



LEHRPLAN FÜR DAS BERUFLICHE GYMNASIUM

Unterrichtsfach:

Biologie

Impressum

Pädagogisches Landesinstitut Rheinland-Pfalz
Referat 1.22 Schul- und Lehrplanentwicklung Berufsbildende Schule
Abteilung 1 Fortbildung und Unterrichtsentwicklung
Röntgenstraße 32
55543 Bad Kreuznach
Tel.: 0671 9701-160
Fax: 0671 9701-1669
bbs@pl.rlp.de
<http://bbs.bildung-rp.de>

Redaktion: Dr. Thorsten Metzroth
Skriptbearbeitung: Renate Müller

Erscheinungstermin: 13.06.2022

© Pädagogisches Landesinstitut Rheinland-Pfalz 2022

INHALT

Vorwort		
1	Vorgaben für die Lehrplanarbeit	1
1.1	Bildungsauftrag des beruflichen Gymnasiums und rechtliche Rahmenbedingungen	1
1.2	Zeitliche Rahmenbedingungen	2
1.3	Grund- und Leistungsfach	3
1.4	Curriculare Rahmenbedingungen	4
2	Leitlinien des Bildungsganges	5
2.1	Lernpsychologische Grundlagen	5
2.2	Kompetenzen	7
2.3	Überlegungen zur Unterrichtsgestaltung	8
2.4	Bildung für nachhaltige Entwicklung	9
2.5	Bildung in der digitalen Welt	10
3	Konzeption des Unterrichtsfaches	12
3.1	Fachdidaktische Konzeption	12
3.2	Einführungsphase	15
	Lernbereich 1: Tierische und pflanzliche Zellen präparieren und deren Aufbau beschreiben	15
	Lernbereich 2: Energienutzung in grundlegenden Stoffwechselprozessen modellieren	16
3.3	Qualifikationsphase Grund- und Leistungsfach	17
	Lernbereich 3: Zusammenhang zwischen aufbauendem und abbauendem Stoffwechsel erläutern	17
	Lernbereich 4: Wechselbeziehungen von Lebewesen und ihrer Umwelt beschreiben; Die Einflussnahme des Menschen auf die Biodiversität herausstellen	18
	Lernbereich 5: Gene als molekulare Grundlagen des Lebens beschreiben; Auswirkung von Mutationen und Genregulationsmechanismen erläutern	19
	Lernbereich 6: Entstehung und Entwicklung des Lebens beschreiben	20
	Lernbereich 7: Reizaufnahme, Erregungsleitung und Signalverarbeitung in Nervensystemen erläutern	21
	Lernbereich 8: Verhaltensmuster von Organismen in der Interaktion mit ihrer Umwelt erklären (Wahlpflichtlernbereich)	22
	Lernbereich 9: Das Immunsystem als biologisches Abwehrsystem gegen Fremdorganismen und Fremdstoffe beschreiben (Wahlpflichtlernbereich)	23
	Mitglieder der Lehrplankommission	24

VORWORT



Bild: Georg Banek

„Schau tief in die Natur, dann wirst du alles besser verstehen.“ (Albert Einstein)

Die Faszination und Begeisterung für Natur und Technik sind Eigenschaften, die die größten Denkerinnen und Denker mit den begnadetsten Forscherinnen und Forschern teilen – ob Goethe, Curie, Gauß, die von Humboldt-Brüder, Noether, Zuse oder eben Einstein.

Diese Faszination und Begeisterung bei jungen Menschen zu wecken und weiterzuentwickeln ist eine der wesentlichsten Aufgaben des Unterrichts in den naturwissenschaftlichen Fächern; sie sind Zukunftsfächer. Ein Ziel des naturwissenschaftlichen Unterrichts ist es, bei jungen Menschen und insbesondere jungen Frauen Interesse, Wissen und Zuversicht für eine MINT-Ausbildung oder ein entsprechendes Studium zu fördern und zu stärken.

Die hier vorliegenden, aktualisierten und überarbeiteten Lehrpläne der naturwissenschaftlichen Fächer für das berufliche Gymnasium nehmen sich nicht nur dieser Aufgabe an, sondern haben auch den Anspruch, die Schülerinnen und Schüler zu einer umfassenden Handlungskompetenz zu führen, um sie sowohl auf ein späteres Hochschulstudium als auch auf andere Formen der beruflichen Bildung vorzubereiten.

Das berufliche Gymnasium unterscheidet sich von den allgemeinbildenden Gymnasien darin, dass es als besonders attraktives Angebot für Absolventinnen und Absolventen mit dem qualifizierten Sekundarabschluss I nur aus der Oberstufe (Jahrgangsstufen 11 bis 13) besteht und mit berufsbezogenen Bildungsgangangeboten in den Fachrichtungen Gesundheit und Soziales, Technik sowie Wirtschaft zur Allgemeinen Hochschulreife führt. Die Fachrichtung Technik ist in die Schwerpunkte Bau-, Elektro-, Metall-, Umwelt- sowie Gestaltungs- und Medientechnik untergliedert. Die Ambition des beruflichen Gymnasiums ist somit die Förderung fachlich-methodischer, individueller und sozialer Handlungs- und Gestaltungs-kompetenzen, die zur Aufnahme einer Berufsausbildung, einer beruflichen Tätigkeit oder eines Studiums sowie zu wertorientiertem, individuellem Verhalten und zur verantwortlichen Mitgestaltung des öffentlichen Lebens befähigen.

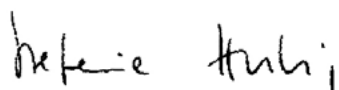
Die neu konzipierten Lehrpläne sind kompetenzorientiert und als offenes Curriculum gestaltet. Sie berücksichtigen die bundesweit geltenden Bildungsstandards für die Allgemeine Hochschulreife in den Naturwissenschaften, die im Juni 2020 veröffentlicht wurden und ab dem Schuljahr 2022/2023 in allen gymnasialen Oberstufen aufwachsend umgesetzt werden.

Die neu konzipierten Lehrpläne sind kompetenzorientiert und als offenes Curriculum gestaltet. Sie berücksichtigen die bundesweit geltenden Bildungsstandards für die Allgemeine Hochschulreife in den Naturwissenschaften, die im Juni 2020 veröffentlicht wurden und ab dem Schuljahr 2022/2023 in allen gymnasialen Oberstufen aufwachsend umgesetzt werden.

Im heutigen Zeitalter sind Gesellschaft, Kultur, Technik, Wirtschaft und auch Bildung permanenten Transformationsprozessen ausgesetzt, die aufgrund von revolutionären Erfindungen und Entwicklungen – wie etwa Digitalisierung, Globalisierung, aber auch Klimawandel – regelrecht auf uns einstürmen. Schule – und besonders auch der naturwissenschaftliche Unterricht – gibt daher den jungen Menschen ein adäquates Rüstzeug an die Hand, um die Chancen und Risiken der permanenten Transformation zu erkennen, zu verstehen und zu bewältigen. Diese Lehrpläne werden den aktuellen Erwartungen von Wirtschaft und Gesellschaft gleichermaßen gerecht und sind ein wichtiges Instrumentarium, um die Qualität des Unterrichts weiter zu steigern.

