



Senatsverwaltung für  
Bildung, Jugend und Sport

# Rahmenlehrplan für die Sekundarstufe I

Jahrgangsstufe 7-10

Hauptschule  
Realschule  
Gesamtschule  
Gymnasium



## Biologie

Impressum

**Erarbeitung**

Dieser Rahmenlehrplan wurde vom Berliner Landesinstitut für Schule und Medien (LISUM) erarbeitet.

**Herausgeber**

Senatsverwaltung für Bildung, Jugend und Sport Berlin

**Inkraftsetzung**

Dieser Rahmenlehrplan wurde von der Senatsverwaltung für Bildung, Jugend und Sport Berlin zum Schuljahr 2006/2007 in Kraft gesetzt.

Printed in Germany

1. Auflage 2006

Druck: Oktoberdruck AG Berlin

Dieses Werk ist einschließlich aller seiner Teile urheberrechtlich geschützt. Die Herausgeber behalten sich alle Rechte einschließlich Übersetzung, Nachdruck und Vervielfältigung des Werkes vor. Kein Teil des Werkes darf ohne ausdrückliche Genehmigung der Herausgeber in irgendeiner Form (Fotokopie, Mikrofilm oder ein anderes Verfahren) reproduziert oder unter Verwendung elektronischer Systeme verarbeitet, vervielfältigt oder verbreitet werden. Dieses Verbot gilt nicht für die Verwendung dieses Werkes für die Zwecke der Schulen und ihrer Gremien.

## Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Bildung und Erziehung in der Sekundarstufe I</b> .....	<b>5</b>
1.1	Grundsätze .....	5
1.2	Lernen und Unterricht.....	6
1.3	Leistungsfeststellung und Leistungsbewertung .....	8
<b>2</b>	<b>Beitrag des Biologieunterrichts zum Kompetenzerwerb</b> .....	<b>9</b>
<b>3</b>	<b>Standards</b> .....	<b>14</b>
3.1	Doppeljahrgangsstufe 7/8.....	15
3.1.1	Fachwissen.....	15
3.1.2	Erkenntnisgewinnung .....	16
3.1.3	Kommunikation .....	17
3.1.4	Bewertung.....	17
3.2	Doppeljahrgangsstufe 9/10.....	18
3.2.1	Fachwissen.....	18
3.2.2	Erkenntnisgewinnung .....	19
3.2.3	Kommunikation .....	19
3.2.4	Bewertung.....	19
<b>4</b>	<b>Themen und Inhalte</b> .....	<b>20</b>
4.1	Übersicht.....	21
4.2	Doppeljahrgangsstufe 7/8.....	22
4.2.1	Pflichtbereich .....	22
4.2.2	Wahlbereich.....	30
4.3	Doppeljahrgangsstufe 9/10.....	36
4.3.1	Pflichtbereich .....	36
4.3.2	Wahlbereich.....	45
<b>5</b>	<b>Leistungsfeststellung und Leistungsbewertung</b> .....	<b>50</b>
<b>6</b>	<b>Wahlpflichtfach Biologie</b> .....	<b>51</b>
6.1	Modulübersicht: .....	51
6.2	Module .....	52



# 1 Bildung und Erziehung in der Sekundarstufe I

## 1.1 Grundsätze

Es ist Aufgabe der Schule, die Lernenden bei der Entwicklung ihrer individuellen Persönlichkeit optimal zu unterstützen. Deshalb knüpft die Schule an das Weltverstehen sowie die Lernerfahrungen der Schülerinnen und Schüler an und greift ihre Interessen auf. In der Sekundarstufe I erweitern und vertiefen Schülerinnen und Schüler ihre bis dahin erworbenen Fähigkeiten und Fertigkeiten mit dem Ziel, sich auf die Anforderungen ihrer zukünftigen Lebens- und Arbeitswelt vorzubereiten.

**Lernerfahrungen**

Die Lernenden erweitern ihre interkulturelle Kompetenz und bringen sich im Dialog und in der Kooperation mit Menschen unterschiedlicher kultureller Prägung aktiv und gestaltend ein. Eigene und gesellschaftliche Perspektiven werden von ihnen zunehmend sachgerecht eingeschätzt. Die Lernenden übernehmen Verantwortung für sich und ihre Mitmenschen, für die Gleichberechtigung der Menschen ungeachtet des Geschlechts, der Abstammung, der Sprache, der Herkunft, einer Behinderung, der religiösen oder politischen Anschauungen, der sexuellen Identität und der wirtschaftlichen oder gesellschaftlichen Stellung. Im Dialog zwischen den Generationen nehmen sie eine aktive Rolle ein. Sie setzen sich mit wissenschaftlichen, technischen, rechtlichen, politischen, sozialen und ökonomischen Entwicklungen auseinander, nutzen deren Möglichkeiten und schätzen Handlungsspielräume, Perspektiven und Folgen zunehmend sachgerecht ein. Sie gestalten Meinungsbildungsprozesse und Entscheidungen mit und eröffnen sich somit vielfältige Handlungsalternativen.

**Demokratisches Handeln**

Der beschleunigte Wandel einer von Globalisierung geprägten Welt sowie die Erweiterung des Wissens und seine Verfügbarkeit erfordern eine Neuorientierung für das Lernen im Unterricht. Die Vorstellung, man könne ausschließlich von einem in der Jugend erworbenen Wissensvorrat lebenslang zehren, ist von einem dynamischen Modell der Kompetenzentwicklung abgelöst worden. Ziel der Kompetenzentwicklung ist die erfolgreiche Bewältigung vielfältiger Herausforderungen im Alltags- und im späteren Berufsleben. Um angemessene Handlungsentscheidungen treffen zu können, lernen Schülerinnen und Schüler, zunehmend sicher zentrale Zusammenhänge grundlegender Wissensbereiche sowie die Funktion und Bedeutung vielseitiger Erfahrungen zu erkennen und diese zur Erweiterung ihres bereits vorhandenen Wissens und Könnens zu nutzen.

**Kompetenzentwicklung**

Zur Entwicklung von Kompetenzen wird Wissen gezielt aufgebaut und vernetzt und geht durch vielfältiges Anwenden in kompetentes, durch Interesse und Motivation geleitetes Handeln über. Deshalb werden im Verlauf der Schulzeit zunehmend fachliche Grenzen überschritten und vernetztes Denken und Handeln gefördert.

Mithilfe ihres Wissens und ihrer Fähigkeiten bringen die Lernenden sich zunehmend sprachlich kompetent in die Diskussion alltäglicher und fachlicher Probleme ein. Dabei gestalten sie Meinungsbildungsprozesse und Entscheidungen mit und lernen, alleine und in der Gruppe vielfältige Handlungsmöglichkeiten zu entwickeln. Sie begegnen Situationen und Objekten zunehmend bewusst und sind in der Lage, ihre Erfahrungen zu reflektieren.

Die Chancen, Grenzen und Risiken von Medien und Technologien sind ihnen zunehmend vertraut und sie nutzen sie zum Erschließen, Aufbereiten, Produzieren und Präsentieren unterschiedlicher Inhalte sowie für Interaktionen.

**Medien und Technologien**

Welche Kompetenzen die Lernenden erwerben, erweitern und vertiefen müssen, wird durch die Standards am Ende jeder Doppeljahrgangsstufe verdeutlicht. Sie formulieren fachliche und überfachliche Qualifikationen und dienen Lernenden und Lehrenden als Orientierung für erfolgreiches Handeln. Sie sind auf ganzheitliches

**Standardorientierung**

Lernen ausgerichtet und bilden einen wesentlichen Bezugspunkt für die Unterrichtsgestaltung, für das Entwickeln von Konzepten zur individuellen Förderung der Schülerinnen und Schüler sowie für ergebnisorientierte Beratungsgespräche. Sie sind so verständlich und klar dargeboten, dass sie den Lernenden zunehmend als Referenzsystem für die Bewusstmachung, Gestaltung und Bewertung von Lernprozessen und Lernergebnissen dienen.

**Themenfelder und Inhalte** Für die Kompetenzentwicklung sind zentrale Themenfelder und Inhalte von Relevanz ausgewiesen, die sich auf die Kernbereiche der jeweiligen Fächer konzentrieren und sowohl fachspezifische als auch überfachliche Anforderungen deutlich werden lassen. So erhalten die Schülerinnen und Schüler Gelegenheit zum exemplarischen Lernen und zum Erwerb einer grundlegenden, erweiterten oder vertieften allgemeinen Bildung. Dabei wird stets der Bezug zur Erfahrungswelt der Lernenden und zu den Herausforderungen an die heutige wie die zukünftige Gesellschaft hergestellt.

Anschlussfähiges und vernetztes Denken und Handeln als Grundlage für lebenslanges Lernen entwickeln Schülerinnen und Schüler, wenn sie in einem Lernprozess erworbenes Wissen und Können auf neue Bereiche übertragen und für eigene Ziele und Anforderungen in Schule, Beruf und Alltag nutzbar machen können.

Diesen Erfordernissen trägt der Rahmenlehrplan durch die Auswahl der Themenfelder und Inhalte Rechnung, bei der nicht nur die Systematik des Faches, sondern vor allem der Beitrag zur Kompetenzentwicklung berücksichtigt ist.

**Schulinterne Curricula** Darüber hinaus bietet der Rahmenlehrplan Orientierung und Raum für die Gestaltung schulinterner Curricula, in denen auf der Grundlage der Vorgaben des Rahmenlehrplans der Bildungs- und Erziehungsauftrag von Schule standortspezifisch konkretisiert wird. Dazu werden fachbezogene, fachübergreifende und fächerverbindende Entwicklungsschwerpunkte sowie profilbildende Maßnahmen festgelegt.

Die Kooperation innerhalb der einzelnen Fachbereiche bzw. Fachkonferenzen ist dabei von ebenso großer Bedeutung wie fachübergreifende Absprachen und Vereinbarungen. Bei der Erstellung schulinterner Curricula werden regionale und schulspezifische Besonderheiten sowie die Neigungen und Interessenlagen der Lernenden einbezogen. Dabei arbeiten alle an der Schule Beteiligten zusammen und nutzen auch die Anregungen und Kooperationsangebote externer Partner.

Zusammen mit dem Rahmenlehrplan ist das schulinterne Curriculum ein prozessorientiertes Steuerungsinstrument im Rahmen von Qualitätsentwicklung und Qualitätssicherung. Wenn in einem schulinternen Curriculum überprüfbare und transparente Ziele formuliert werden, entsteht die Grundlage für eine effektive Evaluation des Lernens und des Unterrichts.

## 1.2 Lernen und Unterricht

**Lernkultur** Lernen und Lehren in der Sekundarstufe I tragen den besonderen Entwicklungsabschnitten Rechnung, in denen sich die Kinder und Jugendlichen befinden. Die Lernenden erhalten zunehmend die Möglichkeit, Verantwortung zu übernehmen und sich aktiv an der Gestaltung von Unterricht zu beteiligen.

Beim Lernen konstruiert jede/r Einzelne ein für sich selbst bedeutsames Abbild der Wirklichkeit auf der Grundlage ihres/seines individuellen Wissens und Könnens sowie ihrer/seiner Erfahrungen und Einstellungen. Diese Tatsache bedingt eine Lernkultur, in der sich Schülerinnen und Schüler ihrer eigenen Lernwege bewusst werden, diese weiterentwickeln sowie unterschiedliche Lösungen reflektieren und selbstständig Entscheidungen treffen. So wird lebenslanges Lernen angebahnt und die Grundlage für motiviertes, durch Neugier und Interesse geprägtes Handeln ge-

schaffen. Fehler und Umwege werden dabei als bedeutsame Bestandteile von Erfahrung- und Lernprozessen akzeptiert.

Neben der Auseinandersetzung mit dem Neuen sind Phasen der Anwendung, des Übens, des Systematisierens sowie des Vertiefens und Festigens für erfolgreiches Lernen von großer Bedeutung, denn nur in der praktischen Umsetzung wird der Kompetenzerwerb der Lernenden gefördert. Solche Lernphasen ermöglichen auch die gemeinsame Suche nach Anwendungen für neu erworbenes Wissen und verlangen eine variantenreiche Gestaltung im Hinblick auf Übungssituationen, in denen vielfältige Methoden und Medien zum Einsatz gelangen.

**Lernphasen**

Besondere Aufmerksamkeit gilt der Wahrnehmung und Stärkung von Mädchen und Jungen in ihrer geschlechtsspezifischen Unterschiedlichkeit und Individualität. Sie werden darin unterstützt, sich bei aller Verschiedenheit als gleichberechtigt wahrzunehmen und in kooperativem Umgang miteinander und voneinander zu lernen. Dazu trägt auch eine Sexualerziehung bei, die relevante Fragestellungen fachübergreifend berücksichtigt.

**Mädchen und Jungen**

Inhalte und Themenfelder werden durch fachübergreifendes Lernen in größerem Kontext erfasst, dabei werden Bezüge zu Außerfachlichem hergestellt und gesellschaftlich relevante Aufgaben in ihrer Ganzheit verdeutlicht. Die Vorbereitung und Durchführung von fächerverbindenden Unterrichtsvorhaben und Projekten fördert die Kooperation der Unterrichtenden und ermöglicht allen Beteiligten eine multiperspektivische Wahrnehmung.

**Lernmethoden**

Die vorliegenden Rahmenlehrpläne bieten die Grundlage für die Bildung von Lernbereichen. Gemäß § 12 Absatz 2 des Schulgesetzes von Berlin gibt es hierbei zwei Gestaltungsmöglichkeiten. Zum einen können mehrere Unterrichtsfächer zu einem Fach zusammengefasst werden, zum anderen kann der Unterricht in mehreren Fächern durch enge Absprachen und schulinterne curriculare Festlegungen fachübergreifend gemeinsam gestaltet werden. Im schulinternen Curriculum werden die Zielsetzungen des Lernbereichs, der inhaltliche Zusammenhang zwischen den einbezogenen Fächern und der Anteil der jeweiligen Fächer festgelegt. Die in den Rahmenlehrplänen angeführten Pflichtbereiche sind hierbei verbindlich.

**Lernbereiche**

Die zunehmende internationale Kooperation und der globale Wettbewerb verändern die Erwartungen an Lernende. Die Fähigkeit, Vorträge, Texte und Materialien zu einer Vielfalt von Themen in einer Fremdsprache verstehen und auch selbst präsentieren zu können, wird in international agierenden Firmen und Institutionen von qualifizierten Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern erwartet. Darüber hinaus ist im Kontext internationalen Zusammenwirkens die Bereitschaft zum interkulturell sensiblen Umgang miteinander von großer Bedeutung.

**Fremd-  
sprachiger  
Sachfach-  
unterricht**

Unterrichtssequenzen eines Faches in der Fremdsprache können den Lernenden ermöglichen, sich auf die neuen Herausforderungen in einer globalisierten Welt vorzubereiten. Vertiefend können sie dies an Schulen tun, in denen neben dem Fremdsprachenunterricht mindestens ein weiteres Fach in einer Fremdsprache unterrichtet wird.

Der Sachfachunterricht in der Fremdsprache erfolgt auf der Grundlage der curricularen Vorgaben für die jeweiligen Unterrichtsfächer und wird durch Festlegungen in schulinternen Curricula präzisiert und erweitert. Die Leistungsfeststellung und Leistungsbewertung erfolgt auf der Grundlage der für das jeweilige Sachfach festgelegten Bewertungskriterien.

Bilinguale Züge und Schulen arbeiten auf der Grundlage besonderer Regelungen, die u. a. Festlegungen bezüglich der fremdsprachig erteilten Unterrichtsfächer treffen. Auch für diese Fächer gelten die Rahmenlehrpläne der Berliner Schule mit den jeweiligen schulspezifischen Ergänzungen in Form von Unterrichtsplänen, die Elemente der jeweiligen Referenzkulturen einbeziehen.

Der Sachfachunterricht in der Fremdsprache bietet in besonderer Weise die Möglichkeit zum fachübergreifenden und fächerverbindenden Lernen. Er bezieht verstärkt Themenbeispiele, Sichtweisen und methodisch-didaktische Ansätze aus den jeweiligen Bezugskulturen ein. Auf diese Weise fördert er die multiperspektivische Auseinandersetzung mit fachspezifischen Zusammenhängen und damit die Reflexion und Neubewertung der eigenen Lebenswirklichkeit und der eigenen Wertvorstellungen.

**Projektarbeit** Im Rahmen von Projekten, an deren Planung und Organisation sich Schülerinnen und Schüler ihrem Alter entsprechend aktiv beteiligen, werden über Fachgrenzen hinaus Lernprozesse vollzogen und Lernprodukte erstellt. Dabei nutzen Lernende überfachliche Fähigkeiten und Fertigkeiten, wie z. B. Methoden des Dokumentierens und Präsentierens. Auf diese Weise bereiten sie sich auf die Anforderungen der jeweils folgenden Schulstufe sowie der Lebens- und Arbeitswelt und damit auf eine zunehmend aktive Teilnahme am gesellschaftlichen Leben vor.

**Außer-schulische Erfahrungen** Die Teilnahme an Projekten und Wettbewerben, an Auslandsaufenthalten und internationalen Begegnungen hat eine wichtige Funktion beim Lernen. Sie erweitert den Erfahrungshorizont der Schülerinnen und Schüler und trägt mit zu ihrer interkulturellen Handlungsfähigkeit bei. Dem Bedürfnis nach Orientierung und der Klärung existenzieller Fragen wird dabei ebenso Rechnung getragen wie der Identitätssuche und der Suche nach einem Platz in der demokratischen Gesellschaft.

### 1.3 Leistungsfeststellung und Leistungsbewertung

**Lernberatung** Kontinuierliche Rückmeldung und Lernberatung bilden die Grundlage für eine individuelle Lernentwicklung und stärken die Lernbereitschaft. Entscheidend für das erfolgreiche Lernen der Schülerinnen und Schüler ist eine fachkundige Diagnostik, mit der anhand nachvollziehbarer Kriterien Lernentwicklung festgestellt und möglicher Förderbedarf beschrieben wird.

So entwickeln Kinder und Jugendliche die Fähigkeit, ihre eigenen Stärken und Schwächen sowie die Qualität ihrer Leistungen realistisch einzuschätzen und kritische Rückmeldungen und Beratung als Chance für die persönliche Weiterentwicklung zu verstehen. Sie lernen auch, anderen Menschen ein faires und sachliches Feedback zu geben, das für eine produktive Zusammenarbeit und erfolgreiches Handeln unerlässlich ist. Hierzu werden im Unterricht vielfältige Möglichkeiten geschaffen.

**Kriterien-orientierung** Leistungsbewertung ist an Kriterien gebunden, die sich aus dem Rahmenlehrplan und den Verwaltungsvorschriften ergeben. Sie werden in schulinternen Festlegungen konkretisiert und allen Beteiligten bekannt gemacht.

Aufgabenstellungen orientieren sich an der Kompetenzentwicklung der Schülerinnen und Schüler und den Standards der jeweiligen Doppeljahrgangsstufe.

Die Leistungen können in mündlicher, schriftlicher und praktischer Form erbracht werden. Traditionelle Formen mündlicher und schriftlicher Kontrolle werden um weitere Verfahren ergänzt wie z. B. Portfolio, Lernbegleitheft oder mediengestützte Präsentation.

