



# Lehrplan Berufliches Gymnasium

## Biologie

2007/2020

Die überarbeiteten Lehrpläne für das Berufliche Gymnasium treten am 1. August 2020 in Kraft.

## **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 teilweise Überarbeitung der Lehrpläne erfolgte durch Lehrerinnen und Lehrer der Beruflichen Gymnasien im Jahr 2020 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	<p>Im Teil Grundlagen enthält der Lehrplan Ziele und Aufgaben des Beruflichen 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 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 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 Wahlpflichtbereichen.</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><tr><th>Bezeichnung des Lernbereiches</th><th>Zeitrichtwert</th></tr><tr><td>Lernziele und Lerninhalte</td><td>Bemerkungen</td></tr></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> <table><tr><td>→ LB 2</td><td>Verweis auf Lernbereich des gleichen Faches der gleichen Klassen- bzw. Jahrgangsstufe</td></tr><tr><td>→ Kl. 11, LB 2</td><td>Verweis auf Lernbereich des gleichen Faches einer anderen Klassen- bzw. Jahrgangsstufe</td></tr><tr><td>→ DE, Gk 12, LB 2</td><td>Verweis auf Klassen- bzw. Jahrgangsstufe, Lernbereich eines anderen Faches</td></tr><tr><td>⇒ Lernkompetenz</td><td>Verweise auf ein überfachliches Bildungs- und Erziehungsziel des Beruflichen Gymnasiums (s. Ziele und Aufgaben des Beruflichen Gymnasiums)</td></tr></table>		→ 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)
→ 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:

<b>Abkürzungen</b>	AT/BIO	Agrartechnik mit Biologie
	BIO	Biologie
	BIT	Biotechnik
	BT	Technik mit dem Schwerpunkt Bautechnik
	CH	Chemie
	DE	Deutsch
	EF	Erschließungsfeld
	EBBD	European Business Baccalaureate Diploma
	EK	Europäische Kunst
	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)
	INF	Informatik
	IS	Informatiksysteme
	Jgst.	Jahrgangsstufe
	Kl.	Klassenstufe
	KU	Kunst
	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
	RE/e	Evangelische Religion
	RE/k	Katholische Religion
	RS	Realschulbildungsgang
	RU	Russisch
	SE	Schülerexperiment
	SPO	Sport
	UA	Umweltanalytik
	TE	Technik (mit den Schwerpunkten Bautechnik, Elektrotechnik und Maschinenbautechnik)
	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 Schulart. 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 Diskursfähigkeit* 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, einzuordnen 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,

verantwortungs- und gesundheitsbewusst 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 verständigen 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 verständigen 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 Erfahrungsraum 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 Neues 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 Planungen 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  
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.

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

## **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.

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 tief greifenden 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.

In der Auseinandersetzung mit gesellschaftlichen, politischen und ökonomischen Sachverhalten 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 auf der Grundlage des mittleren Schulabschlusses einen Beitrag zur fachspezifischen Berufsorientierung und zur allgemeinen Studierfähigkeit.

Abgeleitet aus den Zielen und Aufgaben des Beruflichen Gymnasiums und dem Beitrag des Faches zur allgemeinen Bildung 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
- Festigen und Erweitern der Nutzung der Fachsprache
- Leisten eines Beitrages zur Entwicklung eines naturwissenschaftlich fundierten Weltverständnisses

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.

**Beitrag zur allgemeinen Bildung**

**allgemeine fachliche Ziele**

**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 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	34 Ustd.
Lernbereich 2:	Gewebe und Organe und deren funktionsbezogene Differenzierung	18 Ustd.
Lernbereiche mit Wahlcharakter		
Wahlbereich 1:	Bildgebende Verfahren in der Medizin	
Wahlbereich 2:	Enzyme im Alltag	
Wahlbereich 3:	Viren	

**Jahrgangsstufe 12 – Grundkurs**

Lernbereich 1:	Kommunikation zwischen Zellen	26 Ustd.
Lernbereich 2:	Stoffwechselphysiologie	26 Ustd.
Lernbereiche mit Wahlcharakter		
Wahlbereich 1:	Gärungsprozesse in der Biotechnologie	
Wahlbereich 2:	Sucht und ihre Folgen	
Wahlbereich 3:	Auge	
Wahlbereich 4:	Allergien, Autoimmunkrankheiten und Krebs	

**Jahrgangsstufe 13 – Grundkurs**

Lernbereich 1:	Biologische Grundlagen, Anwendungen und Perspektiven der Genetik	28 Ustd.
Lernbereich 2:	Ökologie	16 Ustd.
Lernbereiche mit Wahlcharakter		
Wahlbereich 1:	Züchtungsmethoden und deren Anwendungen	
Wahlbereich 2:	Evolution des Stoffwechsels	
Wahlbereich 3:	Methoden der Verhaltensbiologie	
Wahlbereich 4:	Menschliches Verhalten	
Wahlbereich 5:	Leben in der Wüste	



**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.

**Festigen und erweitern der fachgebundenen Sprache**

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.

