

**Ministerium für Bildung, Wissenschaft und Kultur  
Mecklenburg-Vorpommern**

## **Rahmenplan**

### **Biologie**

**für die Jahrgangsstufen 7 bis 10  
an der Regionalen Schule und an der Integrierten Gesamtschule**

**Anhörungsfassung 2009**

## **Impressum**

Herausgeber:

© Ministerium für Bildung, Wissenschaft und Kultur des Landes Mecklenburg-Vorpommern

## Inhaltsverzeichnis

|          |   |           |
|----------|---|-----------|
| <b>1</b> | <b>Bildung und Erziehung in den Jahrgangsstufen 7 bis 10 des nichtgymnasialen Bildungsgangs</b> ..... | <b>4</b>  |
| 1.1      | Grundsätze .....  | 4         |
| 1.2      | Lernen und Unterricht .....   | 6         |
| 1.3      | Leistungsfeststellung und Leistungsbewertung .....  | 8         |
| <b>2</b> | <b>Der Beitrag der naturwissenschaftlichen Fächer zum Kompetenzerwerb</b> .....                       | <b>9</b>  |
| 2.1      | Gemeinsamkeiten beim Kompetenzerwerb in den naturwissenschaftlichen Fächern .....                     | 9         |
| 2.2      | Der Unterricht im Fach Biologie .....   | 14        |
| <b>3</b> | <b>Zur Arbeit mit dem Rahmenplan</b> .....  | <b>18</b> |
| <b>4</b> | <b>Curriculare Standards und KMK-Bildungsstandards</b> .....  | <b>19</b> |
| <b>5</b> | <b>Kompetenzen und Inhalte</b> .....  | <b>26</b> |
| 5.1      | Orientierung des Menschen in seiner Umwelt .....  | 26        |
| 5.2      | Sexualität, Fortpflanzung und Entwicklung des Menschen .....  | 27        |
| 5.3      | Stoff- und Energiewechsel des Menschen .....  | 28        |
| 5.4      | Gesundheit und soziale Verantwortung .....  | 30        |
| 5.5      | Pflanzen und ihre Bedeutung .....   | 31        |
| 5.6      | Organismen in ihrer Umwelt .....  | 32        |
| 5.7      | Vererbung .....   | 33        |
| 5.8      | Evolution .....   | 34        |

# 1 Bildung und Erziehung in den Jahrgangsstufen 7 bis 10 des nichtgymnasialen Bildungsgangs

## 1.1 Grundsätze

Die Schule hat die Aufgabe, die Lernenden bei der Entwicklung ihrer Persönlichkeit optimal zu unterstützen. Mit dem vorliegenden Rahmenplan werden die Ziele des nichtgymnasialen Bildungsgangs beschrieben, der auf eine erweiterte Allgemeinbildung gerichtet ist und die Ausbildungsfähigkeit der Schüler zu sichern hat. Die Lernerfahrungen der Schüler werden aufgegriffen und ihre bisher erworbenen Kompetenzen erweitert und vertieft. Praktisches Tun und Anschaulichkeit haben in diesem Bildungsgang eine entscheidende Brückenfunktion zwischen Theorie und Praxis.

**Bildungsgang-  
spezifik**

Dabei ist auch der Berufsorientierung große Aufmerksamkeit zu widmen, denn gerade in den Jahrgangsstufen des Sekundarbereichs I prägen sich die Interessen und Neigungen der Schüler aus. Um eine sachkundige Entscheidung für ihre spätere Berufswahl treffen zu können, müssen sie Einblick in die berufliche Praxis erlangen. Alle Fächer sind gehalten, in altersgerechter Form ihren spezifischen Beitrag zur Berufsorientierung zu leisten. Dazu sind die Anforderungen im Berufsleben sowie notwendige Veränderungen im traditionellen Berufswahlverhalten zu thematisieren.

Der Unterricht ermöglicht den Schülern, die komplexen Rahmenbedingungen gesellschaftlicher Entwicklung und menschlichen Handelns verstehen zu können. Lebensgewohnheiten, Denk- und Lebensstile der Menschen in verschiedenen Kulturen werden dazu reflektiert und globale Zusammenhänge in konkrete Lebens- und Lernsituationen einbezogen. Die Schüler sind bereit und fähig, den Alltag in und außerhalb der Schule ökologisch mitzugestalten. Sie können Fragen der kulturellen Identität und der sozialen Gerechtigkeit analysieren und dabei die besonderen lokalen und regionalen Traditionen, Chancen und Probleme berücksichtigen. Sie verstehen die Notwendigkeit der Menschenrechte, der demokratischen Partizipation und Friedenssicherung sowie der Selbstbegrenzung von Individuen und Gemeinschaften.

**Bildung für eine  
nachhaltige  
Entwicklung**

Die Schüler lernen, ihre schulische und außerschulische Lebenswelt an demokratischen Werten zu orientieren. Die Globalisierung verändert einerseits die Erwartungen an die Heranwachsenden und beeinflusst andererseits ihr Lebensumfeld sowie ihre beruflichen Chancen in vielfältiger Weise. Die Schüler entwickeln ein Bewusstsein europäischer Zusammengehörigkeit und nehmen die Merkmale und Zeugnisse einer gemeinsamen europäischen Kultur in ihrer Vielfalt wahr.

**Demokratisches  
Handeln;  
Europäische  
Dimension**

Alle am schulischen Leben Beteiligten haben die gemeinsame Aufgabe, zu Respekt, Toleranz und zu einem gewaltfreien Miteinander beizutragen. Demokratie muss in der Schule erlebbar sein. Durch aktives Mitgestalten des Schullebens und des Unterrichts lernen die Schüler demokratisches Handeln. Sie gestalten Prozesse der Meinungsbildung und Entscheidungsfindung mit. Die Schüler lernen, Verantwortung für sich und Andere, für die Gleichberechtigung der Menschen ungeachtet des Geschlechts, der Nationalität, Religion oder sozialen Herkunft zu übernehmen. Sie erfahren die Kooperation mit Menschen unterschiedlicher kultureller Prägung ebenso als Bereicherung wie den Dialog zwischen den Generationen. Sie lernen, ihre eigenen sowie gesellschaftliche Perspektiven zunehmend sachgerecht einzuschätzen.

Über Projekte hinaus, die in der Regel mit einer Öffnung von Schule und Unterricht einhergehen, sind Kontakte zum regionalen Umfeld – auch vermittelt durch die Zusammenarbeit mit Eltern – gewinnbringend für die Schule. Mit Blick auf die Berufsorientierung kann die stärkere Einbeziehung der Öffentlichkeit, etwa von Betrieben der Region oder außerschulischen Experten, eine Bereicherung für Lernende und Lehrende sein. Auf diese Weise kann die Schule besondere Akzente setzen und

**Öffnung von Schule**

sich profilieren. Die Öffnung von Schule in die Region trägt dazu bei, den Erfahrungshorizont der Schüler zu erweitern.

Besondere Aufmerksamkeit gilt der Wahrnehmung und Stärkung von Mädchen und Jungen in ihrer geschlechtsspezifischen Unterschiedlichkeit. Durch eine geschlechtersensible Unterrichtsgestaltung werden mögliche Benachteiligungen ausgeglichen. Mädchen und Jungen werden darin unterstützt, sich bei aller Verschiedenheit als gleichberechtigt wahrzunehmen sowie im kooperativen Umgang miteinander und voneinander zu lernen.

**Mädchen und Jungen**

Schulische Bildung und Erziehung zielt auf den Erwerb jener Kompetenzen, die für die Teilhabe am gesellschaftlichen Leben, die Gestaltung eines sinnerfüllten Lebens und das erfolgreiche Bestehen im Beruf notwendig sind. Deshalb ist der Unterricht auf ganzheitliches, aktives Lernen und die Entwicklung von Handlungskompetenz gerichtet. Zum Erwerb von Handlungskompetenz – als Gesamtheit von Sach-, Methoden-, Selbst- und Sozialkompetenz – leisten alle Fächer ihren spezifischen Beitrag. Diese Kompetenzen haben in der Unterrichtsplanung und -durchführung Zielstatus.

**Kompetenzerwerb**

Kompetenzerwerb bedeutet, dass neues **Wissen** in bestehende Wissensstrukturen integriert wird. Dabei trägt das gezielte Nutzen von **Erfahrungen** zum **Verstehen** bei. Um die **Motivation** zu steigern, ist das Wissen auch in Kontexten anzuwenden, die einen Bezug zur Lebenswelt der Schüler haben und es ihnen ermöglichen, durch aktives **Handeln** ein positives Selbstkonzept zu entwickeln. Ihr **Können** stellen die Lernenden – allein und in der Gruppe – bei der Lösung alltäglicher und fachlicher Probleme unter Beweis.

Der Erwerb von Handlungskompetenz wird auch deshalb in das Zentrum gestellt, um das Wechselverhältnis zwischen Schule und Lebenswelt für die Schüler erlebbar zu machen: Zum einen hat Schule dazu beizutragen, dass der Lernende in außerschulischen Situationen sein Wissen und Können anwenden und auf neue Kontexte übertragen, Arbeitsschritte selbstständig planen und mit anderen gemeinsam ausführen kann. Zum anderen hat Schule das außerschulisch erworbene Wissen und Können des Schülers aufzugreifen und für das schulische Lernen zu nutzen.

Besonderes Augenmerk ist der Weiterentwicklung der Lesekompetenz zu widmen, also dem Ermitteln von Informationen, dem textbezogenen Interpretieren und dem Reflektieren und Bewerten des Gelesenen. Gerade im Fachunterricht sind von den Schülern neue Textsorten nicht nur zu dekodieren, sondern zu verstehen. Jegliches Fach hat zur Entwicklung der erforderlichen Lesestrategien beizutragen. Das Leseverstehen fachspezifischer Texte des Lehrbuches, aber auch von Aufgabentexten, muss intensiv und systematisch geübt werden.

**Lesekompetenz als Schwerpunkt aller Fächer**

Die abschluss- und auf Kernbereiche des jeweiligen Faches bezogenen KMK-Bildungsstandards erfordern es, Lernprozesse von "ihrem Ende her zu denken" und von da die curricularen Standards für das Ende der Doppeljahrgangsstufe 7/8 anzustreben.

**KMK<sup>1</sup>-Bildungsstandards und curriculare Standards**

Die KMK-Bildungsstandards dienen der Qualitätssicherung, der Sicherung der Vergleichbarkeit von Abschlüssen und dem Bildungsmonitoring. Die Kompetenzen in den KMK-Bildungsstandards konzentrieren sich folglich im Wesentlichen auf jene fachbezogenen Leistungsbereiche, die sich messen lassen und damit für die Konstruktion und Auswertung von Tests dienlich sind. Die Rahmenpläne hingegen beziehen sich auf den Bildungs- und Erziehungsauftrag von Schule insgesamt und beschreiben die gewünschte Qualität der Lernprozesse. Deshalb weisen sie die Kompetenzen in umfassenderem Sinne aus.

<sup>1</sup> KMK = Ständige Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland

Im vorliegenden Rahmenplan werden die curricularen Standards für das Ende der Doppeljahrgangsstufe 5/6 aus dem Orientierungsstufen-Rahmenplan aufgegriffen und weitere curriculare Standards für das Ende der Doppeljahrgangsstufe 7/8 formuliert. Diese sind für die Unterrichtsgestaltung zu nutzen, auch um Konzepte zur individuellen Förderung der Schüler zu entwickeln. Darüber hinaus sind diese Standards Grundlage für ergebnisorientierte Beratungsgespräche. Sie sind so formuliert, dass sie dem Lernenden als Bezugssystem für die eigenen Lernprozesse und die Bewertung seiner Lernergebnisse dienen können.

In dem Rahmenplan sind außerdem jene Themenfelder und Inhalte ausgewiesen, die in besonderer Weise geeignet sind, zum Kompetenzerwerb und zum Erreichen der Standards beizutragen. Dabei ist der Bezug zur Erfahrungswelt der Lernenden sowie – im Sinne einer Bildung für nachhaltige Entwicklung – zu den Herausforderungen an die heutige wie die zukünftige Gesellschaft hergestellt.