Ich danke allen, die sich bei der Entstehung der Lehrpläne konstruktiv eingebracht haben. Mein besonderer Dank richtet sich an die fachdidaktische Kommission für ihre Arbeit an den Lehrplänen und für ihr großes Engagement bei der Weiterentwicklung des naturwissenschaftlichen Unterrichts an beruflichen Gymnasien in Rheinland-Pfalz.

Dr. Stefanie Hubig

Handwritten signature of Stefanie Hubig in black ink.

Ministerin für Bildung

1 VORGABEN FÜR DIE LEHRPLANARBEIT

1.1 Bildungsauftrag des beruflichen Gymnasiums und rechtliche Rahmenbedingungen

Laut Schulgesetz bestimmt sich der Bildungsauftrag der Schule aus dem Recht des jungen Menschen auf Förderung seiner Anlagen und Erweiterung seiner Fähigkeiten sowie aus dem Anspruch von Staat und Gesellschaft an Bürgerinnen und Bürger zur Wahrnehmung von Rechten und Übernahme von Pflichten hinreichend vorbereitet zu sein.

Das berufliche Gymnasium führt als gymnasiale Oberstufe mit berufsbezogenen Bildungsangeboten zur allgemeinen Hochschulreife.

Der Erziehungs- und Bildungsauftrag des beruflichen Gymnasiums besteht insbesondere darin, die Schülerinnen und Schüler zu einer umfassenden Handlungskompetenz zu führen, um sie sowohl auf ein späteres Hochschulstudium als auch auf andere Formen der beruflichen Bildung vorzubereiten.

Anspruch des beruflichen Gymnasiums ist somit die Förderung fachlich-methodischer, individueller und sozialer Handlungs- und Gestaltungskompetenzen, die zur Aufnahme einer Berufsausbildung, einer beruflichen Tätigkeit oder eines Studiums sowie zu wertorientiertem, individuellem Verhalten und zur verantwortlichen Mitgestaltung des öffentlichen Lebens befähigen.

Der Unterricht im beruflichen Gymnasium soll insbesondere dem Anspruch auf exemplarische Erarbeitung grundlegender (beruflicher) Zusammenhänge mit wissenschaftsorientierten Arbeitsweisen im Rahmen der Lernbereiche, dem Vermitteln von Arbeitstechniken und der Förderung von Kompetenzen Rechnung tragen. Selbstgesteuertes Lernen und der Einsatz von erworbenem Wissen bei der Bearbeitung unterrichtlicher Aufgaben- und Problemstellungen sind zu fördern, um eine reflektierte Vertiefung und Erweiterung bisheriger Lernprozesse mit dem Ziel der Studierfähigkeit zu ermöglichen.

Die Schülerinnen und Schüler sollen in beruflichen oder an den Alltag anknüpfenden Lernsituationen mit zunehmend komplexer werdenden Problemstellungen konfrontiert werden, die geeignet sind, Systeme und Ansätze wissenschaftlicher Theoriebildung zu erkennen.

Grundlage für diesen Lehrplan bilden insbesondere folgende Rechtsvorschriften:

- Landesverordnung über das berufliche Gymnasium in der jeweils gültigen Fassung
- Durchführungsbestimmungen für die Landesverordnung über das berufliche Gymnasium in der jeweils gültigen Fassung
- Abiturprüfungsordnung vom 21.07.2010
- Vereinbarung zur Gestaltung der gymnasialen Oberstufe und der Abiturprüfung, KMK-Beschluss vom 07.07.1972 i. d. F. vom 18.02.2021
- Bildungsstandards im Fach Biologie für die Allgemeine Hochschulreife, KMK-Beschluss vom 18.06.2020
- Eckpunkte für die curricularen Vorgaben der gymnasialen Oberstufe in den Fächern Biologie, Chemie, Physik, KMK-Beschluss vom 18.06.2020

1.2 Zeitliche Rahmenbedingungen

Übersicht über die Lernbereiche im Unterrichtsfach Biologie

		Zeitrichtwerte in Stunden	
Nr.	Lernbereiche		
Einführungsphase			
1	Tierische und pflanzliche Zellen präparieren und deren Aufbau beschreiben	80 ¹⁾	
2	Energienutzung in grundlegenden Stoffwechselprozessen modellieren	40 ¹⁾	
Gesamtstunden		120 ¹⁾	
Qualifikationsphase Grund- und Leistungsfach		GF	LF
3	Zusammenhang zwischen aufbauendem und abbauendem Stoffwechsel erläutern	20	60
4	Wechselbeziehungen von Lebewesen und ihrer Umwelt beschreiben; Die Einflussnahme des Menschen auf die Biodiversität herausstellen	20	80
5	Gene als molekulare Grundlagen des Lebens beschreiben; Auswirkung von Mutationen und Genregulationsmechanismen erläutern	40	80
6	Entstehung und Entwicklung des Lebens beschreiben	40	80
7	Reizaufnahme, Erregungsleitung und Signalverarbeitung in Nervensystemen erläutern	40	80
Wahlpflichtlernbereiche ²⁾			
8	Verhaltensmuster von Organismen in der Interaktion mit ihrer Umwelt erklären ²⁾		(20)
9	Das Immunsystem als biologisches Abwehrsystem gegen Fremdorganismen und Fremdstoffe beschreiben ²⁾		(20)
Gesamtstunden (Grundfach/Leistungsfach)		160	400

1) Die Lehrplankommission ist von einem Stundenansatz von drei Wochenstunden in der Einführungsphase ausgegangen. Wird das Fach nur mit zwei Wochenstunden unterrichtet, sind die Stundenzahlen entsprechend anzupassen.

2) Im Leistungsfach ist aus den Wahlpflichtlernbereichen 8 und 9 ein Bereich auszuwählen.

1.3 Grund- und Leistungsfach

Die Kompetenzformulierungen dieses Lehrplans unterscheiden sich in der Qualifikationsphase nicht bezüglich Grund- und Leistungsfach.

Laut Bildungsstandards liegt der Unterschied zwischen den beiden Anforderungsniveaus „im Umfang und in der Tiefe der gewonnenen Kenntnisse und des Wissens über deren Verknüpfungen. Zudem unterscheiden sie sich im Maß der Selbststeuerung bei der Bearbeitung von Problemstellungen.“

Tiefe, Abstraktionsgrad, Anforderungen und Transfergehalt sind von den Lehrkräften an das Anforderungsniveau und den zugehörigen Stundenansatz anzupassen (siehe hierzu auch Kapitel 3.1 dieses Lehrplans).

