

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

**Biologie**

## **Impressum**

[wird zur Inkraftsetzung eingefügt]

## Vorwort

*„Klare Ergebnisorientierung in Verbindung mit erweiterter Schulautonomie und konsequenter Rechenschaftslegung begünstigen gute Leistungen.“*  
(OECD, 2002)

Vor dem Hintergrund der Ergebnisse internationaler und nationaler Schulleistungsstudien sowie der mittlerweile durch umfassende Bildungsforschung gestützten Qualitätsdiskussion wurde in Nordrhein-Westfalen wie in allen Bundesländern sukzessive ein umfassendes System der Standardsetzung und Standardüberprüfung aufgebaut.

Neben den Instrumenten der Standardüberprüfung wie Vergleichsarbeiten, Zentrale Prüfungen am Ende der Klasse 10, Zentralabitur und Qualitätsanalyse beinhaltet dieses System als zentrale Steuerungselemente auf der Standardsetzungsseite das Qualitätstableau sowie kompetenzorientierte Kernlehrpläne, die in Nordrhein-Westfalen die Bildungsstandards der Kultusministerkonferenz aufgreifen und konkretisieren.

Der Grundgedanke dieser Standardsetzung ist es, in kompetenzorientierten Kernlehrplänen die fachlichen Anforderungen als Ergebnisse der schulischen Arbeit klar zu definieren. Die curricularen Vorgaben konzentrieren sich dabei auf die fachlichen „Kerne“, 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.

Schulinterne Lehrpläne konkretisieren die Kernlehrplanvorgaben und berücksichtigen dabei die konkreten Lernbedingungen in der jeweiligen Schule. Sie sind eine wichtige Voraussetzung dafür, dass die Schülerinnen und Schüler die angestrebten Kompetenzen erreichen und sich ihnen verbesserte Lebenschancen eröffnen.

Ich bin mir sicher, dass mit den nun vorliegenden Kernlehrplänen für die Realschulen die konkreten staatlichen Ergebnisvorgaben erreicht und dabei die in der Schule nutzbaren Freiräume wahrgenommen werden können. Im Zusammenwirken aller Beteiligten sind Erfolge bei der Unterrichts- und Kompetenzentwicklung keine Zufallsprodukte, sondern geplantes Ergebnis gemeinsamer Bemühungen.

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“, das Lehrplaninformationssystem des Ministeriums für Schule und Weiterbildung – sowie Implementations- und Fortbildungsangebote bereit gestellt.

Ich bin zuversichtlich, dass wir mit dem vorliegenden Kernlehrplan und den genannten Unterstützungsmaßnahmen die kompetenzorientierte Standardsetzung in Nordrhein-Westfalen stärken und sichern werden. Ich bedanke mich bei allen, die an der Entwicklung des Kernlehrplans mitgearbeitet haben und an seiner Umsetzung in den Schulen des Landes mitwirken.

A handwritten signature in black ink, reading "Sylvia Löhrmann". The signature is written in a cursive style with a large, stylized 'S' and 'L'.

Sylvia Löhrmann

Ministerin für Schule und Weiterbildung  
des Landes Nordrhein-Westfalen

## **Runderlass**

### **Sekundarstufe I – Realschule; Richtlinien und Lehrpläne; Kernlehrplan für die Fächer Biologie, Chemie und Physik**

RdErl. d. Ministeriums  
für Schule und Weiterbildung  
v. 07.07.2011 - 532 – 6.08.01.13 - 94564

Für die Realschulen in Nordrhein-Westfalen werden hiermit Kernlehrpläne für die Fächer Biologie, Chemie und Physik gemäß § 29 SchulG (BASS 1-1) festgesetzt.

Diese treten zum 1. 8. 2011 für die Klassen 5, 7 und 9 sowie zum 1. 8. 2012 auch für alle übrigen Klassen in Kraft.

Die Richtlinien für die Realschule I gelten unverändert fort.

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

Heft 3309 Biologie  
Heft 3308 Chemie  
Heft 3307 Physik

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. 2011 treten die nachfolgend genannten Lehrpläne für die Klassen 5, 7 und 9 sowie zum 31. 7. 2012 auch für alle übrigen Klassen außer Kraft:

- Lehrplan Biologie, RdErl. vom 20.08.1993 (BASS 15 – 23 Nr. 9)
- Lehrplan Chemie, RdErl. vom 20.08.1993 (BASS 15 – 23 Nr. 8)
- Lehrplan Physik, RdErl. vom 20.08.1993 (BASS 15 – 23 Nr. 7)

# Inhalt

	Seite
<b>Vorbemerkungen: Kompetenzorientierte Kernlehrpläne als Unterrichtsvorgaben für die Fächer des Lernbereichs Naturwissenschaften</b>	<b>7</b>
<b>1 Aufgaben und Ziele des Faches Biologie</b>	<b>9</b>
<b>2 Kompetenzbereiche, Inhaltsfelder und Kompetenzerwartungen</b>	<b>14</b>
2.1 Kompetenzbereiche und Inhaltsfelder des Faches	15
2.2 Kompetenzerwartungen und zentrale Inhalte der ersten Progressionsstufe	20
2.3 Kompetenzerwartungen und zentrale Inhalte der zweiten Progressionsstufe	30
<b>3 Lernerfolgsüberprüfung und Leistungsbewertung</b>	<b>41</b>
<b>Anhang</b>	<b>44</b>
A I: Übergeordnete Kompetenzerwartungen – Gesamtübersicht	44
A II: Entwicklung der Basiskonzepte und Vernetzung der Inhaltsfelder - Gesamtübersicht	48

## **Vorbemerkungen: Kompetenzorientierte Kernlehrpläne als Unterrichtsvorgaben für die Fächer des Lernbereichs Naturwissenschaften**

Seit dem Jahr 2004 werden in Nordrhein-Westfalen sukzessive Kernlehrpläne für alle Fächer der allgemeinbildenden Schulen eingeführt. Kernlehrpläne beschreiben das Abschlussprofil am Ende der Sekundarstufe I und legen Kompetenzerwartungen fest, die als Zwischenstufen am Ende bestimmter Jahrgangsstufen erfüllt sein müssen. Diese Form kompetenzorientierter Unterrichtsvorgaben wurde zunächst für jene Fächer entwickelt, für die von der Kultusministerkonferenz länderübergreifende Bildungsstandards vorgelegt wurden. Sie wird nun sukzessive auch auf die Fächer übertragen, für die bislang keine KMK-Bildungsstandards vorliegen.

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,
- zeigen, in welchen Stufungen diese Kompetenzen im Unterricht in der Sekundarstufe I erreicht werden können, indem sie die erwarteten Kompetenzen am Ende ausgewählter Klassenstufen näher beschreiben,
- beschränken sich dabei auf zentrale kognitive 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 dieser Generation 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.



# 1 Aufgaben und Ziele des Faches Biologie

Naturwissenschaft und Technik prägen unsere Gesellschaft in wesentlichen Aspekten und bestimmen damit auch Teile unserer kulturellen Identität. Naturwissenschaftliche Erkenntnisse dienen als Basis für ein zeitgemäßes und aufgeklärtes Weltbild und liefern Grundlagen für bedeutende technische und gesellschaftliche Fortschritte. Beispiele dafür finden sich in der Entwicklung von neuen Materialien und Produktionsverfahren, vor allem in der Chemie, der Medizin, der Bio- und Gentechnologie, den Umweltwissenschaften sowie bei der Anwendung physikalischer Prinzipien in der Energieversorgung und der Informationstechnologie. Technischer Fortschritt beinhaltet jedoch auch Risiken, die erkannt, bewertet und beherrscht werden müssen und damit auch politische Entscheidungen beeinflussen. Für eine gesellschaftliche Teilhabe ist daher eine naturwissenschaftliche Grundbildung unverzichtbar.

## ***Der Lernbereich Naturwissenschaften***

Der Lernbereich Naturwissenschaften wird bestimmt durch drei Perspektiven, unter denen die Natur und ihre Gesetzmäßigkeiten in den Blick genommen werden:

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 uns 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. Neuere Entwicklungen vor allem im Bereich Nahrungsversorgung und Medizin zeigen die zunehmende Bedeutung der Biologie für technologische Lösungen.

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. Im Laufe ihrer historischen Entwicklung lieferte die Chemie Erkenntnisse über den Aufbau und die Herstellung von Stoffen sowie für den sachgerechten Umgang mit ihnen. Der Chemieunterricht vermittelt Kenntnisse über wichtige Stoffe und chemische Reaktionen und versetzt Schülerinnen und Schüler so in die Lage, Phänomene der Lebenswelt zu erklären. Sie verknüpfen experimentelle Ergebnisse mit Modellvorstellungen

und erlangen ein tieferes Verständnis von chemischen Reaktionen und Stoffeigenschaften. Sie erkennen die Bedeutung der Wissenschaft Chemie, der chemischen Industrie und der chemierelevanten Berufe für Gesellschaft, Wirtschaft und Umwelt.

Die **Physik** verfolgt das Ziel, grundlegende Gesetzmäßigkeiten der Natur zu erkennen und zu erklären. Dazu ist es notwendig, Wirkungszusammenhänge in natürlichen und technischen Phänomenen präzise zu modellieren, um auf dieser Basis Vorhersagen zu treffen. Empirische Überprüfungen der Modelle und ihrer Vorhersagen durch Experimente und Messungen sind charakteristische Bestandteile einer spezifisch naturwissenschaftlichen Erkenntnismethode und einer besonderen Weltsicht. Im Physikunterricht finden die Schülerinnen und Schüler vielfältige Anlässe, interessante natürliche und technische Phänomene unter eigenen Fragestellungen zu erkunden und physikalische Modelle zur Erklärung zu nutzen. Sie erkennen, wie Ergebnisse der Physik in nicht unerheblichem Maße ihre Lebenswelt formen und verändern. Sie gewinnen ein grundlegendes physikalisches Verständnis ihrer Lebenswelt, insbesondere auch zur Bewältigung technischer Alltagsprobleme.

### ***Bildungsstandards und naturwissenschaftliche Grundbildung***

Die Fächer im Lernbereich Naturwissenschaften leisten einen gemeinsamen Beitrag zum zentralen Bildungsziel einer naturwissenschaftlichen Grundbildung. Gemäß den für alle Bundesländer verbindlichen Bildungsstandards<sup>1</sup> beinhaltet diese, 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. Sie lassen sich auch an Beispielen aus der Geschichte der Naturwissenschaften gut verdeutlichen. Naturwissenschaftliche Grundbildung ermöglicht eine aktive Teilhabe an gesellschaftlicher Kommunikation und Meinungsbildung über technische Entwicklungen und naturwissenschaftliche Forschung und ist deshalb wesentlicher Bestandteil von Allgemeinbildung.

Die vorliegenden Lehrpläne greifen die Vorgaben der Bildungsstandards auf und konkretisieren in zwei Progressionsstufen die Kompetenzen, die als Ergebnis des Unterrichts erwartet werden. Schülerinnen und Schüler erreichen im Fachunterricht Biologie die Kompetenzerwartungen der ers-

---

<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,

ten Stufe in der Regel nach etwa einem Drittel der bis Ende des Jg. 10 vorgesehenen Unterrichtszeit. Sie 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.

