

**Kernlehrplan  
für die Realschule  
in Nordrhein-Westfalen**

**Wahlpflichtfach Biologie**

Herausgegeben vom  
Ministerium für Schule und Weiterbildung  
des Landes Nordrhein-Westfalen  
Völklinger Straße 49, 40221 Düsseldorf  
Telefon 0211-5867-40  
Telefax 0211-5867-3220  
poststelle@schulministerium.nrw.de  
www.schulministerium.nrw.de  
Heft 33091

1. Auflage 2015

## Vorwort

Im Wahlpflichtunterricht erhalten Schülerinnen und Schüler Möglichkeiten, in ihrer schulischen Entwicklung Schwerpunkte entsprechend ihrer individuellen Fähigkeiten und Neigungen zu setzen. Nachdem in den letzten Jahren für alle Fächer des Pflichtunterrichts kompetenzorientierte Kernlehrpläne entwickelt wurden, wird dieses bewährte Konzept der Standardsetzung nun auf die Fächer des Wahlpflichtbereichs der Realschule übertragen. Damit wird eine wichtige Voraussetzung geschaffen, dass die Schülerinnen und Schüler ihre individuellen Fähigkeiten weiter entfalten und die angestrebten Kompetenzen erreichen.

Kernlehrpläne geben in knapper und übersichtlicher Form die wesentlichen Inhalte und Ziele der unterrichtlichen Arbeit verbindlich vor. Die curricularen Vorgaben konzentrieren sich dabei auf den fachlichen „Kern“, ohne die didaktisch-methodische Gestaltung der Lernprozesse regeln zu wollen. Die Umsetzung des Kernlehrplans liegt somit in der Gestaltungsfreiheit – und der Gestaltungspflicht – der Fachkonferenzen sowie der pädagogischen Verantwortung der Lehrerinnen und Lehrer. In schulinternen Lehrplänen werden die Kernlehrplanvorgaben unter Berücksichtigung der konkreten Lernbedingungen in der jeweiligen Schule konkretisiert.

Bei dieser anspruchsvollen Umsetzung der curricularen Vorgaben und der Verankerung der Kompetenzorientierung im Unterricht benötigen Schulen und Lehrkräfte Unterstützung. Hierfür werden Begleitmaterialien – z. B. über den „Lehrplannavigator“ der Qualitäts- und UnterstützungsAgentur – Landesinstitut für Schule sowie im Rahmen von Implementations- und Fortbildungsangeboten – bereitgestellt.

Ich bin mir sicher, dass die Kernlehrpläne für den Wahlpflichtbereich der Realschule die Grundlage für eine erfolgreiche schulische Arbeit der Lehrerinnen und Lehrer darstellen und zugleich Schülerinnen und Schüler, Eltern und die Öffentlichkeit aussagekräftig über die in den Wahlpflichtfächern zu erreichenden Kompetenzen und die festgelegten Standards informieren.

Ich bedanke mich bei allen, die an der Entwicklung des Kernlehrplans mitgearbeitet haben und an seiner Umsetzung in den Schulen des Landes mitwirken.



Sylvia Löhrmann

Ministerin für Schule und Weiterbildung  
des Landes Nordrhein-Westfalen

## **Runderlass**

**Sekundarstufe I – Realschule;  
Richtlinien und Lehrpläne;  
Kernlehrpläne Biologie, Chemie, Informatik, Kunst, Musik, Physik,  
Technik – Wahlpflichtunterricht**

RdErl. d. Ministeriums  
für Schule und Weiterbildung  
v. 03.07.2015 - 526-6.08.01.13-119212

Für die Realschule werden hiermit Kernlehrpläne gemäß § 29 SchulG (BASS 1-1) festgesetzt.

Sie treten zum 1. 8. 2015 für alle Schülerinnen und Schüler, die im Schuljahr 2015/16 in den Wahlpflichtunterricht eintreten, aufsteigend in Kraft.

Die Veröffentlichung der Kernlehrpläne erfolgt in der Schriftenreihe "Schule in NRW":

Heft 33091 Kernlehrplan Biologie Wahlpflichtfach  
Heft 33081 Kernlehrplan Chemie Wahlpflichtfach  
Heft 33191 Kernlehrplan Informatik Wahlpflichtfach  
Heft 33141 Kernlehrplan Kunst Wahlpflichtfach  
Heft 33101 Kernlehrplan Musik Wahlpflichtfach  
Heft 33071 Kernlehrplan Physik Wahlpflichtfach  
Heft 33171 Kernlehrplan Technik Wahlpflichtfach

Die übersandten Hefte sind in die Schulbibliothek einzustellen und dort auch für die Mitwirkungsberechtigten zur Einsichtnahme bzw. zur Ausleihe verfügbar zu halten.

Zum 31. 7. 2015 treten die nachstehenden Unterrichtsvorgaben außer Kraft.

- Realschule - Richtlinien und Lehrpläne; Technik für die Klassen 9 und 10, RdErl. d. KM v. 19. 6. 1986; (BASS 15-23 Nr. 17)
- Realschule - Richtlinien und Lehrpläne; Lehrplan Informatik; RdErl. d. KM v. 20. 8. 1993; (BASS 15-23 Nr. 19)

# Inhalt

	Seite
<b>Vorbemerkungen: Kernlehrpläne als kompetenzorientierte Unterrichtsvorgaben</b>	<b>6</b>
<b>1 Aufgaben und Ziele des Wahlpflichtfaches Biologie</b>	<b>7</b>
<b>2 Kompetenzbereiche, Inhaltsfelder und Kompetenzerwartungen</b>	<b>9</b>
2.1 Kompetenzbereiche und Inhaltsfelder des Faches	10
2.2 Kompetenzerwartungen und inhaltliche Schwerpunkte	14
<b>3 Lernerfolgsüberprüfung und Leistungsbewertung</b>	<b>28</b>

## **Vorbemerkungen: Kernlehrpläne als kompetenzorientierte Unterrichtsvorgaben**

Kompetenzorientierte Kernlehrpläne sind ein zentrales Element in einem umfassenden Gesamtkonzept für die Entwicklung und Sicherung der Qualität schulischer Arbeit. Sie bieten allen an Schule Beteiligten Orientierungen darüber, welche Kompetenzen zu bestimmten Zeitpunkten im Bildungsgang verbindlich erreicht werden sollen, und bilden darüber hinaus einen Rahmen für die Reflexion und Beurteilung der erreichten Ergebnisse.

### Kompetenzorientierte Kernlehrpläne

- sind curriculare Vorgaben, bei denen die erwarteten Lernergebnisse im Mittelpunkt stehen,
- beschreiben die erwarteten Lernergebnisse in Form von fachbezogenen Kompetenzen, die fachdidaktisch begründeten Kompetenzbereichen sowie Inhaltsfeldern zugeordnet sind,
- beschränken sich dabei auf zentrale Prozesse sowie die mit ihnen verbundenen Gegenstände, die für den weiteren Bildungsweg unverzichtbar sind,
- bestimmen durch die Ausweisung von verbindlichen Erwartungen die Bezugspunkte für die Überprüfung der Lernergebnisse und Leistungsstände in der schulischen Leistungsbewertung und
- schaffen so die Voraussetzungen, um definierte Anspruchsniveaus an der Einzelschule sowie im Land zu sichern.

Indem sich Kernlehrpläne auf die zentralen fachlichen Kompetenzen beschränken, geben sie den Schulen die Möglichkeit, sich auf diese zu konzentrieren und ihre Beherrschung zu sichern. Die Schulen können dabei entstehende Freiräume zur Vertiefung und Erweiterung der aufgeführten Kompetenzen und damit zu einer schulbezogenen Schwerpunktsetzung nutzen. Die im Kernlehrplan vorgenommene Fokussierung auf rein fachliche und überprüfbare Kompetenzen bedeutet in diesem Zusammenhang ausdrücklich nicht, dass fachübergreifende und ggf. weniger gut zu beobachtende Kompetenzen – insbesondere im Bereich der Personal- und Sozialkompetenzen – an Bedeutung verlieren bzw. deren Entwicklung nicht mehr zum Bildungs- und Erziehungsauftrag der Schule gehören. Aussagen hierzu sind jedoch aufgrund ihrer überfachlichen Bedeutung außerhalb fachbezogener Kernlehrpläne zu treffen.

Zudem liefern die neuen Kernlehrpläne eine landesweit einheitliche Obligatorik, die die curriculare Grundlage für die Entwicklung schulinterner Lehrpläne und damit für die unterrichtliche Arbeit in Schulen bildet. Mit diesen landesweit einheitlichen Standards ist eine wichtige Voraussetzung dafür geschaffen, dass Schülerinnen und Schüler mit vergleichbaren Voraussetzungen ihren Bildungsgang am Ende der Sekundarstufe I abschließen können.

