

**Schulinterner Lehrplan  
für das Fach  
Wahlpflichtfach Naturwissenschaften  
in der Sekundarstufe I  
(Jg. 7-10)**

orientiert am Kernlehrplan  
für das Fach Wahlpflichtfach Naturwissenschaften  
an der Gesamtschule in NRW (2015)

Stand: März 2024

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Rahmenbedingungen der fachlichen Arbeit</b>	<b>3</b>
1.1	Organisation des Unterrichts	3
1.2	Lehr- und Lernmittel	3
<b>2</b>	<b>Vereinbarungen zur fachlichen Arbeit</b>	<b>3</b>
2.1	Übersicht der Unterrichtsvorhaben	3
2.2	Entscheidungen zur fachdidaktischen Arbeit	4
2.3	Fachübergreifende Aspekte	6
<b>3</b>	<b>Konkretisierung der Unterrichtsvorhaben</b>	<b>7</b>
3.1	Jahrgang 7	7
3.2	Jahrgang 8	21
3.3	Jahrgang 9	32
3.4	Jahrgang 10	45
<b>4</b>	<b>Grundsätze der Leistungsbewertung und Leistungsrückmeldung</b>	<b>54</b>
4.1	Allgemeines	54
4.2	Kriterien zur Beurteilung der sonstigen Mitarbeit	55
4.3	Lernerfolgsüberprüfungen und schriftliche Leistungskontrollen	55
4.4	Qualitätssicherung und Evaluation	56

# 1 Rahmenbedingungen der fachlichen Arbeit

## 1.1 Organisation des Unterrichts

Das Fach WP1-Naturwissenschaften wird von der Jahrgangsstufe 7 bis zur Jahrgangsstufe 10 unterrichtet. In den Jahrgängen 7 und 8 werden 4 Schulstunden pro Woche unterrichtet, in den Jahrgängen 9 und 10 werden 3 Schulstunden pro Woche unterrichtet. Durch die Doppelstundenstruktur und die Organisation des Stundenplans in A-Wochen und B-Wochen ergibt sich somit die Situation, dass in den Stufen 9 und 10 in einer Woche zwei Schulstunden und in der anderen Woche 4 Schulstunden auf das Fach WP1-NW entfallen.

Der in der „Konkretisierung der Unterrichtsvorhaben“ ausgewiesene Zeitbedarf versteht sich als grobe Orientierungsgröße, die nach Bedarf über- oder unterschritten werden kann. Um die für ein Wahlpflichtfach angemessenen Spielräume für Vertiefungen, besondere Schülerinteressen und Projekte, aktuelle Themen bzw. die Erfordernisse anderer besonderer Ereignisse (z. B. Praktika, Klassenfahrten o. ä.) zu erhalten, wurden im Rahmen dieses schulinternen Lehrplans nur ca. 50% bis 75% Prozent der anzunehmenden Nettounterrichtszeit (40 Schulwochen) verplant.

Die verbleibenden Stunden können ebenfalls für fakultative Themen genutzt, die in der Übersicht der Unterrichtsvorhaben nicht *kursiv* gedruckt sind.

## 1.2 Lehr- und Lernmittel

Im Wahlpflichtfach Naturwissenschaften sind zu einigen Inhalten Themenhefte angeschafft worden, die den Inhaltsfeldern des Kernlehrplans entsprechen. Diese sind in der Übersicht weiter unten FETT gedruckt.

# 2 Vereinbarungen zur fachlichen Arbeit

## 2.1 Übersicht der Unterrichtsvorhaben

	Thema 1	Thema 2	Thema 3	Thema 4
7	Recycling	Boden	Farben	<i>Wasser</i>
8	Mobilität und Energie	Fortbewegung in Wasser und Luft	Landwirtschaft und Nahrungsmittelherstellung	
9	Astronomie	Kleidung	Vulkanismus, Plattentektonik und Klima	<i>Bionik</i>
10	Kommunikation und Information	Kriminalistik und Spurensicherung	<i>Vom Ultraschall zur Computertomographie</i>	

\*Themen mit vorhandenen Themenheften: FETT

## **2.2 Entscheidungen zur fachdidaktischen Arbeit**

### Ziel

Die Vermittlung einer naturwissenschaftlichen Grundbildung für alle Schülerinnen und Schüler im Sinne einer *scientific literacy* ist primäres und gemeinsames Anliegen aller naturwissenschaftlichen Fachkonferenzen. Im Wahlpflichtbereich soll diese Grundbildung sowohl mit Blick auf konzeptionelles als auch methodisches Wissen vertieft werden. Die besonderen Interessen der Schülerinnen und Schüler, die sich für das Wahlpflichtfach Naturwissenschaften entschieden haben, bieten eine Grundlage, auf der sich in der Auseinandersetzung mit komplexeren Fragestellungen und Problemlösungen weitergehende naturwissenschaftliche Kompetenzen entwickeln lassen. Besonderes Augenmerk wird hierbei auf Möglichkeiten gelegt, eigene Fähigkeiten und Interessen zu erkennen, um diese in der Planung des weiteren Lebenswegs einbringen zu können. Das Wahlpflichtfach verfolgt hier Bezüge zum Thema der Berufswahlorientierung, das fachübergreifend im Schulprogramm verankert ist. Vorbereitung auf Gestaltungsfähigkeit der eigenen Zukunft bedeutet außerdem, bei Schülerinnen und Schülern ein Bewusstsein für einen verantwortungsvollen und nachhaltigen Umgang mit Ressourcen zu erzielen.

### *Besonderheiten des Wahlpflichtbereichs*

Unter Schülerinnen und Schülern, die sich im Wahlpflichtbereich für die Naturwissenschaften entscheiden, dürfte ein überdurchschnittliches Interesse an naturwissenschaftlichen Fragestellungen und ebenfalls eine größere Bereitschaft und Motivation zum naturwissenschaftlichen Denken und Arbeiten vorhanden sein. Damit eröffnen sich auch bestimmte Perspektiven des Weiterlernens für Ausbildung und Beruf. Der WP-Unterricht sollte dementsprechend so angelegt sein, dass die Lernenden ihre besonderen Potenziale entdecken und optimal weiterentwickeln können. Unter diesen Gesichtspunkten, aber auch mit Blick auf die zur Verfügung stehende zusätzliche Lernzeit, wird erwartet, dass die WP-Gruppen im Vergleich zu anderen Gruppen insgesamt ein höheres naturwissenschaftliches Kompetenzniveau erreichen. Als Maßstäbe zum Vergleich eignen sich die übergeordneten Kompetenzen der Kernlehrpläne NW und WP-NW.

### *Lehr- und Lernprozesse*

Leitende Prinzipien bei der Gestaltung von Lehr- Lernprozessen sind:

- Erwerb der Fähigkeit, naturwissenschaftliche Fragestellungen zunehmend selbstständig zu bearbeiten
- Wenn möglich Durchführung von Projekten, die authentische Problemstellungen behandeln
- Nutzung der Freiräume, sodass auch besondere Interessen und Fragestellungen der Lernenden Berücksichtigung finden können
- Enge Abstimmung mit dem Unterricht in den naturwissenschaftlichen Kernfächern (Sequenzierung von Inhalten, Bearbeitung unterschiedlicher Fragestellungen und Probleme, andere Schwerpunktsetzungen usw.).
- Einführung in fachspezifische Denk- und Arbeitsweisen für naturwissenschaftliche Wege der Problemlösung
- Rücknahme der Steuerung mit wachsendem Lernfortschritt
- Üben und Anwenden der erworbenen Kompetenzen in vielfältigen anderen Kontexten
- Reflexion des Lernzuwachses
- Variation der Lernformen mit dem Ziel einer kognitiven Aktivierung aller Lernenden
- bei kooperativen Lernformen: auch Fokus auf das Nachdenken und den Austausch von naturwissenschaftlichen Ideen und Argumenten

### *Experimente*

Experimente bieten besondere Chancen im WP-Unterricht durch

- einen zielgerichteten Einsatz von Experimenten: Einbindung in Erkenntnisprozesse und Klärung von Fragestellungen
- eigenständige Planungen experimenteller Designs und Verfahren, auch jenseits der üblichen Standardexperimente
- Erstellen naturwissenschaftlich-technischer Produkte und Artefakte in den verschiedensten Inhaltsbereichen im Zuge einer Entwicklung naturwissenschaftlicher Konzepte und Erkenntnisse.

### *Dokumentation von Lernprozessen und Lernergebnissen*

Die Schülerinnen und Schüler führen eine Mappe,

- in der Lernergebnisse und deren Entstehung übersichtlich und systematisch festgehalten werden.
- in der insbesondere auch Ergebnisse berücksichtigt werden, die Prinzipien und Regeln des naturwissenschaftlichen Arbeitens formulieren, und die den Lernenden im weiteren Verlauf als Prozesswissen zur Verfügung stehen sollen.

Da eigenständige Untersuchungen im Unterricht einen wesentlichen Raum einnehmen, sollen die Schülerinnen und Schüler neben ihrer Mappe ein Laborjournal führen, in welchem sie zunehmend selbstständig ihre Arbeit dokumentieren. Ausgehend von vorgegebenen Schemata zur Protokollführung sollen Laboreintragungen nach und nach um folgende Aspekte erweitert werden:

- Ideen
- Skizzen
- Fragestellungen
- Hypothesen
- Randbedingungen und Parameter
- Schlussfolgerungen und Kritik,
- Rechercheergebnisse,
- Literaturangaben

Die Schülerinnen und Schüler erhalten kontinuierlich Rückmeldungen zur Mappen- und Laborbuchführung.

### **Umgang mit Heterogenität**

- Durchführen von Lernarrangements, bei der alle Lernenden am gleichen Unterrichtsthema arbeiten, aber dennoch vielfältige Möglichkeiten für binnendifferenzierende Maßnahmen bestehen
- Folgende Maßnahmen der Differenzierung sind denkbar (ohne Anspruch auf Vollständigkeit):
  - kooperative Lernformen wie z.B. Gruppenpuzzle, Kugellager, Museumsgang
  - Lernaufgaben in differenzierten Leistungsniveaus
  - Aufgaben mit gestuften Lernhilfen
  - Helfersysteme bzw. Hilfesysteme, besonders in offenen Lernformen
  - projektorientiertes Arbeiten
  - Lernen durch Lehren – Schülerinnen und Schüler als „Experten“ geben ihr Wissen weiter

- Offenes Arbeiten in einer gestalteten Lernumgebung (Selbstlernzentrum, Lernbüros, vorbereitete Experimentierkits)
- Portfolio-Arbeit zur Stärkung des eigenverantwortlichen Lernens
- zeitweise Bildung von möglichst leistungshomogenen Gruppen zur Bearbeitung von Aufgaben auf unterschiedlichen Niveaus
- Teilnahme an Wettbewerben

## **2.3 Fachübergreifende Aspekte**

Der Wahlpflichtunterricht wird mit den Fächern des Regelunterrichts eng abgestimmt, greift systematisch dort erworbene Kompetenzen auf, entwickelt sie weiter und ergänzt sie um neue Facetten. In der Abstimmung ist zu beachten, dass unnötige Redundanzen sowie ein Vorgriff auf Inhalte der Regelfächer vermieden werden.

Der WP1-NW-Unterricht integriert außerdem in besonderem Umfang die im Schulprogramm der Gesamtschule Marienheide als QuisS-Schule verankerten Maßnahmen eines sprachsensiblen Fachunterrichts.

Der Wahlpflichtunterricht bietet besondere Möglichkeiten zur Auseinandersetzung mit komplexeren Problemen. Dazu gehören auch Bereiche des schulischen Lebens wie etwa Konzepte zum Energiesparen, gesunde Ernährung und gesundheitsförderliche Lern- und Arbeitsbedingungen. Im Wahlpflichtbereich Naturwissenschaften beteiligen sich Schülerinnen und Schüler an Untersuchungen zur Bestandsaufnahme solcher schulischen Bedingungen und an Lösungen für dabei erkannte Probleme.