**Themenfelder und  
Inhalte**

Der Rahmenplan ist die verbindliche Basis für die Erarbeitung des schulinternen Lehrplans, der den Bildungs- und Erziehungsauftrag von Schule standortspezifisch konkretisiert. Im schulinternen Lehrplan werden fachbezogene, fachübergreifende und fächerverbindende Schwerpunkte sowie profilbildende Maßnahmen festgelegt. Dabei arbeiten alle an Schule Beteiligten zusammen, insbesondere sind die Interessen der Schüler einzubeziehen sowie Kooperationsangebote externer Partner zu nutzen.

**Schulinterner  
Lehrplan**

Der schulinterne Lehrplan enthält Fachpläne und Jahrgangsstufen-Pläne. Die Erarbeitung eines Fachplans – bezogen auf das Fach in allen Jahrgangsstufen – bedingt die Kooperation innerhalb der jeweiligen Fachkonferenz. Die Erarbeitung eines Jahrgangsstufen-Plans – bezogen auf alle Fächer in einer Jahrgangsstufe – erfordert die Kooperation innerhalb des jeweiligen Jahrgangsstufen-Teams, um fachübergreifende Absprachen zu treffen.

Gemäß Schulgesetz M-V § 5 (4) können Unterrichtsfächer, die in einem engen inhaltlichen Zusammenhang stehen, auf der Grundlage abgestimmter Lernziele einen Lernbereich bilden. In Lernbereichen wird sowohl fachbezogen<sup>2</sup> als auch fachübergreifend und fächerverbindend gearbeitet. Im schulinternen Lehrplan sind die Zielsetzungen des Lernbereichs und der inhaltliche Zusammenhang zwischen den einbezogenen Fächern festzulegen. Auch die Aufgabengebiete<sup>3</sup> – gemäß Schulgesetz M-V § 5 (5) – sind im Pflichtunterricht angemessen zu berücksichtigen.

Mit dem schulinternen Lehrplan steht ein prozessorientiertes Steuerungsinstrument für die Qualitätsentwicklung zur Verfügung: Auf der Grundlage seiner überprüfbaren und transparenten Ziele ist eine effektive Evaluation des Lernens und des Unterrichts möglich.

## 1.2 Lernen und Unterricht

Der Unterricht im nichtgymnasialen Bildungsgang trägt dem besonderen Entwicklungsabschnitt Rechnung, in dem sich die Heranwachsenden befinden. Die Schüler erhalten die Möglichkeit, sich aktiv an der Unterrichtsgestaltung zu beteiligen. Sie lernen, Verantwortung für ihre Lernprozesse und -ergebnisse zu übernehmen.

**Lernkultur und  
Lernstrategien**

Inhalte werden nicht so gelernt, wie sie gelehrt werden: Auf der Grundlage seines Wissens und Könnens sowie seiner Erfahrungen und Motivation konstruiert sich der

<sup>2</sup> Es sind die Stundentafeln zu beachten, die jene Mindestanteile eines Lernbereichs ausweisen, die fachbezogen zu unterrichten sind.

<sup>3</sup> Aufgabengebiete sind Demokratie-, Rechts- und Friedenserziehung, die Förderung des Verständnisses von wirtschaftlichen und ökologischen Zusammenhängen, interkulturelle Erziehung, Europaerziehung, Bildung für eine nachhaltige Entwicklung, Medienerziehung, Gesundheitserziehung, Sexualerziehung, Verkehrs- und Sicherheitserziehung.

Heranwachsende ein für ihn bedeutsames Bild der Wirklichkeit. Dies erfordert eine Lernkultur, in der sich Schüler ihres eigenen Lernens bewusst werden können. Ein wesentliches Ziel des kompetenzorientierten Unterrichts ist deshalb der Erwerb von Lernstrategien. Die Schüler lernen,

- sich selbst Ziele zu setzen und ihr Lernen zu organisieren,
- angemessene Methoden zum Lösen eines Problems zu wählen und die Lösung sowie den Lösungsweg kritisch zu bewerten,
- Gelerntes zu transferieren,
- zielstrebig zu arbeiten und auch mit Misserfolgen umzugehen,
- den eigenen Lernprozess zu reflektieren,
- mit Anderen gemeinsam an einer Aufgabe zu arbeiten,
- die Meinung Anderer zu tolerieren.

Ein solches Lernen ist anspruchsvoll und zeitintensiv. Folgerichtig ist exemplarisches Lernen ein bestimmendes Merkmal des Unterrichts.

Besondere Bedeutung kommt dem Reflektieren des Lernprozesses zu: Erst die Rückbesinnung, welche Schritte sich bei der Lösung eines Problems als erfolgreich erwiesen haben bzw. welches Vorgehen nicht zielführend war, sowie das Diskutieren unterschiedlicher Lösungswege unterstützen die Schüler dabei, erworbenes Wissen und Können auf neue Kontexte zu übertragen. So wird lebenslanges Lernen angebahnt und eine Grundlage für motiviertes, durch Neugier und Interesse geprägtes Handeln geschaffen. Fehler und Umwege sind dabei als wichtige Bestandteile von Lernsituationen zu akzeptieren. Deshalb ist im Unterricht auch zwischen *Aufgaben zum Lernen* und *Aufgaben zum Leisten* zu unterscheiden: *Aufgaben zum Lernen* sollen die Neugier und Kreativität wecken, sie sind prozess- und problemorientiert sowie kommunikativ und kooperativ zu bearbeiten. *Aufgaben zum Leisten* hingegen sind in der Regel auf eine produktorientierte Einzelleistung gerichtet, in der vorhandene Kompetenzen unter Beweis gestellt werden sollen, so dass Fehler möglichst zu vermeiden sind; sie haben normierenden Charakter. Aufgaben, die in Vergleichsarbeiten bzw. Lernstandserhebungen verwendet werden, betreffen oft ausgewählte Teilaspekte von Leistungsanforderungen; sie geben – ebenso wie Klassenarbeiten – den Lehrkräften Rückmeldung über Erreichtes bzw. Defizite in diesen Bereichen.

Neben der Auseinandersetzung mit dem Neuen sind Phasen des Festigens (in all seinen Formen: Anwenden, Systematisieren, Üben, Vertiefen und Wiederholen) von großer Bedeutung für erfolgreiches Lernen, denn nur in der praktischen Umsetzung wird der Kompetenzerwerb der Lernenden gefördert. Solche Lernphasen verlangen eine variantenreiche Gestaltung des Unterrichts sowie den Einsatz vielfältiger Medien.

**Phasen des Festigens**

Phasen des Festigens sollten verstärkt fachübergreifende bzw. fächerverbindende Aspekte einbeziehen, um die Relevanz des Gelernten für andere Fächer bzw. die Praxis zu verdeutlichen.

In Projekten werden – über Fachgrenzen hinaus – Lernprodukte erstellt und in angemessener Weise dokumentiert und präsentiert. Die Schüler sind in die Planung und Organisation aktiv einzubeziehen. Die Vorbereitung und Durchführung von fächerverbindenden Projekten fördert die Kooperation der Lehrkräfte und ermöglicht allen Beteiligten eine multiperspektivische Wahrnehmung.

**Projektarbeit**

Die Lernenden nutzen sachgerecht, kreativ und kritisch unterschiedliche Medien. Sie sind zunehmend in der Lage, sich mit Hilfe zeitgemäßer Medien Informationen zu erschließen und diese aufzubereiten, zu kommunizieren und zu interagieren sowie eigene Arbeitsergebnisse zu produzieren und zu präsentieren. Die Lernenden sind sich der Chancen und Risiken von Medien bewusst.

**Mediennutzung und -gestaltung**

### 1.3 Leistungsfeststellung und Leistungsbewertung

Der Kompetenzerwerb hat Konsequenzen für die Leistungsbewertung. Sie darf sich nicht ausschließlich auf Fachlich-Kognitives beschränken. Vielmehr sind alle Kompetenzen angemessen bei der Beobachtungs- und Bewertungspraxis zu berücksichtigen. Es gilt

**Lernberatung**

- zu bedenken, dass Lernen ein individueller Prozess ist, der in einem sozialen Kontext erfolgt,
- nicht vorrangig Defizite aufzuzeigen, sondern bereits Erreichtes bewusst zu machen und Perspektiven zu eröffnen,
- Fehler nicht nur festzustellen, sondern Fehler und Umwege als Lernchancen zu verstehen und zu nutzen,
- Bewertungskriterien offen zu legen, zu erläutern und ggf. die Schüler in die Festlegung der Kriterien einzubeziehen,
- neben standardisierten Leistungsfeststellungen für alle Schüler auch individuelle Lernerfolgskontrollen durchzuführen,
- die Fremdeinschätzung durch die Lehrkraft um die Fremd- und Selbsteinschätzung durch Schüler zu erweitern,
- ergebnisorientierte Leistungsbewertungen durch prozessorientierte Leistungsbewertungen zu bereichern.

Entscheidend für das erfolgreiche Lernen der Schüler ist eine fachbezogene Diagnostik, mit der anhand nachvollziehbarer Kriterien die Lernentwicklung festgestellt und der individuelle Förderbedarf beschrieben wird. Kontinuierliche Rückmeldungen dienen dazu, den Lernenden ihre Stärken und Schwächen bewusst werden zu lassen, und helfen ihnen, ihre Leistungen realistisch einzuschätzen. Eine darauf orientierte Lernberatung stärkt die Lernbereitschaft der Schüler. Zugleich lernen sie auf diese Weise auch, anderen Menschen ein faires und sachliches Feedback zu geben, das für eine gelingende Zusammenarbeit unerlässlich ist. Hierzu sind im Unterricht vielfältige Möglichkeiten zu schaffen.

Leistungsbewertung ist an Kriterien gebunden, die sich aus dem Rahmenplan und den Verwaltungsvorschriften ergeben. Die Kriterien werden schulintern konkretisiert und allen Beteiligten bekannt gemacht.

**Kriterienorientierung**

Die Leistungen können in mündlicher, schriftlicher und praktischer Form erbracht werden. Herkömmliche Verfahren (Klassenarbeiten, mündliche Kontrollen) sind um solche Formen der Leistungsfeststellung und -bewertung zu ergänzen, die geeignet sind,

**Formen der Leistungsfeststellung und -dokumentation**

- die Lösung komplexer Probleme, wie z. B. die Durchführung eines Projektes, zu beschreiben und dabei den Prozess der Bearbeitung einer Aufgabe besonders zu berücksichtigen,
- den individuellen Leistungsunterschieden gerecht zu werden und
- die Selbsteinschätzung des Schülers sowie die Fremdbewertung durch die Gruppe einzubeziehen.

Die Leistungsdokumentation kann durch Portfolios unterstützt werden. Portfolios gehören zu den profilbildenden Maßnahmen einer Schule und können durch die Lernenden – zusätzlich zu den Zeugnissen – angelegt werden. In dieser vom Inhaber des Portfolios eigenständig zusammengestellten Mappe mit repräsentativen Arbeiten (Facharbeiten, Zertifikaten, Berichten über Projekte etc.) kann er seine Leistungen dokumentieren und künftigen Ausbildungsstätten vermitteln. Im Rahmen einer Präsentation kann der Lernende sein Portfolio vorstellen, Fragen dazu beantworten, es gewissermaßen "verteidigen". Damit wird schulische Leistung auch für Außenstehende nachvollziehbar.

## 2 Der Beitrag der naturwissenschaftlichen Fächer zum Kompetenzerwerb

Heranwachsende haben ein breites Interesse an Phänomenen der natürlichen Welt und der von Menschen geschaffenen Technik. Der Unterricht in den Fächern *Biologie*, *Chemie* und *Physik* greift dieses Interesse auf, indem er sich verstärkt Alltagsphänomenen und -situationen aus Natur und Technik zuwendet.

