

**Kernlehrplan
für die Gesamtschule/Sekundarschule¹
in Nordrhein-Westfalen**

**Wahlpflichtfach
Naturwissenschaften**

¹ Sekundarschule in integrierter und teilintegrierter Form

Herausgegeben vom
Ministerium für Schule und Weiterbildung
des Landes Nordrhein-Westfalen
Völklinger Straße 49, 40221 Düsseldorf
Telefon 0211-5867-40
Telefax 0211-5867-3220
poststelle@schulministerium.nrw.de
www.schulministerium.nrw.de
Heft 31081

1. Auflage 2015

Vorwort

Im Wahlpflichtunterricht erhalten Schülerinnen und Schüler Möglichkeiten, in ihrer schulischen Entwicklung Schwerpunkte entsprechend ihrer individuellen Fähigkeiten und Neigungen zu setzen. Nachdem in den letzten Jahren für alle Fächer des Pflichtunterrichts kompetenzorientierte Kernlehrpläne entwickelt wurden, wird dieses bewährte Konzept der Standardsetzung nun auf die Fächer des Wahlpflichtbereichs der Gesamtschule/Sekundarschule¹ übertragen. Damit wird eine wichtige Voraussetzung geschaffen, dass die Schülerinnen und Schüler ihre individuellen Fähigkeiten weiter entfalten und die angestrebten Kompetenzen erreichen.

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

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

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

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



Sylvia Löhrmann

Ministerin für Schule und Weiterbildung
des Landes Nordrhein-Westfalen

¹ Sekundarschule in integrierter und teilintegrierter Form

**Sekundarstufe I – Gesamtschule und
Sekundarschule in integrierter und teilintegrierter Form;
Richtlinien und Lehrpläne;
Kernlehrpläne Informatik und Naturwissenschaften – Wahlpflichtunter-
richt**

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

Für die Sekundarstufe I der Gesamtschulen und der Sekundarschulen in integrierter und teilintegrierter Form werden hiermit Kernlehrpläne gemäß § 29 SchulG (BASS 1-1) festgesetzt.

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

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

Heft 31221 Kernlehrplan Informatik Wahlpflichtfach
Heft 31081 Kernlehrplan Naturwissenschaften Wahlpflichtfach

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

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

- Sekundarstufe I – Gesamtschule; Empfehlungen für den Wahlpflichtunterricht II; Informatik; RdErl. d. KM v. 9. 1. 1994; (BASS 15-24 Nr. 11.1)
- Gesamtschule – Unterrichtsempfehlungen für den Wahlpflichtbereich I; Naturwissenschaften; RdErl. d. KM v. 16. 8. 1982; (BASS 15-24 Nr. 8.1)

Inhalt

	Seite
Vorbemerkungen: Kernlehrpläne als kompetenzorientierte Unterrichtsvorgaben	6

1 Aufgaben und Ziele des Wahlpflichtfaches Naturwissenschaften	7
2 Kompetenzbereiche, Inhaltsfelder und Kompetenzerwartungen	10
2.1 Kompetenzbereiche des Wahlpflichtfachs	11

Abschnitt I: Naturwissenschaften (Biologie/Chemie/ Physik); Jahrgangsstufen 6/7	13
2.2 Inhaltsfelder	13
2.3 Kompetenzerwartungen und inhaltliche Schwerpunkte	14
Abschnitt II A: Naturwissenschaften (Physik/Chemie); Jahrgangsstufen 8-10	21
2.4 Inhaltsfelder	21
2.5 Kompetenzerwartungen und inhaltliche Schwerpunkte	22
Abschnitt II B: Naturwissenschaften (Biologie/Chemie); Jahrgangsstufen 8-10	32
2.6 Inhaltsfelder	32
2.7 Kompetenzerwartungen und inhaltliche Schwerpunkte	33

3 Lernerfolgsüberprüfung und Leistungsbewertung	43

4 Anhang	47

Vorbemerkungen: Kernlehrpläne als kompetenzorientierte Unterrichtsvorgaben

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

Kompetenzorientierte Kernlehrpläne

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

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

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

1 Aufgaben und Ziele des Wahlpflichtfaches Naturwissenschaften

Der Wahlpflichtbereich nimmt an der Gesamtschule/Sekundarschule¹ 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.

