



**Städtische Gesamtschule  
Gummersbach**  
Sekundarstufen I und II

---

**Schulinterner Lehrplan  
zum Kernlehrplan für Gesamtschulen  
in NRW**

**Naturwissenschaften**

**Sekundarstufe I**

**Stand: 05.09.2017**

# Inhalt

	Seite
<b>Einleitung</b>	<b>3</b>
<b>Aufgaben und Ziele des Wahlpflichtfaches</b>	<b>4</b>
<b>Kompetenzerwartungen</b>	<b>7</b>
2.1 Kompetenzbereiche des Wahlpflichtfachs	8
<b>Abschnitt I: Naturwissenschaften (Biologie/Chemie/ Physik); Jahrgangsstufen 6/7</b>	<b>9</b>
2.2 Inhaltsfelder	9
2.3 Kompetenzerwartungen und inhaltliche Schwerpunkte	10
<b>Abschnitt II A: Naturwissenschaften (Physik/Chemie); Jahrgangsstufen 8-10</b>	<b>18</b>
2.4 Inhaltsfelder	18
2.5 Kompetenzerwartungen und inhaltliche Schwerpunkte	19
<b>Abschnitt II B: Naturwissenschaften (Biologie/Chemie); Jahrgangsstufen 8-10</b>	<b>29</b>
2.6 Inhaltsfelder	29
2.7 Kompetenzerwartungen und inhaltliche Schwerpunkte	30
<b>Lernerfolgsüberprüfung und Leistungsbewertung</b>	<b>40</b>
<b>Anhang</b>	<b>45</b>
<b>Übergeordnete Kompetenzerwartungen – Gesamtübersicht</b>	
<b>Ergebnisse und Protokoll der Fachkonferenz Wahlpflicht NW</b>	<b>50</b>

## **Einleitung**

Die Gesamtschule Gummerbach ist eine ländliche Schule. Daraus ergeben sich gerade für das Fach WP Naturwissenschaften viele Möglichkeiten geplanter und damit zielgerichteter, aber auch spontaner didaktischer Entscheidungen.

Viel Schüler bringen bereits aus ihrem Alltag Vorwissen und auch eine sehr positive Grundeinstellung zur Umwelt mit, die in der Grundschule angelegt wurde.

## **Stellung des Fachs**

Im 60 Minutenrhythmus wird der Wahlpflichtbereich Naturwissenschaften in den Jahrgängen 6 bis 10 jeweils zweistündig unterrichtet. Im Rahmen der MINT-Schule werden Leistungsprofile und Kernbereiche mit den Fächern Physik, Biologie und Chemie und dem WP-Bereich Naturwissenschaften vernetzt.

Die Zusammenarbeit mit verschiedenen Fächern erweitert den Erkenntnishorizont der Schüler und bietet viele synergetische Möglichkeiten. Damit werden Kompetenzbereiche der MINT-Fächer mit denen anderer Fächer verknüpft.

Viele Schüler wählen in der S II MINT-Fächer als Leistungs- oder Grundkurse. Voraussetzungen dafür sind, dass die Schüler ein solides Basiswissen über die naturwissenschaftlichen Zusammenhänge erworben haben und darüber hinaus übergeordnete Kompetenzen beherrschen. Dazu gehören auch besondere Fähigkeiten und Fertigkeiten der Kommunikation und der Präsentation.

## **Besonderheiten**

Da die Schüler alltäglich Natur erleben, sollen diese emotionalen Begegnungen auch in und außerhalb der Schule breit gefestigt werden. Dazu hat die Gesamtschule Gummersbach außerschulische Partner wie die Biologische Station Oberberg und das Metabolon in Lindlar. Besuche des Kölner Zoos, des Freilichtmuseums Lindlar oder der Wälder und Wiesen der Umgebung sind erlebnisreich und fördern das Wissen über naturwissenschaftliche Sachzusammenhänge der nahen und weiteren Umgebung. Im Rahmen von MINT sollen die Schüler über die Begegnung mit der Natur und der Umwelt auf die grünen Berufe, auf mathematisch-naturwissenschaftliche und ingenieurwissenschaftliche Berufe aufmerksam werden. Dazu pflegt die Gesamtschule eine Kooperationspartnerschaft mit dem hiesigen Versorger, dem Aggerverband.

Wir sind seit 2012 MINT-freundliche Schule und 2016 als eine von zwei Schulen Oberbergs als MINT-Schule zertifiziert worden. Deshalb ist uns der Erwerb der naturwissenschaftlichen Kompetenzen besonders wichtig. Das Fach Naturwissenschaften nimmt einen besonders hohen Stellenwert an unserer Schule ein.

# 1 Aufgaben und Ziele des Wahlpflichtfaches Naturwissenschaften

Der Wahlpflichtbereich nimmt an der Gesamtschule/Sekundarschule<sup>1</sup> 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 und Berechtigungen die gleiche Bedeutung wie die Fächer Deutsch, Mathematik und Englisch.

Das Wahlpflichtfach Naturwissenschaften berücksichtigt die Perspektiven der drei naturwissenschaftlichen Einzeldisziplinen: Die biologische Sichtweise legt den Fokus auf die Auseinandersetzung mit dem Lebendigen auf verschiedenen Systemebenen von der Zelle über Organismen bis hin zur Biosphäre. Die chemische Sicht gilt der Untersuchung und Beschreibung der stofflichen Welt und deren Veränderungen. Die physikalische Sicht schließlich hat zum Ziel, grundlegende Gesetzmäßigkeiten der Natur zu erkennen und zu erklären. Die ganzheitliche Betrachtung naturwissenschaftlich-technischer Zusammenhänge aus verschiedenen Perspektiven ermöglicht ein grundlegendes Verständnis der Bedeutung der Naturwissenschaften für ein zeitgemäßes und aufgeklärtes Weltbild sowie für gesellschaftliche und technische Fortschritte. Dieses gilt insbesondere auch, wenn Zukunftsfragen wie Nachhaltigkeit und gerechte Entwicklung berührt werden.

Innerhalb der von allen Fächern zu erfüllenden Querschnittsaufgaben trägt insbesondere auch der Unterricht im Wahlpflichtfach Naturwissenschaften 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 Naturwissenschaften dem sprachsensiblen Fachunterricht eine besondere Bedeutung zu.

---

<sup>1</sup> Sekundarschule in integrierter und teilintegrierter Form

Der Wahlpflichtunterricht Naturwissenschaften erweitert die Anforderungen des Kernunterrichts und 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 Regelunterricht eine Vertiefung über weitere Inhalte, vor allem jedoch 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.

Der Unterricht im Wahlpflichtfach Naturwissenschaften zeichnet sich gegenüber dem Regelunterricht durch zunehmend komplexer werdende Problemstellungen aus, bei denen die Sichtweisen mehrerer naturwissenschaftlicher Disziplinen zur Lösung beitragen. Der Unterricht ist deshalb fächerübergreifend angelegt. Während dabei in einer ersten Progressionsstufe in Klasse 6/7 biologische, chemische und physikalische Aspekte gleichermaßen Berücksichtigung finden (s. Abschnitt I), soll in der zweiten Progressionsstufe in den Jahrgangsstufen 8 bis 10 gemäß den besonderen Interessen der Schülerinnen und Schüler zwischen den Perspektiven Physik/Chemie (s. Abschnitt II A) und Biologie/Chemie differenziert werden (s. Abschnitt II B).

Der vorliegende Kernlehrplan ist bewusst so gestaltet, dass er Freiräume für aktuelle Entwicklungen und schuleigene Projekte lässt, bei denen die besonderen Kompetenzen und Interessen der Schülerinnen und Schüler aufgegriffen und gefördert werden können. Die Vertiefung und Erweiterung naturwissenschaftlicher Kompetenzen durch den Wahlpflichtunterricht baut auf dem Kompetenzerwerb im Lernbereich Naturwissenschaften des Regelunterrichts

---

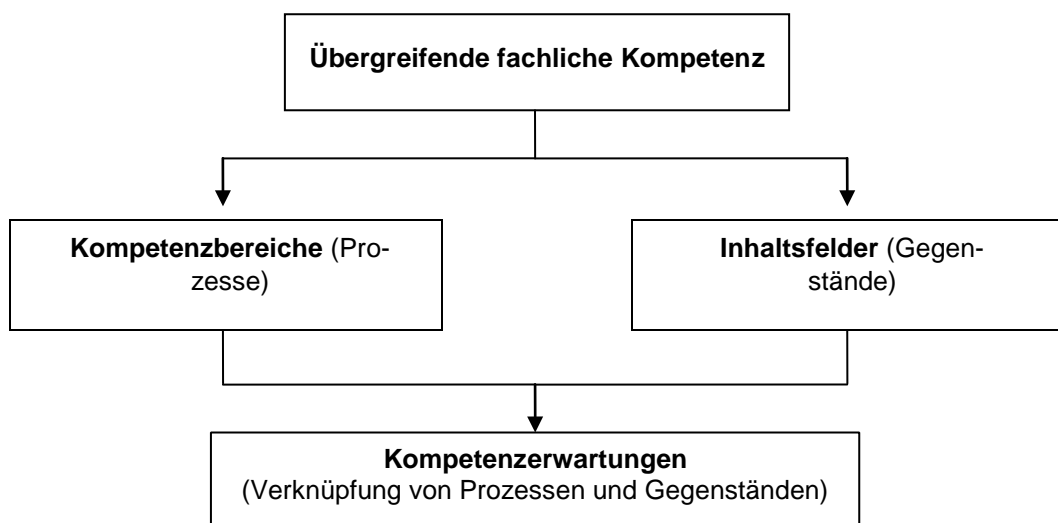
<sup>1</sup> Vereinbarung über Bildungsstandards für den Mittleren Schulabschluss (Jahrgangsstufe 10) in den Fächern Biologie, Chemie, Physik (Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 16.12.2004), 2005: Luchterhand

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

auf. Der Wahlpflichtunterricht kann somit den Regelunterricht nicht ersetzen und darf diesem auch nicht vorgreifen. Deshalb sind die Inhalte des Wahlpflichtunterrichts mit denen des Regelunterrichts sinnvoll abzustimmen. Ebenso wie im Regelunterricht sollen im Wahlpflichtfach Naturwissenschaften 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 naturwissenschaftlichen Zusammenhängen selbstbewusst zu verfolgen und so ihre Fähigkeiten und Entwicklungspotentiale zu nutzen. Er sollte außerdem aufzeigen, dass naturwissenschaftliche Kenntnisse sowohl für Frauen als auch Männer attraktive berufliche Perspektiven eröffnen.

## 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 Gesamtschule/Sekundarschule<sup>1</sup> 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 Jahrgangsstufen 7 und 10 verbindlich erreicht werden sollen.

### Kompetenzerwartungen

<sup>1</sup> Sekundarschule in integrierter und teilintegrierter Form

- 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 vom Beginn des Wahlpflichtunterrichts bis zum Ende der Sekundarstufe I und zielen auf 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 des Wahlpflichtfachs

Der Unterricht im Wahlpflichtfach Naturwissenschaften der Gesamtschule/Sekundarschule<sup>1</sup> 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.

---

<sup>1</sup> Sekundarschule in integrierter und teilintegrierter Form



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.

## **Abschnitt I: Naturwissenschaften (Biologie/Chemie/Physik); Jahrgangsstufen 6/7**

### **2.2 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: *Boden***

Im Inhaltsfeld Boden steht die Betrachtung von Böden als Wirkungsgefüge im Blickpunkt. Bei der Entstehung bzw. Veränderung von Böden spielen unterschiedliche biologische, chemische und physikalische Vorgänge eine wichtige Rolle. Verschiedene Bodentypen lassen sich aufgrund typischer Merkmale und Bestandteile klassifizieren. Je nach Beschaffenheit besitzen

Böden unterschiedliche Funktionen und bieten einen Lebensraum für diverse Organismen, die jeweils wichtige Rollen in natürlichen Kreisläufen einnehmen. Kenntnisse zur Beschaffenheit, zur Funktion und zur Erhaltung von Böden sind unter den Gesichtspunkten Umweltschutz, Ökologie und nachhaltige Entwicklung von besonderer Bedeutung.