**Anschlussfähigkeit** Eine auf die Entwicklung von Handlungskompetenz ausgerichtete Lernkultur sichert die Fähigkeit zum weiterführenden und selbstmotivierten Lernen und bereitet damit auf die Anforderungen der gymnasialen Oberstufe und auf den Weg in eine berufliche Ausbildung vor. Sie ermöglicht Schülerinnen und Schülern zunehmend, selbstständig zu handeln und Verantwortung in gesellschaftlichen Gestaltungsprozessen zu übernehmen.

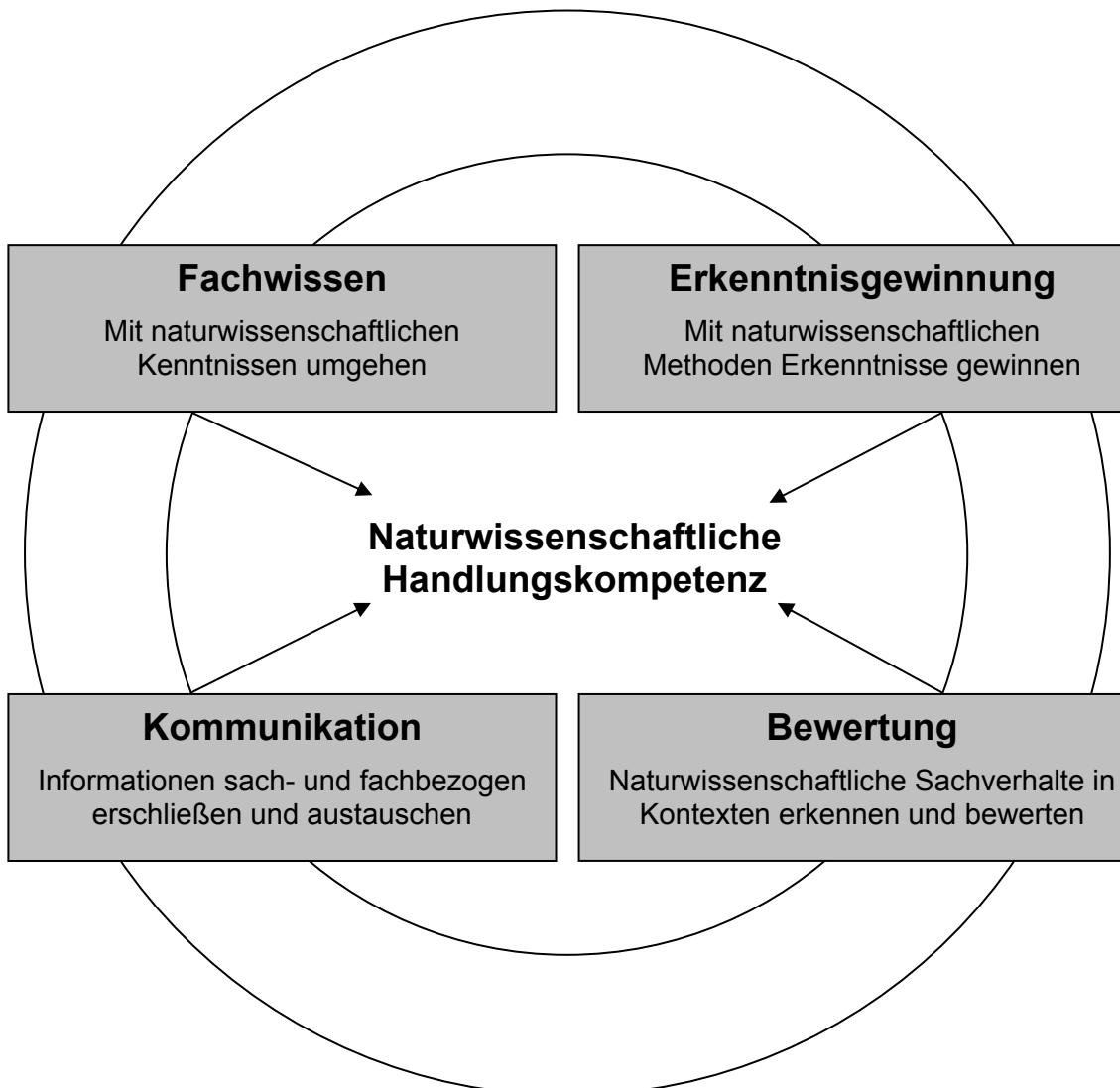
## 2 Beitrag des Biologieunterrichts zum Kompetenzerwerb

Die Schülerinnen und Schüler erwerben in der Sekundarstufe I naturwissenschaftliche Kompetenzen im Allgemeinen sowie biologische, chemische und physikalische Kompetenzen im Besonderen.

Die Naturwissenschaften bilden die inhaltliche Dimension, d. h. den Kompetenzbereich **Fachwissen** gemäß den Bildungsstandards für die drei naturwissenschaftlichen Fächer vom 16.12.2004, durch Basiskonzepte ab. Die übergeordneten Basiskonzepte vernetzen Fachinhalte und begünstigen kumulatives, kontextbezogenes Lernen. Sie sind am Ende dieses Kapitels fachbezogen erläutert.

Die Handlungsdimension umfasst drei Kompetenzbereiche: **Erkenntnisgewinnung**, darunter wird experimentelles und theoretisches Arbeiten als grundlegendes Element naturwissenschaftlicher Vorgehensweise verstanden, **Kommunikation** und **Bewertung** naturwissenschaftlicher Sachverhalte in anwendungsbezogenen, fachlichen und gesellschaftlichen Kontexten.

Kompetenzen in diesen vier Bereichen (Fachwissen, Erkenntnisgewinnung, Kommunikation, Bewertung) ermöglichen es den Schülerinnen und Schülern, die natürliche und kulturelle Welt zu verstehen und zu erklären bzw. helfen ihnen dabei. Inhalts- und handlungsbezogene Kompetenzen können nur gemeinsam erworben werden. Als Resultat entwickelt sich naturwissenschaftliche Handlungskompetenz.



### **Fachwissen - mit naturwissenschaftlichen Kenntnissen umgehen**

Die Schülerinnen und Schüler erwerben Kompetenzen in der Auseinandersetzung mit fachlichen Fragestellungen und Inhalten. Die Breite der Naturwissenschaften, ihr Wissensstand und ihre Dynamik erfordern für den naturwissenschaftlichen Unterricht eine Reduktion auf wesentliche naturwissenschaftliche Inhalte und ein exemplarisches Vorgehen.

Die Schülerinnen und Schüler erarbeiten die Inhalte auf der Grundlage von miteinander vernetzten Basiskonzepten. Diese dienen der Strukturierung und Systembildung und legen die Grundlagen für das Verständnis von naturwissenschaftlichen Phänomenen und Zusammenhängen.

Die Lernenden zeigen naturwissenschaftliche Handlungsfähigkeit, wenn sie bei der Bearbeitung naturwissenschaftlicher Fragestellungen flexibel die Systemebenen wechseln (vertikaler Perspektivwechsel) und unterschiedliche naturwissenschaftliche Perspektiven innerhalb einer Naturwissenschaft und zwischen den unterschiedlichen Naturwissenschaften einnehmen (horizontaler Perspektivwechsel). Beim Aufbau von vernetztem Wissen entwickeln die Lernenden in besonderem Maße systemisches und multiperspektivisches Denken. Basiskonzepte ermöglichen den Schülerinnen und Schülern auch deshalb eine interdisziplinäre Vernetzung von Wissen, weil die Lernenden in den drei Fächern Biologie, Chemie und Physik vergleichbare Strukturierungselemente benutzen.

Die Schülerinnen und Schüler erarbeiten sich ein strukturiertes naturwissenschaftliches Grundwissen. Mit dessen Hilfe verfolgen und bewerten sie naturwissenschaftliche Problemfelder in gesellschaftlichen Zusammenhängen und Diskussionen. Dieses Grundwissen ist außerdem Grundlage für eine Vertiefung naturwissenschaftlicher Bildung in weiterführenden Bildungsgängen.

### **Erkenntnisgewinnung - mit naturwissenschaftlichen Methoden Erkenntnisse gewinnen**

Die Naturwissenschaften nutzen als grundlegende wissenschaftsmethodische Verfahren die Beobachtung, den Vergleich, das Experiment sowie die Modellbildung. Dies geschieht im Unterricht vorwiegend im Rahmen der problemorientierten Methode, die sich an naturwissenschaftlicher Arbeit orientiert. Die Schülerinnen und Schüler beobachten und beschreiben Phänomene, formulieren Fragestellungen und stellen Hypothesen auf. Sie planen ihr Vorgehen und erschließen sachgerechte Informationen mit Hilfe entsprechender Untersuchungs- sowie Recherchemethoden. Sie wenden dabei fachspezifische und allgemeine naturwissenschaftliche Arbeitstechniken an: Zurückführen auf und Einordnen in bereits Bekanntes, Systematisieren, Vergleichen, Aufstellen von Hypothesen, Experimentieren. Die Lernenden werten gewonnene Daten bzw. Ergebnisse aus, überprüfen Hypothesen und beantworten die Fragestellungen.

Modelle und Modellbildung kommen im naturwissenschaftlichen Erkenntnisprozess besonders dann zur Anwendung, wenn komplexe Phänomene bearbeitet oder veranschaulicht werden müssen. Lernende verwenden ein Modell als eine idealisierte oder generalisierte Darstellung eines existierenden oder gedachten Objektes, Systems oder Prozesses. Die Auswahl eines geeigneten Modells unter Beachtung der Fragestellung und das kritische Reflektieren des Modells sind bedeutsamer Teil der naturwissenschaftlichen Erkenntnisgewinnung.

### **Kommunikation - Informationen sach- und fachbezogen erschließen und austauschen**

Die Fähigkeit zu adressatengerechter und sachbezogener Kommunikation unter Einbeziehung geeigneter Medien ist ein wesentlicher Bestandteil naturwissenschaftlicher Grundbildung. Dazu ist eine sachgemäße Verknüpfung von Alltags- und Fachsprache erforderlich.

In ihrer Lebenswelt begegnen den Schülerinnen und Schülern Phänomene, die sie sich und anderen aufgrund ihrer Biologie-, Chemie- und Physikkenntnisse unter Nutzung der Fachsprache erklären können. In der anzustrebenden Auseinandersetzung erkennen sie die Zusammenhänge, suchen Informationen und werten diese aus. Dazu ist es notwendig, dass sie die entsprechende Fachsprache verstehen, korrekt anwenden und gegebenenfalls in die Alltagssprache umsetzen. Ergebnisse bzw. erarbeitete Teillösungen werden anderen mitgeteilt. Die Schülerinnen und Schüler stellen ihre Position unter Orientierung auf das Fach dar, reflektieren sie, finden Argumente oder revidieren gegebenenfalls ihre Auffassung aufgrund der vorgetragenen Einwände. Kommunikation ist Methode und Ziel des Lernens gleichermaßen.

### **Bewertung - naturwissenschaftliche Sachverhalte in verschiedenen Kontexten erkennen und bewerten**

Das Heranziehen biologischer, chemischer und physikalischer Denkmethoden und Erkenntnisse zum Verständnis und zur Bewertung naturwissenschaftlicher, technischer und gesellschaftlicher Entscheidungen ist Teil einer zeitgemäßen Allgemeinbildung.

Durch die Auswahl geeigneter Sachverhalte können die Schülerinnen und Schüler Vernetzungen der einzelnen Naturwissenschaften in Alltag, Umwelt und Wissenschaft erkennen. Die gezielte Auswahl von Kontexten ermöglicht es den Lernenden, naturwissenschaftliche Kenntnisse auf neue Fragestellungen zu übertragen, Probleme in realen Situationen zu erfassen, Interessenkonflikte auszumachen, mögliche Lösungen zu erwägen und deren Konsequenzen zu diskutieren. Bei der Betrachtung gesellschaftsrelevanter Themen aus unterschiedlichen Perspektiven erkennen die Schülerinnen und Schüler, dass Problemlösungen von Wertentscheidungen abhängig sind. Sie prüfen Argumente auf ihren sachlichen und ideologischen Anteil und treffen Entscheidungen sachgerecht, selbstbestimmt und verantwortungsbewusst.

Sie differenzieren nach biologisch, chemisch und physikalisch belegten, hypothetischen oder nicht naturwissenschaftlichen Aussagen in Texten und Darstellungen und kennen die Grenzen der naturwissenschaftlichen Sichtweise.

### **In diesem Rahmen nimmt das Fach Biologie folgende Stellung ein:**

Der besondere Beitrag des Faches Biologie zur Welterschließung liegt in der Auseinandersetzung mit dem Lebendigen. Die lebendige Natur bildet sich in Systemen ab (Zelle, Organ, Organismus etc.) sowie in deren Wechselwirkungen und deren Geschichte. Das Auseinandersetzen mit Kennzeichen des Lebendigen und das Erleben konstituiert ein grundlegendes Ich-, Natur-, und Wissenschaftsverständnis. Dieses ist Grundlage eines respektvollen und reflektierten Umgangs mit allen Lebewesen und der Natur.

Das Verständnis biologischer Systeme erfordert von den Schülerinnen und Schülern die Fähigkeit, Systemebenen wechseln zu können und verschiedene Perspektiven einzunehmen.

So entwickeln sie im Biologieunterricht in besonderem Maße multiperspektivisches und systemisches Denken. Aufgrund der Komplexität biologischer Sachverhalte schulen die Schülerinnen und Schüler insbesondere ihre Fähigkeit zum vernetzten Denken auf verschiedenen Abstraktionsebenen.

Biologische Phänomene knüpfen häufig an Alltagserfahrungen der Schülerinnen und Schüler an und fordern zu Fragestellungen auf, die auch den Zweck eines Phänomens berücksichtigen. Die Richtigstellung bzw. Klärung führt an wissenschaftliche Perspektiven und Handlungskonzepte heran. In der Auseinandersetzung hiermit entwickeln die Schülerinnen und Schüler transferfähige Handlungskompetenzen.

In der Auseinandersetzung mit dem Menschen als Teil und Gegenüber der Natur entwickeln die Schülerinnen und Schüler ihr individuelles Selbstverständnis. Dies ist die Grundlage für ein gesundheitsbewusstes, umweltverträgliches sowie emanzipiertes Handeln und Mitgestalten in individueller und gesellschaftlicher Verantwortung. Das Wechselspiel zwischen naturwissenschaftlicher Erkenntnis und technischer Anwendung bewirkt Fortschritte auf vielen Gebieten, u. a. der Medizin, der Bio- und Gentechnologie sowie der Umwelt- und Energietechnologie. Es ergeben sich Chancen - aber auch Risiken, die erkannt, bewertet und beherrscht werden müssen.

Die Breite der Fachwissenschaft Biologie, ihr hoher Wissensstand sowie die gegenwärtige Dynamik erfordern für den Biologieunterricht eine Reduktion der Inhalte auf einen Kern von biologischem Wissen, ein exemplarisches Vorgehen und ein andauerndes eigenständiges Bemühen um Aktualität. Damit kann zu einer Lernhaltung beigetragen werden, die lebenslanges Lernen fördert.

Die in der Schule relevanten biologischen Fachinhalte lassen sich auf vernetzte Basiskonzepte zurückführen. In der Sekundarstufe I werden folgende drei Basiskonzepte in besonderem Maße berücksichtigt:

### **Das System-Konzept**

Lebendige Systeme (Biosysteme) sind eine Zelle, ein Organismus, ein Ökosystem und die Biosphäre. Sie enthalten meistens weitere Teilsysteme. Wenn Teile von Biosystemen geordnet zusammenwirken, ergeben sich spezifische Eigenschaften, die „Kennzeichen des Lebendigen“. Zu den Eigenschaften der Zelle und des Organismus gehören beispielsweise Stoffwechsel und Energieumwandlung, Austausch und Verarbeitung von Informationen, Steuerung und Regelung, Bewegung, Reproduktion, Vererbung, Ontogenese und Phylogenese. Zu den Eigenschaften eines Ökosystems und der Biosphäre gehören Stoffkreisläufe, Energiefluss und Wechselwirkungen.

Alle Biosysteme sind durch Struktur und Funktion sowie durch Entwicklung gekennzeichnet. Dies begründet die weiteren Basiskonzepte.

### **Das Struktur- und Funktions-Konzept**

Das Erfassen, Ordnen und Wiedererkennen von Strukturen legt die Grundlage für das Verständnis der Funktion und Entwicklung von Biosystemen. Bei dieser Betrachtung werden Beziehungen zwischen Systemen und Systemebenen analysiert und funktional erklärt. Häufig können Zusammenhänge zwischen Struktur und Funktion in Form allgemeiner biologischer Prinzipien beschrieben werden, beispielsweise durch das Schlüssel-Schloss-Prinzip oder das Prinzip der Oberflächenvergrößerung. Insbesondere die Erörterung von Struktur und Funktion ermöglicht Querbezüge zur Physik und zur Chemie.

### **Das Entwicklungs-Konzept**

Die Entwicklung von Biosystemen lässt sich in zwei Zeit-Größenordnungen beschreiben. Die individuelle Entwicklung von Organismen bzw. die Sukzession von Ökosystemen spielt sich in relativ kurzen Zeiträumen ab. Die stammesgeschichtliche Entwicklung und die Entwicklung der Atmosphäre vollziehen sich in sehr viel längeren Zeiträumen. Eingriffe des Menschen zielen und wirken neben den natürlichen Veränderungen zunächst auf die Entwicklung eines Biosystems oder eines Individuums. Sie ziehen stets langfristig wirkende Effekte nach sich.

Mittels dieser drei Basiskonzepte beschreiben und strukturieren die Schülerinnen und Schüler in der Biologie fachwissenschaftliche Inhalte. Mit ihnen bewältigen die Lernenden einerseits die Komplexität biologischer Sachverhalte und vernetzen andererseits das exemplarisch und kumulativ erworbene Wissen. Ein vertieftes Verständnis für biologische Fragen und Sachverhalte zeigen Lernende, wenn sie in der Lage sind, flexibel die Systemebenen zu wechseln und unterschiedliche Perspektiven der Naturwissenschaften einzunehmen (vertikaler und horizontaler Perspektivwechsel).

### 3 Standards

Der vorliegende Rahmenlehrplan weist Standards jeweils für das Ende einer Doppeljahrgangsstufe aus und unterteilt diese in drei Niveaustufen, wobei das jeweils höhere Niveau das darunter liegende voraussetzt:

- ↔ einfacher Standard (Hauptschule und Gesamtschule G/A-Kurse)
- ↔ ↔ mittlerer Standard (Realschule und Gesamtschule E-Kurse)
- ↔ ↔ ↔ erweiterter Standard (Gymnasium und Gesamtschule F-Kurse)

Die Standards verdeutlichen pro Doppeljahrgangsstufe, welche Fähigkeiten und Fertigkeiten die Schülerinnen und Schüler in der jeweiligen Schulform erwerben müssen.

Die hier ausgewiesenen Standards setzen die Abschlussstandards des Faches Naturwissenschaften der Jahrgangsstufe 5/6 voraus und bauen auf dieser auf.