# 1 Aufgaben und Ziele des Wahlpflichtfaches Biologie

Der Wahlpflichtbereich nimmt an der Realschule eine bedeutende Stellung ein. Er bietet den Schülerinnen und Schülern die Gelegenheit zu individuellen Schwerpunktsetzungen und ermöglicht den Schulen eine spezifische Profilbildung. Darüber hinaus unterstützt der Unterricht im Wahlpflichtfach durch seine praktischen Anteile die berufliche Orientierung der Schülerinnen und Schüler. Das Wahlpflichtfach besitzt in Bezug auf die schriftlichen Lernerfolgsüberprüfungen sowie die Bestimmungen zum Erwerb von Schulabschlüssen die gleiche Bedeutung wie die Fächer Deutsch, Mathematik und Englisch.

Der Lernbereich Naturwissenschaften wird bestimmt durch drei sich teilweise ergänzende Perspektiven, unter denen die Natur und ihre Gesetzmäßigkeiten in den Blick genommen werden. Die Chemie untersucht und beschreibt die stoffliche Welt und deren Veränderungen. Stoff- und Energieumwandlungen werden hier durch Teilchen- und Strukturveränderungen und den Umbau chemischer Bindungen erklärt. Die Physik verfolgt das Ziel, grundlegende Gesetzmäßigkeiten der Natur zu erkennen und zu erklären. Der Beitrag der Biologie liegt in der Auseinandersetzung mit dem Lebendigen auf verschiedenen Systemebenen von der Zelle über Organismen bis hin zur Biosphäre. Biologisches Verständnis erfordert, zwischen den verschiedenen Systemen gedanklich zu wechseln und unterschiedliche Perspektiven einzunehmen. Biologische Erkenntnisse betreffen Menschen als Teil und als Gestalter der Natur. Mit Hilfe biologischer Fragestellungen wird Schülerinnen und Schülern die wechselseitige Abhängigkeit von Mensch und Umwelt bewusst. Der Unterricht eröffnet ihnen außerdem Einblicke in Bau und Funktion des eigenen Körpers und leistet so einen wichtigen Beitrag zur Gesundheitserziehung und Lebensplanung. Das Wahlpflichtfach Biologie richtet sich an Schülerinnen und Schüler mit besonderem Interesse für die spezifisch biologische Perspektive auf natürliche und technische Zusammenhänge sowie neuere Entwicklungen in den Bereichen der Nahrungsversorgung und Medizin. Es ermöglicht ein grundlegendes Verständnis für ein zeitgemäßes und aufgeklärtes Weltbild sowie für gesellschaftliche und technische Fortschritte im Sinne einer Verbraucherbildung insbesondere auch dann, wenn Zukunftsfragen wie Nachhaltigkeit und gerechte Entwicklung berührt werden.

Innerhalb der von allen Fächern zu erfüllenden Querschnittsaufgaben trägt insbesondere auch der Unterricht im Wahlpflichtfach Biologie im Rahmen der Entwicklung von Gestaltungskompetenz zur kritischen Reflexion geschlechter- und kulturstereotyper Zuordnungen, zur Werteerziehung, zur Empathie und Solidarität, zum Aufbau sozialer Verantwortung, zur Gestaltung einer demokratischen Gesellschaft, zur Sicherung der natürlichen Lebensgrundlagen, auch für kommende Generationen im Sinne einer nachhaltigen Entwicklung, und zur kulturellen Mitgestaltung bei. Darüber hinaus leistet er einen Beitrag zur interkulturellen Verständigung, zur interdisziplinären Verknüpfung von Kompetenzen, auch mit anderen Fächern und Lernbereichen, sowie zur Vorbereitung auf Ausbildung, Studium, Arbeit und Beruf. Fachliches und sprachliches Lernen sind untrennbar miteinander verbunden und finden in

jedem Unterricht statt. Deshalb kommt auch im Wahlpflichtfach Biologie dem sprachsensiblen Fachunterricht eine besondere Bedeutung zu

Der Wahlpflichtunterricht Biologie hat eine **vertiefte naturwissenschaftliche Grundbildung** zum Ziel. Gemäß den für alle Bundesländer verbindlichen Bildungsstandards<sup>1</sup> beinhaltet naturwissenschaftliche Grundbildung *Phänomene erfahrbar zu machen, die Sprache und Geschichte der Naturwissenschaften zu verstehen, ihre Erkenntnisse zu kommunizieren sowie sich mit ihren spezifischen Methoden der Erkenntnisgewinnung und deren Grenzen auseinander zu setzen*. Typische theorie- und hypothesengeleitete Denk- und Arbeitsweisen ermöglichen eine analytische und rationale Betrachtung der Welt.

Im Wahlpflichtbereich erfährt diese Grundbildung gegenüber dem Regelfach eine Vertiefung vor allem in qualitativer Hinsicht. Angestrebt werden ein erweitertes konzeptionelles Verständnis, Fähigkeiten zur Abstraktion und zur differenzierteren Modellbildung, auch mit Bezug auf Formalisierung und Mathematisierung, ebenso wie bewusstere und systematischere Vorgehensweisen bei der Laborarbeit<sup>2</sup> und bei anderen Erkenntnisprozessen. Weiterhin sollen die Motivation zur Auseinandersetzung mit naturwissenschaftlichen Fragestellungen gefördert sowie Bereitschaften und Fähigkeiten gesteigert werden, auf erworbene Kompetenzen in variablen Situationen, etwa beim Weiterlernen in Schule, Ausbildung und Beruf, zurückzugreifen. Der vorliegende Kernlehrplan konkretisiert die Kompetenzen, die als Ergebnis des Unterrichts erwartet werden. Schülerinnen und Schüler erwerben neben einem rationalen Verständnis der erlebten Welt notwendige Basiskonzepte und Kompetenzen für die Bewältigung von Anforderungen in zahlreichen Berufsfeldern sowie Voraussetzungen für ein anschlussfähiges, lebenslanges Lernen.

Der Unterricht im Wahlpflichtfach Biologie zeichnet sich gegenüber dem Regelunterricht durch zunehmend komplexer werdende Problemstellungen aus und baut auf den Kompetenzen auf, die im Biologieunterricht der Jahrgangsstufen 5 und 6 erworben wurden. Ebenso wie im Regelunterricht sollen im Wahlpflichtfach Biologie Wissensstrukturen durch die Basiskonzepte vernetzt, erweitert und weiter ausdifferenziert werden. Kompetenzen sollen in Kontexten entwickelt werden, die gleichermaßen von Schülerinnen als auch von Schülern als sinnvoll wahrgenommen werden. Ein Unterricht im Wahlpflichtfach muss Mädchen ebenso wie Jungen dazu ermutigen, ihr Interesse an biologischen Zusammenhängen selbstbewusst zu verfolgen und so ihre Fähigkeiten und Entwicklungspotentiale zu nutzen. Er sollte außerdem aufzeigen, dass biologische Kenntnisse sowohl für Frauen als auch Männer attraktive berufliche Perspektiven eröffnen.

---

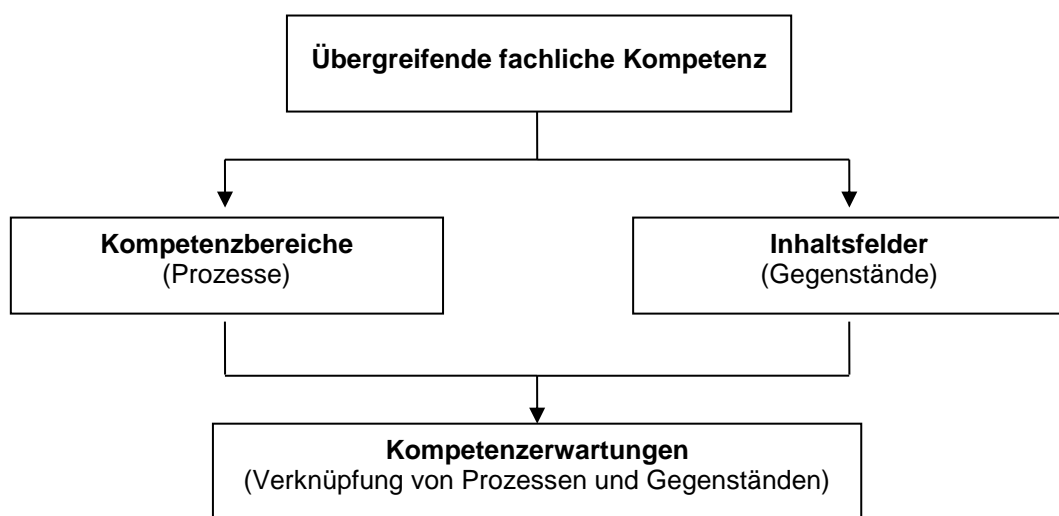
<sup>1</sup> Vereinbarung über Bildungsstandards für den Mittleren Schulabschluss (Jahrgangsstufe 10) in den Fächern Biologie, Chemie, Physik (Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 16.12.2004), 2005: Luchterhand

<sup>2</sup> Die Richtlinien zur Sicherheit im Unterricht an allgemeinbildenden Schulen in Nordrhein-Westfalen (RISU – NRW) sind zu beachten.