**Leisten eines Beitrages 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****34 Ustd.**

Kennen des Grundbauplanes von Zellen und der Funktionen wesentlicher Bestandteile <ul style="list-style-type: none"> <li>- Eucyte</li> <li>- Procyte</li> </ul> Übertragen der Kenntnisse zu Bau- und Inhaltsstoffen auf deren Bedeutung in der Zelle <ul style="list-style-type: none"> <li>- Wasser, Kohlenhydrate, Lipide, Proteine</li> <li>- experimentieren zum Nachweis von Zellinhaltsstoffen</li> </ul> Kennen des Stoffaustausches auf zellulärer Ebene <ul style="list-style-type: none"> <li>- Eigenschaften der Zellwand</li> <li>- Bau und Funktionen der Biomembran und von Membransystemen</li> </ul>	EF Struktur und Funktion  Plastidenumwandlung Vergleich Tier- und Pflanzenzelle  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  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 Plasmalemma, Tonoplast, Endoplasmatisches Retikulum, Dictyosom
---	---

- passiver und aktiver Transport	Diffusion, Osmose Natrium-Kalium-Ionenpumpe Endo- und Exocytose → AT/BIO, Lk 12, LB 2 → EL/CH, Lk 12, LB 1
- experimentieren zur Plasmolyse, Deplasmolyse	SE: Diffusionsgeschwindigkeit, Gewebe in hyper- und hypotonischen Lösungen LDE: Osmometer
Anwenden der Kenntnisse über Proteine auf die Enzyme	Hinführung EF Regulation EF Struktur und Funktion, Stoff und Energie Lernkompetenz: EF als Lernhilfe → LBW 2 ⇒ Medienbildung ⇒ informatische Bildung
- räumliche Struktur	
- Substrat- und Wirksamkeit	
- Biokatalyse	Modellvorstellungen zur Bildung des Enzym-Substrat-Komplexes, Aktivierungsenergie Nutzung digitaler Medien zur Visualisierung
- Beeinflussung der Enzymaktivität	Temperatur, pH-Wert, Enzymhemmung
- Experimentieren zur Enzymwirkung	SE: Katalase → AT/BIO, Lk 12, LB 1 ⇒ Arbeitsorganisation
Beherrschen zellbiologischer Arbeitstechniken	→ EL/CH, Lk 12, LB 2 ⇒ Arbeitsorganisation ⇒ Methodenbewusstsein
- Anfertigen von Präparaten pflanzlicher und tierischer Zellen	Präparations- und Färbetechniken → OS BIO, Kl. 10, LB 3
- Mikroskopieren	Mikrofotografie Nutzung digitaler Werkzeuge → Kl. 11, LBW 1 ⇒ Medienbildung
- Zeichnen	→ EL/CH, Lk 13, LB 1
Kennen der EF Regulation, Stoff und Energie	→ EL, Kl. 11, LB 1

## Lernbereich 2: Gewebe und Organe und deren funktionsbezogenen Differenzierung 18 Ustd.

Kennen der Organisationsstufen des Lebendigen Zelle, Gewebe, Organ, Organsystem	Hinführung EF Ebene ⇒ Lernkompetenz: EF als Lernhilfe Übergänge vom Einzeller zum Vielzeller
Übertragen der Kenntnisse über den Zusammenhang von Bau und Funktion von differenzierten Zellen auf Gewebe der Wurzel, der Sprossachse und des Laubblattes Bildungsgewebe, Grundgewebe, Leitgewebe, Festigungs- und Stützgewebe, Abschlussgewebe	EF Ebene, Angepasstheit, Struktur und Funktion, Vielfalt
Anwenden der Kenntnisse über Bau und Funk-	EF Struktur und Funktion