### **Vernetzung naturwissenschaftlichen Wissens über Basiskonzepte**

In Anlehnung an die Bildungsstandards werden den naturwissenschaftlichen Fächern die folgenden Basiskonzepte zugeordnet. Basiskonzepte haben wichtige strukturierende und orientierende Funktionen: Sie beinhalten zentrale, aufeinander bezogene Begriffe, Modellvorstellungen und Prozesse sowie damit verknüpfte Handlungsmöglichkeiten. Als Konzepte mit besonderer Bedeutung und Reichweite eignen sie sich besonders gut zur Vernetzung des Wissens. Sie ermöglichen außerdem, Sachverhalte situationsübergreifend aus bestimmten Perspektiven anzugehen:

	Basiskonzepte			
Biologie	System	Struktur und Funktion		Entwicklung
Chemie		Struktur der Materie	Energie	Chemische Reaktion
Physik	System	Struktur der Materie	Energie	Wechselwirkung

Basiskonzepte erleichtern den kontinuierlichen Aufbau von fachlichen Kompetenzen im Sinne kumulativen Lernens. Sie werden Schritt für Schritt durch alle Jahrgangsstufen hindurch in unterschiedlichen Zusammenhängen immer wieder aufgegriffen und weiter ausdifferenziert. Somit bilden sie übergeordnete Strukturen im Entstehungsprozess eines vielseitig verknüpften Wissensnetzes.

Einige Basiskonzepte bieten als strukturierende Elemente in mehreren Fächern besondere Gelegenheiten zur Vernetzung der Fächer untereinander. Beispielsweise führt das Basiskonzept *Struktur der Materie* sowohl in der Physik als auch in der Chemie von einfachen Beschreibungen von Stoffeigenschaften über Modelle des elektrischen Ladungstransports bis hin zu differenzierten Atommodellen und zu Modellen des Aufbaus von Materie. Das Basiskonzept *System* fokussiert in den Fächern Biologie und Physik auf unterschiedliche, allerdings sich ergänzende und nicht gegensätzliche Gesichtspunkte, verdeutlicht also neben Gemeinsamkeiten auch spezifische Sichtweisen der Einzelwissenschaften.

### ***Fachübergreifende Vernetzung***

In der Auseinandersetzung mit komplexen Zusammenhängen vernetzen Schülerinnen und Schüler Kompetenzen und Erkenntnisse, die unter den Perspektiven der verschiedenen naturwissenschaftlichen Disziplinen, aber auch in Verbindung mit weiteren Fächern erworben wurden.

Der vorliegende Kernlehrplan bietet vor allem viele Möglichkeiten zur Einbindung technischer Sachverhalte und zur Reflexion über Vorteile und Risiken der technischen Nutzung naturwissenschaftlicher Kenntnisse, z. B. in den Bereichen *Klimaveränderungen, Energieversorgung und Kommunikationstechnik*.

Die Naturwissenschaften haben außerdem vielfältige Berührungspunkte zum Fach Mathematik. Eine Abstimmung zwischen Naturwissenschaften und Mathematik ermöglicht Synergieeffekte in der spezifischen Kompetenzentwicklung beider Lernbereiche. Dieses gilt z. B. für Kompetenzen im Umgang mit Werkzeugen, etwa die Nutzung einer Tabellenkalkulation sowie das Anfertigen von Diagrammen oder Modellierungen naturwissenschaftlicher Zusammenhänge u. a. durch proportionale Zuordnungen und einfache Funktionen.

### **Bedingungen des naturwissenschaftlichen Unterrichts in der Realschule**

Der Unterricht in den naturwissenschaftlichen Fächern der Realschule baut auf dem Sachunterricht der Grundschule auf. Kompetenzen sollen in Kontexten entwickelt werden, die gleichermaßen von Schülerinnen als auch von Schülern als sinnvoll wahrgenommen werden. Schülerinnen und Schüler bringen aufgrund ihrer unterschiedlichen geschlechtsspezifischen Sozialisation verschiedene motivationale Voraussetzungen für den naturwissenschaftlichen Unterricht mit. Ein Unterricht, der diesen Sachverhalt berücksichtigt, muss insbesondere Mädchen dazu ermutigen, ihr Interesse für naturwissenschaftlichen Unterricht selbstbewusst zu verfolgen und so ihre Fähigkeiten und Entwicklungspotentiale zu nutzen.

Durch Lebenswelt- und Praxisbezüge leistet der Unterricht auch einen Beitrag zur Nachhaltigkeit und Berufsorientierung<sup>2</sup>. Er unterstützt sowohl Mädchen als auch Jungen darin, die Bedeutung naturwissenschaftlicher Kompetenzen für sich selbst und für verschiedene Berufsfelder zu erkennen. Dabei ist auf Anschlussfähigkeit der Kompetenzentwicklung zu achten, um Schülerinnen und Schülern Übergänge zu Berufskollegs, in die gymnasiale Oberstufe und in andere weiterführende Ausbildungsgänge zu ermöglichen. In allen naturwissenschaftlichen Fächern wird darüber hinaus die Bedeutung einer nachhaltigen Entwicklung vermittelt. Sicherheits-

---

<sup>2</sup> Richtlinien zur Berufs- und Studienorientierung BASS 12-21 Nr. 1

aspekte<sup>3</sup>, Gesundheits- und Verkehrserziehung, Medienbildung sowie die Förderung der deutschen Sprache werden ebenfalls einbezogen<sup>4</sup>.

Der Unterricht liefert einen Beitrag für die in der Realschule angestrebte **erweiterte allgemeine Bildung**, indem vorhandene Neigungen und Interessen der Schülerinnen und Schüler aufgegriffen und entsprechende Fähigkeiten und Leistungen gefördert werden. Dies geschieht auch in speziellen Wahlpflichtangeboten, in besonderen Fällen auch in Profilzweigen mit verstärkten mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterrichtsanteilen.

Im Anfangsunterricht der naturwissenschaftlichen Fächer geht es zunächst hauptsächlich um das Kennenlernen und die Erkundung lebensnaher naturwissenschaftlich-technischer Phänomene und Arbeitsweisen. Durch Lernprozesse, die aktives, praxis- und problemorientiertes Handeln ermöglichen, sollen Interesse und Motivation zur Auseinandersetzung mit naturwissenschaftlichen Fragestellungen geweckt und gesteigert werden. Im weiteren Unterricht gibt eine vertiefte Beschäftigung mit spezielleren fachlichen Problemen Schülerinnen und Schülern Gelegenheiten, ihre individuellen Fähigkeiten bezüglich naturwissenschaftlicher Denk- und Arbeitsweisen einschätzen zu lernen und damit Weichenstellungen zur künftigen Berufswahl vorzubereiten. Besonders in Praktikumsphasen und im Rahmen von Kooperationen mit Berufskollegs können Lernende Verbindungen zu Gelerntem herstellen, fachbezogene Informationen einholen und Tätigkeiten und Ausbildungsvoraussetzungen erkunden.

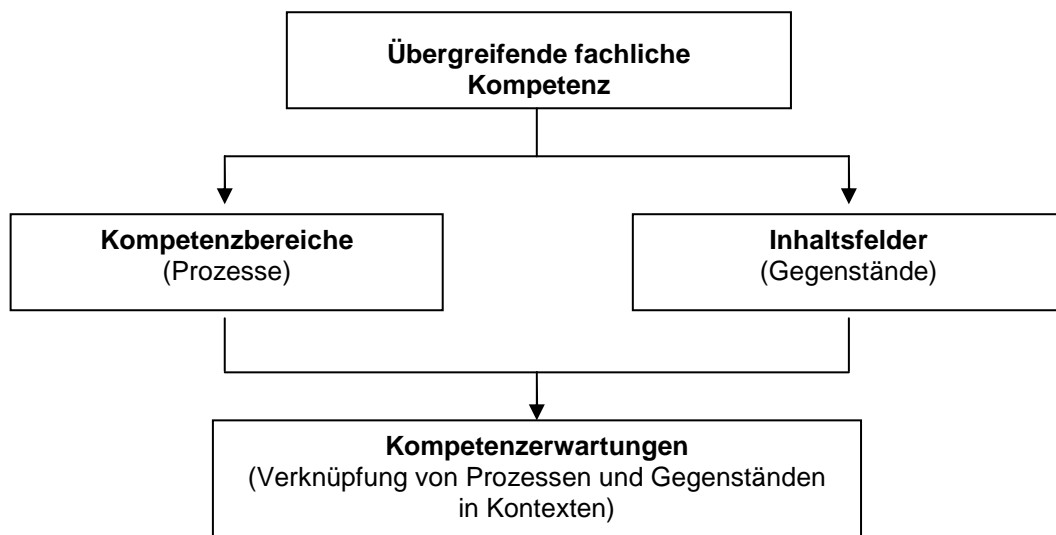
---

<sup>3</sup> Zu beachten sind die Richtlinien zur Sicherheit im Unterricht an allgemeinbildenden Schulen in Nordrhein-Westfalen (RISU-NRW) in ihrer jeweils aktuellen Fassung.

<sup>4</sup> APO-SI § 6 (6) „Förderung in der deutschen Sprache als Aufgabe des Unterrichts in allen Fächern“

## 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 in zwei Stufen 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 die Darstellung einer Progression des Lernens bis zum Schulabschluss der Realschule und zielen auf kumulatives, systematisch vernetztes Lernen,
- können in Aufgabenstellungen umgesetzt und überprüft werden.

Insgesamt ist der Unterricht in der Realschule 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 in der Realschule ermöglicht den Erwerb von Kompetenzen, die insgesamt **naturwissenschaftliche Grundbildung** ausmachen. Das Fach Biologie leistet dazu wichtige Beiträge.

### ***Kompetenzbereiche***

In naturwissenschaftlichen Arbeitsprozessen werden meist Kompetenzen aus mehreren, nicht immer scharf voneinander abzugrenzenden Bereichen benötigt. Dieser Kernlehrplan unterscheidet die vier **Kompetenzbereiche**

- 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 mit 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 im Fach Biologie***

Kompetenzen sind stets an fachliche Inhalte gebunden und basieren auf einem gut abrufbaren strukturierten Fachwissen. Dieses wird in den folgenden Inhaltsfeldern erworben, die hinreichend Gelegenheiten bieten, biologische Fragestellungen, Sachverhalte, Konzepte und Arbeitsweisen zu erschließen. Das Fachwissen wird über die verschiedenen Inhaltsfelder hinweg durch die Basiskonzepte strukturiert und vernetzt.

Die Nummerierung der Inhaltsfelder dient der Orientierung in den nachfolgenden Kapiteln des Lehrplans. Bei der Überführung der Inhaltsfelder und der zugeordneten inhaltlichen Schwerpunkte in konkrete Unterrichtsvorhaben können nach Entscheidung der Fachkonferenz von den Vorgaben



abweichende Zuordnungen entstehen, sofern diese innerhalb der vorgegebenen Progressionsstufen erfolgen.