Hier ein Ausschnitt aus dem Rahmenlehrplan Naturwissenschaften der Jahrgangsstufe 5/6, der die relevanten Abschlussstandards für das Fach Biologie zusammenfasst:

#### Schülerinnen und Schüler

- beobachten naturwissenschaftliche Phänomene und beschreiben sie mithilfe der Alltags- und Fachsprache,
- finden zu einfachen Fachbegriffen Beispiele aus Natur und Technik,
- unterscheiden bei naturwissenschaftlichen Aussagen zwischen Beobachtungen und Erklärungen,
- entwickeln einfache Untersuchungen und führen sie durch,
- berücksichtigen beim naturwissenschaftlichen Arbeiten Sicherheits- und Umweltaspekte,
- fertigen naturwissenschaftliche Skizzen an,
- entwickeln und nutzen Modelle zur Erklärung naturwissenschaftlicher Phänomene,
- entwickeln gemeinsam naturwissenschaftliche Fragen und Vermutungen,
- beschreiben an Beispielen die Wechselwirkungen zwischen Systemen,
- erläutern Beziehungen zwischen Struktur und Funktion in Natur und Technik,
- stellen ausgeprägte Unterschiede, Ähnlichkeiten und Gemeinsamkeiten von Tieren und Pflanzen dar,
- stellen an Beispielen die Anpasstheit von Organismen an die Bedingungen eines Lebensraums dar,
- beschreiben ausgewählte Organsysteme von Lebewesen und deren Grundfunktionen,
- nennen Beispiele für gesundheitsfördernde und -gefährdende Verhaltensweisen,
- beschreiben die Vielfalt der menschlichen Sexualität.

### 3.1 Doppeljahrgangsstufe 7/8

#### 3.1.1 Fachwissen

System-Konzept		
☞	☞ ☞	☞ ☞ ☞
Die Schülerinnen und Schüler ...		
beschreiben die Zelle und den Organismus als System.	erklären die Zelle und den Organismus als System.	
ermitteln die Funktion von Organismen im Ökosystem.	analysieren die Funktion von Organismen im Ökosystem.	
beschreiben und analysieren einfache Wechselwirkungen zwischen Organismen sowie zwischen Organismen und ihrem Lebensraum.	erklären Wechselwirkungen zwischen biotischen und abiotischen Faktoren.	
ordnen typische einheimische Tiere anhand ihrer Körpermerkmale sachgerecht in Tierstämme und Klassen.		

Struktur- und Funktions-Konzept		
☞	☞ ☞	☞ ☞ ☞
Die Schülerinnen und Schüler ...		
beschreiben Gemeinsamkeiten und Unterschiede im Bauplan von Organismen.	stellen Gemeinsamkeiten und Unterschiede im Bauplan von Organismen dar.	erkennen Unterschiede im Bauplan selbstständig und begründen sie.
beschreiben Organsysteme und deren Anpasstheit.	erklären Organsysteme und deren Anpasstheit (Schlüssel-Schloss-Prinzip, Oberflächenvergrößerung, Kompartimentierung etc.).	
vergleichen die pflanzliche und tierische Zelle.		vergleichen Pro- und Eukaryonten.

Entwicklungs-Konzept		
☞	☞ ☞	☞ ☞ ☞
Die Schülerinnen und Schüler ...		
formulieren die Bedeutung der Zellteilung.	erläutern die Bedeutung der Zellteilung für Wachstum, Fortpflanzung und Vermehrung.	
	beschreiben im Sinne der Evolutionsbiologie Variabilität und Fortpflanzungserfolg als Grundlagen von Veränderung und Anpasstheit.	
analysieren die Entwicklung einer Sucht an einem Fallbeispiel.	erklären die Entwicklung einer Sucht im Überblick.	leiten die Entwicklung physiologischer und psychologischer Abhängigkeiten von Drogen anhand ihrer Wirkung ab
beschreiben die zeitliche Veränderung eines Ökosystems.	untersuchen die zeitliche Veränderung eines Ökosystems.	begründen die Veränderungen in Ökosystemen.

### 3.1.2 Erkenntnisgewinnung

→	→ →	→ → →
Die Schülerinnen und Schüler ...		
ermitteln mithilfe einfacher Bestimmungshilfen einheimische Arten.	verwenden geeignete Bestimmungsliteratur.	erklären das Prinzip von Bestimmungsschlüsseln.
untersuchen mit einfachen Verfahren unbelebte und belebte Faktoren.	untersuchen mit geeigneten qualifizierenden oder quantifizierenden Verfahren abiotische und biotische Faktoren.	
führen einfache Experimente durch und/oder werten sie aus.	planen einfache Experimente, führen die Experimente durch und/ oder werten sie aus.	planen anspruchsvolle Experimente, führen die Experimente durch und/oder werten sie aus.
wenden Schritte aus dem experimentellen Weg der Erkenntnisgewinnung an.		
	erörtern ansatzweise Tragweite und Grenzen von Untersuchungsergebnissen.	erörtern Tragweite und Grenzen von Untersuchungsergebnissen und ziehen daraus Schlussfolgerungen.
nutzen einfache Modelle zur Veranschaulichung.	nutzen und erstellen Modelle zur Veranschaulichung.	entwickeln Modelle und üben Modellkritik.
beschreiben dynamische Prozesse.	erklären dynamische Prozesse.	
mikroskopieren Zellen und stellen sie in einer Zeichnung dar.		
beschreiben Verhaltensweisen sachgerecht.		beschreiben Verhaltensweisen sachgerecht und erklären deren Ursache und Anpassungswert.

### 3.1.3 Kommunikation

←	← →	← → →
Die Schülerinnen und Schüler ...		
werten Realobjekte und Abbildungen aus.		
beschreiben biologische Phänomene.	erklären biologische Phänomene und setzen Alltagsvorstellungen dazu in Beziehung.	erläutern biologische Phänomene und bewerten diesbezügliche Alltagsvorstellungen.
werten Informationen zu biologischen Fragestellungen zielgerichtet aus.	werten Quellen zielgerichtet aus und verarbeiten diese unter Anwendung verschiedener Techniken und Methoden adressaten- und situationsgerecht.	finden Informationsquellen selbstständig und verarbeiten diese unter Anwendung verschiedener Techniken und Methoden adressaten- und situationsgerecht.
veranschaulichen gewonnene Daten mit einfachen Gestaltungsmitteln.	veranschaulichen Daten messbarer Größen mit sprachlichen, mathematischen oder bildlichen Gestaltungsmitteln.	erstellen sachgerechte Diagramme.
nutzen idealtypische Darstellungen (z. B. Schemazeichnungen, Symbolsprache) zur Klärung einfacher Sachverhalte.	nutzen idealtypische Darstellungen, Schemazeichnungen und Symbolsprache zur Klärung komplexer Sachverhalte.	erstellen idealtypische Darstellungen, Schemazeichnungen und Symbolsprache zur Klärung komplexer Sachverhalte.
präsentieren biologische Inhalte und Untersuchungsergebnisse anhand selbstständig erstellter Materialien sachgerecht, situationsgerecht und adressatengerecht.		
vergleichen verschiedene Formen von Sexualität und Partnerschaft.	diskutieren Formen von Sexualität und Partnerschaft.	
diskutieren die Vor- und Nachteile von Methoden zur Empfängnisregelung.	ordnen verschiedene Methoden der Empfängnisregelung individuellen Lebenssituationen zu.	

### 3.1.4 Bewertung

←	← →	← → →
Die Schülerinnen und Schüler ...		
bewerten verschiedene Maßnahmen und Verhaltensweisen zur Erhaltung der eigenen Gesundheit.	entwickeln selbstständig Maßnahmen zur Erhaltung der eigenen Gesundheit.	
	beschreiben und beurteilen Ökosysteme unter den Aspekten der Naturerhaltung sowie der Eingriffe und Nutzung durch den Menschen.	
	reflektieren und bewerten wichtige Verhaltensmuster in der Pubertät.	
beurteilen Informationen aus verschiedenen Quellen hinsichtlich ihrer Objektivität und ihrer Glaubwürdigkeit.		
	beurteilen die Aussagekraft von Modellen.	
reflektieren die eigene Lebensführung.		

### 3.2 Doppeljahrgangsstufe 9/10

Die Kompetenzen, die Schülerinnen und Schüler in der Doppeljahrgangsstufe 7/8 erworben haben, werden im Sinne des kumulativen Lernens aufgegriffen, erweitert und vertieft.

#### 3.2.1 Fachwissen

System-Konzept		
1	2	3
Die Schülerinnen und Schüler ...		
stellen einen Stoffkreislauf dar.	erläutern einen Stoffkreislauf sowie den Energiefluss.	
erklären Grundzüge des Nervensystems und beschreiben die Wirkung von Drogen.	erklären Grundzüge des Nerv- und Hormonsystems als sich ergänzende Systeme der Informationsübermittlung.	leiten die Entwicklung physiologischer und psychologischer Abhängigkeiten von Drogen anhand ihrer Wirkung ab.

Struktur- und Funktions-Konzept		
1	2	3
Die Schülerinnen und Schüler ...		
erklären den Zusammenhang zwischen Fotosynthese und Zellatmung.	stellen Fotosynthese und Zellatmung als Prinzipien der Energieversorgung dar.	erläutern die Bilanzgleichungen von Zellatmung und Fotosynthese.
wenden biologische Regeln und Gesetzmäßigkeiten unter Anleitung an.	erkennen biologische Regeln sowie Gesetzmäßigkeiten und wenden sie unter Anleitung an.	leiten biologische Regeln sowie Gesetzmäßigkeiten ab und wenden sie an.

Entwicklungs-Konzept		
1	2	3
Die Schülerinnen und Schüler ...		
beschreiben die menschliche Entwicklung von der Zygote bis zum Tod.	erklären die menschliche Individualentwicklung unter den Aspekten Zelldifferenzierung, Arbeitsteilung und Altern.	
stellen die Individualentwicklung eines Organismus dar.	erläutern die Individualentwicklung von Organismen im Überblick.	
beschreiben eine Form der Fortpflanzung.	unterscheiden verschiedene Formen der Fortpflanzung.	erklären verschiedene Formen der Fortpflanzung.
	analysieren und erklären stammesgeschichtliche Verwandtschaft von Organismen.	
beschreiben Organsysteme und deren Angepasstheit im Zusammenhang zur Evolutionstheorie.	erklären Organsysteme und deren Angepasstheit im Zusammenhang zur Evolutionstheorie.	
untersuchen den Verlauf stammesgeschichtlicher Entwicklung an einem ausgewählten Lebewesen.	untersuchen und erklären den Verlauf stammesgeschichtlicher Entwicklung an ausgewählten Lebewesen.	
	erklären die Variabilität von Lebewesen.	

### 3.2.2 Erkenntnisgewinnung

→	→ →	→ → →
Die Schülerinnen und Schüler ...		
begründen Verwandtschaft bzw. ökologisch bedingte Ähnlichkeit bei Organismen.	ermitteln Verwandtschaft bzw. ökologisch bedingte Ähnlichkeit bei Organismen durch kriteriengeleitetes Vergleichen.	
	erklären die Speicherung und Weitergabe genetischer Information auch unter Anwendung geeigneter Modelle.	
führen Experimente zu Fotosynthese und Atmung durch und werten sie aus.		
	nutzen ggf. den Computer zur Darstellung und Auswertung von Messreihen oder zur Simulation biologischer Abläufe.	
bestimmen den eigenen Lerntyp und erproben individuelle Lernstrategien.	bestimmen den eigenen Lerntyp, entwickeln und erläutern individuelle Lernstrategien.	

### 3.2.3 Kommunikation

→	→ →	→ → →
Der Kompetenzbereich Kommunikation wurde für die Doppeljahrgangsstufe 7/8 weitgehend ohne Inhaltsbezüge dargestellt. Alle dargestellten Kompetenzen werden in der Doppeljahrgangsstufe 9/10 auf dieser Grundlage weiterentwickelt, wobei die Nutzung der Fachsprache sowie die Vielfalt und Komplexität der verwendeten Medien und Methoden erweitert wird.		
Die Schülerinnen und Schüler ...		
diskutieren ethische oder zwischenmenschliche Problemstellungen.	diskutieren ethische oder zwischenmenschliche Problemstellungen sachgerecht in verschiedenen Organisationsformen.	

### 3.2.4 Bewertung

→	→ →	→ → →
Die Schülerinnen und Schüler ...		
stellen Methoden der Medizin in aktuellen Bezügen dar und beurteilen diese.	beurteilen Erkenntnisse und Methoden der Medizin, Biotechnik und Gentechnik in aktuellen Bezügen und unter Berücksichtigung gesellschaftlich verhandelbarer Werte.	
	beurteilen die Bedeutung verschiedener Mikroorganismen.	
zeigen Infektionswege auf und bewerten Infektionsrisiken (z. B. AIDS).		
	diskutieren Handlungsoptionen im Sinne der Nachhaltigkeit.	
	beurteilen historische Ansichten zur Evolution anhand biologischer Erkenntnisse aus heutiger Sicht.	

## 4 Themen und Inhalte

In diesem Kapitel werden die verbindlichen Inhalte des Pflicht- und des Wahlbereichs für die Doppeljahrgangsstufen 7/8 und 9/10 dargestellt. Ergänzungsmöglichkeiten weisen auf mögliche fakultative Inhalte hin. Die einzelnen Tabellen entsprechen nicht zwingend Unterrichtseinheiten. Bei der Konstruktion von Unterrichtseinheiten ist zu beachten, dass in der Doppeljahrgangsstufe insgesamt alle Inhalte des Pflichtbereichs und in angemessener Weise Inhalte des Wahlbereichs berücksichtigt werden. Es ist darauf zu achten, dass trotz des exemplarischen Lernens auf notwendigen Grundlagen aufgebaut wird.

Folgende **Themenfelder** sind Bestandteile des Biologieunterrichts:

- Einheimische Lebewesen und Wechselwirkungen
- Bau und Leistungen des menschlichen Körpers I
- Liebe, Partnerschaft und Sexualität
- Einheimische Pflanzen und ihre Bedeutung im Stoffkreislauf
- Bau und Leistungen des menschlichen Körpers II
- Grundlagen der Vererbung
- Abstammungslehre

Bei der Bildung eines Lernbereiches müssen die Pflichtanteile der beteiligten Fächer vollständig berücksichtigt werden. Einer projektorientierten Vorgehensweise, die Themen und Inhalte der beteiligten Fächer für den Kompetenzerwerb problemorientiert miteinander verzahnt, ist dabei der Vorzug zu geben.

Es ist erforderlich, dass die Lehrkräfte ein eigenes Unterrichtskonzept entwickeln, das neben den vorgegebenen Inhalten die Interessen der Schülerinnen und Schüler, das Schulprogramm, die besonderen Gegebenheiten der Schule sowie aktuelle Anlässe berücksichtigt. Hierfür ist die Kooperation der Lehrkräfte notwendig.

Die meisten Wahlmodule sind kontextorientiert und geben einen Rahmen für eigene Kontexte zum Umsetzen der Standards vor.

## 4.1 Übersicht

<b>Doppeljahrgangsstufe 7/8</b>	
<b>Pflichtbereich</b>	<b>Wahlbereich</b>
P1 7/8 Lebewesen bestehen aus Zellen - kleinste Einheiten	W1 7/8 Wirbeltiere - nah verwandt, doch sehr verschieden
P2 7/8 Lebensräume und ihre Bewohner - vielfältige Wechselwirkungen	W2 7/8 Gliederfüßer - kleine Tiere mit großer Bedeutung
P3 7/8 Ernährung und Verdauung - Basis unserer Energieversorgung	W3 7/8 Wurm ist nicht gleich Wurm
P4 7/8 Atmung - ohne Luft kein Leben	W4 7/8 Weichtiere - harte Schale, weicher Kern
P5 7/8 Blut und Kreislauf - Weg durch den Körper	W5 7/8 Verhalten der Tiere - alles angeboren?
P6 7/8 Süchte und legale Drogen - Gefahr oder Genuss?	W6 7/8 Niere - ein wichtiges Ausscheidungsorgan
P7 7/8 Pubertät - ich verändere mich	W7 7/8 Haut - nicht nur ein Sinnesorgan
P8 7/8 Sexualität und sexuelle Orientierung	W8 7/8 Freundschaften - finden und pflegen

<b>Doppeljahrgangsstufe 9/10</b>	
<b>Pflichtbereich</b>	<b>Wahlbereich</b>
P1 9/10 Pflanze - nicht nur grün	W1 9/10 Hormone - Botenstoffe im Körper
P2 9/10 Fotosynthese - Grundlage des Lebens	W2 9/10 Krebs - wirklich unheilbar?
P3 9/10 Sinneswahrnehmung - Informationen aus der Umwelt	W3 9/10 Transplantation und Organspende - eine zweite Chance?
P4 9/10 Nervensystem und Gehirn - Aufbau und Arbeitsteilung	W4 9/10 Allergien - Fehlfunktion des Immunsystems
P5 9/10 Abwehr von Infektionskrankheiten - vielseitig und variabel	W5 9/10 Tier- und Pflanzenzüchtung - früher und heute
P6 9/10 Zelluläre Grundlagen der Vererbung - Teilung oder Vermehrung?	W6 9/10 Anwendung der Gentechnik - Chance oder Gefahr?
P7 9/10 Entwicklung - von der Befruchtung bis zum Tod	W7 9/10 Stammesentwicklung - Arten verändern sich
P8 9/10 Klassische Genetik - Regeln der Vererbung	W8 9/10 Entstehung der Erde und des Lebens - wie alles begann
P9 9/10 Vererbung beim Menschen - wie die Eltern, so die Kinder?	W9 9/10 Verhalten des Menschen - alles erlernt?
P10 9/10 Evolution des Menschen - auf der Suche nach unseren Vorfahren	
P11 9/10 Evolutionstheorien und ihre Indizien - mehr als Darwin	

## 4.2 Doppeljahrgangsstufe 7/8

### 4.2.1 Pflichtbereich

<b>P1 7/8 Lebewesen bestehen aus Zellen - kleinste Einheiten</b> Themenfeld: Einheimische Lebewesen und Wechselwirkungen	
<b>Kompetenzbezug</b> Die Schülerinnen und Schüler	
☞	<ul style="list-style-type: none"><li>- beschreiben die Zelle als System,</li><li>- vergleichen die Pflanzenzelle mit der Tierzelle,</li><li>- mikroskopieren Zellen und stellen sie in einer Zeichnung dar,</li><li>- beschreiben die Zellteilung,</li><li>- formulieren die Bedeutung der Zellteilung für Wachstum, Fortpflanzung und Vermehrung.</li></ul>
☞ ☞	<ul style="list-style-type: none"><li>- erklären die Zelle als System und als Baustein von Organismen (Systemkonzept).</li></ul>
☞ ☞ ☞	<ul style="list-style-type: none"><li>- vergleichen Pro- und Eukaryonten.</li></ul>
<b>Inhalte und mögliche Kontexte</b>	
	Aufbau und Handhabung des Mikroskops, Herstellen und Zeichnen von mikroskopischen Präparaten, Aufbau und Funktion der Pflanzen- und Tierzelle, Zellteilung
	Ergänzungsmöglichkeiten: Heuaufguss, Leben im Wassertropfen, einfache Vielzeller, Leben im Korallenriff, Einzeller als Krankheitserreger