### **Inhaltsfeld 2: *Recycling***

In diesem Inhaltsfeld geht es um das Recycling von Wertstoffen. Für die Möglichkeit zur Wiederverwertung und zur Trennung der Wertstoffe von anderem Abfall ist es notwendig, Stoffe zu klassifizieren und dabei ihre besonderen physikalischen und chemischen Eigenschaften zu bestimmen und zu nutzen. Für eine Stofftrennung im großtechnischen Maßstab und auch zur weiteren Verarbeitung werden Verfahren herangezogen, die auf naturwissenschaftliche Gesetzmäßigkeiten zurückgreifen. Ein Bewusstsein für den Wert von Stoffen ist unter dem Aspekt der Zukunftssicherung und Nachhaltigkeit zur Reduzierung des Verbrauchs begrenzter natürlicher Ressourcen und zur Verminderung der entstehenden Abfallmengen notwendig. Sinnvolles und erfolgreiches Recycling von Wertstoffen ist sowohl für die Umwelt als auch für Gesellschaft und Wirtschaft bedeutsam.

### **Inhaltsfeld 3: *Farben***

Im Inhaltsfeld Farben stehen die Farbigkeit der Umwelt und die naturwissenschaftliche Untersuchung und Erklärung der Farbwahrnehmung des Menschen im Vordergrund. Es geht dabei einerseits um die Natur des Lichts und einfache Modelle seiner Ausbreitung. Es geht andererseits darum, wie Sinneszellen im Auge die Zusammensetzung von Licht analysieren und wie die Signale dieser Zellen zu unterschiedlichen Farbeindrücken führen. Farbeindrücke prägen die Wahrnehmung unserer Umwelt und werden in der Kunst und in den Medien bewusst eingesetzt. Natürliche oder künstliche Farbstoffe nutzen meist Vorgänge der additiven oder subtraktiven Farbmischung. Auch die Funktionen vieler technischer Geräte, u.a. Bildschirme und Projektoren, lassen sich mit Gesetzen der Farbmischung erklären.

## **2.3 Kompetenzerwartungen und inhaltliche Schwerpunkte**

Der Unterricht soll es den Schülerinnen und Schülern ermöglichen, dass sie am Ende der Jahrgangsstufe 7 über die im Folgenden genannten Kompetenzen verfügen. Dabei werden zunächst **übergeordnete Kompetenzerwartungen**

**gen** zu allen Kompetenzbereichen aufgeführt. Im Kompetenzbereich Kommunikation sind die Kompetenzerwartungen bereits in konkretisierter Form, jedoch ohne Bezug auf bestimmte Inhalte dargestellt.

### **Kompetenzbereich Umgang mit Fachwissen**

Schülerinnen und Schüler können ...

UF1 Fakten wiedergeben und erläutern	natürliche Phänomene und einfache technische Prozesse mit naturwissenschaftlichen Konzepten beschreiben und erläutern,
UF2 Konzepte unterscheiden und auswählen	naturwissenschaftliche Konzepte zur Lösung einfacher vorgegebener Aufgaben sinnvoll auswählen,
UF3 Sachverhalte ordnen und strukturieren	naturwissenschaftliche Objekte und Vorgänge nach vorgegebenen Kriterien ordnen,
UF4 Wissen vernetzen	in einfachen naturwissenschaftlichen Zusammenhängen neue Erkenntnisse mit Bekanntem verbinden.

### **Kompetenzbereich Erkenntnisgewinnung**

Schülerinnen und Schüler können ...

E1 Fragestellungen erkennen	Fragestellungen, die einer naturwissenschaftlichen Untersuchung zugrunde liegen, erkennen und formulieren,
E2 Bewusst wahrnehmen	bei der Beobachtung von Vorgängen und Phänomenen zwischen der Beschreibung der Beobachtung und ihrer Deutung unterscheiden,
E3 Hypothesen entwickeln	einfache naturwissenschaftliche Konzepte nutzen, um Vermutungen zu naturwissenschaftlichen Fragestellungen zu begründen,
E4 Untersuchungen und Experimente planen	einfache Versuche zur Überprüfung von Vermutungen zu naturwissenschaftlichen Fragestellungen selbst entwickeln,
E5 Untersuchungen und Experimente durchführen	einfache Untersuchungen unter Beachtung eines Versuchsplans sowie von Sicherheits- und Umweltaspekten durchführen,
E6 Untersuchungen und Experimente auswerten	Messdaten und Beobachtungen protokollieren und in Bezug auf eine naturwissenschaftliche Fragestellung qualitativ auswerten,

E7 Modelle auswählen und Modellgrenzen angeben	einfache vorgegebene Modelle zur Veranschaulichung und Erklärung von naturwissenschaftlich-technischen Zusammenhängen beschreiben und Modelle von der Wirklichkeit unterscheiden,
E8 Modelle anwenden	mithilfe einfacher Modellvorstellungen naturwissenschaftliche Phänomene und technische Vorgänge beschreiben und erklären,
E9 Arbeits- und Denkweisen reflektieren	anhand vorgegebener Kriterien ihr Vorgehen beim naturwissenschaftlichen Arbeiten kritisch reflektieren.

### Kompetenzbereich Kommunikation

Schülerinnen und Schüler können ...

K1 Texte erstellen	bei der Erstellung einfacher naturwissenschaftlicher Sachtexte (Beschreibung, Bericht) Schriftsprache in Abgrenzung zur gesprochenen Sprache verwenden (K1.1), in erstellten Sachtexten eingeübte Formen einfacher Skizzen, Diagramme und Tabellen zur Veranschaulichung verwenden (K1.2),
K2 Informationen identifizieren	bei altersgemäßen einfachen naturwissenschaftlichen Darstellungen die zugrundeliegenden Absichten und die Kernaussagen benennen (K2.1), Daten aus einfachen fachtypischen Darstellungen wie Tabellen und Diagrammen ablesen (K2.2),
K3 Untersuchungen dokumentieren	in einer vorgegebenen Protokollstruktur Versuchsaufbauten schematisch zeichnen und beschriften, Versuchsabläufe und Beobachtungen verständlich beschreiben und gewonnene Erkenntnisse sorgfältig und objektiv festhalten,
K4 Daten aufzeichnen und darstellen	für erhobene Daten nach Vorgaben angemessene Tabellen anlegen (K4.1), Daten in Diagramme mit vorgegebener Skalierung und Beschriftung eintragen (K4.2),
K5 Recherchieren	eine Recherche in gedruckten und in digitalen Medien auf vorgegebene Fragestellungen und vorgegebene Suchbegriffe beziehen (K5.1), für eine Recherche in Büchern und Bibliotheken angemessene Suchhilfen wie Kataloge, Inhalts- und Stichwortverzeichnisse verwenden (K5.2),

K6 Informationen umsetzen	Gefahrenpiktogramme und Sicherheitsvorschriften beachten und vorgeschriebene Schutzmaßnahmen einhalten,
K7 Präsentieren und vortragen	Arbeitsergebnisse nach vorgegebenen Kriterien bzw. Mustern fachlich korrekt und verständlich präsentieren (K7.1), zur Unterstützung einer Präsentation strukturierende Gestaltungselemente einsetzen (K7.2),
K8 Zuhören, hinterfragen, argumentieren	in naturwissenschaftlichen Diskussionen Beiträgen anderer Personen aufmerksam zuhören und bei Unklarheiten nachfragen sowie andere Standpunkte anerkennen, aber auch kritisch hinterfragen,
K9 Kooperieren und im Team arbeiten	naturwissenschaftliche Probleme im Team bearbeiten und dafür Aufgaben untereinander aufteilen sowie Verantwortung für Arbeitsprozesse und Produkte übernehmen.

### Kompetenzbereich Bewertung

Schülerinnen und Schüler können ...

B1 Bewertungen an Kriterien orientieren	in naturwissenschaftlich-technischen Zusammenhängen Kriterien für Bewertungen und Entscheidungen angeben,
B2 Position beziehen	in altersgemäßen Entscheidungssituationen unter Verwendung naturwissenschaftlich-technischen Wissens begründete Entscheidungen treffen,
B3 Werte und Normen berücksichtigen	vorgegebene Entscheidungen in naturwissenschaftlich-technischen Zusammenhängen auf der Grundlage eigener Kriterien und Wertungen beurteilen.

Die Kompetenzen der Schülerinnen und Schüler sollen im Rahmen der Behandlung der nachfolgenden, für die bis zum Ende der Jahrgangsstufe 7 obligatorischen **Inhaltsfelder** entwickelt werden:

- 1.) Boden
- 2.) Recycling
- 3.) Farben

Bezieht man die übergeordneten Kompetenzerwartungen sowie die unten aufgeführten inhaltlichen Schwerpunkte aufeinander, so ergeben sich die nachfolgenden **konkretisierten Kompetenzerwartungen**. Zu beachten ist, dass in den Inhaltsfeldern für den Kompetenzbereich Kommunikation keine inhaltlichen Konkretisierungen ausgewiesen werden. Es ist jedoch zu gewährleisten,

dass kommunikative Kompetenzen gemäß der Beschreibungen der übergeordneten Kompetenzen in allen Inhaltsfeldern weiterentwickelt werden.

## Inhaltsfeld 1: *Boden*

Inhaltliche Schwerpunkte	Vorschläge für mögliche Kontexte
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bodenentstehung</li> <li>• Bodenarten und Bodentypen</li> <li>• Boden als Lebensraum</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Schulgarten</li> <li>• Wald</li> <li>• Bauernhof</li> </ul>

### Umgang mit Fachwissen

Die Schülerinnen und Schüler können...

- die Entstehung von Boden (Humus, Lehm, Sand) durch biologische, physikalische und chemische Prozesse (Zersetzung, Zerkleinerung, Verwitterung) erläutern (UF1),
- die Bedeutung von Zersetzern bei der Bodenbildung und für die Bodenbeschaffenheit mithilfe einfacher Recyclingkreisläufe (vom Blatt zur Erde zum Blatt) begründen (UF1, UF4),
- die Lebensweise des Regenwurms und seine Bedeutung für die Bodendurchmischung und Humusbildung erläutern (UF1, B1),
- die Bedeutung des Bodens für Pflanzen (Halt, Wasserspeicher, Mineralstofflieferant) sowie die Bedeutung von Pflanzen für Böden (Schutz vor Austrocknung und Erosion) erläutern (UF2, UF4),
- die Angepasstheit von bestimmten Pflanzenarten an entsprechende Bodentypen beschreiben (UF3).

### Erkenntnisgewinnung

Die Schülerinnen und Schüler können...

- mechanische Vorgänge der Bodenbildung (Sprengung durch Frost und durch Pflanzenkeimung) anhand von Modellversuchen demonstrieren und dabei Realität und Modell vergleichen (E5, E7, E8),
- Böden mithilfe von Schlämmpfropfen aufzutrennen und das Vorhandensein im Boden enthaltener wasserlöslicher Mineralstoffe durch Ausschwemmen und Verdampfen nachweisen (E5, E6, UF3),
- typische Bodenarten mithilfe einfacher Kriterien (Körnung, Schmierfähigkeit, Rollbarkeit, Plastizität) unterscheiden und bestimmen (E2, E5),
- Experimente zur Untersuchung von Bodeneigenschaften (Wasserspeicherkapazität, Filterwirkung, Humusanteil) entwickeln, durchführen und die Ergebnisse für unterschiedliche Bodenproben vergleichen (E4, E5, E6, K9),
- Bodenprofile aus verschiedenen Lebensräumen im Hinblick auf ihre Entstehung und ihre Vegetation vergleichen (E5, E6, K2),

- Versuchspläne zur systematischen Untersuchung zum Einfluss verschiedener Faktoren auf das Pflanzenwachstum unter Berücksichtigung des Prinzips der Variablenkontrolle entwickeln (E4),
- die Funktionsweise und Nutzung einer Berlese-Apparatur erklären (E2),
- Bodenlebewesen anhand eines Bestimmungsschlüssels systematisch ordnen und ihre Funktion im Boden beschreiben (E5, E6, UF3).

## **Bewertung**

Die Schülerinnen und Schüler können...

- Nutzungsbezogene Perspektiven und Kriterien für die Beurteilung verschiedener Böden benennen (B1),
- den Einsatz von Streusalz in privaten und öffentlichen Bereichen bewerten (B2, B3).

## **Inhaltsfeld 2: *Recycling***

<b>Inhaltliche Schwerpunkte</b>	<b>Vorschläge für mögliche Kontexte</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Stoffe und Stoffgruppen</li> <li>• Stoffeigenschaften</li> <li>• Trennung von Stoffgemischen</li> <li>• Wertstoffe</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Papier und Altpapier</li> <li>• Mülltrennung</li> <li>• Wertstofftonne</li> </ul>

## **Umgang mit Fachwissen**

Die Schülerinnen und Schüler können...