### **Tiere und Pflanzen in Lebensräumen (1)**

Die Kenntnis verschiedener Lebewesen in ihrem Lebensraum mit spezifischen Merkmalen, Eigenschaften und Abhängigkeiten ist Voraussetzung für ein Verständnis einfacher ökologischer Zusammenhänge. Ein Verständnis solcher Zusammenhänge verdeutlicht Schülerinnen und Schülern nicht nur ihre eigene Abhängigkeit von äußeren Lebensbedingungen, es unterstreicht auch die Notwendigkeit des Biotopen- und Artenschutzes. Manche Pflanzen und Tiere besitzen eine besondere Bedeutung für den Menschen. Durch die gezielte Selektion spezifischer Merkmale bei Wildformen von Pflanzen und Tieren entstehen die heutigen Nutzformen.

### **Gesundheitsbewusstes Leben (2)**

Das Zusammenspiel von Knochen, Gelenken, Muskeln und Organen ist ebenso wie die Zufuhr von Energie über die Nahrung Voraussetzung für die Leistungsfähigkeit des menschlichen Körpers. Kenntnisse über Bau und Funktion des Körpers, über die an der Energieversorgung beteiligten Organe und über die Zusammensetzung der Nahrung sind Grundlagen für Entscheidungen bezüglich einer gesunden Lebensweise. Dazu gehören die sinnvolle Auswahl von Nahrungsmitteln sowie die Reflexion von Essgewohnheiten unter Beachtung einer hinreichenden Bewegung. Fehlernährung und Bewegungsmangel sind dagegen Auslöser für viele Zivilisationserkrankungen. Der verantwortliche Umgang mit dem eigenen Körper wird auch deutlich in einem gesunden Lebensstil, der die physische und psychische Entwicklung fördert.

### **Tiere und Pflanzen im Jahreslauf (3)**

Der Ablauf der Jahreszeiten mit den entsprechenden Veränderungen in der Tier- und Pflanzenwelt gehört zu den elementaren Begegnungen des Menschen mit der natürlichen Welt. Die Anpassung von Tieren und Pflanzen an äußere Verhältnisse ist das Ergebnis eines ständigen Prozesses der Evolution und sichert ein Überleben unter den unterschiedlichen Bedingungen der verschiedenen Jahreszeiten und in extremen Lebensräumen. Sonnenlicht bildet über die Fotosynthese die energetische Grundlage für fast alle Lebewesen in ihren Lebensräumen und bestimmt auch den Wärmehaushalt vieler Tiere.

### **Sinne und Wahrnehmung (4)**

Sinne stellen die Verbindung von Individuen zu ihrer Umwelt her. Lebewesen nehmen Informationen über Sinneszellen und Sinnesorgane auf, Nervenzellen leiten sie weiter und verarbeiten sie als Wahrnehmung. Unter den menschlichen Sinnen besitzen Auge und Ohr eine zentrale Bedeu-

tung sowohl für Wahrnehmung und Verarbeitung von Informationen als auch für eine Orientierung in der unmittelbaren Umgebung. Die Anpasstheit der Sinnesorgane von Tieren ermöglicht deren Überleben in spezifischen Lebensräumen.

### **Ökosysteme und ihre Veränderungen (5)**

Ein Ökosystem umfasst die Gesamtheit der Lebewesen des Systems und die äußeren Bedingungen ihrer Lebensumwelt. Bei Stoffkreisläufen und Energieflüssen in Ökosystemen spielen Produzenten, Konsumenten und Destruenten jeweils wichtige Rollen. Anthropogene Einflüsse können zu veränderten Bedingungen in Ökosystemen führen. Kenntnisse über die Beziehungen zwischen Pflanze, Tier und Mensch sind Grundlage dafür, diese Veränderungen im Sinne eines nachhaltigen Handelns zur Sicherung künftiger Lebensgrundlagen erkennen und ihre Auswirkungen beurteilen zu können. Menschen nehmen durch ihre Lebensweise Einfluss auf die Veränderung von Lebensräumen und damit auch die Existenz von Lebewesen.

### **Biologische Forschung und Medizin (6)**

Biologische Forschung bildet eine wesentliche Grundlage für medizinischen Fortschritt. Die Entdeckung und Erforschung von Krankheitserregern ermöglichen erst Diagnosen, Behandlungen und Präventionsmaßnahmen. Ein grundlegendes Wissen über die körpereigene Abwehr des menschlichen Organismus, die Bedeutung von Impfungen und Hygienemaßnahmen ist Voraussetzung für einen angemessenen und verantwortungsbewussten Umgang mit Infektionskrankheiten, insbesondere unter den Aspekten Verbreitung und Vorbeugung. Die Verantwortung gegenüber dem eigenen Körper verlangt ebenfalls die Kenntnis hormoneller Regelmechanismen und deren Beeinflussung, die etwa bei Diabetes mellitus von großer gesundheitlicher Relevanz sind.

### **Gene und Vererbung (7)**

Wissen über Grundlagen der Genetik ist Voraussetzung für eine kritische Auseinandersetzung mit gesellschaftlichen Fragestellungen im Hinblick auf die Entwicklung der Gentechnik und ihre Einsatzmöglichkeiten. Ein Verständnis sowohl der Gesetzmäßigkeiten bei der Vererbung von Merkmalen als auch wesentlicher molekularbiologischer Vorgänge bildet hierfür die notwendige Grundlage. Das Wissen über Mutationen und mutagene Substanzen bildet die Voraussetzung dafür, Evolutionsabläufe, erbbedingte Krankheiten und Krebsentstehung zu verstehen.

### **Evolution – Vielfalt und Veränderung (8)**

Anhand von Fossilienfunden und deren Datierung werden dynamische Vorstellungen der Entwicklung von Lebewesen, insbesondere der

Menschwerdung nachvollziehbar. Diese Entwicklung wird verständlich durch Mutation, Selektion und Isolation. Evolution ist somit ein ständig anhaltender Prozess, der zu einer Anpasstheit von Lebewesen an vorhandene Lebensräume und auch zur Vielfalt der Lebewesen führt. Artenvielfalt bedeutet genetische Vielfalt und stellt eine Ressource für die Zukunft dar.

### **Stationen eines Lebens (9)**

Die Entwicklung eines Menschen von der befruchteten Eizelle bis zu seinem Tod ist gekennzeichnet durch ständige Veränderungen des Organismus. Die moderne Medizin kennt viele Möglichkeiten, in diese Abläufe einzugreifen. Ein fundiertes Wissen über diese Möglichkeiten ist erforderlich, um im Bedarfsfall unter Berücksichtigung eigener Wertvorstellungen Entscheidungen der eigenen Lebensplanung zu treffen. Der verantwortliche Umgang mit dem eigenen Körper wird deutlich durch einen gesunden Lebensstil, der die physische, psychische und kognitive Entwicklung fördert.

## 2.2 Kompetenzerwartungen und zentrale Inhalte der ersten Progressionsstufe

Der Unterricht soll es den Schülerinnen und Schülern ermöglichen, am Ende einer ersten Progressionsstufe, die in der Regel nach etwa einem Drittel der bis Ende des Jg. 10 vorgesehenen Unterrichtszeit erreicht wird, über die im Folgenden genannten Kompetenzen zu verfügen. Dabei werden zunächst die Kompetenzbereiche in Form übergeordneter Kompetenzen ausdifferenziert, wobei auch deren Weiterentwicklung in der zweiten Progressionsstufe (s. Kap. 2.3) gesehen werden muss. Die übergeordneten Kompetenzen werden im Anschluss daran mit den verpflichtenden Inhalten zu Kompetenzerwartungen zusammengeführt und somit inhaltsfeldbezogen konkretisiert.

### Kompetenzbereich Umgang mit Fachwissen

Schülerinnen und Schüler können ...

UF1 Fakten wiedergeben und erläutern	Phänomene und Vorgänge mit einfachen biologischen Konzepten beschreiben und erläutern.
UF2 Konzepte unterscheiden und auswählen	bei der Beschreibung biologischer Sachverhalte Fachbegriffe angemessen und korrekt verwenden.
UF3 Sachverhalte ordnen und strukturieren	biologische Objekte und Vorgänge nach vorgegebenen Kriterien ordnen.
UF4 Wissen vernetzen	Alltagsvorstellungen kritisch infrage stellen und gegebenenfalls durch biologische Konzepte ergänzen oder ersetzen.

### Kompetenzbereich Erkenntnisgewinnung

Schülerinnen und Schüler können ...

E1 Fragestellungen erkennen	biologische Fragestellungen von anderen Fragestellungen unterscheiden.
E2 Bewusst wahrnehmen	Phänomene nach vorgegebenen Kriterien beobachten und zwischen der Beschreibung und der Deutung einer Beobachtung unterscheiden.
E3 Hypothesen entwickeln	Vermutungen zu biologischen Fragestellungen mit Hilfe von Alltagswissen und einfachen fachlichen Konzepten begründen.

E4 Untersuchungen und Experimente planen	vorgegebene Versuche begründen und einfache Versuche selbst entwickeln.
E5 Untersuchungen und Experimente durchführen	Untersuchungsmaterialien nach Vorgaben zusammenstellen und unter Beachtung von Sicherheits- und Umweltaspekten nutzen.
E6 Untersuchungen und Experimente auswerten	Beobachtungen und Messdaten mit Bezug auf eine Fragestellung schriftlich festhalten, daraus Schlussfolgerungen ableiten und Ergebnisse verallgemeinern.
E7 Modelle auswählen und Modellgrenzen angeben	einfache Modelle zur Veranschaulichung biologischer Zusammenhänge beschreiben und Abweichungen der Modelle von der Realität angeben.
E8 Modelle anwenden	biologische Phänomene mit einfachen Modellvorstellungen erklären.
E9 Arbeits- und Denkweisen reflektieren	in einfachen biologischen Zusammenhängen Aussagen auf Stimmigkeit überprüfen.

### **Kompetenzbereich Kommunikation**

Schülerinnen und Schüler können ...

K1 Texte lesen und erstellen	altersgemäße Texte mit biologischen Inhalten Sinn entnehmend lesen und sinnvoll zusammenfassen.
K2 Informationen identifizieren	relevante Inhalte fachtypischer bildlicher Darstellungen wiedergeben sowie Werte aus Tabellen und einfachen Diagrammen ablesen.
K3 Untersuchungen dokumentieren	bei Untersuchungen und Experimenten Fragestellungen, Handlungen, Beobachtungen und Ergebnisse nachvollziehbar schriftlich festhalten.
K4 Daten aufzeichnen und darstellen	Beobachtungs- und Messdaten in Tabellen übersichtlich aufzeichnen und in vorgegebenen einfachen Diagrammen darstellen.
K5 Recherchieren	Informationen zu vorgegebenen Begriffen in ausgewählten Quellen finden und zusammenfassen.
K6 Informationen umsetzen	auf der Grundlage vorgegebener Informationen Handlungsmöglichkeiten benennen.
K7 Beschreiben, präsentieren, begründen	biologische Sachverhalte, Handlungen und Handlungsergebnisse für andere nachvollziehbar beschreiben und begründen.

K8 Zuhören, hinterfragen	bei der Klärung biologischer Fragestellungen anderen konzentriert zuhören, deren Beiträge zusammenfassen und bei Unklarheiten sachbezogen nachfragen.
K9 Kooperieren und im Team arbeiten	mit einem Partner oder in einer Gruppe gleichberechtigt, zielgerichtet und zuverlässig arbeiten und dabei unterschiedliche Sichtweisen achten.