<b>P2 7/8 Lebensräume und ihre Bewohner - vielfältige Wechselwirkungen</b> Themenfeld: Einheimische Lebewesen und Wechselwirkungen
<b>Kompetenzbezug</b> Die Schülerinnen und Schüler → <ul style="list-style-type: none"> <li>- ermitteln die Funktion von Organismen im Ökosystem,</li> <li>- analysieren einfache Wechselwirkungen zwischen Organismen,</li> <li>- untersuchen mit einfachen Verfahren unbelebte und belebte Faktoren und veranschaulichen gewonnene Daten,</li> <li>- erkennen einheimische Tier- und Pflanzenarten der Schulumgebung,</li> <li>- beobachten und beschreiben Verhaltensweisen sachgerecht.</li> </ul> ----- → → <ul style="list-style-type: none"> <li>- beschreiben und begründen Wechselwirkungen zwischen biotischen und abiotischen Faktoren,</li> <li>- untersuchen ausgewählte Aspekte eines Ökosystems in zeitlicher Veränderung,</li> <li>- untersuchen mit geeigneten qualifizierenden oder quantifizierenden Verfahren abiotische und biotische Faktoren,</li> <li>- veranschaulichen Daten messbarer Größen mit sprachlichen, mathematischen oder bildlichen Gestaltungsmitteln ggf. unter Nutzung des Computers,</li> <li>- bestimmen Tiere und Pflanzen unter besonderer Berücksichtigung der Klassen der Wirbeltiere, der Gliedertiere und häufiger Pflanzenfamilien.</li> </ul> ----- → → → <ul style="list-style-type: none"> <li>- diskutieren Maßnahmen im Sinne der Nachhaltigkeit,</li> <li>- erklären Wechselwirkungen zwischen Lebewesen und Lebensraum,</li> <li>- beschreiben und begründen Veränderungen in Ökosystemen (z. B. Jahreszeiten, Klimaveränderungen, Mahd),</li> <li>- erstellen sachgerecht Diagramme,</li> <li>- erklären Ursache und Anpassungswert von Verhaltensweisen.</li> </ul>
<b>Inhalte und mögliche Kontexte</b> Limnisches oder terrestrisches Ökosystem, funktionale Gliederung, Nahrungsbeziehungen, Stoffkreislauf, Energiefluss, Wortgleichungen der Fotosynthese und Atmung, Verhalten, Eingriffe des Menschen und Naturschutz, Exkursion, Bestimmungsübungen, Artenkenntnis, Wirbeltiere, Gliedertiere, Grundbauplan der Pflanze, häufige Pflanzenfamilien  Ergänzungsmöglichkeiten: weitere Ökosysteme, Moose, Pilze, Farne, Symbiose, Parasitismus, Schweben und Atmen im Wasser, Heuaufguss, Flaschengarten, Sukzession, Waldsterben, Experimente mit Regenwürmern oder Asseln
<b>Mögliche Vernetzungen</b> Bi: Wirbeltiere (W1 7/8); Gliederfüßer (W2 7/8); Würmer (W3 7/8); Weichtiere (W4 7/8); Verhalten (W5 7/8) Ch: Wasser - Element oder Verbindung? (P3 7/8) Geo: Tropischer Regenwald, Landwirtschaft Ma: Daten erheben und verstehen (P1 7/8) Ph: Schwimmen (P1 7/8); Materie (P2 7/8); Wetterkunde (W3 7/8)

<b>P3 7/8 Ernährung und Verdauung - Basis unserer Energieversorgung</b> Themenfeld: Bau und Leistungen des menschlichen Körpers I
<p><b>Kompetenzbezug</b>                  Die Schülerinnen und Schüler</p> <p>☞</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- unterscheiden zwischen Nähr- und Wirkstoffen und ordnen Lebensmittel den Nährstoffgruppen zu,</li> <li>- wenden Schritte aus dem experimentellen Weg der Erkenntnisgewinnung an (Hypothesenbildung, Planung und Durchführung von Experimenten und Auswertung),</li> <li>- weisen Kohlenstoffhydrate, Fette oder Eiweiße mit einfachen Experimenten nach,</li> <li>- begründen die Notwendigkeit einer gesunden Ernährung und erläutern Folgen einer ungesunden Ernährung,</li> <li>- beschreiben den Weg der Nahrung durch den Körper und definieren den Begriff Verdauung,</li> <li>- vergleichen Essstörungen und kennen Hilfsangebote für Betroffene.</li> </ul> <hr style="border-top: 1px dashed black;"/> <p>☞ ☞</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- erarbeiten Anteile des Ernährungskreises/der Ernährungspyramide,</li> <li>- beurteilen Lebensmittel und Mahlzeiten hinsichtlich ihrer Ausgewogenheit (Nährstofftabellen) und setzen Alltagsvorstellungen dazu in Beziehung,</li> <li>- erläutern das Basiskonzept Struktur und Funktion am Beispiel der Oberflächenvergrößerung des Dünndarms.</li> </ul> <hr style="border-top: 1px dashed black;"/> <p>☞ ☞ ☞</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- erklären die Energiefreisetzung in den Zellen,</li> <li>- wenden das Schlüssel-Schloss-Prinzip für die Erklärung der Enzymaktivität an,</li> <li>- erklären die Vorgänge der Resorption der Nährstoffe.</li> </ul>
<p><b>Inhalte und mögliche Kontexte</b>                  Nährstoffe und Wirkstoffe, Nachweis einzelner Nährstoffe, Energiebedarf, Energieverbrauch, gesunde Ernährung, Essstörungen, Verdauungsorgane, Verdauungsenzyme</p> <p>Ergänzungsmöglichkeiten: Mundhygiene, Eiweißnachweis, Milchpraktikum, Belastung von Nahrungsmitteln, Mangelerscheinungen, Leber, Erkrankungen des Verdauungstraktes, Essgewohnheiten, gesundes Frühstück, BMI, Modell zur Oberflächenvergrößerung, Lebensmittelherstellung, Diäten und Light-Produkte, Esstypentest, Alkohol, Coffein</p>
<p><b>Mögliche Vernetzungen</b></p> <p>Al: Lebensmittelverarbeitung und Gesundheit (P4 7/8)                  Ch: Am Anfang war das Feuer (P1 7/8);                  Wasser - Element oder Verbindung? (P3 7/8);                  Mineralstoffe in der Nahrung (P4 7/8)                  Geo: Afrika, Unterentwicklung                  Ma: Daten erheben und verstehen (P1 7/8)                  Sp: Den Körper trainieren, die Fitness verbessern</p>

<p><b>P4 7/8 Atmung - ohne Luft kein Leben</b> Themenfeld: Bau und Leistungen des menschlichen Körpers I</p>
<p><b>Kompetenzbezug</b> Die Schülerinnen und Schüler</p> <p>☞</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- beschreiben den Weg der Atemluft durch den Körper,</li> <li>- beobachten die Atembewegung in Ruhe und bei Anstrengung und beschreiben die Unterschiede,</li> <li>- weisen unterschiedliche Kohlenstoffdioxidgehalte in der Einatem- und Ausatemluft nach,</li> <li>- ermitteln die Vitalkapazität der Lunge,</li> <li>- kennen die Hilfsmaßnahmen beim Atemstillstand,</li> <li>- erläutern die negativen Auswirkungen des Rauchens auf den menschlichen Körper.</li> </ul> <hr style="border-top: 1px dashed black;"/> <p>☞ ☞</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- unterscheiden zwischen Brust- und Bauchatmung,</li> <li>- erklären die Steigerung der Atemfrequenz bei körperlicher Belastung,</li> <li>- beschreiben den Gasaustausch am Lungenbläschen,</li> <li>- erläutern den Atmungsmechanismus mit Hilfe eines Funktionsmodells,</li> <li>- vergleichen die Atemsysteme verschiedener Wirbeltiere.</li> </ul> <hr style="border-top: 1px dashed black;"/> <p>☞ ☞ ☞</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- wenden das Basiskonzept Struktur und Funktion an (Oberflächenvergrößerung),</li> <li>- erklären den Gasaustausch mit Hilfe des Diffusionsvorganges,</li> <li>- planen selbstständig ein Experiment zur Atmung (Bestimmung der Vitalkapazität, Untersuchung der Ein- und Ausatemluft etc.).</li> </ul>
<p><b>Inhalte und mögliche Kontexte</b> Atmungsorgane, Atembewegung, Zusammensetzung der Ein- und Ausatemluft, Gasaustausch, äußere und innere Atmung, Atemstillstand, Rauchen</p> <p>Ergänzungsmöglichkeiten: Luftschadstoffe, Atemwegserkrankungen, Lungenvolumina, Lungenpräparation, Gesunderhaltung der Atmungsorgane, Atemübungen, Modellexperiment zur Adhäsion, Asthma, Höhenkrankheit, Taucherkrankheit, Stimmbildung</p>
<p><b>Mögliche Vernetzungen</b> Ch: Luftig leicht und schwer belastet (P2 7/8); Edelgase (W1 7/8) Ma: Auswerten statistischer Daten, Grafiken und Tabellen Mu: Atembewegungen beim Singen Ph: Adhäsion (P5 7/8); Druck (P1 7/8) Sp: Laufen, Springen, Werfen; Bewegen im Wasser; Den Körper trainieren, die Fitness verbessern</p>

<p><b>P5 7/8 Blut und Kreislauf - Weg durch den Körper</b> Themenfeld: Bau und Leistungen des menschlichen Körpers I</p>
<p><b>Kompetenzbezug</b> Die Schülerinnen und Schüler</p> <p>☞</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- beschreiben die Aufgaben des Blutes und unterscheiden Blutgruppen,</li> <li>- beschreiben die Funktion des Herzens,</li> <li>- beschreiben den Weg der Blutzellen durch den menschlichen Körper,</li> <li>- üben Hilfsmaßnahmen (z. B. Druckverband anlegen),</li> <li>- begründen die Maßnahmen beim Herzstillstand,</li> <li>- messen Blutdruck und Puls in Ruhe sowie bei Belastung und erklären die Bedeutung der Werte.</li> </ul> <p>☞ ☞</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- verwenden ein schematisches Modell zur Erklärung der Antigen-Antikörperreaktion (AB0-System, Schlüssel-Schloss-Prinzip),</li> <li>- vergleichen Körper- und Lungenkreislauf,</li> <li>- entwickeln Maßnahmen zur Gesunderhaltung des Herz-Kreislauf-Systems,</li> <li>- vergleichen die Herzen verschiedener Wirbeltiere.</li> </ul> <p>☞ ☞ ☞</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- unterscheiden systolische und diastolische Arbeitsphase des Herzens,</li> <li>- erklären die Steuerung der Herztätigkeit,</li> <li>- erklären Blutgerinnung und Wundverschluss,</li> <li>- beurteilen die Leistungsfähigkeit des Herz-Kreislauf-Systems verschiedener Wirbeltiere.</li> </ul>
<p><b>Inhalte und mögliche Kontexte</b> Blut, AB0-System, Bau und Funktion des Herzens, Blutgefäße, Blutkreislauf, Herz-Kreislauf-Erkrankungen und Maßnahmen der Vorbeugung</p> <p>Ergänzungsmöglichkeiten: Blutgruppenbestimmung, Blutgerinnung und Bluterkrankheit, Blutspende, Bluttransfusion, EKG, Blutdruckmessung, Venenklappenmodell, Rhesusfaktor und Schwangerschaft, Herz-Lungen-Wiederbelebung, Präparation eines Herzens, künstliches Herz (Modellbau), Thrombose, Herz und Kreislauf vor und nach der Geburt, Konditionstraining</p>
<p><b>Mögliche Vernetzungen</b> Ph: Druck (P1 7/8) Sp: Laufen, Springen, Werfen,</p>

**P6 7/8 Süchte und legale Drogen - Gefahr oder Genuss?**  
 Themenfeld: Bau und Leistungen des menschlichen Körpers I

**Kompetenzbezug**

Die Schülerinnen und Schüler

☞

- vergleichen die Wirkung verschiedener Drogen,
- analysieren die Entwicklung einer Sucht an einem Fallbeispiel,
- erläutern die Kennzeichen einer Sucht,
- recherchieren Hilfseinrichtungen,
- reflektieren die eigene Lebensführung.

☞ ☞

- recherchieren und dokumentieren verschiedene Hilfsangebote.

☞ ☞ ☞

- leiten die Entwicklung physiologischer und psychologischer Abhängigkeiten von Drogen anhand ihrer Wirkung auf den Organismus ab.

**Inhalte und mögliche Kontexte**

Legale Drogen (Alkohol und Nikotin), Auswirkungen auf Körper und Psyche, Suchtprävention, Fallbeispiele, Wege aus der Sucht

Ergänzungsmöglichkeiten: Experimente (z. B. Fingerkuppentemperatur), illegale Drogen, Cannabis, Nutzung von PC und TV, suchtpräventive Übungen, Medikamentensucht, Spielsucht, Designerdrogen, Essstörungen

**Mögliche Vernetzungen**

Bi: Atmung (P4 7/8); Herz-Kreislauf (P5 7/8);  
 Ernährung und Verdauung (P3 7/8)

Kurs III (Realschule):

Der Jugendliche in der Rechtsordnung

<b>P7 7/8 Pubertät - ich verändere mich</b> Themenfeld: Liebe, Partnerschaft und Sexualität	
<b>Kompetenzbezug</b> Die Schülerinnen und Schüler	
→	<ul style="list-style-type: none"><li>- erklären die Wirkung von Sexualhormonen in einfacher Weise,</li><li>- beschreiben körperliche und seelische Veränderungen,</li><li>- stellen geschlechtstypisches Verhalten in einem Rollenspiel dar und setzen sich kritisch damit auseinander.</li></ul>
→ →	<ul style="list-style-type: none"><li>- reflektieren und bewerten wichtige Verhaltensmuster in der Pubertät.</li></ul>
→ → →	<ul style="list-style-type: none"><li>- vergleichen die Wirkung der Sexualhormone und erläutern ihr Zusammenspiel.</li></ul>
<b>Inhalte und mögliche Kontexte</b>	
	Körperliche und seelische Veränderungen, Menstruation, Pollution, Östrogen, Testosteron, Geschlechterrolle, Rollenspiel Ergänzungsmöglichkeiten: Konflikte in der Familie und Lösungsstrategien, Diskussion über Wertvorstellungen
<b>Mögliche Vernetzungen</b>	
Bi:	Freundschaften (W8 7/8)
Eth:	Identität
Ku:	Grundlegende Erfahrungsbereiche der Jugendlichen: Ich - Körper und Gefühle

<p><b>P8 7/8 Sexualität und sexuelle Orientierung</b> Themenfeld: Liebe, Partnerschaft und Sexualität</p>
<p><b>Kompetenzbezug</b> Die Schülerinnen und Schüler</p> <p>☞</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- beschreiben die Funktionen der Sexualität,</li> <li>- vergleichen verschiedene Formen von Sexualität und Partnerschaft,</li> <li>- erläutern Methoden zur Empfängnisregelung sowie deren Vor- und Nachteile,</li> <li>- erläutern Möglichkeiten, sich vor sexuell übertragbaren Krankheiten zu schützen,</li> <li>- erläutern Möglichkeiten, sich und andere vor sexuellen Übergriffen zu schützen.</li> </ul> <p>☞ ☞</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ordnen Methoden der Empfängnisregelung verschiedenen Lebenssituationen zu,</li> <li>- diskutieren verschiedene Formen von Sexualität und Partnerschaft.</li> </ul> <p>☞ ☞ ☞</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- werten statistische Daten z. B. zur Nutzung von Kondomen sowie zur Verbreitung sexuell übertragbarer Krankheiten aus und ziehen Schlussfolgerungen.</li> </ul>
<p><b>Inhalte und mögliche Kontexte</b> Bau und Funktion der Geschlechtsorgane, Hygiene, Schutz vor Geschlechtskrankheiten, Empfängnisregelung, hetero- und homosexuelle Beziehungen, sexuelle Praktiken und Entdeckungen, Transsexualität, sexueller Missbrauch</p> <p>Ergänzungsmöglichkeiten: Das erste Mal, Vergewaltigung, Prostitution, Pornografie, Geschlechtsumwandlung, Viagra, Werte und Traditionen in verschiedenen Kulturen</p>
<p><b>Mögliche Vernetzungen</b> Eth: Identität Ma: Daten erheben und verstehen (P1 7/8)</p>

### 4.2.2 Wahlbereich

<b>W1 7/8 Wirbeltiere - nah verwandt, doch sehr verschieden</b> Themenfeld: Einheimische Lebewesen und Wechselwirkungen
<b>Kompetenzbezug</b> Die Schülerinnen und Schüler → <ul style="list-style-type: none"> <li>- ordnen typische Wirbeltiere anhand ihrer Körpermerkmale sachgerecht in Klassen,</li> <li>- stellen Gemeinsamkeiten und Unterschiede im Bauplan dar.</li> </ul> → → <ul style="list-style-type: none"> <li>- erklären Organsysteme und deren Anpasstheit,</li> <li>- wenden das Struktur- und Funktionskonzept an.</li> </ul> → → → <ul style="list-style-type: none"> <li>- begründen die Anpasstheit im Sinne des Evolutionsgedankens und wenden das Entwicklungskonzept an.</li> </ul>
<b>Mögliche Inhalte und Kontexte</b> Wirbeltierklassen, Bau und Lebensweise, Vergleich der Herz-Kreislauf-Systeme, einheimische Wirbeltierarten, Vergleich Wirbeltier und Insekt Ergänzungsmöglichkeiten: Skelettvergleich, Vergleich der Atemsysteme, Körperbedeckungen, Bionik
<b>Mögliche Vernetzungen</b> Bi: Lebensräume (P2 7/8) Ph: Hebel (P5 7/8), Baupläne (W5 7/8); Bewegungen (P6 7/8)

<b>W2 7/8 Gliederfüßer - kleine Tiere mit großer Bedeutung</b> Themenfeld: Einheimische Lebewesen und Wechselwirkungen
<b>Kompetenzbezug</b> Die Schülerinnen und Schüler <ul style="list-style-type: none"> <li>☞</li> <li>- ordnen typische Gliederfüßer anhand ihrer Körpermerkmale sachgerecht in Klassen,</li> <li>- beschreiben Abwandlungen des Grundbauplans,</li> <li>- ermitteln mithilfe einfacher Bestimmungshilfen einheimische Arten,</li> <li>- beschreiben Verhaltensweisen sachgerecht.</li> </ul> <hr style="border-top: 1px dashed black;"/> <ul style="list-style-type: none"> <li>☞ ☞</li> <li>- erklären Organsysteme und deren Angepasstheit (Struktur- und Funktionskonzept),</li> <li>- begründen die Angepasstheit im Sinne des Evolutionsgedankens (Variabilität und Fortpflanzungserfolg, Entwicklungskonzept),</li> <li>- verwenden geeignete Bestimmungsliteratur.</li> </ul> <hr style="border-top: 1px dashed black;"/> <ul style="list-style-type: none"> <li>☞ ☞ ☞</li> <li>- erklären das Prinzip von Bestimmungsschlüsseln,</li> <li>- erklären Ursache und Anpassungswert bei Verhaltensweisen.</li> </ul>
<b>Mögliche Inhalte und Kontexte</b> Überblick über verschiedene Klassen, Körperbau, Verwandlung, Artenkenntnis, Verhalten Ergänzungsmöglichkeiten: Züchtung von Mehlkäfern, Mundwerkzeuge im Vergleich, Honigbiene als Haustier, Simulation des Bientanzes oder des Farbensehens (LISUM Software), Insektenflug, Spinne (Netzbau, Beutefang, Verdauung), staatenbildende Insekten, Bedeutung der Insekten, Schädlingsbekämpfung, Experimente mit Asseln, Bionik
<b>Mögliche Vernetzungen</b> Bi: Lebensräume (P2 7/8) Ph: Bewegungen (P6 7/8)