**Lernen in Kontexten**

Ausgehend von Alltagserfahrungen und -vorstellungen der Schüler sowie von den in der Orientierungsstufe erworbenen Kompetenzen ermöglicht der Unterricht im Sekundarbereich I einen vertieften Einblick in naturwissenschaftliche Konzepte. Dabei soll die Freude der Lernenden am Entdecken genutzt und gefördert werden. Durch eigenes Erleben und Handeln, beim theoriegeleiteten Fragen, Beobachten und Beschreiben, beim Experimentieren, Auswerten und Bewerten und nicht zuletzt beim Präsentieren und Kommunizieren der Ergebnisse werden für die Schüler naturwissenschaftliche Zusammenhänge und Gesetzmäßigkeiten sichtbar. Im naturwissenschaftlichen Unterricht im Sekundarbereich I ist in allen Schulformen und Jahrgangsstufen das Verstehen und Anwenden stärker zu akzentuieren. Ziel ist es, dem kontextorientierten Lernen einen breiteren Raum zu gewähren.

Kompetenzen sind nur in konkreten Situationen zu erwerben. Je näher und je häufiger sich Lernsituationen an Anwendungszusammenhängen orientieren, desto besser kann es gelingen, übergeordnete Zusammenhänge herauszuarbeiten. Kontexte werden konsequent dazu genutzt, fachliche Konzepte weiterzuentwickeln und vorhandene Kompetenzen in neuen Situationen anzuwenden.

Naturwissenschaftliche Phänomene und Zusammenhänge können so komplex und vielfältig sein, dass eine ganzheitliche und interdisziplinäre Herangehensweise zu ihrem Verständnis notwendig ist. Der naturwissenschaftliche Unterricht in den Einzelfächern bezieht daher fachübergreifende und fächerverbindende Aspekte ein.

### 2.1 Gemeinsamkeiten beim Kompetenzerwerb in den naturwissenschaftlichen Fächern

Die fach- und abschlussbezogenen KMK-Bildungsstandards für die naturwissenschaftlichen Fächer sind in weitgehend ähnlicher Weise konstruiert und umfassen die Kompetenzbereiche *Fachwissen* (s. Abschnitt 2.2), *Erkenntnisgewinnung*, *Kommunikation* und *Bewertung*.

**KMK-Bildungsstandards für die naturwissenschaftlichen Fächer**

Im Folgenden werden für die drei letztgenannten Bereiche jene Kompetenzen im Überblick dargestellt, die die Lernenden in den Fächern *Biologie*, *Chemie* und *Physik* bis zum Ende des Sekundarbereichs I für den Mittleren Schulabschluss erwerben sollen. Diese Kompetenzbereiche sind integraler Bestandteil des Lernprozesses, weil die damit verbundenen Schülertätigkeiten Grundlage für den naturwissenschaftlichen Unterricht insgesamt sind. Nicht nur aus zeitökonomischen Gründen, sondern auch um den Schülern diese Gemeinsamkeiten der Naturwissenschaften zu verdeutlichen, ist – unabhängig von der fachbezogenen Spezifizierung der Kompetenzen (s. Kapitel 4) – fächerverbindendes Arbeiten naheliegend. Dies gilt auch und in besonderer Weise für die Verwendung der Sprache und Fachsprache in den Naturwissenschaften.

Die Schüler

- beobachten und beschreiben Phänomene und Vorgänge und führen sie auf bekannte naturwissenschaftliche Zusammenhänge zurück,
- analysieren Ähnlichkeiten durch kriteriengeleitetes Vergleichen,
- führen qualitative und einfache quantitative Experimente und Untersuchungen durch,

**Kompetenzbereich Erkenntnisgewinnung**

- dokumentieren die Ergebnisse ihrer Tätigkeit in Form von Texten, Skizzen, Zeichnungen, Tabellen oder Diagrammen,
- recherchieren in unterschiedlichen Quellen und werten die Daten, Untersuchungsanlagen, -schritte, -ergebnisse und Informationen kritisch auch hinsichtlich ihrer Grenzen und Tragweite aus,
- interpretieren Daten, Trends, Strukturen und Beziehungen, erklären diese und ziehen geeignete Schlussfolgerungen,
- erkennen und entwickeln Fragestellungen, stellen Hypothesen auf, planen geeignete Untersuchungen und Experimente zur Überprüfung, führen sie unter Beachtung von Sicherheits- und Umweltaspekten durch und werten sie aus,
- beschreiben, veranschaulichen oder erklären naturwissenschaftliche Sachverhalte unter Verwendung der Fachsprache und unter Nutzung ihrer Kenntnisse mit Hilfe von Modellen und Darstellungen,
- wenden Modelle zur Veranschaulichung und Analyse von Sachverhalten an und beurteilen Anwendbarkeit und Aussagekraft von Modellen,
- wählen Daten und Informationen aus verschiedenen Quellen zur Bearbeitung von Aufgaben und Problemen aus, prüfen sie auf Relevanz und Plausibilität und verarbeiten diese adressaten- und situationsgerecht.

Diese Tätigkeiten können in den **Anforderungsbereichen**

- (I) durch Nachvollziehen und Beschreiben,
  - (II) durch Nutzung von bekannten Strategien beim Experimentieren, Aufgabenlösen oder Arbeiten mit Texten sowie
  - (III) durch die Kombination verschiedener, auch fachübergreifender Strategien mit hoher Selbstständigkeit
- weiter beschrieben werden.

Die Schüler

- tauschen sich über naturwissenschaftliche Erkenntnisse und deren Anwendungen unter angemessener Verwendung der jeweiligen Fachsprache und fachtypischer Darstellungen aus,
- argumentieren fachlich und begründen ihre Aussagen,
- beschreiben reale Objekte und Vorgänge oder Abbildungen davon sprachlich, mit Zeichnungen oder anderen Hilfsmitteln
- dokumentieren und präsentieren den Verlauf und die Ergebnisse ihrer Arbeit sachgerecht, situationsgerecht und adressatenbezogen,
- veranschaulichen Daten angemessen mit sprachlichen, mathematischen oder bildlichen Gestaltungsmitteln,
- geben den Inhalt von fachsprachlichen bzw. umgangssprachlichen Texten und von anderen Medien in strukturierter sprachlicher Darstellung wieder.

**Kompetenzbereich  
Kommunikation**

Diese Tätigkeiten können in den **Anforderungsbereichen**

- (I) bezogen auf die Darstellung einfacher Sachverhalte bzw. auf die Formulierung einfacher Fragen,
  - (II) bezogen auf strukturierte Darstellung oder begründete Argumentation sowie
  - (III) bezogen auf die selbstständige Auswahl von Darstellungsformen oder Argumentationsstrategien
- weiter beschrieben werden.

## Die Schüler

**Kompetenzbereich  
Bewertung**

- stellen Zusammenhänge zwischen naturwissenschaftlichen Sachverhalten und Alltagserscheinungen her und grenzen Alltagsbegriffe von der Fachsprache ab,
- unterscheiden zwischen beschreibenden (naturwissenschaftlichen) und normativen und ethischen Aussagen,
- stellen Anwendungsbereiche und Berufsfelder dar, in denen naturwissenschaftliche Kenntnisse bedeutsam sind,
- nutzen naturwissenschaftliches Wissen zum Bewerten von Risiken und Sicherheitsmaßnahmen bei Experimenten, im Alltag und bei modernen Technologien,
- beurteilen verschiedene Maßnahmen und Verhaltensweisen zur Erhaltung der eigenen Gesundheit und zur sozialen Verantwortung,
- benennen und beurteilen Auswirkungen der Anwendung naturwissenschaftlicher Erkenntnisse und Methoden in historischen und gesellschaftlichen Zusammenhängen unter Berücksichtigung gesellschaftlicher Werte,
- binden naturwissenschaftliche Sachverhalte in Problemzusammenhänge ein, entwickeln Lösungsstrategien und wenden diese an,
- nutzen geeignete Modelle und Modellvorstellungen zur Erklärung, Bearbeitung und Beurteilung naturwissenschaftlicher Fragestellungen und Zusammenhänge,
- beurteilen die Anwendbarkeit eines Modells,
- beschreiben und beurteilen die Auswirkungen menschlicher Eingriffe in die Umwelt,
- bewerten die Beeinflussung globaler Kreisläufe und Stoffströme unter dem Aspekt der nachhaltigen Entwicklung,
- erörtern Handlungsoptionen im Sinne der Nachhaltigkeit.

Diese Tätigkeiten können in den **Anforderungsbereichen**

**(I)** durch Nachvollziehen und Beschreiben,

**(II)** durch den Bezug zu verschiedenen Betrachtungsweisen und Bewertungen sowie

**(III)** durch die zusätzliche Formulierung und Begründung eigener Bewertungen weiter beschrieben werden.

Auch mit Blick auf den Erwerb von Selbst- und Sozialkompetenz ermöglicht ein abgestimmtes Vorgehen in den naturwissenschaftlichen Fächern, insbesondere beim Experimentieren sowie z. B. beim Analysieren des Aufbaus und Erklären der Funktion eines Systems, den Schülern, naturwissenschaftliche Sachverhalte in alltäglichen Situationen zu erkennen und diese in Beziehung zu ihren eigenen naturwissenschaftlichen Kenntnissen und Erfahrungen zu setzen.

Die Bedeutung der sog. MINT<sup>4</sup>-Fächer begründet sich u. a. damit, dass die Schüler lernen, Elemente der jeweiligen Fachsprachen zu nutzen, um sich über naturwissenschaftliche Erkenntnisse und deren Anwendungen auszutauschen und dabei Zusammenhänge, Wirkungen oder Bedingungen in Texten, ggf. unter Einbeziehung von Skizzen, Diagrammen und Formeln, darzustellen.

**Sprache und Fachsprache in den naturwissenschaftlichen Fächern**

<sup>4</sup> MINT – Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften, Technik

Folgende Sprachhandlungen stehen in den Jahrgangsstufen 7 bis 10 insbesondere im Mittelpunkt:

|                               |  |
|-------------------------------|--|
| Bericht                       | adressatenbezogen Zweck und Ziel formulieren;<br>Regeln des freien Sprechens   |
| Verlaufsprotokoll             | Sachverhaltsdarstellung (Thema, Standpunkte,<br>Resultat);<br>formale Gestaltung   |
| Beschreibung                  | wesentliche Merkmale komplexer Gegenstände<br>und Vorgänge;<br>Gliederungsmöglichkeiten;<br>Verwenden der Fachsprache;<br>Nutzung von Skizzen, Graphen, Tabellen                 |
| Stellungnahme, Streitgespräch | Argument/Gegenargument;<br>Meinungen/Begründungen/Schlussfolgerungen;<br>logische Verknüpfung und folgerichtige Anordnung  |
| Kurzvortrag                   | Aufbau: Einstieg, Informationsanordnung, Logik<br>der Zusammenhänge;<br>Grundregeln der Rhetorik und Präsentation  |
| Ergebnisprotokoll             | zusammenfassende Darstellung der Sachverhalte<br>Aspekte: Thema, wesentliche Standpunkte, Zwi-<br>schenergebnisse, Resultate;<br>formale und sprachliche Gestaltung              |
| Argumentation                 | These/Gegenthese;<br>Beweis und logisches Entwickeln: Ursache – Wir-<br>kung, Argumentationskette  |
| Diskussion                    | Diskussionsregeln;<br>Rolle der Diskussionsleitung;<br>Gestaltung von Diskussionsbeiträgen;<br>sprachliche Mittel des Überzeugens  |
| Facharbeit                    | Aufgabenanalyse;<br>Reflexion des Themas;<br>Stoffsammlung;<br>Entwurf einer Gliederung;<br>Manuskriptgestaltung (Schriftbild, Absätze, Fuß-<br>noten, Literaturverzeichnis)     |
| Erörterung                    | Problem, Sachverhalt, Behauptung<br>Unterscheidung: steigende lineare oder dialekti-<br>sche Erörterung<br>Themenanalyse, Stoffsammlung, Argumentation,<br>strukturelle Elemente |

Aufgaben in den naturwissenschaftlichen Fächern sollten unter Verwendung entsprechender Signalwörter (Operatoren) formuliert werden, die zweckmäßig in den Fächern *Biologie*, *Chemie* und *Physik* in gleicher Weise zu verwenden sind.