1.4 Curriculare Rahmenbedingungen

Die für das Unterrichtsfach Biologie des beruflichen Gymnasiums verbindlich ausgewiesenen Kompetenzen und Inhalte sind im Lehrplan Lernbereichen zugeordnet. Auf das Ausweisen umfangreicher Lerninhalte jenseits der Vorgaben der Bildungsstandards wird bewusst verzichtet. Die Studierfähigkeit und die angestrebte berufliche Handlungskompetenz sind nicht durch ein lineares Abarbeiten des Lehrstoffes zu erreichen, sondern es gilt, die fachlich relevanten Probleme und Inhaltsstrukturen in einen durchgängigen situativen Kontext zu stellen und aus diesem heraus mit den Lernenden zu erarbeiten und zu systematisieren.

Als Planungsgrundlage für die notwendige Koordination der Inhalte einzelner Lernbereiche zur Unterrichtsgestaltung ist ein Jahresarbeitsplan zu erstellen. Für den Arbeitsplan ist es notwendig, dass sich die Lehrkräfte zu einem Team zusammenschließen und sich in ihrer Vorgehensweise sowie in der Festlegung von Schwerpunkten für die Förderung lernbereichsübergreifender Kompetenzen gemeinsam abstimmen.

Durch die größere Selbstständigkeit und die weitreichendere Eigenverantwortung von Bildungsgängen, z. B. des beruflichen Gymnasiums, wird die Entwicklung der gesamten Schule deutlich gestärkt.

Aufgabe der Lehrkräfte ist es, die curricularen Vorgaben des Lehrplans in Bezug auf den Bildungsauftrag des beruflichen Gymnasiums unter Berücksichtigung schulischer bzw. regionaler Besonderheiten zu konkretisieren und in Unterricht umzusetzen. Die damit verbundene umfassende curriculare Planungsarbeit sowie die Realisierung des handlungsorientierten Lehr-Lernkonzepts erfordert die Weiterentwicklung bisheriger Unterrichtsstrategien und die Dokumentation von Absprachen im Bildungsgangteam in einem Jahresarbeitsplan, der die Ziele bei der Umsetzung dieses Lehrplans in einen kompetenzorientierten Unterricht transparent macht sowie die Verantwortlichkeiten im Bildungsgangteam bei diesem Umsetzungsprozess aufzeigt.

Der Lehrplan soll die Voraussetzungen schaffen, die Ziele des Unterrichts auf Erkenntnisgewinnung und Handlungsfähigkeit in komplexen sowie realitätsnahen Problemstellungen auszurichten. In diesen Problemstellungen soll soweit wie möglich die Erfahrungswelt der Lernenden berücksichtigt werden.

2 LEITLINIEN DES BILDUNGSGANGES

2.1 Lernpsychologische Grundlagen

Sowohl in Schule als auch in vielen Bereichen des Alltags und der Arbeitswelt ist zu beobachten, dass das im Unterricht erworbene Wissen zur Bewältigung der zunehmend komplexen Aufgaben oft nicht ausreichend zur Anwendung gebracht werden kann.

Eine mögliche Erklärung dafür ist, dass die Lernenden oftmals über „träges Wissen“ in Form von Tatsachenwissen verfügen, das in dieser Form offensichtlich nicht anschluss- und anwendungsfähig ist.

Die Berücksichtigung der Anwendbarkeit setzt einen umfassenderen Wissensbegriff voraus, der die verschiedenen Bereiche

- Wissen über Sachverhalte (deklaratives Wissen),
- Wissen, auf dem Fertigkeiten beruhen (prozedurales Wissen),
- Problemlösestrategien (strategisches Wissen) und
- Wissen, das der Steuerung und Kontrolle von Lern- und Denkprozessen zugrunde liegt (metakognitives Wissen)

vereint.

Darüber hinaus ist aus der Lernpsychologie bekannt, dass Wissen kein objektiver, transportierbarer Gegenstand, sondern vielmehr das Ergebnis individueller kognitiver Prozesse der Lernenden ist.

Ebenfalls belegt ist die große Bedeutung von Motivation und Emotion für den Lernprozess.

Diesem Lehrplan liegt daher ein Verständnis von Lernen als aktivem, selbstgesteuertem, konstruktivem und sozialem Prozess des Wissenserwerbs zugrunde, der in möglichst praxisnahe Situationen eingebettet ist.

Aus diesem Grundverständnis ergeben sich die im Folgenden dargestellten Ansatzpunkte zur Förderung von Lernprozessen:

- Motivation, Interesse und aktive Beteiligung der Lernenden sind Voraussetzung für den Erwerb neuen Wissens.
- Wissenserwerb unterliegt stets einer gewissen Steuerung und Kontrolle durch den Lernenden; das Ausmaß dieser Selbststeuerung und Selbstkontrolle kann allerdings je nach Lernsituation und Lernumgebung variieren.
- Die verschiedenen Bereiche des Wissens können nur erworben und letztlich auch genutzt werden, wenn sie vor dem Hintergrund individueller Erfahrungen interpretiert werden und bestehende Wissensstrukturen erweitern oder verändern.

- Wissen ist sowohl das Resultat eines individuellen kognitiven Prozesses als auch sozialer Aushandlungsprozesse. Damit kommt dem Wissenserwerb in kooperativen Situationen sowie den soziokulturellen Einflüssen auf den Lernprozess eine nicht zu unterschätzende Bedeutung zu.
- Wissen weist stets kontextuelle Bezüge auf. Der Erwerb von Wissen ist daher an einen spezifischen Kontext gebunden und somit situativ.

2.2 Kompetenzen

Um das Bildungsziel berufliche Handlungskompetenz zu erreichen, müssen die Lernenden über Kompetenzen in Form von Wissen und Können sowie über die Fähigkeit zur Kontrolle und Steuerung der zugrundeliegenden Lern- und Denkprozesse verfügen. Diese versetzen sie in die Lage, neue, unerwartete und zunehmend komplexer werdende berufliche Situationen erfolgreich zu bewältigen.

In diesem Zusammenhang wird Handlungskompetenz nicht als Summe von Fach-, Methoden-, Sozial- und Lernkompetenz ausgewiesen. Die Kompetenzen lassen sich in individuellen und in gruppenbezogenen Lernprozessen entwickeln. Unterricht hat das Problem zu lösen, wie vorhandene Kompetenzen effizient gefördert und neue Kompetenzen angestrebt werden.

Unter Kompetenzen werden in diesem Lehrplan die bei Lernenden vorhandenen oder erlernbaren kognitiven Fähigkeiten und Fertigkeiten verstanden, die erforderlich sind, um bestimmte Probleme zu lösen und die damit verbundenen motivationalen, volitionalen und sozialen Bereitschaften und Fähigkeiten, die Problemlösungen in variablen Situationen erfolgreich und verantwortungsvoll nutzen zu können.