<b>W3 7/8 Wurm ist nicht gleich Wurm</b> Themenfeld: Einheimische Lebewesen und Wechselwirkungen
<b>Kompetenzbezug</b> Die Schülerinnen und Schüler ☞ <ul style="list-style-type: none"><li>- stellen Gemeinsamkeiten und Unterschiede im Bauplan dar,</li><li>- beschreiben Organsysteme und deren Anpasstheit,</li><li>- führen einfache Experimente nach Anleitung durch und protokollieren die Ergebnisse,</li><li>- erläutern die Bedeutung einheimischer Tiere für den Menschen und die Umwelt.</li></ul>
☞ ☞ <ul style="list-style-type: none"><li>- ordnen typische Tiere mit „Wurmgestalt“ anhand ihrer Körpermerkmale sachgerecht in Gruppen.</li></ul>
☞ ☞ ☞ <ul style="list-style-type: none"><li>- erkennen Unterschiede im Bauplan selbstständig und begründen diese.</li></ul>
<b>Mögliche Inhalte und Kontexte</b> Bau und Lebensweise des Regenwurms, Fortbewegung des Regenwurms, Experimente mit dem Regenwurm Ergänzungsmöglichkeiten: Bodenverbesserung, Ist der Mehlwurm ein Wurm?, Würmer als Krankheitserreger, Watt, Bestimmungsübungen, Fortpflanzung, Hundebandwurm, Fuchsbandwurm
<b>Mögliche Vernetzungen</b> Bi: Lebensraum (P2 7/8) Geo: Nordsee Ph: Körper bewegen (P6 7/8)

<p><b>W4 7/8 Weichtiere - harte Schale, weicher Kern</b> Themenfeld: Einheimische Lebewesen und Wechselwirkungen</p>
<p><b>Kompetenzbezug</b> Die Schülerinnen und Schüler</p> <p>☞</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ordnen Weichtiere anhand ihrer Körpermerkmale sachgerecht in Klassen,</li> <li>- stellen Gemeinsamkeiten und Unterschiede im Bauplan dar,</li> <li>- beobachten Organismen und geben ihre Beobachtungen wieder,</li> <li>- wenden Schritte aus dem experimentellen Weg der Erkenntnisgewinnung an (Hypothesenbildung, Planung und Durchführung von Experimenten und Auswertung),</li> <li>- führen einfache Experimente durch und werten diese aus,</li> <li>- beschreiben Organsysteme und deren Angepasstheit in einfacher Weise.</li> </ul> <hr style="border-top: 1px dashed black;"/> <p>☞ ☞</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ermitteln durch Kriterien geleitetes Vergleichen die Gemeinsamkeiten im Körperbau,</li> <li>- erklären Organsysteme und deren Angepasstheit (Oberflächenvergrößerung).</li> </ul>
<p><b>Mögliche Inhalte und Kontexte</b> Körperbau, Systematik, Filtration bei der Muschel, Experimente mit Schnecken (z. B. Fortbewegung), Bestimmungsübungen bei Schnecken, Artenkenntnis</p> <p>Ergänzungsmöglichkeiten: Tastbestimmung bei Muscheln, Bau eines Muschelmodells, Fortpflanzung, Schneckenplage im Garten, Sektion der Muschel oder des Tintenfisches, Nautilus, Fossilien, Wattenmeer</p>
<p><b>Mögliche Vernetzungen</b> Bi: Lebensraum (P2 7/8) Geo: Nordsee Ph: Rückstoß als Antrieb (W7 7/8)</p>

<b>W5 7/8 Verhalten der Tiere - alles angeboren?</b> Themenfeld: Einheimische Lebewesen und Wechselwirkungen	
<b>Kompetenzbezug</b> Die Schülerinnen und Schüler	
⚡→	<ul style="list-style-type: none"> <li>- beobachten und beschreiben Verhaltensweisen sachgerecht,</li> <li>- unterscheiden zwischen Verhaltensbeobachtung und Deutung,</li> <li>- unterscheiden zwischen genetisch bedingtem und erlerntem Verhalten.</li> </ul>
⚡→ ⚡→	<ul style="list-style-type: none"> <li>- erklären den Anpassungswert von Verhaltensweisen,</li> <li>- wenden Schritte aus dem naturwissenschaftlichen Weg der Erkenntnisgewinnung an.</li> </ul>
⚡→ ⚡→ ⚡→	<ul style="list-style-type: none"> <li>- unterscheiden proximate und ultimate Fragestellungen,</li> <li>- analysieren Verhaltenweisen und ordnen diese begründet bestimmten Kategorien zu.</li> </ul>
<b>Mögliche Inhalte und Kontexte</b> Steuerung des Verhaltens, biologischer Sinn von Verhaltensweisen, Verhaltensbeobachtungen am lebenden Tier, genetisch bedingtes Verhalten, einfache Lernformen (z. B. Prägung)  Ergänzungsmöglichkeiten: Gewöhnung, Nachahmung, Dressur, komplexes Lernen, Intelligenz, Rangordnungsverhalten, Revierverhalten, Balz- und Paarungsverhalten, Menschenaffen, Exkursion in den Zoo oder Tierpark, Wandkontaktverhalten, Labyrinthexperimente, Experimente mit Asseln, Kosten-Nutzen-Bilanz	
<b>Mögliche Vernetzungen</b> Bi: Lebensraum (P2 7/8)	

<b>W6 7/8 Niere - ein wichtiges Ausscheidungsorgan</b> Themenfeld: Bau und Leistungen des menschlichen Körpers I	
<b>Kompetenzbezug</b> Die Schülerinnen und Schüler	
⚡→	<ul style="list-style-type: none"> <li>- beschreiben die Lage der Nieren,</li> <li>- erklären anhand einer Schemazeichnung zum Bau der Niere die Filtration des Blutes und die Harnbildung als Funktionen der Nieren.</li> </ul>
⚡→ ⚡→	<ul style="list-style-type: none"> <li>- erläutern den Unterschied zwischen Primär- und Sekundärharn.</li> </ul>
⚡→ ⚡→ ⚡→	<ul style="list-style-type: none"> <li>- erläutern den Zusammenhang zwischen Bau und Funktion im Detail (Oberflächenvergrößerung, Gegenstromprinzip).</li> </ul>
<b>Mögliche Inhalte und Kontexte</b> Lage der Nieren, Bau und Funktion der Niere  Ergänzungsmöglichkeiten: Präparation einer Schweineniere, Dialyse, Modellversuch zur Dialyse	
<b>Mögliche Vernetzungen</b> Ph: Diffusion (P2 7/8)	

<b>W7 7/8 Haut - nicht nur ein Sinnesorgan</b> Themenfeld: Bau und Leistungen des menschlichen Körpers I
<p><b>Kompetenzbezug</b> Die Schülerinnen und Schüler</p> <p>☞</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- beschreiben Aufbau und Funktion der Haut,</li> <li>- führen einfache Experimente durch und werten diese aus,</li> <li>- erklären die Gefahren hoher UV-Strahlung für die Gesundheit,</li> <li>- erkennen und begründen die Notwendigkeit des Schutzes vor hoher UV-Strahlung,</li> <li>- beurteilen Produktinformationen hinsichtlich ihrer Glaubwürdigkeit.</li> </ul> <p>☞ ☞</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- führen eine kontextbezogene Diskussion (z. B. Pro-Contra-Diskussion).</li> </ul> <p>☞ ☞ ☞</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- planen eigenständig Experimente, führen sie sachgerecht durch und dokumentieren die Ergebnisse.</li> </ul>
<p><b>Mögliche Inhalte und Kontexte</b> Aufbau und Funktion der Haut, Sonnenbrand und Sonnenschutz, Experimente</p> <p>Ergänzungsmöglichkeiten: Cremeherstellung, Körperschmuck, Hygiene, plastische Chirurgie, Massageübungen, Wärmeregulation über die Haut (z. B. Sauna), Hauterkrankungen, Blindenschrift, Veränderungen der Haut im Alter</p>
<p><b>Mögliche Vernetzungen</b> Ph: Schwitzen und Verdunstungskälte (P3 7/8) Sp: Den Körper trainieren, die Fitness verbessern</p>

<b>W8 7/8 Freundschaften - finden und pflegen</b> Themenfeld: Liebe, Partnerschaft und Sexualität
<p><b>Kompetenzbezug</b> Die Schülerinnen und Schüler</p> <p>☞</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- beschreiben verschiedene Möglichkeiten Kontakte zu knüpfen,</li> <li>- äußern eigene Gefühle und Empfindungen gegenüber anderen,</li> <li>- formulieren die Erwartungen an eine Freundschaft/Partnerschaft,</li> <li>- erkennen Konfliktursachen und beschreiben Lösungsmöglichkeiten.</li> </ul> <p>☞ ☞</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- unterscheiden anhand von Beispielen zwischen gelungener und gestörter Kommunikation.</li> </ul> <p>☞ ☞ ☞</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- werten aktuelle Daten aus (z. B. Alleinerziehende, Scheidungsraten).</li> </ul>
<p><b>Mögliche Inhalte und Kontexte</b> Freundschaft, Familie, Verantwortung gegenüber dem Partner, Konflikte und Konfliktlösung, Trennung und Neuanfang</p> <p>Ergänzungsmöglichkeiten: Umzug, Schulwechsel, Untersuchungen zum Partnerwahlverhalten, Gruppendruck, Konfliktlösungsmanagement, Rollenspiel</p>
<p><b>Mögliche Vernetzungen</b> Bi: Pubertät (P7 7/8) Eth: Identität</p>

## 4.3 Doppeljahrgangsstufe 9/10

### 4.3.1 Pflichtbereich

<b>P1 9/10 Pflanze - nicht nur grün</b> Themenfeld: Einheimische Pflanzen und ihre Bedeutung im Stoffkreislauf
<p><b>Kompetenzbezug</b>                  Die Schülerinnen und Schüler</p> <p>☞</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- erläutern den Grundbauplan einer Blütenpflanze,</li> <li>- bestimmen einheimische Pflanzen und erläutern ihre Umweltansprüche.</li> </ul> <hr style="border-top: 1px dashed black;"/> <p>☞ ☞</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- vergleichen die Grundbaupläne der Blüten einheimischer Pflanzenfamilien,</li> <li>- erklären die Anpasstheit der Pflanzenorgane an unterschiedliche Umweltbedingungen,</li> <li>- begründen die Bedeutung der Pflanze am Beispiel des Kohlenstoffkreislaufs.</li> </ul> <hr style="border-top: 1px dashed black;"/> <p>☞ ☞ ☞</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- erklären den Wassertransport in der Pflanze mit Hilfe physikalischer und chemischer Grundkenntnisse.</li> </ul>
<p><b>Inhalte und mögliche Kontexte</b>                  Einheimische Pflanzenarten und ihre Umweltansprüche, Grundbauplan der Pflanzen, Wasseraufnahme und -transport, Kohlenstoffkreislauf</p> <p>Ergänzungsmöglichkeiten: Nutzpflanzen, Moose und Farne, Flechten, Pilze, Keimungsexperimente, Untersuchung von Pflanzenorganen, Überlebensstrategien bei Pflanzen, Ernährungsspezialisten, Holz, Früchte, tropischer Regenwald, nachwachsende Rohstoffe</p>
<p><b>Mögliche Vernetzungen</b>                  Ch: Dünger, Salze (P2, W3 9/10);                  Kohlenhydrate (P5 9/10)</p>

<p><b>P2 9/10    Fotosynthese - Grundlage des Lebens</b> Themenfeld: Einheimische Pflanzen und ihre Bedeutung im Stoffkreislauf</p>
<p><b>Kompetenzbezug</b> Die Schülerinnen und Schüler</p> <p>☞</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- beschreiben die Organe und Organellen der Fotosynthese,</li> <li>- erklären den Zusammenhang zwischen Fotosynthese und Zellatmung,</li> <li>- führen Experimente zur Fotosynthese durch und werten diese aus.</li> </ul> <p>☞ ☞</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- stellen Fotosynthese und Zellatmung als Prinzipien der Energieversorgung dar,</li> <li>- erläutern die Bedeutung der Pflanze für den Energiefluss in Ökosystemen.</li> </ul> <p>☞ ☞ ☞</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- erläutern die Bilanzgleichung der Fotosynthese.</li> </ul>
<p><b>Inhalte und mögliche Kontexte</b> Aufbau des Laubblattes, Aufbau des Chloroplasten, Bedingungen der Fotosynthese, Fotosynthese, Zellatmung, Experimente Ergänzungsmöglichkeiten: Nadelblatt, Entwicklung der Chloroplasten, Sonnenenergie</p>
<p><b>Mögliche Vernetzungen</b> Ch:    Kohlenhydrate (P5 9/10); Brennstoffzelle (W6 9/10);       Treibhausgase (W7 9/10); Nahrungsmittelinhaltsstoffe (W9 9/10) Ph:    Energieversorgung (P7 9/10); Licht (W4 und W10 9/10)</p>

<p><b>P3 9/10 Sinneswahrnehmung - Informationen aus der Umwelt</b> Themenfeld: Bau und Leistungen des menschlichen Körpers II</p>
<p><b>Kompetenzbezug</b> Die Schülerinnen und Schüler</p> <p>☞</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- erläutern den Zusammenhang zwischen Aufbau und Funktion von Auge oder Ohr,</li> <li>- wenden Schritte aus dem experimentellen Weg der Erkenntnisgewinnung an (Hypothesenbildung, Planung und Durchführung von Experimenten und Auswertung),</li> <li>- führen einfache Experimente nach Anleitung durch.</li> </ul> <p>☞ ☞</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- planen Experimente selbstständig und führen diese durch,</li> <li>- erläutern ausgewählte Funktionsstörungen der Wahrnehmungsorgane und ihre Ursachen (z. B. Fehlsichtigkeit).</li> </ul> <p>☞ ☞ ☞</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- reflektieren das eigene Verhalten in Bezug auf die Gesunderhaltung der Sinnesorgane.</li> </ul>
<p><b>Inhalte und mögliche Kontexte</b> Aufbau und Funktion des Auges oder des Ohres, Experimente zur Sinneswahrnehmung, Wirkung von Belastungen auf ein Sinnesorgan</p> <p>Ergänzungsmöglichkeiten: Farbsehen, optische Täuschungen, räumliches Sehen, Gesichtsfeldbestimmung, Kontaktlinsen, Test auf Farbsehtüchtigkeit, Präparation eines Tierauges, Grauer und Grüner Star, Geruchs- und Hörtest, Tast- und Geschmackssinn, Lage- und Drehsinn, Manipulation durch Düfte, Sinnesleistungen bei Tieren</p>
<p><b>Mögliche Vernetzungen</b></p> <p>Ch: Ester - Fette - Seifen (P8 9/10); Waschmittel (W10 9/10); Duftende Stoffe (W11 9/10); Kosmetika (W12 9/10)</p> <p>In/ITG: Multimedia</p> <p>Ku: Räume und Perspektiven einer veränderten Welterfahrung</p> <p>Ph: Sehen und Optik (P3, W3, W4 9/10); Schall (P6, W8 9/10)</p> <p>Psy: Betrachtung psychologischer Phänomene (P2 9/10)</p>

<p><b>P4 9/10 Nervensystem und Gehirn - Aufbau und Arbeitsteilung</b> Themenfeld: Bau und Leistungen des menschlichen Körpers II</p>
<p><b>Kompetenzbezug</b> Die Schülerinnen und Schüler</p> <p>☞</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- erklären das Reiz-Reaktions-Schema anhand eines konkreten Beispiels,</li> <li>- beschreiben den Aufbau des Nervensystems und des Gehirns im Überblick,</li> <li>- beschreiben die Wirkung von Drogen auf das Nervensystem,</li> <li>- bestimmen den eigenen Lerntyp und erproben individuelle Lernstrategien.</li> </ul> <hr style="border-top: 1px dashed black;"/> <p>☞ ☞</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- wenden das Basiskonzept Struktur und Funktion auf die Nervenzelle an,</li> <li>- erklären Grundzüge des Nerven- und Hormonsystems als sich ergänzende Systeme der Informationsübermittlung.</li> </ul> <hr style="border-top: 1px dashed black;"/> <p>☞ ☞ ☞</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- erklären das Zusammenspiel zwischen Sinnesorgan, Nervensystem und Muskelbewegung an einem Beispiel,</li> <li>- erschließen die Wirkung von Drogen/Medikamenten auf die Informationsübermittlung.</li> </ul>
<p><b>Inhalte und mögliche Kontexte</b> Reiz, Reaktion, Bau und Funktion der Nervenzelle, Erregungsleitung, Gehirnaufbau, Wirkung von Drogen, Lerntypen, Lernstrategien</p> <p>Ergänzungsmöglichkeiten: Rückenmark, Reflex, vegetatives Nervensystem, Gedächtnis, Elektroenzephalogramm (EEG), Regelkreis, Erkrankungen des Nervensystems (z. B. multiple Sklerose, Alzheimer), Querschnittslähmung</p>
<p><b>Mögliche Vernetzungen</b> Bi: Verhalten (W9 9/10) Ch: Alkohol (P4 9/10) Ph: Wege des Stromes (P1 9/10) Psy: Ausgewählte psychologische Experimente und Untersuchungen (W1 9/10)</p>

<p><b>P5 9/10 Abwehr von Infektionskrankheiten - vielseitig und variabel</b> Themenfeld: Bau und Leistungen des menschlichen Körpers II</p>
<p><b>Kompetenzbezug</b> Die Schülerinnen und Schüler</p> <p>☞</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- benennen die wesentlichen Elemente einer Abwehrreaktion,</li> <li>- zeigen Infektionswege auf und bewerten Infektionsrisiken (z. B. AIDS),</li> <li>- begründen die Notwendigkeit von Schutzimpfungen (z. B. Tetanus).</li> </ul> <hr style="border-top: 1px dashed black;"/> <p>☞ ☞</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- nutzen idealtypische Darstellungen, Schemazeichnungen und Symbolsprache zur Veranschaulichung der Immunreaktion,</li> <li>- beurteilen die Gefährlichkeit von Mikroorganismen,</li> <li>- wenden das Basiskonzept Struktur und Funktion (Schlüssel-Schloss-Prinzip) zur Erklärung der Antigen-Antikörper-Reaktion an.</li> </ul> <hr style="border-top: 1px dashed black;"/> <p>☞ ☞ ☞</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- erstellen idealtypische Darstellungen, Schemazeichnungen, Diagramme und Symbolsprache zur Veranschaulichung der Immunreaktion,</li> <li>- vergleichen aktive und passive Immunisierung.</li> </ul>
<p><b>Inhalte und mögliche Kontexte</b> Bestandteile des Immunsystems, Impfungen, Krankheitserreger, Ansteckung, Verlauf, AIDS Ergänzungsmöglichkeiten: Hepatitis, Grippe, Epidemien, natürliche und erworbene Immunität, Kampf gegen Infektionskrankheiten (geschichtliche Betrachtung), Antibiotika (Penicillin), mikrobiologische Experimente, Reisevorbereitungen (Internetrecherche: Tropeninstitut, Einreisebestimmungen)</p>
<p><b>Mögliche Vernetzungen</b> Geo: Wasser, Bilharziose, Malaria, Entwicklungsländer Ma: Aus statistischen Daten Schlüsse ziehen (P3 9/10)</p>

**P6 9/10 Zelluläre Grundlagen der Vererbung - Teilung oder Vermehrung?**  
Themenfeld: Grundlagen der Vererbung

**Kompetenzbezug**

Die Schülerinnen und Schüler

☞

- erstellen ein Karyogramm und werten dieses aus,
- beschreiben die Phasen der Mitose und Meiose anhand von Abbildungen.

☞ ☞

- stellen die Unterschiede der Chromosomenverteilung bei der Mitose und Meiose heraus,
- ermitteln durch selbstständiges Vergleichen die Übereinstimmung der Vorgänge der zweiten Reifeteilung bei Meiose und der Kernteilung der Mitose,
- erklären die Speicherung und Weitergabe genetischer Information unter Anwendung geeigneter Modelle.