Der Wahlpflichtunterricht sollte in besonderer Weise Formen des naturwissenschaftlichen Arbeitens einüben. Dafür ist es an vielen Stellen notwendig, den Klassenraum zu verlassen und Beobachtungen und Untersuchungen an außerschulischen Orten durchzuführen (lokale Müllaufbereitungsanlage, Stadtwald, Sternwarte, landwirtschaftliche Betriebe usw.). In inhaltlicher und organisatorischer Abstimmung mit den anderen Fachbereichen der Jahrgänge führt der WP-Unterricht entsprechende Exkursionen durch.

## 3 Konkretisierung der Unterrichtsvorhaben

### 3.1 Jahrgang 7

#### Unterrichtsvorhaben Nr. 1: Boden

Zeitbedarf: 1. - 8. Woche, ca. 16 Stunden à 90 Minuten

Zu entwickelnde Kompetenzen:

#### **Umgang mit Fachwissen**

Die Schülerinnen und Schüler können...

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

#### **Erkenntnisgewinnung**

Die Schülerinnen und Schüler können...

- mechanische Vorgänge der Bodenbildung (Sprengung durch Frost und durch Pflanzenkeimung) anhand von Modellversuchen demonstrieren und dabei Realität und Modell vergleichen (E5, E7, E8),

- Böden mithilfe von Schlämmpfropfen 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

### Arbeitsplan:

Verbindliche Inhaltsbereiche (Bausteine, Leitfragen, ...)	Verwendetes Unterrichtsmaterial (Lehrwerk, Übungshefte, ...)	Didaktisches Vorgehen (Methoden, Medien, Differenzierung, ...)	Wichtiges Fachwissen (Fachtermini, Verfahren, ...)
<b>Was ist Boden?</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Organische Bodenbestandteile</li> <li>- Mineralische Bodenbestandteile</li> <li>- Aufbau des Bodens</li> </ul> <b>Boden als Lebensgrundlage</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Boden als Lebensraum</li> <li>- Mineralstoffspeicher</li> <li>- Wasserspeicher</li> </ul>	Themenheft „Boden“ Cornselsen-Verlag S. 2-5	Methoden <b>Experimentieren in Kleingruppen</b> (Experimente planen, durchführen und auswerten zu [offenen] Fragestellungen, Experimente dokumentieren, Ergebnisse der Experimente anschaulich darstellen und präsentieren)  <b>Unterrichtsgang</b> in den Wald planen, durchführen und auswerten der Bodenbestandteile	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aufbau des Bodens</li> <li>- Vegetationsschicht, Humusaufgabe, Oberboden, Unterboden, Ausgangsgestein</li> <li>- Mineralstoffspeicher</li> <li>- Wasserspeicher</li> <li>- Schadstofffilter</li> <li>- Rohstoffe im Boden</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>- Schadstofffilter</li> <li>- Rohstoffe im Boden</li> </ul>			
<p><b>Wie entstehen Böden?</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Vom Gestein zum Boden</li> </ul> <p><b>Verwitterungsarten</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Physikalische Verwitterung</li> <li>- Chemische Verwitterung</li> <li>- Biochemische Verwitterung</li> <li>- Verrottung</li> </ul> <p><b>Bodenarten</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sandige Böden</li> <li>- Tonige Böden</li> <li>- Lehmige Böden</li>   <li>- Sand, Schluff, Ton (Korngröße)</li> </ul>	Themenheft „Boden“ Cornselsen-Verlag S. 6-17	<p>Experiment Chemische Verwitterung S. 10 Themenheft</p> <p>Experiment Wasserhaltefähigkeit S. 16 Themenheft</p> <p>Experiment* Schlammprobe S. 17 Themenheft</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Säuren im Regen</li> <li>- Temperatur- und Frostsprengung,</li> <li>- Wurzelsprengung</li> <li>- Verrottung</li> <li>- Humus, Lehm, Sand</li> <li>- Sand, Schluff, Ton</li> <li>- Körnung, Schmierfähigkeit, Rollbarkeit, Plastizität</li> </ul>
<p><b>Eigenschaften des Bodens</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bodenklima</li> <li>- Bodenluft</li> <li>- Filter</li> <li>- pH-Wert</li> <li>- Versauerung</li> <li>- Kalkung des Bodens</li> </ul>	Themenheft „Boden“ Cornselsen-Verlag S. 18-21	<p><u>Experiment</u> Nachweis von Kalk Themenheft S. 20</p> <p><u>Experiment*</u> Bestimmung des pH-Werts ( Themenheft S. 20)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bodenklima</li> <li>- Bodenluft</li> <li>- Filter</li> <li>- pH-Wert</li> <li>- Versauerung</li> <li>- Kalkung des Bodens</li> </ul>
<p><b>Lebensraum Boden</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tiere mit verschiedenen Anpasstheiten</li> <li>- Maulwurf</li> <li>- Unterschiedliche Nutzung des Bodens</li> </ul>	Themenheft „Boden“ Cornselsen-Verlag S. 22-25	<p><u>Methode</u> Digitalen Steckbrief erstellen (Tier, welches den Boden nutzt)</p>	
<p><b>Der Boden - Ökosystem</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Wirbellose und Wirbeltiere</li> </ul>	Themenheft „Boden“ Cornselsen-Verlag S. 26-37	Bestimmung von Wirbellosen auf dem Schulhof Laubstreuschicht* S. 30 Themenheft	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Wirbeltiere/ Wirbellose</li> <li>- Bestimmungsschlüssel/Systematik</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>- Angepasstheit an den Lebensraum Boden</li> <li>- Systematik und Bestimmungsschlüssel</li> <li>- Wirbellose</li> <li>- Regenwurm</li> </ul>		<p>Was macht der Regenwurm?* S. 34 Themenheft          Wie kriecht der Regenwurm?* S. 34 Themenheft          Hell oder dunkel?* S. 35 Themenheft</p>	
<p><b>Pflanzen brauchen Böden</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mineralstofflieferant</li> <li>- Mineralstoffaufnahme</li> <li>- Knöllchenbakterien (Symbiose)</li> <li>- Minimumgesetz</li> <li>- Düngung</li> <li>- Stickstoffkreislauf</li> </ul> <p><b>Quellung, Keimung und Wachstum</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Samen</li> <li>- Quellung, Keimung, Wachstum anhand der Feuerbohne oder Kresse</li> <li>- Stärkespeicher</li> </ul>	<p>Themenheft „Boden“ Cornselsen-Verlag S. 38-51</p>	<p><u>Experimente planen*</u>          Keimungsbedingungen Kresse (Themenheft S. 44-47)</p>	<p>Minimumgesetz          Stickstoffkreislauf          Biotische Umweltfaktoren</p>
<p><b>Gefährdung der Böden</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Waldrodung</li> <li>- Erosion</li> <li>- Ausgelaugte Böden</li> <li>- Pflanzenschutzmittel</li> <li>- Versiegelung und Verdichtung</li> <li>- Streusalz</li> <li>- Schutz unserer Böden</li> <li>- Ökologische Landwirtschaft</li> </ul>	<p>Themenheft „Boden“ Cornselsen-Verlag S. 52-59</p>	<p>Gruppenpuzzle oder ähnliche Methode          Unterrichtsgang          Recherchieren und Präsentieren          Diskussion zum Thema ökologische Landwirtschaft</p>	

**Fettdruck** = neu eingeführt; *Kursivdruck* = zur Vertiefung; Unterstreichung = zur Wiederholung; \* Sternchen = nicht verpflichtend

Zusätzliche Hinweise zur Unterrichtsdurchführung:

(Organisation, Zusatzmaterial, Differenzierung, Leistungskontrollen, selbstständiges Lernen, Distanzlernen, ...)

○

Verbindung zu anderen Arbeitsfeldern des Faches und der Schule:

(innerfachliche Bezüge, fächerverbindende Vorhaben, Sprachförderung, Thementage, Wettbewerbe, Berufswahlvorbereitung, ...)

## Unterrichtsvorhaben Nr. 2: Recycling

Zeitbedarf: 9. - 16. Woche, ca. 16 Stunden à 90 Minuten

Zu entwickelnde Kompetenzen:

### Umgang mit Fachwissen

Die Schülerinnen und Schüler können...

- Stoffe nach gemeinsamen Eigenschaften ordnen und die charakteristischen Eigenschaften wesentlicher Stoffgruppen (Metalle, Kunststoffe) beschreiben (UF3, UF4),
- Rohstoffe in Primär- und Sekundärrohstoffe einteilen und Verwendungsbereiche der Rohstoffgruppen nennen (UF3, UF4),
- Altmaterialien und Altgeräte nach gegebenen Kriterien zur Entsorgung vorsortieren (UF2, UF4),
- die wesentlichen Sortierschritte einer Müllsortieranlage unter Verwendung der naturwissenschaftlichen Grundlagen technischer Standardverfahren der Müllsortierung erläutern (UF1, UF2),
- an Beispielen qualitativ erläutern, auf welche Eigenschaften man aus der Angabe der Dichte eines Stoffs schließen kann (UF1),
- Metalle nach ihrer Dichte und Magnetisierbarkeit unterscheiden und ordnen (UF3),
- an Beispielen den Weg vom Abfallprodukt zur Gewinnung von Sekundärrohstoffen in einem Recyclingkreislauf beschreiben (UF1, UF3),
- thermisches Recycling, auch unter Berücksichtigung der Verfügbarkeit von Rohstoffen und von Einflüssen auf die Umwelt, gegen andere Recyclingverfahren abgrenzen (UF3, UF2, B1).

**Erkenntnisgewinnung**

Die Schülerinnen und Schüler können...

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

**Bewertung**

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

Arbeitsplan:

Verbindliche Inhaltsbereiche (Bausteine, Leitfragen, ...)	Verwendetes Unterrichtsmaterial (Lehrwerk, Übungshefte, ...)	Didaktisches Vorgehen (Methoden, Medien, Differenzierung, ...)	Wichtiges Fachwissen (Fachtermini, Verfahren, ...)
<b>Müll - Problem oder wertvoll?</b> - Abfälle als Rohstoffe - Stoffgruppen	- Themenheft „Recycling“ Cornelsen-Verlag S. 2-3	<u>Methoden</u> Internetrecherche inkl. Lernplakat/ PowerPoint-Präsentation/Vortrag mit Feedbackmethode (z.B.: Zielscheibe / Fünf-Finger- Rückmeldung / Rückmeldebogen...)  <u>Methoden:*</u> - Müllprojekt in der Schule ( S.3 Themenheft)	- Stoffgruppen: Glas, Papier, Metall, Kunststoff, Biomüll

