menschen auf die Umwelt auseinander.

Jahrgangsstufe 12 – Grundkurs**Lernbereich 1: Assimilation und Dissimilation – Redoxprozesse auf zellulärer Ebene 32 Ustd.**

<p>Kennen der autotrophen und heterotrophen Assimilation und Dissimilation</p>	<p>EF Stoff und Energie Systematisierung von Kenntnissen</p>
<p>Übertragen der Kenntnisse über die autotrophe Assimilation auf die Fotosynthese</p>	<p>EF Stoff und Energie, Regulation, Struktur und Funktion, Wechselwirkung → Kl. 11, LB 1</p>
<ul style="list-style-type: none"> - Struktur und Funktion des Chloroplasten <ul style="list-style-type: none"> . Blattfarbstoffe . Absorptionsspektrum von Chlorophyll . Wirkungsspektrum der Fotosynthese - Ablauf <ul style="list-style-type: none"> . lichtabhängige Primärreaktion mit Lichtabsorption, linearem Elektronentransport, Redoxreaktionen, Fotosystem I und II, Fotolyse, NADPH/H⁺- und chemiosmotische ATP-Bildung . lichtunabhängige Sekundärreaktion mit carboxylierender, reduzierender, regenerierender Phase - Abhängigkeit der Fotosyntheserate von abiotischen Faktoren - Bedeutung 	<p>Doppelmembran, Intermembranraum, Thylakoide, Stroma, DNA, Ribosomen</p> <p>→ EL/CH, Lk 13, LB 1</p> <p>M. Calvin</p>
<p>Experimentieren und Protokollieren zur Fotosynthese</p> <ul style="list-style-type: none"> . chromatografischer Nachweis von Blattfarbstoffen . Nachweis der Fotosyntheserate . Nachweis von Assimilationsprodukten 	<p>Lichtintensität, Kohlenstoffdioxidkonzentration, Temperatur Wälder als CO₂-Senker, Klimawandel ⇒ Bildung für nachhaltige Entwicklung</p> <p>SE ⇒ Arbeitsorganisation</p>
<p>Übertragen der Kenntnisse über die Dissimilation auf die Zellatmung</p>	<p>Glucose, Stärke</p>
<ul style="list-style-type: none"> - Struktur und Funktion des Mitochondriums - Ablauf und Energiebilanz <ul style="list-style-type: none"> . Glykolyse . oxidative Decarboxylierung, Überblick Citratzyklus . Atmungskette, Redoxreaktionen, chemiosmotische ATP-Bildung - Abhängigkeit von abiotischen Faktoren 	<p>EF Stoff und Energie, Regulation, Struktur und Funktion, Wechselwirkung Nutzung digitaler Medien zur Visualisierung ⇒ informatische Bildung</p> <p>Doppelmembran, Intermembranraum, Einstülpungen, Matrix, DNA, Ribosomen Bruttogleichung, Fließschema → EL/CH, Lk 12, LB 2 → EL/CH, Lk 13, LB 1</p> <p>→ Kl. 11, LB 1</p> <p>Temperatur, Sauerstoffkonzentration, Kohlenstoffdioxidkonzentration</p>

<p>Anwenden der Kenntnisse über Dissimilation auf den anaeroben Kohlenhydratabbau bei der alkoholischen Gärung</p> <ul style="list-style-type: none"> - Experimentieren zur Beeinflussung der Enzymaktivität - Vergleich von Atmung und Gärung <p>Sich zur biotechnologischen Gewinnung von Biogas als alternative Energiequelle positionieren</p>	<p>EF Stoff und Energie Bruttogleichung</p> <p>SE</p> <p>Internetrecherche Pro- und Kontra-Debatte</p> <ul style="list-style-type: none"> ⇒ Bildung für nachhaltige Entwicklung ⇒ Medienbildung ⇒ informatische Bildung ⇒ Reflexions- und Diskursfähigkeit
--	--