☞ ☞ ☞

- arbeiten mögliche Fehler bei der Mitose und Meiose heraus und beurteilen ihre Bedeutung.

**Inhalte und mögliche Kontexte**

Genbegriff, Chromosomensatz des Menschen, Karyogramm, Mitose und Zellteilung, Meiose, Mutation

Ergänzungsmöglichkeiten: Trisomie, Chromosomenaufbau, Bau der DNA, Proteinbiosynthese

**Mögliche Vernetzungen**

Ch: Aminosäuren - Eiweiße (P7 9/10)

P7 9/10 <b>Entwicklung - von der Befruchtung bis zum Tod</b> Themenfeld: Grundlagen der Vererbung
<p><b>Kompetenzbezug</b> Die Schülerinnen und Schüler</p> <p>☞</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- stellen die Individualentwicklung des Menschen von der Zygote bis zum Tod dar,</li> <li>- erkennen und begründen den Zusammenhang zwischen Alkoholkonsum, Rauchen und Entwicklungsstörungen,</li> <li>- begründen die Notwendigkeit von Vorsorgeuntersuchungen während der Schwangerschaft.</li> </ul> <hr style="border-top: 1px dashed black;"/> <p>☞ ☞</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- erarbeiten anhand ihrer Kenntnisse über den Verlauf der Schwangerschaft konkrete Ratschläge für werdende Mütter und Väter.</li> </ul> <hr style="border-top: 1px dashed black;"/> <p>☞ ☞ ☞</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- beurteilen die Wirkung von Rauschmitteln oder Medikamenten in verschiedenen Entwicklungsstadien des Embryos/Fetus.</li> </ul>
<p><b>Inhalte und mögliche Kontexte</b> Ei- und Samenzelle, Befruchtung, Keimesentwicklung, Schwangerschaft, Vorsorgeuntersuchungen, Schwangerschaftsabbruch, Geburt, Säugling und Kleinkind, Erwachsenwerden, Lebensabschnitte, Einfluss von Drogen</p> <p>Ergänzungsmöglichkeiten: Krankenhausbesuch (Hebamme), Schwangerschaftstest, Stillen, Mutter-Kind-Verhalten, Generationskonflikte, Herzaufbau und Kreislauf vor und nach der Geburt</p>
<p><b>Mögliche Vernetzungen</b> Eth: Verantwortung, Identität</p>

P8 9/10 <b>Klassische Genetik - Regeln der Vererbung</b> Themenfeld: Grundlagen der Vererbung
<p><b>Kompetenzbezug</b> Die Schülerinnen und Schüler</p> <p>☞</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- zeigen die Gültigkeit der Vererbungsregeln an einfachen Beispielen,</li> <li>- erstellen einfache Kreuzungsschemata.</li> </ul> <hr style="border-top: 1px dashed black;"/> <p>☞ ☞</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- leiten Gesetzmäßigkeiten der Vererbung aus Kreuzungsergebnissen ab.</li> </ul> <hr style="border-top: 1px dashed black;"/> <p>☞ ☞ ☞</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ermitteln den Vererbungsmodus anhand von Kreuzungsergebnissen.</li> </ul>
<p><b>Inhalte und mögliche Kontexte</b> Phänotyp, Genotyp, Mendelsche Regeln, dominant-rezessiver Erbgang, intermediärer Erbgang, mono- und dihybrider Erbgang</p> <p>Ergänzungsmöglichkeiten: Gregor Mendel, Modellversuche (Urnenversuch, Münzwurfversuch), Rückkreuzung, Einsatz von Software zur Mendelgenetik (LISUM Software)</p>
<p><b>Mögliche Vernetzungen</b> Ma: Wahrscheinlichkeiten rechnen (P8 9/10)</p>

<p><b>P9 9/10 Vererbung beim Menschen - wie die Eltern, so die Kinder?</b> Themenfeld: Grundlagen der Vererbung</p>
<p><b>Kompetenzbezug</b> Die Schülerinnen und Schüler</p> <p>☞</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- verwenden die gängigen Symbole zur Erstellung von Stammbäumen,</li> <li>- werten einfache Familienstammbäume für eine genetische Beratung aus,</li> <li>- vollziehen die Vererbung der Blutgruppen und des Geschlechts nach.</li> </ul> <hr/> <p>☞ ☞</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- erstellen Familienstammbäume und werten diese aus,</li> <li>- sagen die möglichen Blutgruppen und die möglichen Geschlechter der Folgegeneration voraus,</li> <li>- werten die Ergebnisse von Vaterschaftsuntersuchungen anhand der Blutgruppen aus.</li> </ul> <hr/> <p>☞ ☞ ☞</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- reflektieren die Probleme beim Nachweis der Vaterschaft,</li> <li>- begründen, warum Kinder nahe verwandter Personen häufiger genetisch bedingte Erkrankungen aufweisen.</li> </ul>
<p><b>Inhalte und mögliche Kontexte</b> Familienstammbäume, genetische Beratung, Vererbung des Geschlechts, Vererbung der Blutgruppen, Trisomie</p> <p>Ergänzungsmöglichkeiten: Vererbung des Rhesusfaktors, Vererbung der Hautfarbe, Bluterkrankheit, Zwillingsforschung, pränatale Diagnostik, autosomale und gonosomale Vererbung</p>
<p><b>Mögliche Vernetzungen</b> Ch: Aminosäuren - Eiweiße (P7 9/10) Ma: Wahrscheinlichkeiten rechnen (P8 9/10)</p>

<p><b>P10 9/10 Evolution des Menschen - auf der Suche nach unseren Vorfahren</b> Themenfeld: Abstammungslehre</p>
<p><b>Kompetenzbezug</b> Die Schülerinnen und Schüler</p> <p>☞</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- vergleichen Mensch und Menschenaffe.</li> </ul> <hr/> <p>☞ ☞</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- vergleichen und diskutieren mögliche Stammbäume des Menschen (Entwicklungskonzept).</li> </ul> <hr/> <p>☞ ☞ ☞</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- werten genetische Untersuchungsergebnisse zur Evolution des Menschen aus.</li> </ul>
<p><b>Inhalte und mögliche Kontexte</b> Menschenaffen, Schädelvergleich, Vorfahren des modernen Menschen, Rassebegriff, Zukunft des Menschen</p> <p>Ergänzungsmöglichkeiten: Werkzeugentwicklung, Kultur, Auswertung und Rekonstruktion von Fossilfunden, Stammbaum der Primaten, Verwandtschaft des modernen Menschen, Ausbreitung des modernen Menschen, Eingriffe des Menschen in die Evolution, Zoo-Exkursion</p>
<p><b>Mögliche Vernetzungen</b> Ph: Astronomie und Weltbilder (W9 9/10)</p>

**P11 9/10 Evolutionstheorien und ihre Indizien - mehr als Darwin**  
 Themenfeld: Abstammungslehre

**Kompetenzbezug**

Die Schülerinnen und Schüler

☞

- erklären die Veränderung von Arten unter Verwendung der Evolutionstheorie nach Darwin,
- beschreiben Organsysteme und deren Anpasstheit im Zusammenhang zur Evolutionstheorie,
- erläutern Indizien für die Evolutionstheorie.

☞ ☞

- erklären die Variabilität von Lebewesen,
- untersuchen und vergleichen Anatomie und Morphologie von Organismen,
- ermitteln Verwandtschaft bzw. ökologisch bedingte Ähnlichkeit bei Organismen durch kriteriengeleitetes Vergleichen,
- vergleichen die Vorstellungen von Lamarck und Darwin zur Veränderung der Lebewesen.

☞ ☞ ☞

- ordnen die Begriffe homolog bzw. analog begründet zu,
- nutzen evtl. den Computer zur Simulation evolutiver Prozesse,
- beurteilen historische Ansichten zur Evolution anhand biologischer Erkenntnisse aus heutiger Sicht.

**Inhalte und mögliche Kontexte**

Lamarck, Darwin, Homologie, Analogie, Variabilität, Evolutionsfaktoren: Mutation, Selektion und Isolation, Art- und Rassebegriff, Artaufspaltung

Ergänzungsmöglichkeiten: Entwicklung des Evolutionsgedankens, synthetische Evolutionstheorie, Konvergenz, Rudiment, Atavismus, Präadaption, Koevolution, Darwinfinken, Züchtung, Auswertung und Rekonstruktion von Fossilfunden, Rassenlehre

**Mögliche Vernetzungen**

Geo: Kontinentaldrift

Ph: Altersbestimmung (P5 9/10);

Astronomie und Weltbilder (W9 9/10)

### 4.3.2 Wahlbereich

<b>W1 9/10 Hormone - Botenstoffe im Körper</b> Themenfeld: Bau und Leistungen des menschlichen Körpers II
<b>Kompetenzbezug</b> Die Schülerinnen und Schüler → - formulieren Grundlagen eines Regelkreismodells und wenden ihre Kenntnisse auf die Blutzuckerregulation an. ----- → → - kennen verschiedene Hormondrüsen und erläutern die Wirkung der ausgeschütteten Hormone auf den menschlichen Körper, - wenden die Grundlagen eines Regelkreismodells auf ein unbekanntes Beispiel an, - vergleichen Nerven- und Hormonsystem als sich ergänzende Systeme der Informationsübermittlung. ----- → → → - beurteilen die Auswirkungen von Störungen des Hormonsystems auf den Organismus.
<b>Mögliche Inhalte und Kontexte</b> Regelkreismodell, Hormondrüsen, Hormone und deren Wirkung, Blutzuckerregulation Ergänzungsmöglichkeiten: Schilddrüse, Hormonpräparate, Nebenniere, Diabetes mellitus, Stress
<b>Mögliche Vernetzungen</b> Ch: Aminosäuren - Eiweiße (P7 9/10)

<p><b>W 2 9/10 Krebs - wirklich unheilbar?</b> Themenfeld: Grundlagen der Vererbung</p>
<p><b>Kompetenzbezug</b> Die Schülerinnen und Schüler</p> <p>☞</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ermitteln anhand von Zahlenmaterial die Bedeutung von Krebs als Todesursache,</li> <li>- erklären, dass Tumore durch die unkontrollierte Teilung von Körperzellen entstehen.</li> </ul> <p>☞ ☞</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- vergleichen gutartige und bösartige Tumore hinsichtlich ihrer Kennzeichen,</li> <li>- erklären die Bildung von Metastasen,</li> <li>- stellen Zusammenhänge zwischen der Ernährungsweise/dem Verhalten zur Häufigkeit von Krebserkrankungen dar.</li> </ul> <p>☞ ☞ ☞</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- erklären den Zusammenhang zwischen Immunsystem und der Krebserkrankung,</li> <li>- entwickeln anhand ihrer Kenntnisse begründete Behandlungsstrategien der Medizin.</li> </ul>
<p><b>Mögliche Inhalte und Kontexte</b> Krebserkrankungen (Überblick), Mutationen, Chemotherapie Ergänzungsmöglichkeiten: Leukämie, Hautkrebs, Onkogen, alternative Behandlungsmöglichkeiten</p>
<p><b>Mögliche Vernetzungen</b> Ph: UV-Strahlung (W10 9/10); Tödliche und heilende Kernphysik (W7 9/10)</p>

<p><b>W3 9/10 Transplantation und Organspende - eine zweite Chance?</b> Themenfeld: Bau und Leistungen des menschlichen Körpers II</p>
<p><b>Kompetenzbezug</b> Die Schülerinnen und Schüler</p> <p>☞</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- beschreiben die Unterschiede zwischen einer Blut- und einer Plasmaspende,</li> <li>- lesen Ausschnitte aus dem Transplantationsgesetz und geben den Inhalt wieder,</li> <li>- wissen, was ein Organspendeausweis bedeutet und kennen Bezugsquellen,</li> <li>- werten ein Fallbeispiel aus.</li> </ul> <p>☞ ☞</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- nehmen anhand der Auswertung von statistischen Daten begründet zur Transplantation und Organspende Stellung.</li> </ul> <p>☞ ☞ ☞</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- üben sich im multiperspektivischen Denken, indem sie die verschiedenen Sichtweisen zum Themenbereich Organspende - Transplantation darstellen (z. B. Rollenspiel, Planspiel).</li> </ul>
<p><b>Mögliche Inhalte und Kontexte</b> Blut- und Plasmaspende, Transplantationsgesetz, Hirntod, Organtransplantation, Organspendeausweis, Zahlen und Fakten zu Organspende und Transplantation Ergänzungsmöglichkeiten: Ablauf der Organspende, Organhandel, Lebendspende, Transplantationszentren</p>
<p><b>Mögliche Vernetzungen</b> Eth: Recht</p>

<b>W4 9/10 Allergien - Fehlfunktion des Immunsystems</b> Themenfeld: Bau und Leistungen des menschlichen Körpers II
<b>Kompetenzbezug</b> Die Schülerinnen und Schüler → <ul style="list-style-type: none"> <li>- beschreiben eine Allergie als eine übermäßige Abwehrreaktion des Körpers,</li> <li>- begründen die allergische Reaktion mit dem Kontakt zum Allergen und leiten vorbeugende Maßnahmen ab.</li> </ul> → → <ul style="list-style-type: none"> <li>- vergleichen die allergene Reaktion mit einer normalen Abwehrreaktion,</li> <li>- vergleichen unterschiedliche Allergietypen.</li> </ul> → → → <ul style="list-style-type: none"> <li>- entwickeln Vorschläge für Behandlungsmöglichkeiten.</li> </ul>
<b>Mögliche Inhalte und Kontexte</b> Allergene (Überblick), allergische Reaktion, Heuschnupfen, Histamin  Ergänzungsmöglichkeiten: Desensibilisierungsbehandlung, Hausstauballergie, Pollenkalendar, anaphylaktischer Schock, Neurodermitis, Allergietests, Kreuzreaktion, Pseudoallergien, „Sonnenallergie“
<b>Mögliche Vernetzungen</b> Ch: Aminosäuren - Eiweiße (P7 9/10); Nahrungsmittelinhaltsstoffe (W9 9/10); Waschmittel (W10 9/10); Kosmetika (W4 9/10)

<b>W5 9/10 Tier- und Pflanzenzüchtung - früher und heute</b> Themenfeld: Grundlagen der Vererbung
<b>Kompetenzbezug</b> Die Schülerinnen und Schüler → <ul style="list-style-type: none"> <li>- beschreiben eine Form der Züchtung,</li> <li>- beschreiben die Grundzüge moderner Fortpflanzungstechniken und beurteilen sie im Ansatz.</li> </ul> → → <ul style="list-style-type: none"> <li>- beschreiben verschiedene Formen der Züchtung,</li> <li>- beschreiben und beurteilen moderne Fortpflanzungstechniken für Pflanzen, Tiere und den Menschen.</li> </ul>
<b>Mögliche Inhalte und Kontexte</b> Formen der Züchtung, Mutation, Rekombination, Klonen
<b>Mögliche Vernetzungen</b> Eth: Verantwortung

<p><b>W6 9/10 Anwendung der Gentechnik - Chance oder Gefahr?</b> Themenfeld: Grundlagen der Vererbung</p>
<p><b>Kompetenzbezug</b> Die Schülerinnen und Schüler</p> <p>☞</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- kennen Möglichkeiten der Gentechnik und formulieren ihren eigenen Standpunkt,</li> <li>- erkennen, dass die Menschen mit ihrem Wissen und ihren Möglichkeiten verantwortungsvoll umgehen müssen.</li> </ul> <p>☞ ☞</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- beschreiben und beurteilen Erkenntnisse und Methoden der Gentechnik in aktuellen Bezügen und unter Berücksichtigung gesellschaftlicher Werte.</li> </ul> <p>☞ ☞ ☞</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- erstellen eine Präsentation über ein gentechnisches Verfahren.</li> </ul>
<p><b>Mögliche Inhalte und Kontexte</b> Genetischer Fingerabdruck, genetisch veränderte Lebensmittel, Gentechnik und Verantwortung Ergänzungsmöglichkeiten: Gentherapie, Herstellung von Insulin, Klonen</p>
<p><b>Mögliche Vernetzungen</b> Eth: Verantwortung</p>

<p><b>W7 9/10 Stammesentwicklung - Arten verändern sich</b> Themenfeld: Abstammungslehre</p>
<p><b>Kompetenzbezug</b> Die Schülerinnen und Schüler</p> <p>☞</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- beschreiben die stammesgeschichtliche Entwicklung der Wirbeltiere.</li> </ul> <p>☞ ☞</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- beschreiben und erklären den Verlauf stammesgeschichtlicher Entwicklung an ausgewählten Lebewesen.</li> </ul> <p>☞ ☞ ☞</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- begründen die stammesgeschichtliche Entwicklung anhand des Anpassungswertes,</li> <li>- konstruieren einen Modellstammbaum.</li> </ul>
<p><b>Mögliche Inhalte und Kontexte</b> Stammbaum der Wirbeltiere Ergänzungsmöglichkeiten: Stammbaum der Pferde, Stammbaum der Rüsseltiere, Stammbaum der Samenpflanzen, Fossilisation, Auswertung und Rekonstruktion von Fossilfunden, Altersbestimmung, Fossilfälschungen, Übergangsformen</p>
<p><b>Mögliche Vernetzungen</b> Ph: Astronomie und Weltbilder (W9 9/10)</p>

<b>W8 9/10 Entstehung der Erde und des Lebens - wie alles begann</b> Themenfeld: Abstammungslehre
<b>Kompetenzbezug</b> Die Schülerinnen und Schüler ☞ - erläutern die Entwicklung des Lebens auf der Erde im Überblick. ----- ☞ ☞ - beschreiben die Voraussetzungen für die Entstehung des Lebens, - beschreiben den Anpassungswert der Veränderungen der Wirbeltiere beim Übergang vom Wasser- zum Landleben. ----- ☞ ☞ ☞ - leiten die Voraussetzungen für den Landgang der Tiere ab.
<b>Mögliche Inhalte und Kontexte</b> Entwicklung des Lebens in verschiedenen Erdzeitaltern, biologische Evolution, Entwicklung vom Wasser- zum Landleben  Ergänzungsmöglichkeiten: Physikalische und chemische Evolution, Miller-Experiment, Übergangsformen, Stammbaum der Wirbeltiere, Blütezeit und Aussterben der Dinosaurier, Fossilien, System der Lebewesen, Zeitschnur, Fossilfälschungen
<b>Mögliche Vernetzungen</b> Ph: Astronomie und Weltbilder (W9 9/10)

<b>W9 9/10 Verhalten des Menschen - alles erlernt?</b> Themenfeld: Bau und Leistungen des menschlichen Körpers II
<b>Kompetenzbezug</b> Die Schülerinnen und Schüler ☞ - führen eine zielgerichtete Verhaltensbeobachtung durch (z. B. Schulhof, U-Bahn), - führen einfache Experimente zu Reflexen durch und werten diese aus. ----- ☞ ☞ - erarbeiten selbstständig Lösungsansätze zur Konfliktbewältigung, - führen Experimente zum Lernverhalten des Menschen durch und werten diese aus. ----- ☞ ☞ ☞ - recherchieren und präsentieren aktuelle Ergebnisse zur Biologie des Lernens.
<b>Mögliche Inhalte und Kontexte</b> Reflex, genetisch bedingte Verhaltensweisen, Lernverhalten, Aggression und Gewalt, Konfliktmanagement  Ergänzungsmöglichkeiten: Rollenspiel, Fingerlabyrinth, Kindchenschema, Mann-Frau-Schema, nonverbale Signale, Instinktbezug, Mobbing, Kooperation, Mimik und Gestik, Vernunft und Wille, Suchtverhalten, Gehirn, Menschenaffen, Exkursion in den Zoo oder Tierpark
<b>Mögliche Vernetzungen</b> Bi: Gehirn (P4 9/10) Eth: Gewalt und Toleranz Ph: Verhalten im Straßenverkehr (W5 9/10) Psy: Betrachtung psychischer Phänomene (P2 9/10)

## 5 Leistungsfeststellung und Leistungsbewertung

Grundlage für die Leistungsbewertung in den Naturwissenschaften sind die in Kapitel 2 ausgewiesenen und erläuterten Kompetenzbereiche. Es werden nicht nur Lernergebnisse, sondern auch Lernprozesse sowie die fortschreitende Ausbildung der Kompetenzen bewertet.