<b>Glasrecycling</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Verfahren zur Herstellung von Glas</li> <li>- Einweg(-kreislauf)</li> <li>- Mehrweg(-kreislauf)</li> <li>- Primär- und Sekundärrohstoffe</li> <li>- Altglas-Trennung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Themenheft „Recycling“ Cornselsen-Verlag</li> <li>- S. 4-7</li> </ul>	<b>Experiment*:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Luxmeter: verschieden Glassorten ( S.7 Themenheft) App für Lichtmessung „Light Meter“</li> </ul> <b>Methode*:</b> Podiumsdiskussion zu Einweg und Mehrweg  <a href="https://www.youtube.com/watch?v=27HBmQ3JXyg">https://www.youtube.com/watch?v=27HBmQ3JXyg</a> (Glasrecycling)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kreisläufe</li> <li>- Primärrohstoff</li> <li>- Sekundärrohstoff</li> </ul>
<b>Papier, Pappe und Co</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Papierherstellung</li> <li>- Papierentsorgung</li> <li>- Recycling</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Themenheft „Recycling“ Cornselsen-Verlag</li> <li>- S. 8-11</li> </ul>	Papierherstellung	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Papierherstellung</li> </ul>
<b>Kunststoff</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Herstellung</li> <li>- Verschiedene Kunststoffsorten</li> <li>- Recycling</li> <li>- Kunststoffkreislauf</li> <li>- Schwimm-Sink-Verfahren</li> <li>- Bestimmung der Dichte</li> <li>- Kunststoffmüll im Meer</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Themenheft „Recycling“ Cornselsen-Verlag</li> <li>- S. 12-17</li> <li>- S.40-41</li> <li>- Weiterführendes Material</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Schwimm-Sink-Verfahren mit verschiedenen Kunststoffsorten</li> <li>- Bestimmung der Dichte verschiedener Kunststoffe</li> <li>- Kunststoff selber recyceln*</li> </ul> <a href="https://www.youtube.com/watch?v=0nyhYp2Vns0">https://www.youtube.com/watch?v=0nyhYp2Vns0</a> (Kunststoff im Meer)*  <a href="https://www.youtube.com/watch?v=lawo3Z95JzM">https://www.youtube.com/watch?v=lawo3Z95JzM</a> (Kreislauf des Mikroplastiks)*	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Verschiedene Kunststoffsorten</li> <li>- Kunststoffkreislauf</li> <li>- Schwimm-Sink-Verfahren</li> <li>- Dichte berechnen</li> </ul>
<b>Metalle</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Metallgewinnung aus Primär- und Sekundärrohstoffen</li> <li>- Eigenschaften</li> <li>- Magnetismus</li> <li>- Legierungen</li> <li>- Entsorgung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Themenheft „Recycling“ Cornselsen-Verlag</li> <li>- S. 18-21</li> </ul>	<a href="https://www.youtube.com/watch?v=T8rd3Pj16TI">https://www.youtube.com/watch?v=T8rd3Pj16TI</a> (Kupferrecycling und Elektrolyse)*	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Metalleigenschaften</li> <li>- Legierungen</li> <li>- Metallgewinnung</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>- Recycling/ Sortierung</li> <li>- Elektrolyse</li> <li>- Recycling von Getränkedosen</li> </ul>			
<b>Biomüll</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Recycling durch Mikroorganismen/Kompost</li> <li>- Kreislauf des Biomülls</li> <li>- Organische Abfälle zu Hause</li> <li>- Biotonne</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Themenheft „Recycling“ Cornselsen-Verlag</li> <li>- S. 22-23</li> </ul>	Kompost selber herstellen*	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Biotonne: was gehört rein, was nicht.</li> <li>- Kompost</li> <li>-</li> </ul>
<b>Wertstoffe und Restmüll</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Wertstoffe</li> <li>- Restmüll</li> <li>- Müllsortieranlage</li> <li>- Trennverfahren</li> <li>- Gas mit Hilfe von Kalkwasser nachweisen (Thermisches Recycling)</li> <li>- Müllverbrennung</li> <li>- Müllverbrennungsanlage</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Themenheft „Recycling“ Cornselsen-Verlag</li> <li>- S.24-27</li> </ul>	Außerschulischer Lernort: Besuch einer Müllsortieranlage* Leserbriefe zum Thema Müllverbrennung erstellen*	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Wertstoffe</li> <li>- Restmüll</li> <li>- Abgase</li> <li>- Müllverbrennungsanlage</li> <li>- Thermisches Recycling</li> </ul>
<b>Die Reise des Smartphones</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bestandteile des Smartphones</li> <li>- Woher stammen die Rohstoffe</li> <li>- Coltan</li> <li>- Handyrecycling</li> <li>- Elektroschrottdeponien in Ghana</li> <li>- Entsorgung von Elektrogeräten</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Themenheft „Recycling“ Cornselsen-Verlag</li> <li>- S.34-37</li> <li>- Weiterführendes Material</li> </ul>	„Fast Phone - Das schnelle Leben unserer Handys“ <a href="https://www.zdf.de/dokumentation/planet-e/planet-e-fast-phone---das-schnelle-leben-unserer-handys-100.html">https://www.zdf.de/dokumentation/planet-e/planet-e-fast-phone---das-schnelle-leben-unserer-handys-100.html</a>  Wettbewerbe zum Thema Recycling:* z.B. Das E-Waste Race  Aufklärung (Erstellung von Flyern) und Sammeln von E-Schrott in Marienheide und Umgebung*	
<b>Problemabfälle</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Batterien</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Themenheft „Recycling“ Cornselsen-Verlag</li> </ul>	<u>Obligatorisch:</u>	-

<ul style="list-style-type: none"> <li>- Medikamente</li> <li>- Asbest</li> </ul>	S.38	Digitale Umfrage erstelle zum Thema Batterienutzung und -recycling (S. 39 Themenheft)*  Aufklärung und Sammelaktion in der Schule : Batterien*	
---	------	---	--

**Fettdruck** = neu eingeführt; *Kursivdruck* = zur Vertiefung; Unterstreichung = zur Wiederholung; \* Sternchen = nicht verpflichtend

Zusätzliche Hinweise zur Unterrichtsdurchführung:

(Organisation, Zusatzmaterial, Differenzierung, Leistungskontrollen, selbstständiges Lernen, Distanzlernen, ...)

○

Verbindung zu anderen Arbeitsfeldern des Faches und der Schule:

(innerfachliche Bezüge, fächerverbindende Vorhaben, Sprachförderung, Thementage, Wettbewerbe, Berufswahlvorbereitung, ...)

○ Wettbewerbe und Sammelaktionen in Marienheide bzw. Schule

### Unterrichtsvorhaben Nr. 3: Farben

Zeitbedarf: 17. - 24. Woche, ca. 16 Stunden à 90 Minuten

Zu entwickelnde Kompetenzen:

**Umgang mit Fachwissen:**

Die Schülerinnen und Schüler können ...

- den Aufbau der Netzhaut und die Funktion der Zapfen und Stäbchen für die Wahrnehmung bei farbigem Licht mit Hilfe einfacher fachlicher Begriffe erläutern (UF1),

- totale Farbenblindheit und Rot-Grün-Sehschwäche in ihren Ursachen und Auswirkungen beschreiben und unterscheiden (UF1, UF3), · die spektrale Zusammensetzung von Sonnenlicht und die Anordnung der sichtbaren Farben zwischen dem Infraroten und dem Ultravioletten beschreiben (UF1, UF3),
- Wirkungen von Infrarotlicht und Ultraviolettlcht beschreiben. (UF4)
- Körperfarben mit dem Verhalten von Licht an ihren Oberflächen erklären (UF2, UF4),
- Beispiele für die Gewinnung und Verwendung natürlicher Farbstoffe angeben (UF4, UF1).

### Erkenntnisgewinnung

Die Schülerinnen und Schüler können ...

- Fragestellungen, Durchführung und Ergebnisse der drei Newton'schen Experimente zur Farbzerlegung von weißem Licht erläutern (Spektralzerlegung, Nicht-Zerlegbarkeit einzelner Spektralfarben, Überlagerung der Spektralfarben zu weißem Licht) (E1, E2, E6),
- die Entstehung unterschiedlicher Farben durch Mischung von farbigem Licht untersuchen und vorhersagen (E2, E3, E4)
- Experimente zur Farbwahrnehmung des Menschen planen und erläutern (Farbabhängigkeit des Sehwinkels, Sehen bei unterschiedlichen Helligkeiten, Sehen von Komplementärfarben, Test auf Rot-GrünSehschwäche) (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)

Arbeitsplan:

Verbindliche Inhaltsbereiche (Bausteine, Leitfragen, ...)	Verwendetes Unterrichtsmaterial (Lehrwerk, Übungshefte, ...)	Didaktisches Vorgehen (Methoden, Medien, Differenzierung, ...)	Wichtiges Fachwissen (Fachtermini, Verfahren, ...)
<b>Thema 1 – Farbenfrohe Welt</b> <b>1. Weiß ist farbig</b> - Spektrum des Lichts - Spektralfarben - Prisma - Spektrum verschiedener Lichtquellen	- Themenheft (Cornelsen Natur und Technik Farben) S. 2-7	- Experimente - Bau eines Spektroskops (z.B. Bauanleitung im Themenheft oder alternative Anleitung, z.B.: GEOLINO) - Verschiedene Spektren untersuchen (S.3 Material C) - Farbuntersuchung (S.6+7 - Material E + F)	- Weißes Licht - Spektrum - Spektralfarben
<b>2. Farbdisplays</b> - Pixel - Farbaddition - RGB	- Themenheft S. 8-11	- Experimente: - Display unter der Lupe (S.9 - Material A) - Farbiges Licht mischen (S.9 - Material B) - weitere Experimente (S.10/11 Material C - F)*	- Pixel - Farbeindruck - Farbaddition
<b>3. Die Farben der Dinge</b> - Körperfarben - Farbfilter - Farbsubtraktion	- Themenheft S. 12-17	- Experimente: - Versuche mit farbigem Licht (S.14-16 Material A-G)*	- Körperfarbe - Farbsubtraktion - Farbfilter
<b>4. Farben sehen</b> - Stäbchen und Zapfen - Farbeindruck - Rot-Grün-Sehschwäche	- Themenheft S. 18-21	- Experimente: - Versuche zum Farbsehen (S.20/21 Material A-D)*	- Netzhaut - Stäbchen und Zapfen - Rot-Grün-Sehschwäche - Farbenblindheit
<b>5. Farben sehen, die nicht da sind</b> - Erdachte Farben - Farben, die es nicht gibt	- Themenheft S. 22-27	- Experimente: - Versuche mit selbstgebauten Farbkreiseln (S.24/25 – Material A-C)*	- Farbeindruck - Optische Täuschung
<b>6. Unsichtbares Licht</b> - IR- und UV-Spektrum - Sonnenschutz	- Themenheft S. 28-33	- Experimente: - Lichtwirkung (S.30 Material A)* - UV macht blau (S.31 Material E)* - Geldscheine unter der UV-Lampe*	- Ultraviolett (UV-Licht) - Infrarot (IR-Licht)

Verbindliche Inhaltsbereiche (Bausteine, Leitfragen, ...)	Verwendetes Unterrichtsmaterial (Lehrwerk, Übungshefte, ...)	Didaktisches Vorgehen (Methoden, Medien, Differenzierung, ...)	Wichtiges Fachwissen (Fachtermini, Verfahren, ...)
<b>Teil 2 – Farbstoffe</b> <b>7. Farbstoffe machen unser Leben bunt</b> - natürliche Farbstoffe - künstliche Farbstoffe	- Themenheft S. 34-39	- Experimente: - Höhlenmalerei (S.36 Material B)* - Extraktion (S.37 Material C)* - Eier Färben mit selbst gewonnenen Farbstoffen (S.37 Material D)* - Rotkohl als Indikator (S.38 Material F)* - Farben „schmecken“ (S.38 Material F)*	- Farbstoff - Extraktion
<b>8. Farbstoffe trennen - Chromatographie</b> - Chromatographie - Chromatogramm - Blattgrün	- Themenheft S. 40-41	- Experimente: - Chromatographie von Blättern (S.41 Material A)*	- Chromatographie - Chromatogramm - Teilchen - Chlorophyll

**Fettdruck** = neu eingeführt; *Kursivdruck* = zur Vertiefung; Unterstreichung = zur Wiederholung; \* Sternchen = nicht verpflichtend

Zusätzliche Hinweise zur Unterrichtsdurchführung:

(Organisation, Zusatzmaterial, Differenzierung, Leistungskontrollen, selbstständiges Lernen, Distanzlernen, ...)

- Aktuelle Ereignisse, Entdeckungen oder Forschungsergebnisse werden in den laufenden Unterricht flexibel eingearbeitet, so dass ein Lernen für das Lebensumfeld und zukünftige Leben der SuS ermöglicht wird.

Verbindung zu anderen Arbeitsfeldern des Faches und der Schule:

(innerfachliche Bezüge, fächerverbindende Vorhaben, Sprachförderung, Thementage, Wettbewerbe, Berufswahlvorbereitung, ...)

