

# **Schulinterner Lehrplan**

## **im**

# **Wahlpflichtfach Naturwissenschaften**

(Stand: Februar 2026)

## Inhaltsverzeichnis

1. Rahmenbedingungen der fachlichen Arbeit.....	3
2. Entscheidungen zum Unterricht.....	5
2.1 Unterrichtsvorhaben .....	5
Jahrgangsstufe 7 .....	7
Konkretisierte Unterrichtsvorhaben Jahrgangsstufe 7	<b>Fehler! Textmarke nicht definiert.</b>
Jahrgangsstufe 8 .....	31
Jahrgangsstufe 8 (Biologie/ Chemie).....	31
Konkretisierte Unterrichtsvorhaben Jahrgangsstufe 8 .....	34
Jahrgangsstufe 8 (Physik/ Chemie).....	43
Jahrgangsstufe 9 .....	67
Jahrgangsstufe 9 (Biologie/ Chemie).....	67
Konkretisierte Unterrichtsvorhaben Jahrgangsstufe 9 (Biologie/Chemie).....	70
Jahrgangsstufe 9 (Physik/ Chemie).....	78
Jahrgangsstufe 10 .....	88
Konkretisierte Unterrichtsvorhaben Jahrgangsstufe 10 (Biologie/ Chemie).....	92
Jahrgangsstufe 10 (Physik/ Chemie).....	100
Konkretisierte Unterrichtsvorhaben Jahrgangsstufe 10 (Physik/ Chemie).....	102
2.2 Grundsätze der fachmethodischen und fach-didaktischen Arbeit.....	109
2.3 Grundsätze der Leistungsbewertung und Leistungsrückmeldung .....	111
2.4 Lehr- und Lernmittel .....	114
2.5 Berufsorientierung .....	114
3. Qualitätssicherung und Evaluation.....	120

# 1. Rahmenbedingungen der fachlichen Arbeit

## Ziele der Fachgruppe

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.

Der Unterricht soll das Interesse an naturwissenschaftlich-technischen Problemen und Fragestellungen aufgreifen und fördern. Er soll zeigen, wie diese Probleme mit naturwissenschaftlichen Mitteln bearbeitet und gelöst werden können. Auf diese Weise kann der Unterricht auch Grundlagen für das Weiterlernen im Studium oder Ausbildung für naturwissenschaftlich-technische Berufsfelder legen. Fachlich fundierte Kenntnisse sollten auch die Grundlage für Entscheidungen und verantwortliches Handeln in gesellschaftlichen und lebensweltlichen Zusammenhängen sein, beispielsweise in der Energiediskussion oder bei Entscheidungen zur Nutzung technischer Geräte.

## Naturwissenschaftliches Profil

Die Schule befindet sich im Aufbau und erarbeitet zurzeit ihre schulinternen Lehrpläne. Änderungen und Ergänzungen erfolgen kontinuierlich.

## Unterrichtsangebot im Wahlpflichtfach Naturwissenschaften

In den Jahrgangsstufe 7 wird das Wahlpflichtfach Naturwissenschaften dreistündig und integriert über alle drei Fachdisziplinen unterrichtet.

Ab Jahrgangsstufe 8 erhalten die Schülerinnen und Schüler die Möglichkeit einen der beiden Schwerpunkte *Physik/Chemie* oder *Biologie/Chemie* nach ihren Interessen zu wählen.

Die folgende Tabelle zeigt einen Überblick über die Stundenverteilung:

WP	Kl. 7	Kl. 8	Kl. 9	Kl. 10
NW	3			
Bio/CH*		3	3	3
PH/CH*		3	3	3

\*Die Festlegung auf die Schwerpunkte Bi/CH oder PH/CH im Fach WP-NW erfolgt am Ende der Klasse 7.

### **Unterricht und verfügbare Ressourcen**

Es gibt fünf Fachräume an der Sekundarschule in Leichlingen. In allen Räumen stehen digitale Tafeln zur Verfügung.