Als Begründung der Auswahl dieser Definition von Kompetenz sind vor allem vier Merkmale entscheidend:

- Kompetenzen sind funktional definiert, d. h. Indikator einer Kompetenz ist die erfolgreiche Bewältigung bestimmter Anforderungen.
- Der Begriff der Kompetenz ist für kognitive Fähigkeiten, Fertigkeiten, Handlungen usw. belegt. Motivationale Orientierungen sind davon getrennt zu erfassen.
- Kompetenzen sind prinzipiell bereichsspezifisch begrenzt, d. h. stets kontext- und situationsbezogen zu bewerten.
- Kompetenzen sind als Dispositionen verstanden und damit als begrenzt verallgemeinerbar. Das heißt, eine erfasste Kompetenz geht über eine einzelne konkrete Leistung hinaus.

Kompetenzen werden in diesem Sinn immer als Verbindung von Inhalten einerseits und Operationen oder Tätigkeiten an bzw. mit diesen Inhalten andererseits verstanden.

2.3 Überlegungen zur Unterrichtsgestaltung

Ein auf Orientierungs-, Erkenntnis- und Handlungsfähigkeit zielender Unterricht kann nicht nur aus Lehr-Lernsituationen bestehen, in denen möglichst effektiv umfassendes Detailwissen fachsystematisch, zeitökonomisch und unabhängig von beruflichen Handlungsabläufen vermittelt wird. Unterricht muss auch nicht zwangsläufig von einfachen zu komplexen Inhalten strukturiert werden und – vermeintlich im Interesse der Lernenden – auf eindeutige richtige oder falsche Lösungen angelegt sein.

Wissen wurde bisher in aller Regel mit einer gewissen sachlogischen Systematik vermittelt und erworben. Lange Zeit galt es als unumstritten, dass die auf diese Weise aufgebauten schulischen Kenntnisse auch im alltäglichen oder beruflichen Leben genutzt werden können. Inzwischen gibt es daran gravierende Zweifel. Systematisch erworbenes Wissen ist anders strukturiert, anders organisiert und anders abrufbar als es die meisten praktischen Anwendungssituationen erfordern. Prinzipiell verfügbares Wissen bleibt deshalb bei der Lösung von Problemen oft ungenutzt. Dieser Lehrplan geht deshalb davon aus, dass Lernen sowohl sachsystematisch als auch situiert erfolgen muss. Daher bedarf es im Unterricht von Anfang an einer Nutzung des erworbenen Wissens in lebensnahen, fachübergreifenden, beruflichen und sozialen sowie problemorientierten Zusammenhängen.

Ausgangspunkt bei der Ausarbeitung entsprechender Lernsituationen sind die angestrebten Kompetenzen. Erst danach stellt sich die Frage nach den Inhalten. Das heißt, die Inhalte folgen den Kompetenzen. Um Missverständnissen vorzubeugen: Die fachsystematischen Unterrichtsanteile bleiben auch in Zukunft relevant, jedoch in einem reduzierten und auf die jeweilige Zielsetzung ausgerichteten Umfang. Sie dienen den Lernenden als notwendiges Orientierungs- und Erschließungswissen zur erfolgreichen Bearbeitung beruflicher Anforderungen.

Verwirklichen lassen sich diese Ansätze in einem problemorientierten Unterricht. In ihm werden möglichst authentische Ereignisse oder Situationen in den Mittelpunkt gestellt, die die persönliche Lebens- und Erfahrungswelt von Lernenden berücksichtigen. Bei der Ausarbeitung entsprechender Lernsituationen ist besonders darauf zu achten, dass sie an die Situation der Lerngruppe angepasst sind und die Lernenden weder über- noch unterfordern, um sie zunehmend an Selbsttätigkeit und selbstgesteuertes Lernen heranzuführen. Insbesondere profitieren hiervon Schülerinnen und Schüler mit erhöhtem Förderbedarf.

Vor diesem Hintergrund sollte sich ein kompetenzorientierter Unterricht an nachfolgenden Kriterien orientieren:

- Möglichst reale Probleme und authentische Lernsituationen mit einer der jeweiligen Klasse entsprechenden Komplexität
- Ermöglichen von selbstgesteuertem Lernen unter zunehmend aktiver Beteiligung der Lernenden
- Kooperatives Lernen mit arbeitsteiliger Anforderungsstruktur und individueller Verantwortlichkeit
- Einplanen von Lernhilfe (Instruktion), Unterstützung und Hilfestellung, um Demotivation durch Überforderung zu vermeiden

2.4 Bildung für nachhaltige Entwicklung

In einer modernen, auf Innovationen basierenden Gesellschaft in einer globalisierten Welt gewinnt die Bildung für nachhaltige Entwicklung und damit das Nachhaltigkeitsprinzip zunehmend an Bedeutung. Alle Mitgliedstaaten der Vereinten Nationen sind aufgefordert, durch entsprechende Bildungsaktivitäten die Ziele der nachhaltigen Entwicklung und der Orientierung am Nachhaltigkeitsprinzip zu unterstützen.

Bildung für nachhaltige Entwicklung dient dem Erwerb von Gestaltungskompetenz, die das Individuum befähigt, sich persönlich und in Kooperation mit anderen für nachhaltige Entwicklungsprozesse reflektiert zu engagieren und nicht nachhaltige Entwicklungsprozesse systematisch analysieren und beurteilen zu können.

Um der Komplexität der Probleme angemessene Kompetenzen aufbauen zu können, ist das Handlungsfeld Bildung für nachhaltige Entwicklung fächerübergreifend bzw. fächerverbindend in den Unterricht des beruflichen Gymnasiums zu integrieren. Dabei kann sowohl an bereits erworbenes Wissen angeschlossen, dieses ergänzt bzw. neu kontextualisiert werden oder aber es können Problemfelder der Bildung für nachhaltige Entwicklung als Ausgangspunkt für den Erwerb grundlegender Kompetenzen genutzt werden.

Entsprechende Absprachen sind im Bildungsgangteam und darüber hinaus in der Schulgemeinschaft zu treffen und im Jahresarbeitsplan zu dokumentieren.

Weitere Informationen und Materialien stehen unter <https://nachhaltigkeit.bildung-rp.de> zur Verfügung.

2.5 Bildung in der digitalen Welt

Am 08.12.2016 wurde von der Kultusministerkonferenz die Strategie „Bildung in der digitalen Welt“ beschlossen.