-

#### Unterrichtsvorhaben Nr. 4: Wasser\*

Zeitbedarf: 25. - 40. Woche, ca. 16 Stunden à 90 Minuten

Zu entwickelnde Kompetenzen:

##### **Fachkompetenz**

Die Schülerinnen und Schüler können ...

- Fakten wiedergeben und erläutern
- Konzepte unterscheiden und auswählen
- Sachverhalte strukturieren und ordnen
- Wissen vernetzen

##### **Erkenntnisgewinnung**

Die Schülerinnen und Schüler können ...

- Fragestellungen erkennen
- Hypothesen entwickeln
- Modelle auswählen und Modellgrenzen angeben
- Modelle anwenden
- Arbeits- und Denkweisen reflektieren

##### **Kommunikation**

Die Schülerinnen und Schüler können ...

- Texte lesen und erstellen
- Informationen identifizieren
- Untersuchungen dokumentieren
- Recherchieren

- Beschreiben, präsentieren, begründen
- Zuhören, hinterfragen

### Bewertung

Die Schülerinnen und Schüler können ...

- Argumentieren und Position beziehen
- Bewertungen an Kriterien orientieren
- Werte und Normen berücksichtigen

### Arbeitsplan:

Verbindliche Inhaltsbereiche (Bausteine, Leitfragen, ...)	Verwendetes Unterrichtsmaterial (Lehrwerk, Übungshefte, ...)	Didaktisches Vorgehen (Methoden, Medien, Differenzierung, ...)	Wichtiges Fachwissen (Fachtermini, Verfahren, ...)
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Physikalische, chemische, biologische Bedeutung</li> <li>- Lebensgrundlage Wasser</li> <li>- Versuche zur Oberflächenspannung</li> <li>- Dichteanomalie</li> <li>- Wasser in der Energiegewinnung</li> <li>- Experimente zur Wasserkraft (Wasserrad, Dampfschiff)</li> <li>- Wassermangel</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Methoden Experimentieren in Kleingruppen, dokumentieren/ Protokolle anfertigen, anschaulich darstellen und präsentieren</li> <li>- außerschulische Lernorte: Lingese-Talsperre (Wasser-Lehrpfad) Rotes Haus (Biologische Station Oberberg)</li> </ul>	

- Kläranlage			
- Mineral- Tafel- Quellwasser			

**Fettdruck** = neu eingeführt; *Kursivdruck* = zur Vertiefung; Unterstreichung = zur Wiederholung; \* Sternchen = nicht verpflichtend

Zusätzliche Hinweise zur Unterrichtsdurchführung:

(Organisation, Zusatzmaterial, Differenzierung, Leistungskontrollen, selbstständiges Lernen, Distanzlernen, ...)

- 
- 

Verbindung zu anderen Arbeitsfeldern des Faches und der Schule:

(innerfachliche Bezüge, fächerverbindende Vorhaben, Sprachförderung, Thementage, Wettbewerbe, Berufswahlvorbereitung, ...)

- 

## **3.2 Jahrgang 8**

**Unterrichtsvorhaben Nr. 1:** *Mobilität und Energie – Was uns bewegt*

Zeitbedarf: 1. - 8. Woche, ca. 16 Stunden à 90 Minuten

Zu entwickelnde Kompetenzen:

**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 ...



Verbindliche Inhaltsbereiche (Bausteine, Leitfragen, ...)	Verwendetes Unterrichtsmaterial (Lehrwerk, Übungshefte, ...)	Didaktisches Vorgehen (Methoden, Medien, Differenzierung, ...)	Wichtiges Fachwissen (Fachtermini, Verfahren, ...)
<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Vergleich: Elektromotor und Generator</b></li> <li>- Aufbau</li> <li>- Energieumwandlung</li> <li>- Elektromotoren und Generatoren im Alltag</li> </ul>			
<p><b>3 Thema</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Der Wirkungsgrad</b></li> <li>- Beschreibung und Berechnung</li> <li>- Energieflussdiagramm</li> <li>- Wirkungsgrade vergleichen</li> <li>- Hybrid-Antriebe</li> <li>- Antriebe vergleichen (Verbrennungsmotoren / Elektromotoren / Hybrid-Antriebe)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Klett PRISMA Wahlpflicht 4 Naturwissenschaften aktiv</li> <li>▪ Auszüge aus den Seiten 30 - 35</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-</li> <li>-</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Energieflussdiagramm</li> <li>- verschiedene Hybridantriebe</li> </ul>
<p><b>4 Thema</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Mobilität früher und heute</b></li> <li>- Weiterentwicklung der Verkehrsmittel</li> <li>- Verkehrskonzepte</li> <li>- Sicherheitssysteme / das selbstfahrende Auto</li> <li>- Verkehrskonzepte der Zukunft</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Klett PRISMA Wahlpflicht 4 Naturwissenschaften aktiv</li> <li>▪ Auszüge aus den Seiten 36 - 39</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-</li> <li>-</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- selbstfahrende Fahrzeuge</li> <li>- Bewertung der Entwicklung der Mobilität durch Weiterentwicklung von Verkehrsmitteln</li> </ul>
<p><b>5 Thema</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Versorgung mit elektrischer Energie</b></li> <li>- Wärmekraftwerke</li> <li>- weitere Kraftwerkstypen</li> <li>- Stromversorgung Bewerten</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Klett PRISMA Wahlpflicht 4 Naturwissenschaften aktiv</li> <li>▪ Auszüge aus den Seiten 40 - 45</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-</li> <li>-</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aufbau und Funktion eines Wärmekraftwerkes</li> <li>- Aufbau und Funktion anderer Energieerzeugungsmethoden</li> <li>- Bewerten von gesellschaftlichen Prozessen</li> </ul>

Verbindliche Inhaltsbereiche (Bausteine, Leitfragen, ...)	Verwendetes Unterrichtsmaterial (Lehrwerk, Übungshefte, ...)	Didaktisches Vorgehen (Methoden, Medien, Differenzierung, ...)	Wichtiges Fachwissen (Fachtermini, Verfahren, ...)
- Elektroauto = Klimaneutrale Mobilität?			aufgrund von technischen Entwicklungen im Bereich Klima und Energie

**Fettdruck** = neu eingeführt; *Kursivdruck* = zur Vertiefung; Unterstreichung = zur Wiederholung; \* Sternchen = nicht verpflichtend

Zusätzliche Hinweise zur Unterrichtsdurchführung:

(Organisation, Zusatzmaterial, Differenzierung, Leistungskontrollen, selbstständiges Lernen, Distanzlernen, ...)

Verbindung zu anderen Arbeitsfeldern des Faches und der Schule:

(innerfachliche Bezüge, fächerverbindende Vorhaben, Sprachförderung, Thementage, Wettbewerbe, Berufswahlvorbereitung, ...)

**Unterrichtsvorhaben Nr. 2: Bewegung in Wasser und Luft –**

Zeitbedarf: 9. - 16. Woche, ca. 16 Stunden à 90 Minuten

Zu entwickelnde Kompetenzen:

### 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 Schiffsschrauben 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).

Verbindliche Inhaltsbereiche (Bausteine, Leitfragen, ...)	Verwendetes Unterrichtsmaterial (Lehrwerk, Übungshefte, ...)	Didaktisches Vorgehen (Methoden, Medien, Differenzierung, ...)	Wichtiges Fachwissen (Fachtermini, Verfahren, ...)
<b>6 Thema</b> – <b>Auftrieb im Wasser</b> - Die Dichte - Die Auftriebskraft  – <b>Auftrieb in Gasen</b> - Dichte von Gasen - Schweben und Steigen in Luft - Stratosphären-Ballon-Projekt der GeMa*  – <b>Auftrieb durch Rückstoß</b> - Impuls - Rückstoß - Rückstoßantrieb - Propellerantrieb	– Klett PRISMA Wahlpflicht 4 Naturwissenschaften aktiv ■ Auszüge aus den Seiten 48 – 69  – Material zum Stratosphären-Ballon-Projekt der GeMa ■ Unterrichtsmaterial zu verschiedenen Themen zum Projekt (Cloud) ■ aktuelle Messdaten zur Auswertung (Cloud)	– Experimente zur Dichte – Experimente zur Auftriebskraft – Experiment Sinken-Schweben-Steigen (Ei in Salzwasser)* – Experimente zum Rückstoß – Experimente zu verschiedenen Antrieben* – Auswerten der Daten von einem Stratosphären-Ballon-Flug der GeMa hinsichtlich verschiedener Aspekte des Fluges*	– Dichte (physikalische Def.) – Formel und Einheit der Dichte – Auftriebskraft (physikal. Def.) – Formel und Einheit der Auftriebskraft $F_A$ – Berechnung $F_A$ – Schweredruck – Formel und Berechnung des Schweredrucks – Formel Dichte von Gasen – Impuls (physikal. Def.) – Formel Impuls – Rückstoß (physikal. Def.)
<b>7 Thema</b> – <b>Strömungswiderstand</b> - Untersuchung von Strömungen  – <b>Fische</b> - Warum sind Fische perfekte Schwimmer? - Schwimmen und Schweben  – <b>Flugzeuge</b> - Der Bernoulli-Effekt	– Klett PRISMA Wahlpflicht 4 Naturwissenschaften aktiv ■ Auszüge aus den Seiten 70 - 95	– App → Wind-Tunnel – Experiment: Strömungswiderstand untersuchen – Demo-Experiment: verschieden Körper im Windtunnel* – Experimente: Auftrieb verschiedener Flügelprofile – Experiment: Federn untersuchen*	– $C_W$ - Wert – Strömungslinien – dynamischer Auftrieb – Schwimmblase – Seitenlinienorgan – Fischhaut – Federtypen – Insektenflug

Verbindliche Inhaltsbereiche (Bausteine, Leitfragen, ...)	Verwendetes Unterrichtsmaterial (Lehrwerk, Übungshefte, ...)	Didaktisches Vorgehen (Methoden, Medien, Differenzierung, ...)	Wichtiges Fachwissen (Fachtermini, Verfahren, ...)
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Flugverkehr</li> <li>– <b>Vögel</b></li> <li>- Warum können Vögel fliegen?</li> <li>- Vogelflug</li> </ul>			

**Fettdruck** = neu eingeführt; *Kursivdruck* = zur Vertiefung; Unterstreichung = zur Wiederholung; \* Sternchen = nicht verpflichtend

Zusätzliche Hinweise zur Unterrichtsdurchführung:

(Organisation, Zusatzmaterial, Differenzierung, Leistungskontrollen, selbstständiges Lernen, Distanzlernen, ...)

Verbindung zu anderen Arbeitsfeldern des Faches und der Schule:

(innerfachliche Bezüge, fächerverbindende Vorhaben, Sprachförderung, Thementage, Wettbewerbe, Berufswahlvorbereitung, ...)