tion der Pflanzenorgane auf den Transport von Wasser und Nährsalzen	Diffusion und Osmose, Wurzeldruck, Kapillarität, Transpirationssog Nutzung digitaler Medien zur Visualisierung ⇒ Medienbildung
Anwenden der Kenntnisse über die Nervenzelle auf neurophysiologische Prozesse	Hinführung EF Zeit EF: Struktur und Funktion, Information Nutzung digitaler Medien zur Visualisierung ⇒ Lernkompetenz: EF als Lernhilfe ⇒ Interdisziplinarität ⇒ Medienbildung ⇒ informatische Bildung ⇒ Wertorientierung ➔ LB 1 Ionenverteilung, Membranpermeabilität, Alles-oder-Nichts-Gesetz Strömchentheorie, kontinuierlich, saltatorisch erregende und hemmende Synapsen Acetylcholin, Adrenalin, Noradrenalin, GABA Drogen, Medikamente, Nervengifte soziale soziale, psychische und physische Folgen von Drogenkonsum Internetrecherche ➔ Gk 12, LBW 2
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Neuron – Ruhe- und Aktionspotential</li> <li>- Neurit – Erregungsleitung</li> <li>- Synapse – Erregungsübertragung               <ul style="list-style-type: none"> <li>· Neurotransmitter</li> <li>· Störungen der Synapsenfunktionen</li> </ul> </li> </ul>	
Kennen der EF Ebene und Zeit	

### Wahlbereich 1: Bildgebende Verfahren in der Medizin

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

**Wahlbereich 2: Enzyme im Alltag**

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

**Wahlbereich 3: Viren**

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

## **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.

#### **Festigen und erweitern der fachgebundenen Sprache**

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.

#### **Leisten eines Beitrages 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: Kommunikation zwischen Zellen****26 Ustd.**

Übertragen der Kenntnisse von neurophysiologischen Prozessen auf das Nervensystem des Menschen	EF: Regulation, Information, Ebene, Struktur und Funktion Evolution der Nervensysteme Reflexe → PH, Gk 12, LB 1
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bau und Funktion des Rückenmarks</li> <li>- Vegetatives Nervensystem</li> </ul>	EF: Regulation, Zeit, Information, Wechselwirkung → EL/CH, Lk 12, LB 1 Ovarialzyklus, Blutzuckerspiegel, Stress
Übertragen von Kenntnissen über Hormon- und Nervensystem auf biologische Regelkreise	EF Wechselwirkung, Information, Zeit, Vielfalt, Anpasstheit Organe des Immunsystems Nutzung digitaler Medien zur Visualisierung → EL/CH, Lk 13, LB 3 → Kl. 11, LBW 3 ⇒ Medienbildung
Anwenden von cytologischen und molekularen Kenntnissen auf die Immunbiologie	Infektionsbarrieren, Phagocytose Differenzierung der Lymphocyten, Antigen-Antikörper-Wechselwirkung Hepatitis, AIDS, Influenza aktiver Schutz vor Infektionen Antibiotikaresistenz durch unkritischen Einsatz in Tiermast und Humanmedizin ⇒ Verantwortungsbereitschaft ⇒ Bildung für nachhaltige Entwicklung
<ul style="list-style-type: none"> <li>- unspezifische Immunreaktion</li> <li>- spezifische Immunreaktion</li> <li>- Infektionskrankheiten</li> </ul>	Immungedächtnis, Impfungen Einfluss von Internet und sozialen Medien auf die Impfbereitschaft Pro- und Kontra-Diskussion → Kl. 11, LBW 3 ⇒ Verantwortungsbereitschaft ⇒ Medienbildung ⇒ informatische Bildung ⇒ Reflexions- und Diskursfähigkeit
<ul style="list-style-type: none"> <li>- aktive und passive Immunisierung</li> </ul>	
Sich positionieren zum Impfschutz	