### Kompetenzbereich Bewertung

Schülerinnen und Schüler können ...

B1 Bewertungen an Kriterien orientieren	in einfachen Zusammenhängen eigene Bewertungen und Entscheidungen unter Verwendung biologischen Wissens begründen.
B2 Argumentieren und Position beziehen	bei gegensätzlichen Ansichten Sachverhalte nach vorgegebenen Kriterien und vorliegenden Fakten beurteilen.
B3 Werte und Normen berücksichtigen	Wertvorstellungen, Regeln und Vorschriften in biologischen Zusammenhängen hinterfragen und begründen.

Im Folgenden werden die **Inhaltsfelder**, in denen sich Kompetenzen der Schülerinnen und Schüler entwickeln, näher beschrieben. Zur Eingrenzung und Konkretisierung der Inhaltsfelder sind verbindliche **inhaltliche Schwerpunkte** angegeben. Ebenfalls angegeben sind **mögliche Kontexte**, in denen die Inhalte erarbeitet werden können. Diese Vorschläge können durch sinnvolle andere Kontexte ersetzt werden, wenn sie in gleicher Weise problemorientiertes und aktives Lernen sowie den Erwerb der geforderten Kompetenzen ermöglichen.

Die Beschreibung der Inhaltsfelder wird ergänzt durch Angaben zu anschlussfähigen fachlichen Konzepten, über die Schülerinnen und Schüler im Rahmen der verbindlichen Kompetenzerwartungen verfügen sollen. Die Strukturierung durch **Basiskonzepte** entspricht dabei deren doppelter Funktion, Inhalte situationsübergreifend zu vernetzen und Perspektiven für Fragestellungen zu eröffnen. Die genannten fachlichen Konzepte besitzen nicht nur Bedeutung im jeweiligen Inhaltsfeld, sondern sollten in unterschiedlichen Zusammenhängen immer wieder aufgegriffen und vertieft werden.

Bezieht man die übergeordneten Kompetenzerwartungen sowie die Inhaltsfelder aufeinander, so ergeben sich die nachfolgenden **konkretisierten Kompetenzerwartungen**. Sie beschreiben verbindliche Erwartungen an die Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern am Ende einer ersten Progressionsstufe der Kompetenzentwicklung. Sie schreiben jedoch keinen besonderen Unterrichtsgang zum Erwerb dieser Kompetenzen vor.

Es wird erwartet, dass Schülerinnen und Schüler nicht nur im beschriebenen Zusammenhang, sondern auch in anderen Situationen zeigen, dass sie die geforderten Kompetenzen besitzen.

Hinter den inhaltsbezogenen Kompetenzbeschreibungen ist jeweils in Klammern angegeben, welche übergeordneten Kompetenzerwartungen durch diese konkretisiert werden. Mehrfachnennungen verdeutlichen, dass in der Praxis oft mehrere Komponenten kompetenten Handelns wirksam werden, wobei Schwerpunkte an erster Stelle genannt werden.

### **Inhaltsfeld *Tiere und Pflanzen in Lebensräumen (1)***

<b>Inhaltliche Schwerpunkte</b>	<b>Mögliche Kontexte</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vielfalt von Lebewesen</li> <li>• Pflanzen- und Tierzucht</li> <li>• Naturschutz</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tiere und Pflanzen in der Umgebung</li> <li>• Nützliche Tiere und Pflanzen</li> <li>• Extreme Lebensräume</li> </ul>
<p><b>Basiskonzept System</b> Produzenten, Konsumenten, Nahrungsketten, Tierverbände, Blütenpflanzen</p> <p><b>Basiskonzept Struktur und Funktion</b> Arten, Blütenbestandteile, Pollenverbreitung, Samenverbreitung</p> <p><b>Basiskonzept Entwicklung</b> Keimung, Wachstum, Fortpflanzung</p>	

#### **Umgang mit Fachwissen**

Die Schülerinnen und Schüler können...

- die Bestandteile einer Blütenpflanze zeigen und benennen und deren Funktionen erläutern. (UF1)
- die Unterschiede zwischen einem Wirbeltier und ausgewählten Wirbellosen erläutern. (UF3)
- verschiedene Lebewesen kriteriengeleitet mittels Bestimmungsschlüssel bestimmen. (UF3, E2)
- das Prinzip der sexuellen Fortpflanzung bei Pflanzen und Tieren vergleichen und Gemeinsamkeiten erläutern. (UF4)

#### **Erkenntnisgewinnung**

Die Schülerinnen und Schüler können...

- aufgrund von Beobachtungen Verhaltensweisen von Tieren (u. a. in tierischen Sozialverbänden unter dem Aspekt der Kommunikation) beschreiben. (E1)

- kriteriengeleitet Beobachtungen durchführen und dokumentieren (u. a. zu Keimung oder Wachstum von Pflanzen) und Schlussfolgerungen (z. B. für optimale Keimungs- oder Wachstumsbedingungen) ziehen. (E4, E5, K3, E6)
- mit Struktur- und Funktionsmodellen zielgerichtet Eigenschaften von Tieren und Pflanzen sowie biologische Vorgänge (u. a. die Windverbreitung von Samen) erläutern. (E7)
- Mechanismen des Überlebens in unterschiedlichen Lebensräumen nach dem Kriterium der Anpasstheit (u. a. in der relativen Körperoberfläche) beschreiben. (E2)

### **Kommunikation**

Die Schülerinnen und Schüler können...

- Inhalte von Texten und Abbildungen aus verschiedenen Medien zu Tieren und Pflanzen eines Lebensraumes schriftlich und sprachlich korrekt zusammenfassen. (K1, K5)
- Nahrungsbeziehungen zwischen Produzenten und Konsumenten grafisch darstellen und daran Nahrungsketten erklären. (K4)
- Messdaten (u. a. von Keimungs- oder Wachstumsversuchen) in Tabellen übersichtlich aufzeichnen und in einem Diagramm darstellen. (K4)
- bei der Bearbeitung von Aufgaben mit einem Partner und in einer Gruppe Absprachen einhalten und gemeinsame Ergebnisse präsentieren. (K9, K7)

### **Bewertung**

Die Schülerinnen und Schüler können...

- aus den Kenntnissen über ausgewählte Amphibien Kriterien für Gefährdungen bei Veränderungen ihres Lebensraums durch den Menschen ableiten. (B1, K1, K6)
- Vor- und Nachteile verschiedener Haltungsformen von Nutztieren aus unterschiedlichen Perspektiven darlegen und beurteilen. (B2, K8)

## **Inhaltsfeld *Gesundheitsbewusstes Leben (2)***

<b>Inhaltliche Schwerpunkte</b>	<b>Mögliche Kontexte</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ernährung, Atmung, Blutkreislauf</li> <li>• Bewegung und Gesundheit</li> <li>• Gesundheitsvorsorge</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nahrung – Energie für den Körper</li> <li>• Sport</li> </ul>
<b>Basiskonzept System</b> Betriebsstoffe, Energieumwandlung, Blutkreislauf <b>Basiskonzept Struktur und Funktion</b> Verdauungsorgane, Oberflächenvergrößerung, Blutkreislauf, menschl-	



ches Skelett, Gegenspielerprinzip

## **Basiskonzept Entwicklung**

Baustoffe

### **Umgang mit Fachwissen**

Die Schülerinnen und Schüler können...

- den Weg der Nahrung im menschlichen Körper beschreiben und die an der Verdauung beteiligten Organe benennen. (UF1)
- Skelett und Bewegungssystem in wesentlichen Bestandteilen beschreiben. (UF1)
- anhand einer Ernährungspyramide die Bedeutung von Nährstoffen, Mineralsalzen, Vitaminen, Ballaststoffen und Getränken für eine ausgewogene Ernährung darstellen. (UF2, K2)
- die Transportfunktion des Blutkreislaufes unter Berücksichtigung der Aufnahme und Abgabe von Nährstoffen, Sauerstoff und Abbauprodukten beschreiben. (UF2, UF4)
- Bau und Funktion des Dünndarms und der Lunge mit dem Prinzip der Oberflächenvergrößerung begründen. (UF3)

### **Erkenntnisgewinnung**

Die Schülerinnen und Schüler können...

- einfache Nährstoffnachweise nach Vorgaben durchführen. (E5)
- die Zerlegung der Nährstoffe während der Verdauung und die Aufnahme in den Blutkreislauf mit einfachen Modellen erklären. (E8)
- Bewegungen von Muskeln und Gelenken unter den Kriterien des Gegenspielerprinzips und der Hebelwirkungen nachvollziehbar beschreiben. (E2, E1)

### **Kommunikation**

Die Schülerinnen und Schüler können...

- Aussagen in altersgemäßen Sachtexten und anderen Medien (u. a. zu Gefahren von Tabak und Alkohol) zusammenfassend wiedergeben. (K1, K2)
- Informationen aus Texten und Abbildungen zu Fehlbelastungen des menschlichen Skeletts und möglichen Schäden zusammenfassen sowie richtiges Verhalten vorführen. (K5, K7)
- Informationen aus vorgegebenen Quellen zum Zusammenhang zwischen gesunder Ernährung, Sport und Wohlbefinden adressatengerecht wiedergeben. (K5, K6, B1)

### **Bewertung**

Die Schülerinnen und Schüler können...

- eine ausgewogene Ernährung und die Notwendigkeit körperlicher Bewegung begründet darstellen. (B2)

### **Inhaltsfeld *Tiere und Pflanzen im Jahreslauf* (3)**

<b>Inhaltliche Schwerpunkte</b>	<b>Mögliche Kontexte</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fotosynthese</li> <li>• Angepasstheit an die Jahresrhythmik</li> <li>• Angepasstheit an Lebensräume</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Sonne – Motor des Lebens</li> <li>• Pflanzen und Tiere – Leben mit den Jahreszeiten</li> </ul>
<p><b>Basiskonzept System</b> Energieumwandlung, Speicherstoffe, abiotische Faktoren, Überwinterungsstrategien, Regulation der Körpertemperatur</p> <p><b>Basiskonzept Struktur und Funktion</b> Pflanzenzelle, Blattaufbau</p> <p><b>Basiskonzept Entwicklung</b> Angepasstheit, Überdauerungsformen, Wasserspeicher</p>	

#### **Umgang mit Fachwissen**

Die Schülerinnen und Schüler können...

- anhand von mikroskopischen Untersuchungen zeigen, dass Pflanzen und andere Lebewesen aus Zellen bestehen. (UF4, E2)
- Überwinterungsformen von Tieren anhand von Herzschlag- und Atemfrequenz, Körpertemperatur und braunem Fettgewebe klassifizieren. (UF3)

#### **Erkenntnisgewinnung**

Die Schülerinnen und Schüler können...

- Vermutungen zur Angepasstheit bei Tieren begründen und Experimente zur Überprüfung planen und durchführen. (E3, E4, E5, E6)
- einfache Präparate zum Mikroskopieren herstellen, am Mikroskop die sichtbaren Bestandteile von Zellen beschreiben und zeichnen und die Abbildungsgröße mit der Originalgröße vergleichen. (E5, E6)
- mit einem vorgegebenen Experiment unter Beachtung von Sicherheits- und Umweltaspekten die Bedeutung des Lichts und der Chloroplasten für die Fotosynthese nachweisen. (E5)

#### **Kommunikation**

Die Schülerinnen und Schüler können...