### Unterrichtsvorhaben Nr. 3 : 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.

Zeitbedarf: 17. - 24. Woche, ca. 16 Stunden à 90 Minuten

Zu entwickelnde Kompetenzen:

### 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)

Arbeitsplan:

Verbindliche Inhaltsbereiche (Bausteine, Leitfragen, ...)	Verwendetes Unterrichtsmaterial (Lehrwerk, Übungshefte, ...)	Didaktisches Vorgehen (Methoden, Medien, Differenzierung, ...)	Wichtiges Fachwissen (Fachtermini, Verfahren, ...)
<b>1. Die Landwirtschaft ist vielfältig:</b> - ökologische vs. konventionelle Landwirtschaft - Tierhaltung /Tierzucht in der Landwirtschaft - Kühe und Milchproduktion - Pflanzenzucht: von der Wildpflanze zur Nutzpflanze	Cornelsen Natur und Technik - Landwirtschaft und Nahrung S.2-17	<u>Methoden (verbindlich):</u> <b>Podiumsdiskussion / Streitgespräch durchführen</b> (.: <i>Bio-Landbau vs. Herkömmlicher Landbau, Tierzucht/haltung, Gentechnik</i> )  <u>Exkursion:*</u> Milchweg (Wipperfürth) Bio-Bauernhof	– Landwirtschaft – Produktivität – Konventionelle vs. ökologische Landwirtschaft – Fleischkonsum – Weidewirtschaft und Intensiv-Tierhaltung – Milchproduktion /Hochleistungskühe
<b>2. Ertragreiche Ernte</b> - Wachstumsfaktoren - Minimumgesetz - Düngung - Stickstoffkreislauf	Cornelsen Natur und Technik - Landwirtschaft und Nahrung S.18-21		– Pflanzenzucht – Nutzpflanzen – Wildpflanzen – Nachwachsende Rohstoffe – Minimumgesetz – Düngung – Stickstoffkreislauf – Knöllchenbakterien
<b>3. Schadstoffe und Gentechnik</b> -Pestizide und Herbizide	Cornelsen Natur und Technik -		– Pestizide – Dioxine

Verbindliche Inhaltsbereiche (Bausteine, Leitfragen, ...)	Verwendetes Unterrichtsmaterial (Lehrwerk, Übungshefte, ...)	Didaktisches Vorgehen (Methoden, Medien, Differenzierung, ...)	Wichtiges Fachwissen (Fachtermini, Verfahren, ...)	
-Grenzwerte - Grüne Gentechnik	Landwirtschaft und Nahrung S.22-25	<b>Methoden*:</b> Versuchsdurchführungen protokollieren	- Grenzwerte - Gentechnik	
<b>4.Lebensmittelverarbeitung</b> -Getreide -Milchprodukte -Zusatzstoffe -Hefepilz	Cornelsen Natur und Technik - Landwirtschaft und Nahrung S.26-29		- Grad der Verarbeitung - Zusatzstoffe - Hefepilz	
<b>5. Haltbarkeit von Lebensmitteln</b> -Keime -Verdorbene Lebensmittel -Konservierung Haltbarkeit erkennen	Cornelsen Natur und Technik - Landwirtschaft und Nahrung S.30-33		- Einkochen und Einfrieren - Hilfreiche Bakterien - Pasteurs Experiment	
<b>6.Landwirtschaft weltweit</b> - Bedingungen in Betrieben -Anbau von Kaffee - Herkunft von Lebensmitteln -Biosiegel - Fairtrade -saisonale und regionale Produkte	Cornelsen Natur und Technik - Landwirtschaft und Nahrung S.34-37		- Diskussion unter ökologischen, ökonomischen und sozialen Kriterien durchführen	- Bioprodukte - Fairtrade
<b>7. Zukunft der Landwirtschaft</b> -Klimawandel -Fleischkonsum - Energiegewinnung -Digitalisierung in der Landwirtschaft (4.0) -„Grüne“ Berufe	Cornelsen Natur und Technik - Landwirtschaft und Nahrung S.38-43			

**Fettdruck** = neu eingeführt; *Kursivdruck* = zur Vertiefung; Unterstreichung = zur Wiederholung; \* Sternchen = nicht verpflichtend

Zusätzliche Hinweise zur Unterrichtsdurchführung:

(Organisation, Zusatzmaterial, Differenzierung, Leistungskontrollen, selbstständiges Lernen, Distanzlernen, ...)

Verbindung zu anderen Arbeitsfeldern des Faches und der Schule:

(innerfachliche Bezüge, fächerverbindende Vorhaben, Sprachförderung, Thementage, Wettbewerbe, Berufswahlvorbereitung, ...)

### **3.3 Jahrgang 9**

<b>Unterrichtsvorhaben Nr. 1: Astronomie</b>
--

Zeitbedarf: 1. - 13. Woche, ca. 19 Stunden à 90 Minuten

Zu entwickelnde Kompetenzen:

**Fachkompetenz**

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 Sterns auf der Basis seines Lichtspektrums erläutern (E2, E6),
- den Aufbau und die wesentlichen Aussagen eines vereinfachten Hertzsprung-Russell-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).

## Arbeitsplan:

Verbindliche Inhaltsbereiche (Bausteine, Leitfragen, ...)	Verwendetes Unterrichtsmaterial (Lehrwerk, Übungshefte, ...)	Didaktisches Vorgehen (Methoden, Medien, Differenzierung, ...)	Wichtiges Fachwissen (Fachtermini, Verfahren, ...)
<b><u>Teil 1 – Das Universum</u></b> <b>1. Der Nachthimmel</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Himmelskörper</li> <li>- Sternbilder</li> <li>- <i>Unser Sonnensystem</i></li> <li>- Bewegung der Himmelskörper</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Themenheft (Cornelsen Natur und Technik Astronomie) S. 2-11</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Verwendung von digitalen Tools zur Darstellung und Erkundung des Nachthimmels (z.B.: Stellarium, Planetarium-App,...)</li> <li>- <a href="#">Overview   Our Solar System – NASA Solar System Exploration</a></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sternbilder</li> <li>- Himmelskörper</li> <li>- Planet, Mond, Sonne, Galaxie</li> <li>- Polarstern, Zirkumpolarsterne</li> </ul>
<b>2. Unsichtbares sichtbar machen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- verschieden Teleskope</li> <li>- Spektrum elektromagnetischer Strahlung</li> <li>- Spektrum als Fingerabdruck eines Sterns</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Themenheft S. 12-19</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Experimente:</i></li> <li>- <i>Fernrohr (S.14 – Material A)*</i></li> <li>- <i>Sammelspiegel (S.14 Material B)*</i></li> <li>- Bau eines Spektroskops (Anleitung aus dem Themenheft S.18 oder alternative Anleitung, z.B.: GEOLINO)</li> <li>- Exkursionen: Sternwarte STScI – Waldbröhl* Radioteleskop Effelsberg*</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Linsenteleskop</li> <li>- Spiegelteleskop</li> <li>- Radioteleskop</li> <li>- Weltraumteleskop</li> <li>- Emissionsspektrum</li> <li>- Emissionslinie</li> <li>- Absorptionslinie</li> </ul>
<b>3. Entfernungen im Universum</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Entfernungsbestimmung</li> <li>- Big Bang – die Urknalltheorie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Themenheft S. 20-23</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Experiment:</li> <li>- Entfernungen auf dem Schulhof (S.22 Material A)*</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Scheinbare Helligkeit</li> <li>- Daumensprung</li> <li>- Lichtjahr</li> </ul>
<b>4. Lebenszyklus der Sterne</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Entstehung der Sterne</li> <li>- Gleichgewichtsphase</li> <li>- Ende der Sterne</li> <li>- Endstadien verschiedener Sternmassen</li> <li>- Entstehung schwerer Elemente</li> <li>- Entstehung von Planeten</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Themenheft S. 24-27</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Exkursion: Besuch des Planetariums (Bochum)*</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kernfusion</li> <li>- Roter Riese</li> <li>- Weißer Zwerg</li> <li>- Neutronenstern</li> <li>- Schwarzes Loch</li> <li>- schwere Elemente</li> </ul>

Verbindliche Inhaltsbereiche (Bausteine, Leitfragen, ...)	Verwendetes Unterrichtsmaterial (Lehrwerk, Übungshefte, ...)	Didaktisches Vorgehen (Methoden, Medien, Differenzierung, ...)	Wichtiges Fachwissen (Fachtermini, Verfahren, ...)
<b>5. Suche nach außerirdischem Leben</b> - verschiedene Arten der Suche nach außerirdischem Leben - Exoplaneten	- Themenheft S. 28-31	- Experiment: - Transitmethode (S.31 – Material C)*	- Exoplanet - Transitmethode - habitable Zone
<b>Teil 2 – Raumfahrt</b> <b>6. Geschichte der Raumfahrt</b> - Entstehung der Raumfahrt - Die erste Mondlandung - Raumstationen	- Themenheft S. 32-33	- <i>Internetrecherche</i> → <i>Mondbasis, Marsbasis</i> * - <i>Lernspiel Mission Mond</i> * <a href="http://planet-schule.de">Mission Mond   Lernspiel - Planet Schule (planet-schule.de)</a>	- Linsenteleskop - Spiegelteleskop - Radioteleskop - Weltraumteleskop - Emissionsspektrum - Emissionslinie, Absorptionslinie
<b>7. Raumschiffe, Raketen und mehr</b> - Verschiedene Raumflugkörper	- Themenheft S. 34-37	- Experimente: - Luftballonrakete (S.37 Material D)* - Wasserrakete (S.37 Material E)*	- Rakete - Satellit - Raumsonde - Raumfähre, Raumschiff
<b>8. Nutzen der Raumfahrt</b> - Verschiedene Bereiche der Forschung - Spin-offs	- Themenheft S. 38-41	- <i>Streitgespräch</i> → <i>Mögliche Streitfragen:</i> - „Sollte die Menschheit weiter Geld in die Raumfahrt investieren?“ - „Sollten private Investoren oder Konzerne Rohstoffe im Weltall abbauen dürfen?“*	- Spin-off
<b>9. Leben auf einer Raumstation</b> - Lebensbedingungen auf einer Raumstation	- Themenheft S. 42-45	- Experimente: - Schwerelosigkeit (S.45 Material C)* - kostbares Wasser (S.46 Material D)* - Energieversorgung (S.47 Material E)* - Sauerstoff aus Wasser (S.47 Material F)*	- Modul - Elektrolyse - Solarzelle - Raumfähre, Raumschiff

**Fettdruck** = neu eingeführt; *Kursivdruck* = zur Vertiefung; Unterstreichung = zur Wiederholung; \* Sternchen = nicht verpflichtend

Zusätzliche Hinweise zur Unterrichtsdurchführung:

(Organisation, Zusatzmaterial, Differenzierung, Leistungskontrollen, selbstständiges Lernen, Distanzlernen, ...)

- Aktuelle Ereignisse, Entdeckungen oder Forschungsergebnisse werden in den laufenden Unterricht flexibel eingearbeitet, so dass ein Lernen für das Lebensumfeld und zukünftige Leben der SuS ermöglicht wird.

Verbindung zu anderen Arbeitsfeldern des Faches und der Schule:

(innerfachliche Bezüge, fächerverbindende Vorhaben, Sprachförderung, Thementage, Wettbewerbe, Berufswahlvorbereitung, ...)

## Unterrichtsvorhaben Nr. 2: Naturgewalten und Vulkanismus, Klima

Zeitbedarf: 14. - 16. Woche, ca. 19 Stunden à 90 Minuten

Zu entwickelnde Kompetenzen:

### **Fachkompetenz**

Die Schülerinnen und Schüler können ...

- Fakten wiedergeben und erläutern
- Konzepte unterscheiden und auswählen
- Sachverhalte strukturieren und ordnen
- Wissen vernetzen

### **Erkenntnisgewinnung**

Die Schülerinnen und Schüler können ...

- Fragestellungen erkennen

- Hypothesen entwickeln
- Modelle auswählen und Modellgrenzen angeben
- Modelle anwenden
- Arbeits- und Denkweisen reflektieren

### **Kommunikation**

Die Schülerinnen und Schüler können ...

- Texte lesen und erstellen
- Informationen identifizieren
- Untersuchungen dokumentieren
- Recherchieren
- Beschreiben, präsentieren, begründen
- Zuhören, hinterfragen

### **Bewertung**

Die Schülerinnen und Schüler können ...