Der Unterricht im Wahlpflichtfach Naturwissenschaften ist so organisiert, dass für jeden Kurs eine Doppelstunde pro Woche in Fachräumen stattfinden kann. Zu allen Inhaltsfeldern sollen Schülerinnen und Schüler die Möglichkeit haben, Experimente durchzuführen, was mit der vorhandenen Ausstattung durchgehend möglich ist.

Demonstrationsexperimente und teilweise Schülerübungsmaterialien, in der Regel für 4-er Gruppen, sind die Grundlage des Experimentalunterrichts. Die Anschaffung neuer Geräte verlangt klare Schwerpunktsetzungen, sie ist in einem relativ geringen Umfang möglich. Computersimulationen von Experimenten sind im Computerraum der Schule möglich.

### **Funktionen innerhalb der Fachkonferenz Naturwissenschaften**

Fachvorsitz: Frau Knezevic

Vertretung: Frau Schleifer

Gefahrstoffe: Herr Lex

## 2. Entscheidungen zum Unterricht

### 2.1 Unterrichtsvorhaben

#### Themenübersicht des Wahlpflichtfaches Naturwissenschaften an der Sekundarschule Leichlingen (Stand: Januar 2023)

NW	
7.1	<b>1. Sicherheit</b> <b>2. Die Haut der Erde – Boden</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bodenentstehung</li> <li>• Bodenarten und Bodentypen</li> <li>• Boden als Lebensraum</li> </ul> <b>3. Wertstoffe aus dem Müll – Recycling</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mülltrennung und Rohstoffgewinnung</li> <li>• Plastik</li> </ul> <b>4. Der Weg des Altpapiers – Recycling</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Trennung von Stoffgemischen</li> </ul>
7.2	<b>1. Sicherheit</b> <b>2. Farben aus der Natur</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bedeutung der Farben für Menschen, Tiere und Pflanzen</li> </ul> <b>3. Farben sehen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufbau und Funktion des Auges</li> <li>• Farben – für alle Menschen gleich? – Rot-Grün Schwäche, Farbenblindheit</li> </ul> <b>4. Farbstoffe</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Was macht die Welt so bunt? – Farbstoffe</li> <li>• Bunt und gesund? – ein Widerspruch?</li> </ul> <b>5. Farbwahrnehmung</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Spektralfarben</li> <li>• Farbaddition und -subtraktion</li> </ul>

	Ph/Ch	Bio/Ch
8.1	<b>1. Sicherheit</b> <b>2. Geschichte der Mobilität</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufbau und Wirkungsweise unterschiedlicher Motoren</li> <li>• Energieumwandlung und Wirkungsgrad</li> </ul> <b>3. Das Auto der Zukunft</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bau eines Elektromotors</li> <li>• Konventionelle und innovative Antriebskonzepte</li> <li>• Aufbau und Funktion des Elektromotors</li> </ul>	<b>1. Sicherheit</b> <b>2. Haut</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Funktionen der Haut</li> <li>• Hauterkrankungen und Hautveränderungen</li> <li>• Emulsionen und Tenside</li> </ul>
8.2	<b>4. Kommunikation und Information</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Stromstärke, Spannung, elektrischer Widerstand und Leistung</li> <li>• Ohmsche Gesetz</li> <li>• Multimeter</li> </ul>	<b>3. Landwirtschaft und Nahrungsmittelherstellung</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Landwirtschaftliche Produktion</li> <li>• Verbraucheraufklärung</li> </ul>