## 2 Kompetenzbereiche, Inhaltsfelder und Kompetenzerwartungen

Die in den allgemeinen Aufgaben und Zielen des Faches beschriebene übergreifende fachliche Kompetenz wird ausdifferenziert, indem fachspezifische Kompetenzbereiche und Inhaltsfelder identifiziert und ausgewiesen werden. Dieses analytische Vorgehen erfolgt, um die Strukturierung der fachrelevanten Prozesse einerseits sowie der Gegenstände andererseits transparent zu machen. In den Kompetenzerwartungen werden beide Seiten miteinander verknüpft. Damit wird der Tatsache Rechnung getragen, dass der gleichzeitige Einsatz von Können und Wissen bei der Bewältigung von Anforderungssituationen eine zentrale Rolle spielt.



*Kompetenzbereiche* repräsentieren die Grunddimensionen des fachlichen Handelns. Sie dienen dazu, die einzelnen Teiloperationen entlang der fachlichen Kerne zu strukturieren und den Zugriff für die am Lehr-Lernprozess Beteiligten zu verdeutlichen.

*Inhaltsfelder* systematisieren mit ihren jeweiligen inhaltlichen Schwerpunkten die im Unterricht der Realschule verbindlichen und unverzichtbaren Gegenstände und liefern Hinweise für die inhaltliche Ausrichtung des Lehrens und Lernens.

*Kompetenzerwartungen* führen Prozesse und Gegenstände zusammen und beschreiben die fachlichen Anforderungen und intendierten Lernergebnisse, die bis zum Ende der Jahrgangsstufe 10 verbindlich erreicht werden sollen.

## Kompetenzerwartungen

- beziehen sich auf beobachtbare Handlungen und sind auf die Bewältigung von Anforderungssituationen ausgerichtet,
- stellen im Sinne von Regelstandards die erwarteten Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten auf einem mittleren Abstraktionsgrad dar,
- ermöglichen kumulatives, systematisch vernetztes Lernen,
- können in Aufgabenstellungen umgesetzt und überprüft werden.

Insgesamt ist der Unterricht in der Sekundarstufe I nicht allein auf das Erreichen der aufgeführten Kompetenzerwartungen beschränkt, sondern soll es Schülerinnen und Schülern ermöglichen, diese weiter auszubauen und darüber hinausgehende Kompetenzen zu erwerben.

## 2.1 Kompetenzbereiche und Inhaltsfelder des Faches

Der naturwissenschaftliche Unterricht im Wahlpflichtfach Biologie der Realschule ermöglicht den Erwerb von Kompetenzen, die insgesamt zu einer **erweiterten naturwissenschaftlichen Grundbildung** beitragen.

### ***Kompetenzbereiche***

In naturwissenschaftlichen Arbeitsprozessen werden meist Kompetenzen aus mehreren, nicht immer scharf voneinander abzugrenzenden Bereichen benötigt. Teilkompetenzen lassen sich den folgenden vier **Kompetenzbereichen** zuordnen:

- Umgang mit Fachwissen,
- Erkenntnisgewinnung,
- Kommunikation,
- Bewertung.

Der Kompetenzbereich **Umgang mit Fachwissen** bezieht sich auf die Fähigkeit von Schülerinnen und Schülern, zur Lösung von Aufgaben und Problemen fachbezogene Konzepte auszuwählen und zu nutzen. Ein Verständnis ihrer Bedeutung einschließlich der Abgrenzung zu ähnlichen Konzepten ist notwendig, um Wissen in variablen Situationen zuverlässig einsetzen zu können. Schülerinnen und Schüler können bei fachlichen Problemen besser auf ihr Wissen zugreifen, wenn sie dieses angemessen organisieren und strukturieren. Gut strukturierte Wissensbestände erleichtern ebenfalls die Integration und Vernetzung von neuem und vorhandenem Wissen.

Der Kompetenzbereich **Erkenntnisgewinnung** beinhaltet die Fähigkeiten und methodischen Fertigkeiten von Schülerinnen und Schülern, naturwissenschaftliche Fragestellungen zu erkennen, diese mit Experimenten und

anderen Methoden hypothesengeleitet zu untersuchen und Ergebnisse zu verallgemeinern. Naturwissenschaftliche Erkenntnis basiert im Wesentlichen auf einer Modellierung der Wirklichkeit. Modelle, von einfachen Analogien bis hin zu mathematisch-formalen Modellen, dienen dabei zur Veranschaulichung, Erklärung und Vorhersage. Eine Reflexion der Erkenntnismethoden verdeutlicht den besonderen Charakter der Naturwissenschaften mit seinen spezifischen Denk- und Arbeitsweisen und grenzt sie von anderen Möglichkeiten der Weltbegegnung ab.

Der Kompetenzbereich **Kommunikation** beschreibt erforderliche Fähigkeiten für einen produktiven fachlichen Austausch. Kennzeichnend dafür ist, mit Daten und Informationsquellen sachgerecht und kritisch umzugehen sowie fachsprachliche Ausführungen in schriftlicher und mündlicher Form verstehen und selbst präsentieren zu können. Dazu gehört auch, gebräuchliche Darstellungsformen wie Tabellen, Graphiken, Diagramme zu beherrschen sowie bewährte Regeln der fachlichen Argumentation einzuhalten. Charakteristisch für die Naturwissenschaften sind außerdem das Offenlegen eigener Überlegungen bzw. die Akzeptanz fremder Ideen und das Arbeiten in Gemeinschaften und Teams.

Der Kompetenzbereich **Bewertung** bezieht sich auf die Fähigkeit, überlegt zu urteilen. Dazu gehört, Kriterien und Handlungsmöglichkeiten sorgfältig zusammenzutragen und gegeneinander abzuwägen. Auf dieser Grundlage ist es möglich, Entscheidungen zu finden und dafür zielführend zu argumentieren und Position zu beziehen. Für gesellschaftliche und persönliche Entscheidungen sind diesbezüglich die Kenntnis und Berücksichtigung von normativen und ethischen Maßstäben bedeutsam, nach denen Interessen und Folgen naturwissenschaftlicher Forschung beurteilt werden können.

### ***Inhaltsfelder***

Kompetenzen zeigen sich in der Auseinandersetzung mit Problemstellungen, bei denen spezifische fachliche Inhalte relevant sind. Kompetenzen basieren deshalb stets auf der Verfügbarkeit von konzeptuellem und methodischem Wissen. Eine erweiterte naturwissenschaftliche Grundbildung soll deshalb im Blick auf die im Folgenden beschriebenen **Inhaltsfelder** entwickelt werden.

#### **Inhaltsfeld 1: Ökosysteme**

In diesem Inhaltsfeld geht es einerseits um die Bestandteile von Ökosystemen und deren Wechselbeziehungen miteinander. Andererseits geht es um allgemeine Funktionsprinzipien von Ökosystemen wie trophische Funktionen von Lebewesen, Nahrungsnetze, Energiefluss oder Stoffkreisläufe. Darüber hinaus sind die zyklische und sukzessive Dynamik von Ökosystemen sowie der Einfluss menschlicher Lebensweisen auf Ökosysteme inhaltliche Schwerpunkte dieses Inhaltsfeldes. Diese Kenntnisse sind unter den Gesichtspunkten Umweltschutz, nachhaltige Entwicklung

zur Sicherung der Lebensgrundlage zukünftiger Generationen von besonderer Bedeutung.

### **Inhaltsfeld 2: Biologische Forschung und Medizin**

In diesem Inhaltsfeld stehen zum einen das Immunsystem des Menschen sowie Krankheitserreger und Impfungen im Vordergrund. Zum anderen geht es um Allergien und Nahrungsmittelunverträglichkeiten, welche in unserer Gesellschaft eine immer größere Rolle spielen. Kenntnisse darüber sind im Hinblick auf einen angemessenen und verantwortungsbewussten Umgang mit Infektionskrankheiten und eine Berufsorientierung in medizinisch-pflegerischen Berufen von besonderer Bedeutung. Darüber hinaus ermöglichen sie die Teilhabe am gesellschaftlichen Diskurs.

### **Inhaltsfeld 3: Gene und Vererbung**

In diesem Inhaltsfeld geht es um sexuelle und asexuelle Vermehrung sowie um die Grundlagen der klassischen Genetik und der Proteinbiosynthese. Diese Kenntnisse sind für ein Verständnis der Operationen und vielfältigen Verfahren der Gentechnik von wesentlicher Bedeutung. Ein Grundverständnis von der Genetik sowie von gentechnischen Verfahren und ihren Chancen und Risiken sind wichtige Voraussetzungen für eine Teilhabe am gesellschaftlichen Diskurs im Sinne einer aufgeklärten Verbraucherbildung und einer globalen Entwicklung.