- Argumentieren und Position beziehen
- Bewertungen an Kriterien orientieren
- Werte und Normen berücksichtigen

Arbeitsplan:

Verbindliche Inhaltsbereiche (Bausteine, Leitfragen, ...)	Verwendetes Unterrichtsmaterial (Lehrwerk, Übungshefte, ...)	Didaktisches Vorgehen (Methoden, Medien, Differenzierung, ...)	Wichtiges Fachwissen (Fachtermini, Verfahren, ...)
Wetter und Klima  Plattentektonik  Vulkane  Korioliskraft  Klimaveränderung  Treibhauseffekt  Umweltveränderung	Wetterballon – Mintklasse* Kooperation mit Mint-Klasse*  <a href="https://www.planet-schule.de/wissenspool/total-phaenomenal-erde-und-klima/inhalt/unterricht/treibhaus-erde.html">https://www.planet-schule.de/wissenspool/total-phaenomenal-erde-und-klima/inhalt/unterricht/treibhaus-erde.html</a>  <a href="https://www.planet-schule.de/wissenspool/total-phaenomenal-erde-und-klima/inhalt/unterricht/ganz-schoen-windig.html">https://www.planet-schule.de/wissenspool/total-phaenomenal-erde-und-klima/inhalt/unterricht/ganz-schoen-windig.html</a>	Bau eines Vulkanmodells* Stop-Motion-Movie über Vulkanausbruch erstellen*  Methode Klimadiagramme auswerten und zeichnen Wetterkarten auswerten  *Glossar/Lexikon anlegen *Internetrecherche	

**Fettdruck** = neu eingeführt; *Kursivdruck* = zur Vertiefung; Unterstreichug = zur Wiederholung; \* Sternchen = nicht verpflichtend

Zusätzliche Hinweise zur Unterrichtsdurchführung:

(Organisation, Zusatzmaterial, Differenzierung, Leistungskontrollen, selbstständiges Lernen, Distanzlernen, ...)

- Aktuelle Ereignisse, Entdeckungen oder Forschungsergebnisse werden in den laufenden Unterricht flexibel eingearbeitet, so dass ein Lernen für das Lebensumfeld und zukünftige Leben der SuS ermöglicht wird.

Verbindung zu anderen Arbeitsfeldern des Faches und der Schule:

(innerfachliche Bezüge, fächerverbindende Vorhaben, Sprachförderung, Thementage, Wettbewerbe, Berufswahlvorbereitung, ...)

### Unterrichtsvorhaben Nr. 3: Kleidung

Zeitbedarf: 27. - 39. Woche, ca. 19 Stunden à 90 Minuten

Zu entwickelnde Kompetenzen:

#### **Fachkompetenz**

Die Schülerinnen und Schüler können ...

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

#### **Erkenntnisgewinnung:**

Die Schülerinnen und Schüler können ...

- das mikroskopische Bild von Natur- und Kunstfasern unterscheiden (E2),
- den Einfluss verschiedener Parameter auf das Färben von Textilfasern nachweisen (E5, E6),
- die Farbechtheit einer Textilfaser hinsichtlich ihrer Empfindlichkeit gegenüber physikalischen und chemischen Einflüssen prüfen (E4, E5, E6),
- Eigenschaften wie Wasserdichtheit, Winddichtheit, Trocknungsverhalten ausgewählter Funktionstextilien experimentell nachweisen (E5, E6).

#### **Bewertung**

Die Schülerinnen und Schüler können ...

- die Ursachen und Folgen des Baumwollanbaus in Monokulturen bewerten (B1),
- die Herstellung von Kleidung unter ökologischen, ökonomischen und so-zialen 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).

Arbeitsplan:

Verbindliche Inhaltsbereiche (Bausteine, Leitfragen, ...)	Verwendetes Unterrichtsmaterial (Lehrwerk, Übungshefte, ...)	Didaktisches Vorgehen (Methoden, Medien, Differenzierung, ...)	Wichtiges Fachwissen (Fachtermini, Verfahren, ...)
<b>1. Kleider machen Leute</b> - Kriterien für die Wahl der Kleidung	- Themenheft (Cornelsen Natur und Technik Kleidung) S. 2-5	- Umfrage zum Thema Kleidung erstellen, durchführen und auswerten (mit Hilfe von digitalen Medien wie z.B. MS Forms)	- Faser - Garn - Spinnen - Textil
<b>2. Pflanzliche Fasern</b> - Herkunft - Aufbau - Arten / Eigenschaften - Baumwollanbau	- Themenheft S. 6-11	<i>Experimente:</i> - <i>Fühlprobe (S.8 – Material A)*</i> - <i>Brennprobe (S.9 Material B)*</i>  Methode: Streitgespräch - Wasserverbrauch für Baumwollproduktion*	- Baumwolle - Cellulose - Kohlenwasserstoffe - Fasergrundgerüst - Hydroxylgruppe - Monokultur - Pestizide

Verbindliche Inhaltsbereiche (Bausteine, Leitfragen, ...)	Verwendetes Unterrichtsmaterial (Lehrwerk, Übungshefte, ...)	Didaktisches Vorgehen (Methoden, Medien, Differenzierung, ...)	Wichtiges Fachwissen (Fachtermini, Verfahren, ...)
<b>3. Tierische Fasern</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Herkunft</li> <li>- Aufbau</li> <li>- Arten / Eigenschaften</li> </ul>	- Themenheft S. 12-15	Experiment: - Wolle wärmt (S.14 Material A)*	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Wolle</li> <li>- Schurwolle</li> <li>- Seide</li> </ul>
<b>4. Chemische Fasern</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Fasersorten</li> <li>- Herstellung</li> <li>- Eigenschaften</li> <li>- Aufbau</li> <li>- Vor- und Nachteile</li> </ul>	- Themenheft S. 16-21	Experimente: - Textileigenschaften im Vergleich (S.18 Material B)* - Chemiefasern selbst herstellen (S.19 Material C)*	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Chemiefaser</li> <li>- Propen</li> <li>- Polypropylen</li> <li>- CH<sub>3</sub>-Gruppe</li> </ul>
<b>5. Von der Faser zur Kleidung</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Faser zu Garn</li> <li>- Garn zu Textil</li> <li>- Textil zu Kleidung</li> </ul>	- Themenheft S. 22-25	Experimente: - Fasern unter dem Mikroskop (S.24 – Material A)* - Garn herstellen (S.24 – Material B)* - Textil herstellen: Weben (S.25 – Material C)*	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Das Aufspulen</li> <li>- Das Weben</li> <li>- Das Schneiden</li> </ul>
<b>6. Veredelungsmethoden</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Veredelung</li> <li>- Mechanische / Chemische Veredelung</li> <li>- Farbgebung</li> </ul>	- Themenheft S. 26-31	Experimente: - Farbechtheit prüfen (S.28 – Material A)* - Textilien färben (S.29 – Material B)* - Textil herstellen: Weben (S.25 – Material C)*	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Veredelung</li> <li>- Imprägnieren</li> <li>- Nanopartikel</li> <li>- Weltraumteleskop</li> <li>- Farbechtheit</li> </ul>
<b>7. Funktionskleidung</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Aufbau</li> <li>- Funktionsweise</li> </ul>	- Themenheft S. 32-35	Experiment: - Atmungsaktivität prüfen (S.34 Material D)*	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Funktionskleidung</li> <li>- Zwiebelprinzip</li> <li>- Innenfutter</li> <li>- Membran</li> <li>- Oberstoff</li> </ul>
<b>8. Schadstoffe in Kleidung</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Woher kommen Schadstoffe</li> <li>- Auswirkungen auf den</li> </ul>	- Themenheft S. 36-37	- Podiumsdiskussion → Material A S.37*	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Weichmacher</li> <li>- Schadstoff</li> </ul>

Verbindliche Inhaltsbereiche (Bausteine, Leitfragen, ...)	Verwendetes Unterrichtsmaterial (Lehrwerk, Übungshefte, ...)	Didaktisches Vorgehen (Methoden, Medien, Differenzierung, ...)	Wichtiges Fachwissen (Fachtermini, Verfahren, ...)
Menschen			
<b>9. Leute machen kleider</b> - Arbeitsbedingungen - Umwelt - „fair“	- Themenheft S. 38-41	- <i>Internetrecherche</i> → <i>Woher kommt unsere Kleidung?*</i> - <i>Bewusst kaufen</i> → <i>Material B S.40*</i>	- Produktionsbedingungen - Arbeitsbedingungen

**Fettdruck** = neu eingeführt; *Kursivdruck* = zur Vertiefung; Unterstreichug = zur Wiederholung; \* Sternchen = nicht verpflichtend

Zusätzliche Hinweise zur Unterrichtsdurchführung:

(Organisation, Zusatzmaterial, Differenzierung, Leistungskontrollen, selbstständiges Lernen, Distanzlernen, ...)

- Aktuelle Ereignisse, Entdeckungen oder Forschungsergebnisse werden in den laufenden Unterricht flexibel eingearbeitet, so dass ein Lernen für das Lebensumfeld und zukünftige Leben der SuS ermöglicht wird.

Verbindung zu anderen Arbeitsfeldern des Faches und der Schule:

(innerfachliche Bezüge, fächerverbindende Vorhaben, Sprachförderung, Thementage, Wettbewerbe, Berufswahlvorbereitung, ...)

## Unterrichtsvorhaben Nr. 4: Bionik\*

Zeitbedarf:

Zu entwickelnde Kompetenzen:

### **Fachkompetenz**

Die Schülerinnen und Schüler können ...

- Fakten wiedergeben und erläutern
- Konzepte unterscheiden und auswählen
- Sachverhalte strukturieren und ordnen
- Wissen vernetzen

### **Erkenntnisgewinnung**

Die Schülerinnen und Schüler können ...

- Fragestellungen erkennen
- Hypothesen entwickeln
- Modelle auswählen und Modellgrenzen angeben
- Modelle anwenden
- Arbeits- und Denkweisen reflektieren

### **Kommunikation**

Die Schülerinnen und Schüler können ...

- Texte lesen und erstellen
- Informationen identifizieren
- Untersuchungen dokumentieren
- Recherchieren
- Beschreiben, präsentieren, begründen
- Zuhören, hinterfragen

**Bewertung**

Die Schülerinnen und Schüler können ...

- Argumentieren und Position beziehen
- Bewertungen an Kriterien orientieren
- Werte und Normen berücksichtigen

Arbeitsplan:

Verbindliche Inhaltsbereiche (Bausteine, Leitfragen, ...)	Verwendetes Unterrichtsmaterial (Lehrwerk, Übungshefte, ...)	Didaktisches Vorgehen (Methoden, Medien, Differenzierung, ...)	Wichtiges Fachwissen (Fachtermini, Verfahren, ...)
<b>Mögliche Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Leonardo Da Vinci</li> <li>- Lotusblüteneffekt</li> <li>- Haifischhaut</li> <li>- Klettverschluss</li> <li>- Gebäudebau</li> <li>- Schiffsbau</li> <li>- Fluggeräte</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Methoden Experimentieren in Kleingruppen, dokumentieren/ Protokolle anfertigen, anschaulich darstellen und präsentieren</li> <li>- Projektarbeit Neigungsorientiert zu historischen oder aktuellen Beispielen der Bionik</li> </ul>	

**Fettdruck** = neu eingeführt; *Kursivdruck* = zur Vertiefung; Unterstreichung = zur Wiederholung; \* Sternchen = nicht verpflichtend

Zusätzliche Hinweise zur Unterrichtsdurchführung:

(Organisation, Zusatzmaterial, Differenzierung, Leistungskontrollen, selbstständiges Lernen, Distanzlernen, ...)

Verbindung zu anderen Arbeitsfeldern des Faches und der Schule:

(innerfachliche Bezüge, fächerverbindende Vorhaben, Sprachförderung, Thementage, Wettbewerbe, Berufswahlvorbereitung, ...)

### **3.4 Jahrgang 10**

#### **Unterrichtsvorhaben Nr. 1: Kommunikation und Information**

Zeitbedarf: 1. - 13. Woche, ca. 19 Stunden à 90 Minuten

Zu entwickelnde Kompetenzen:

#### **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), 30
- die Verwendung seltener Rohstoffe in elektronischen Geräten unter Nachhaltigkeitsaspekten beurteilen (B3).