- den Einfluss abiotischer Faktoren (u. a. auf das Pflanzenwachstum,) aus einer Tabelle oder einem Diagramm entnehmen. (K2)
- vorgegebenen Internetquellen und anderen Materialien Informationen

(u. a. zu Überwinterungsstrategien) entnehmen und diese erläutern.  
(K1, K5)

### **Bewertung**

Die Schülerinnen und Schüler können...

- Aussagen zum Sinn der Tierfütterungen im Winter nach vorliegenden Fakten beurteilen und dazu Stellung nehmen. (B2)

## **Inhaltsfeld *Sinne und Wahrnehmung* (4)**

<b>Inhaltliche Schwerpunkte</b>	<b>Mögliche Kontexte</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sinnesorgane bei Mensch und Tier</li> <li>• Aufbau und Funktion des Ohrs</li> <li>• Aufbau und Funktion des Auges</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sicherheit im Straßenverkehr</li> <li>• Musik hören</li> <li>• Sinnesleistungen von Tieren</li> </ul>
<p><b>Basiskonzept System</b> Sinnesorgane, Nervensystem, Reiz-Reaktion</p> <p><b>Basiskonzept Struktur und Funktion</b> Auge, Ohr, Haut</p> <p><b>Basiskonzept Entwicklung</b> Angepasstheit an den Lebensraum</p>	

### **Umgang mit Fachwissen**

Die Schülerinnen und Schüler können...

- Aufbau und Funktion des Auges als Lichtempfänger mit Hilfe einfacher fachlicher Begriffe erläutern. (UF4)
- Aufbau und Funktion des Ohrs als Empfänger von Schallschwingungen mit Hilfe einfacher fachlicher Begriffe erläutern. (UF4)
- die Funktion von Auge und Ohr in ein Reiz-Reaktionsschema einordnen und die Bedeutung der Nerven erläutern. (UF2, UF3)
- die Bedeutung der Haut als Sinnesorgan darstellen und Schutzmaßnahmen gegen Gefahren wie UV-Strahlen erläutern. (UF1, B1)

### **Erkenntnisgewinnung**

Die Schülerinnen und Schüler können...

- Beobachtungen zum Sehen (u. a. räumliches Sehen, Blinder Fleck) nachvollziehbar beschreiben und Vorstellungen zum Sehen auf Stimmigkeit überprüfen. (E2, E9)
- die Bedeutung und Funktion der Augen für den eigenen Sehvorgang mit einfachen optischen Versuchen darstellen. (E5, K7)

- Experimente zur Ausbreitung des Schalls in verschiedenen Medien, zum Hörvorgang und zum Richtungshören durchführen und auswerten. (E5, E6)
- die Ausbreitung des Schalls und des Lichts mit einfachen Modellvorstellungen erklären. (E8)

### **Kommunikation**

Die Schülerinnen und Schüler können...

- in Informationsquellen Sinnesleistungen ausgewählter Tiere unter dem Aspekt der Anpasstheit an ihren Lebensraum recherchieren und mit denen des Menschen vergleichen. (K5, UF3)

### **Bewertung**

Die Schülerinnen und Schüler können...

- Vorteile reflektierender Kleidung für die Sicherheit im Straßenverkehr begründen und für die eigene Sicherheit anwenden. (B3)
- Präventionsmaßnahmen gegen Lärmschädigungen beurteilen und Konsequenzen für eigenes Verhalten angeben. (B3)

## **Inhaltsfeld *Sexualerziehung***

(gemäß den Richtlinien für die Sexualerziehung in Nordrhein-Westfalen)

<b>Inhaltliche Schwerpunkte</b>	<b>Mögliche Kontexte</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Veränderung in der Pubertät</li> <li>• Bau und Funktion der Geschlechtsorgane</li> <li>• Entwicklung vom Säugling zum Kleinkind</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Veränderungen des Körpers</li> <li>• Schwangerschaft</li> </ul>
<p><b>Basiskonzept Struktur und Funktion</b> Geschlechtsorgane</p> <p><b>Basiskonzept Entwicklung</b> Pubertät, Schwangerschaft</p>	

### **Umgang mit Fachwissen**

Die Schülerinnen und Schüler können ...

- den Aufbau und die Funktion der männlichen und weiblichen Geschlechtsorgane beschreiben. (UF1)
- die Bedeutung der Intimhygiene bei Mädchen und Jungen fachlich angemessen beschreiben. (UF2)

- die Entwicklung der primären und sekundären Geschlechtsmerkmale während der Pubertät aufgrund hormoneller Veränderungen erklären. (UF4)

### **Kommunikation**

Die Schülerinnen und Schüler können ...

- Informationen zum Heranwachsen des Fetus während der Schwangerschaft aus ausgewählten Quellen schriftlich zusammenfassen. (K5, K3)

### **Bewertung**

Die Schülerinnen und Schüler können ...

- die Verantwortung der Eltern gegenüber einem Säugling bei der Entwicklung zum Kind in einfachen Zusammenhängen bewerten. (B1)

## 2.3 Kompetenzerwartungen und zentrale Inhalte der zweiten Progressionsstufe

Der Unterricht der zweiten Progressionsstufe baut auf der Kompetenzentwicklung der ersten Stufe auf, nutzt die dort erworbenen Kompetenzen und erweitert sie entsprechend. Bis zum Ende der Jahrgangsstufe 10 sollen die Schülerinnen und Schüler über die im Folgenden genannten Kompetenzen verfügen. Dabei werden zunächst übergeordnete Kompetenzen zu allen Kompetenzbereichen aufgeführt. Diese werden im Anschluss an die Erläuterung des Inhaltsfelds zusätzlich inhaltsfeldbezogen konkretisiert.

### Kompetenzbereich Umgang mit Fachwissen

Schülerinnen und Schüler können ...

UF1 Fakten wiedergeben und erläutern	Konzepte der Biologie an Beispielen erläutern und dabei Bezüge zu Basiskonzepten und übergeordneten Prinzipien herstellen.
UF2 Konzepte unterscheiden und auswählen	Konzepte und Analogien zur Lösung biologischer Probleme begründet auswählen und dabei zwischen wesentlichen und unwesentlichen Aspekten unterscheiden.
UF3 Sachverhalte ordnen und strukturieren	Prinzipien zur Strukturierung und zur Verallgemeinerung biologischer Sachverhalte entwickeln und anwenden.
UF4 Wissen vernetzen	vielfältige Verbindungen zwischen Erfahrungen und Konzepten innerhalb und außerhalb der Biologie herstellen und anwenden.

### Kompetenzbereich Erkenntnisgewinnung

Schülerinnen und Schüler können ...

E1 Fragestellungen erkennen	biologische Probleme erkennen, in Teilprobleme zerlegen und dazu Fragestellungen formulieren.
E2 Bewusst wahrnehmen	Kriterien für Beobachtungen entwickeln und die Beschreibung einer Beobachtung von ihrer Deutung klar abgrenzen.
E3 Hypothesen entwickeln	zu biologischen Fragestellungen begründete Hypothesen formulieren und Möglichkeiten zu ihrer Überprüfung angeben.
E4 Untersuchungen und Experimente planen	zu untersuchende Variablen identifizieren und diese in Experimenten systematisch verändern bzw. konstant halten.

E5 Untersuchungen und Experimente durchführen	Untersuchungen und Experimente selbstständig, zielorientiert und sachgerecht durchführen und dabei mögliche Fehlerquellen benennen.
E6 Untersuchungen und Experimente auswerten	Aufzeichnungen von Beobachtungen und Messdaten bezüglich einer Fragestellung interpretieren, daraus qualitative und einfache quantitative Zusammenhänge ableiten und diese formal beschreiben.
E7 Modelle auswählen und Modellgrenzen angeben	Modelle zur Erklärung von biologischen Phänomenen begründet auswählen und dabei ihre Grenzen und Gültigkeitsbereiche angeben.
E8 Modelle anwenden	Modelle, auch in formalisierter Form, zur Beschreibung, Erklärung und Vorhersage verwenden.
E9 Arbeits- und Denkweisen reflektieren	anhand historischer Beispiele die Vorläufigkeit biologischer Regeln, Gesetze und theoretischer Modelle beschreiben.

### **Kompetenzbereich Kommunikation**

Schülerinnen und Schüler können ...

K1 Texte lesen und erstellen	biologische Zusammenhänge sachlich und sachlogisch strukturiert schriftlich darstellen.
K2 Informationen identifizieren	in Texten, Tabellen oder grafischen Darstellungen mit biologischen Inhalten die relevanten Informationen identifizieren und sachgerecht interpretieren.
K3 Untersuchungen dokumentieren	Fragestellungen, Überlegungen, Handlungen und Erkenntnisse bei Untersuchungen strukturiert dokumentieren und stimmig rekonstruieren.
K4 Daten aufzeichnen und darstellen	zur Darstellung von Daten angemessene Tabellen und Diagramme anlegen und skalieren, auch mit Tabellenkalkulationsprogrammen.
K5 Recherchieren	selbstständig biologische und technische Informationen aus verschiedenen Quellen beschaffen, einschätzen, zusammenfassen und auswerten.
K6 Informationen umsetzen	aus Sachinformationen sinnvolle Handlungsschritte ableiten und auf dieser Grundlage zielgerichtet handeln.
K7 Beschreiben, präsentieren, begründen	Arbeitsergebnisse adressatengerecht und mit angemessenen Medien und Präsentationsformen fachlich korrekt und überzeugend präsentieren.

K8 Zuhören, hinterfragen	bei Diskussionen über biologische Themen Kernaussagen eigener und fremder Ideen vergleichend darstellen und dabei die Perspektive wechseln.
K9 Kooperieren und im Team arbeiten	beim naturwissenschaftlichen Arbeiten im Team Verantwortung für Arbeitsprozesse und Produkte übernehmen und Ziele und Aufgaben sachbezogen aushandeln.

### Kompetenzbereich Bewertung

Schülerinnen und Schüler können ...

B1 Bewertungen an Kriterien orientieren	für Entscheidungen in biologisch-technischen Zusammenhängen Bewertungskriterien angeben und begründet gewichten.
B2 Argumentieren und Position beziehen	in Situationen mit mehreren Entscheidungsmöglichkeiten kriteriengeleitet Argumente abwägen, einen Standpunkt beziehen und diesen gegenüber anderen Positionen begründet vertreten.
B3 Werte und Normen berücksichtigen	Konfliktsituationen erkennen und bei Entscheidungen ethische Maßstäbe sowie Auswirkungen eigenen und fremden Handelns auf Natur, Gesellschaft und Gesundheit berücksichtigen.

Die folgende Übersicht beschreibt die Inhaltsfelder der zweiten Progressionsstufe sowie die ihnen zugeordneten konkretisierten Kompetenzerwartungen. Die Darstellung folgt dabei den Gesichtspunkten, die bereits für die erste Stufe beschrieben wurden. Kompetenzerwerb ist kumulativ. Es wird deshalb erwartet, dass Schülerinnen und Schüler bereits früher erworbene Kompetenzen sowie die in diesem Kapitel beschriebenen Kompetenzen im weiteren Unterricht vertiefen und auch in anderen Zusammenhängen nutzen.