Lernbereich 2: Ökologie**20 Ustd.**

<p>Übertragen der Kenntnisse über Ökosysteme auf ein ausgewähltes System</p> <ul style="list-style-type: none"> - Biotop – Biozönose - Wechselwirkungen zwischen abiotischen Umweltfaktoren und Angepasstheit <ul style="list-style-type: none"> · Toleranzbereich · Mikroskopieren und Zeichnen von Anpassungsmerkmalen bei Laubblättern - Wechselwirkungen zwischen biotischen Umweltfaktoren und Angepasstheit <ul style="list-style-type: none"> · ökologische Potenz · intraspezifische Beziehungen – Konkurrenz · interspezifische Beziehungen – Konkurrenz, Symbiose, Parasitismus, Räuber-Beute-Beziehung - ökologische Nische - Nahrungsbeziehungen und Energiefloss <ul style="list-style-type: none"> · Nahrungsnetze · Energieentwertung · Kohlenstoffkreislauf <p>Sich zum Einfluss des Menschen auf Ökosysteme positionieren</p> <ul style="list-style-type: none"> - Bedrohung der Tier- und Pflanzenwelt 	<p>EF Angepasstheit, Wechselwirkung, Vielfalt, Zeit, Regulation</p> <p>Wiese, Hecke, Fluss, See, Wald Artenkenntnis, invasive Arten Bedeutung von Biodiversität Bestimmen mit dichotomem Bestimmungsschlüssel</p> <ul style="list-style-type: none"> ⇒ Bildung für nachhaltige Entwicklung <p>SE Lichtfaktor, Wasserfaktor</p> <p>Produzenten, Konsumenten, Destruenten</p> <p>Nahrungspyramide Entstehung des anthropogenen Treibhauseffekts</p> <ul style="list-style-type: none"> ⇒ Interdisziplinarität exemplarische Behandlung Beteiligung an einem Umweltprojekt ⇒ Bildung für nachhaltige Entwicklung ⇒ Verantwortungsbereitschaft <p>Lebensraumzerstörung, Artensterben</p>
---	--

<ul style="list-style-type: none"> - Belastung und Verschmutzung der Umwelt <ul style="list-style-type: none"> Folgen des anthropogen bedingten Treibhauseffekts - Schutz der Umwelt - Ökosystemmanagement <p>Gestalten einer ökologischen Exkursion</p> <ul style="list-style-type: none"> - Erfassen ausgewählter abiotischer Umweltfaktoren <ul style="list-style-type: none"> · pH-Wert-Bestimmung · Nitrat-Wert-Bestimmung - qualitatives Erfassen von Tier- und Pflanzenarten 	<p>Schadstoffeintrag Klimawandel</p> <p>Naturschutzgesetze, Bedeutung persönlichen Konsumverhaltens, ökologischer Landbau, staatliche und nichtstaatliche Organisationen, internationale Abkommen</p> <p>Regeneration der Ozonschicht als Erfolg globalen Handelns</p> <p>→ CH, Gk 12/13, LB 2 → EN, Gk 12/13, LB 3 → EN, Lk 12/13, LB 3 ⇒ Verantwortungsbereitschaft ⇒ Bildung für nachhaltige Entwicklung</p> <p>Ursache-Wirkungszusammenhänge, Erhaltungs- und Renaturierungsmaßnahmen, nachhaltige Nutzung, Wiederansiedlungsprojekte, Bedeutung und Erhalt von Biodiversität</p> <p>EF Wechselwirkung Ganztagesexkursion zu einem ausgewählten Ökosystem abiotische/biotische Faktoren und deren Wechselwirkungen, Einfluss des Menschen</p> <p>⇒ Methodenbewusstsein ⇒ informative Bildung ⇒ Medienbildung ⇒ Bildung für nachhaltige Entwicklung</p> <p>SE: Messsensoren, Nachweisreagenzien Nutzung digitaler Werkzeuge zur Erfassung und Auswertung von Messwerten</p> <p>Nutzung von Bestimmungsliteratur und digitaler Medien zur Bestimmung, Bestimmungs-Apps</p>
---	--

Wahlbereich 1: Energiehaushalt von Mensch und Tier

<p>Anwenden der Kenntnisse über heterotrophe Assimilation auf die Verdauung als Stoff- und Energiewechsel bei Mensch und Tier</p> <ul style="list-style-type: none"> - Bedeutung der Nährstoffe für den Aufbau körpereigener Stoffe - Wirken von Enzymgruppen in den Abschnitten des Verdauungssystems - Resorption und Transport der Nährstoffe - Energiehaushalt 	<p>EF Wechselwirkung, Stoff und Energie, Ebene</p> <p>Abhängigkeit der Enzymaktivität</p> <p>Blut und Lymphe gesunde Ernährung, Essstörungen</p> <p>⇒ Reflexions- und Diskursfähigkeit</p>
--	--

Wahlbereich 2: Invasive Arten und deren Einfluss auf Ökosysteme

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

Wahlbereich 3: 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, Wiederausiedlungsprojekte ⇒ Bildung für nachhaltige Entwicklung