**Anforderungs-  
bereiche**

Die Zuordnung der Operatoren zu den drei Anforderungsbereichen und die Schrittfolge zur Bearbeitung der Aufgabe werden nachfolgend beschrieben. Dabei ist zu beachten, dass bei entsprechender Aufgabenstellung (Kontext, Komplexität, Vertrautheit) einzelne Operatoren auch höhere bzw. geringere Anforderungen an die Schüler stellen können.

| <b>Anforderungsbereich I</b>              |  |
|---|--|
| nennen, angeben, mitteilen, aussagen      | Fakten oder Begriffe ohne Erläuterung aufzählen  |
| beschreiben, darstellen, veranschaulichen | Merkmale, Eigenschaften, Vorgänge in Einzelheiten wiedergeben  |
| <b>Anforderungsbereich II</b>             |  |
| erläutern, erklären                       | unter Einbeziehung zusätzlicher Informationen (Beispiele, Fakten) einen naturwissenschaftlichen Sachverhalt beschreiben und anschaulich darstellen bzw. Bedingungen, Ursachen, Gesetzmäßigkeiten naturwissenschaftlicher Tatbestände angeben |
| begründen, argumentieren                  | technische oder andere Entscheidungen durch Anführen von Argumenten rechtfertigen  |
| vergleichen                               | prüfend gegeneinander abwägen, um Gemeinsamkeiten, Ähnlichkeiten und Unterschiede festzustellen  |
| analysieren                               | ein Ganzes zergliedern, die Teile einzeln und in ihrer Wechselwirkung betrachten   |
| untersuchen                               | bestimmte Merkmale feststellen bzw. bestimmte Zusammenhänge herausfinden   |
| interpretieren                            | naturwissenschaftliche und technische Erscheinungen (Zusammenhänge) beschreiben und (insbesondere bei mehreren Deutungsmöglichkeiten) in bestimmter Art und Weise erklären   |
| <b>Anforderungsbereich III</b>            |  |
| erörtern, diskutieren                     | für komplexe Maßnahmen/Entscheidungen das Für und Wider aufzeigen, aus der Sicht der unterschiedlichen Interessenvertreter betrachten  |
| beurteilen                                | die Richtigkeit bzw. Anwendbarkeit naturwissenschaftlicher Aussagen über einen Sachverhalt oder die Wirksamkeit einer Maßnahme einschätzen   |
| werten                                    | unter Berücksichtigung individueller Wertvorstellungen beurteilen  |

Eine solche Gesamtsicht auf die naturwissenschaftlichen Fächer ermöglicht den Schülern den Erwerb einer spezifischen Methodenkompetenz: Sie qualifizieren ihre Lesekompetenz, indem sie nichtlineare Texte, wie z. B. Diagramme, Tabellen usw., lesen, interpretieren und unter Verwendung der Fachsprache erläutern. Der Übergang von der primär schriftsprachlich gestützten Arbeit zur mündlichen Äußerung in konkreten fachbezogenen Situationen trägt entscheidend zum Lernerfolg bei.

## 2.2 Der Unterricht im Fach Biologie

Der Biologieunterricht in den Jahrgangsstufen 7 bis 10 ermöglicht den Schülern, grundlegende Erscheinungen und Gesetzmäßigkeiten des Lebens auf den Ebenen der Organismen, der Zellen und der Ökosysteme kennen zu lernen. Dabei wird an die Erfahrungswelt der Lernenden und ihre Interessen angeknüpft; die in den Jahrgangsstufen 5 und 6 erworbenen Kompetenzen werden erweitert.

Die Schülern eignen sich grundlegende biologische Begriffe an und ordnen diese in bestehende Begriffsnetze ein. Für das begriffliche Erfassen und Verstehen von Lebensprozessen werden verschiedene Naturzugänge und Arbeitsweisen herangezogen, so dass die Schüler Lebensprozesse und die ihnen zu Grunde liegenden Gesetzmäßigkeiten verstehen. Verknüpfungen von Begriffen und Sachverhalten und ein kontinuierlicher Umgang damit sind die besten Voraussetzungen für kumulative Lernprozesse. Sie helfen den Schülern, anschlussfähiges Wissen zu erwerben.

Im Biologieunterricht setzen die Schüler fachgemäße Arbeitsweisen wie Beobachten, Mikroskopieren, Untersuchen und Experimentieren zur Wissenskonstruktion ein. Sie lernen dabei, naturwissenschaftlich zu arbeiten. Dem Festigen von fachgemäßen Arbeitsweisen dienen vielfältige Lernsituationen an Naturobjekten und anderen Medien im Fachunterrichtsraum sowie an Lernorten außerhalb der Schule. Im Umgang mit den fachgemäßen Arbeitsweisen erleben die Schüler neben eigenständiger Arbeit das Lernen in Gruppen. Sie bilden ihre Fertigkeiten in der Arbeit mit Lupe, Mikroskop und experimentellen Anordnungen weiter aus. Die Lernenden entwickeln ihr Verständnis für planmäßiges Experimentieren weiter. Sie können zunehmend naturwissenschaftlich argumentieren.

Der Einsatz fachgemäßer Arbeitsweisen unterstützt die Schüler beim Anwenden fachübergreifender Arbeitsweisen. Sie lernen, vielfältige Medien zur Informationsrecherche und -verarbeitung zu nutzen, und stellen ihre bei Problemlöseprozessen einzeln oder in der Gruppe erzielten Ergebnisse vor.

Der Biologieunterricht ermöglicht den Schülern durch das Kennenlernen ausgewählter Organsysteme und deren Funktionen, Grundeinsichten in den Stoff- und Energiewechsel des Menschen und in jene Verhaltensweisen zu gewinnen, die der gesunden Lebensführung förderlich sind. Die Auseinandersetzung mit Sachverhalten zur Sexualität und Fortpflanzung des Menschen sowie zur individuellen, sozialen und gesellschaftlichen Verantwortung für die Gesundheit führt die Schüler dazu, die eigene Identität und Verantwortungsbewusstsein zu entwickeln. Inhaltliche Schwerpunkte hierfür sind Themen wie gesunde Ernährung, Ernährungs- und Essstörungen, Sexualformen und -verhalten, AIDS, Suchtformen und Präventionen.

Die Schüler vertiefen durch das Lernen an Naturobjekten im Fachunterrichtsraum, bei Unterrichtsgängen und auf Exkursionen ihre Kenntnisse von organismischen Lebensformen. Schwerpunkte sind dabei das Erweitern der Formenkenntnis, das Wissen um naturnahe und vom Menschen geprägte Ökosysteme, vertiefte Kenntnisse ausgewählter Lebensprozesse von Produzenten, Konsumenten und Destruenten sowie das überblicksmäßige Erfassen von Stoffkreisläufen in Ökosystemen.

Durch die Auseinandersetzung mit diesen inhaltlichen Schwerpunkten entwickeln die Schüler wissenschaftsbezogene Vorstellungen von den natürlichen Lebensgrundlagen des Menschen; zugleich trägt dies zum Verstehen von Zusammenhängen zwischen der Veränderung wirtschaftlicher, technischer, sozialer und gesellschaftlicher Bedingungen und den Maßnahmen eines nachhaltigen Umgangs mit den natürlichen regionalen und globalen Lebensgrundlagen bei. Die Schüler sind zum Fragen aufgefordert und werden in Lernsituationen, die zum Bewerten menschlicher Einwirkungen auf die natürlichen Lebensgrundlagen angeregt, sich mit Fragen des umweltschützenden Handelns und der Nachhaltigkeit auseinanderzusetzen.

Indem die Schüler ihr Wissen über den Bau von Körperzellen und Zellteilungsvorgänge bei Körper- bzw. Geschlechtszellen vertiefen, erarbeiten sie sich Voraussetzungen für das Verstehen der Weitergabe der Erbinformationen von Zelle zu Zelle und in der Generationenfolge. Auf dieser Grundlage ermöglicht der Biologieunterricht es den Schülern, Zusammenhänge zwischen dem Vererbungsgeschehen und dem Vorkommen einer enormen biologischen Vielfalt als Ergebnis der Evolution zu erfassen. Sie verstehen biologische Vielfalt dann auch aus dieser Sicht als eine Lebensgrundlage des Menschen. Die Schüler lernen genetisch bedingte Krankheiten und neue Therapiemöglichkeiten kennen. Sie erwerben Einblicke in Möglichkeiten der Gentechnik und diskutieren damit verbundene ethische Fragen.

Im Biologieunterricht erkennen die Schüler die Entwicklung der Organismen in erdgeschichtlich langen Zeiträumen – einschließlich der Evolution des Menschen. Sie gewinnen die Einsicht von der Gleichwertigkeit aller Menschen.

Die Schüler erhalten Gelegenheit, Lebenserscheinungen durch verschiedene Zugangsweisen zur Natur zu erfassen und dabei – neben rationalen – auch emotionale Zugangsweisen zu nutzen. Ästhetische Aspekte bei Betrachtungen von Organismen und Lebensgemeinschaften, verbunden mit Urteilsbildungen, lassen sie die reiche und einmalige Naturlandschaft ihres Heimatlandes erkennen. Die Kenntnis verschiedener Naturzugänge trägt zum Erlernen eines verantwortungsbewussten Umgangs mit der Natur bei. Dies ermöglicht den Schülern, Notwendigkeiten des Lebensraum- und Artenschutzes vor dem Hintergrund eines breiten Argumentationsspektrums verdeutlichen zu können und sich in altersspezifischer Weise an der Erhaltung und dem Schutz ihrer Umwelt zu beteiligen.

Die im gesamten Biologieunterricht der Jahrgangsstufen 7 bis 10 zu erwerbende Grundbildung hat auch berufsorientierenden und berufsvorbereitenden Charakter; deshalb ist der Unterricht lebensverbunden und praxisorientiert zu gestalten.

Aufbauend auf dem Biologieunterricht der Jahrgangsstufen 5 und 6 wird in den Jahrgangsstufen 7 bis 10 der Erwerb folgender Kompetenzen gefördert:

### **Sachkompetenz**

Die Schüler

- können mit grundlegenden allgemeinbiologischen Begriffen umgehen und diese mit Fragen der Gesunderhaltung des eigenen Körpers, des Umwelt- und Naturschutzes sowie mit Kenntnissen zu biologieorientierten Berufen in Zusammenhang bringen,
- können einen Überblick über die biologische Vielfalt geben und insbesondere ihre formenkundlichen, ökologischen und evolutionsbiologischen Kenntnisse für die Begründung von Maßnahmen des Natur- und Umweltschutzes heranziehen,
- verfügen über Kenntnisse von Zukunftsbereichen wie Bio- und Gentechniken,
- besitzen ein solides prozedurales Wissen zu den fachgemäßen Arbeitsweisen der Biologie zum Gewinnen von Erkenntnissen sowie zu fachübergreifenden Arbeitsweisen und können diese Arbeitsweisen für die Konstruktion eigenen Wissens einsetzen,
- stellen Beziehungen zwischen Produzenten, Konsumenten und Destruenten in Form von Nahrungsketten und Nahrungsnetzen dar und können Stoffkreisläufe im Ökosystem verdeutlichen,
- erörtern – sowohl einzeln als auch in der Gruppe – Zusammenhänge zwischen der Veränderung wirtschaftlicher, technischer, sozialer und gesellschaftlicher Bedingungen und den Maßnahmen eines nachhaltigen Umgangs mit den natürlichen regionalen und globalen Lebensgrundlagen,

- können anhand von Fallbeispielen Verhaltensweisen von Menschen im Umgang mit Lebewesen, Lebensgemeinschaften, Ökosystemen sowie im Umgang mit dem eigenen Körper beurteilen und diese Urteile begründen,
- stellen die Weitergabe der Erbinformationen von Zelle zu Zelle sowie in der Generationenfolge dar und verdeutlichen auf dieser Grundlage Zusammenhänge zwischen dem Vererbungsgeschehen und dem Vorkommen einer enormen biologischen Vielfalt als Ergebnis der Evolution,
- begründen auf der Grundlage ihrer Kenntnisse zur Evolution die Gleichwertigkeit aller Menschen und verstehen Toleranz als wichtige Grundlage für das Zusammenleben von Menschen anderer Kulturen und Religionen,
- verdeutlichen Notwendigkeiten des Lebensraums- und Artenschutzes,
- beteiligen sich in altersspezifischer Weise und aktiv handelnd an der Erhaltung und dem Schutz ihrer Umwelt,
- wenden bei der unterrichtlichen Kommunikation zu biologischen Erscheinungen, ihrer Darstellung und Präsentation die biologische Fachsprache sachgerecht an.