Der Wahlpflichtunterricht Naturwissenschaften erweitert die Anforderungen des Kernunterrichts und hat eine **vertiefte naturwissenschaftliche Grundbildung** zum Ziel. Gemäß den für alle Bundesländer verbindlichen Bildungs-

¹ Sekundarschule in integrierter und teilintegrierter Form

standards¹ 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 Laborarbeit² 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 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 wer-

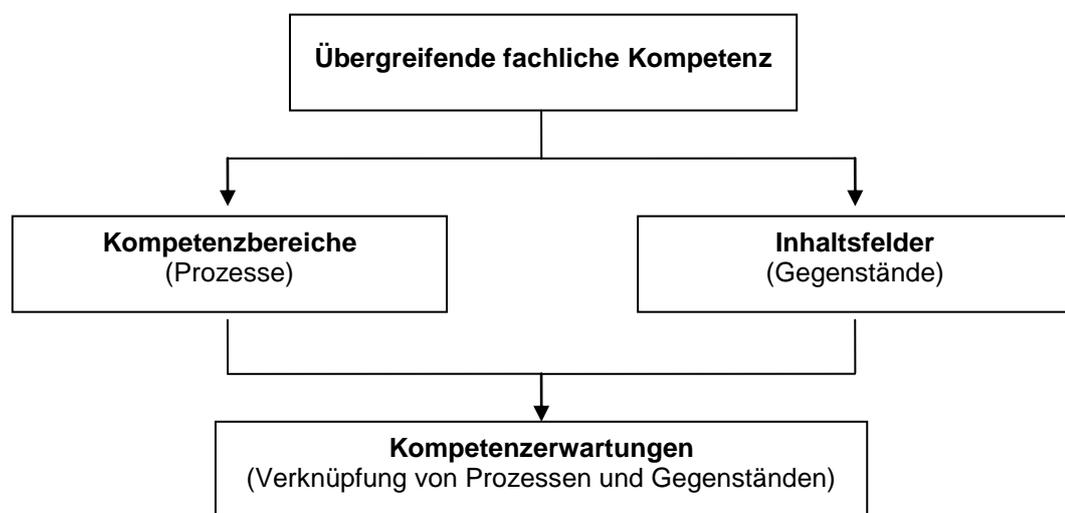
¹ Vereinbarung über Bildungsstandards für den Mittleren Schulabschluss (Jahrgangsstufe 10) in den Fächern Biologie, Chemie, Physik (Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 16.12.2004), 2005: Luchterhand

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

den, 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/Sekundarschule¹ 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 Jahrgangstufen 7 und 10 verbindlich erreicht werden sollen.

¹ Sekundarschule in integrierter und teilintegrierter Form

Kompetenzerwartungen

- beziehen sich auf beobachtbare Handlungen und sind auf die Bewältigung von Anforderungssituationen ausgerichtet,
- stellen im Sinne von Regelstandards die erwarteten Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten auf einem mittleren Abstraktionsgrad dar,
- ermöglichen die Darstellung einer Progression 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/Sekundarschule¹ 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.

¹ 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 Farbigekeit 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** 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">• Bodenentstehung• Bodenarten und Bodentypen• Boden als Lebensraum	<ul style="list-style-type: none">• Schulgarten• Wald• Bauernhof

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 Anpasstheit 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 auftrennen 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*

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

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 vorher-sagen (E8, K2),
- wesentliche Schritte des technischen Prozesses der Herstellung von Re-cyclingpapier in vereinfachten Modellversuchen demonstrieren und mit naturwissenschaftlichen Begriffen beschreiben (E5, UF2, UF4),
- die Entstehung von Kohlenstoffdioxid beim thermischen Recycling erläu-tern und das Gas mit Hilfe von Kalkwasser nachweisen (E3, E5),
- natürliche und technische Recyclingprozesse in einfachen Modellen be-schreiben 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 ent-scheiden (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"> • Weißes und farbiges Licht • Farbwahrnehmung • Farbstoffe 	<ul style="list-style-type: none"> • Farben in der Natur • Farbe in Kunst und Kultur • Beleuchtung • Färben