### Inhaltsfeld *Ökosysteme und ihre Veränderungen (5)*

Inhaltliche Schwerpunkte	Mögliche Kontexte
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eigenschaften eines Ökosystems</li> <li>• Energiehaushalt eines Ökosystems</li> <li>• Veränderung von Ökosystemen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ökosystem Wald</li> <li>• Leben in Gewässern</li> <li>• Klimawandel</li> </ul>
<b>Basiskonzept System</b> Produzenten, Konsumenten, Destruenten, Nahrungsnetze, Räuber-Beute-Beziehung, Nahrungspyramide, Stoffkreislauf, Biosphäre	



**Basiskonzept Struktur und Funktion**

Einzeller, mehrzellige Lebewesen

**Basiskonzept Entwicklung**

Veränderungen im Ökosystem, ökologische Nische, Neophyten, Neozoen, Nachhaltigkeit, Treibhauseffekt

**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, UF 3)
- ökologische Nischen im Hinblick auf die Angepasstheit 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)
- ausgewählte einzellige Lebewesen mit Hilfe mikroskopischer Untersuchungen und nach Vorgaben zeichnen. (E5, UF4)
- bei der grafischen Darstellung einer Räuber-Beute-Beziehung zwischen der vereinfachten Modellvorstellung und der komplexen Wirklichkeit unterscheiden. (E7)
- das verstärkte Auftreten heutiger Neophyten und Neozoen auf ökologische Veränderungen zurückführen und Folgen für Ökosysteme aufzeigen. (E8)
- an Beispielen (u. a. dem Treibhauseffekt) erläutern, warum wissenschaftliche Modelle auch umstritten sein können. (E9)
- anhand eines Nahrungsnetzes die Wechselwirkungen zwischen Produzenten, Konsumenten verschiedener Ordnungen und Destruenten darstellen und ihre Bedeutung für das Ökosystem erläutern. (E8)

**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)

### **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 *Biologische Forschung und Medizin* (6)**

<b>Inhaltliche Schwerpunkte</b>	<b>Mögliche Kontexte</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Das Immunsystem des Menschen</li> <li>• Krankheitserreger</li> <li>• Blutzuckerregulation</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Der Kampf gegen Krankheiten</li> <li>• Impfungen</li> <li>• Diabetes</li> </ul>
<p><b>Basiskonzept System</b>            Infektionskrankheiten, Impfung, Allergien, Blutzuckerspiegel</p> <p><b>Basiskonzept Struktur und Funktion</b>            Spezifische und unspezifische Abwehr, Bakterien, Viren, Hormondrüsen</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)
- die Informationsübertragung durch Hormone mit spezifischer Funktion (u. a. bei der Blutzuckerregulation) erläutern. (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)
- Verfahren der Diagnose und der Behandlung von Diabetes mellitus nachvollziehbar begründen. (UF4)

### **Erkenntnisgewinnung**

Die Schülerinnen und Schüler können ...

- Ergebnisse verschiedener historischer Versuche zu den wissenschaftlichen Grundlagen der Impfung unter heutigen Fragestellungen auswerten. (E1, E6, E9)

- die Vorgänge der spezifischen Abwehr mit einem Antigen - Antikörpermodell erklären und den Stadien im Krankheitsverlauf zuordnen. (E1, E8)

### **Kommunikation**

Die Schülerinnen und Schüler können ...

- komplexere biologische Zusammenhänge (z. B. die Entstehung einer Antibiotika-Resistenz) adressatengerecht und anschaulich darstellen. (K7, UF2)
- Informationen zum Auftreten und zur Bekämpfung historisch bedeutender Krankheiten zusammenstellen und heutige Behandlungsmethoden dieser Krankheiten angeben. (K5, E9)
- Aspekte zur Bedeutung des Generations- und Wirtswechsels für die Verbreitung und den Infektionsweg eines Endoparasiten (z. B. des Malariaerregers) bildlich darstellen und Möglichkeiten zur Vorbeugung erläutern. (K7)

### **Bewertung**

Die Schülerinnen und Schüler können ...

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

## **Inhaltsfeld *Gene und Vererbung* (7)**

<b>Inhaltliche Schwerpunkte</b>	<b>Mögliche Kontexte</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vererbung</li> <li>• Veränderungen des Erbguts</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Familie und Verwandtschaft</li> <li>• Gentechnik</li> </ul>
<p><b>Basiskonzept System</b> Chromosomenverteilung bei der Meiose</p> <p><b>Basiskonzept Struktur und Funktion</b> Chromosomen, DNA, Replikation, Gene und Proteine, Schlüssel-Schloss-Prinzip, Enzyme</p> <p><b>Basiskonzept Entwicklung</b> Erbgänge, Mutation, Mutagene</p>	

### **Umgang mit Fachwissen**

Die Schülerinnen und Schüler können ...

- die Bedeutung der Begriffe Gen, Allel und Chromosom beschreiben und diese Begriffe voneinander abgrenzen. (UF2)

- dominante und rezessive Erbgänge sowie die freie Kombinierbarkeit von Allelen auf Beispiele aus der Tier- oder Pflanzenwelt begründet anwenden. (UF4, UF2)

### **Erkenntnisgewinnung**

Die Schülerinnen und Schüler können ...

- am Beispiel von Mendels Auswertungen von Merkmalen den Unterschied zwischen Regeln und Gesetzen erläutern. (E9)
- anhand von Modellen die Wirkungsweise von Enzymen und deren Bedeutung (u. a. für die Ausprägung von Merkmalen) erläutern. (E8)
- aufgrund der Aussagen von Karyogrammen Chromosomenmutationen beim Menschen erkennen und beschreiben. (E6)

### **Kommunikation**

Die Schülerinnen und Schüler können ...

- den Weg von der DNA zum Merkmal mit Texten und Zeichnungen vereinfacht darstellen. (K1)
- Informationen zur Klärung von Sachverhalten (u. a. zur Wirkung mutagener Strahlung und mutagener Substanzen) selbstständig sammeln, auswerten und zusammenfassen. (K5)
- den Aufbau der DNA und der Chromosomen fachlich korrekt und mit geeigneten Darstellungen präsentieren. (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 von Lebewesen vereinfacht beschreiben, Konsequenzen ableiten und hinsichtlich ihrer Auswirkungen kritisch hinterfragen. (B2)

## **Inhaltsfeld *Evolution - Vielfalt und Veränderung* (8)**

<b>Inhaltliche Schwerpunkte</b>	<b>Mögliche Kontexte</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fossilien</li> <li>• Evolutionsfaktoren</li> <li>• Stammesentwicklung der Wirbeltiere und des Menschen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lebewesen und Lebensräume – in ständiger Veränderung</li> <li>• Die Entwicklung zum modernen Menschen</li> </ul>
<b>Basiskonzept System</b> Artenvielfalt, Mutation, Selektion, Separation <b>Basiskonzept Struktur und Funktion</b>	

Wirbeltierskelette, Entwicklung des aufrechten Gangs beim Menschen

### **Basiskonzept Entwicklung**

Fossilien, Evolutionstheorien, Artbildung, Fitness, Stammbäume

#### **Umgang mit Fachwissen**

Die Schülerinnen und Schüler können ...

- die Artbildung mit dem Konzept der Variabilität und Anpasstheit erläutern. (UF1)
- die Artbildung als Voraussetzung und Ergebnis der Evolution auf Mutation und Selektion zurückführen. (UF3)
- die Entstehung des aufrechten Gangs beim Menschen auf der Grundlage wissenschaftlicher Modellvorstellungen erklären. (UF2, E9)
- die Entstehung von Fossilien beschreiben und Lebewesen zeitgeschichtlich einordnen. (UF4)

#### **Erkenntnisgewinnung**

Die Schülerinnen und Schüler können ...

- Hypothesen zum Stammbaum der Wirbeltiere auf der Basis eines Vergleichs von Wirbeltierskeletten sowie von fossilen Funden erläutern. (E3, E4)
- den Zusammenhang zwischen der Anpasstheit von Lebewesen an einen Lebensraum und ihrem Fortpflanzungserfolg (Fitness) darstellen. (E1, E7)
- die fundamentale Bedeutung der Evolutionstheorie für die Biologie auf Grundlage der Vorstellungen Darwins darstellen. (E9)

#### **Kommunikation**

Die Schülerinnen und Schüler können ...

- komplexe Informationen zu biologischen Entwicklungen (u. a. Zeitreihen anhand von Leitfossilien) sammeln und in übersichtlicher Form graphisch darstellen. (K5, K7)

#### **Bewertung**

Die Schülerinnen und Schüler können ...

- die naturwissenschaftliche Position der Evolutionstheorie von nicht naturwissenschaftlichen Vorstellungen zur Entwicklung von Lebewesen abgrenzen. (B3)
- die naturwissenschaftliche Position der Evolutionstheorie von Positionen abgrenzen, in denen der Darwinismus für ideologische Ziele missbraucht wird. (B3)

### **Inhaltsfeld *Stationen eines Lebens* (9)**

Inhaltliche Schwerpunkte	Mögliche Kontexte
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Embryonalentwicklung</li> <li>• Aufwachsen und Altern</li> <li>• Gehirn</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pränatale Diagnostik</li> <li>• Organspenden</li> <li>• Lernen</li> </ul>
<p><b>Basiskonzept System</b> Künstliche Befruchtung, Organtransplantation, Gehirnfunktionen, Chromosomenverteilung in der Mitose</p> <p><b>Basiskonzept Struktur und Funktion</b> Zelldifferenzierung, Klonen, Nervenzellen</p> <p><b>Basiskonzept Entwicklung</b> Stammzellen, Gedächtnis, Plastizität</p>	

### Umgang mit Fachwissen

Die Schülerinnen und Schüler können ...

- Einsatz und Bedeutung von Stammzellen und Klonierung in der Forschung mit Grundlagen aus der Genetik erläutern. (UF1)
- Aufbau und Vernetzung von Nervenzellen beschreiben und ihre Funktion erklären. (UF1)
- Aufbau und Funktion der Nieren sowie die Bedeutung für den menschlichen Körper im Zusammenhang mit Dialyse und Organtransplantation beschreiben. (UF4)
- Informationsübertragung an Synapsen und deren Bedeutung für die Erregungsweiterleitung in Grundzügen erklären. (UF4)

### Erkenntnisgewinnung

Die Schülerinnen und Schüler können ...

- auf der Grundlage von Modellvorstellungen zur Funktion des Gehirns eigene Lernvorgänge analysieren und die Bedeutung von Emotionen auf den Lernvorgang erläutern. (E6, E7)
- die Ergebnisse der Chromosomenverteilung bei der Meiose und der Mitose mit Hilfe von gegenständlichen Modellen darstellen und miteinander vergleichen. (E7)

### Kommunikation

Die Schülerinnen und Schüler können ...