### **Inhaltsfeld 4: Evolution**

In diesem Inhaltsfeld geht es sowohl um die Grundlagen der Evolutionstheorie und die Evolutionsfaktoren als auch um wesentliche Prozesse der Artbildung und Entwicklung phylogenetischer Stammbäume. Die Evolutionstheorie ist die zentrale Theorie der Biologie und bildet damit das grundlegende, ultimative Erklärungsprinzip der Biologie.

### **Inhaltsfeld 5: Information und Regulation**

Die inhaltlichen Schwerpunkte dieses Inhaltsfelds liegen in der hormonellen und neuronalen Steuerung und Regelung von Lebensvorgängen sowie im Themenkomplex Lernen und Gedächtnis. Grundlegende Kenntnisse zum Aufbau und der Funktion neuronaler und humoraler Strukturen sowie zu Grundprinzipien von Steuerungs – und Regulationssystemen, sind angesichts einer Zunahme an neurodegenerativen Erkrankungen in unserer Gesellschaft - vor allem im Hinblick auf die Gesunderhaltung und eine Teilhabe am gesellschaftlichen Diskurs bedeutsam. Ein grundlegendes Verständnis von Gedächtnismodellen und von Lernvorgängen ist darüber hinaus zur Vorbereitung auf ein lebenslanges Lernen von wesentlicher Bedeutung.

## **Inhaltsfeld 6: Stationen eines Lebens**

In diesem Inhaltsfeld geht es um die Individualentwicklung des Menschen und damit eng verbundene Bereiche der Medizin wie die Pränataldiagnostik und den Einsatz von Stammzellen in Therapie und Forschung. Diese Kenntnisse sind sowohl für eine aufgeklärte eigene Lebensplanung und die reflektierte Teilhabe an gegenwärtigen und zukünftigen gesellschaftlichen Kontroversen als auch im Hinblick auf die Entwicklung eines differenzierten Menschenbildes bedeutsam.

## **Inhaltsfeld 7: Sexualerziehung**

Im Inhaltsfeld Sexualerziehung<sup>3</sup> geht es vor allem um Beziehungen und Sexualität, sexuelle Orientierung und Identität sowie um Verhütung und Infektionsschutz und den Umgang mit Schwangerschaft und Schwangerschaftskonflikten. Kenntnisse hierzu sind wichtige Grundlagen für eine sexuelle Selbstbestimmung, die Entwicklung von Toleranz gegenüber unterschiedlichen Lebensentwürfen und dem Schutz vor sexuell übertragbaren Erkrankungen im Sinne der Gesundheitserziehung.

---

<sup>3</sup> Zu beachten sind die allgemeinen Richtlinien für die Sexualerziehung in Nordrhein-Westfalen.

## 2.2 Kompetenzerwartungen und inhaltliche Schwerpunkte

Der Unterricht soll es den Schülerinnen und Schülern ermöglichen, dass sie – aufbauend auf der Kompetenzentwicklung in der Erprobungsstufe – am Ende der Jahrgangsstufe 10 über die im Folgenden genannten Kompetenzen verfügen. Dabei werden zunächst **übergeordnete Kompetenzerwartungen** zu allen Kompetenzbereichen aufgeführt. Diese werden im Anschluss inhaltsfeldbezogen konkretisiert.

### Kompetenzbereich Umgang mit Fachwissen

Schülerinnen und Schüler können ...

UF1 Fakten wiedergeben und erläutern	Konzepte der Biologie unter Bezug auf übergeordnete Modelle, Prinzipien und Gesetzmäßigkeiten erläutern, auch unter Verwendung von Beispielen,
UF2 Konzepte unterscheiden und auswählen	gegebene biologisch-technische Probleme analysieren, Konzepte und Analogien für Lösungen begründet auswählen und dabei zwischen wesentlichen und unwesentlichen Aspekten unterscheiden,
UF3 Sachverhalte ordnen und strukturieren	biologische Sachverhalte nach fachlichen Strukturen und Kategorien einordnen und dabei von konkreten Kontexten abstrahieren,
UF4 Wissen vernetzen	biologisch-technische Vorgänge, Muster, Gesetzmäßigkeiten und Prinzipien in unterschiedlichen Situationen erkennen und bestehende Wissensstrukturen durch neue Erkenntnisse ausdifferenzieren bzw. erweitern.

### Kompetenzbereich Erkenntnisgewinnung

Schülerinnen und Schüler können ...

E1 Fragestellungen erkennen	komplexere biologisch-technische Probleme in Teilprobleme zerlegen und dazu zielführende Fragestellungen formulieren,
E2 Bewusst wahrnehmen	kriteriengeleitet Beobachtungen, auch unter Verwendung besonderer Apparaturen und Messverfahren, vornehmen und die Beschreibung einer Beobachtung von ihrer Deutung abgrenzen,
E3 Hypothesen entwickeln	zu biologischen Fragestellungen begründete Hypothesen formulieren und Möglichkeiten zu ihrer Überprüfung angeben,
E4 Untersuchungen und Experimente planen	auf der Grundlage vorhandener Hypothesen zu untersuchende Variablen (unabhängige und abhängige Variablen, Kontrollvariablen) identifizieren und diese in Untersuchungen und Experimenten systematisch verändern bzw. konstant halten,
E5 Untersuchungen und Experimente durchführen	Untersuchungen und Experimente hypothesengeleitet, zielorientiert, sachgerecht und sicher durchführen und dabei den Einfluss möglicher Fehlerquellen abschätzen sowie vorgenommene Idealisierungen begründen,
E6 Untersuchungen und Experimente auswerten	Aufzeichnungen von Beobachtungen und Messdaten mit Bezug auf zugrundeliegende Fragestellungen und Hypothesen interpretieren und daraus qualitative und einfache quantitative Zusammenhänge sowie funktionale Beziehungen ableiten,

E7 Modelle auswählen und Modellgrenzen angeben	Elemente wesentlicher biologischer Modellierungen situationsgerecht und begründet auswählen und dabei ihre Grenzen und Gültigkeitsbereiche beachten,
E8 Modelle anwenden	Modelle, auch in formalisierter oder mathematischer Form, zur Beschreibung, Erklärung und Vorhersage biologisch-technischer Vorgänge verwenden,
E9 Arbeits- und Denkweisen reflektieren	anhand historischer Beispiele Einflüsse auf die Entstehung und Veränderung biologischer Erkenntnisse, insbesondere von Regeln, Gesetzen und theoretischen Modellen, erläutern.

## Kompetenzbereich Kommunikation

Schülerinnen und Schüler können ...

K1 Texte lesen und erstellen	bei der Erstellung biologischer Sachtexte (Beschreibung, Erklärung, Bericht, Stellungnahme) im notwendigen Umfang Elemente der Fachsprache und fachtypischer Sprachstrukturen sowie bekannte Arten von Übersichten, Zeichnungen und Diagrammen gebrauchen,
K2 Informationen identifizieren	Daten und andere Informationen aus biologischen Texten, Abbildungen, Grafiken, Schemata, Tabellen und Diagrammen entnehmen und diese, ggf. im Zusammenhang mit erklärenden Textstellen, sachgerecht interpretieren,
K3 Untersuchungen dokumentieren	ein gegliedertes Protokoll anlegen, Versuchsabläufe und Beobachtungen nachvollziehbar beschreiben und die gewonnenen Daten vollständig und in angemessener Genauigkeit darstellen,
K4 Daten aufzeichnen und darstellen	für Daten und deren Auswertung zweckdienliche Tabellen und Diagramme anlegen, diese skalieren und unter Angabe von Messeinheiten eindeutig beschriften sowie Datenpunkte eintragen und mit geeigneten Kurven verbinden,
K5 Recherchieren	für eine Recherche klare und zielführende Fragestellungen und Suchbegriffe formulieren, Ergebnisse nach Relevanz filtern, ordnen und beurteilen sowie Informationsquellen dokumentieren und nach vorgegebenen Mustern korrekt zitieren,
K6 Informationen umsetzen	Geräte nach Bedienungsanleitungen und unter Beachtung von Sicherheitshinweisen sachgerecht verwenden sowie verbindliche Vorgaben bei Verfahrensschritten und Rezepturen beachten und präzise umsetzen,
K7 Beschreiben, präsentieren, begründen	eine Präsentation von Arbeitsergebnissen unter Verwendung von Medien sowie strukturierender und motivierender Gestaltungselemente adressaten- und situationsgerecht gestalten und dabei unter Beachtung von Urheberrechten eigene und fremde Anteile kenntlich machen,
K8 Zuhören, hinterfragen	Elemente einer Argumentation (Behauptung, Begründung, Stützung, Schlussfolgerung) benennen und in biologischen Diskussionen Argumente mit Fakten, Beispielen, Analogien und logischen Schlussfolgerungen unterstützen oder widerlegen,
K9 Kooperieren und im Team arbeiten	beim Arbeiten im Team unterschiedliche Interessen abwägen, fair und rücksichtsvoll miteinander umgehen, Ziele und Teilaufgaben aushandeln und Teilergebnisse zusammenführen.