Diese Strategie verfolgt das Ziel, Kompetenzen, die für eine aktive, selbstbestimmte Teilhabe in einer digitalen Welt erforderlich sind, als integrativen Teil in die Fachcurricula aller Fächer und aller Schulformen einzubeziehen. Dazu soll jedes einzelne Fach mit seinen spezifischen Zugängen zur digitalen Welt seinen Beitrag zur Entwicklung der folgenden Kompetenzen leisten:

- Suchen, Verarbeiten und Aufbewahren
 - Suchen und Filtern
 - Auswerten und Bewerten
 - Speichern und Abrufen
- Kommunizieren und Kooperieren
 - Interagieren
 - Teilen
 - Zusammenarbeiten
 - Umgangsregeln kennen und einhalten (Netiquette)
 - An der Gesellschaft aktiv teilhaben
- Produzieren und Präsentieren
 - Entwickeln und Produzieren
 - Weiterverarbeiten und Integrieren
 - Rechtliche Vorgaben beachten
- Schützen und sicher Agieren
 - Sicher in digitalen Umgebungen agieren
 - Persönliche Daten und Privatsphäre schützen
 - Gesundheit schützen
 - Natur und Umwelt schützen
- Problemlösen und Handeln
 - Technische Probleme lösen
 - Werkzeuge bedarfsgerecht einsetzen
 - Eigene Defizite ermitteln und nach Lösungen suchen
 - Digitale Werkzeuge und Medien zum Lernen, Arbeiten und Problemlösen nutzen
 - Algorithmen erkennen und formulieren
- Analysieren und Reflektieren
 - Medien analysieren und bewerten
 - Medien in der digitalen Welt verstehen und reflektieren

(Detaillierte Darstellung der Kompetenzen siehe: <https://www.kmk.org> unter „Bildung in der digitalen Welt“)

Die berufsbildenden Schulen knüpfen in ihren Bildungsprozessen an das Alltagswissen und die an allgemeinbildenden Schulen erworbenen Kompetenzen der Schülerinnen und Schüler im Umgang mit digitalen Medien an.

Die Zielsetzung beruflicher Bildung – der Erwerb einer umfassenden Handlungskompetenz – bedingt, dass der Kompetenzerwerb im Kontext von zunehmend digitalen Arbeits- und Geschäftsprozessen als fächer- und lernbereichsübergreifende Querschnittsaufgabe angelegt sein muss.

Um dies zu ermöglichen, sind die Lernbereichsbeschreibungen offen gestaltet und möglichst zeitlos formuliert (z. B. keine Nennung von zurzeit aktuellen Technologie- oder Softwareprodukten).

Es ist Aufgabe der Lehrkräfte, diese Offenheit zu konkretisieren und auf Basis der Lehrpläne und der bei Schülerinnen und Schülern bereits vorhandenen Kompetenzen einen jeweils aktuellen Unterricht zu gestalten, der die Lernenden auf die gegenwärtigen und zukünftigen Anforderungen der fortschreitenden Digitalisierung in der Arbeitswelt vorbereitet.

3 KONZEPTION DES UNTERRICHTSFACHS

3.1 Fachdidaktische Konzeption

Wie kaum ein anderes naturwissenschaftliches Fach hat die Biologie in der jüngeren Vergangenheit einen enormen Zuwachs an neuen wissenschaftlichen Erkenntnissen und Arbeitsweisen erfahren. Dieser Zuwachs sowohl an Fakten als auch an fachgemäßen Arbeitsweisen ist in der immer stärkeren Aufspaltung in Teildisziplinen zu sehen. Die Gen- und Biotechnik, die Bionik oder die Nanotechnologie sind nur einige Beispiele für Teilbereiche, deren Innovationen in immer stärkerem Maße den Alltag eines jeden einzelnen Menschen indirekt oder direkt beeinflussen. Die modernen Gesellschaften wie auch die Einzelnen sind daher gezwungen, die Folgen dieser für die Umwelt, für die Gesellschaft und für sich selbst einzuschätzen und zu bewerten.

Auch der Biologieunterricht an beruflichen Gymnasien muss diesen Entwicklungen Rechnung tragen, indem den Schülerinnen und Schülern durch fachliche Grundlagen und ausgewählte Vertiefungen der Zugang zu verschiedenen Teildisziplinen der modernen Biologie ermöglicht wird. In diesem Zusammenhang gilt die Entwicklung einer sachlich fundierten Urteils- und Kritikfähigkeit gegenüber biologischen Erkenntnissen und den daraus abgeleiteten Technologien und Einflüssen auf die Umwelt als ein übergeordnetes fachdidaktisches Ziel.

Angesichts der rasanten Entwicklung der vergangenen Jahrzehnte ist es heute aber kaum mehr möglich, im Biologieunterricht alle Bereiche der modernen Biologie in gleichem zeitlichem Umfang und vergleichbarer Intensität zu erarbeiten. Dennoch muss der Unterricht im Fach Biologie die Studierfähigkeit der Schülerinnen und Schüler an Universitäten und Fachhochschulen sicherstellen und dabei zugleich die aktuellen Entwicklungen innerhalb des Fachs berücksichtigen. Der Lehrplan Biologie für berufliche Gymnasien möchte diesen Entwicklungen und den besonderen Anforderungen eines Hochschul- bzw. Fachhochschulstudiums gleichermaßen Rechnung tragen.

Von der Kultusministerkonferenz wurden einheitliche Bildungsstandards für die Allgemeine Hochschulreife verabschiedet, die Fachkompetenzen beschreiben, über die jede Abiturientin und jeder Abiturient am Ende seiner schulischen Laufbahn verfügen soll. Die Fachkompetenz wird hierbei aufgliedert in die Bereiche Sach-, Erkenntnisgewinnungs-, Kommunikations- und Bewertungskompetenz, die gleichberechtigt Eingang in den Unterricht finden müssen. Die Bildungsstandards für die Allgemeine Hochschulreife bauen hierbei auf den Bildungsstandards für den Mittleren Schulabschluss auf. Der vorliegende Lehrplan berücksichtigt die Bildungsstandards für die Allgemeine Hochschulreife.

Neben den Bildungsstandards sind – insbesondere vor dem Hintergrund zentral vorgegebener Prüfungselemente – in die Unterrichtsplanung unbedingt auch

- die „Eckpunkte für die curricularen Vorgaben der gymnasialen Oberstufe in den Fächern Biologie, Chemie, Physik“ (Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 18.06.2020) und
- die „Inhaltlichen Vereinbarungen zur Gestaltung der Aufgaben“ für den gemeinsamen Aufgabenpool der Länder beim IQB

einzubeziehen.

Aus fachdidaktischer Sicht sollten biologische Phänomene und Arbeitsweisen durch Anschauung, Beobachtung oder – wenn möglich – durch experimentelles Arbeiten von den Schülerinnen und Schülern erfasst und durch aktuelle wissenschaftliche Fachtermini und Modelle präzise beschrieben werden können. Die Fähigkeit zu einer kausalanalytischen und naturwissenschaftlich orientierten Hypothesen- und Modellbildung sowie zu einer sicheren Anwendung der biologischen Fachsprache wird in diesem Zusammenhang als besonders wichtiger Aspekt der Fachkompetenz des Biologieunterrichts angesehen, die es in allen Lernbereichen zu entwickeln gilt. Dem Verständnis von biologischen Zusammenhängen und dem Arbeiten mit biologischen Modellen sollte dabei stets Vorzug vor einer Fülle an fachlichen Details gegeben werden.