Wahlbereich 4: Leben in der Wüste

Übertragen der Kenntnisse über Stoff- und Energiewechselprozesse und ökologische Zusammenhänge auf Lebewesen in der Wüste	EF Struktur und Funktion, Zeit, Stoff und Energie, Ebene → LB 2
- Wüstenpflanzen - Wüstentiere Sich positionieren zu den Folgen zunehmender Desertifikation	Xerophyten, Sukkulanten CAM-Pflanzen anthropogene Ursachen, Klimawandel Internetrecherche ⇒ informatische Bildung ⇒ Medienbildung ⇒ Bildung für nachhaltige Entwicklung

Jahrgangsstufe 13 – Grundkurs**Lernbereich 1: Grundlagen, Anwendungen und Perspektiven der Genetik** **18 Ustd.**

<p>Kennen der Vorgänge zur Realisierung der Erbinformation</p> <ul style="list-style-type: none"> - Transkription und Translation - Regulation der Genaktivität bei Eukaryoten <ul style="list-style-type: none"> · TATA-Box · Transkriptionsfaktoren · DNA-Methylierung <p>Anwenden genetischer Kenntnisse auf Mutation als Ursache der Variabilität</p> <p>Übertragen genetischer Kenntnisse auf Methoden der humangenetischen Beratung</p> <ul style="list-style-type: none"> - autosomale und gonosomale Erbkrankheiten - Stammbaumanalyse - Gentest <p>Kennen der Grundlagen der somatischen Gentherapie</p> <p>Sich positionieren zu Möglichkeiten und Risiken der Gentherapie am Menschen</p>	<p>EF Struktur und Funktion, Information, Regulation → Kl. 11, LB 1</p> <p>m-RNA, t-RNA → EL/CH, Lk 13, LB 1</p> <p>Gen</p> <p>Modifikation des Epigenoms</p> <p>EF Vielfalt, Wechselwirkung, Information Gen-, Chromosomen- und Genommutation Wert von Biodiversität ⇒ Bildung für nachhaltige Entwicklung</p> <p>Mendel'sche Regeln, Kreuzungsschemata Diagnostik- und Therapiemöglichkeiten Nutzung digitaler Medien zur Visualisierung → OS BIO, Kl. 10, LB 1 → EL/CH, Lk 13, LB 3 ⇒ Werteorientierung ⇒ Verantwortungsbereitschaft exemplarische Behandlung</p> <p>Genmarker, Polymerase-Ketten-Reaktion, Gelelektrophorese, DNA-Sequenzierung</p> <p>Transformationsmethoden, Vektoren Stammzellen, Embryonenschutzgesetz</p> <p>Präimplantationsdiagnostik ⇒ Empathie und Perspektivwechsel ⇒ Reflexions- und Diskursfähigkeit</p>
---	---

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

<p>Anwenden von cytologischen und molekularen Kenntnissen auf die Immunbiologie</p> <ul style="list-style-type: none"> - unspezifische Immunreaktion - spezifische Immunreaktion 	<p>EF Wechselwirkung, Information Organe des Immunsystems Nutzung digitaler Medien zur Visualisierung ⇒ Verantwortungsbereitschaft ⇒ Medienbildung</p> <p>Infektionsbarrieren, Phagocytose humoral, zellulär</p>
--	--

<ul style="list-style-type: none"> - 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 <ul style="list-style-type: none"> Verfahren der Potenzialmessung - Neurit – Erregungsleitung - Synapse – Erregungsübertragung <ul style="list-style-type: none"> · neuro-neuronale Synapse · neuro-muskuläre Synapse 	<p>Infektionskrankheiten, Prophylaxe und Therapie von Infektionskrankheiten, Immungedächtnis, Impfungen</p> <p>Einfluss von Internet und sozialen Medien auf die Impfbereitschaft</p> <ul style="list-style-type: none"> ⇒ Empathie und Perspektivwechsel ⇒ Verantwortungsbereitschaft <p>EF Struktur und Funktion, Information, Zeit Nutzung digitaler Medien zur Visualisierung</p> <ul style="list-style-type: none"> ⇒ Medienbildung ⇒ Verantwortungsbereitschaft ⇒ Werteorientierung <p>Ionenverteilung, Membranpermeabilität</p> <p>→ Kl. 11, LB 1</p> <p>Strömchentheorie, kontinuierlich, saltatorisch</p> <p>Transmitter, Drogen, Neurotoxine</p> <p>soziale, psychische und physische Folgen von Drogenkonsum</p>
--	--