**Kompetenzbereich Bewertung**  
Schülerinnen und Schüler können ...

B1 Bewertungen an Kriterien orientieren	für Entscheidungen in biologisch-technischen Zusammenhängen Bewertungskriterien und Handlungsoptionen ermitteln und diese einander zuordnen,
B2 Argumentieren und Position beziehen	in Situationen mit mehreren Entscheidungsmöglichkeiten Kriterien gewichten, Argumente abwägen, Entscheidungen treffen und diese gegenüber anderen Positionen begründet vertreten,
B3 Werte und Normen berücksichtigen	Entscheidungen im Hinblick auf zugrundeliegende Kriterien, Wertungen und Folgen analysieren.

Die Kompetenzen der Schülerinnen und Schüler sollen im Rahmen der Behandlung der nachfolgenden obligatorischen **Inhaltsfelder** entwickelt werden:

- 1.) Ökosysteme
- 2.) Biologische Forschung und Medizin
- 3.) Gene und Vererbung
- 4.) Evolution
- 5.) Information und Regulation
- 6.) Stationen eines Lebens
- 7.) Sexualerziehung

Bezieht man die übergeordneten Kompetenzerwartungen sowie die unten aufgeführten **inhaltlichen Schwerpunkte** aufeinander, so ergeben sich die nachfolgenden **konkretisierten Kompetenzerwartungen**:

**Inhaltsfeld 1: Ökosysteme**

<b>Inhaltliche Schwerpunkte</b>	<b>Mögliche Kontexte</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bestandteile von Ökosystemen und deren Wechselbeziehungen</li> <li>• Funktionsprinzipien von Ökosystemen</li> <li>• Dynamik von Ökosystemen</li> <li>• Einfluss menschlicher Lebensweisen auf Ökosysteme</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ökosystem Wald</li> <li>• Ökosystem See</li> </ul>
<p><b>Basiskonzept System</b> Produzenten, Konsumenten, Destruenten, Nahrungsnetze, ökologische Nische, Räuber- Beute-Beziehung, Neophyten, Neozoen, Trophieebenen, Energiefluss, Stoffkreislauf, Biosphäre</p> <p><b>Basiskonzept Struktur und Funktion</b> Einzeller, mehrzellige Lebewesen</p> <p><b>Basiskonzept Entwicklung</b> Sukzession, Nachhaltigkeit, Treibhauseffekt</p>	



## **Umgang mit Fachwissen**

Die Schülerinnen und Schüler können ...

- exemplarisch für ein Ökosystem Strukturen und Bestandteile nennen und deren Zusammenwirken an Beispielen beschreiben (UF1, UF3),
- abiotische Faktoren nennen und ihre Bedeutung für ein Ökosystem erläutern (UF1, UF3),
- ökologische Nischen im Hinblick auf die Anpasstheit von Lebewesen an ihren Lebensraum beschreiben (UF3),
- das Prinzip der Fotosynthese als Prozess der Energieumwandlung von Lichtenergie in chemisch gebundene Energie erläutern und der Zellatmung gegenüberstellen (UF4, E1).

## **Erkenntnisgewinnung**

Die Schülerinnen und Schüler können ...

- kriteriengeleitet jahreszeitlich bedingte Veränderungen in einem Ökosystem beobachten, aufzeichnen und deren Bedeutung erklären (E1, E6, K3),
- semiquantitative Aussagen zum Einfluss abiotischer Faktoren auf die Fotosyntheserate experimentell ermitteln (E4),
- Versuchspläne zur systematischen Untersuchung des Einflusses verschiedener Faktoren auf das Pflanzenwachstum unter Berücksichtigung des Prinzips der Variablenkontrolle entwickeln (E4),
- Proben aus einem Ökosystem mithilfe geeigneter Verfahren analysieren (E5, E6),
- ausgewählte einzellige Lebewesen mit Hilfe mikroskopischer Untersuchungen und nach Vorgaben zeichnen und bestimmen (E5, UF4),
- bei der grafischen Darstellung einer Räuber-Beute-Beziehung zwischen der vereinfachten Modellvorstellung und der komplexen Wirklichkeit unterscheiden (E7),
- anhand eines Nahrungsnetzes die Wechselwirkungen zwischen Produzenten, Konsumenten verschiedener Ordnungen und Destruenten darstellen und ihre Bedeutung für das Ökosystem erläutern (E8),
- das verstärkte Auftreten heutiger Neophyten und Neozoen auf ökologische Veränderungen zurückführen und Folgen für Ökosysteme aufzeigen (E8),
- die Analogien zwischen Vorgängen in einem Treibhaus und Vorgängen beim Treibhauseffekt der Erdatmosphäre erläutern (E7, E8),
- an Beispielen (u. a. dem Treibhauseffekt) erläutern, warum wissenschaftliche Modelle auch umstritten sein können (E9).

## **Kommunikation**

Die Schülerinnen und Schüler können ...

- einen Stoffkreislauf in einem Ökosystem adressatengerecht mit angemessenen Medien präsentieren (K7),

- die Energieentwertung zwischen Trophieebenen der Nahrungspyramide mit einem angemessenen Schema darstellen und daran Auswirkungen eines hohen Fleischkonsums aufzeigen (K4, K6, E8),
- Experimente zur Fotosyntheserate strukturiert dokumentieren (K3),
- Grafiken und Texten zum Klimawandel wesentliche Informationen korrekt entnehmen (K2).

### Bewertung

Die Schülerinnen und Schüler können ...

- Informationen zur Klimaveränderung hinsichtlich der Informationsquellen einordnen, deren Positionen darstellen und einen eigenen Standpunkt dazu vertreten (B2, K8).

## Inhaltsfeld 2: Biologische Forschung und Medizin

Inhaltliche Schwerpunkte	Mögliche Kontexte
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Immunsystem des Menschen</li> <li>• Krankheitserreger</li> <li>• Impfungen</li> <li>• Allergien und Nahrungsmittelunverträglichkeiten</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kampf gegen Infektionskrankheiten</li> <li>• Milchallergie und Laktoseintoleranz</li> </ul>
<p><b>Basiskonzept System</b>            Infektionskrankheiten, Impfung, Allergien, Nahrungsmittelunverträglichkeit</p> <p><b>Basiskonzept Struktur und Funktion</b>            Spezifische und unspezifische Abwehr, Bakterien, Viren</p> <p><b>Basiskonzept Entwicklung</b>            Antibiotika, Resistenz, Entwicklungszyklus</p>	

### Umgang mit Fachwissen

Die Schülerinnen und Schüler können ...

- die Vermehrung von Bakterien und Viren gegenüberstellen (UF2, UF4),
- die wesentlichen Bestandteile des Immunsystems darstellen (UF1),
- allergische Reaktionen mit Wirkungen der spezifischen Abwehr erklären (UF3),
- den Unterschied zwischen der Heil- und Schutzimpfung erklären und diese den Eintragungen im Impfausweis zuordnen (UF3),
- Nahrungsmittelunverträglichkeiten von Allergien begründet abgrenzen (UF3).

## **Erkenntnisgewinnung**

Die Schülerinnen und Schüler können ...

- Ergebnisse verschiedener historischer Versuche zu den wissenschaftlichen Grundlagen der Impfung unter heutigen Fragestellungen auswerten (E6, E9),
- auf der Grundlage eines vorgegebenen Versuchsplans (u. a. zu einem historischen Versuch zu den Grundlagen der Impfung) eine passende, dem Versuch zu Grunde liegende naturwissenschaftliche Fragestellung formulieren (E1),
- die Vorgänge der spezifischen Abwehr mit einem Antigen-Antikörpermodell erklären und den Stadien im Krankheitsverlauf zuordnen (E1, E8),
- mikroskopische Bilder von Bakterienzellen und eukaryotischen Zellen begründet voneinander abgrenzen (E2, UF2),
- einfache qualitative Experimente zur Überprüfung von Hypothesen zu Allergenen nach dem Prinzip der gezielten Variablenkontrolle und -manipulation planen (E4),
- aus Problembeschreibungen begründete, überprüfbare Fragestellungen und Hypothesen zu Ursache-Wirkungsbeziehungen (u. a. bei Allergien und Nahrungsmittelunverträglichkeiten) formulieren (E3).

## **Kommunikation**

Die Schülerinnen und Schüler können ...