### Arbeitsplan:

Verbindliche Inhaltsbereiche (Bausteine, Leitfragen, ...)	Verwendetes Unterrichtsmaterial (Lehrwerk, Übungshefte, ...)	Didaktisches Vorgehen (Methoden, Medien, Differenzierung, ...)	Wichtiges Fachwissen (Fachtermini, Verfahren, ...)
<b>Kommunikation – gestern und heute</b> - Sender / Signal / Empfänger	Themenheft (Cornelsen – Natur und Technik – Kommunikation und Information) S. 2 -5	<b>Methoden verbindlich:</b> Textarbeit „Daten sammeln und austauschen“.	- Kommunikation - Sender, Wandler, Empfänger - das Signal - Kommunikationsgerät
<b>Analoge und digitale Signale</b> - Analoges Signal - Digitales Signal - Duales Zahlensystem - Aufzeichnen von Signalen	Themenheft S. 6 - 11		- analoges Signal - digitales Signal - die Dualzahl - die Abtastrate - die Bittiefe - die Kodierung
<b>Schallsignale aufzeichnen und deuten</b> - Töne darstellen - Laut und Leise	Themenheft S. 12 - 15	Zeichnungen von Schwingungen und Wellen anfertigen.  Schwingungsbilder mit dem Smartphone/Tablet	- die Schwingungskurve - Wellen: Amplitude, Frequenz, - Schall /Ton

Verbindliche Inhaltsbereiche (Bausteine, Leitfragen, ...)	Verwendetes Unterrichtsmaterial (Lehrwerk, Übungshefte, ...)	Didaktisches Vorgehen (Methoden, Medien, Differenzierung, ...)	Wichtiges Fachwissen (Fachtermini, Verfahren, ...)
- Hoch und Tief		erzeugen (APP: PHYPHOX)	
<b>Digitale Bilder und Töne speichern</b> - Fotos und Musik komprimieren	Themenheft S. 16 - 19	Eigne Dateien auf digitalen Geräten nach Formaten ordnen und bewerten*	- Pixel - Komprimierung
<b>Verschiedene Wellen</b> - Schallwellen - Elektromagnetische Wellen - Elektromagnetische Wellen im Einsatz	Themenheft S. 20 - 29	Experiment Wasserwellen Experiment Federwellen	- Wellenlänge - Schallgeschwindigkeit - Lichtgeschwindigkeit - elektromagnetisches Spektrum - $c = \lambda \cdot f$
<b>Bauteile elektrischer Geräte</b> - Widerstände / Transistoren / Dioden - Wechselstrom zu Gleichstrom* - Elektrischer Strom in Drahnen und Dioden - Halbleiter	Themenheft S. 30 - 39	Textarbeit Halbleiter und Leitungsvorgänge in Halbleiter mit Hilfe der Aufgaben im Buch.  Textarbeit Dioden als Bauteile mit Hilfe der Aufgaben im Buch.  Textarbeit Transistor mit Hilfe der Aufgaben im Buch.  Textarbeit Funktion der Sensoren mit Hilfe der Aufgaben im Buch.  Experiment: Kennlinie einer Glühbirne* (S.31)	- Widerstand, Diode, Transistor - Schaltzeichen - Kennlinie - Wechselstrom, Gleichstrom - Gleichrichter - Silicium, Leiter, Nichtleiter, Halbleiter, Elektronenstrom, „Löcherstrom“ - n-dotiert, p-dotiert Leuchtdiode, Durchlassrichtung, Sperrichtung
<b>Sensoren in Kommunikationsgeräten</b> - elektrische „Fühler“ - Sensoren im Handy	Themenheft S. 40 - 43	Experimente Material A-E*	- Sensor - Piezoelement

Verbindliche Inhaltsbereiche (Bausteine, Leitfragen, ...)	Verwendetes Unterrichtsmaterial (Lehrwerk, Übungshefte, ...)	Didaktisches Vorgehen (Methoden, Medien, Differenzierung, ...)	Wichtiges Fachwissen (Fachtermini, Verfahren, ...)
<b>Elektroschrott</b> - Rohstoffe - Recycling	Themenheft S. 50 - 53	Recherche und Präsentation zum Thema Recycling von Elektroschrott ggf. auch: Rohstoffe in Mobiltelefonen* Projekt Elektroschrott – Material C*	

**Fettdruck** = neu eingeführt; *Kursivdruck* = zur Vertiefung; Unterstreichung = zur Wiederholung; \* Sternchen = nicht verpflichtend

Zusätzliche Hinweise zur Unterrichtsdurchführung:

(Organisation, Zusatzmaterial, Differenzierung, Leistungskontrollen, selbstständiges Lernen, Distanzlernen, ...)

Verbindung zu anderen Arbeitsfeldern des Faches und der Schule:

(innerfachliche Bezüge, fächerverbindende Vorhaben, Sprachförderung, Thementage, Wettbewerbe, Berufswahlvorbereitung, ...)

## Unterrichtsvorhaben Nr. 2: Kriminalistik und Spurensuche

Zeitbedarf: 14. - 26. Woche, ca. 19 Stunden à 90 Minuten

Zu entwickelnde Kompetenzen:

### Fachkompetenz

Die Schülerinnen und Schüler können ...

- Fakten wiedergeben und erläutern
- Konzepte unterscheiden und auswählen
- Sachverhalte strukturieren und ordnen

- Wissen vernetzen

### Erkenntnisgewinnung

Die Schülerinnen und Schüler können ...

- Fragestellungen erkennen
- Hypothesen entwickeln
- Modelle auswählen und Modellgrenzen angeben
- Modelle anwenden
- Arbeits- und Denkweisen reflektieren

### Kommunikation

Die Schülerinnen und Schüler können ...

- Texte lesen und erstellen
- Informationen identifizieren
- Untersuchungen dokumentieren
- Recherchieren
- Beschreiben, präsentieren, begründen
- Zuhören, hinterfragen

### Bewertung

Die Schülerinnen und Schüler können ...

- Argumentieren und Position beziehen
- Bewertungen an Kriterien orientieren
- Werte und Normen berücksichtigen

### Arbeitsplan:

Verbindliche Inhaltsbereiche (Bausteine, Leitfragen, ...)	Verwendetes Unterrichtsmaterial (Lehrwerk, Übungshefte, ...)	Didaktisches Vorgehen (Methoden, Medien, Differenzierung, ...)	Wichtiges Fachwissen (Fachtermini, Verfahren, ...)
Was ist Forensik?	Einleitung mit Hilfe des Films <a href="#">Verräterische Spuren – Die</a>	Erarbeitung wichtiger Aspekte der Forensik mit Hilfe eines Fragenkatalogs zum Film.	- Vorgehen bei einem Tatort - Forensik

Verbindliche Inhaltsbereiche (Bausteine, Leitfragen, ...)	Verwendetes Unterrichtsmaterial (Lehrwerk, Übungshefte, ...)	Didaktisches Vorgehen (Methoden, Medien, Differenzierung, ...)	Wichtiges Fachwissen (Fachtermini, Verfahren, ...)
	<a href="#">Geschichte der Forensik (1/2) - ZDFmediathek</a>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fingerabdruck</li> <li>- Genetischer Fingerabdruck</li> <li>- Fußspuren</li> <li>- Verhöre</li> </ul>
Wie funktioniert das praktisch?	Quelle: <a href="#">Kriminallabor / Unterrichtsreihe (nw-unterricht.de)</a>	Praktische Gruppenarbeit bezüglich folgender Komplexe (Stationenlernen) <ul style="list-style-type: none"> <li>- Chromatographische Untersuchungen</li> <li>- Geheimschriften</li> <li>- Fingerabdrücke</li> <li>- Schuhspuren</li> <li>- Bodenproben</li> <li>- Flüssigkeiten</li> </ul>	- Verschiedene Vorgehensweisen praktisch nachvollziehen
Wie alles anfang? Das Zusammenspiel mehrerer Aspekte am Tatort.	Film: Ein Tag in Berlin 1926 <a href="#">Ein Tag in Berlin 1926 - ZDFmediathek</a>	Erarbeitung des Filminhaltes mit Hilfe eines Fragenkatalogs	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Geschichtliche Aspekte der Kriminalistik</li> <li>- Vorgehensweisen der Ermittler</li> </ul>
Besuch einer Polizei-Wache oder Besuch eines Polizisten in der Schule		Methode: Vorbereitung einer Expertenbefragung bezüglich kriminalistischer Vorgehensweise.	
Der genetische Fingerabdruck	Materialien aus dem Internet, Biologiebuch <a href="#">Sendung: Die Spur der DNA – Planet Schule – Schulfernsehen multimedial des SWR und des WDR (planet-schule.de)</a>  <a href="#">Genetischer Fingerabdruck PCR Gelelektrophorese - YouTube</a>	Die DNA als Erbgutträger.  Verfahren und Aussagekraft des genetischen Fingerabdrucks erarbeiten mit Hilfe von Internetquellen	<ul style="list-style-type: none"> <li>- DNA</li> <li>- Chromosomen</li> <li>- Sequenzierung</li> <li>- Allelleiter</li> <li>- Elektrophorese</li> </ul>
Der Wert von Zeugenaussagen	<a href="#">Quarks &amp; Co. Optische Täuschungen - YouTube</a>	Beurteilung des Wertes von Zeugenaussagen	- Wahrnehmung des Menschen und die Konsequenz für Zeugenaussagen

### Unterrichtsvorhaben Nr. 3: Vom Ultraschall zur Computertomographie - Bildgebende Verfahren in der Medizin\*

Zeitbedarf: 27. - 39. Woche, ca. 19 Stunden à 90 Minuten

Zu entwickelnde Kompetenzen:

#### **Fachkompetenz**

Die Schülerinnen und Schüler können ...

- Fakten wiedergeben und erläutern
- Konzepte unterscheiden und auswählen
- Sachverhalte strukturieren und ordnen
- Wissen vernetzen

#### **Erkenntnisgewinnung**

Die Schülerinnen und Schüler können ...

- Fragestellungen erkennen
- Hypothesen entwickeln
- Modelle auswählen und Modellgrenzen angeben
- Modelle anwenden
- Arbeits- und Denkweisen reflektieren

#### **Kommunikation**

Die Schülerinnen und Schüler können ...

- Texte lesen und erstellen
- Informationen identifizieren

- Untersuchungen dokumentieren
- Recherchieren
- Beschreiben, präsentieren, begründen
- Zuhören, hinterfragen

### Bewertung

Die Schülerinnen und Schüler können ...

- Argumentieren und Position beziehen
- Bewertungen an Kriterien orientieren
- Werte und Normen berücksichtigen

### Arbeitsplan:

Verbindliche Inhaltsbereiche (Bausteine, Leitfragen, ...)	Verwendetes Unterrichtsmaterial (Lehrwerk, Übungshefte, ...)	Didaktisches Vorgehen (Methoden, Medien, Differenzierung, ...)	Wichtiges Fachwissen (Fachtermini, Verfahren, ...)
Das Herz im Körper wird sichtbar.	Biologiebuch	Brainstorming: Das Herz und seine Funktion.  Aufbau des Herzens sowie des Herzkreislaufs mit Hilfe des Buches sowie Arbeitsblättern erarbeiten.	- Herz, Herzkammer, Septum, Herzklappen, Reizleitungssystem - Körperkreislauf, Lungenkreislauf
Das EKG zeigt den Takt des Herzens.	<a href="https://www.youtube.com/watch?v=WfagPn4EzL0">https://www.youtube.com/watch?v=WfagPn4EzL0</a>	Aufbau, Funktions und Aussagekraft eines EKG erarbeiten.	- EKG-Typen (Ruhe, Belastung) - Erregungszustände im Herzen (p, QRS-Komplex, T-Welle) - Herzfrequenz
Herzerkrankungen und das EKG	<a href="http://www.ekg.de">EKG - Online / Basics (grundkurs-ekg.de)</a>	Ausgewählte EKG-Bilder bei Herzerkrankung besprechen.	- Kammerflimmern - Vorhofflimmern - Tachykardie, Bradykardie
Weitere Untersuchungsmöglichkeiten am Herz.	Internet <a href="https://www.youtube.com/watch?v=hh04Zwe1o8c">https://www.youtube.com/watch?v=hh04Zwe1o8c</a> <a href="#">Herzkatheteruntersuchung –</a>	Herzkatheteruntersuchungsverfahren erarbeiten.	- Verfahren eine Herzkatheteruntersuchung - Grundlage des Herzultraschalls