- Stoffe nach gemeinsamen Eigenschaften ordnen und die charakteristischen Eigenschaften wesentlicher Stoffgruppen (Metalle, Kunststoffe) beschreiben (UF3, UF4),
- Rohstoffe in Primär- und Sekundärrohstoffe einteilen und Verwendungsbereiche der Rohstoffgruppen nennen (UF3, UF4),
- Altmaterialien und Altgeräte nach gegebenen Kriterien zur Entsorgung vorsortieren (UF2, UF4),
- die wesentlichen Sortierschritte einer Müllsortieranlage unter Verwendung der naturwissenschaftlichen Grundlagen technischer Standardverfahren der Müllsortierung erläutern (UF1, UF2),
- an Beispielen qualitativ erläutern, auf welche Eigenschaften man aus der Angabe der Dichte eines Stoffs schließen kann (UF1),
- Metalle nach ihrer Dichte und Magnetisierbarkeit unterscheiden und ordnen (UF3),
- an Beispielen den Weg vom Abfallprodukt zur Gewinnung von Sekundärrohstoffen in einem Recyclingkreislauf beschreiben (UF1, UF3),

- thermisches Recycling, auch unter Berücksichtigung der Verfügbarkeit von Rohstoffen und von Einflüssen auf die Umwelt, gegen andere Recyclingverfahren abgrenzen (UF3, UF2, B1).

### **Erkenntnisgewinnung**

Die Schülerinnen und Schüler können...

- Modellexperimente zur automatischen Trennung von Stoffen in Hausmüll planen, sachgerecht durchführen und dabei relevante Stoffeigenschaften nutzen (E4, E5, E7),
- die Dichte verschiedener Kunststoffe und anderer Feststoffe aus Tabellen entnehmen und daraus ihr Verhalten beim Swim/Sink-Verfahren vorhersagen (E8, K2),
- wesentliche Schritte des technischen Prozesses der Herstellung von Recyclingpapier in vereinfachten Modellversuchen demonstrieren und mit naturwissenschaftlichen Begriffen beschreiben (E5, UF2, UF4),
- die Entstehung von Kohlenstoffdioxid beim thermischen Recycling erläutern und das Gas mit Hilfe von Kalkwasser nachweisen (E3, E5),
- natürliche und technische Recyclingprozesse in einfachen Modellen beschreiben und miteinander vergleichen (E7, E8, UF4).

### **Bewertung**

Die Schülerinnen und Schüler können...

- sich unter der Berücksichtigung eines vorliegenden Verwendungszwecks begründet für die Nutzung eines Primär- oder Sekundärrohstoffs entscheiden (B1),
- den Rohstoff- und Energiebedarf bei der Herstellung von Papier aus Holz oder aus Altpapier vergleichen und die eigene Nutzung von Papier unter den Aspekten der Nachhaltigkeit beurteilen (B1, B2, B3).



## Inhaltsfeld 3: *Farben*

Inhaltliche Schwerpunkte	Vorschläge für mögliche Kontexte
<ul style="list-style-type: none"><li>• Weißes und farbiges Licht</li><li>• Farbwahrnehmung</li><li>• Farbstoffe</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Farben in der Natur</li><li>• Farbe in Kunst und Kultur</li><li>• Beleuchtung</li><li>• Färben</li></ul>

### Umgang mit Fachwissen

Die Schülerinnen und Schüler können ...

- den Aufbau der Netzhaut und die Funktion der Zapfen und Stäbchen für die Wahrnehmung bei farbigem Licht mit Hilfe einfacher fachlicher Begriffe erläutern (UF1),
- totale Farbenblindheit und Rot-Grün-Sehschwäche in ihren Ursachen und Auswirkungen beschreiben und unterscheiden (UF1, UF3),
- die spektrale Zusammensetzung von Sonnenlicht und die Anordnung der sichtbaren Farben zwischen dem Infraroten und dem Ultravioletten beschreiben (UF1, UF3),
- Wirkungen von Infrarotlicht und Ultravioletlicht beschreiben. (UF4)
- Körperfarben mit dem Verhalten von Licht an ihren Oberflächen erklären (UF2, UF4),
- Beispiele für die Gewinnung und Verwendung natürlicher Farbstoffe angeben (UF4, UF1).

### Erkenntnisgewinnung

Die Schülerinnen und Schüler können ...

- Fragestellungen, Durchführung und Ergebnisse der drei Newton'schen Experimente zur Farbzerlegung von weißem Licht erläutern (Spektralzerlegung, Nicht-Zerlegbarkeit einzelner Spektralfarben, Überlagerung der Spektralfarben zu weißem Licht) (E1, E2, E6),
- die Entstehung unterschiedlicher Farben durch Mischung von farbigem Licht untersuchen und vorhersagen (E2, E3, E4)
- Experimente zur Farbwahrnehmung des Menschen planen und erläutern (Farbabhängigkeit des Sehwinkels, Sehen bei unterschiedlichen Helligkeiten, Sehen von Komplementärfarben, Test auf Rot-Grün-Sehschwäche) (E4, E1, E2),
- Verfahren und Ergebnisse der Lichtzerlegung mit Prismen und Alltagsgegenständen (CDs, strukturierte Oberflächen) qualitativ beschreiben und vergleichen (E2, UF1),
- Farbstoffe mit einfachen Verfahren extrahieren (E5),
- Mischungen von Farbstoffen mit einfachen chromatografischen Methoden trennen und das Verfahren mit einem einfachen Teilchenmodell erklären (E5, E8),

- Absorption und Reflexion von farbigem Licht mit einfachen Modellvorstellungen erklären (E8).

### **Bewertung**

Die Schülerinnen und Schüler können ...

- Nutzen und mögliche schädliche bzw. toxische Wirkungen von Farbstoffen (in Lebensmitteln, Kleidung, Wohnumfeld) gegeneinander abwägen (B1, B2),
- gesundheitliche Wirkungen sowie Gefahren von Licht in verschiedenen Spektralbereichen erläutern, beurteilen und abwägen (B1, B3).

## **Abschnitt II A: Naturwissenschaften (Physik/Chemie); Jahrgangsstufen 8-10**

### **2.4 Inhaltsfelder**

Aufbauend auf den naturwissenschaftlichen Kompetenzen, die bis zum Ende der Jahrgangsstufe 7 erworben wurden, soll eine erweiterte naturwissenschaftliche Grundbildung in folgenden **Inhaltsfeldern** weiterentwickelt werden:

#### **Inhaltsfeld 4: *Mobilität und Energie***

In diesem Inhaltsfeld geht es um die naturwissenschaftlichen Grundlagen von Motoren und Antriebskonzepten. Bei Verbrennungsmotoren spielen chemische Reaktionen von fossilen Energieträgern und das Verhalten von Gasen eine wesentliche Rolle. Elektromotoren wandeln elektrische Energie in magnetische Energie und schließlich in Bewegungsenergie um. Die Effizienz von Energieumwandlungen lässt sich durch den Wirkungsgrad beschreiben. Für zukünftige Generationen sind Fragen einer nachhaltigen Mobilität von wesentlicher Bedeutung. Probleme einer sinnvollen und umweltfreundlichen Energienutzung müssen dabei in privaten und öffentlichen Bereichen gelöst werden.

#### **Inhaltsfeld 5: *Astronomie***

Im Fokus dieses Inhaltsfeldes stehen astronomische Methoden und moderne Verfahren zur Beobachtung des Universums, mit denen sich Erkenntnisse über unzugängliche Bereiche des Weltalls gewinnen lassen. Sie bilden die Basis für Modelle zur Entstehung und Entwicklung des Universums sowie der darin enthaltenen kosmischen Objekte. Die Entstehung und das Vergehen von Sternen lassen sich als Sternenzyklen beschreiben, die auch zur Entstehung der vorhandenen Vielfalt der chemischen Elemente geführt haben. Fragen zum Aufbau und zur Entstehung des Kosmos waren für die Menschheit und insbesondere für die Wissenschaft von Beginn an von wesentlicher Bedeutung. Über Erkenntnismöglichkeiten von der Erde hinaus werden durch die Raumfahrt Chancen zur Erforschung des Weltalls deutlich erweitert.

## **Inhaltsfeld 6: *Kommunikation und Information***

In diesem Inhaltsfeld steht die Arbeitsweise von Teilsystemen von Kommunikationsgeräten im Vordergrund. Von besonderer Bedeutung sind dabei die analoge und digitale Codierung von Informationen sowie die Übertragung der Informationen über Trägerwellen. Ein Schwerpunkt des Inhaltsfelds liegt auch auf dem Einsatz von Halbleiterbauteilen, ihrer Funktionsweise und ihrer technischen Realisierung. Die Nutzung von Kommunikationsgeräten und Geräten zur Informationsverarbeitung ist fester Bestandteil unserer modernen Gesellschaft. Ein Verständnis der naturwissenschaftlichen Grundlagen ist in vielen technischen Berufsfeldern hilfreich oder sogar notwendig.

## **Inhaltsfeld 7: *Fortbewegung in Wasser und Luft***

In diesem Inhaltsfeld geht es um die Nutzung der Eigenschaften von Flüssigkeiten und Gasen für einen statischen und dynamischen Auftrieb bei der Fortbewegung in Wasser und Luft. Beim statischen Auftrieb spielen Dichte und Schweredruck eine besondere Rolle, beim dynamischen Auftrieb, aber auch beim Vortrieb, Strömungen des jeweiligen Mediums. Die Bewegungszustände von Körpern können vorhergesagt bzw. beschrieben werden über die Angabe von Kräften und Impulsen. Die der Fortbewegung in Wasser und Luft zugrundeliegenden naturwissenschaftlichen Prinzipien und Konzepte machen die Funktionsweise moderner Transportmittel verständlich.

## **2.5 Kompetenzerwartungen und inhaltliche Schwerpunkte**

Der Unterricht soll es den Schülerinnen und Schülern ermöglichen, dass sie – aufbauend auf der Kompetenzentwicklung bis zum Ende der Jahrgangsstufe 7 – am Ende der Jahrgangsstufe 10 über die im Folgenden genannten Kompetenzen verfügen. Dabei werden zunächst **übergeordnete Kompetenzerwartungen** zu allen Kompetenzbereichen aufgeführt. Im Kompetenzbereich Kommunikation sind die Kompetenzerwartungen bereits in konkretisierter Form, jedoch ohne Bezug auf bestimmte Inhalte dargestellt.

### **Kompetenzbereich Umgang mit Fachwissen**

Schülerinnen und Schüler können ...

UF1 Fakten wiedergeben und erläutern	Konzepte der Naturwissenschaften unter Bezug auf übergeordnete Modelle, Prinzipien und Gesetzmäßigkeiten erläutern, auch unter Verwendung von Beispielen,
UF2 Konzepte unterscheiden und auswählen	gegebene naturwissenschaftlich-technische Probleme analysieren, Konzepte und Analogien für Lösungen begründet auswählen und dabei zwischen wesentlichen und unwesentlichen Aspekten unterscheiden,

UF3 Sachverhalte ordnen und strukturieren	naturwissenschaftliche Sachverhalte nach fachlichen Strukturen und Kategorien einordnen und dabei von konkreten Kontexten abstrahieren,
UF4 Wissen vernetzen	naturwissenschaftlich-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 naturwissenschaftlich-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 naturwissenschaftlichen 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 naturwissenschaftlicher 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 naturwissenschaftlich-technischer Vorgänge verwenden,

E9 Arbeits- und Denkweisen reflektieren	anhand historischer Beispiele Einflüsse auf die Entstehung und Veränderung naturwissenschaftlicher Erkenntnisse, insbesondere von Regeln, Gesetzen und theoretischen Modellen, erläutern.
---	---

## Kompetenzbereich Kommunikation

Schülerinnen und Schüler können ...