- die Entstehung einer Antibiotika-Resistenz adressatengerecht und anschaulich darstellen (K7, UF2),
- Informationen zum Auftreten und zur Bekämpfung historisch bedeutsamer Krankheiten zusammenstellen und heutige Behandlungsmethoden dieser Krankheiten angeben (K5, E9),
- die Bedeutung von Hygienemaßnahmen in medizinischen und pflegerischen Berufen recherchieren und adressatengerecht darstellen (K5, K7),
- Aspekte zur Bedeutung des Generations- und Wirtswechsels für die Verbreitung und den Infektionsweg eines Endoparasiten bildlich darstellen und Möglichkeiten zur Vorbeugung erläutern (K7),
- vorgegebene Daten zum Wachstum von Bakterienkulturen unter Verwendung einer vorgegebenen Skalierung in Diagrammen darstellen (K4).

## **Bewertung**

Die Schülerinnen und Schüler können ...

- die Position der WHO zur Definition von Gesundheit erläutern und Maßnahmen zur Erhaltung der eigenen Gesundheit benennen (B3),
- aufgrund biologischer Kenntnisse einen begründeten Standpunkt zum Impfen und zum eigenen Impfverhalten vertreten (B2),

- in vorgegebenen Fallbeispielen die Einnahme von Medikamenten (u.a. Antibiotika) in Bezug auf den situativen Kontext kriteriengeleitet bewerten (B1),
- die Kennzeichnung von Lebensmitteln und Zusatzstoffen entschlüsseln sowie ausgewählte Lebensmittel im Hinblick auf ihre potenziellen Einnahmewirkungen bei einschlägigen Nahrungsmittelunverträglichkeiten und Allergien einschätzen (B 1).

### Inhaltsfeld 3: Genetik

Inhaltliche Schwerpunkte	Mögliche Kontexte
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sexuelle und asexuelle Vermehrung</li> <li>• Klassische Genetik</li> <li>• Proteinbiosynthese</li> <li>• Gentechnik</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Albinismus</li> <li>• Gentechnische Herstellung von Insulin</li> <li>• Entstehungsgeschichte naturwissenschaftlicher Regeln und Theorien</li> </ul>
<p><b>Basiskonzept System</b> Replikation</p> <p><b>Basiskonzept Struktur und Funktion</b> Chromosom, DNA, mRNA, Mutation, Gen, Allel, Protein, Schlüssel-Schloss-Prinzip, Enzym</p> <p><b>Basiskonzept Entwicklung</b> Sexuelle Vermehrung, asexuelle Vermehrung,</p>	

### Umgang mit Fachwissen

Die Schülerinnen und Schüler können ...

- die Konzepte Gen, Allel und Chromosom erläutern und voneinander abgrenzen (UF2),
- Vorgänge der sexuellen und asexuellen Vermehrung voneinander unterscheiden und ihre unterschiedliche Bedeutung für Lebewesen (u. a. im Hinblick auf die Aufrechterhaltung genetische Vielfalt und Konstanz) erläutern (UF4, UF 2),
- Beispiele von dominanten und rezessiven Erbgängen aus der Tier- oder Pflanzenwelt analysieren (UF4, UF2),
- Analogien zwischen der Stecklingsvermehrung und dem gentechnischen Verfahren des reproduktiven Klonens erläutern (UF2, UF4),
- die Funktionsprinzipien gentechnischer Werkzeuge mit Hilfe einfacher Analogien beschreiben (UF4, UF2, UF1).

### Erkenntnisgewinnung

Die Schülerinnen und Schüler können ...

- am Beispiel der Mendelschen Regeln den Unterschied zwischen Regeln und Gesetzen erläutern (E9),

- Versuche zur asexuellen Vermehrung von Pflanzen nach Vorgaben durchführen, die Ergebnisse protokollieren und in geeigneter Form darstellen (E5, K3, K4),
- einen Modellversuch zur Spaltungsregel mit einfachen statistischen Methoden auswerten (E6),
- anhand von Modellen die Wirkungsweise von Enzymen und deren Bedeutung für die Ausprägung von Merkmalen erläutern (E8),
- die Unterschiede der Chromosomenverteilung bei der Meiose und der Mitose mit Hilfe von Modellen darstellen (E7),
- Karyogramme im Hinblick auf Chromosomen- und Chromosomensatzmutationen analysieren (E2),
- den Aufbau der DNA und der Chromosomen mithilfe einfacher Modelle erläutern (E8).

### **Kommunikation**

Die Schülerinnen und Schüler können ...

- den Weg von der DNA zum Merkmal mit Texten und Zeichnungen vereinfacht darstellen (K1),
- in einfachen mikroskopischen Bildern von Mitosevorgängen die relevanten Strukturen identifizieren und sachgerecht interpretieren (K2),
- das Prinzip des Plasmidtransfers an einem ausgewählten Beispiel mit Hilfe einfacher Modelldarstellungen adressatengerecht präsentieren (K7, E8),
- Informationen zur Klärung von Sachverhalten (u. a. zur Wirkung mutagener Strahlung und mutagener Substanzen) selbstständig sammeln, auswerten und zusammenfassen (K5),
- Gemeinsamkeiten und Unterschiede zwischen den herkömmlichen Verfahren der Züchtung durch Kreuzung und modernen Verfahren des reproduktiven Klonens recherchieren und sachgerecht und zielgerichtet präsentieren (K5, K7, UF4),
- gentechnische Veränderung von Lebewesen an einfachen Beispielen adressatengerecht und mit angemessenen Medien darstellen (UF2, K7).

### **Bewertung**

Die Schülerinnen und Schüler können ...

- Mutationen als wertfreie Veränderung des Erbgutes darstellen und bei deren Bedeutung für Lebewesen zwischen einem Sach- und Werturteil unterscheiden (B1),
- Möglichkeiten der gentechnischen Veränderung hinsichtlich ihrer Auswirkungen kritisch hinterfragen (B2).

## Inhaltsfeld 4: Evolution

Inhaltliche Schwerpunkte	Mögliche Kontexte
<ul style="list-style-type: none"><li>• Evolutionstheorie</li><li>• Evolutionsfaktoren</li><li>• Artbildung</li><li>• Phylogenetische Stammbäume</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Die Lemuren auf Madagaskar</li><li>• Vom Wildkohl zur Kulturpflanze</li><li>• Die Entwicklung zum modernen Menschen</li><li>• Die Entwicklung der Wale</li><li>• Spannungsfeld Wissenschaft und Glauben</li></ul>
<b>Basiskonzept System</b> Population, Art, Isolation, Variabilität, Angepasstheit <b>Basiskonzept Struktur und Funktion</b> Wirbeltierskelette <b>Basiskonzept Entwicklung</b> Rekombination, Mutation, Selektion, Fitness,	

### Umgang mit Fachwissen

Die Schülerinnen und Schüler können ...

- die Analogien zwischen den Vorgängen der künstlichen Selektion durch Züchtung und der natürlichen Selektion im Hinblick auf die Variabilität und Angepasstheit erläutern (UF4, UF1),
- die Konzepte der Variabilität und Angepasstheit als Ergebnisse von Mutation, Rekombination und Selektion erläutern (UF1),
- Prozesse der Artbildung durch Isolation an einfachen Beispielen erklären (UF2, UF3),
- die Entstehung von Fossilien beschreiben (UF4).

### Erkenntnisgewinnung

Die Schülerinnen und Schüler können ...

- auf der Grundlage eines Vergleichs von Wirbeltierskeletten, fossilen Funden und einfachen molekulargenetischen Aspekten Hypothesen zu phylogenetischen Stammbäumen ausgewählter Wirbeltiere aufstellen und kriteriengeleitet begründen (E2, E3, E4, E9, UF2),
- den Zusammenhang zwischen der Angepasstheit von Lebewesen an einen Lebensraum und ihrem Fortpflanzungserfolg (Fitness) darstellen (E1, E7),
- einen Modellversuch zur Wirkung von Selektionsdrücken auf die Merkmalsverteilung in einer Population durchführen, die Messdaten in Tabellen übersichtlich aufzeichnen und angemessen graphisch darstellen (E5, E6, K4),
- die Bedeutung von Darwins Vorstellungen für die Evolutionstheorie darstellen (E9).

## Kommunikation

Die Schülerinnen und Schüler können ...

- komplexe Informationen zur Entwicklung des Lebens auf der Erde sammeln und in übersichtlicher Form graphisch darstellen (K5, K7).

## Bewertung

Die Schülerinnen und Schüler können ...

- anhand des Kriteriums der Überprüfbarkeit als Merkmal für Wissenschaftlichkeit die Evolutionstheorie zur Entstehung von Lebewesen erläutern und mit anderen Positionen vergleichen (B1),
- die naturwissenschaftliche Position der Evolutionstheorie von Positionen abgrenzen, in denen der Darwinismus für ideologische Ziele missbraucht wird (B3).