### Methodenkompetenz

Im Biologieunterricht der Jahrgangsstufen 7 bis 10 werden die in der Orientierungsstufe eingeführten fachgemäßen Arbeitsweisen der Biologie, die dem Gewinnen von Erkenntnissen dienen, routiniert.

Im Umgang mit den fachgemäßen Arbeitsweisen vertiefen und erweitern die Schüler ihre Methodenkompetenz in der Anwendung fachübergreifender Arbeitsweisen.

|                  |   |   |
|------------------|---|---|
| Beobachten:      | Ermitteln von Eigenschaften und Merkmalen sowie Verhaltensweisen, räumlichen Beziehungen oder zeitlichen Abfolgen   | <b>Fachgemäße<br/>Arbeitsweisen der<br/>Biologie zum<br/>Gewinnen von<br/>Erkenntnissen</b> |
| Untersuchen:     | Eingreifen in den Bau, z. B. mit Präparierbesteck, Beobachten mit Hilfsmitteln (Lupe, Mikroskop)  |   |
| Bestimmen:       | Erkennen von Arten und Formengruppen der Lebewesen an typischen Merkmalen   |   |
| Experimentieren: | Bilden von Hypothesen, Eingreifen in biologische Prozesse, Beobachten unter künstlich hergestellten Umständen, Isolation und Variation von Bedingungen, Kontrollexperiment, Auswerten des Experimentes und Bezug zur Hypothese herstellen |   |
| Modellieren:     | Entwickeln bzw. Nutzen von Modellen zum Erklären von Naturvorgängen   |   |
| Beschreiben:     | Sprachlich geordnetes Darstellen von Aussagen über Gegenstände und Vorgänge sowie deren Merkmale und Eigenschaften (Satzform)   | <b>Fachübergreifende<br/>Arbeitsweisen</b>  |
| Vergleichen:     | Gegenüberstellen von zwei oder mehr Gegenständen bzw. Vorgängen, Ermitteln von Gemeinsamkeiten und Unterschieden, Ableiten von Schlussfolgerungen   |   |
| Zeichnen:        | Darstellen von Objekten sowie von Zusammenhängen und Beschriften der eingezeichneten Strukturen   |   |
| Ordnen/Zuordnen: | Umgang mit Begriffen: Begriffe werden neben-, über- oder untergeordnet bzw. in eine Prozessfolge gebracht; Bilden von Gruppen mit gemeinsamen Merkmalen   |   |
| Begründen:       | Darstellen von Ursache-Wirkung-Beziehungen zwischen zwei oder mehreren Sachverhalten  |   |
| Erklären         | Beantworten der Frage nach dem Warum/Wozu einer beobachteten Erscheinung bzw. eines beschriebenen Sachverhaltes durch Zurückführen des Sachverhaltes auf einen gesetzmäßigen Naturzusammenhang bzw. ein Naturgesetz                       |   |

**Problemlösen**      Prozess der Erweiterung des Erkenntnis- bzw. Handlungs-  
zustandes mit der Absicht, ein gesetztes Ziel zu erreichen und  
dazu Informationen aufzunehmen und zu verarbeiten.

Die Schüler können

- Gesichtspunkte für Beobachtungen an Organismen und Lebensgemeinschaften auswählen und danach Beobachtungen durchführen,
- Lupe und Mikroskop zur Wissenskonstruktion einsetzen,
- mikroskopische Präparate anfertigen und diese mit dem Mikroskop betrachten,
- mikroskopische Präparate beschreiben und von ihnen beschriftete Zeichnungen anfertigen,
- eine "Frage an die Natur" experimentell bearbeiten, dabei Hypothesen aufstellen, diese in Experimenten überprüfen und auswerten,
- selbstständig Protokolle zu durchgeführten Beobachtungen, Untersuchungen und Experimenten an Organismen und Lebensgemeinschaften anfertigen,
- biologische Objekte, Prozesse und Entwicklungen nach vorgegebenen oder selbst festgelegten Gesichtspunkten vergleichen und die Ergebnisse in einer geeigneten Form darstellen und präsentieren,
- grundlegende biologische Begriffe in Begriffsnetze einordnen,
- Maßnahmen und Verhaltensweisen zum Gesundheits-, Umwelt- und Naturschutz begründen,
- unter Anwendung fachgemäßer Arbeitsweisen der Biologie ausgewählte Probleme einzeln bzw. in der Gruppe lösen und ihre Ergebnisse präsentieren.

### **Selbstkompetenz**

Die Schüler können

- gestellte biologische Aufgaben bzw. Probleme eigenverantwortlich lösen,
- beim Planen von Beobachtungen, Untersuchungen und Experimenten zur Erkenntnisgewinnung über Lebensprozesse von Organismen und Lebensgemeinschaften unter Nutzung ihrer Sachkompetenz kreativ, logisch und sorgfältig vorgehen,
- beim Auswerten von Beobachtungen, Untersuchungen und Experimenten unter Nutzung ihrer Sachkompetenz die Ergebnisse verständlich darstellen,
- Meinungen und Wertvorstellungen zu ausgewählten Fragen des Gesundheits-, Umwelt- und Naturschutzes analysieren und beurteilen sowie eigene Meinungen äußern und diese begründen,
- Liebe zur Natur und Achtung vor dem Leben entwickeln, was sich u. a. im Engagement für den Schutz von Haustieren und wildlebenden Tieren sowie im sorgsamem Umgang mit Pflanzen in ihrem Wohn- und Schulumfeld äußert.

### **Sozialkompetenz**

Die Schüler können

- beim biologischen Arbeiten in wechselnden Gruppen tolerant zusammenwirken sowie erarbeitete Ergebnisse präsentieren,
- vorgestellte biologische Arbeitsergebnisse aufmerksam verfolgen und kritisch konstruktiv einschätzen,
- bei der Suche nach Lösungen für gesetzte Ziele mit anderen kommunizieren, sich dabei kooperativ verhalten und mit den Meinungen anderer Gruppenmitglieder zum Arbeitsgegenstand fair umgehen,

- bei Diskussionen zur Anwendung biologischer Erkenntnisse im öffentlichen und privaten Bereich das Für und Wider abwägen und dabei die Meinungen Anderer respektieren,
- können demokratische Mehrheitsentscheidungen in der Gruppe über einzelne Arbeitsschritte bzw. Vorgehensweisen akzeptieren und einen Dissens ertragen.

### 3 Zur Arbeit mit dem Rahmenplan

Die im Kapitel 5 genannten Themenfelder sind verbindlich. Die Hinweise dienen der Anregung zum Umsetzen von Inhalten und sind auch als Differenzierungsangebote zu verstehen. Die Bearbeitung von komplexen, der Vernetzung und Festigung dienenden Aufgaben ist unverzichtbar. Die kursiv gedruckten Inhalte sind als fakultative Angebote zu betrachten.

Innerhalb der Jahrgangsstufen ist die Anordnung der Stoffkomplexe frei wählbar. Sie sind von den Lehrkräften unter Beachtung der regionalen und schulischen Bedingungen sowie unter Beachtung der Interessen der Schüler im schulinternen Lehrplan festzulegen.

Die im Abschnitt 2.1 beschriebenen Gemeinsamkeiten der naturwissenschaftlichen Fächer erleichtert auch die Erarbeitung eines schulinternen Lehrplans, indem das "Denken in Schubkästen" überwunden wird.

**Erarbeitung eines  
schulinternen  
Lehrplans**

Bei der Erstellung des schulinternen Lehrplans können sich die Fachlehrer an folgenden Fragen orientieren:

- Wie können naturwissenschaftliche Kompetenzen kontinuierlich und kumulativ entwickelt werden? Was muss insbesondere in den einzelnen Jahrgangsstufen (bezogen auf die verschiedenen beteiligten Fächer) an unserer Schule berücksichtigt werden?
- Wie gestalten wir an unserer Schule naturwissenschaftlichen Unterricht, der an nachhaltigen Lernergebnissen der Schüler orientiert ist und zu einem strukturierten Grundwissen führt?
- Wie gestalten wir Unterricht, der die individuellen Lernprozesse der Schüler beachtet?
- Wie gestalten wir Lernumgebungen zur Förderung des naturwissenschaftlichen Denkens, Arbeitens und Reflektierens?
- Wie wird der Bezug zur Lebenswelt deutlich und wie binden wir authentische Kontexte (Fragestellungen aus Alltag, Technik und Gesellschaft) in den Unterricht ein?
- Welche Unterrichtsgestaltung fördert darüber hinaus das selbstständige und eigenverantwortliche Lernen und die Entwicklung von Kooperationsfähigkeit und Persönlichkeit?
- Durch welche Maßnahmen kann schulintern festgestellt werden, inwieweit die gemeinsam vereinbarten Ziele erreicht wurden?

#### 4 Curriculare Standards und KMK-Bildungsstandards

| Curriculare Standards<br>am Ende der Jahrgangsstufe 6  | Curriculare Standards<br>am Ende der Jahrgangsstufe 8  | KMK-Bildungsstandards<br>(Mittlerer Schulabschluss)   |
|--|--|---|
| <b>Kompetenzbereich <i>Fachwissen</i></b><br><b>Lebewesen, biologische Phänomene, Begriffe, Prinzipien und Fakten kennen und den Basiskonzepten zuordnen</b>   |  |   |
| <b>F1 System</b>   |  |   |
| Die Schüler  |  |   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>– kennen und beschreiben die Merkmale des Lebens</li> <li>– erkennen Pflanzen, Tiere Menschen als Organismus</li> <li>– erhalten Einblick in Strukturebenen eines Organismus</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– erkennen den Organismus als ein System</li> <li>– kennen und beschreiben die Systemebenen Zelle, Gewebe, Organ, Organismus, Organismus</li> <li>– erkennen die Zelle als System</li> <li>– erklären einen Organismus als System</li> <li>– erkennen und beschreiben Wechselwirkungen im Organismus, zwischen Organismen sowie zwischen Organismen und unbelebter Natur</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>F 1.1 verstehen die Zelle als System</li> <li>F 1.2 erklären den Organismus und Organismengruppen als System</li> <li>F 1.3 erklären Ökosystem und Biosphäre als System</li> <li>F 1.4 beschreiben und erklären Wechselwirkungen im Organismus, zwischen Organismen sowie zwischen Organismen und unbelebter Materie</li> <li>F 1.5 wechseln zwischen den Systemebenen</li> <li>F 1.6 stellen einen Stoffkreislauf sowie den Energiefluss in einem Ökosystem dar</li> <li>F 1.7 beschreiben Wechselwirkungen zwischen Biosphäre und den anderen Sphären der Erde</li> <li>F 1.8 kennen und verstehen die grundlegenden Kriterien von nachhaltiger Entwicklung</li> </ul> |