K1 Texte erstellen	bei der Erstellung naturwissenschaftlicher Sachtexte (Beschreibung, Erklärung, Bericht, Stellungnahme) im notwendigen Umfang Elemente der Fachsprache sowie fachtypischer Sprachstrukturen und Sprachwendungen gebrauchen (K1.1), naturwissenschaftliche Sachtexte für unterschiedliche Adressaten, Anlässe und Ziele strukturieren und dabei bekannte Arten von Übersichten, Zeichnungen, Diagrammen, Symbolen und anderen fachtypischen Elementen zur Veran-
--------------------	--

	schaulichung und Erklärung auswählen (K1.2),
K2 Informationen identifizieren	die Kernaussagen altersgemäßer naturwissenschaftlicher Fachtexte und Medienbeiträge sowie fachtypischer Darstellungen benennen (K2.1), Daten und andere Informationen aus fachtypischen Abbildungen, Grafiken, Schemata, Tabellen und Diagrammen entnehmen und diese, ggf. im Zusammenhang mit erklärenden Textstellen, sachgerecht interpretieren (K2.2),
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 erhobene Daten und deren Auswertung zweckdienliche Tabellen vorbereiten sowie Diagramme anlegen, skalieren und unter Angabe von Messeinheiten eindeutig beschriften (K4.1), Daten in Diagramme eintragen und Datenpunkte mit geeigneten Kurven verbinden (K4.2),

K5 Recherchieren	für eine Recherche geeignete Suchmaschinen wählen, klare und zielführende Fragestellungen und Suchbegriffe formulieren und zur Eingrenzung der Ergebnisse Suchbegriffe kombinieren und hierarchisieren (K5.1), Informationsquellen dokumentieren und nach vorgegebenen Mustern korrekt zitieren (K5.2), Ergebnisse einer Recherche nach Relevanz filtern und ordnen sowie Inhalte, Darstellungsweisen und Intentionen kriteriengeleitet beurteilen (K5.3),
K6 Informationen umsetzen	Geräte nach Bedienungsanleitungen und unter Beachtung von Sicherheitshinweisen sachgerecht verwenden (K6.1), verbindliche Vorgaben bei Verfahrensschritten und Rezepturen beachten und präzise umsetzen (K6.2),
K7 Präsentieren und vortragen	eine Präsentation von Arbeitsergebnissen adressaten- und situationsgerecht gestalten und dabei unter Beachtung von Urheberrechten eigene und fremde Anteile kenntlich machen (K7.1), zur Unterstützung einer Präsentation Medien sowie strukturierende und motivierende Gestaltungselemente angemessen und bewusst einsetzen (K7.2),
K8 Zuhören, hinterfragen, argumentieren	in naturwissenschaftlichen Diskussionen Argumente mit Fakten, Beispielen, Analogien und logischen Schlussfolgerungen unterstützen oder widerlegen (K8.1), in naturwissenschaftlichen Diskussionen Elemente einer Argumentation (Behauptung, Begründung, Stützung, Schlussfolgerung) unterscheiden und benennen (K8.2),
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 naturwissenschaftlich-technischen Zusammenhängen Bewertungskriterien und Handlungsoptionen ermitteln und diese einander zuordnen,
---	---

B2 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, für die Jahrgangsstufen 8 bis 10 obligatorischen **Inhaltsfelder** entwickelt werden:

- 4.) Mobilität und Energie
- 5.) Astronomie
- 6.) Kommunikation und Information
- 7.) Fortbewegung in Luft und Wasser

Bezieht man die übergeordneten Kompetenzerwartungen sowie die unten aufgeführten inhaltlichen Schwerpunkte aufeinander, so ergeben sich die nachfolgenden **konkretisierten Kompetenzerwartungen**. Auch hier ist zu beachten, dass in den Inhaltsfeldern für den Kompetenzbereich Kommunikation keine inhaltlichen Konkretisierungen ausgewiesen werden, dass diese jedoch gemäß der Beschreibungen der übergeordneten Kompetenzen in allen Inhaltsfeldern weiterentwickelt werden.

#### **Inhaltsfeld 4: *Mobilität und Energie***

<b>Inhaltliche Schwerpunkte</b>	<b>Vorschläge für mögliche Kontexte</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elektromotoren</li> <li>• Verbrennungsmotoren</li> <li>• Energieträger</li> <li>• Energieumwandlung und Wirkungsgrad</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Autowerkstatt</li> <li>• Umweltfreundliche Mobilität</li> <li>• Verkehrskonzepte der Zukunft</li> <li>• Geschichte der Mobilität</li> </ul>

#### **Umgang mit Fachwissen**

Die Schülerinnen und Schüler können ...

- verschiedene Kraftstoffe (auch Abkürzungen und Synonyme) benennen und in die Kategorien fossile und regenerative Energieträger ordnen (UF3),
- den Aufbau eines Verbrennungsmotors beschreiben und seine Funktion erklären (UF1),

- die Bildung von Luftschadstoffen mithilfe von Reaktionsschemata erklären (UF1),
- den grundsätzlichen Aufbau und die Wirkungsweise eines Elektromotors am Beispiel des Gleichstrommotors erläutern (UF1),
- das Generatorprinzip als Umkehrung des Motorprinzips als Möglichkeit der Rückgewinnung elektrischer Energie erklären (UF4),
- den prinzipiellen Aufbau und die Wirkungsweise eines Hybridelektroantriebs beschreiben (UF1),
- die Energieumwandlungen im Verbrennungs- und Elektromotor unter Verwendung von Energieflussdiagrammen schematisch beschreiben (UF2, K2),
- den Wirkungsgrad verschiedener Antriebskonzepte vergleichen und Unterschiede des Wirkungsgrads begründen (UF1).

### **Erkenntnisgewinnung**

Die Schülerinnen und Schüler können ...

- den Aufbau und die Verbrennung eines Kohlenwasserstoffmoleküls in einem einfachen Teilchenmodell erläutern (E8),
- die energetischen Vorgänge bei der Verbrennung eines Kohlenwasserstoffmoleküls in einem Energiediagramm darstellen (E8);
- mit einem Modellexperiment die Wärmeausdehnung von Gasen als Prinzip des Arbeitstaktes eines Verbrennungsmotors darstellen (E5, E8),
- die Zustandsänderung von Gasen mithilfe des Teilchenmodells erklären (E8),
- anhand schematischer Darstellungen die Teilsysteme eines innovativen Antriebskonzeptes erläutern und die Energieflussrichtung beschreiben (E8),
- auf der Basis von Verbrauchsdaten die Effizienz verschiedener Antriebskonzepte in unterschiedlichen Fahrsituationen (Stadtverkehr, Autobahn) vergleichen (E7).

### **Bewertung**

Die Schülerinnen und Schüler können ...

- konventionelle Antriebskonzepte mit innovativen Antriebskonzepten hinsichtlich ökonomischer und ökologischer Kriterien vergleichen (B1),
- unterschiedliche Möglichkeiten der Verringerung von Emissionen von Verbrennungsmotoren erörtern (B1),
- Änderungen von Berufsbildern durch innovative Technologien im Bereich Mobilität beschreiben und bewerten (B2, B3).

## **Inhaltsfeld 5: *Astronomie***



Inhaltliche Schwerpunkte	Vorschläge für mögliche Kontexte
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kosmische Objekte</li> <li>• Sternenzyklen</li> <li>• Astronomische Methoden</li> <li>• Bewegungen im Weltall</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Entstehung der Erde</li> <li>• Geschichte der Himmelsbeobachtung</li> <li>• Leben auf einer Raumstation</li> </ul>

## Umgang mit Fachwissen

Die Schülerinnen und Schüler können ...

- die Bedeutung der Gravitation als Fernwirkungskraft bei der Entstehung von Sternen und von Planeten qualitativ erläutern (UF1),
- den Beobachtungsbereich von Röntgen-, IR-, Radioteleskopen im Wellenlängenspektrum einordnen (UF3),
- zur Beobachtung von kosmischen Phänomenen und zur Untersuchung von Eigenschaften von Himmelskörpern entsprechende Teleskope zuordnen (UF1),
- das Zustandekommen eines Linienspektrums erklären und ein Verfahren zur Spektroskopie erläutern (UF3),
- die Entstehung von Sternen beschreiben (UF1),
- die Entwicklung von Sternen unterschiedlicher Masse anhand des Hertzsprung-Russel-Diagramms beschreiben (UF1),
- Bedingungen für die Entstehung von Leben auf Planeten im Vergleich mit Bedingungen auf der Erde erläutern (UF3),
- den Nutzen der Raumfahrt für das tägliche Leben anhand von technischen Systemen (GPS, SAT-Kommunikation) oder Produkten (Satellitenbilder) beispielhaft erklären (UF3),
- bei Raumfahrmissionen eingesetzte Raumflugkörper hinsichtlich ihrer Funktion und ihres Einsatzgebietes unterscheiden (UF2, UF4, E1),
- die bei einem Raketenstart zu berücksichtigenden Faktoren (Masse, Gravitation, Standort, Rückstoßprinzip) in einen kausalen physikalischen Zusammenhang bringen und erläutern (UF3).

## Erkenntnisgewinnung

Die Schülerinnen und Schüler können ...

- Grundaussagen der Urknalltheorie zur Entwicklung des Universums beschreiben und erläutern, durch welche Erkenntnisse diese gestützt werden (E8, E9, UF4),
- die Entstehung von verschiedenen Elementen und deren Häufigkeit auf der Erde durch unterschiedliche Fusionsprozesse im Verlauf des Lebenszyklus eines Sterns qualitativ erklären (E8, UF3),
- Methoden der Entfernungsmessung im Weltall und deren Einsatzbereiche in ihren grundlegenden Prinzipien erklären (E6),

- Methoden zur Bestimmung der stofflichen Zusammensetzung der Gasatmosphäre eines Stern auf der Basis seines Lichtspektrums erläutern (E2, E6),
- den Aufbau und die wesentlichen Aussagen eines vereinfachten Hertzprung-Russel-Diagramms erläutern (E6),
- zentrale Ereignisse der Geschichte der Raumfahrt nennen und bei diesen Missionen gewonnene bedeutende Erkenntnisse beschreiben (E9).

### **Bewertung**

Die Schülerinnen und Schüler können ...

- Vor- und Nachteile unterschiedlicher astronomischer Beobachtungs- und Messverfahren beschreiben und abwägen (B1),
- die Notwendigkeit von Systemen zur Energieversorgung, Lebenserhaltung, Kommunikation und Navigation in Raumfahrzeugen erörtern (B1),
- Kriterien benennen, um den Nutzen gegenwärtiger und zukünftiger Weltraummissionen zu bewerten (B2).

### **Inhaltsfeld 6: *Kommunikation und Information***

<b>Inhaltliche Schwerpunkte</b>	<b>Vorschläge für mögliche Kontexte</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eigenschaften von Signalen</li> <li>• Codierung von Information</li> <li>• Senden und Empfangen – Modulation und Demodulation</li> <li>• Elektrische Bauteile in der Nachrichtentechnik</li> <li>• Halbleiter</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• W-LAN-Technik</li> <li>• Mobiltelefon</li> <li>• MW-Radio</li> </ul>

### **Umgang mit Fachwissen**

Die Schülerinnen und Schüler können ...

- Kommunikationsgeräte verschiedener nachrichtentechnischer Systeme und Netze mit ihren Übertragungsverfahren benennen (UF1),
- die grundlegenden Prinzipien der digitalen Kodierung eines analogen Signales anhand einer Schemazeichnung erklären (UF1),
- die Größen Frequenz, Ausbreitungsgeschwindigkeit und Wellenlänge und ihre Beziehungen an Beispielen für elektromagnetische und akustische Wellen erläutern und deren Größenordnungen angeben (UF1, UF3),
- die Verwendung von Halbleitern in Dioden und Transistoren und deren Funktion und Einsatzmöglichkeiten beschreiben (UF1),
- Modulation und Demodulation als Verfahren zum Senden und Empfangen von Informationen erläutern (UF2),

- die Frequenzbänder von verschiedenen Funkdiensten im Spektrum elektromagnetischer Wellen einordnen (UF3),
- die Ausbreitung von elektromagnetischer Strahlung mit der Ausbreitung von Schall vergleichen und an Beispielen verdeutlichen (UF4).

### **Erkenntnisgewinnung**

Die Schülerinnen und Schüler können ...

- Frequenz, Ausbreitungsgeschwindigkeit oder Wellenlänge eines Signals aus gegebenen Werten berechnen (E6),
- das Leitungsverhalten von Leitern, Halbleitern und Nichtleitern über das Modell der Atombindung und Metallbindung an Beispielen erklären (E8, UF2, UF3),
- am Beispiel der Dotierung von Silicium zwischen p- und n-Halbleitern unterscheiden (E8),
- den Ladungstransport an einem p-n-Übergang in Abhängigkeit von der Polung einer von außen angelegten Spannung erklären (E8, UF1),
- Kennlinien von elektronischen Bauteilen aufnehmen, diese grafisch darstellen und interpretieren (E5, E6),
- wesentliche elektronische Bauteile in einem Kommunikationsgerät nach ihrem Aussehen identifizieren (E6),
- Teilsysteme eines Kommunikationsgerätes beschreiben und ihr Zusammenwirken schematisch darstellen (E5),
- ein einfaches funktionsfähiges Modell für ein kommunikationstechnisches Gerät planen und zusammenbauen (E4, E5).