	<b>5. Astronomie</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Entwicklung des Universums</li> <li>• Leben und Sterbens eines Sterns</li> <li>• Raumfahrt</li> </ul>	
9.1	<b>1. Sicherheit</b> <b>2. Kommunikation und Information</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Historische Kommunikationswege</li> <li>• Heutige Kommunikationswege</li> <li>• Schall</li> </ul> <b>3. Von Analog bis Digital</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Frequenz</li> <li>• Amplitude</li> <li>• Oszilloskop</li> <li>• Digitalradio</li> <li>• Audio-Codierungen</li> </ul>	<b>1. Sicherheit</b> <b>2. Landwirtschaft und Nahrungsmittelherstellung</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Weiterverarbeitung von landwirtschaftlichen Produkten</li> <li>• Verbraucheraufklärung</li> </ul>
9.2	<b>4. Elektronische Bauteile</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wechselspannung und Gleichspannung</li> <li>• Halbleiter</li> <li>• Diode</li> <li>• Transistor</li> </ul> <b>5. Bau eines elektronischen Modells (</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anwendung und Vertiefung</li> <li>• Fächerübergreifender Bezug zum Bereich Technik</li> </ul>	<b>3. Kleidung</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Naturfasern und Kunstfasern</li> <li>• Textilherstellung und Textilveredlung</li> <li>• Funktionen von Kleidung</li> <li>• Kleidung und Gesundheit</li> </ul>
10.1	<b>1. Sicherheit</b> <b>2. Schiffe nach dem Vorbild der Natur</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Statischer und dynamischer Auftrieb</li> <li>• Eigenschaften von Gasen und Flüssigkeiten</li> <li>• Strömungen</li> </ul>	<b>1. Sicherheit</b> 2. Krankheiten im Klassenumfeld 3. Helfen und Heilen
10.2	<b>3. Vom Heißluftballon zum Düsenjet</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Statischer und dynamischer Auftrieb</li> <li>• Eigenschaften von Gasen und Flüssigkeiten</li> <li>• Kraft und Impuls</li> </ul>	4. Das Geschäft mit der Gesundheit 5. Vom Heilkraut zum Arzneimittel

## Jahrgangsstufe 7

Kontextthema	Inhaltsfeld und Schwerpunkte	Schwerpunkte der übergeordneten Kompetenzerwartungen (Medienkompetenzen)	Aspekte der Kompetenzentwicklung
<b>Die Haut der Erde</b>	Boden  Inhaltliche Schwerpunkte: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bodenentstehung</li> <li>• Bodentypen</li> <li>• Boden als Lebensraum</li> </ul>	UF1 Fakten wiedergeben und erläutern  E4 Untersuchungen und Experimente planen  E6 Untersuchungen und Experimente auswerten  E7 Modelle auswählen und Modellgrenzen angeben  K3 Untersuchungen dokumentieren  K7 Präsentieren und vortragen  K9 Kooperieren und im Team arbeiten	Natürliche Phänomene und einfache technische Prozesse mit naturwissenschaftlichen Konzepten beschreiben und erläutern  einfache Versuche zur Überprüfung von Vermutungen zu naturwissenschaftlichen Fragestellungen selbst entwickeln  Untersuchungen und Experimente auswerten – Messdaten und Beobachtungen protokollieren und in Bezug auf eine naturwissenschaftliche Fragestellung qualitativ auswerten  einfache vorgegebene Modelle zur Veranschaulichung und Erklärung von naturwissenschaftlich-technischen Zusammenhängen beschreiben und Modelle von der Wirklichkeit unterscheiden

Kontextthema	Inhaltsfeld und Schwerpunkte	Schwerpunkte der übergeordneten Kompetenzerwartungen (Medienkompetenzen)	Aspekte der Kompetenzentwicklung
			<p>In einer vorgegebenen Protokollstruktur Versuchsaufbauten schematisch zeichnen und beschriften, Versuchsabläufe und Beobachtungen verständlich beschreiben und gewonnene Erkenntnisse sorgfältig und objektiv festhalten</p> <p>Arbeitsergebnisse nach vorgegebenen Kriterien bzw. Mustern fachlich korrekt und verständlich präsentieren</p> <p>Kooperieren und im Team arbeiten – Naturwissenschaftliche Probleme im Team bearbeiten und dafür Aufgaben untereinander aufteilen sowie Verantwortung für Arbeitsprozesse und Produkte übernehmen</p>
<b>Wertstoffe aus dem Müll</b>	Recycling  Inhaltliche Schwerpunkte: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Stoffe und Stoffgruppen</li> <li>• Stoffeigenschaften</li> </ul>	UF2 Konzepte unterscheiden und auswählen  UF3 Sachverhalte ordnen und strukturieren  UF4 Wissen vernetzen  E3 Hypothesen entwickeln	einfache naturwissenschaftlich-technische Vorgänge beschreiben und dabei Fachbegriffe angemessen und korrekt verwenden  naturwissenschaftliche Objekte und Vorgänge nach vorgegebenen Kriterien ordnen