| Curriculare Standards<br>am Ende der Jahrgangsstufe 6   | Curriculare Standards<br>am Ende der Jahrgangsstufe 8   | KMK-Bildungsstandards<br>(Mittlerer Schulabschluss)   |
|---|---|---|
| <b>F2 Struktur und Funktion</b>   |   |   |
| Die Schüler   |   |   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>– erkennen und beschreiben Zellen als Grundbausteine der Lebewesen</li> <li>– beschreiben das lichtmikroskopische Bild der Zelle und kennen die Funktionen der Bestandteile</li> <li>– vergleichen pflanzliche und tierische Zellen</li> <li>– erkennen den Zusammenhang zwischen Bau und Funktion von Organen und Organismen</li> <li>– beschreiben die Anpasstheit ausgewählter Organismen an ihre Umwelt</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– beschreiben die Zelle als strukturelle und funktionelle Einheit von Lebewesen</li> <li>– vergleichen die pflanzliche und tierische Zelle in Struktur und Funktion</li> </ul> | <p>F 2.1 beschreiben Zellen als strukturelle und funktionelle Grundbaueinheiten von Lebewesen</p> <p>F 2.2 vergleichen die bakterielle, pflanzliche und tierliche Zelle in Struktur und Funktion</p> <p>F 2.3 stellen strukturelle und funktionelle Gemeinsamkeiten und Unterschiede von Organismen und Organismengruppen dar</p> <p>F 2.4 beschreiben und erklären Struktur und Funktion von Organen und Organismen, z. B. bei der Stoff- und Energieumwandlung, Steuerung und Regelung, Informationsverarbeitung, Vererbung und Reproduktion</p> <p>F 2.5 beschreiben die strukturelle und funktionelle Organisation im Ökosystem</p> <p>F 2.6 beschreiben und erklären die Anpasstheit ausgewählter Organismen an die Umwelt</p> |

| Curriculare Standards<br>am Ende der Jahrgangsstufe 6   | Curriculare Standards<br>am Ende der Jahrgangsstufe 8   | KMK-Bildungsstandards<br>(Mittlerer Schulabschluss)  |
|---|---|--|
| <b>F3 Entwicklung</b>   |   |  |
| Die Schüler   |   |  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>– kennen, beschreiben und ordnen ausgewählte Vertreter von Wirbellosen, Wirbeltieren und Samenpflanzen mit ihren typischen Erkennungsmerkmalen</li> <li>– erkennen die Merkmale der Höherentwicklung bei Wirbeltieren</li> <li>– beschreiben die Fortpflanzung und artspezifische Individualentwicklung ausgewählter Organismen</li> <li>– erfassen und beschreiben einfache Stoffkreisläufe</li> <li>– erkennen Wechselwirkungen in der Natur</li> <li>– kennen Eingriffe des Menschen in die Natur</li> <li>– leiten umweltbewusstes Handeln ab</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– erkennen und beschreiben die Vielfalt von Lebewesen</li> <li>– beschreiben die Individualentwicklung des Menschen</li> <li>– beschreiben verschiedene Formen der Fortpflanzung</li> <li>– erläutern Stoffkreisläufe</li> <li>– erörtern Eingriffe des Menschen in die Natur und verstehen einige Kriterien der nachhaltigen Entwicklung</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>F 3.1 erläutern die Bedeutung der Zellteilung für Wachstum, Fortpflanzung und Vermehrung</li> <li>F 3.2 beschreiben die artspezifische Individualentwicklung von Organismen</li> <li>F 3.3 beschreiben verschiedene Formen der Fortpflanzung</li> <li>F 3.4 beschreiben ein Ökosystem in zeitlicher Veränderung</li> <li>F 3.5 beschreiben und erklären stammesgeschichtliche Verwandtschaft von Organismen</li> <li>F 3.6 beschreiben und erklären Verlauf und Ursachen der Evolution an ausgewählten Lebewesen</li> <li>F 3.7 erklären die Variabilität von Lebewesen</li> <li>F 3.8 kennen und erörtern Eingriffe des Menschen in die Natur und Kriterien für solche Entscheidungen</li> </ul> |

| Curriculare Standards<br>am Ende der Jahrgangsstufe 6   | Curriculare Standards<br>am Ende der Jahrgangsstufe 8  | KMK-Bildungsstandards<br>(Mittlerer Schulabschluss)   |
|---|--|---|
| <b>Kompetenzbereich <i>Erkenntnisgewinnung</i><br/>Beobachten, Vergleichen, Experimentieren, Modelle nutzen und Arbeitstechniken anwenden</b>   |  |   |
| Die Schüler   |  |   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>– wenden die Arbeitsweisen Beobachten, Beschreiben, Vergleichen, Bestimmen, Mikroskopieren, Zeichnen, Untersuchen und Messen zum Erkenntnisgewinn an</li> <li>– kennen wichtige Schritte des Experimentieren und wenden diese nach Anleitung an</li> <li>– fertigen einfache Protokolle an</li> <li>– wenden Modelle zur Veranschaulichung von Bau und Funktion an und vergleichen mit dem Original</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– entwickeln ihre Fähigkeit im Beobachten, Beschreiben, Vergleichen, Bestimmen, Mikroskopieren, Experimentieren und Messen weiter</li> <li>– mikroskopieren Zellen und stellen sie zeichnerisch dar</li> <li>– bestimmen ausgewählte Samenpflanzen</li> <li>– führen Untersuchungen mit geeigneten Verfahren durch</li> <li>– planen einfache Experimente, führen Experimente durch, protokollieren und werten sie aus</li> <li>– wenden Schritte der experimentellen Methode an</li> <li>– verwenden Modelle und Modellvorstellungen bei der Darstellung biologischer Sachverhalte</li> <li>– können zwischen Modell und Wirklichkeit unterscheiden</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>E 1 mikroskopieren Zellen und stellen sie in einer Zeichnung dar</li> <li>E 2 beschreiben und vergleichen Anatomie und Morphologie von Organismen</li> <li>E 3 analysieren die stammesgeschichtliche Verwandtschaft bzw. ökologisch bedingte Ähnlichkeit bei Organismen durch kriteriengeleitetes Vergleichen</li> <li>E 4 ermitteln mit Hilfe geeigneter Bestimmungsliteratur im Ökosystem häufig vorkommende Arten</li> <li>E 5 führen Untersuchungen mit geeigneten qualifizierenden oder quantifizierenden Verfahren durch</li> <li>E 6 planen einfache Experimente, führen die Experimente durch und/oder werten sie aus</li> <li>E 7 wenden Schritte aus dem experimentellen Weg der Erkenntnisgewinnung zur Erklärung an</li> <li>E 8 erörtern Tragweite und Grenzen von Untersuchungsanlage, -schritten und -ergebnissen</li> <li>E 9 wenden Modelle zur Veranschaulichung von Struktur und Funktion an</li> <li>E 10 analysieren Wechselwirkungen mit Hilfe von Modellen</li> </ul> |

| Curriculare Standards<br>am Ende der Jahrgangsstufe 6  | Curriculare Standards<br>am Ende der Jahrgangsstufe 8  | KMK-Bildungsstandards<br>(Mittlerer Schulabschluss)  |
|--|--|--|
|  |  | E 11 beschreiben Speicherung und Weitergabe genetischer Information auch unter Anwendung geeigneter Modelle<br>E 12 erklären dynamische Prozesse in Ökosystemen mit Hilfe von Modellvorstellungen<br>E 13 beurteilen die Aussagekraft eines Modells  |
| <b>Kompetenzbereich <i>Kommunikation</i></b><br><b>Informationen sach- und fachbezogen erschließen und austauschen</b>   |  |  |
| Die Schüler  |  |  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>– recherchieren in altersspezifischen Quellen zu einer konkreten Fragestellung</li> <li>– wählen aussagekräftige Informationen bezüglich des Themas aus</li> <li>– führen fachbezogenen Informationsaustausch durch und wenden die Fachsprache an</li> <li>– kommunizieren und argumentieren in verschiedenen Sozialformen</li> <li>– planen, strukturieren, reflektieren und präsentieren ihre Arbeit im Team</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– werten Informationen zu biologischen Fragestellungen aus verschiedenen Quellen aus</li> <li>– veranschaulichen Daten messbarer Größen</li> <li>– wählen Methoden für biologische Untersuchungen aus und stellen Ergebnisse in geeigneter Form dar</li> <li>– referieren zu gesellschafts- oder alltagsrelevanten biologischen Themen</li> <li>– erklären biologische Phänomene und setzen Alltagsvorstellungen dazu in Beziehung</li> <li>– analysieren fachsprachliche und alltagssprachliche Texte</li> </ul> | K 1 kommunizieren und argumentieren in verschiedenen Sozialformen<br>K 2 beschreiben und erklären Originale oder naturgetreue Abbildungen mit Zeichnungen oder idealtypischen Bildern<br>K 3 veranschaulichen Daten messbarer Größen zu Systemen, Struktur und Funktion sowie Entwicklung angemessen mit sprachlichen, mathematischen oder bildlichen Gestaltungsmitteln<br>K 4 werten Informationen zu biologischen Fragestellungen aus verschiedenen Quellen zielgerichtet aus und verarbeiten diese auch mit Hilfe verschiedener Techniken und Methoden adressaten- und situationsgerecht |

| Curriculare Standards<br>am Ende der Jahrgangsstufe 6 | Curriculare Standards<br>am Ende der Jahrgangsstufe 8 | KMK-Bildungsstandards<br>(Mittlerer Schulabschluss)   |
|---|---|---|
|   |   | <p>K 5 stellen biologische Systeme, z. B. Organismen, sachgerecht, situationsgerecht und adressatengerecht dar</p> <p>K 6 stellen Ergebnisse und Methoden biologischer Untersuchung dar und argumentieren damit</p> <p>K 7 referieren zu gesellschafts- oder alltagsrelevanten biologischen Themen</p> <p>K 8 erklären biologische Phänomene und setzen Alltagsvorstellungen dazu in Beziehung</p> <p>K 9 beschreiben und erklären den Bedeutungsgehalt von fachsprachlichen bzw. alltagssprachlichen Texten und von Bildern in strukturierter sprachlicher Darstellung</p> <p>K 10 wenden idealtypische Darstellungen, Schemazeichnungen, Diagramme und Symbolsprache auf komplexe Sachverhalte an</p> |

| Curriculare Standards<br>am Ende der Jahrgangsstufe 6  | Curriculare Standards<br>am Ende der Jahrgangsstufe 8   | KMK-Bildungsstandards<br>(Mittlerer Schulabschluss)  |
|--|---|--|
| <b>Kompetenzbereich <i>Bewertung</i><br/>Biologische Sachverhalte in verschiedenen Kontexten erkennen und bewerten</b>   |   |  |
| Die Schüler  |   |  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>– benennen und beurteilen verschiedene Maßnahmen und Verhaltensweisen zur Erhaltung der Umwelt und der eigenen Gesundheit</li> <li>– nutzen erworbenes Wissen zur Bewertung von Risiken und Sicherheitsmaßnahmen beim Experimentieren und im Alltag</li> <li>– beschreiben und beurteilen die Haltung von Heim- und Nutztieren</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– beschreiben und beurteilen verschiedene Maßnahmen und Verhaltensweisen zur Erhaltung der Umwelt, der eigenen Gesundheit</li> <li>– erkennen die Bedeutung der sozialen Verantwortlichkeit</li> <li>– beschreiben und beurteilen Erkenntnisse und Methoden in ausgewählten aktuellen Bezügen zu Medizin, Land- und Forstwirtschaft</li> <li>– unterscheiden zwischen naturwissenschaftlichen und normativen (ethischen) Aussagen</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>B 1 unterscheiden zwischen beschreibenden (naturwissenschaftlichen) und normativen (ethischen) Aussagen</li> <li>B 2 beurteilen verschiedene Maßnahmen und Verhaltensweisen zur Erhaltung der eigenen Gesundheit und zur sozialen Verantwortung</li> <li>B 3 beschreiben und beurteilen Erkenntnisse und Methoden in ausgewählten aktuellen Bezügen wie zu Medizin, Biotechnik und Gentechnik, und zwar unter Berücksichtigung gesellschaftlich verhandelbarer Werte</li> <li>B 4 beschreiben und beurteilen die Haltung von Heim- und Nutztieren</li> <li>B 5 beschreiben und beurteilen die Auswirkungen menschlicher Eingriffe in ein Ökosystem</li> <li>B 6 bewerten die Beeinflussung globaler Kreisläufe und Stoffströme unter dem Aspekt der nachhaltigen Entwicklung</li> <li>B 7 erörtern Handlungsoptionen einer umwelt- und naturverträglichen Teilhabe im Sinne der Nachhaltigkeit</li> </ul> |