### **Bewertung**

Die Schülerinnen und Schüler können ...

- unterschiedliche Codierungsverfahren bezüglich ihrer Genauigkeit, Geschwindigkeit und Übertragbarkeit bewerten (B1),
- Möglichkeiten und Grenzen verschiedener Verfahren zur Informationsübertragung beurteilen (B1),
- die Verwendung seltener Rohstoffe in elektronischen Geräten unter Nachhaltigkeitsaspekten beurteilen (B3).

## Inhaltsfeld 7: Fortbewegung in Wasser und Luft

Inhaltliche Schwerpunkte	Vorschläge für mögliche Kontexte
<ul style="list-style-type: none"><li>• Statischer und dynamischer Auftrieb</li><li>• Eigenschaften von Gasen und Flüssigkeiten</li><li>• Strömungen</li><li>• Kraft und Impuls</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Schiffe</li><li>• Ballone und Luftschiffe</li><li>• Flugverkehr</li><li>• Bionik</li></ul>

### Umgang mit Fachwissen

Die Schülerinnen und Schüler können ...

- den statischen Auftrieb von Körpern in Flüssigkeiten und Gasen mit Hilfe des Archimedes'schen Prinzips und des Konzepts des Schweredrucks erklären (UF2),
- die Wärmekonvektion in Gasen durch die Wirkung von Auftriebskräften erklären und die Nutzung des Effekts beim Segelflug beschreiben (UF1, UF4),
- Analogien in Natur und Technik zur Regelung des Auftriebs aufzeigen (UF4),
- den Verlauf von Strömungen mit Stromlinien darstellen und deuten (UF4),
- den Einfluss von unterschiedlichen Faktoren (Form, Querschnittsfläche, Strömungsgeschwindigkeit) auf den Strömungswiderstand beschreiben und Maßnahmen zu seiner Optimierung erläutern (UF1, UF4),
- die Nutzung von Erkenntnissen aus der Natur zur Optimierung des Strömungswiderstands an Beispielen beschreiben (UF4),
- den Impuls eines Körpers als Produkt aus Masse und Geschwindigkeit beschreiben (UF1),
- Rückstoßphänomene mit der Impulserhaltung erklären (UF1),
- die Funktionsweise von Düsen- und Propellertriebwerken sowie Schiffschrauben als technische Nutzung des Rückstoßprinzips erläutern (UF4).

### Erkenntnisgewinnung

Die Schülerinnen und Schüler können ...

- aufgrund von Berechnungen und Abschätzungen Auftriebskräfte in unterschiedlichen Flüssigkeiten und Gasen vorhersagen (E8, E3),
- die Dichte von Gasen, Flüssigkeiten und festen Körpern bestimmen, gewonnene Werte mit Literaturwerten vergleichen und bei Abweichungen mögliche Fehlerquellen identifizieren (E5, E9),
- die molare Masse von Gasen und Flüssigkeiten berechnen (E6),
- die Dichte ausgewählter Gase unter Normalbedingungen über deren Masse und das Molvolumen berechnen (E8, UF4),
- den dynamischen Auftrieb an Tragflächen mit einem Modell der Luftströmungen und den Aussagen des Bernoulli-Gesetzes erklären (E8),

- anhand von Modellexperimenten den Einfluss unterschiedlicher Flügelprofile auf den Auftrieb erklären (E5, E8).

### **Bewertung**

Die Schülerinnen und Schüler können ...

- Kriterien zur Beurteilung der Entwicklung von Luft- und Wasserfahrzeugen nennen (B1),
- die Nutzung von naturwissenschaftlichen Erkenntnissen zu Strömungen bei der Konstruktion von Luft und Wasserfahrzeugen hinsichtlich ihres Effekts auf die Reduzierung des Rohstoffverbrauchs bewerten (B1).

## **Abschnitt II B: Naturwissenschaften (Biologie/Chemie); Jahrgangsstufen 8-10**

### **2.6 Inhaltsfelder**

Aufbauend auf den naturwissenschaftlichen Kompetenzen, die bis zum Ende der Jahrgangsstufe 7 erworben wurden, soll eine erweiterte naturwissenschaftliche Grundbildung in folgenden **Inhaltsfeldern** weiterentwickelt werden:

#### **Inhaltsfeld 4: *Haut***

Im Fokus dieses Inhaltsfeldes steht die Haut. Dabei geht es sowohl um die Funktionen der Haut als auch um Hauterkrankungen und Hautveränderungen sowie Emulsionen und Tenside, die bei der Hautpflege eine wichtige Rolle spielen. Kenntnisse in diesen inhaltlichen Schwerpunkten sind im Hinblick auf die Bildungsziele Gesundheitserziehung und Verbraucherbildung bedeutsam.

#### **Inhaltsfeld 5: *Landwirtschaft und Nahrungsmittelherstellung***

In diesem Inhaltsfeld geht es um landwirtschaftliche Produktion, die Weiterverarbeitung von landwirtschaftlichen Produkten und ihren Konsum. Kenntnisse hierzu sind eine wichtige Grundlage für ethische Auseinandersetzungen mit lokalen und globalen Zielkonflikten. Sie sind im Sinne einer aufgeklärten Verbraucherbildung sowie einer globalen und nachhaltigen Entwicklung von wesentlicher Bedeutung.

#### **Inhaltsfeld 6: *Kleidung***

Dieses Inhaltsfeld befasst sich mit Kleidung. Dies beinhaltet sowohl die Natur- und Kunstfasern, aus denen Kleidung hergestellt wird, als auch standardisierte Prozesse ihrer Herstellung und Veredelung. Kleidung, die dabei entsteht, kann sehr unterschiedlichen Funktionen dienen. Bei der Auswahl und Verwendung von Kleidung spielen neben den Funktionen aber auch ökologische, soziale

und gesundheitliche Aspekte eine Rolle. Kenntnisse über Kleidung und ihre Produktion sind unter den Gesichtspunkten Verbraucherbildung, Gesundheits-erziehung sowie globale und nachhaltige Entwicklung von wesentlicher Bedeutung.

### **Inhaltsfeld 7: *Medikamente und Gesundheit***

Das Inhaltsfeld Medikamente und Gesundheit beschäftigt sich mit Stoffwechselfunktionen und Maßnahmen der Gesunderhaltung und Symptomlinderung. Dabei werden u. a. Wirkstoffe und deren Wirkungsweisen sowie die Entstehung von Medikamenten in der Arzneimittelforschung genauer betrachtet. Dieses Inhaltsfeld bietet wesentliche Grundlagen für eine aufgeklärte Gesundheitserziehung und Verbraucherbildung.

## **2.7 Kompetenzerwartungen und inhaltliche Schwerpunkte**

Der Unterricht soll es den Schülerinnen und Schülern ermöglichen, dass sie – aufbauend auf der Kompetenzentwicklung bis zum Ende der Jahrgangsstufe 7 – am Ende der Jahrgangsstufe 10 über die im Folgenden genannten Kompetenzen verfügen. Dabei werden zunächst **übergeordnete Kompetenzerwartungen** zu allen Kompetenzbereichen aufgeführt. Im Kompetenzbereich Kommunikation sind die Kompetenzerwartungen bereits in konkretisierter Form, jedoch ohne Bezug auf bestimmte Inhalte dargestellt.

### **Kompetenzbereich Umgang mit Fachwissen**

Schülerinnen und Schüler können ...

UF1 Fakten wiedergeben und erläutern	Konzepte der Naturwissenschaften unter Bezug auf übergeordnete Modelle, Prinzipien und Gesetzmäßigkeiten erläutern, auch unter Verwendung von Beispielen,
UF2 Konzepte unterscheiden und auswählen	gegebene naturwissenschaftlich-technische Probleme analysieren, Konzepte und Analogien für Lösungen begründet auswählen und dabei zwischen wesentlichen und unwesentlichen Aspekten unterscheiden,
UF3 Sachverhalte ordnen und strukturieren	naturwissenschaftliche Sachverhalte nach fachlichen Strukturen und Kategorien einordnen und dabei von konkreten Kontexten abstrahieren,
UF4 Wissen vernetzen	naturwissenschaftlich-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 naturwissenschaftlich-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 naturwissenschaftlichen 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 naturwissenschaftlicher 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 naturwissenschaftlich-technischer Vorgänge verwenden,
E9 Arbeits- und Denkweisen reflektieren	anhand historischer Beispiele Einflüsse auf die Entstehung und Veränderung naturwissenschaftlicher Erkenntnisse, insbesondere von Regeln, Gesetzen und theoretischen Modellen, erläutern.

### **Kompetenzbereich Kommunikation**

Schülerinnen und Schüler können ...

K1 Texte erstellen	<p>bei der Erstellung naturwissenschaftlicher Sachtexte (Beschreibung, Erklärung, Bericht, Stellungnahme) im notwendigen Umfang Elemente der Fachsprache sowie fachtypischer Sprachstrukturen und Sprachwendungen gebrauchen (K1.1),</p> <p>naturwissenschaftliche Sachtexte für unterschiedliche Adressaten, Anlässe und Ziele strukturieren und dabei bekannte Arten von Übersichten, Zeichnungen, Diagrammen, Symbolen und anderen fachtypischen Elementen zur Veranschaulichung und Erklärung auswählen (K1.2),</p>
K2 Informationen identifizieren	<p>die Kernaussagen altersgemäßer naturwissenschaftlicher Fachtexte und Medienbeiträge sowie fachtypischer Darstellungen benennen (K2.1),</p> <p>Daten und andere Informationen aus fachtypischen Abbildungen, Grafiken, Schemata, Tabellen und Diagrammen entnehmen und diese, ggf. im Zusammenhang mit erklärenden Textstellen, sachgerecht interpretieren (K2.2),</p>
K3 Untersuchungen dokumentieren	<p>ein gegliedertes Protokoll anlegen, Versuchsabläufe und Beobachtungen nachvollziehbar beschreiben und die gewonnenen Daten vollständig und in angemessener Genauigkeit darstellen,</p>
K4 Daten aufzeichnen und darstellen	<p>für erhobene Daten und deren Auswertung zweckdienliche Tabellen vorbereiten sowie Diagramme anlegen, skalieren und unter Angabe von Messeinheiten eindeutig beschriften, (K4.1)</p> <p>Daten in Diagramme eintragen und Datenpunkte mit geeigneten Kurven verbinden (K4.2),</p>
K5 Recherchieren	<p>für eine Recherche geeignete Suchmaschinen wählen, klare und zielführende Fragestellungen und Suchbegriffe formulieren und zur Eingrenzung der Ergebnisse Suchbegriffe kombinieren und hierarchisieren (K5.1),</p> <p>Informationsquellen dokumentieren und nach vorgegebenen Mustern korrekt zitieren (K5.2),</p> <p>Ergebnisse einer Recherche nach Relevanz filtern und ordnen sowie Inhalte, Darstellungsweisen und Intentionen kriteriengeleitet beurteilen (K5.3),</p>
K6 Informationen umsetzen	<p>Geräte nach Bedienungsanleitungen und unter Beachtung von Sicherheitshinweisen sachgerecht verwenden (K6.1), verbindliche Vorgaben bei Verfahrensschritten und Rezepturen beachten und präzise umsetzen (K6.2),</p>



K7 Präsentieren und vortragen	eine Präsentation von Arbeitsergebnissen adressaten- und situationsgerecht gestalten und dabei unter Beachtung von Urheberrechten eigene und fremde Anteile kenntlich machen (K7.1), zur Unterstützung einer Präsentation Medien sowie strukturierende und motivierende Gestaltungselemente angemessen und bewusst einsetzen (K7.2),
K8 Zuhören, hinterfragen, argumentieren	in naturwissenschaftlichen Diskussionen Argumente mit Fakten, Beispielen, Analogien und logischen Schlussfolgerungen unterstützen oder widerlegen (K8.1), in naturwissenschaftlichen Diskussionen Elemente einer Argumentation (Behauptung, Begründung, Stützung, Schlussfolgerung) unterscheiden und benennen (K8.2),
K9 Kooperieren und im Team arbeiten	beim Arbeiten im Team unterschiedliche Interessen abwägen, fair und rücksichtsvoll miteinander umgehen, Ziele und Teilaufgaben aushandeln sowie Teilergebnisse zusammenführen.