- kontroverse fachliche Informationen (u.a. zum Embryonenschutz) sachlich und differenziert vorstellen und dazu begründet Stellung nehmen. (K7, K5, B2)
- eine arbeitsteilige Gruppenarbeit (z.B. 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 und Grundprobleme der künstlichen Befruchtung darstellen, unter Berücksichtigung ethischer Maßstäbe kontroverse Positionen abwägen und einen eigenen Standpunkt beziehen. (B2)

## **Inhaltsfeld Sexualerziehung**

(gemäß den Richtlinien für die Sexualerziehung in Nordrhein-Westfalen)

Inhaltliche Schwerpunkte	Mögliche Kontexte
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Familienplanung und Empfängnisverhütung</li> <li>• Schwangerschaft</li> <li>• Mensch und Partnerschaft</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verhütung und Infektionsschutz</li> <li>• Partnerschaft und Verlässlichkeit</li> </ul>
<p><b>Basiskonzept Struktur und Funktion</b> Hormone</p> <p><b>Basiskonzept Entwicklung</b> Weiblicher Zyklus</p>	

### **Umgang mit Fachwissen**

Die Schülerinnen und Schüler können ...

- unterschiedliche Methoden der Empfängnisverhütung sachgerecht erläutern. (UF1)
- die Übertragungsmöglichkeiten von sexuell übertragbaren Krankheiten, sowie Hepatitis B und AIDS nennen und Verantwortung in einer Partnerschaft übernehmen. (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. (K)

## **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. Da im Pflichtunterricht der Fächer des Lernbereichs Gesellschaftslehre in der Sekundarstufe I keine Klassenarbeiten und Lernstandserhebungen vorgesehen sind, erfolgt die Leistungsbewertung ausschließlich im Beurteilungsbereich "Sonstige Leistungen im Unterricht". Dabei bezieht sich die Leistungsbewertung insgesamt auf die im Zusammenhang mit dem Unterricht erworbenen Kompetenzen und nutzt unterschiedliche Formen der Lernerfolgsüberprüfung.

Erfolgreiches Lernen ist kumulativ. Entsprechend sind die Kompetenzerwartungen im Lehrplan zumeist in ansteigender Progression und Komplexität formuliert. Dies bedingt, dass Unterricht und Lernerfolgsüberprüfungen darauf ausgerichtet sein müssen, Schülerinnen und Schülern Gelegenheit zu geben, grundlegende Kompetenzen, die sie in den vorangegangenen Jahren erworben haben, wiederholt und in wechselnden Kontexten anzuwenden. 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 die Rückmeldungen zu den erreichten Lernständen eine Hilfe für das weitere Lernen darstellen.

Lernerfolgsüberprüfungen sind daher so anzulegen, dass sie den in den Fachkonferenzen gemäß § 70 SchulG beschlossenen Grundsätzen der Leistungsbewertung entsprechen, dass die Kriterien für die Notengebung den Schülerinnen und Schülern transparent sind und die jeweilige Überprüfungsform den Lernenden auch Erkenntnisse über die individuelle Lernentwicklung ermöglicht. Die Beurteilung von Leistungen soll demnach mit der Diagnose des erreichten Lernstandes und im Rahmen der individuellen Förderung mit 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 im Rahmen der kontinuierlichen Beratung der Schülerinnen und Schüler sowie der Eltern auch Hinweise zu erfolgversprechenden individuellen Lernstrategien.

Im Sinne der Orientierung an den formulierten Anforderungen sind grundsätzlich alle in Kapitel 2 des Lehrplans ausgewiesene Kompetenzbereiche („Umgang mit Fachwissen“, „Erkenntnisgewinnung“, „Kommunikation“ und „Bewertung“) bei der Leistungsbewertung angemessen zu berücksichtigen.

gen. Aufgabenstellungen sollen deshalb darauf ausgerichtet sein, die Erreichung der dort ausgeführten Kompetenzerwartungen zu überprüfen.

In den Fächern des Lernbereichs Naturwissenschaften kommen im Beurteilungsbereich „Sonstige Leistungen im Unterricht“ schriftliche, mündliche und praktische Formen der Leistungsüberprüfung zum Tragen. Schülerinnen und Schüler müssen Gelegenheiten bekommen, Leistungen nicht nur über verbale Mittel, sondern auch über vielfältige Handlungen nachweisen zu können. Dabei ist im Verlauf der Sekundarstufe I durch eine geeignete Vorbereitung sicherzustellen, dass eine Anschlussfähigkeit für die Überprüfungsformen weiterführender Ausbildungsgänge gegeben ist.

Bestandteile der "Sonstigen Leistungen im Unterricht" sind u. a.

- Leistungen, die zeigen, in welchem Ausmaß Kompetenzerwartungen des Lehrplans bereits erfüllt werden. Beurteilungskriterien sind
  - die inhaltliche Geschlossenheit und sachliche Richtigkeit sowie die Angemessenheit fachtypischer qualitativer und quantitativer Darstellungsformen bei Erklärungen und beim Argumentieren,
  - die zielgerechte Auswahl und konsequente Anwendung von Verfahren beim Planen, Durchführen und Auswerten von Experimenten und bei der Nutzung von Modellen,
  - die Genauigkeit und Zielbezogenheit beim Analysieren, Interpretieren und Erstellen von Texten, Graphiken oder Diagrammen,
  - die Richtigkeit und Klarheit beim Darstellen erworbenen Wissens in kurzen schriftlichen oder mündlichen Überprüfungen.
- Leistungen, die im Prozess des Kompetenzerwerbs erbracht werden. Beurteilungskriterien sind hier
  - die Kreativität kurzer Beiträge zum Unterricht (z. B. beim Generieren von Fragestellungen und Begründen von Ideen und Lösungsvorschlägen, Darstellen, Strukturieren und Bewerten von Zusammenhängen),
  - die Vollständigkeit und die inhaltliche und formale Qualität von Arbeitsprodukten (z. B. Protokolle, Materialsammlungen, Hefte, Mappen, Portfolios, Lerntagebücher, Dokumentationen, Präsentationen, Lernplakate, Funktionsmodelle),
  - Gewissenhaftigkeit, Engagement und Lernfortschritte im Rahmen eigenverantwortlichen, schüleraktiven Handelns (z. B. Vorbereitung und Nachbereitung von Unterricht, Lernaufgabe, Referat, Rollenspiel, Befragung, Erkundung, Präsentation),
  - die Qualität von Beiträgen zum Erfolg gemeinsamer Gruppenarbeiten (z. B. eigener Teilprodukte sowie Engagement, Sorgfalt, Zuverlässigkeit und Übernahme von Verantwortung für Arbeitsprozesse und Gruppenprodukte).

Durch die zunehmende Komplexität der o.g. Elemente im Verlauf der Sekundarstufe I werden die Schülerinnen und Schüler auf die Anforderungen der nachfolgenden schulischen und beruflichen Ausbildung vorbereitet.

Der Bewertungsbereich „Sonstige Leistungen im Unterricht“ erfasst die Qualität, die Quantität und die Kontinuität der mündlichen, schriftlichen und praktischen Beiträge im unterrichtlichen Zusammenhang. Mündliche Leistungen werden dabei in einem kontinuierlichen Prozess vor allem durch Beobachtung während des Schuljahres festgestellt.

## Anhang

### A I: Übergeordnete Kompetenzerwartungen – Gesamtübersicht

Kompetenzentwicklung ist ein Prozess, der sich über längere Zeiträume erstreckt. Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern werden zunächst in Ansätzen angelegt, dann im weiteren Unterricht in variablen Kontexten immer wieder aufgegriffen und in der Auseinandersetzung mit neuen Problemstellungen erweitert und ausdifferenziert. Die folgende Darstellung fasst die übergeordneten Kompetenzerwartungen in den vier Kompetenzbereichen über die im Lehrplan ausgewiesenen Stufen der Kompetenzentwicklung zusammen.

<b>Umgang mit Fachwissen</b>	<b>Schülerinnen und Schüler können nach einer ersten Stufe der Kompetenzentwicklung</b>	<b>zusätzlich bis Ende der Jahrgangsstufe 10</b>
UF1 Fakten wiedergeben und erläutern	Phänomene und Vorgänge mit einfachen biologischen Konzepten beschreiben und erläutern.	Konzepte der Biologie an Beispielen erläutern und dabei Bezüge zu Basiskonzepten und übergeordneten Prinzipien herstellen.
UF2 Konzepte unterscheiden und auswählen	bei der Beschreibung biologischer Sachverhalte Fachbegriffe angemessen und korrekt verwenden.	Konzepte und Analogien zur Lösung biologischer Probleme begründet auswählen und dabei zwischen wesentlichen und unwesentlichen Aspekten unterscheiden.
UF3 Sachverhalte ordnen und strukturieren	biologische Objekte und Vorgänge nach vorgegebenen Kriterien ordnen.	Prinzipien zur Strukturierung und zur Verallgemeinerung biologischer Sachverhalte entwickeln und anwenden.
UF4 Wissen vernetzen	Alltagsvorstellungen kritisch infrage stellen und gegebenenfalls durch biologische Konzepte ergänzen oder ersetzen.	vielfältige Verbindungen zwischen Erfahrungen und Konzepten innerhalb und außerhalb der Biologie herstellen und anwenden.
<b>Erkenntnisgewinnung</b>	<b>Schülerinnen und Schüler können nach einer ersten Stufe der Kompetenzentwicklung</b>	<b>zusätzlich bis Ende der Jahrgangsstufe 10</b>
E1 Fragestellungen erkennen	biologische Fragestellungen von anderen Fragestellungen unterscheiden.	biologische Probleme erkennen, in Teilprobleme zerlegen und dazu Fragestellungen formulieren.
E2 Bewusst wahrnehmen	Phänomene nach vorgegebenen Kriterien beobachten und zwischen der Beschreibung und der Deutung einer Beobachtung unterscheiden.	Kriterien für Beobachtungen entwickeln und die Beschreibung einer Beobachtung von ihrer Deutung klar abgrenzen.

E3 Hypothesen entwickeln	Vermutungen zu biologischen Fragestellungen mit Hilfe von Alltagswissen und einfachen fachlichen Konzepten begründen.	zu biologischen Fragestellungen begründete Hypothesen formulieren und Möglichkeiten zu ihrer Überprüfung angeben.
E4 Untersuchungen und Experimente planen	vorgegebene Versuche begründen und einfache Versuche selbst entwickeln.	zu untersuchende Variablen identifizieren und diese in Experimenten systematisch verändern bzw. konstant halten.
E5 Untersuchungen und Experimente durchführen	Untersuchungsmaterialien nach Vorgaben zusammenstellen und unter Beachtung von Sicherheits- und Umweltrisikofaktoren nutzen.	Untersuchungen und Experimente selbstständig, zielorientiert und sachgerecht durchführen und dabei mögliche Fehlerquellen benennen.
E6 Untersuchungen und Experimente auswerten	Beobachtungen und Messdaten mit Bezug auf eine Fragestellung schriftlich festhalten, daraus Schlussfolgerungen ableiten und Ergebnisse verallgemeinern.	Aufzeichnungen von Beobachtungen und Messdaten bezüglich einer Fragestellung interpretieren, daraus qualitative und einfache quantitative Zusammenhänge ableiten und diese formal beschreiben.
E7 Modelle auswählen und Modellgrenzen angeben	einfache Modelle zur Veranschaulichung biologischer Zusammenhänge beschreiben und Abweichungen der Modelle von der Realität angeben.	Modelle zur Erklärung von biologischen Phänomenen begründet auswählen und dabei ihre Grenzen und Gültigkeitsbereiche angeben.
E8 Modelle anwenden	biologische Phänomene mit einfachen Modellvorstellungen erklären.	Modelle, auch in formalisierter Form, zur Beschreibung, Erklärung und Vorhersage verwenden.
E9 Arbeits- und Denkweisen reflektieren	in einfachen biologischen Zusammenhängen Aussagen auf Stimmigkeit überprüfen.	anhand historischer Beispiele die Vorläufigkeit biologischer Regeln, Gesetze und theoretischer Modelle beschreiben.