**Lernbereich 2: Stoffwechselphysiologie****26 Ustd.**

<p>Kennen der autotrophen und heterotrophen Assimilation und Dissimilation</p> <p>Übertragen der Kenntnisse über die autotrophe Assimilation auf die Fotosynthese</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ablauf <ul style="list-style-type: none"> <li>· lichtabhängige Reaktion mit Lichtabsorption, linearem Elektronentransport, Fotosystem I und II, Fotolyse, NADPH/H<sup>+</sup>- und ATP-Bildung</li> <li>· lichtunabhängige Reaktion mit carboxylierender, reduzierender, regenerierender Phase</li> </ul> </li> <li>- Bedingungen</li> <li>- Bedeutung</li> <li>- experimentieren zur Fotosynthese</li> </ul> <p>Übertragen der Kenntnisse über die Dissimilation auf die Zellatmung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ablauf und Energiebilanz <ul style="list-style-type: none"> <li>· Glykolyse</li> <li>· oxidative Decarboxylierung, Überblick Citratzyklus</li> <li>· Atmungskette</li> </ul> </li> <li>- Bedingungen</li> </ul>	<p>EF Stoff und Energie</p> <p>Systematisierung von Kenntnissen</p> <p>EF Stoff und Energie, Regulation, Struktur und Funktion, Wechselwirkung</p> <p>→ Kl. 11, LB 1</p> <p>→ EL/CH, Lk 13, LB 1</p> <p>M. Calvin</p> <p>Lichtintensität, Kohlenstoffdioxidkonzentration, Temperatur</p> <p>Wälder als CO<sub>2</sub>-Senker, Klimawandel</p> <p>⇒ Bildung für nachhaltige Entwicklung</p> <p>SE: Nachweis von Assimilationsprodukten und Trennung von Blattfarbstoffen</p> <p>⇒ Arbeitsorganisation</p> <p>EF Stoff und Energie, Regulation, Struktur und Funktion, Wechselwirkung</p> <p>Nutzung digitaler Medien zur Visualisierung</p> <p>⇒ informatische Bildung</p> <p>Bruttogleichung, Fließschema</p> <p>→ EL/CH, Lk 12, LB 2</p> <p>→ EL/CH, Lk 13, LB 1</p> <p>Modell der ATP-Bildung</p> <p>→ Kl. 11, LB 1</p> <p>Temperatur, Sauerstoffkonzentration, Kohlenstoffdioxidkonzentration</p>
--	--

**Wahlbereich 1: Gärungsprozesse in der Biotechnologie**

<p>Anwenden der Kenntnisse über Dissimilation auf den anaeroben Kohlenhydratabbau durch Gärungen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Abläufe und Energiebilanzen</li> <li>- Vergleich von Atmung und Gärung</li> </ul> <p>Kennen biotechnologischer Anwendungen</p> <p>Sich positionieren zur Nutzung von Biogas als alternative Energiequelle</p>	<p>EF Stoff und Energie</p> <p>Bakterien, Hefen</p> <p>→ LB 2</p> <p>Bruttogleichungen</p> <p>Lebens- und Genussmittelherstellung, Biogasgewinnung</p> <p>Unterrichtsgang</p> <p>Internetrecherche</p> <p>Pro- und Kontra-Debatte</p> <p>⇒ Bildung für nachhaltige Entwicklung</p> <p>⇒ Medienbildung</p> <p>⇒ informatische Bildung</p> <p>⇒ Reflexions- und Diskursfähigkeit</p>
---	--

**Wahlbereich 2: Sucht und ihre Folge**

<p>Kennen von Suchtgefahren und Folgen von Sucht</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ursachen von Suchtverhalten</li> <li>- stofflich und nichtstofflich bedingte Süchte</li> <li>- physiologische Vorgänge der Suchtentstehung</li> <li>- Folgen</li> </ul> <p>Sich positionieren zum Umgang mit Suchtgefahren und Süchtigen</p>	<p>Fallbeispiel, Gespräch mit Betroffenen</p> <p>→ Kl. 11, LB 2</p> <p>⇒ informatische Bildung</p> <p>⇒ Werteorientierung: Gesundheitsbewusstsein</p> <p>Motive, Disposition</p> <p>Alkohol, Nikotin, Cannabis, Heroin, Legal Highs, Crystal Meth</p> <p>Spielsucht, Kaufsucht, Mediensucht</p> <p>⇒ Medienbildung</p> <p>sozial, psychisch und physisch</p> <p>Pro- und Kontra-Debatte, Expertengespräch, Suchtberatung</p> <p>⇒ Verantwortungsbereitschaft</p> <p>⇒ Werteorientierung</p> <p>⇒ Reflexions- und Diskursfähigkeit</p>
--	---

**Wahlbereich 3: Auge**

<p>Anwenden der Kenntnisse über Sinneszellen auf Bau und Funktion des menschlichen Auges</p> <p>Experimente</p> <p>Beurteilen der Notwendigkeit der Gesunderhaltung der Augen</p> <p>Sich positionieren zum Umgang mit Menschen mit Sehbehinderung</p>	<p>EF Struktur und Funktion, Information</p> <p>→ Kl. 11, LB 2</p> <p>⇒ Interdisziplinarität</p> <p>SE: Pupillenreflex, blinder Fleck, Nahpunktbestimmung</p> <p>Belastung und Entspannung des Auges</p> <p>Arbeitsschutz, gesundheitliche Folgen des Medienkonsums</p> <p>⇒ Medienbildung</p> <p>⇒ Verantwortungsbereitschaft</p> <p>Gespräch mit Betroffenen</p> <p>⇒ Werteorientierung</p>
--	---