In der Einführungsphase sollte besonders auf die Entwicklung von fachspezifischen Arbeitsweisen und die Förderung der Erkenntnisgewinnungskompetenzen (Experimentieren/Modellieren) geachtet werden, die in der Qualifikationsphase weiter vertieft werden müssen. Insbesondere erfordern die Bildungsstandards, auch vor dem Hintergrund zentraler Prüfungsteile, ein Arbeiten an Material gebundenen Aufgabenstellungen zur Schulung der Analyse- und Auswertungskompetenz. Dies bezieht sich auf Grafiken, Texte und experimentelle Befunde. Als Hilfestellung hierzu können die illustrierenden Aufgaben des Instituts zur Qualitätsentwicklung im Bildungswesen herangezogen werden.

Die besondere Stellung des Menschen und sein Einfluss auf die Umwelt sollte für die Schülerinnen und Schüler im Biologieunterricht nicht nur auf lokaler, regionaler und globaler Ebene erkennbar werden, sondern im Sinne einer rationalen Verantwortungsethik, u. a. im Unterricht zur Genetik, Ökologie und Neurophysiologie, in diskussions- und kritikfähiges Denken und eigenverantwortliches nachhaltiges Verhalten münden. Bei der Behandlung einzelner Themenbereiche ist dort, wo es möglich und sinnvoll erscheint, neben der Bedeutung für das einzelne Individuum auch die soziokulturelle Relevanz herauszustellen, wobei insbesondere Folgen von Entscheidungen auf ethischer Grundlage, wie in den Bildungsstandards beschrieben, Berücksichtigung finden sollten. Durch den Erwerb der im Lehrplan formulierten Kompetenzen sollte es den Schülerinnen und Schülern demnach ermöglicht werden, sich nicht nur als Teil eines komplexen biologischen Systems, sondern als gesamtverantwortlich handelnde Person mit individuellen Einflussmöglichkeiten zu begreifen. Das Ableiten von positiven oder negativen Folgen biologischer und biotechnischer Entwicklungen sollte demnach als Kernkompetenz entwickelt werden. Dabei steht weniger die Fähigkeit zur Rekapitulation bereits bestehender Lösungskonzepte im Vordergrund, sondern die Übertragung auf neue Themen und Sachverhalte und die Fähigkeit eigene verantwortbare Entscheidungen zu treffen. Diese Eigenverantwortung fördert über den Fachrahmen hinausgehend eine mündige Mitgestaltung demokratischer Prozesse.

Der folgende Lehrplan weist neun Lernbereiche aus, wobei diese in eine Einführungsphase (Lernbereiche 1 und 2) und eine Qualifikationsphase unterteilt sind. Die Lernbereiche der Qualifikationsphase sind für Grund- und Leistungsfach dieselben, wobei für den Leistungskurs zusätzliche Teilkompetenzen ausgewiesen sind. Die Lernbereiche 1 bis 7 konkretisieren die inhaltlichen Vorgaben der Bildungsstandards. Die ausgewiesenen Inhalte sind zwingend, auch vor dem Hintergrund zentral gestellter Prüfungsaufgaben, mindestens zu erfüllen. Auf die Ausweisung weiterer Lerninhalte wird im Lehrplan bewusst verzichtet, um es Lehrkräften zu ermöglichen, bei der Unterrichtsplanung unterschiedliche schulische Voraussetzungen, Lernbiografien und lokale Gegebenheiten besser zu berücksichtigen. Die Lernbereiche 8 und 9 sind Wahlpflichtlernbereiche, aus denen einer im Leistungsfach auszuwählen ist. Tiefe, Abstraktionsgrad, Anforderungen und Transfergehalt sind von den Lehrkräften an das Anforderungsniveau (Grundfach, Leistungsfach), Fachrichtung und den zugehörigen Stundenansatz anzupassen.

Bei den angegebenen Zeitrichtwerten handelt es sich um Planzahlen, die entsprechend den tatsächlich vorhandenen Gegebenheiten anzupassen sind. Dies gilt insbesondere in Klassenstufe 13, da dort die Prüfungszeiträume und das verkürzte Schulhalbjahr zu berücksichtigen sind.

An dieser Stelle wird darauf hingewiesen, dass die Lernbereiche 5 und 6 zu Genetik und Evolution in den Bildungsstandards in einem Inhaltsbereich („Vielfalt des Lebens“) zusammengefasst sind. Mögliche zentrale Aufgaben zu diesem Inhaltsbereich können Inhalte beider Lernbereiche umfassen.

Die Beschreibung der Lernbereiche durch angestrebte Teilkompetenzen erfordert vom unterrichtenden Lehrkräfteteam eine fachdidaktische Präzisierung und methodische Ausformung zu Jahresarbeitsplänen, die auch die Bildungsstandards vollumfänglich abbilden. Dies beinhaltet insbesondere alle in den Bildungsstandards aufgeführten Kompetenzbereiche.

In diesem Zusammenhang sei darauf hingewiesen, dass von der im Lehrplan gewählten Reihenfolge der Kompetenzen und deren Zuordnung zu Lernbereichen sowie den Zeitrichtwerten abgewichen werden kann. In der Qualifikationsphase steht es den Lehrkräften grundsätzlich frei, die Abfolge der Lernbereiche selbst festzulegen.

Sofern allerdings Inhalte der Qualifikationsphase bereits in der Einführungsphase unterrichtet werden, ist unbedingt sicherzustellen, dass diese Inhalte in der Qualifikationsphase noch einmal aufgegriffen, wiederholt und gegebenenfalls vertieft oder erweitert werden.

Damit soll gewährleistet werden, dass für die Planung des Unterrichts regionale Besonderheiten und schulische Rahmenbedingungen berücksichtigt werden können. Es wird in diesem Zusammenhang auch empfohlen, zwischen den einzelnen Lernbereichen und anderen Fächern gezielt eine inhaltliche oder methodische Verknüpfung zu suchen, die den Schülerinnen und Schülern verdeutlicht, dass die moderne Biologie eine interdisziplinär arbeitende Naturwissenschaft ist. Die chemischen Grundlagen, welche für das Verständnis einzelner Lerninhalte unerlässlich sind, können dabei auf die verschiedenen Lernbereiche verteilt werden. Entsprechende Vorgaben im Rahmen des Lehrplans entfallen daher.

3.2 Einführungsphase

Lernbereich 1:	Tierische und pflanzliche Zellen präparieren und deren Aufbau beschreiben	Zeitrichtwert: 80 Stunden ¹⁾
Teilkompetenzen Mikroskopische Präparate von tierischen und pflanzlichen Zellen anfertigen, färben, fachgerecht zeichnen und deren Aussagekraft beurteilen. Bau und Funktion der Zellorganellen tierischer und pflanzlicher Zellen beschreiben. Mikroskopische Aufnahmen pro- und eukaryotischer Zellen sowie tierischer und pflanzlicher Zellen in verschiedenen Organen (Blatt als Fotosynthese betreibendes Organ) und Gewebetypen (Anmerkung: Vertiefungsmöglichkeit z. B. bei Nervengewebe in Lernbereich 6) vergleichen und in Hinblick auf physiologische Anpassungen interpretieren.		