### Kompetenzbereich Bewertung

Schülerinnen und Schüler können ...

B1 Bewertungen an Kriterien orientieren	für Entscheidungen in naturwissenschaftlich-technischen Zusammenhängen Bewertungskriterien und Handlungsoptionen ermitteln und diese einander zuordnen,
B2 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, für die Jahrgangsstufen 8 bis 10 obligatorischen **Inhaltsfelder** entwickelt werden.

- 4.) Haut
- 5.) Landwirtschaft und Nahrungsmittelherstellung
- 6.) Kleidung
- 7.) Gesundheit und Medikamente

Bezieht man die übergeordneten Kompetenzerwartungen sowie die unten aufgeführten inhaltlichen Schwerpunkte aufeinander, so ergeben sich die nachfolgenden **konkretisierten Kompetenzerwartungen**. Auch hier ist zu beachten, dass in den Inhaltsfeldern für den Kompetenzbereich Kommunikation keine inhaltlichen Konkretisierungen ausgewiesen werden, dass diese jedoch gemäß der Beschreibungen der übergeordneten Kompetenzen in allen Inhaltsfeldern weiterentwickelt werden.

#### **Inhaltsfeld 4: *Haut***

<b>Inhaltliche Schwerpunkte</b>	<b>Vorschläge für mögliche Kontexte</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Funktionen der Haut</li> <li>• Hauterkrankungen und Hautveränderungen</li> <li>• Emulsionen und Tenside</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Waschen und Körperpflege</li> <li>• Verantwortungsvoller Umgang mit der Haut</li> </ul>

#### **Umgang mit Fachwissen**

Die Schülerinnen und Schüler können ...

- den Aufbau der Haut mit ihren Sinneszellen und die Funktion der verschiedenen Hautschichten unter Verwendung von Fachbegriffen korrekt darstellen und beschreiben (UF1, K2),
- die Bedeutung von Schweiß- und Talgdrüsen für den Säureschutzmantel der Haut erklären (UF3),
- die Schutzfunktionen der Haut und ihre Mechanismen gegen Hitze, Strahlung, Bakterien und Verletzungen erläutern (UF2, UF1),
- die stoffliche Zusammensetzung von Emulsionen beschreiben und verschiedene Arten von Emulsionen unterscheiden (UF3),
- Beispiele für unterschiedliche Tenside, deren Zweck und deren Verwendung angeben (UF1, UF3),
- häufig verwendete Wirkstoffe und Zusatzstoffe in Kosmetika benennen, klassifizieren und ihre Funktion und Bedeutung erklären (UF1, UF3, K5),
- äußere Einflüsse als Auslöser für Hautschäden und Hautkrankheiten identifizieren und entsprechende Schutzmaßnahmen benennen (UF4).

□

#### **Erkenntnisgewinnung**

Die Schülerinnen und Schüler können ...

- die Verteilung und die Typen von Rezeptoren in der Haut experimentell nachweisen (simultane Raumschwelle, Temperaturempfinden) (E5, E6),
- die Wirkungsweise von Emulgatoren mit einem geeigneten Modell unter Verwendung der Fachsprache beschreiben und W/O- von O/W- Emulsionen unterscheiden (E7, E8),

- Emulsionen unter Einhaltung von Rezepturen und unter Beachtung chemischer Arbeitsweisen herstellen (E5, K6),
- den Aufbau von Tensiden mit einem einfachen Modell beschreiben und ihre Wirkweise beim Waschvorgang erklären (E7, E8),
- den pH-Wert verschiedener Waschlösungen (u.a. hergestellt mit Kernseife, Waschlotion, Spülmittel) bestimmen und deren Auswirkung auf den Säureschutzmantel der Haut erläutern (E5, UF4).

### **Bewertung**

Die Schülerinnen und Schüler können ...

- Entscheidungen zur Nutzung von Sonnenschutzmitteln, auch unter Berücksichtigung verschiedener Hauttypen, treffen (B2, UF1),
- bei der Beurteilung von Körperpflegeprodukten aktuelle Forschungsergebnisse zu Nebenwirkungen von Zusatzstoffen und deren Auswirkungen auf den menschlichen Organismus berücksichtigen und Schlussfolgerungen für die Verwendung ziehen (B1, K6),
- Ursachen von Hautveränderungen (u.a. Akne) beschreiben sowie Nutzen und Risiken von Behandlungsmöglichkeiten gegeneinander abwägen (B1, UF1),
- erwünschte und unerwünschte Folgen von dauerhaften kosmetischen Hautveränderungen (u.a. Tätowierungen und Piercing) abwägen und begründete Entscheidungen zum Umgang mit ihrer Haut treffen (B3).

## **Inhaltsfeld 5: Landwirtschaft und Nahrungsmittelherstellung**

<b>Inhaltliche Schwerpunkte</b>	<b>Vorschläge für mögliche Kontexte</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Landwirtschaftliche Produktion</li> <li>• Weiterverarbeitung von landwirtschaftlichen Produkten</li> <li>• Konsum landwirtschaftlicher Produkte</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ökologischer Landbau</li> <li>• Einkaufen im Supermarkt</li> <li>• Zukunft der Landwirtschaft</li> </ul>

### **Umgang mit Fachwissen**

Die Schülerinnen und Schüler können ...

- ökologische und konventionelle Landwirtschaft in Bezug auf Ziele, Methoden, Ergebnisse sowie Eingriffe in natürliche Stoffkreisläufe vergleichen (UF2),
- Faktoren beschreiben, die die Fruchtbarkeit von Böden bestimmen (UF1),
- die Kennzeichnung von Lebensmitteln und Zusatzstoffen entschlüsseln und ausgewählte Lebensmittel nach entsprechenden Kriterien einordnen (UF3),

- die naturwissenschaftlichen Grundlagen und Wirkungsweisen von Verfahren der Verarbeitung und Haltbarmachung bedeutsamer Lebensmittel erläutern und klassifizieren (UF1, UF3),
- Lebensmittel nach Verarbeitungsgrad sortieren und auf den physiologischen Wert für die Ernährung schließen (UF3),
- das Verderben von Lebensmitteln mit der Vermehrung und den Stoffwechselaktivitäten von Mikroorganismen erklären (UF1),
- Prinzipien chemischer und physikalischer Verfahren zur Konservierung von Lebensmitteln erläutern (UF3),
- den Einfluss und die Wirkungsweise von Backzutaten auf das verarbeitete Produkt naturwissenschaftlich erklären (UF3),
- die stoffliche Zusammensetzung der Milch erläutern und ihre jeweilige Veränderung bei der Weiterverarbeitung zu verschiedenen Lebensmitteln erklären (UF1, UF3),
- das Minimumgesetz von Liebig zum Einfluss auf Faktoren für das Pflanzenwachstum an Beispielen erläutern (UF1)
- an Beispielen Tätigkeiten und Anforderungen in verschiedenen Berufen aus den Bereichen Produktion, Verarbeitung und Gebrauch von Nahrungsmitteln beschreiben (UF4).

### **Erkenntnisgewinnung**

Die Schülerinnen und Schüler können ...

- die Funktion von Hefe und anderen Triebmitteln beim Backen mit Reaktionsschemata erläutern und experimentell nachweisen (E5, E6),
- nach Anleitung unterschiedliche Milchprodukte herstellen sowie dabei ablaufende Vorgänge differenziert beschreiben und mit naturwissenschaftlichen Modellen erklären (E5,UF3),
- Merkmale und Kriterien benennen, nach denen man verdorbene von nicht verdorbenen Lebensmitteln unterscheiden kann (E2, E6),
- Veränderungen von Lebensmitteln durch den Einfluss von Verfahren zur Konservierung systematisch untersuchen (E4, E5, E6),
- die Zielsetzung und die historische Bedeutung der Erfindung der Pasteurisierung für die Verarbeitung von Lebensmitteln erläutern (E1, E9),
- den Einfluss von äußeren Faktoren auf das Pflanzenwachstum untersuchen (E3, E4, E5, E6).

### **Bewertung**

Die Schülerinnen und Schüler können ...

- Entscheidungen für den Einsatz von Pestiziden bzw. Herbiziden und Düngemitteln unter Abwägung der Auswirkungen auf Ökosysteme und Menschen hinterfragen (B1, B2),
- Kaufentscheidungen zu Nahrungs- und Genussmitteln auf der Ebene von ökologischen, ökonomischen und sozialen Kriterien treffen und begründen (B1),

- verschiedene Arten von Tierzucht und Tierhaltung und ihre jeweiligen Vor- und Nachteile vergleichen und bewerten (B3),
- Positionen zum Einsatz von gentechnisch manipuliertem Saatgut in der Landwirtschaft darstellen und anhand gewichteter Kriterien bewerten (B2, B3),
- das Zustandekommen von Grenzwerten für Schadstoffe in Lebensmitteln erläutern und die Aussagekraft dieser Grenzwerte beurteilen (B3).

## Inhaltsfeld 6: *Kleidung*

Inhaltliche Schwerpunkte	Vorschläge für mögliche Kontexte
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Naturfasern und Kunstfasern</li> <li>• Textilherstellung und Textilveredelung</li> <li>• Funktionen von Kleidung</li> <li>• Kleidung und Gesundheit</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kleidung und Wirtschaft</li> <li>• Ökologischer Fußabdruck einer Jeans</li> <li>• Veränderung von Moden</li> </ul>

### Umgang mit Fachwissen

Die Schülerinnen und Schüler können ...

- Natur- und Chemiefasern hinsichtlich ihres Ursprungs und ihrer Eigenschaften identifizieren und ordnen (UF3),
- den molekularen Aufbau einer natürlichen und einer chemischen Faser mit Hilfe einfacher Modelle und Strukturformeln beschreiben (UF1, E8),
- an einem Beispiel die Farbechtheit eines Textils auf das Ausbilden einer Elektronenpaarbindung zwischen Atomen der Faser und Atomen des Farbstoffs zurückführen (UF1, UF4),
- bei verschiedenen Faserpflanzen die zur Fasergewinnung genutzten Pflanzenteile, deren Verarbeitung und Nutzung in der Textilherstellung beschreiben (UF1),
- Herstellungsprozesse von Textilien und ihre Veredelung sowie die damit verbundenen beruflichen Fähigkeiten und Tätigkeiten in Grundzügen beschreiben (UF1),
- typische Schadstoffe in der Kleidung benennen und deren Auswirkungen auf die Gesundheit beschreiben (UF1),
- den Schutz vor unterschiedlichen Umwelteinflüssen durch die speziellen Eigenschaften von Funktionstextilien erklären (UF4).

### Erkenntnisgewinnung

Die Schülerinnen und Schüler können ...

- das mikroskopische Bild von Natur- und Kunstfasern unterscheiden (E2),
- den Einfluss verschiedener Parameter auf das Färben von Textilfasern nachweisen (E5, E6),

- die Farbechtheit einer Textilfaser hinsichtlich ihrer Empfindlichkeit gegenüber physikalischen und chemischen Einflüssen prüfen (E4, E5, E6),
- Eigenschaften wie Wasserdichtheit, Winddichtheit, Trocknungsverhalten ausgewählter Funktionstextilien experimentell nachweisen (E5, E6).

□

### **Bewertung**

Die Schülerinnen und Schüler können ...

- die Ursachen und Folgen des Baumwollanbaus in Monokulturen bewerten (B1),
- die Herstellung von Kleidung unter ökologischen, ökonomischen und sozialen Kriterien bewerten (B1, B3),
- Inhaltsstoffe in Funktionstextilien benennen und hinsichtlich ihres Nutzens und ihrer gesundheitlichen Risiken sowohl bei der Produktion als auch im Gebrauch bewerten und Position beziehen (B2, UF2),
- aktuelle modische Trends unter Berücksichtigung gesundheitlicher Aspekte überprüfen und bewerten (B2).