## 5 Kompetenzen und Inhalte

|  |  |
|--|--|
| <b>5.1 Orientierung des Menschen in seiner Umwelt</b>  |  |
| <b>Kompetenzerwerb im Themenfeld</b>   |  |
| <p>Ausgehend von ihren Kenntnissen zur Orientierung der Tiere in der Umwelt verfügen die Schüler über solides Wissen zur Aufnahme von Reizen durch die Sinnesorgane des Menschen, über die Funktion des Nervensystems als Vermittler der Wechselbeziehungen zwischen Organismus und Umwelt sowie über die Reaktionen des Organismus auf verschiedene Reize. Die Schüler erkennen die besondere Leistung des menschlichen Gehirns und dessen Rolle bei Lernprozessen.</p> |  |
| <b>Inhalte</b>   | <b>Hinweise</b>  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Informationsaufnahme <ul style="list-style-type: none"> <li>· Reizbarkeit</li> <li>· Reizarten</li> </ul> </li> <li>• Sinne des Menschen</li> <li>• Überblick über die Sinnesorgane</li> </ul>  | <p>Testen der Reaktionszeit</p> <p>Orientierung in der Umwelt durch verschiedene Sinne, z. B. Sehen, Hören, Riechen, Tasten</p> <p>Untersuchen der Leistungen verschiedener Sinnesorgane</p> |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bau und Leistungsfähigkeit eines ausgewählten Sinnesorgans</li> </ul>   | Auge oder Ohr  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Informationsverarbeitung: Zusammenwirken von Sinnesorganen und Nervensystem</li> <li>• Reiz-Reaktions-Modell, Reflexe</li> </ul>  | <p>Testen eines Reflexes, z. B. Kniesehnenreflex</p> <p>Bedingte und unbedingte Reflexe</p>  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Überblick über das Nervensystem</li> </ul>  | Nervenzelle, Nervenbahnen, ZNS   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Leistungen des Gehirns</li> </ul>   | Gedächtnis, Denken, Lernen   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lernen als bewusster Prozess</li> </ul>   | Aufstellen von Lernregeln  |
| <p><i>Fakultativ:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Beobachtungen und Untersuchungen:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>· <i>Lichteinwirkung und Pupillenadaption</i></li> <li>· <i>Messen von Geräuschpegeln</i></li> </ul> </li> <li>• <i>Bestimmen verschiedener Lerntypen</i></li> </ul>  |  |

## 5.2 Sexualität, Fortpflanzung und Entwicklung des Menschen

### Kompetenzerwerb im Themenfeld

Die Schüler wissen, dass die Sexualität zum Verhalten des Menschen gehört. Sie können den Zusammenhang zwischen Sexualität und Fortpflanzung unter ethischem und sozialem Aspekt betrachten und diskutieren – aufbauend auf ihren Kenntnissen aus den Jahrgangsstufen 5/6 – Sexualverhalten und Fortpflanzung des Menschen.

Die Lernenden können Erkenntnisse über Sexualität und Fortpflanzung für die Familienplanung erläutern und in diesem Zusammenhang moderne Methoden der Fortpflanzungsmedizin diskutieren.

Sie beschreiben das Verhalten in der Pubertät als typische Phase in der Entwicklung des Menschen.

Die Schüler besitzen wirksame Handlungsstrategien bei drohendem sexuellen Missbrauch.

| Inhalte  | Hinweise   |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sexualität, Liebe, Partnerschaft, Ehe</li> </ul>  | Formen menschlicher Sexualität   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fortpflanzung und Entwicklung des Menschen               <ul style="list-style-type: none"> <li>· Bau und Funktion der Geschlechtsorgane</li> <li>· Menstruation</li> <li>· Hygiene</li> </ul> </li> </ul>  |  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Schwangerschaft und ihre Anzeichen</li> <li>• vorgeburtliche Entwicklung und Geburt</li> </ul>  | Testmethoden, Familienplanung<br>Lebensführung während der Schwangerschaft<br>moderne Methoden der Fortpflanzungsmedizin |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verhütungsmethoden</li> </ul>   |  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lebensphasen des Menschen</li> <li>• Pubertät als Entwicklungsabschnitt:               <ul style="list-style-type: none"> <li>· primäre und sekundäre Geschlechtsmerkmale</li> <li>· physische und psychische Besonderheiten</li> </ul> </li> </ul> | Verhalten in der Pubertät  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Beziehung Eltern – Kinder</li> </ul>  | Familie als soziale Einheit<br>Verhalten bei drohendem sexuellen Missbrauch  |

| <b>5.3 Stoff- und Energiewechsel des Menschen</b>  |   |
|--|---|
| <b>Kompetenzerwerb im Themenfeld</b>   |   |
| Die Schüler beschreiben Ernährung und Verdauung, Atmung, Blut und Blutkreislauf und Ausscheidung beim Menschen und können Grundlagen des Stoff- und Energiewechsels erläutern.   |   |
| Im Zusammenhang mit der Betrachtung dieser Organfunktionen sind die Schüler in der Lage, einfache Hypothesen zu bilden und diese experimentell zu überprüfen.  |   |
| <b>Inhalte</b>   | <b>Hinweise</b>   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ernährung und Verdauung: Stoffaufnahme, -umwandlung und -abgabe als Voraussetzung für die Aufrechterhaltung der Lebensfunktionen</li> </ul>   |   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bestandteile der Nahrung: Nährstoffe und Ergänzungsstoffe</li> </ul>  | Bedeutung der Bestandteile  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Untersuchungen: <ul style="list-style-type: none"> <li>· Nachweis von Stärke, Zucker und Fett in Nahrungsmitteln</li> <li>· Protokollieren</li> </ul> </li> </ul>   | Demonstration der Löslichkeit von Stärke und Zucker in Wasser   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Überblick über Verdauungsorgane und Verdauungsprozesse</li> <li>• Begriff <i>Verdauung</i></li> </ul>   | Arbeit mit Modellen   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Experiment: Wirkung des Speichels auf Stärke</li> </ul>   |   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gesunde Ernährung: <ul style="list-style-type: none"> <li>· Nährstoff- und Energiebedarf von Jugendlichen und Erwachsenen</li> <li>· Vitamine und ihre Bedeutung</li> <li>· Ernährungs- und Essstörungen</li> </ul> </li> </ul> | Umgang mit Ernährungstabellen<br>Beurteilen und Selbsterstellen von Ernährungsplänen<br>Ernährungskreis/-pyramide<br>Planen und Zubereiten einer gesunden Mahlzeit<br><br>Ausgewählte Vitamine<br>Diskutieren von Themen: Über- und Untergewicht, Bulimie |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Atmung: <ul style="list-style-type: none"> <li>· Zusammensetzung der Atemluft</li> <li>· Weg der Atemluft</li> <li>· Gasaustausch in der Lunge</li> <li>· Vergleich der Ein- und Ausatemluft</li> </ul> </li> </ul>             | Gesunderhaltung der Atmungsorgane<br><br>Untersuchung:<br>Nachweis von Kohlenstoffdioxid in der Ein- und Ausatemluft  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Blut und Blutkreislauf: <ul style="list-style-type: none"> <li>· Zusammensetzung des Blutes</li> <li>· Funktionen der Bestandteile</li> </ul> </li> </ul>   | Blutgerinnung, Blutspende<br>Mikroskopie eines Blutausschnittes   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Überblick über den Blutkreislauf</li> </ul>   | Vergleichen von Arterien und Venen<br>Mikroskopie der Querschnitte  |

| <b>5.3 Stoff- und Energiewechsel des Menschen</b>   |   |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bau und Funktion der Herzens</li> <li>• Experimentelles Überprüfen der Abhängigkeit der Herzschlagfrequenz von der körperlichen Aktivität: Hypothese, selbstständiges Planen, Durchführen, Auswerten und Protokollieren</li> </ul> |   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Energiefreisetzung in den Zellen durch Abbau körpereigener Stoffe</li> </ul>   | Demonstrationen: Verbrennung von Traubenzucker mit und ohne Katalysator |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Stoffwechsel-Endprodukte und deren Ausscheidung durch Lunge, Niere, Haut</li> </ul>  | Nachweis von Wasser und Kohlenstoffdioxid als Stoffwechsel-Endprodukte  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Begriff Stoff- und Energiewechsel</li> </ul>   |   |
| <p><i>Fakultativ:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Prophylaxe von Herz-Kreislauf-erkrankungen</i></li> </ul>   |   |

## 5.4 Gesundheit und soziale Verantwortung

### Kompetenzerwerb im Themenfeld

Die Schüler erläutern Verhaltensweisen, die geeignet sind, ihren Körper gesund und leistungsfähig zu erhalten. Sie können darstellen, dass die Gesundheit durch Wirkungen des sozialen Umfeldes sowie der Umwelt beeinflusst werden.

Die Lernenden sind in der Lage, Infektionskrankheiten zu nennen und Informationen zum Thema Immunität und Immunisierung aus verschiedenen Quellen auszuwerten und aufzubereiten. Sie kennen die Bedeutung des Impfens als eine wichtige Maßnahme zur Vermeidung von Infektionskrankheiten; sie wissen, dass der Impfkalender eine wichtige Orientierung ist.

Sie beschreiben Ursachen für die Entstehung von Süchten und erläutern präventive Maßnahmen.

| Inhalte  | Hinweise   |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Haut               <ul style="list-style-type: none"> <li>· Bau und Funktionen der Haut</li> <li>· Hygiene der Haut</li> </ul> </li> <li>• Hauterkrankungen</li> </ul>  | <p>Körperpflege</p> <p>Veränderungen durch starke UV-Strahlung, Akne</p>   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Infektionskrankheiten:               <ul style="list-style-type: none"> <li>· Bakterien und Viren als Krankheitserreger</li> <li>· Ansteckung und Verlauf einer Infektionskrankheit</li> <li>· Vorbeugung</li> </ul> </li> </ul>  | Beispiele für Infektionskrankheiten  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Immunität und Immunisierung:               <ul style="list-style-type: none"> <li>· Abwehrmechanismen des Organismus</li> <li>· Immunität</li> <li>· Immunisierung durch Impfung</li> </ul> </li> </ul>   | <p>Vorstellen des Impfkalenders</p> <p>Wahrnehmen persönlicher Verantwortung für Impfungen</p>   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Immunität und Organspende</li> </ul>  | Organspendeausweis   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• AIDS als erworbene Immunschwächekrankheit, Übertragung, Schutz</li> <li>• Geschlechtskrankheiten und ihre Prophylaxe</li> </ul>   | Vergleichen von AIDS mit anderen Infektionskrankheiten   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Entstehung von Süchten und ihre Folgen:               <ul style="list-style-type: none"> <li>· Suchtformen</li> <li>· legale und illegale Drogen</li> <li>· Ursachen und Folgen</li> <li>· Prävention</li> </ul> </li> </ul>  | Einbeziehung von Suchtberatungsstellen   |
| <p><i>Fakultativ:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Gesundheit und Umwelt:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>· <i>Erhaltung und Förderung der Gesundheit durch Umwelteinwirkungen</i></li> <li>· <i>Gesundheitliche Beeinträchtigungen durch Umweltbelastungen</i></li> </ul> </li> </ul> | <p><i>Beispiele für die Wirkung der Umwelt auf das körperliche und geistige Wohlbefinden</i></p> <p><i>Schädigungen, z. B. durch Lärm, Stress, Schadstoffe</i></p> |