## Inhaltsfeld 5: Information und Regulation

Inhaltliche Schwerpunkte	Mögliche Kontexte
<ul style="list-style-type: none"><li>• Hormonelle Steuerung und Regelung</li><li>• Neuronale Steuerung und Regelung</li><li>• Lernen und Gedächtnis</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Vom Umweltreiz zum Sinneseindruck</li><li>• Zucker im Blut</li></ul>
<b>Basiskonzept System</b> Signalübertragung, Homöostase, Nervensystem, Hormonsystem, Gegenspieler-Prinzip, Prinzip der negativen Rückkopplung, Gedächtnis	
<b>Basiskonzept Struktur und Funktion</b> Nervenzelle, Rezeptor, Schlüssel-Schloss-Prinzip	
<b>Basiskonzept Entwicklung</b> neuronale Plastizität	

## Umgang mit Fachwissen

Die Schülerinnen und Schüler können ...

- die Informationssysteme ZNS und Hormonsystem voneinander abgrenzen (UF2, UF3),
- die Bedeutung des Schlüssel-Schloss-Prinzips für die Zielortspezifität bei der humoralen Informationsübertragung erklären (UF2, UF4),
- die Informationsübertragung durch Hormone von der Hormondrüse zur Zielzelle erläutern (UF1, UF2),
- Diagnose und Behandlung einer durch Hormondrüsenüberfunktion oder -unterfunktion bedingten Krankheit (u.a. Diabetes mellitus) erläutern (UF4),
- unwillkürliche und willkürliche Bewegungen voneinander abgrenzen (UF2, UF3),

- Aufbau und Vernetzung von Nervenzellen mithilfe von Modellen beschreiben und ihre Funktion erklären (UF1),
- Informationsübertragung an Synapsen und deren Bedeutung für die Erregungsweiterleitung in Grundzügen erklären (UF4),
- die Bedeutung der Großhirnrinde bei Lernprozessen beschreiben (UF1).

### **Erkenntnisgewinnung**

Die Schülerinnen und Schüler können ...

- Angeleitete Untersuchungen der unterschiedlichen Verteilung von Sinneszellen (z.B. Haut) interpretieren, daraus qualitative und einfache quantitative Zusammenhänge ableiten und diese formal beschreiben (E6),
- Modelle zur hormonellen Regulation der Homöostase des Stoffwechsels für ein Beispiel erstellen und daran das Prinzip der negativen Rückkopplung und das Gegenspieler-Prinzip erklären (E8),
- Reflexe mithilfe eines Reflexbogenmodells erklären (E8),
- auf der Grundlage von Modellvorstellungen zum Gedächtnis und zur neuronalen Plastizität die Bedeutung des Übens und Wiederholens sowie den Einfluss von Emotionen für Lernprozesse erläutern (E6, E7).

### **Kommunikation**

Die Schülerinnen und Schüler können ...

- Informationen zu Ursachen von Diabetes Typ I und II sowie geeignete Interventions- und Präventionsmaßnahmen recherchieren, Informationsquellen angeben und nach vorgegebenen Mustern korrekt zitieren (K5).

### **Bewertung**

Die Schülerinnen und Schüler können ...

- in vorgegebenen Situationen Lernprozesse kriteriengeleitet bewerten, Möglichkeiten zu deren Optimierung angeben und begründet gewichten (B1).

## **Inhaltsfeld 6: Stationen eines Lebens**

<b>Inhaltliche Schwerpunkte</b>	<b>Mögliche Kontexte</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Individualentwicklung des Menschen</li> <li>• Pränataldiagnostik</li> <li>• Stammzellen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Von der Befruchtung bis zum Tod</li> <li>• Knochenmarktransplantation</li> </ul>
<b>Basiskonzept System</b> Zelle, Gewebe, Organ,	



**Basiskonzept Struktur und Funktion**

Prinzip der Oberflächenvergrößerung

**Basiskonzept Entwicklung**

Befruchtung, Stammzellen, Zelldifferenzierung, Lebenszyklus des Menschen

**Umgang mit Fachwissen**

Die Schülerinnen und Schüler können ...

- Unterschiede zwischen embryonalen und adulten Stammzellen beschreiben (UF1),
- Einsatz und Bedeutung von Stammzellen und Klonierung in der Therapie und Forschung erläutern (UF1),
- zentrale invasive und nicht-invasive Verfahren der pränatalen Diagnostik beschreiben (UF1),
- Aufbau und Funktion der Nieren sowie die Bedeutung für den menschlichen Körper beschreiben (UF4),
- am Beispiel der Niere Maßnahmen (Dialyse, Transplantation) zur Kompensation einer ungenügenden Leistung von Organen erläutern (UF4),
- Prozesse des Alterns und deren Ursachen beschreiben (UF1).

**Erkenntnisgewinnung**

Die Schülerinnen und Schüler können ...

- die Differenzierung von Zellen mithilfe einfacher Modellvorstellungen erklären (E8),
- den menschlichen Lebenszyklus mithilfe einfacher Schemata beschreiben (E8),
- Verfahren der Dialyse mit Hilfe eines Teilchenmodells erklären (E8).

**Kommunikation**

Die Schülerinnen und Schüler können ...

- mikroskopische Abbildungen von embryonalen Entwicklungsstadien erläutern und sachgerecht zeichnerisch dokumentieren (K3),
- kontroverse fachliche Informationen (u.a. zum Embryonenschutz) sachlich und differenziert vorstellen und dazu begründet Stellung nehmen (K7, K5, B2),
- verschiedene Verfahren zur pränatalen Diagnostik recherchieren und Möglichkeiten sowie Risiken der Untersuchungsmethoden adressatengerecht darstellen (K5, K7),
- eine arbeitsteilige Gruppenarbeit (u. a. zur Organspende) organisieren, durchführen, dokumentieren und reflektieren (K9, K2).

## Bewertung

Die Schülerinnen und Schüler können ...

- Kriterien zur Festlegung des Zeitpunktes des klinischen Todes nach historischen und heutigen Vorstellungen auf naturwissenschaftlicher Ebene beurteilen (B1),
- Grundlagen der künstlichen Befruchtung darstellen, unter Berücksichtigung ethischer Maßstäbe kontroverse Positionen abwägen und einen eigenen Standpunkt beziehen (B2),
- an Fallbeispielen mögliche Konfliktsituationen im Zusammenhang mit pränataler Diagnostik bewerten (B3).

## Inhaltsfeld 7: Sexualerziehung

Inhaltliche Schwerpunkte	Mögliche Kontexte
<ul style="list-style-type: none"><li>• Sexuelle Orientierung und Identität</li><li>• Verhütung und Infektionsschutz</li><li>• Schwangerschaft und Schwangerschaftskonflikte</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Sexualität und Verantwortung</li><li>• Werte und Normen in der Partnerschaft</li><li>• Familienplanung</li></ul>
<b>Basiskonzept Struktur und Funktion</b> Hormone	
<b>Basiskonzept Entwicklung</b> Weiblicher Zyklus	

## Umgang mit Fachwissen

Die Schülerinnen und Schüler können ...

- unterschiedliche Methoden der Empfängnisverhütung sachgerecht erläutern (UF1),
- die Übertragungsmöglichkeiten von sexuell übertragbaren Krankheiten nennen sowie Strategien zum Infektionsschutz entwickeln und erläutern (UF1, K6),
- die Geschlechtshormone und den weiblichen Zyklus als Konzept der Regelung am Beispiel der Follikelreifung erläutern (UF1),
- unterschiedliche Formen des partnerschaftlichen Zusammenlebens sachlich darstellen (UF1).

## Kommunikation

Die Schülerinnen und Schüler können ...

- Informationen zum Heranwachsen des Fetus während der Schwangerschaft aus ausgewählten Quellen schriftlich zusammenfassen (K5, K3),
- eigene und fremde Rechte auf sexuelle Selbstbestimmung sachlich darstellen und kommunizieren (K7).

## **Bewertung**

Die Schülerinnen und Schüler können ...

- Bewertungskriterien für verschiedene Methoden der Empfängnisverhütung unter dem Aspekt der Schwangerschaftsverhütung und des Infektionsschutzes begründet gewichten (B1),
- individuelle Wertvorstellungen mit allgemeinen, auch kulturell geprägten gesellschaftlichen Wertorientierungen vergleichen (B3),
- begründet Stellung zur Sichtbarkeit vielfältiger Lebensformen und zur konsequenten Ächtung jeglicher Diskriminierung beziehen (B3),
- die Verantwortung der Eltern gegenüber einem Säugling bei der Entwicklung zum Kind bewerten (B1, B3),
- zur Gefährdung des Fetus durch Nikotin und Alkohol anhand von Informationen Stellung nehmen (B2).

### **3 Lernerfolgsüberprüfung und Leistungsbewertung**

Die rechtlich verbindlichen Grundsätze der Leistungsbewertung sind im Schulgesetz (§ 48 SchulG) sowie in der Ausbildungs- und Prüfungsordnung für die Sekundarstufe I (§ 6 APO - SI) dargestellt. Demgemäß sind bei der Leistungsbewertung von Schülerinnen und Schülern erbrachte Leistungen in den Beurteilungsbereichen „Schriftliche Arbeiten (Klassenarbeiten)“ sowie „Sonstige Leistungen im Unterricht“ zu berücksichtigen. Die Leistungsbewertung insgesamt bezieht sich auf die im Zusammenhang mit dem Unterricht erworbenen Kompetenzen und setzt voraus, dass die Schülerinnen und Schüler hinreichend Gelegenheit hatten, die in Kapitel 2 ausgewiesenen Kompetenzen zu erwerben.