## **Inhaltsfeld 7: *Medikamente und Gesundheit***

<b>Inhaltliche Schwerpunkte</b>	<b>Vorschläge für mögliche Kontexte</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Stoffwechselfehlfunktionen</li> <li>• Wirkstoffe und Wirkungsweisen</li> <li>• Arzneimittelforschung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Krankheiten im Klassenumfeld</li> <li>• Helfen und Heilen</li> <li>• Das Geschäft mit der Gesundheit</li> <li>• Vom Heilkraut zum Arzneimittel</li> </ul>

### **Umgang mit Fachwissen**

Die Schülerinnen und Schüler können ...

- an Beispielen die individuelle Wahrnehmung von Gesundheit und den diesbezüglichen Einfluss physischer und psychischer Faktoren erläutern (UF1, K7),
- einfache Maßnahmen zur Gesunderhaltung benennen (UF1),
- den Mechanismus einer allergischen Reaktion benennen und Erklärungsansätze für die Entwicklung der Krankheitshäufigkeit aufzeigen (UF1, B1),
- Nahrungsmittelintoleranzen und deren Ursachen an Beispielen erläutern (UF1),
- die Wirkungsweise von Hormonen im Regelkreis am Beispiel der Schilddrüse beschreiben und gesundheitliche Beschwerden sowie Behandlungsmethoden einer Über- oder Unterfunktion der Schilddrüse zuordnen (UF1, UF3),
- Wirkstoffe zur Kompensation und Behandlung von Stoffwechselstörungen und zur Therapie von Krankheiten nennen (UF2, UF3),

- den Entwicklungsweg von der Grundidee der erwünschten Wirkungsweise bis zur Zulassung eines neuen Medikaments darstellen (UF1, E1),
- die schmerzhemmende Wirkung eines ausgewählten Medikaments anhand einer Wirkkette darstellen (UF1, UF3),
- Anforderungen ausgewählter Berufe aus dem Berufsfeld Gesundheit vergleichen und anhand eigener Interessen und Fähigkeiten gewichten (UF3, B1).

### **Erkenntnisgewinnung**

Die Schülerinnen und Schüler können ...

- eine Arznei (u.a. Zäpfchen, Hustensaft) nach vorgegebener Rezeptur unter Beachtung chemischer Arbeitsweisen herstellen (E5),
- einen pflanzlichen Wirkstoff extrahieren und das dabei eingesetzte Verfahren erklären (E5),
- die Wirkungsweise eines Medikaments (u.a. eines Magensäurebinders) auf bekannte chemische Reaktionen zurückführen und in einem Modellexperiment veranschaulichen (E4, E5, E7, K7),
- die Methodik der Blindstudien zur Testung neuer Medikamente unter Berücksichtigung der Veränderung und Kontrolle bestimmter Variablen erklären (E4).

### **Bewertung**

Die Schülerinnen und Schüler können ...

- aufgrund der Lebensmittelkennzeichnungen geeignete Nahrungsmittel im Hinblick auf Intoleranzen und Allergien auswählen (B1),
- anhand eines Fallbeispiels Entscheidungen zur Nutzung oder Nichtnutzung eines Medikaments u.a. durch Auswertung der Informationen der Packungsbeilage begründet treffen (B1, B2),
- anhand eines konkreten Beispiels die Entscheidungskriterien, die zur Erforschung oder Nichterforschung eines Arzneimittels führen, angeben und begründet gewichten (B1),
- Argumente für und gegen den Einsatz von Tierversuchen in der Arzneimittelforschung abwägen und eine Position begründet vertreten (B2, B3).

## 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 diesen Richtlinien ausgewiesenen Kompetenzen zu erwerben.

Da erfolgreiches Lernen kumulativ ist, sind die Kompetenzerwartungen im Lehrplan zumeist in ansteigender Progression und Komplexität formuliert. Dies bedingt, dass alle Lernprozesse Schülerinnen und Schülern Gelegenheit geben müssen, grundlegende Kompetenzen, die sie in vorangegangenen Jahren erworben haben, zu wiederholen und in wechselnden Kontexten anzuwenden.

Ergebnisse von Lernerfolgsüberprüfungen sind für Lehrerinnen und Lehrer Anlass, die Zielsetzungen und Methoden zu überprüfen und ggf. zu modifizieren. Die Schülerinnen und Schüler erhalten Rückmeldungen über die erreichten Lernstände und damit Hilfen für das weitere Lernen.

So müssen die Lernerfolgsüberprüfungen den Grundsätzen der Leistungsbewertung entsprechen. Die Kriterien für die Notengebung müssen transparent sein und die jeweiligen Überprüfungsformen den Lernenden Hilfen für individuelle Lernentwicklung geben.

Im Sinne der Orientierung an den zuvor formulierten Anforderungen sind alle in diesem Lehrplan ausgewiesenen Kompetenzbereiche („Umgang mit Fachwissen“, „Erkenntnisgewinnung“, „Kommunikation“ und „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 Leistungsbewertung nicht gerecht werden.

Bereits erreichte Kompetenzen sind herauszustellen, um die Lernenden – ihrem jeweiligen individuellen Lernstand entsprechend – zum Weiterlernen zu ermutigen.

Es ist obligatorisch, dass die Eltern im Rahmen der Lern- und Förderempfehlungen Hilfen erhalten, wie sie das Lernen ihrer Kinder besser begleiten können.



## Sonstige Leistungen

Für die Gesamtschule Gummersbach hat die Transparenz in der Leistungsbewertung und die Reflexion des Lernprozesses durch die Schülerinnen und Schüler einen hohen Stellenwert. Aus diesem Grund haben wir die Einführung von Schüler-Selbstreflexionsbögen zur Einschätzung von erreichten bzw. nicht erreichten Kompetenzen und als Grundlagen zur Besprechung und Beratung von mündlichen Schülerleistungen beschlossen.

Für jedes Fach bzw. Fachgruppen liegen diese Selbstreflexionsbögen vor. In der Sekundarstufe I werden sie spätestens ab der Jahrgangsstufe 7 einmal pro Halbjahr vor den Lernberatungstagen und in der Sekundarstufe II zweimal pro Halbjahr vor den Quartalsnoten zur Einschätzung des Leistungsstands eingesetzt.

Durch die aufgelisteten Kriterien haben sowohl die Schülerinnen und Schüler als auch die Eltern eine hohe Transparenz, welche Leistungserwartungen gestellt werden. Die darin formulierten Kriterien stellen auch eine allgemeine Grundlage zur Leistungsbewertung für die Lehrkraft dar. Die Kriterien werden an dieser Stelle nach fachinternen Absprachen weiter konkretisiert bzw. spezifiziert.

Im Beurteilungsbereich „Sonstige Leistungen“ kommen schriftliche, mündliche und praktische Formen zum Tragen. Schülerinnen und Schüler erhalten Gelegenheit, Leistungen nicht nur über verbale Mittel, sondern auch über vielfältige Handlungen und Methoden nachzuweisen. Dabei werden von den Schülerinnen und Schülern Überprüfungsformen geübt, die sich in weiterführenden Ausbildungsgängen wiederfinden.

Bestandteile der „sonstigen Leistungen im Unterricht“ sind u.a.:

1. Leistungen, die zeigen, in welchem Ausmaß **Kompetenzerwartungen** des Lehrplans bereits erfüllt sind.

Beurteilungskriterien sind:

- die inhaltliche Geschlossenheit und sachliche Richtigkeit sowie 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.

2. Leistungen, die im Prozess des **Kompetenzerwerbs** erbracht werden.

Beurteilungskriterien sind hier:

- das Generieren von Fragestellungen und das Begründen von Ideen und Lösungsvorschlägen, das Darstellen, Strukturieren und Bewerten von Zusammenhängen
- die Vollständigkeit und die inhaltliche Qualität von Arbeitsprodukten, z.B. Protokollen, Materialsammlungen, Heften, Mappen, Portfolios, Lerntagebüchern, Dokumentationen, Präsentationen, Lernplakaten, Funktionsmodellen, etc.
- Gewissenhaftigkeit, Engagement und Lernfortschritte im Rahmen des eigenverantwortlichen, schüleraktiven Handelns, z.B. Vor- und Nachbereitung von Unterricht, Lernaufgaben, Referate, Rollenspiele, Befragungen, Erkundungen, Präsentationen, etc.
- Qualität von Beiträgen zum Erfolg gemeinsamer Gruppenarbeiten, z.B. eigene Teilprodukte, Engagement, Sorgfalt, Zuverlässigkeit und Übernahme von Verantwortung für Arbeitsprozesse und Gruppenprodukte.

Der Bewertungsbereich „**Sonstige Leistungen im Unterricht**“ erfasst die Qualität, die Quantität und die Kontinuität der mündlichen, schriftlichen und praktischen Beiträge im unterrichtlichen Zusammenhang. Diese werden in einem kontinuierlichen Prozess vor allem auf der Grundlage von Beobachtungen während des Schuljahres beurteilt. Den Lernenden muss dabei deutlich werden, in welchen Situationen die Nutzung erworbener Kompetenzen von ihnen erwartet wird. Es müssen jedoch auch bewusst Unterrichtssituationen geschaffen werden, in denen Schülerinnen und Schüler Fehler machen dürfen.

### **Kursarbeiten**

Die Kursarbeiten können theoretische, aber auch praktische, z.B. Experimente, Beobachtungsaufgaben, etc., Aufgaben beinhalten. 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 müssen mit den Überprüfungsformen, die für schriftliche Arbeiten eingesetzt werden, vertraut sein und rechtzeitig sowie hinreichend Gelegenheit zur Anwendung haben.

Zur Schaffung einer angemessenen Transparenz erfolgt die Bewertung der schriftlichen Kriteriengeleitet.

Mögliche Überprüfungsformen von Klassenarbeiten können sein:

Darstellung:

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

Experimentelle Aufgaben

- Qualitative Erkundung von Zusammenhängen oder Hypothesen
- Messung quantifizierbarer 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 rechnerische Lösung eines Problemzusammenhangs.

#### Rechercheaufgaben

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

#### Bewertungsaufgaben

- Naturwissenschaftlich 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.

Die Mindestanforderungen liegen bei 45 % der Gesamtpunktzahl und sind mit ausreichend zu bewerten. Bei vollständiger und richtiger Lösung der reproduktiven Anteile (60%) soll die Leistung mit befriedigend bewertet werden. Die Anzahl und Dauer der Kursarbeiten in den jeweiligen Jahrgängen sind vorgeschrieben:

<b>Jahrgang</b>	<b>Anzahl der Kursarbeiten</b>	<b>Dauer der Kursarbeiten</b>
<b>6</b>	<b>6</b>	<b>Bis zu 45 min.</b>
<b>7</b>	<b>4 - 6</b>	<b>Bis zu 45 min.</b>
<b>8</b>	<b>4 - 5</b>	<b>45 min.</b>
<b>9</b>	<b>4 - 5</b>	<b>45 – 90 min.</b>
<b>10</b>	<b>4 - 5</b>	<b>45 – 90 min.</b>

## **Gewichtung der Beurteilungsbereiche**

In den Halbjahresnoten können die Kursarbeiten und die sonstigen Leistungen mit je 50 % einfließen, dies ist aber nicht verpflichtend. Den Schülern soll deutlich gemacht werden, dass sowohl die Qualität als auch die Quantität bewertet werden. Die Beurteilung soll die Arbeitsbedingungen und äußeren Voraussetzungen, in deren Rahmen eine Leistung erbracht worden ist, berücksichtigen. Für zieldifferent geförderte Schülerinnen und Schüler gelten die im Leistungskonzept „Gemeinsames Lernen“ getroffenen Absprachen.