1) Die Lehrplankommission ist von einem Stundenansatz von drei Wochenstunden in der Einführungsphase ausgegangen. Wird das Fach nur mit zwei Wochenstunden unterrichtet, sind die Stundenzahlen entsprechend anzupassen.

Lernbereich 2:	Energienutzung in grundlegenden Stoffwechselprozessen modellieren	Zeitrictwert: 40 Stunden ¹⁾
<p>Teilkompetenzen</p> <p>Modelle von Biomembranen anhand von beispielhaften Befunden erläutern.</p> <p>Transportmechanismen zwischen Kompartimenten, auch aufgrund experimenteller Befunde zur osmotischen Wirkung verschiedener Lösungen, modellieren.</p> <p>Den Aufbau und die Funktion von Enzymen beschreiben und deren Bedeutung für Stoffwechselreaktionen herausstellen. Versuche zur Ermittlung der Enzymaktivität durchführen und die Ergebnisse interpretieren.</p> <p>Das Prinzip der Stoff- und Energieumwandlung sowie der damit einhergehenden Energieentwertung anhand der chemiosmotischen ATP-Bildung erklären.</p>		

1) Die Lehrplankommission ist von einem Stundenansatz von drei Wochenstunden in der Einführungsphase ausgegangen. Wird das Fach nur mit zwei Wochenstunden unterrichtet, sind die Stundenzahlen entsprechend anzupassen.

3.3 Qualifikationsphase Grund- und Leistungsfach

Lernbereich 3:	Zusammenhang zwischen aufbauendem und abbauendem Stoffwechsel erläutern	Zeitrichtwert: GF 20 Stunden LF 60 Stunden
Teilkompetenzen Die Abhängigkeit der Fotosyntheserate von verschiedenen abiotischen Faktoren (insbesondere Licht) nach Hypothesenformulierung zielgerichtet experimentell überprüfen und Assimilate nachweisen. Die Ergebnisse auf molekularer Ebene erklären (Absorptionsspektrum von Chlorophyll, Wirkungsspektrum, Primär- und Sekundärreaktion). Vorgänge der Zellatmung inklusive der Stoff- und Energiebilanz beschreiben. Konzepte der Energieumwandlung und -entwertung nutzen, um die Verschränkung assimilatorischer und dissimilatorischer Prozesse zu erläutern und diese Prozesse mit Hilfe von Redoxreaktionen zu beschreiben. Chromatographieverfahren zum Auftrennen von Blattfarbstoffen durchführen. IM LEISTUNGSFACH ZUSÄTZLICH: <ul style="list-style-type: none">• Aufbau und Funktion des Lichtsammelkomplexes und energetisches Modell der Lichtsammelreaktion beschreiben.• Die Fotosyntheseleistung von C4-Pflanzen auf ihre besonderen Standortbedingungen zurückführen.• Energetisches Modell der Atmungskette beschreiben.• Gärungsprozesse (alkoholische Gärung und Milchsäuregärung) und Zellatmung voneinander abgrenzen. Versuche zur Bestimmung der Gärungsrate durchführen.• Prinzip einer Tracer-Methode zum Nachweis von Stoffwechselprozessen erläutern.		

Lernbereich 4:

Wechselbeziehungen von Lebewesen und ihrer Umwelt beschreiben; Die Einflussnahme des Menschen auf die Biodiversität herausstellen

Zeitrictwert:
GF 20 Stunden
LF 80 Stunden

Teilkompetenzen

Eigenschaften und Verbreitung von Organismen mit ihrer Anpassung an abiotische und biotische Faktoren begründen.

Experimente zur Ermittlung der ökologischen Potenz von Arten planen, durchführen, interpretieren und die Aussagekraft der Ergebnisse beurteilen.

Nahrungsbeziehungen mit Hilfe von Nahrungsketten und -netzen innerhalb eines Ökosystems modellieren.

Interaktionsebenen zwischen Organismen und ihrer Umwelt (Konkurrenz, Parasitismus, Symbiose, Räuber-Beute-Beziehung) beschreiben.

Das Konzept der ökologischen Nische anwenden, z. B. zur Beurteilung von Konkurrenzsituationen.

Den strukturellen Aufbau von Ökosystemen anhand von Stoffkreisläufen und Energiefluss beschreiben (Kohlenstoffkreislauf) und den Zusammenhang zwischen auf- und abbauendem Stoffwechsel darstellen.

Die Ebenen der Biodiversität beschreiben und die Bedeutung und die Notwendigkeit des Erhalts erkennen:

- Ursachen und Folgen des anthropogenen Treibhauseffekts darstellen und Handlungsoptionen zu dessen Reduktion ableiten.
- Ökologische Faktoren eines ortsnahen Untersuchungsgebietes analysieren und das Artenvorkommen qualitativ auch mit Hilfe digitaler Werkzeuge erfassen und auswerten.
- (Lokale) Maßnahmen zur Erhaltung und Renaturierung von Ökosystemen planen und ggf. durchführen sowie Möglichkeiten der nachhaltigen Nutzung aufzeigen.

IM LEISTUNGSFACH ZUSÄTZLICH:

- Die theoretische Entwicklung von Beispielpopulationen unter der Annahme verschiedener Wachstumsmodelle (exponentielles, logistisches Wachstum) berechnen und simulieren und Lebenszyklen (r-, K-Strategie) skizzieren.
- Das Artenvorkommen eines ortsnahen Untersuchungsgebietes quantitativ erfassen.
- Den Einfluss des Menschen auf den Stickstoffkreislauf darstellen.
- Ökologische Fußabdrücke ermitteln und Maßnahmen zu ihrer Reduktion ableiten.
- Den Einfluss hormonartiger Substanzen auf den Menschen und seine Umwelt erläutern.

Lernbereich 5:

Gene als molekulare Grundlagen des Lebens beschreiben; Auswirkung von Mutationen und Genregulationsmechanismen erläutern

Zeitrictwert:
GF 40 Stunden
LF 80 Stunden

Teilkompetenzen

Die Speicherung und Realisierung genetischer Informationen erklären.

- Den Bau der DNA und die Abläufe der semikonservativen Replikation und der Proteinbiosynthese auf Molekülebene beschreiben.
- Die Auswirkungen von verschiedenen Mutationsarten (vor allem Genmutationen) auf den verschiedenen Systemebenen an Beispielen erläutern.
- Genregulationsmechanismen bei Pro- und Eukaryoten (Transkriptionsfaktoren, Epigenommodifikationen durch Methylierung) modellieren und den Zusammenhang zwischen genetischem Material, Genprodukten und ihrer phänotypischen Ausprägung erklären.

Beispiele genetisch bedingter, menschlicher Erkrankungen anhand von Familienstammbäumen analysieren. Die Möglichkeiten und Grenzen von Gentests und Beratungen in Entscheidungsfindungsprozessen diskutieren.