**Wahlbereich 4: Allergien, Autoimmunkrankheiten und Krebs**

Anwenden immunbiologischer Kenntnisse auf Allergien und Autoimmunkrankheiten	EF Wechselwirkung, Information, Zeit Allergene, Diagnose, Therapie Heuschnupfen, Lebensmittelallergien, Diabetes mellitus Typ I → LB 1
Kennen von Krebs als Folge unkontrollierter Zellteilungen	Ursachen, Formen, Prophylaxe, Diagnose, Therapien
Sich positionieren zur Typisierung als Stammzellenspender	Pro- und Kontra-Debatte, Expertengespräch ⇒ Empathie- und Perspektivwechsel ⇒ Verantwortungsbereitschaft ⇒ Werteorientierung ⇒ Reflexions- und Diskursfähigkeit

**Jahrgangsstufe 13 – Grundkurs****Lernbereich 1: Biologische Grundlagen, Anwendungen und Perspektiven der Genetik 28 Ustd.**

Kennen der Vorgänge zur Speicherung, Weitergabe und Realisierung der Erbinformation

- Nukleinsäuren
- identische Replikation
- Verlauf von Mitose und Meiose und ihre Bedeutung für Wachstum und Fortpflanzung
- Transkription und Translation

Anwenden genetischer Kenntnisse auf Mutation und Modifikation als Ursachen der Variabilität

Anwenden genetischer Kenntnisse auf die Humangenetik

- Vererbung von Merkmalsanlagen
- autosomale und gonosomale Erbkrankheiten  
Diagnostik und Therapiemöglichkeiten

Kennen der Grundprinzipien biotechnischer Verfahren

- Klonen
- Bedeutung von Bakterien und Viren in der Gentechnik
- gentechnische Verfahren

- Stammzellenforschung und Gentherapie

Sich zu ethischen Aspekten der Biotechnik positionieren

EF Struktur und Funktion, Information, Regulation, Fortpflanzung, Vielfalt  
Nutzung digitaler Medien zur Visualisierung

- OS BIO, Kl. 9, LB 2
- OS BIO, Kl. 10, LB 1
- Kl. 11, LB 1
- ⇒ informatische Bildung

DNA, m-RNA, t-RNA, Avery-Versuch

Chromosom, Chromosomensatz  
Sexualität und Variabilität  
SE: Wurzelspitzenpräparate

- EL/CH, Lk 13, LB 1

EF Vielfalt, Wechselwirkung, Information  
Gen-, Chromosomen- und Genommutation  
Wert von Biodiversität  
⇒ Bildung für nachhaltige Entwicklung

Mendel'sche Regeln, Kreuzungsschemata

- EL/CH, Lk 13, LB 2
- LBW 1
- ⇒ Werteorientierung
- ⇒ Verantwortungsbereitschaft

Blutgruppen

Früherkennung, genetische Beratung

Stammbaumanalyse

EF Information, Wechselwirkung

Konjugation, Rekombination

Übertragung von Faktoren

Resistenzen

transgene Organismen, Grüne Gentechnik, Sicherheitsstufen

Verantwortung als Konsument, Lebensmittelkennzeichnung

- ⇒ Bildung für nachhaltige Entwicklung

gesetzliche Grundlagen

Pro- und Kontra-Diskussion zu Nutzen und Risiken

Internetrecherche

- ⇒ Empathie und Perspektivwechsel
- ⇒ Bildung für nachhaltige Entwicklung

Anwenden der Kenntnisse über das Zusammenwirken von Evolutionsfaktoren auf die Veränderung von Arten	EF Vielfalt, Anpasstheit, Wechselwirkung Mutation, Rekombination, Selektion, Isolation → OS BIO, Kl. 10, LB 2 → RE/e, Gk 12/13, LB 1
--	---