<b>Kommunikation</b>	<b>Schülerinnen und Schüler können nach einer ersten Stufe der Kompetenzentwicklung</b>	<b>zusätzlich bis Ende der Jahrgangsstufe 10</b>
K1 Texte lesen und erstellen	altersgemäße Texte mit biologischen Inhalten Sinn entnehmend lesen und sinnvoll zusammenfassen.	biologische Zusammenhänge sachlich und sachlogisch strukturiert schriftlich darstellen.
K2 Informationen identifizieren	relevante Inhalte fachtypischer bildlicher Darstellungen wiedergeben sowie Werte aus Tabellen und einfachen Diagrammen ablesen.	in Texten, Tabellen oder grafischen Darstellungen mit biologischen Inhalten die relevanten Informationen identifizieren und sachgerecht interpretieren.

K3 Untersuchungen dokumentieren	bei Untersuchungen und Experimenten Fragestellungen, Handlungen, Beobachtungen und Ergebnisse nachvollziehbar schriftlich festhalten.	Fragestellungen, Überlegungen, Handlungen und Erkenntnisse bei Untersuchungen strukturiert dokumentieren und stimmig rekonstruieren.
K4 Daten aufzeichnen und darstellen	Beobachtungs- und Messdaten in Tabellen übersichtlich aufzeichnen und in vorgegebenen einfachen Diagrammen darstellen.	zur Darstellung von Daten angemessene Tabellen und Diagramme anlegen und skalieren, auch mit Tabellenkalkulationsprogrammen.
K5 Recherchieren	Informationen zu vorgegebenen Begriffen in ausgewählten Quellen finden und zusammenfassen.	selbstständig biologische und technische Informationen aus verschiedenen Quellen beschaffen, einschätzen, zusammenfassen und auswerten.
K6 Informationen umsetzen	auf der Grundlage vorgegebener Informationen Handlungsmöglichkeiten benennen.	aus Sachinformationen sinnvolle Handlungsschritte ableiten und auf dieser Grundlage zielgerichtet handeln.
K7 Beschreiben, präsentieren, begründen	biologische Sachverhalte, Handlungen und Handlungsergebnisse für andere nachvollziehbar beschreiben und begründen.	Arbeitsergebnisse adressatengerecht und mit angemessenen Medien und Präsentationsformen fachlich korrekt und überzeugend präsentieren.
K8 Zuhören, hinterfragen	bei der Klärung biologischer Fragestellungen anderen konzentriert zuhören, deren Beiträge zusammenfassen und bei Unklarheiten sachbezogen nachfragen.	bei Diskussionen über biologische Themen Kernaussagen eigener und fremder Ideen vergleichend darstellen und dabei die Perspektive wechseln.
K9 Kooperieren und im Team arbeiten	mit einem Partner oder in einer Gruppe gleichberechtigt, zielgerichtet und zuverlässig arbeiten und dabei unterschiedliche Sichtweisen achten.	beim naturwissenschaftlichen Arbeiten im Team Verantwortung für Arbeitsprozesse und Produkte übernehmen und Ziele und Aufgaben sachbezogen aushandeln.

<b>Bewertung</b>	<b>Schülerinnen und Schüler können nach einer ersten Stufe der Kompetenzentwicklung</b>	<b>zusätzlich bis Ende der Jahrgangsstufe 10</b>
B1 Bewertungen an Kriterien orientieren	in einfachen Zusammenhängen eigene Bewertungen und Entscheidungen unter Verwendung biologischen Wissens begründen.	für Entscheidungen in biologisch-technischen Zusammenhängen Bewertungskriterien angeben und begründet gewichten.
B2 Argumentieren und Position beziehen	bei gegensätzlichen Ansichten Sachverhalte nach vorgegebenen Kriterien und vorliegenden Fakten beurteilen.	in Situationen mit mehreren Entscheidungsmöglichkeiten kriteriengeleitet Argumente abwägen, einen Standpunkt beziehen und diesen gegenüber anderen Positionen begründet vertreten.

B3 Werte und Normen berücksichtigen	Wertvorstellungen, Regeln und Vorschriften in biologischen Zusammenhängen hinterfragen und begründen.	Konfliktsituationen erkennen und bei Entscheidungen ethische Maßstäbe sowie Auswirkungen eigenen und fremden Handelns auf Natur, Gesellschaft und Gesundheit berücksichtigen.
-------------------------------------	---	---

## A II: Entwicklung der Basiskonzepte und Vernetzung der Inhaltsfelder - Gesamtübersicht

Basiskonzepte besitzen zwei wichtige Funktionen: Sie eignen sich besonders gut zur Vernetzung des Wissens und liefern Perspektiven oder Leitideen zur Generierung spezifischer Fragestellungen und Lösungsansätze.

Basiskonzepte werden Schritt für Schritt durch alle Jahrgangsstufen hindurch in unterschiedlichen Zusammenhängen erkenntniswirksam immer wieder aufgegriffen und weiter ausdifferenziert. Sie bilden auf diese Weise die übergeordneten Strukturen im Entstehungsprozess eines vielseitig verknüpften Wissensnetzes.

Die folgende Darstellung gibt einen Überblick über die Entwicklung der Basiskonzepte bis zum Ende der Jahrgangsstufe 10. Eine Betrachtung der Spalten in vertikaler Richtung zeigt, wie sich Basiskonzepte über die Inhaltsfelder hinweg von ersten Anfängen an durch Aufgreifen bestehender und Anbindung neuer Konzepte erweitern und ausdifferenzieren und wie sich ganz unterschiedliche Inhalte über gemeinsame Basiskonzepte vernetzen. Bei Betrachtung in horizontaler Richtung wird deutlich, welche Teilaspekte der Basiskonzepte im jeweiligen Inhaltsfeld von besonderer Bedeutung sind und unter welchen Perspektiven dementsprechend fachliche Inhalte betrachtet werden.

Inhaltsfelder und Schwerpunkte	Mögliche Kontexte	Basiskonzepte		
		System	Struktur und Funktion	Entwicklung
<b>Tiere und Pflanzen in Lebensräumen (1)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vielfalt von Lebewesen</li> <li>• Pflanzen- und Tierzucht</li> <li>• Naturschutz</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tiere und Pflanzen in der Umgebung</li> <li>• Tiere und Pflanzen, die nützen</li> <li>• Extreme Lebensräume</li> </ul>	Produzenten, Konsumenten, Nahrungsketten, Tiervverbände, Blütenpflanzen	Arten, Blütenbestandteile, Pollenverbreitung, Samenverbreitung	Keimung, Wachstum, Fortpflanzung



<p><b>Gesundheitsbewusstes Leben (2)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ernährung, Atmung, Blutkreislauf</li> <li>• Bewegung und Gesundheit</li> <li>• Gesundheitsvorsorge</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nahrung - Energie für den Körper</li> <li>• Sport</li> </ul>	<p>Betriebsstoffe, Energieumwandlung, Blutkreislauf</p>	<p>Verdauungsorgane, Oberflächenvergrößerung, Blutkreislauf, menschliches Skelett, Gegenseilerprinzip</p>	<p>Baustoffe</p>
<p><b>Tiere und Pflanzen im Jahreslauf (3)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fotosynthese</li> <li>• Angepasstheit an die Jahresrhythmik</li> <li>• Angepasstheit an Lebensräume</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Sonne als Motor des Lebens</li> <li>• Pflanzen und Tiere in den Jahreszeiten</li> </ul>	<p>Energieumwandlung, Speicherstoffe, abiotische Faktoren, Überwinterungsstrategien, Regulation der Körpertemperatur</p>	<p>Pflanzenzelle, Blattaufbau</p>	<p>Angepasstheit, Überdauerungsformen, Wasserspeicher</p>
<p><b>Sinne und Wahrnehmung (4)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sinnesorgane bei Mensch und Tier</li> <li>• Aufbau und Funktion des Ohrs</li> <li>• Aufbau und Funktion des Auges</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sicherheit im Straßenverkehr</li> <li>• Musik hören</li> <li>• Sinnesleistungen von Tieren</li> </ul>	<p>Sinnesorgane, Nervensystem, Reiz - Reaktion</p>	<p>Auge, Ohr, Haut</p>	<p>Angepasstheit an den Lebensraum</p>
<p><b>Ökosysteme und ihre Veränderungen (5)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Eigenschaften eines Ökosystems</li> <li>• Energiehaushalt eines Ökosystems</li> <li>• Veränderung von Ökosystemen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ökosystem Wald</li> <li>• Leben in Gewässern</li> <li>• Klimawandel</li> </ul>	<p>Produzenten, Konsumenten, Destruenten, Nahrungsnetze, Räuber - Beute-Beziehung, Nahrungspyramide, Stoffkreislauf, Biosphäre</p>	<p>Einzeller, mehrzellige Lebewesen</p>	<p>Veränderungen im Ökosystem, ökologische Nische, Neophyten und Neozoen, Nachhaltigkeit, Treibhauseffekt</p>

<b>Biologische Forschung und Medizin (6)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Das Immunsystem des Menschen</li> <li>• Krankheitserreger</li> <li>• Blutzuckerregulation</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Der Kampf gegen Krankheiten</li> <li>• Impfungen</li> <li>• Diabetes</li> </ul>	Infektionskrankheiten, Impfung, Allergien, Blutzuckerspiegel	Spezifische und unspezifische Abwehr, Bakterien, Viren, Hormondrüsen	Antibiotika, Resistenz, Entwicklungszyklus
<b>Gene und Vererbung (7)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vererbung</li> <li>• Veränderungen des Erbgutes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Familie und Verwandtschaft</li> <li>• Gentechnik</li> </ul>	Chromosomenverteilung bei der Meiose	Chromosomen, DNA, Replikation, Gene und Proteine, Schlüssel-Schloss-Prinzip, Enzyme	Erbgänge, Mutation, Mutagenese
<b>Evolution – Vielfalt und Veränderung (8)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fossilien</li> <li>• Evolutionsfaktoren</li> <li>• Stammesentwicklung der Wirbeltiere und des Menschen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lebewesen und Lebensräume – ständig in Veränderung</li> <li>• Die Entwicklung zum modernen Menschen</li> </ul>	Artenvielfalt, Mutation, Selektion, Separation,	Wirbeltierskelette, Entwicklung des aufrechten Gangs beim Menschen	Fossilien, Evolutionstheorien, Artbildung, Fitness, Stammbäume
<b>Stationen eines Lebens (9)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Embryonalentwicklung</li> <li>• Aufwachsen und Altern</li> <li>• Gehirn</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pränatale Diagnostik</li> <li>• Organspenden</li> <li>• Lernen</li> </ul>	Künstliche Befruchtung, Organtransplantation, Gehirnfunktionen, Chromosomenverteilung in der Mitose	Zelldifferenzierung, Klonen, Nervenzellen	Stammzellen, Gedächtnis, Plastizität