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

<p>Kennen des populationsgenetischen Artbegriffes</p> <p>Kennen der Ursachen verschiedenen Verhaltens</p> <ul style="list-style-type: none"> - proximate - ultimate <p>Kennen des adaptiven Wertes von Verhalten</p> <p>Anwenden der Kenntnisse über das Zusammenwirken von Evolutionsfaktoren der synthetischen Evolutionstheorie</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mutation und Rekombination - Selektion und Isolation - Migration und Gendrift - Koevolution <p>Anwenden der Kenntnisse über die synthetische Evolutionstheorie zur Abgrenzung dieser von nicht-naturwissenschaftlichen Auffassungen</p> <p>Kennen von Belegen für die Evolution der Organismen</p> <p>molekularbiologische Homologien</p>	<p>Wert von Biodiversität</p> <ul style="list-style-type: none"> ⇒ Bildung für nachhaltige Entwicklung <p>EF Information, Regulation</p> <p>reproduktive Fitness</p> <p>Kosten-Nutzen-Analyse, Fitnessmaximierung</p> <p>Besonderheiten menschlichen Verhaltens</p> <ul style="list-style-type: none"> ⇒ Werteorientierung <p>EF Vielfalt, Angepasstheit, Wechselwirkung</p> <p>Artbildung</p> <ul style="list-style-type: none"> → OS BIO, Kl. 10, LB 2 → RE/e, Gk 12/13, LB 1 <p>exemplarische Behandlung</p> <ul style="list-style-type: none"> ⇒ Reflexions- und Diskursfähigkeit <p>Nukleinsäuresequenzen</p> <p>→ LB 1</p>
---	---

Übertragen von Kenntnissen über evolutionäre Verwandtschaft auf phylogenetische Stammbäume	ursprüngliche und abgeleitete Merkmale
--	--

Wahlbereich 1: Züchtungsmethoden und deren Anwendungen

Übertragen der Kenntnisse zur Genetik auf Züchtung - klassische Züchtungsmethoden - moderne Züchtungsverfahren Sich positionieren zu modernen Züchtungsverfahren	EF Fortpflanzung, Vielfalt, Wechselwirkung → LB 1 Kreuzungs-, Auslese- und Mutationszüchtung Klonen, In-vitro-Fertilisation, Embryonentransfer ethische Aspekte, Umweltrisiken Pro- und Kontra-Debatte, Expertengespräch ⇒ Bildung für nachhaltige Entwicklung
---	--

Wahlbereich 2: Allergien, Autoimmunkrankheiten und Krebs

Anwenden immunbiologischer Kenntnisse auf Allergien und Autoimmunkrankheiten Kenn von Krebs als Folge unkontrollierter Zellteilungen Sich positionieren zur Typisierung als Stammzellspender	EF Wechselwirkung, Information, Zeit Allergene, Diagnose, Therapie Heuschnupfen, Lebensmittelallergien, Diabetes mellitus Typ I → LB 2 Ursachen, Formen, Prophylaxe, Diagnose, Therapien Pro- und Kontra-Debatte, Expertengespräch ⇒ Empathie- und Perspektivwechsel ⇒ Verantwortungsbereitschaft ⇒ Werteorientierung ⇒ Reflexions- und Diskursfähigkeit
--	---

Wahlbereich 3: Sucht und ihre Folgen

Kennen von Suchtgefahren und Folgen von Sucht - Ursachen von Suchtverhalten - stofflich und nichtstofflich bedingte Süchte - physiologische Vorgänge der Suchtentstehung - Folgen Sich positionieren zum Umgang mit Suchtgefahren und Süchtigen	Fallbeispiel, Gespräch mit Betroffenen ⇒ informative Bildung ⇒ Werteorientierung: Gesundheitsbewusstsein Motive, Disposition Alkohol, Nikotin, Cannabis, Heroin, Legal Highs, Crystal Meth Spielsucht, Kaufsucht, Mediensucht ⇒ Medienbildung sozial, psychisch und physisch Pro- und Kontra-Debatte, Expertengespräch, Suchtberatung ⇒ Verantwortungsbereitschaft ⇒ Werteorientierung ⇒ Reflexions- und Diskursfähigkeit
--	--

Wahlbereich 4: Menschliches Verhalten

Beurteilen menschlichen Verhaltens	Toleranz, Vernunftkontrolle ⇒ Werteorientierung Eltern-Kind-Beziehung, Pubertät
- Verhaltensweisen während der Individualentwicklung - Aggressionsverhalten in Konfliktsituationen	Konfliktbewältigung, Gruppenverhalten Streitschlichtertraining, Rollenspiel ⇒ Verantwortungsbereitschaft
Sich zu Mobbing positionieren	Folgen für Betroffene, Bedeutung sozialer Medien Pro- und Kontra-Debatte ⇒ Empathie- und Perspektivwechsel ⇒ Werteorientierung ⇒ Medienbildung ⇒ Reflexions- und Diskursfähigkeit