Verbindliche Inhaltsbereiche (Bausteine, Leitfragen, ...)	Verwendetes Unterrichtsmaterial (Lehrwerk, Übungshefte, ...)	Didaktisches Vorgehen (Methoden, Medien, Differenzierung, ...)	Wichtiges Fachwissen (Fachtermini, Verfahren, ...)
	<a href="#">Wikipedia</a>  <a href="#">Wie funktioniert Ultraschall?   Stiftung Gesundheitswissen (stiftung-gesundheitswissen.de)</a>	Herzultraschall-Untersuchung	
Röntgenaufnahmen als bildgebendes Verfahren	<a href="https://www.ardmediathek.de/video/planet-schule-wissen-technik/total-phaenomenal-strahlen-schaffen-durchblick/swr-fernsehen/Y3JpZDovL3BsYW5ldC1zY2h1bGUuZGUvQVJEXzY1NTJfdmlkZW8/">https://www.ardmediathek.de/video/planet-schule-wissen-technik/total-phaenomenal-strahlen-schaffen-durchblick/swr-fernsehen/Y3JpZDovL3BsYW5ldC1zY2h1bGUuZGUvQVJEXzY1NTJfdmlkZW8/</a>  <a href="#">Röntgenpass: Was nützt er, wo gibt's ihn?   Apotheken-Umschau (apotheken-umschau.de)</a>  <a href="#">Retro: 125 Jahre Röntgenbild - ZDFheute</a>	<p>Mit Hilfe vorbereiteter Fragestellungen die Geschichte des Röntgenverfahrens erarbeiten.</p> <p>Gefahren thematisieren</p> <p>Exkursion zum Röntgenmuseum in Remscheid-Lennep</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Elektromagnetische Einordnung der Röntgenstrahlung</li> <li>- Möglichkeiten der Diagnosen bzw. Einsatzmöglichkeiten</li> <li>- Eigenschaften von Röntgenstrahlen bezogen auf das Gewebe</li> <li>- Lebenslauf von Wilhelm Conrad Röntgen</li> </ul>
CT oder MRT? Was ist besser?	<a href="#">Unterschied zwischen MRT und CT www.praxisvita.de</a>	Gruppenanteilige Bearbeitung von MRT und CT	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Röntgenstrahlung</li> <li>- Magnetresonanz</li> <li>- Einsatzmöglichkeiten</li> </ul>

## 4 Grundsätze der Leistungsbewertung und Leistungsrückmeldung

### 4.1 Allgemeines

Grundsätzlich werden erbrachte Leistungen auf der Grundlage transparenter Ziele und Kriterien in allen Kompetenzbereichen benotet, sie werden den Schülerinnen und Schülern jedoch auch kontinuierlich mit Bezug auf diese Kriterien rückgemeldet und erläutert. Die individuelle Rückmeldung erfolgt stärkenorientiert und nicht defizitorientiert, sie soll dabei den tatsächlich erreichten Leistungsstand weder beschönigen noch abwerten. Sie soll stets Hilfen und Absprachen zu realistischen Möglichkeiten der weiteren Entwicklung enthalten.

Die Bewertung von Leistungen erfolgt auf der Grundlage von *schriftlichen Arbeiten* und der Beurteilung von Leistungen im Bereich *Sonstige Leistungen*. Im Bereich *Sonstige Leistungen* soll eine klare Trennung von Lern- und Leistungssituationen erfolgen. Einerseits soll dabei Schülerinnen und Schülern deutlich gemacht werden, in welchen Aspekten aufgrund des zurückliegenden Unterrichts stabile Kenntnisse erwartet werden. Andererseits dürfen sie in neuen Lernsituationen notwendigerweise auch Fehler machen, ohne dass sie deshalb Geringschätzung oder Nachteile in ihrer Beurteilung befürchten müssen.

Bei der Gesamtbeurteilung der Lernleistungen sind die Bereiche *Schriftliche Arbeiten* und *Sonstige Leistungen* angemessen zu berücksichtigen.

#### Kriterien der Leistungsbeurteilung:

Die Bewertungskriterien für Leistungsbeurteilungen müssen den Schülerinnen und Schülern transparent und klar sein. Die folgenden Kriterien gelten allgemein für Leistungsbeurteilungen, wobei sich schriftliche Leistungsüberprüfungen als summative Überprüfungsformen im Wesentlichen auf die im ersten Abschnitt formulierten Kriterien stützen:

- Leistungen, die zeigen, in welchem Ausmaß Kompetenzerwartungen des Lehrplans bereits erfüllt werden. Beurteilungskriterien können hier u.a. sein:
  - die fachliche Richtigkeit und Genauigkeit beim Lösen von Aufgaben,
  - die inhaltliche Geschlossenheit und sachliche Richtigkeit sowie die Angemessenheit fachtypischer qualitativer und quantitativer Darstellungen bei Erklärungen und beim Argumentieren,
  - die zielgerechte Auswahl und konsequente Anwendung von Verfahren beim Planen, Durchführen und Auswerten von Experimenten und bei der Nutzung von Modellen,
  - die Genauigkeit und Zielbezogenheit beim Analysieren, Interpretieren und Erstellen von Texten, Graphiken oder Diagrammen,
  - die Richtigkeit und Klarheit beim Darstellen erworbenen Wissens.
- Leistungen, die im Prozess des Kompetenzerwerbs erbracht werden. Beurteilungskriterien können hier u.a. sein:
  - die Kreativität kurzer Beiträge zum Unterricht (z. B. beim Generieren von Fragestellungen und Begründen von Ideen und Lösungsvorschlägen, Darstellen, Strukturieren und Bewerten von Zusammenhängen),
  - die Vollständigkeit und die inhaltliche und formale Qualität von Arbeitsprodukten (z. B. Protokolle, Materialsammlungen, Hefte, Mappen, Portfolios, Lerntagebücher, Dokumentationen, Präsentationen, Lernplakate, Funktionsmodelle),

- Lernfortschritte im Rahmen eigenverantwortlichen, schüleraktiven Handelns (z. B. Vorbereitung und Nachbereitung von Unterricht, Lernaufgabe, Referat, Rollenspiel, Befragung, Erkundung, Präsentation),
- die Qualität von Beiträgen zum Erfolg gemeinsamer Gruppenarbeiten.

## **4.2 Kriterien zur Beurteilung der sonstigen Mitarbeit**

Die sonstigen Leistungen im Unterricht werden in der Regel auf der Grundlage einer kriteriengeleiteten, systematischen Beobachtung von Unterrichtshandlungen beurteilt. Hier ist die geforderte Trennung zwischen Lern- und Leistungssituationen zu beachten. Weitere Anhaltspunkte für Beurteilungen lassen sich mit kurzen schriftlichen Übungen gewinnen, die sich auf eingegrenzte Zusammenhänge beziehen.

Kleinere - nicht notwendigerweise schriftliche - Überprüfungen sollen unterrichtsbegleitend stattfinden und Aufschluss über einen momentanen Lernstand geben, inwieweit etwa ein besonderes Konzept oder ein Zusammenhang verstanden wurde (formative Überprüfungen). Diese formativen Überprüfungen in Lernsituationen dienen allein der Rückmeldung und werden grundsätzlich nicht benotet.

## **4.3 Lernerfolgsüberprüfungen und schriftliche Leistungskontrollen**

Die Anzahl der Klassenarbeiten in den Jahrgängen wird folgendermaßen festgelegt:

Klasse	7	8	9	10
Anzahl	4	4	4	4
Dauer ca.	45 min	45 min	90 min	90 min

Die zweite Arbeit im Jahrgang 10 wird in allen Kursen als Parallelarbeit durchgeführt.

Klassenarbeiten erfolgen in der Regel zum Abschluss eines zusammenhängenden Unterrichtsabschnitts und überprüfen das gesamte Lernergebnis in diesem Abschnitt.

Im Rahmen der schriftlichen Arbeiten sollen alle im Kernlehrplan beschriebenen Aufgabenarten zwar nicht in jeder Klassenarbeit, aber in jedem Schuljahr zur Anwendung kommen:

- *Darstellungsaufgaben*
- *Experimentelle Aufgaben*
- *Aufgaben zur Datenanalyse*
- *Herleitungen mithilfe von Konzepten und Modellen*
- *Rechercheaufgaben (Informationen aus Texten und Graphiken)*
- *Bewertungsaufgaben*

Die dafür notwendigen Anforderungen sind im Unterricht hinreichend einzuüben, die Komplexität der Anforderungen nimmt im Laufe der Sekundarstufe I zu.

Einmal im Schuljahr wird eine Klassenarbeit durch eine andere, in der Regel schriftliche, in Ausnahmefällen auch gleichwertige nicht schriftliche Lernerfolgsüberprüfung ersetzt. Für diese Überprüfungsformen gilt, dass sie hinreichend eingeübt sind, und dass Schülerinnen und Schülern klare Qualitätskriterien bekannt und bewusst sind. Die erwarteten Anforderungen sollten mit den Anforderungen und dem Arbeitsaufwand für eine entsprechende Klassenarbeit vergleichbar sein. Es kommen infrage:

*Eine Dokumentation*

- Dokumentation zu umfangreicheren Experimenten und Untersuchungen, Projekten oder der Erstellung bestimmter naturwissenschaftlicher Produkte und Artefakte

#### *Eine Präsentation*

- Eigenständig vorbereitete Vorführung / Demonstration eines Experiments
- Eigenständiger Vortrag, Referat
- Fachartikel oder kleine Facharbeit
- Medienbeitrag (Text, Film, Podcast usw.)

Präsentationen als Ersatz für schriftliche Leistungsüberprüfungen sind als Gruppenleistung nur möglich, wenn sich die individuelle Schülerleistung getrennt bewerten lässt. Sie muss dafür klar erkennbar, beschreibbar und von Teilleistungen anderer abgrenzbar sein.

## **4.4 Qualitätssicherung und Evaluation**

### **Verbesserung von Unterrichtsmaterialien**

Innerhalb der Fachgruppe werden Unterrichtsmaterialien zum WP-Unterricht regelmäßig ausgetauscht. Materialien können so im Unterricht erprobt und bezüglich ihrer Wirksamkeit beurteilt werden. Auf der Grundlage dieser Erfahrungen werden die Materialien kontinuierlich überarbeitet und die Bedingungen ihres Einsatzes verbessert. Bewährte Arbeitsmaterialien stehen allen Kolleginnen und Kollegen zum Beispiel auf dem Schulserver zur Verfügung.

### **Evaluation der Lernergebnisse**

Für eine lerngruppenübergreifende Einschätzung der Lernergebnisse werden vor allem die schriftlichen Klassenarbeiten herangezogen. Aufgabenblätter der Klassenarbeiten werden gesammelt und in regelmäßigen Abständen daraufhin überprüft, ob die Anforderungen angemessen und in etwa vergleichbar sind. Die Klassenarbeiten innerhalb einer Lerngruppe werden nach ihrer Korrektur jeweils daraufhin überprüft, in welchen Bereichen die Schülerinnen und Schüler besondere Stärken und Schwächen besitzen, um unterrichtlich und bei der Verbesserung der Materialien darauf reagieren zu können.

### **Evaluation des schulinternen Lehrplans**

**Zielsetzung:** Der schulinterne Lehrplan ist als „dynamisches Dokument“ zu sehen. Dementsprechend sind die dort getroffenen Absprachen stetig zu überprüfen, um ggf. Modifikationen vornehmen zu können. Die Fachschaft (als professionelle Lerngemeinschaft) trägt durch diesen Prozess zur Qualitätsentwicklung und damit zur Qualitätssicherung des Faches bei.

**Prozess:** Die Überprüfung erfolgt in regelmäßigen Abständen. Die Erfahrungen der vergangenen Schuljahre werden in der Fachkonferenz ausgetauscht, bewertet und eventuell notwendige Konsequenzen formuliert.