Die Wirkungsweise von Genthapien beschreiben.

Gentechnische Verfahren in ihrer Funktions- und Wirkungsweise beschreiben und ihren Einfluss auf Wissenschaft, Wirtschaft, Politik und Gesellschaft kritisch reflektieren.

An Beispielen die Schritte des ethischen Bewertungsprozesses durchführen.

IM LEISTUNGSFACH ZUSÄTZLICH:

- Den Einfluss von Histonmodifikation und RNA-Interferenz auf die Genaktivität beschreiben.
- Genetische Mechanismen der Krebsentstehung (Onkogene, Antionkogene) beschreiben und die Möglichkeiten des Einsatzes personalisierter Medizin erklären und bewerten.
- Verfahren der Vervielfältigung, Analyse und Veränderung von DNA beschreiben und gegebenenfalls durchführen.

Lernbereich 6:

**Entstehung und Entwicklung des Lebens
beschreiben**

Zeitrictwert:
GF 40 Stunden
LF 80 Stunden

Teilkompetenzen

Den passiven Charakter von Evolution auf die grundlegenden Prinzipien der Variation (durch Mutation und Rekombination) und Selektion, sowie Artbildungsprozesse und Koevolution zurückführen.

Evolutionsbiologische Termini (z. B. Art, Fitness) begrifflich reflektieren.

Stammbäume unter Bezugnahme auf abgeleitete und ursprüngliche Merkmale analysieren.

Belege für die Evolutionstheorie erläutern und beispielhaft zur Rekonstruktion phylogenetischer Verwandtschaft heranziehen (molekularbiologische Homologien).

Die Synthetische Evolutionstheorie von nicht-naturwissenschaftlichen Vorstellungen abgrenzen.

Biologische Erklärungsformen (ultimat-kausal, proximat-kausal und funktional) unterscheiden und sachgemäß anwenden.

Den adaptiven Wert von Verhalten unter Zuhilfenahme des Konzeptes der reproduktiven Fitness beschreiben (Kosten-Nutzen-Analyse).

IM LEISTUNGSFACH ZUSÄTZLICH:

- Biologische und soziokulturelle Merkmale der Humanevolution anhand der Fossilgeschichte, Stammbäumen und der heutigen Verbreitung des Menschen erläutern.
- Das Sozialverhalten bei Primaten beschreiben, dabei exogene sowie endogene Ursachen und die Rolle des Fortpflanzungsverhaltens inkl. der reproduktiven Fitness darstellen.

Lernbereich 7:

Reizaufnahme, Erregungsleitung und Signalverarbeitung in Nervensystemen erläutern

Zeitrictwert:
GF 40 Stunden
LF 80 Stunden

Teilkompetenzen

Den schematischen Bau einer Nervenzelle skizzieren und die Funktionen von sensorischen und motorischen Nervenzellen beschreiben.

Die Entstehung des Ruhepotenzials mit der Ionenverteilung im Zellinneren und Zelläußeren begründen.

Verfahren zur Messung von Membranpotenzialen beschreiben und simulativ durchführen.

Vorgänge in der Zellmembran während eines Aktionspotenzials modellieren.

Die Einflussnahme von Medikamenten, Giften und Drogen auf die Reizübertragung an chemischen Synapsen erläutern und daraus verantwortliches Handeln ableiten.

Erregungsleitung an der neuromuskulären Synapse.

Die Entgrenzung Mensch/Maschine reflektieren.

IM LEISTUNGSFACH ZUSÄTZLICH:

- Die Ausbildung von Rezeptorpotenzialen primärer und sekundärer Sinneszellen mit ihrer Reizaufnahme erklären.
- Das allgemeine Wirkprinzip von Hormonen und das Zusammenwirken von hormoneller und neuronaler Steuerung beschreiben.
- Das Ergebnis räumlicher und zeitlicher Summationen von erregenden und hemmenden Synapsen ableiten.
- Durch Lernen bewirkte zelluläre Veränderungen mit Prozessen der Langzeitpotenzierung erläutern.
- Zusammenhang zwischen Störungen des neuronalen Systems und daraus resultierenden Symptomen durch Vernetzung der Systemebenen herstellen.
- Die Einsatzbereiche neurophysiologischer Verfahren (z. B.: EEG, PET, fMRT) auf der Grundlage ihrer Verfahrensabläufe und ihrer jeweiligen Aussagekraft bzw. Diagnosemöglichkeiten herleiten.

Wahlpflichtlernbereiche

Aus den Wahlpflichtlernbereichen 8 und 9 ist im Leistungsfach ein Bereich auszuwählen.

Lernbereich 8:	Verhaltensmuster von Organismen in der Interaktion mit ihrer Umwelt erklären (Wahlpflichtlernbereich)	Zeitrictwert: LF 20 Stunden
Teilkompetenzen Methoden der Verhaltensbiologie analysieren und auf ihre wissenschaftliche Aussagekraft überprüfen. Impulsgebung und Reizbeantwortung beschreiben. Aggressive und altruistische Interaktionen als biologische Phänomene erklären. Individuelles und soziales Lernen von Nachahmungsverhalten unterscheiden. Die biologische Bedeutung von angeborenen und erworbenen Verhaltensmustern diskutieren. Soziale und individuelle Verhaltensmuster hinterfragen und verantwortliches Verhalten in sozialen Gemeinschaften entwickeln.		

Lernbereich 9:

Das Immunsystem als biologisches Abwehrsystem gegen Fremdorganismen und Fremdstoffe beschreiben (Wahlpflichtlernbereich)

Zeitrictwert:
LF 20 Stunden

Teilkompetenzen

Mechanismen der Immunabwehr beschreiben.

Spezifische und unspezifische Immunabwehrreaktionen erläutern.

Über- und Fehlreaktionen des Immunsystems sowie Ursachen von angeborenen und erworbenen Immunkrankheiten erläutern.

Die Wirkungsweisen von aktiver und passiver Immunisierung beschreiben.

Nutzen und Risiken von Schutzimpfungen abwägen, Zweck staatlicher Hygienemaßnahmen diskutieren und verantwortungsvolles Handeln ableiten.

MITGLIEDER DER LEHRPLANKOMMISSION

Mitglieder der Lehrplankommission für das Unterrichtsfach Biologie

Andrea Drechsel

Berufsbildende Schule I Technik Kaiserslautern, Kaiserslautern

Ute Heine

Anna-Freud-Schule Berufsbildende Schule Sozialwesen,
Gesundheit und Hauswirtschaft, Ludwigshafen

Dr. Thorsten Metzroth

Pädagogisches Landesinstitut Rheinland-Pfalz, Bad Kreuznach

Der Lehrplan wurde unter Federführung des Pädagogischen Landesinstituts Rheinland-Pfalz erstellt.



Rheinland-Pfalz
MINISTERIUM FÜR BILDUNG

Mittlere Bleiche 61
55116 Mainz

poststelle@bm.rlp.de
www.bm.rlp.de