## **Aspekte der Leistungsbewertung, bezogen auf die Kompetenzerwartungen und den Prozess des Kompetenzerwerbs**

Absprachen einhalten	Infoplakate
Antworten auf Lehrer- oder Schülerfragen	Interpretieren
Anwendung der Fachsprache	Interviews
Arbeitsbereitschaft	Kreuzworträtsel
Bereitstellen von Material	Kritikfähigkeit
Berichte	Kurzvorträge
Beschreibungen	Lerntagebücher
Bestimmungsübungen	Lernzielkontrollen
Collagen	Mind-Maps
Diagramme	Modelle bauen
Dokumentationen	Mündliche Mitarbeit
Einhalten von Regeln	Mündliche Prüfungen
Engagement	Organisation von ...
Exkursionen	Partnerarbeiten
Experimentieren	Portfolios
Fehlertext korrigieren	Projektmappen
Filmnotizen	Versuchs-, Stundenprotokolle
Fotos	Präsentationen von Versuchs-
ergebnissen	
Fragebögen	Quiz
Fragespiele entwickeln	Recherchen
Gruppenführung	Referate
Gruppenergebnisse im Plenum vorstellen	Sauberes Arbeiten
Hausaufgaben	Selbständiges Arbeiten
Heft- und Mappenführung	Skizzen
Herstellen von Ton- und Videoaufnahmen	Zeichnungen
Hilfestellungen	
Kursarbeiten	

## 4 Anhang

### Übergeordnete Kompetenzerwartungen – Gesamtübersicht

Kompetenzentwicklung ist ein Prozess, der sich über längere Zeiträume erstreckt. Kompetenzen von Schülerinnen und Schüler 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 bis Ende der Jahrgangsstufe 7 ...</b>	<b>zusätzlich bis Ende der Jahrgangsstufe 10 ...</b>
UF1 Fakten wiedergeben und erläutern	natürliche Phänomene und einfache technische Prozesse mit naturwissenschaftlichen Konzepten beschreiben und erläutern,	Konzepte der Naturwissenschaften unter Bezug auf übergeordnete Modelle, Prinzipien und Gesetzmäßigkeiten erläutern, auch unter Verwendung von Beispielen,
UF2 Konzepte unterscheiden und auswählen	naturwissenschaftliche Konzepte zur Lösung einfacher vorgegebener Aufgaben sinnvoll auswählen,	gegebene naturwissenschaftlich-technische Probleme analysieren, Konzepte und Analogien für Lösungen begründet auswählen und dabei zwischen wesentlichen und unwesentlichen Aspekten unterscheiden,
UF3 Sachverhalte ordnen und strukturieren	naturwissenschaftliche Objekte und Vorgänge nach vorgegebenen Kriterien ordnen,	naturwissenschaftliche Sachverhalte nach fachlichen Strukturen und Kategorien einordnen und dabei von konkreten Kontexten abstrahieren,
UF4 Wissen vernetzen	in einfachen naturwissenschaftlichen Zusammenhängen neue Erkenntnisse mit Bekanntem verbinden,.	naturwissenschaftlich-technische Vorgänge, Muster, Gesetzmäßigkeiten und Prinzipien in unterschiedlichen Situationen erkennen und bestehende Wissensstrukturen durch neue Erkenntnisse ausdifferenzieren bzw. erweitern.

<b>Erkenntnisgewinnung</b>	<b>Schülerinnen und Schüler können bis Ende der Jahrgangsstufe 7 ...</b>	<b>zusätzlich bis Ende der Jahrgangsstufe 10 ...</b>
E1 Fragestellungen erkennen	Fragestellungen, die einer naturwissenschaftlichen Untersuchung zugrunde liegen, erkennen und formulieren,	komplexere naturwissenschaftlich-technische Probleme in Teilprobleme zerlegen und dazu zielführende Fragestellungen formulieren,

E2 Bewusst wahrnehmen	bei der Beobachtung von Vorgängen und Phänomenen zwischen der Beschreibung der Beobachtung und ihrer Deutung unterscheiden,	kriteriengeleitet Beobachtungen, auch unter Verwendung besonderer Apparaturen und Messverfahren, vornehmen und die Beschreibung einer Beobachtung von ihrer Deutung abgrenzen,
E3 Hypothesen entwickeln	einfache naturwissenschaftliche Konzepte nutzen, um Vermutungen zu naturwissenschaftlichen Fragestellungen zu begründen,	zu naturwissenschaftlichen Fragestellungen begründete Hypothesen formulieren und Möglichkeiten zu ihrer Überprüfung angeben,
E4 Untersuchungen und Experimente planen	einfache Versuche zur Überprüfung von Vermutungen zu naturwissenschaftlichen Fragestellungen selbst entwickeln,	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	einfache Untersuchungen unter Beachtung eines Versuchsplans sowie von Sicherheits- und Umweltaspekten 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	Messdaten und Beobachtungen protokollieren und in Bezug auf eine naturwissenschaftliche Fragestellung qualitativ 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	einfache vorgegebene Modelle zur Veranschaulichung und Erklärung von naturwissenschaftlich-technischen Zusammenhängen beschreiben und Modelle von der Wirklichkeit unterscheiden,	Elemente wesentlicher naturwissenschaftlicher Modellierungen situationsgerecht und begründet auswählen und dabei ihre Grenzen und Gültigkeitsbereiche beachten,
E8 Modelle anwenden	mithilfe einfacher Modellvorstellungen naturwissenschaftliche Phänomene und technische Vorgänge beschreiben und erklären,	Modelle, auch in formalisierter oder mathematischer Form, zur Beschreibung, Erklärung und Vorhersage naturwissenschaftlich-technischer Vorgänge verwenden,
E9 Arbeits- und Denkweisen reflektieren	anhand vorgegebener Kriterien ihr Vorgehen beim naturwissenschaftlichen Arbeiten kritisch reflektieren.	anhand historischer Beispiele Einflüsse auf die Entstehung und Veränderung naturwissenschaftlicher Erkenntnisse, insbesondere von Regeln, Gesetzen und theoretischen Modellen, erläutern.

<b>Kommunikation</b>	<b>Schülerinnen und Schüler können bis Ende der Jahrgangsstufe 7 ...</b>	<b>zusätzlich bis Ende der Jahrgangsstufe 10 ...</b>
K1 Texte erstellen	<p>bei der Erstellung einfacher naturwissenschaftlicher Sachtexte (Beschreibung, Bericht) Schriftsprache in Abgrenzung zur gesprochenen Sprache verwenden (K1.1),</p> <p>in erstellten Sachtexten eingeübte Formen einfacher Skizzen, Diagramme und Tabellen zur Veranschaulichung verwenden (K1.2),</p>	<p>bei der Erstellung naturwissenschaftlicher Sachtexte (Beschreibung, Erklärung, Bericht, Stellungnahme) im notwendigen Umfang Elemente der Fachsprache sowie fachtypischer Sprachstrukturen und Sprachwendungen gebrauchen (K1.1),</p> <p>naturwissenschaftliche Sachtexte für unterschiedliche Adressaten, Anlässe und Ziele strukturieren und dabei bekannte Arten von Übersichten, Zeichnungen, Diagrammen, Symbolen und anderen fachtypischen Elementen zur Veranschaulichung und Erklärung auswählen (K1.2),</p>
K2 Informationen identifizieren	<p>bei altersgemäßen einfachen naturwissenschaftlichen Darstellungen die zugrundeliegenden Absichten und die Kernaussagen benennen (K2.1),</p> <p>Daten aus einfachen fachtypischen Darstellungen wie Tabellen und Diagrammen ablesen (K2.2),</p>	<p>die Kernaussagen altersgemäßer naturwissenschaftlicher Fachtexte und Medienbeiträge sowie fachtypischer Darstellungen benennen (K2.1),</p> <p>Daten und andere Informationen aus fachtypischen Abbildungen, Grafiken, Schemata, Tabellen und Diagrammen entnehmen und diese, ggf. im Zusammenhang mit erklärenden Textstellen, sachgerecht interpretieren (K2.2),</p>
K3 Untersuchungen dokumentieren	<p>in einer vorgegebenen Protokollstruktur Versuchsaufbauten schematisch zeichnen und beschriften, Versuchsabläufe und Beobachtungen verständlich beschreiben und gewonnene Erkenntnisse sorgfältig und objektiv festhalten,</p>	<p>ein gegliedertes Protokoll anlegen, Versuchsabläufe und Beobachtungen nachvollziehbar beschreiben und die gewonnenen Daten vollständig und in angemessener Genauigkeit darstellen,</p>
K4 Daten aufzeichnen und darstellen	<p>für erhobene Daten nach Vorgaben angemessene Tabellen und Diagramme anlegen (K4.1),</p> <p>Daten in Diagramme mit vorgegebener Skalierung und Beschriftung eintragen (K4.2),</p>	<p>für erhobene Daten und deren Auswertung zweckdienliche Tabellen vorbereiten sowie Diagramme anlegen, skalieren und unter Angabe von Messeinheiten eindeutig beschriften (K4.1),</p> <p>Daten in Diagramme eintragen und Datenpunkte mit geeigneten Kurven verbinden (K4.2),</p>

K5 Recherchieren	<p>eine Recherche in gedruckten und in digitalen Medien auf vorgegebene Fragestellungen und vorgegebene Suchbegriffe beziehen (K5.1),</p> <p>für eine Recherche in Büchern und Bibliotheken angemessene Suchhilfen wie Kataloge, Inhalts- und Stichwortverzeichnisse verwenden (K5.2),</p>	<p>für eine Recherche geeignete Suchmaschinen wählen, klare und zielführende Fragestellungen und Suchbegriffe formulieren und zur Eingrenzung der Ergebnisse Suchbegriffe kombinieren und hierarchisieren (K5.1),</p> <p>Informationsquellen dokumentieren und nach vorgegebenen Mustern korrekt zitieren (K5.2),</p> <p>Ergebnisse einer Recherche nach Relevanz filtern und ordnen sowie Inhalte, Darstellungsweisen und Intentionen kriteriengeleitet beurteilen (K5.3),</p>
K6 Informationen umsetzen	Gefahrenpiktogramme und Sicherheitsvorschriften beachten und vorgeschriebene Schutzmaßnahmen einhalten,	Geräte nach Bedienungsanleitungen und unter Beachtung von Sicherheitshinweisen sachgerecht verwenden (K6.1), verbindliche Vorgaben bei Verfahrensschritten und Rezepturen beachten und präzise umsetzen (K6.2),
K7 Präsentieren und vortragen	<p>Arbeitsergebnisse nach vorgegebenen Kriterien bzw. Mustern fachlich korrekt und verständlich präsentieren (K7.1),</p> <p>zur Unterstützung einer Präsentation strukturierende Gestaltungselemente einsetzen (K7.2),</p>	eine Präsentation von Arbeitsergebnissen adressaten- und situationsgerecht gestalten und dabei unter Beachtung von Urheberrechten eigene und fremde Anteile kenntlich machen (K7.1), zur Unterstützung einer Präsentation Medien sowie strukturierende und motivierende Gestaltungselemente angemessen und bewusst einsetzen (K7.2),
K8 Zuhören, hinterfragen, argumentieren	in naturwissenschaftlichen Diskussionen Beiträgen anderer Personen aufmerksam zuhören und bei Unklarheiten nachfragen sowie andere Standpunkte anerkennen, aber auch kritisch hinterfragen,	<p>in naturwissenschaftlichen Diskussionen Argumente mit Fakten, Beispielen, Analogien und logischen Schlussfolgerungen unterstützen oder widerlegen (K8.1),</p> <p>in naturwissenschaftlichen Diskussionen Elemente einer Argumentation (Behauptung, Begründung, Stützung, Schlussfolgerung) unterscheiden und benennen (K8.2),</p>



K9 Kooperieren und im Team arbeiten	naturwissenschaftliche Probleme im Team bearbeiten und dafür Aufgaben untereinander aufteilen sowie Verantwortung für Arbeitsprozesse und Produkte übernehmen.	beim Arbeiten im Team unterschiedliche Interessen abwägen, fair und rücksichtsvoll miteinander umgehen, Ziele und Teilaufgaben aushandeln und Teilergebnisse zusammenführen.
-------------------------------------	--	--

<b>Bewertung</b>	<b>Schülerinnen und Schüler können bis Ende der Jahrgangsstufe 7 ...</b>	<b>zusätzlich bis Ende der Jahrgangsstufe 10 ...</b>
B1 Bewertungen an Kriterien orientieren	in naturwissenschaftlich-technischen Zusammenhängen Kriterien für Bewertungen und Entscheidungen angeben,	für Entscheidungen in naturwissenschaftlich-technischen Zusammenhängen Bewertungskriterien und Handlungsoptionen ermitteln und diese einander zuordnen,
B2 Position beziehen	in altersgemäßen Entscheidungssituationen unter Verwendung naturwissenschaftlich-technischen Wissens begründete Entscheidungen treffen,	in Situationen mit mehreren Entscheidungsmöglichkeiten Kriterien gewichten, Argumente abwägen, Entscheidungen treffen und diese gegenüber anderen Positionen begründet vertreten,
B3 Werte und Normen berücksichtigen	vorgegebene Entscheidungen in naturwissenschaftlich-technischen Zusammenhängen auf der Grundlage eigener Kriterien und Wertungen beurteilen.	Entscheidungen im Hinblick auf zugrundeliegende Kriterien, Wertungen und Folgen analysieren.