**Lernbereich 2: Ökologie****16 Ustd.**

Übertragen der Kenntnisse über Ökosysteme auf ein ausgewähltes System  - Wechselwirkungen zwischen abiotischen Umweltfaktoren und Anpasstheit der Organismen - Wechselwirkungen zwischen biotischen Umweltfaktoren und Anpasstheit der Organismen - Nahrungsbeziehungen - Stoffkreislauf und Energiefluss	EF Anpasstheit, Wechselwirkung, Vielfalt, Zeit, Regulation Wiese, Hecke, Fluss, See, Wald Artenkenntnis, invasive Arten Bedeutung von Biodiversität Bestimmen mit dichotomem Bestimmungsschlüssel ⇒ Bildung für nachhaltige Entwicklung Toleranzbereich, Ökologische Potenz  Parasitismus, Symbiose, Räuber-Beute-Beziehung  Produzenten, Konsumenten, Destruenten, Nahrungsnetz, Nahrungspyramide EF Stoff und Energie, Zeit, Regulation, Ebene Kohlenstoffkreislauf – Entstehung des anthropogenen Treibhauseffekts Stickstoffkreislauf – Nitratbelastung des Grundwassers ⇒ Interdisziplinarität
Sich zum Einfluss des Menschen auf ein Ökosystem positionieren  - Bedrohung der Tier- und Pflanzenwelt - Belastung und Verschmutzung der Umwelt  - Schutz der Umwelt	Beteiligung an einem Umweltprojekt ⇒ Bildung für nachhaltige Entwicklung ⇒ Verantwortungsbereitschaft Lebensraumzerstörung, Artensterben Schadstoffeintrag, Klimawandel Naturschutzgesetze, Bedeutung persönlichen Konsumverhaltens, ökologischer Landbau, staatliche und nichtstaatliche Organisationen, internationale Abkommen Regeneration der Ozonschicht als Erfolg globalen Handelns → CH, Gk 12/13, LB 2 → EN, Gk 12/13, LB 3 → EN, Lk 12/13, LB 3 ⇒ Verantwortungsbereitschaft ⇒ Bildung für nachhaltige Entwicklung

Gestalten einer ökologischen Exkursion	<p>EF Wechselwirkung abiotische/biotische Faktoren und deren Wechselwirkungen, vorkommende Tier- und Pflanzenarten, Einfluss des Menschen Ganztagesexkursion zu einem ausgewählten Ökosystem Nutzung von Bestimmungsliteratur und digitaler Medien zur Bestimmung, Bestimmungs-Apps Messsensoren, Nachweisreagenzien Nutzung digitaler Werkzeuge zur Erfassung und Auswertung von Messwerten</p> <p>⇒ Methodenbewusstsein ⇒ informatische Bildung ⇒ Medienbildung ⇒ Bildung für nachhaltige Entwicklung</p>
--	---

### Wahlbereich 1: Züchtungsmethoden und deren Anwendungen

<p>Übertagen der Kenntnisse zur Genetik auf Züchtung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- klassische Züchtungsmethoden</li> <li>- moderne Züchtungsverfahren</li> </ul> <p>Sich positionieren zu modernen Züchtungsverfahren</p>	<p>EF Fortpflanzung, Vielfalt, Wechselwirkung → LB 1</p> <p>Kreuzungs-, Auslese- und Mutationszüchtung Klonen, In-vitro-Fertilisation, Embryonentransfer ethische Aspekte, Umweltrisiken Pro- und Kontra-Debatte, Expertengespräch ⇒ Bildung für nachhaltige Entwicklung</p>
--	--

### Wahlbereich 2: Evolution des Stoffwechsels

<p>Anwenden der Kenntnisse über den Stoff- und Energiewechsel auf die Evolution der Ernährungsweisen</p>	<p>Proto- und Eobionten, Pro- und Eucyte, Endosymbiontenhypothese, Ursuppe, Chemo- und Photosynthese, Gärung und Atmung A. I. Oparin, S. L. Miller, S. W. Fox → Gk 12, LB 2</p>
--	---

**Wahlbereich 3: Methoden der Verhaltensbiologie**

Kennen von Methoden und Bedeutung der Verhaltensbiologie - vorurteilsfreies Beobachten - Ethogramm - Ursachen des Verhaltens Sich positionieren zur Nutzung verhaltensbiologischer Erkenntnisse in der Nutztierhaltung	EF Information, Regulation Möglichkeiten der Dokumentation Erstellen eines einfachen Ethogramms proximat, ultimat artgerechte Tierhaltung, Bedeutung persönlichen Konsumverhaltens Pro- und Kontra-Debatte ⇒ Bildung für nachhaltige Entwicklung ⇒ Verantwortungsbereitschaft
--	--

**Wahlbereich 4: Menschliches Verhalten**

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

**Wahlbereich 5: Leben in der Wüste**

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