Leistungsfeststellungen sollen den folgenden Grundsätzen entsprechen:

- Die Abfrage von Kenntnissen und Fertigkeiten reicht nicht aus. Es soll zusätzlich überprüft werden, inwiefern Schülerinnen und Schüler die erworbenen Kenntnisse und Fertigkeiten in unterschiedlichen Situationen und fachlichen Kontexten flexibel einsetzen können.
- Überprüfungen sollen so angelegt sein, dass sie das tatsächliche Verstehen eines Zusammenhangs erfordern und nicht durch oberflächliche Anwendung eines Verfahrens zu bearbeiten sind.
- Die gestellten Probleme sollen nach Möglichkeit verschiedene Lösungswege erlauben.
- Kompetenzen, von denen erwartet wird, dass sie in den jeweils vorangegangenen Jahrgangsstufen nachhaltig erworben wurden, sollen wiederholt zur Anwendung kommen.
- Die Basiskonzepte dienen der Erschließung, Verknüpfung und Strukturierung von Inhalten im Sinne des kumulativen Lernens. Die Schülerinnen und Schüler sollen zunehmend selbstständig mit diesen Basiskonzepten umgehen.

Fehler sind nicht nur als Verstoß gegen die inhaltliche und fachsprachliche Richtigkeit zu bewerten, sondern zugleich als Ausdruck eines Lernprozesses, der auf eigenständiger Hypothesenbildung durch die Lernenden und ihren individuellen Vorstellungen beruht. Deshalb sollen die Schülerinnen und Schüler einerseits zur Risikobereitschaft ermutigt werden, andererseits sollen sie frühzeitig an der fairen und konstruktiven Verbesserung eigener und fremder Leistungen mitwirken.

Die Leistungsfeststellung ist so anzulegen, dass sie den Lernenden auch Erkenntnisse über die eigene Lernentwicklung ermöglicht und bei kooperativen Leistungen nach Möglichkeit auch die Einschätzung durch die Lernpartner deutlich macht. Schülerinnen und Schüler werden in die Prozesse der Leistungsfeststellung und Leistungsbewertung einbezogen.

Alternative Formen wie Lerntagebücher und Portfolios können zur Bewertung herangezogen werden. Bewertungskriterien, z. B. für Präsentationen, müssen den Schülerinnen und Schülern im Voraus transparent gemacht werden.

## 6 Wahlpflichtfach Biologie

Der Wahlpflichtunterricht Biologie dient der Erweiterung und Vertiefung des Pflichtunterrichts. Das Wahlpflichtfach eröffnet in besonderem Maße die Möglichkeit, projektartig, fachübergreifend oder fächerverbindend zu unterrichten.

### Kompetenzen

Im Wahlpflichtfach sollen die bereits im RLP formulierten Kompetenzen vertieft werden.

### Themen und Inhalte

Es darf kein Vorgriff auf Inhalte der gymnasialen Oberstufe stattfinden. Überschneidungen zum Pflichtbereich müssen vermieden werden.

Wahlmodule, die laut schulinternem Curriculum in der Sekundarstufe I nicht berücksichtigt werden, können im Wahlpflichtfach unterrichtet werden.

Es können auch nicht genannte Themen im Wahlpflichtbereich behandelt werden. In diesem Fall muss der Senatsverwaltung rechtzeitig eine Grobplanung zur Genehmigung vorgelegt werden.

Die Teilnahme an Wettbewerben wird ausdrücklich empfohlen.

### 6.1 Modulübersicht

WP1	Heimische Flora und Fauna
WP2	Schulgarten - säen, pflegen und ernten
WP3	Besonderheiten einer Jahreszeit
WP4	Boden - Leben im Dunklen
WP5	Wasser - Grundlage des Lebens
WP6	Mikroskopisches Praktikum
WP7	Mikrobiologie
WP8	Medizin und Arzneimittel - Hexenküche
WP9	Illegale Drogen
WP10	Haut - nicht nur Körperbedeckung
WP11	Lärm - ein Alltagsphänomen und seine Auswirkungen
WP12	Verhalten
WP13	Holz - ein biologischer Werkstoff
WP14	Farben - die Welt ist bunt
WP15	Fliegen in Natur und Technik
WP16	Bionik - <b>Biologie</b> und <b>Technik</b> , vom Vorbild zum Abbild

## 6.2 Module

WP1	Heimische Flora und Fauna
<p><b>Kompetenzbezug</b></p> <p>Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- wenden Schritte aus dem naturwissenschaftlichen Weg der Erkenntnisgewinnung an,</li> <li>- werten Quellen zielgerichtet aus und verarbeiten diese unter Anwendung verschiedener Techniken und Methoden adressaten- und situationsgerecht,</li> <li>- präsentieren biologische Inhalte und Untersuchungsergebnisse anhand selbstständig erstellter Materialien sachgerecht, situationsgerecht und adressatengerecht,</li> <li>- ermitteln mithilfe einfacher Bestimmungshilfen einheimische Arten,</li> <li>- erkennen einheimische Tier- und Pflanzenarten der Schulumgebung,</li> <li>- ordnen typische einheimische Tiere anhand ihrer Körpermerkmale sachgerecht in Tierstämme und Klassen,</li> <li>- ordnen typische einheimische Pflanzen anhand ihrer Merkmale sachgerecht in Familien,</li> <li>- erläutern den Vorzug eines wissenschaftlichen Systems,</li> <li>- beurteilen Eingriffe des Menschen unter dem Aspekt der Naturerhaltung.</li> </ul>	
<p><b>Mögliche Inhalte und Kontexte</b></p> <p>Grundlagen der Benennung und Systematik (künstliches vs. natürliches System), Kenntnisse der Großgruppen im Pflanzen- und Tierreich, vertiefende Kenntnisse einer Pflanzenfamilie und einer Tierklasse, Anlage eines Herbars, Handhabung von Bestimmungsschlüsseln, Regeln für die Naturbeobachtung, Bestimmungsübungen an schulnahen Standorten, Bestandsaufnahme (Kartierung), Anpasstheit an den untersuchten Standort, jahreszeitliche Veränderungen heimischer Standorte, vom Menschen beeinflusste Standorte, Artenschutz (Rote Liste), Exkursion (z. B. Wald, Botanischer Garten)</p>	
<p><b>Mögliche Vernetzungen</b></p> <p>Bi: Jahreszeiten (WP3); Schulgarten (WP2); Boden (WP4); Holz (WP13); Verhalten (WP12)</p> <p>Ch: Nachwachsende Rohstoffe (WP W5)</p>	

<b>WP2 Schulgarten - säen, pflegen und ernten</b>	
<b>Kompetenzbezug</b>	Die Schülerinnen und Schüler <ul style="list-style-type: none"> <li>- ermitteln mithilfe einfacher Bestimmungshilfen einheimische Arten und erkennen einheimische Tier- und Pflanzenarten im Schulgarten,</li> <li>- vergleichen Nutzpflanzen mit nahe verwandten wild wachsenden Arten,</li> <li>- ordnen typische einheimische Pflanzen anhand ihrer Merkmale sachgerecht in Familien,</li> <li>- arbeiten sicher mit Gartengeräten,</li> <li>- pflegen Pflanzen und Tiere in eigener Verantwortung,</li> <li>- erläutern den Vorzug eines wissenschaftlichen Systems,</li> <li>- bewerten eigene Untersuchungs- und Arbeitsergebnisse,</li> <li>- untersuchen pflanzliche Produkte wie z. B. Knollen, Früchte, Samen,</li> <li>- beurteilen Eingriffe des Menschen unter dem Aspekt der Naturerhaltung und der Nutzung durch den Menschen.</li> </ul>
<b>Mögliche Inhalte und Kontexte</b>	Bau und Funktion pflanzlicher Organe, pflanzliche Produkte, Wachstum bei Pflanzen, Bewegungen bei Pflanzen, Schutzeinrichtungen gegen Tierfraß, Transpirationsschutz, Nutzpflanzen, Heilpflanzen, Küchenkräuter, Keimungsbedingungen, Bestäubung, Düngung (biologisch, chemisch), Kompostierung, Pflanzenschutz, Schädlingsbekämpfung, Zubereitung von Gerichten mit geernteten Produkten, Exkursionen (z. B. Domäne Dahlem, Museumsdorf, Düppel, Lübars, Ökowerk, Gartenarbeitsschule)
<b>Mögliche Vernetzungen</b>	Bi: Boden (WP4); Heimische Flora und Fauna (WP1); Mikroskopisches Praktikum (WP6)

<b>WP3 Besonderheiten einer Jahreszeit</b>	
<b>Kompetenzbezug</b>	Die Schülerinnen und Schüler <ul style="list-style-type: none"> <li>- wenden Schritte aus dem naturwissenschaftlichen Weg der Erkenntnisgewinnung an,</li> <li>- ermitteln mithilfe einfacher Bestimmungshilfen einheimische Arten,</li> <li>- werten Quellen über die Besonderheit einer Jahreszeit zielgerichtet aus und verarbeiten diese unter Anwendung verschiedener Techniken und Methoden adressaten- und situationsgerecht,</li> <li>- präsentieren biologische Inhalte und Untersuchungsergebnisse anhand selbstständig erstellter Materialien sachgerecht, situationsgerecht und adressatengerecht,</li> <li>- beschreiben jahreszeitliche Phänomene und erklären deren Anpassungswert.</li> </ul>
<b>Mögliche Inhalte und Kontexte</b>	Jahresrhythmen bei Pflanzen und Tieren, klimatische Veränderungen im Jahresverlauf und deren Ursachen, Bestimmungsübungen, Exkursionen, Experimente mit Bodentieren (z. B. Temperaturorgel), Freilanduntersuchungen Frühling: Frühblüher, Lichtmessung und Temperaturmessung im Wald, Revierbildung bei Vögeln, Frühlingszeit - Fortpflanzungszeit Sommer: Zugvögel als Sommergäste, Lichtmessung und Temperaturmessung im Wald, Gewässer in Not, Lebensgemeinschaft Wiese Herbst: Vogelzug, Laubfall, Früchte, Pilze, Untersuchung der Laubstreu Winter: Strategien der Überwinterung bei Tier und Pflanze, Bestimmung von einheimischen Gehölzen anhand der Knospen, Gewässer im Winter
<b>Mögliche Vernetzungen</b>	Bi: Boden (WP4); Verhalten (WP12); Schulgarten (WP2); Wasser (WP5) Ph: Wetterkunde (W3 7/8); Wetter und Klima (WP 6)

<b>WP4 Boden - Leben im Dunklen</b>	
<b>Kompetenzbezug</b>	
Die Schülerinnen und Schüler	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- wenden Schritte aus dem naturwissenschaftlichen Weg der Erkenntnisgewinnung an,</li> <li>- planen einfache Experimente zur Bodenuntersuchung, führen die Experimente durch und werten sie aus,</li> <li>- untersuchen mit geeigneten qualifizierenden oder quantifizierenden Verfahren abiotische und biotische Faktoren,</li> <li>- ermitteln mithilfe einfacher Bestimmungshilfen einheimische Arten,</li> <li>- ordnen typische einheimische Tiere anhand ihrer Körpermerkmale sachgerecht in Tierstämme und Klassen,</li> <li>- werten Quellen über Bodentiere zielgerichtet aus und verarbeiten diese unter Anwendung verschiedener Techniken und Methoden adressaten- und situationsgerecht,</li> <li>- präsentieren biologische Inhalte und Untersuchungsergebnisse anhand selbstständig erstellter Materialien sachgerecht, situationsgerecht und adressatengerecht,</li> <li>- bewerten eigene Untersuchungs- und Arbeitsergebnisse,</li> <li>- analysieren einfache Wechselwirkungen zwischen Organismen des Bodens,</li> <li>- beurteilen Eingriffe des Menschen unter dem Aspekt der Naturerhaltung und der Nutzung durch den Menschen.</li> </ul>	
<b>Mögliche Inhalte und Kontexte</b>	
Bodenbildung (Verwitterung), Humusbildung, Bodenart und Bodentyp, Bodenklima, Bodenorganismen (z. B. Sammeln, Berleseapparatur), Experimente zu Bodeneigenschaften (z. B. Wasserhaltevermögen, chemische Parameter), Experimente zum Pflanzenwachstum, Experimente mit Bodenorganismen (Präferenzversuche), Bodennutzung, Bodenbelastung, Bodenschutz, Grundwasser, Bodenversiegelung	
<b>Mögliche Vernetzungen</b>	
Bi:	Schulgarten (WP2); Jahreszeiten (WP3); Mikrobiologie (WP7); Verhalten (WP12); Heimische Flora und Fauna (WP1)
Ch:	Nachwachsende Rohstoffe (WP W5); Vom Ammoniak zum Düngemittel (W3 9/10); Säuren und Laugen (P1 9/10); Kohlenhydrate (P5 9/10)

<b>WP5 Wasser - Grundlage des Lebens</b>	
<b>Kompetenzbezug</b>	
Die Schülerinnen und Schüler	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- wenden Schritte aus dem naturwissenschaftlichen Weg der Erkenntnisgewinnung an,</li> <li>- planen einfache Experimente, führen die Experimente durch und werten sie aus,</li> <li>- untersuchen mit geeigneten qualifizierenden oder quantifizierenden Verfahren abiotische und biotische Faktoren,</li> <li>- veranschaulichen Daten messbarer Größen mit sprachlichen, mathematischen oder bildlichen Gestaltungsmitteln ggf. unter Nutzung des Computers,</li> <li>- werten Quellen zielgerichtet aus und verarbeiten diese unter Anwendung verschiedener Techniken und Methoden adressaten- und situationsgerecht,</li> <li>- präsentieren biologische Inhalte und Untersuchungsergebnisse anhand selbstständig erstellter Materialien sachgerecht, situationsgerecht und adressatengerecht,</li> <li>- bewerten eigene Untersuchungs- und Arbeitsergebnisse,</li> <li>- ermitteln mithilfe einfacher Bestimmungshilfen einheimische Arten,</li> <li>- analysieren einfache Wechselwirkungen zwischen Organismen,</li> <li>- beurteilen Eingriffe des Menschen unter dem Aspekt der Naturerhaltung und ggf. der Nutzung durch den Menschen.</li> </ul>	
<b>Mögliche Inhalte und Kontexte</b>	
Eigenschaften des Wassers (chemische und physikalische Grundlagen), Lösungsmittel, Diffusion und Osmose, Nahrungsmittel (z. B. Mineralwasser), Bedeutung im Körper, Aufnahme und Transport in der Pflanze, Wassernutzung, Wasserökosysteme (z. B. Meer, See, Fluss), Aquarium (Einrichtung und Pflege), Anpasstheit an das Leben im Wasser (z. B. Schweben, Stromlinienform), Analyse und Gütebestimmung (Zeigerorganismen), Wasserkreislauf, Verschmutzung, Selbstreinigung, Exkursion (z. B. Klärwerk, Wasserwerk, Mineralwasserabfüllung, Gewässer)	
<b>Mögliche Vernetzungen</b>	
Bi:	Mikroskopisches Praktikum (WP6), Bionik (WP16); Besonderheiten einer Jahreszeit (WP3)
Ch:	Wasser (P3 7/8); Säuren und Laugen (P1 9/10); Salze (P2 9/10); Brennstoffzelle (W6 9/10); Waschmittel (W10 9/10)
Ph:	Schwimmen, schweben, sinken (P1 7/8); Auftrieb (W1 7/8)

<b>WP6 Mikroskopisches Praktikum</b>	
<b>Kompetenzbezug</b>	Die Schülerinnen und Schüler <ul style="list-style-type: none"> <li>- wenden Schritte aus dem naturwissenschaftlichen Weg der Erkenntnisgewinnung an,</li> <li>- erklären die Funktionsweise eines Mikroskops,</li> <li>- benutzen ein Mikroskop sachgerecht,</li> <li>- stellen eigene Präparate her und fertigen Skizzen regelgerecht an,</li> <li>- berechnen die Vergrößerung eines mikroskopischen Bildes,</li> <li>- erläutern den Zusammenhang zwischen Struktur und Funktion,</li> <li>- präsentieren Inhalte und Untersuchungsergebnisse anhand selbstständig erstellter Materialien sachgerecht, situationsgerecht und adressatengerecht.</li> </ul>
<b>Mögliche Inhalte und Kontexte</b>	Lupe, Aufbau und Funktion des Lichtmikroskops, Pflege des Mikroskops, Herstellung von Präparaten (z. B. Dauerpräparate, Gefrierätzung, Färbetechniken), mikroskopische Verfahren (z. B. Dunkelfeldmikroskopie, Phasenkontrastmikroskopie, Fluoreszenzmikroskopie), Mikrotom, Elektronenmikroskop, Rasterelektronenmikroskop, systematische Untersuchungen (z. B. Besonderheiten von Pflanzenstämmen, Vergleich unterschiedlicher Gewebe bei Tieren)
<b>Mögliche Vernetzungen</b>	Bi: Mikrobiologie (WP7); Boden (WP4); Schulgarten (WP2); Holz (WP13); einheimische Flora und Fauna (WP1) Ph: Von der Lupe zum Fernrohr (W3 9/10)

<b>WP7 Mikrobiologie</b>	
<b>Kompetenzbezug</b>	Die Schülerinnen und Schüler <ul style="list-style-type: none"> <li>- wenden Schritte aus dem naturwissenschaftlichen Weg der Erkenntnisgewinnung an,</li> <li>- planen einfache Experimente mit Mikroorganismen unter Beachtung der Sicherheitsbestimmungen, führen die Experimente durch und werten sie aus,</li> <li>- werten Quellen z. B. über Infektionskrankheiten zielgerichtet aus und verarbeiten diese unter Anwendung verschiedener Techniken und Methoden adressaten- und situationsgerecht,</li> <li>- präsentieren Inhalte und Untersuchungsergebnisse anhand selbstständig erstellter Materialien sachgerecht, situationsgerecht und adressatengerecht,</li> <li>- benutzen ein Mikroskop sachgerecht,</li> <li>- stellen eigene Präparate her und fertigen Skizzen regelgerecht an,</li> <li>- beurteilen biologische Gefahren (z. B. durch Fernreisen).</li> </ul>
<b>Mögliche Inhalte und Kontexte</b>	Ansatz und Untersuchung eines Heuaufgusses, Mikroskopie, biologisches Zeichnen, Besonderheiten der Bakterienzelle, Bakterien als Krankheitserreger, Bakterien im Darm, Vergleich Viren/Bakterien, Pilze (z. B. Hefe), Käse-, Kefir- und Joghurtuntersuchung bzw. -herstellung, Konservierung von Lebensmitteln, Experimente mit Nähragar, Entdeckung des Penicillins, Einsatz von Antibiotika, Epidemien und Pandemien, Fallanalyse (z. B. der Fluch des Pharao, Infektion auf Fernreisen), biologische Kampfstoffe
<b>Mögliche Vernetzungen</b>	Bi: Medizin und Arzneimittel (WP8); Boden (WP4); Mikroskopisches Praktikum (WP6) Ch: Alkansäuren (P6 9/10); Carbonsäuren (W8 9/10)