Erfolgreiches Lernen ist kumulativ. Dies erfordert, dass Unterricht und Lernerfolgsüberprüfungen darauf ausgerichtet sein müssen, Schülerinnen und Schülern Gelegenheit zu geben, Kompetenzen, die sie in den vorangegangenen Jahren erworben haben, wiederholt und in wechselnden Zusammenhängen unter Beweis zu stellen. Für Lehrerinnen und Lehrer sind die Ergebnisse der Lernerfolgsüberprüfungen Anlass, die Zielsetzungen und die Methoden ihres Unterrichts zu überprüfen und ggf. zu modifizieren. Für die Schülerinnen und Schüler sollen ein den Lernprozess begleitendes Feedback sowie Rückmeldungen zu den erreichten Lernständen eine Hilfe für die Selbsteinschätzung sowie eine Ermutigung für das weitere Lernen darstellen. Dies kann auch in Phasen des Unterrichts erfolgen, in denen keine Leistungsbeurteilung durchgeführt wird. Die Beurteilung von Leistungen soll ebenfalls grundsätzlich mit der Diagnose des erreichten Lernstandes und Hinweisen zum individuellen Lernfortschritt verknüpft sein.

Die Leistungsbewertung ist so anzulegen, dass sie den in den Fachkonferenzen gemäß Schulgesetz beschlossenen Grundsätzen entspricht, dass die Kriterien für die Notengebung den Schülerinnen und Schülern transparent sind und die Korrekturen sowie die Kommentierungen den Lernenden auch Erkenntnisse über die individuelle Lernentwicklung ermöglichen. Die Beurteilung von Leistungen soll demnach mit der Diagnose des erreichten Lernstandes und individuellen Hinweisen für das Weiterlernen verbunden werden. Wichtig für den weiteren Lernfortschritt ist es, bereits erreichte Kompetenzen herauszustellen, die Selbsteinschätzung der Schülerinnen und Schüler zu fördern und die Lernenden zum Weiterlernen zu ermutigen. Dazu gehören – neben der Etablierung eines angemessenen Umgangs mit eigenen Stärken, Entwicklungsnotwendigkeiten und Fehlern – insbesondere auch Hinweise zu individuell erfolgversprechenden allgemeinen und fachmethodischen Lernstrategien.

Im Sinne der Orientierung an den zuvor formulierten Anforderungen sind grundsätzlich alle in Kapitel 2 des Lehrplans ausgewiesenen Kompetenzbereiche („Umgang mit Fachwissen“, „Erkenntnisgewinnung“, „Kommuni-

kation“, „Bewertung“) bei der Leistungsbewertung angemessen zu berücksichtigen. Überprüfungsformen schriftlicher, mündlicher und ggf. praktischer Art sollen deshalb darauf ausgerichtet sein, die Erreichung der dort aufgeführten Kompetenzerwartungen zu überprüfen. Ein isoliertes, lediglich auf Reproduktion angelegtes Abfragen einzelner Daten und Sachverhalte allein kann dabei den zuvor formulierten Ansprüchen an die Leistungsfeststellung nicht gerecht werden. Durch die zunehmende Komplexität der Lernerfolgsüberprüfungen im Verlauf der Sekundarstufe I werden die Schülerinnen und Schüler auf die Anforderungen der nachfolgenden schulischen und beruflichen Ausbildung vorbereitet.

### **Beurteilungsbereich „Schriftliche Arbeiten (Klassenarbeiten)“**

Schriftliche Arbeiten (Klassenarbeiten) dienen der schriftlichen Überprüfung von Kompetenzen. Sie sind so anzulegen, dass die Schülerinnen und Schüler ihr Wissen sowie ihre Fähigkeiten und Fertigkeiten nachweisen können. Sie bedürfen angemessener Vorbereitung und verlangen klar verständliche Aufgabenstellungen. In ihrer Gesamtheit sollen die Aufgabenstellungen die Vielfalt der im Unterricht erworbenen Kompetenzen und Arbeitsweisen widerspiegeln. Die Schülerinnen und Schüler müssen mit den Überprüfungsformen, die für schriftliche Arbeiten (Klassenarbeiten) eingesetzt werden, vertraut sein und rechtzeitig sowie hinreichend Gelegenheit zur Anwendung haben.

Zur Schaffung einer angemessenen Transparenz erfolgt die Bewertung der schriftlichen Arbeiten (Klassenarbeiten) kriteriengeleitet.

Mögliche Überprüfungsformen von schriftlichen Arbeiten (Klassenarbeiten) – ggf. auch in Kombination – können sein:

#### *Darstellungsaufgaben*

- Beschreibung und Erläuterung eines biologischen Phänomens, Konzepts oder Sachverhalts
- Darstellung eines biologischen Zusammenhangs

#### *Experimentelle Aufgaben*

- qualitative Erkundung von Zusammenhängen oder Hypothesen
- Messung physiologischer Größen
- quantitative Untersuchung einfacher funktionaler Zusammenhänge

#### *Aufgaben zur Datenanalyse*

- Aufbereitung und Darstellung von Daten
- Beurteilung und Bewertung von Daten,
- Prüfen von Datenreihen auf Trends und Gesetzmäßigkeiten

### *Herleitungen mithilfe von Konzepten und Modellen*

- Erklärung eines Phänomens bzw. Zusammenhangs oder Überprüfung einer Aussage mit bekannten Konzepten, Gesetzmäßigkeiten oder Modellen
- Vorhersage bzw. Begründung eines Ereignisses oder Ergebnisses aufgrund bekannter Gesetzmäßigkeiten und Modelle
- Mathematisierung und Berechnung eines physiologischen Zusammenhangs

### *Rechercheaufgaben*

- Erarbeiten von biologischen Zusammenhängen oder Gewinnung von Daten aus angemessenen Fachtexten und anderen Darstellungen
- Strukturierung und Aufbereitung gegebener Informationen
- Kriteriengestützte Beurteilung von Informationen und Informationsquellen

### *Bewertungsaufgaben*

- Biologisch begründete Stellungnahme zu Sachverhalten oder zu Medienbeiträgen in überschaubaren Zusammenhängen
- Abwägen zwischen alternativen wissenschaftlichen bzw. technischen Problemlösungen in gut bekannten Kontexten
- Argumentation und Entscheidungsfindung in Konfliktsituationen von altersgerechter Komplexität.

Darüber hinaus ist der Einsatz weiterer geeigneter Überprüfungsformen möglich.

Einmal im Schuljahr kann eine Klassenarbeit durch eine andere, in der Regel schriftliche, in Ausnahmefällen auch gleichwertige nicht schriftliche Lernerfolgsüberprüfung ersetzt werden. Geeignete Formate sind z.B.

### *Dokumentationsaufgaben*

- Dokumentation zu umfangreicheren Experimenten und Untersuchungen
- Dokumentation von Projekten
- Portfolio

### *Präsentationsaufgaben*

- Vorführung / Demonstration eines Experiments
- Vortrag, Referat
- Fachartikel
- Medienbeitrag (Text, Film, Podcast usw.)

## **Beurteilungsbereich „Sonstige Leistungen im Unterricht“**

Der Beurteilungsbereich „Sonstige Leistungen im Unterricht“ erfasst die im Unterrichtsgeschehen durch mündliche, schriftliche und ggf. praktische Beiträge sichtbare Kompetenzentwicklung der Schülerinnen und Schüler. Der Stand der Kompetenzentwicklung im Beurteilungsbereich „Sonstige Leistungen im Unterricht“ wird sowohl durch kontinuierliche Beobachtung während des Schuljahres (Prozess der Kompetenzentwicklung) als auch durch punktuelle Überprüfungen (Stand der Kompetenzentwicklung) festgestellt.

Zum Beurteilungsbereich „Sonstige Leistungen im Unterricht“ – ggf. auch auf der Grundlage der außerschulischen Vor- und Nachbereitung von Unterricht – zählen u.a.:

- mündliche Beiträge zum Unterricht (z.B. Beiträge zum Unterrichtsgespräch, Kurzvorträge und Referate),
- praktische Beiträge zum Unterricht (z.B. Aufbau und Durchführung von Experimenten, Funktionsmodelle),
- schriftliche Beiträge zum Unterricht (z.B. Protokolle, Materialsammlungen, Hefte/Mappen, Portfolios, Lerntagebücher),
- Beiträge im Rahmen eigenverantwortlichen, schüleraktiven und ggf. kooperativen Handelns (z.B. Recherche, Erkundung, Präsentation, Simulation, Projekt) sowie
- kurze schriftliche Übungen.