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 Begrif-fe erläutern (UF1),
- totale Farbenblindheit und Rot-Grün-Sehchwäche 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 be-schreiben (UF1, UF3),
- Wirkungen von Infrarotlicht und Ultraviolettlcht beschreiben. (UF4)
- Körperfarben mit dem Verhalten von Licht an ihren Oberflächen erklären (UF2, UF4),
- Beispiele für die Gewinnung und Verwendung natürlicher Farbstoffe an-geben (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	<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	ein gegliedertes Protokoll anlegen, Versuchsabläufe und Beobachtungen nachvollziehbar beschreiben und die gewonnenen Daten vollständig und in angemessener Genauigkeit darstellen,
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),</p> <p>verbindliche Vorgaben bei Verfahrensschritten und Rezepturen beachten und präzise umsetzen (K6.2),</p>
K7 Präsentieren und vortragen	<p>eine Präsentation von Arbeitsergebnissen adressaten- und situationsgerecht gestalten und dabei unter Beachtung von Urheberrechten eigene und fremde Anteile kenntlich machen (K7.1),</p> <p>zur Unterstützung einer Präsentation Medien sowie strukturierende und motivierende Gestaltungselemente angemessen und bewusst einsetzen (K7.2),</p>
K8 Zuhören, hinterfragen, argumentieren	in naturwissenschaftlichen Diskussionen Argumente mit Fakten, Beispielen, Analogien und logischen Schlussfolgerungen

	rungen 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*

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

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"> • Kosmische Objekte • Sternenzyklen • Astronomische Methoden • Bewegungen im Weltall 	<ul style="list-style-type: none"> • Entstehung der Erde • Geschichte der Himmelsbeobachtung • Leben auf einer Raumstation

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 Raumfahrtmissionen 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 Hertzsprung-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*

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

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"> • Statischer und dynamischer Auftrieb • Eigenschaften von Gasen und Flüssigkeiten • Strömungen • Kraft und Impuls 	<ul style="list-style-type: none"> • Schiffe • Ballone und Luftschiffe • Flugverkehr • Bionik

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 Schweredruckes 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, Gesundheitserziehung 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	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 Veranschaulichung 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 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*

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

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

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

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"> • Naturfasern und Kunstfasern • Textilherstellung und Textilveredelung • Funktionen von Kleidung • Kleidung und Gesundheit 	<ul style="list-style-type: none"> • Kleidung und Wirtschaft • Ökologischer Fußabdruck einer Jeans • Veränderung von Moden

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 Farbestabilität 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*

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

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).

3 Lernerfolgsüberprüfung und Leistungsbewertung

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

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

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

Im Sinne der Orientierung an den zuvor formulierten Anforderungen sind grundsätzlich alle in Kapitel 2 des Lehrplans ausgewiesenen Kompetenzbe-

reiche („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 Leistungsfeststellung nicht gerecht werden. Durch die zunehmende Komplexität der Lernerfolgsüberprüfungen im Verlauf der Sekundarstufe I werden die Schülerinnen und Schüler auf die Anforderungen der nachfolgenden schulischen und beruflichen Ausbildung vorbereitet.

Beurteilungsbereich „Schriftliche Arbeiten (Klassenarbeiten)“

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

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

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

Darstellungsaufgaben

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

Experimentelle Aufgaben

- Qualitative Erkundung von Zusammenhängen oder Hypothesen
- Messung quantifizierbarer Größen
- Quantitative Untersuchung einfacher funktionaler Zusammenhängen

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.

Darüber hinaus ist der Einsatz weiterer geeigneter Überprüfungsformen möglich.

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

Dokumentationsaufgaben

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

Präsentationsaufgaben

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

Beurteilungsbereich „Sonstige Leistungen im Unterricht“

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

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

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

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.

Umgang mit Fachwissen	Schülerinnen und Schüler können bis Ende der Jahrgangsstufe 7 ...	zusätzlich bis Ende der Jahrgangsstufe 10 ...
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.

Erkenntnisgewinnung	Schülerinnen und Schüler können bis Ende der Jahrgangsstufe 7 ...	zusätzlich bis Ende der Jahrgangsstufe 10 ...
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.

Kommunikation	Schülerinnen und Schüler können bis Ende der Jahrgangsstufe 7 ...	zusätzlich bis Ende der Jahrgangsstufe 10 ...
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,	<p>Geräte nach Bedienungsanleitungen und unter Beachtung von Sicherheitshinweisen sachgerecht verwenden (K6.1),</p> <p>verbindliche Vorgaben bei Verfahrensschritten und Rezepturen beachten und präzise umsetzen (K6.2),</p>
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>	<p>eine Präsentation von Arbeitsergebnissen adressaten- und situationsgerecht gestalten und dabei unter Beachtung von Urheberrechten eigene und fremde Anteile kenntlich machen (K7.1),</p> <p>zur Unterstützung einer Präsentation Medien sowie strukturierende und motivierende Gestaltungselemente angemessen und bewusst einsetzen (K7.2),</p>
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.
-------------------------------------	--	--

Bewertung	Schülerinnen und Schüler können bis Ende der Jahrgangsstufe 7 ...	zusätzlich bis Ende der Jahrgangsstufe 10 ...
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.