<b>WP8 Medizin und Arzneimittel - Hexenküche</b>	
<b>Kompetenzbezug</b>	
Die Schülerinnen und Schüler	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- wenden Schritte aus dem naturwissenschaftlichen Weg der Erkenntnisgewinnung an,</li> <li>- werten Quellen zu medizinisch wirksamen Substanzen oder Erkrankungen zielgerichtet aus und verarbeiten diese unter Anwendung verschiedener Techniken und Methoden adressaten- und situationsgerecht,</li> <li>- präsentieren biologische Inhalte und Untersuchungsergebnisse anhand selbstständig erstellter Materialien sachgerecht, situationsgerecht und adressatengerecht,</li> <li>- bewerten eigene Untersuchungs- und Arbeitsergebnisse,</li> <li>- beurteilen die eigene Lebensweise und eigenes Handeln hinsichtlich der Gesunderhaltung,</li> <li>- bewerten Leistungen in der Medizin als Teil der Kulturgeschichte.</li> </ul>	
<b>Mögliche Inhalte und Kontexte</b>	
Gesundheit und Gesunderhaltung, Infektionskrankheiten (durch Viren, Prokaryonten und Eukaryonten), Epidemien und Pandemien, Grundlagen der Immunabwehr, aktive und passive Immunisierung, Recherche zu meistverkauften Arzneimitteln), Pflanzen und Tiere als Quellen für Arzneistoffe, synthetische Arzneistoffe, Resistenzen, Gifte, Dosisabhängigkeit, Geschichte der Arzneimittel (zerriebene Pflanzenteile, Teeaufgüsse, Extrakte), bedeutende Persönlichkeiten der Medizin, Heilpflanzen, Wirkungsweise ausgewählter Stoffe (z. B. Aspirin, Vitamin C, Penicillin, Morphin), Experimente zur Extraktion (z. B. Kamille) und Wasserdampfdestillation (z. B. Kümmel-, Fenchel-, Nelken-, Salbeiöl), Chancen und Gefahren der Naturarzneien, Homöopathie	
<b>Mögliche Vernetzungen</b>	
Bi:	Mikrobiologie (WP7); Illegale Drogen (WP9); heimische Flora und Fauna (WP1); Schulgarten (WP2)
Ch:	Quantitative Betrachtungen (P6 7/8); Schwefelsäure und Sulfate (W1 9/10); Carbonsäuren (W8 9/10)

<b>WP9</b>	<b>Illegale Drogen</b>
<p><b>Kompetenzbezug</b></p> <p>Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- wenden Schritte aus dem naturwissenschaftlichen Weg der Erkenntnisgewinnung an,</li> <li>- planen einfache Experimente, führen die Experimente durch und werten sie aus,</li> <li>- veranschaulichen Daten messbarer Größen mit sprachlichen, mathematischen oder bildlichen Gestaltungsmitteln ggf. unter Nutzung des Computers,</li> <li>- werten Quellen zielgerichtet aus und verarbeiten diese unter Anwendung verschiedener Techniken und Methoden adressaten- und situationsgerecht,</li> <li>- präsentieren biologische Inhalte und Untersuchungsergebnisse anhand selbstständig erstellter Materialien sachgerecht, situationsgerecht und adressatengerecht Formatierung bearbeiten,</li> <li>- vergleichen die Wirkung verschiedener Drogen,</li> <li>- analysieren die Entwicklung einer Sucht an einem Fallbeispiel,</li> <li>- erklären die Entwicklung einer Sucht im Überblick,</li> <li>- recherchieren und dokumentieren verschiedene Hilfsangebote,</li> <li>- beurteilen Informationen aus verschiedenen Quellen hinsichtlich ihrer Objektivität und Glaubwürdigkeit,</li> <li>- reflektieren die eigene Lebensführung.</li> </ul>	
<p><b>Mögliche Inhalte und Kontexte</b></p> <p>Heroin, Amphetamine, Designerdrogen, Lösemittel (Stoffkenntnisse, Wirkung, Vorkommen, Kulturgeschichte), medizinische Anwendung von Drogen, Rausch, Drogenmissbrauch, Medikamentenabhängigkeit, Experimente (z. B. Kressetest), Expertenbefragung, statistische Untersuchungen (z. B. Schülerbefragungen, Internetrecherche), Beschaffungskriminalität, sozialer Absturz, Suchtprävention, rechtliche Aspekte, Beratungsstellen, Rollenspiele</p>	
<p><b>Mögliche Vernetzungen</b></p> <p>Bi: Medizin und Arzneimittel (WP8); Verhalten (WP12)</p> <p>Ch: Alkohole (P4 9/10); Kriminalistische Untersuchungsmethoden (WP W2)</p>	

<b>WP10 Haut - nicht nur Körperbedeckung</b>	
<b>Kompetenzbezug</b>	<p>Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- wenden Schritte aus dem naturwissenschaftlichen Weg der Erkenntnisgewinnung an,</li> <li>- planen einfache Experimente, führen die Experimente durch und werten sie aus,</li> <li>- präsentieren biologische Inhalte und Untersuchungsergebnisse anhand selbstständig erstellter Materialien sachgerecht, situationsgerecht und adressatengerecht,</li> <li>- beschreiben Aufbau und Funktion der Haut und erläutern den Zusammenhang zwischen Struktur und Funktion,</li> <li>- erklären die Gefahren hoher UV-Strahlung für die Gesundheit,</li> <li>- erkennen und begründen die Notwendigkeit des Schutzes vor hoher UV-Strahlung,</li> <li>- beurteilen Produktinformationen hinsichtlich ihrer Glaubwürdigkeit,</li> <li>- reflektieren die eigene Lebensführung in Bezug auf die Gesunderhaltung der Haut.</li> </ul>
<b>Mögliche Inhalte und Kontexte</b>	<p>Aufbau und Funktion der Haut, Sonnenbrand und Sonnenschutz, Experimente zu Sinnesleistungen der Haut (z. B. Temperatur, Druck, Schmerz), Akupunktur, Cremeherstellung, Gesichtswasserherstellung, Körperschmuck, Hygiene, plastische Chirurgie, Massageübungen, Wärmeregulation über die Haut (z. B. Sauna), Hauterkrankungen, Blindenschrift, Veränderungen der Haut im Alter</p>
<b>Mögliche Vernetzungen</b>	<p>Bi: Mikroskopisches Praktikum (WP6); Bionik (WP16); Mikrobiologie (WP7); Medizin und Arzneimittel (WP8)</p> <p>Ch: Halogenkohlenwasserstoffe (W5 9/10); Kriminalistische Untersuchungsmethoden (WP W2)</p> <p>Ph: Verdunstungskälte (P3 7/8)</p>

<b>WP11 Lärm - ein Alltagsphänomen und seine Auswirkungen</b>	
<b>Kompetenzbezug</b>	<p>Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- wenden Schritte aus dem naturwissenschaftlichen Weg der Erkenntnisgewinnung an,</li> <li>- planen einfache Experimente, führen die Experimente durch und werten sie aus,</li> <li>- werten Quellen über Auswirkungen des Lärms zielgerichtet aus und verarbeiten diese unter Anwendung verschiedener Techniken und Methoden adressaten- und situationsgerecht,</li> <li>- führen Messungen zum Lärm durch,</li> <li>- präsentieren Inhalte und Untersuchungsergebnisse anhand selbstständig erstellter Materialien sachgerecht, situationsgerecht und adressatengerecht,</li> <li>- beurteilen Lärmquellen hinsichtlich der Gefahren für die Gesundheit.</li> </ul>
<b>Mögliche Inhalte und Kontexte</b>	<p>Schall, Töne, Bau und Funktion des Ohres, Hören (Reizaufnahme, Erregungsleitung, Wahrnehmung, biologische Bedeutung), Hörbeispiele und Hörübungen, Musikhörgewohnheiten bei Jugendlichen, Musiklärm und Konflikte, störender Lärm (z. B. Verkehrslärm), Lärmschutzrecht, laute Arbeitsplätze (z. B. Straßenbau, Orchestermusiker, Fabrikation, Flughafen), gesundheitliche Auswirkungen durch Lärm (z. B. auf das Innenohr und die Konzentrationsfähigkeit, Stressreaktion), Lärmschwerhörigkeit, Ruheübungen, Geräuschpegelmessung und Bewertung z. B. im Straßenraum, experimentelle Erprobung von Materialien zum Schallschutz, Funktionsweise von Hörgeräten</p>
<b>Mögliche Vernetzungen</b>	<p>Ph: Schall (W8 9/10); Schwingungen (P6 9/10)</p>

<b>WP12 Verhalten</b>
<p><b>Kompetenzbezug</b> Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- wenden Schritte aus dem naturwissenschaftlichen Weg der Erkenntnisgewinnung an,</li> <li>- planen einfache Experimente (z. B. zu Reflexen), führen die Experimente durch und werten sie aus,</li> <li>- veranschaulichen Daten messbarer Größen mit sprachlichen, mathematischen oder bildlichen Gestaltungsmitteln ggf. unter Nutzung des Computers,</li> <li>- werten Quellen zielgerichtet aus und verarbeiten diese unter Anwendung verschiedener Techniken und Methoden adressaten- und situationsgerecht,</li> <li>- präsentieren biologische Inhalte und Untersuchungsergebnisse anhand selbstständig erstellter Materialien sachgerecht, situationsgerecht und adressatengerecht,</li> <li>- beobachten und beschreiben Verhaltensweisen sachgerecht und erklären deren Anpassungswert,</li> <li>- bewerten Verhaltensweisen im Sinne der Kosten-Nutzen-Analyse.</li> </ul>
<p><b>Mögliche Inhalte und Kontexte</b> Steuerung des Verhaltens, biologischer Sinn von Verhaltensweisen, Haltung und Pflege von Tieren, Verhaltensbeobachtungen, Ethogrammerstellung, Experimente, genetisch bedingtes Verhalten (z. B. Reflexe), Verknüpfung zwischen genetisch bedingtem und erlerntem Verhalten, Lernverhalten, Dressur, Spielverhalten, Sozialverhalten (z. B. Aggression, Kooperation, Kommunikation), Kosten-Nutzen-Analysen, menschliches Verhalten, Exkursion (z. B. Park, Zoologischer Garten, Tierpark), Verhaltensstörungen</p>
<p><b>Mögliche Vernetzungen</b> Bi: Heimische Flora und Fauna (WP1), Boden (WP4), Schulgarten (WP2) Ch: Kosmetika (W12 9/10)</p>

<b>WP13 Holz - ein biologischer Werkstoff</b>
<p><b>Kompetenzbezug</b> Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- wenden Schritte aus dem naturwissenschaftlichen Weg der Erkenntnisgewinnung an,</li> <li>- werten Quellen zielgerichtet aus und verarbeiten diese unter Anwendung verschiedener Techniken und Methoden adressaten- und situationsgerecht,</li> <li>- präsentieren biologische Inhalte und Untersuchungsergebnisse anhand selbstständig erstellter Materialien sachgerecht, situationsgerecht und adressatengerecht,</li> <li>- ermitteln mithilfe einfacher Bestimmungshilfen einheimische Arten und erkennen diese wieder,</li> <li>- analysieren komplexe biologische Materialien,</li> <li>- stellen den Zusammenhang zwischen Strukturen und Funktion anhand von verschiedenen Beispielen her,</li> <li>- beurteilen wirtschaftliches Handeln unter dem Aspekt der Nachhaltigkeit.</li> </ul>
<p><b>Mögliche Inhalte und Kontexte</b> Baumsteckbriefe, Laubgehölze und Nadelgehölze im Vergleich, Aufbau eines Baumstammes, Stofftransport, Harz, Bernstein, Lignin, Cellulose (Nachweise und Hydrolyse, Nachweis von Glucose und Phenolen), Jahresringe, Dendrochronologie, Baumstamm als Biotop, Totholz als Biotop, Produkte aus Holz (Baumaterial, Möbel, Musikinstrumente, Papier), Stabilität, Belastbarkeit, Vergleich mit anderen Werkstoffen (natürlichen und künstlichen), Energiequelle, Probleme des Treibhauseffektes, nachhaltige Holzwirtschaft, Gefährdung und Schutz des tropischen Regenwaldes</p>
<p><b>Mögliche Vernetzungen</b> Bi: Heimische Flora und Fauna (WP1); Bionik (WP16); Mikroskopisches Praktikum (WP6) Ch: Kohlenhydrate (P5 9/10) Ph: Bauwerke (W5 7/8)</p>

<b>WP14 Farben - die Welt ist bunt</b>	
<b>Kompetenzbezug</b>	
Die Schülerinnen und Schüler	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- wenden Schritte aus dem naturwissenschaftlichen Weg der Erkenntnisgewinnung an,</li> <li>- planen Experimente (z. B. zu Farbmitteln), führen die Experimente durch und werten sie aus,</li> <li>- werten Quellen zielgerichtet aus und verarbeiten diese unter Anwendung verschiedener Techniken und Methoden adressaten- und situationsgerecht,</li> <li>- präsentieren biologische Inhalte und Untersuchungsergebnisse anhand selbstständig erstellter Materialien sachgerecht, situationsgerecht und adressatengerecht,</li> <li>- bewerten eigene Arbeitsergebnisse,</li> <li>- stellen Farbigkeit als einen Aspekt der Kommunikation dar,</li> <li>- beurteilen ethologische und psychologische Funktionen von Farben beim Menschen.</li> </ul>	
<b>Mögliche Inhalte und Kontexte</b>	
<p>Grundlagen der Farbigkeit (Farbspektrum, Absorption, Reflexion, Emission, Farbmischung), Aufbau und Funktion des Auges, Farbfehlsichtigkeit, Funktionen von Farben bei Pflanzen und Tieren (Locken, Schutz, Warnung, Tarnung, Täuschung, soziale Funktionen), Vorkommen von Farbmitteln im Organismus (Farbstoffe, Pigmente, Strukturfarben), Gewinnung von Farben aus natürlichen Quellen (Pigmente: Artischocke, Krappwurzel; Farbstoffe: Carotinoide, Chlorophyll, Purpurrot, Cochenillerot), Darstellung anorganischer Pigmente (z. B. Berliner Blau), Herstellung von Aquarell- und/oder Ölfarben, Wirkung von Farben auf den Menschen (Stimmung, psychologische Wirkung, Raumgestaltung, Schminken, Kleidung)</p>	
<b>Mögliche Vernetzungen</b>	
Bi:	Schulgarten (WP2); Verhalten (WP12); Haut (WP10)
Ph:	Farben sehen (W4 9/10)

**WP15 Fliegen in Natur und Technik**

**Kompetenzbezug**

Die Schülerinnen und Schüler

- wenden Schritte aus dem naturwissenschaftlichen Weg der Erkenntnisgewinnung an,
- planen einfache Experimente, führen die Experimente durch und werten sie aus,
- veranschaulichen Grundlagen des Fliegens mit sprachlichen und bildlichen Gestaltungsmitteln ggf. unter Nutzung des Computers,
- werten Quellen zielgerichtet aus und verarbeiten diese unter Anwendung verschiedener Techniken und Methoden adressaten- und situationsgerecht,
- präsentieren biologische Inhalte und Untersuchungsergebnisse anhand selbstständig erstellter Materialien sachgerecht, situationsgerecht und adressatengerecht,
- stellen unterschiedliche Möglichkeiten der Problemlösung in der Natur dar,
- erkennen die Natur als Vorbild für technische Umsetzungen an,
- analysieren biologische Phänomene unter dem Kosten-Nutzen-Aspekt,
- erläutern den Zusammenhang zwischen Funktion und Struktur (z. B. Vogel- und Insektenflügel).

**Mögliche Inhalte und Kontexte**

Luftraum als Lebensraum, passives Fliegen (Gleiten, Segeln), aktives Fliegen (Auf- und Vortrieb), Bau von Modellen und Experimente zur Physik des Fliegens, Verwirklichungen im Pflanzenreich (Verbreitungsstrategien von Samen und Pollen) und im Tierreich (Insekten, ggf. Fische, Reptilien, Säugetiere), Anpasstheit an das Fliegen, Flügelbau, Federn, Muskulatur, Stützapparate, Flugarten (Ruder-, Segel-, Rüttel-, Sturz-, Schweb- und Flatterflug), Flughöhen, Manövrierfähigkeit, Navigation, Vergleich des Energieverbrauchs verschiedener Fortbewegungsarten, Beispiele für Zugsbewegungen bei Vögeln und Insekten, Traum vom Fliegen (Flugzeuge, Hubschrauber, Drachenflug)

**Mögliche Vernetzungen**

- Bi: Bionik (WP16); Heimische Flora und Fauna (WP1); Verhalten (WP12)
- Ph: Luftschiffe und andere Schiffe (W1 7/8)

<b>WP16 Bionik - Biologie und Technik, vom Vorbild zum Abbild</b>	
<b>Kompetenzbezug</b>	
Die Schülerinnen und Schüler	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- wenden Schritte aus dem naturwissenschaftlichen Weg der Erkenntnisgewinnung an,</li> <li>- werten Quellen zielgerichtet aus und verarbeiten diese unter Anwendung verschiedener Techniken und Methoden adressaten- und situationsgerecht,</li> <li>- verglichen Vorbilder der Natur mit technischen Abbildern,</li> <li>- präsentieren biologische Inhalte und Untersuchungsergebnisse anhand selbstständig erstellter Materialien sachgerecht, situationsgerecht und adressatengerecht,</li> <li>- stellen unterschiedliche Möglichkeiten der Problemlösung in der Natur dar,</li> <li>- kennen Natur als Vorbild für technische Umsetzungen an,</li> <li>- analysieren biologische Phänomene unter dem Kosten-Nutzen-Aspekt,</li> <li>- erläutern den Zusammenhang zwischen Funktion und Struktur (z. B. Vogel- und Insektenflügel).</li> </ul>	
<b>Mögliche Inhalte und Kontexte</b>	
<p>Insekten und Vögel als Vorbilder der Flugapparate Leonardo da Vincis, Samentransport der Pflanzen als Vorbild für Fallschirme, Optimierung von Bewegungen und Abläufen (z. B. Tarry - ein Stabheuschreckenroboter, Ameisenroboter, Experimente und Beobachtungen mit lebenden Tieren), Konstruktionen (z. B. Bambus als Vorbild, Nachbau von Konstruktionen der Natur), Energie (Luciferin und Luziferase - ein kaltes biologisches Licht), Materialien (Besonderheiten der Haihaut, technische Nutzung, Isolation, experimentelle Untersuchung von Materialeigenschaften), Werkzeuge in Natur und Technik (z. B. Hirschkäfer - Zange, Saugnäpfe, Bohren), Mittel zur Fortbewegung im Wasser (Luftkammern, Flossen, Stromlinienform, Gegen-schattierung), Orientierung (Echolot), Optimieren nach der Evolutionsstrategie, Natur als Vorbild für eine nachhaltige Entwicklung (Stoffkreisläufe in der Technik)</p>	
<b>Mögliche Vernetzungen</b>	
Bi:	Fliegen (WP15); Holz (WP13); Haut (WP10); Wasser (WP5)
Ph:	Bewegungen (P6 7/8); Echolot und Ultraschall (P6 9/10); Mechanik (P5 7/8); Auftrieb (P1 7/8)