| <b>5.5 Pflanzen und ihre Bedeutung</b>   |   |
|--|---|
| <p><b>Kompetenzerwerb im Themenfeld</b></p> <p>Die Schüler besitzen einen Überblick über Pflanzengruppen und ihre wesentlichen Merkmale. Sie können den Bau sowie den Stoff- und Energiewechsel der Pflanzen und deren Stellung und Bedeutung in der Natur erläutern.</p> <p>Die Schüler setzen das Mikroskopieren zum Gewinnen von Erkenntnissen über pflanzliche Strukturen ein. Sie sind in der Lage, Experimente zu planen, durchzuführen, auszuwerten und zu protokollieren. Sie nutzen ihr Wissen für naturwissenschaftliches Argumentieren.</p> |   |
| <b>Inhalte</b>   | <b>Hinweise</b>   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vielfalt der Pflanzen</li> </ul>  | Kennenlernen von Vertretern der Samenpflanzen<br>Algen, Moose, Farne im Überblick                                       |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bestimmungsübungen</li> </ul>   | Erweitern der Artenkenntnisse bei Samenpflanzen<br>Herbarisieren  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Organe der Samenpflanzen und Zuordnung der Funktionen zu Wurzel, Sprossachse, Laubblatt und Blüte</li> </ul>  | Mikroskopieren: Querschnitt Wurzel und Sprossachse  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mikroskopieren: Bau des Laubblattes</li> </ul>  | Laubblattquerschnitt, Chloroplasten   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Autotrophe Ernährung der Pflanzen – Ernährung von anorganischen, energiearmen Stoffen</li> </ul>  | Black-Box-Modell<br>Nachweis z. B. von Traubenzucker und Stärke   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fotosynthese               <ul style="list-style-type: none"> <li>· Überblick</li> <li>· Produkte der Fotosynthese</li> <li>· Bedeutung der Fotosynthese</li> </ul> </li> </ul>   | Bedeutung für die Pflanzen, für die Umwelt und für die Menschen   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Atmung bei Pflanzen – Prozess der Energiefreisetzung durch Abbau körpereigener Stoffe unter Sauerstoffverbrauch</li> <li>• Bedeutung</li> </ul>   | Mitochondrien<br>Nachweis von Endprodukten der Atmung<br>Senkung der Atmungsaktivität z. B. bei der Lagerung von Äpfeln |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zusammenhang von Photosynthese und Atmung</li> </ul>  |   |
| <p><i>Fakultativ:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Beeinflussung von Fotosynthese und Atmung</i></li> <li>• <i>Von der Blüte zur Frucht</i></li> </ul>  | <p><i>Bedingungen im Gewächshaus</i></p> <p><i>Lagerung von Obst und Gemüse</i></p>                                     |

## 5.6 Organismen in ihrer Umwelt

### Kompetenzerwerb im Themenfeld

Die Schüler verfügen über grundlegendes Wissen zu ökologischen Sachverhalten und Gesetzmäßigkeiten. Sie kennen bestehende Wechselwirkungen in einem Ökosystem sowie zwischen Natur und Gesellschaft; sie beschreiben und erläutern an Beispielen die Einwirkung des Menschen auf Ökosysteme.

Die Lernenden diskutieren unter dem Gesichtspunkt der Nachhaltigkeit mögliche Lösungsvarianten für Umweltprobleme.

| Inhalte  | Hinweise   |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Überblick über Struktur und Funktion eines Ökosystems:               <ul style="list-style-type: none"> <li>· Lebensraum</li> <li>· abiotische und biotische Faktoren</li> </ul> </li> </ul>  | Ermitteln von abiotischen Faktoren   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ökosystem als Wirkungsgefüge von Lebensraum und Lebensgemeinschaft</li> </ul>   |  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wirkung von biotischen Faktoren:               <ul style="list-style-type: none"> <li>· Brutpflege und -fürsorge</li> <li>· Konkurrenz</li> <li>· Symbiose</li> <li>· Parasitismus</li> <li>· Räuber- Beute- Beziehungen</li> </ul> </li> </ul> | Aufstellen von Nahrungsketten und Nahrungsnetzen<br>innerartliches und zwischenartliches Verhalten |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Stoffkreislauf in einem Ökosystem:               <ul style="list-style-type: none"> <li>· Produzenten, Konsumenten, Destruenten und ihre Beziehungen</li> </ul> </li> </ul>   | Schematische Darstellungen und deren Interpretation<br>Modelle                                     |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erkennungs- und Bestimmungsübungen</li> </ul>   | Beobachten und Erkennen von Arten in einem Ökosystem am Erscheinungsbild                           |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erhalt und Schutz von Ökosystemen:               <ul style="list-style-type: none"> <li>· Folgen von Einwirkungen des Menschen auf Ökosysteme</li> </ul> </li> </ul>  | Regionale und globale Beispiele  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erhalt der Artenvielfalt und der Lebensräume</li> </ul>   | Arbeit mit Fallbeispielen<br>Rote Listen   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nachhaltigkeit als Prinzip wirtschaftlicher, gesellschaftlicher und sozialer Entwicklung</li> </ul>   | Begriff <i>Nachhaltigkeit</i>  |
| <p><i>Fakultativ:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Untersuchung eines heimischen Ökosystems</i></li> <li>• <i>Ökosysteme anderer Regionen</i></li> <li>• <i>Abbau organischer Stoffe, z. B. durch Gärung; ökologische Bedeutung</i></li> </ul>                        | <i>Untersuchen der Wirkung von Destruenten im Ökosystem z. B. der Streuschicht des Waldes</i>      |

## 5.7 Vererbung

### Kompetenzerwerb im Themenfeld

Ausgehend von den Alltagserfahrungen können die Schüler das Vererbungsgeschehen erläutern. Sie beschreiben die zellulären Grundlagen der Vererbung und erkennen die Beziehungen zwischen Fortpflanzung, Weitergabe von Erbinformationen und Merkmalsausbildung. Die Schüler verstehen, dass Erbinformationen durch die Wirkung von Umwelteinflüssen, aber auch durch den Menschen verändert werden können. Sie nutzen ihre biologischen Kenntnisse für die sachliche Diskussion gentechnischer Anwendungsmöglichkeiten und die damit verbundenen ethischen Fragen.

| Inhalte  | Hinweise  |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Zelluläre Grundlagen der Vererbung:               <ul style="list-style-type: none"> <li>Chromosomen als Träger der Erbanlagen</li> <li>Chromosomenpaare</li> <li>einfacher und doppelter Chromosomensatz</li> <li>Karyogramm</li> <li>Gene als Träger der Erbinformation – Reinerbigkeit, Mischerbigkeit</li> <li>Bau der DNA</li> </ul> </li> </ul> | Beschreiben des Baus von Chromosomen<br>Auswerten von Karyogrammen<br>Demonstration: Isolation von DANN   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Weitergabe der Erbinformation:               <ul style="list-style-type: none"> <li>Weitergabe der Erbinformation bei der Teilung von Körperzellen – Erhalt des Chromosomensatzes</li> <li>Weitergabe der Erbinformation bei Bildung von Geschlechtszellen – Halbierung des Chromosomensatzes</li> </ul> </li> </ul>                                  | Bedeutung der Zellteilung für Wachstum, Fortpflanzung und Vermehrung<br><br>Reduzierung des Chromosomensatzes als Voraussetzung für die geschlechtliche Fortpflanzung |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Vom Gen zum Merkmal:               <ul style="list-style-type: none"> <li>Dominanz und Rezessivität von Genen</li> <li>Regeln der Vererbung</li> </ul> </li> </ul>  | JOHANN GREGOR MENDEL<br>Erläutern der 1. und 2. MENDELSchen Regel<br>Aufstellen und Auswerten einfacher Vererbungsschemata, z. B. Vererbung des Geschlechts           |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Ursachen für Variabilität:               <ul style="list-style-type: none"> <li>Mutation, Modifikation, Neukombination</li> </ul> </li> </ul>   | Beispiele für genetisch determinierte Variabilität, z. B. Zungenroller, Ohrläppchen frei/angewachsen  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Genetisch bedingte Krankheiten:               <ul style="list-style-type: none"> <li>Beispiele</li> <li>Genetische Beratung</li> <li>Therapie</li> </ul> </li> </ul>  | z. B. Trisomie 21, PKU<br>Vergleich genetisch bedingter Krankheiten und Infektionskrankheiten   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Gentechnik: Anwendungsbeispiele, Möglichkeiten und Risiken</li> </ul>   | Diskutieren von Themen, z. B. Gen Diagnostik, Gentherapie, Insulinproduktion  |
| <i>Fakultativ:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li><i>Stammbaumanalysen, weitere Erbgänge, z. B. Blutgruppen, Rh-Faktor</i></li> <li><i>Chancen und Risiken der Gentechnik in der Landwirtschaft</i></li> </ul>   | <i>genetische Beratung</i>  |

|  |   |
|--|---|
| <b>5.8 Evolution</b>   |   |
| <b>Kompetenzerwerb im Themenfeld</b>   |   |
| <p>Die Schüler verfügen über Kenntnisse zur Evolution der Lebewesen und der Entwicklung des Menschen aus tierischen Vorfahren. Sie haben einen Überblick über Vorkommen und Entwicklung der Organismengruppen im Verlauf der Erdgeschichte. Sie kennen die biologische Vielfalt als Ergebnis der Evolution und verschiedene Erklärungsweisen zur Entstehung der Arten.</p> <p>Die Schüler beschreiben die stammesgeschichtliche Entwicklung des Menschen und erkennen die Bedeutung des Sozialverhaltens im Prozess der Menschwerdung. Sie haben einen Überblick von der Vielfalt der heutigen Menschen und wissen um den unwissenschaftlichen, menschenfeindlichen Charakter des Rassismus.</p> |   |
| <b>Inhalte</b>   | <b>Hinweise</b>   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Biologische Vielfalt als Ergebnis der Evolution: <ul style="list-style-type: none"> <li>· Überblick zum Vorkommen verschiedener Arten in den einzelnen Erdzeitaltern</li> </ul> </li> </ul>   | z. B. Saurier   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fossilien, Leitfossilien</li> </ul>   | Herstellen eines Fossilienmodells   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Evolution der Wirbeltiere: <ul style="list-style-type: none"> <li>· Stammbaum der Wirbeltiere</li> <li>· Brückentiere</li> <li>· Spezialisierung</li> </ul> </li> </ul>   | Merkmale der Wirbeltierklassen<br>z. B. Quastenflosser, Archaeopteryx<br>Übergang vom Wasser- zum Landleben   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Begriff <i>Evolution</i></li> </ul>   |   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Evolutionstheorien – Erklärung der Entstehung von Arten nach den Auffassungen von LAMARCK und DARWIN</li> </ul>   | Hinweis auf Schöpfungsgeschichte und Kreationismus  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• CHARLES DARWIN und seine Leistungen</li> </ul>  |   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Evolutionsfaktoren: <ul style="list-style-type: none"> <li>· Mutation</li> <li>· Neukombination</li> <li>· Isolation</li> <li>· Selektion</li> </ul> </li> </ul>  | z. B. Darwinfinken, Birkenspanner, Nebel- und Rabenkrähe  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Evolution des Menschen: <ul style="list-style-type: none"> <li>· Verwandtschaftsbeziehungen des Menschen</li> <li>· biologische und kulturelle Evolution</li> <li>· Formengruppen in der Evolution des Menschen</li> <li>· Vielfalt des modernen Menschen in unterschiedlichen Kulturkreisen der Erde</li> </ul> </li> </ul>  | Vergleichen von heutigen Menschen und Menschenaffen; Klärung der engen Verwandtschaft zwischen Schimpanse und Mensch<br><br>Gleichwertigkeit aller heute lebenden Menschen<br>Rassismus |
| <i>Fakultativ</i>  |   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Geschichte der Evolutionstheorie</i></li> <li>• <i>Der Mensch in der Zukunft</i></li> </ul>  |   |