Kontextthema	Inhaltsfeld und Schwerpunkte	Schwerpunkte der übergeordneten Kompetenzerwartungen (Medienkompetenzen)	Aspekte der Kompetenzentwicklung
		<p>E9 Arbeits- und Denkweisen reflektieren</p> <p>K2 Informationen identifizieren</p> <p>1.2 Digitale Werkzeuge</p> <p>1.3 Datenorganisation</p> <p>2.2 Informationsauswertung</p> <p>K4 Daten aufzeichnen und darstellen</p> <p>4.1 Medienproduktion und Präsentation</p> <p>B2 Position beziehen</p>	<p>erworbene naturwissenschaftliche Kenntnisse in vergleichbaren Kontexten anwenden</p> <p>einfache naturwissenschaftliche Konzepte nutzen, um Vermutungen zu naturwissenschaftlichen Fragestellungen zu begründen</p> <p>anhand vorgegebener Kriterien ihr Vorgehen beim naturwissenschaftlichen Arbeiten kritisch reflektieren.</p> <p>Informationen identifizieren – bei altersgemäßen einfachen naturwissenschaftlichen Darstellungen die zugrundeliegenden Absichten und die Kernaussagen benennen</p> <p>Daten aus einfachen fachtypischen Darstellungen wie Tabellen und Diagrammen ablesen</p> <p>für erhobene Daten nach Vorgaben angemessene Tabellen anlegen</p>

Kontextthema	Inhaltsfeld und Schwerpunkte	Schwerpunkte der übergeordneten Kompetenzerwartungen (Medienkompetenzen)	Aspekte der Kompetenzentwicklung
			in altersgemäßen Entscheidungssituationen unter Verwendung naturwissenschaftlich-technischen Wissens begründete Entscheidungen treffen
<b>Der Weg des Altpapiers</b>	Recycling Inhaltliche Schwerpunkte: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Trennung von Stoffgemischen</li> <li>• Wertstoffe</li> </ul>	UF2 Konzepte unterscheiden und auswählen K1 Texte erstellen K8 Zuhören, hinterfragen, argumentieren B1 Bewertungen an Kriterien orientieren B3 Werte und Normen berücksichtigen	einfache naturwissenschaftlich-technische Vorgänge beschreiben und dabei Fachbegriffe angemessen und korrekt verwenden in erstellten Sachtexten eingeübte Formen einfacher Skizzen, Diagramme und Tabellen zur Veranschaulichung verwenden in naturwissenschaftlichen Diskussionen Beiträgen anderer Personen aufmerksam zuhören und bei Unklarheiten nachfragen sowie andere Standpunkte anerkennen, aber auch kritisch hinterfragen in naturwissenschaftlich-technischen Zusammenhängen Kriterien für Bewertungen und Entscheidungen angeben

Kontextthema	Inhaltsfeld und Schwerpunkte	Schwerpunkte der übergeordneten Kompetenzerwartungen (Medienkompetenzen)	Aspekte der Kompetenzentwicklung
			vorgegebene Entscheidungen in naturwissenschaftlich-technischen Zusammenhängen auf der Grundlage eigener Kriterien und Wertungen beurteilen.
<b>Bilder und Bildschirme</b>	Farben Inhaltliche Schwerpunkte: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Weißes und farbiges Licht</li> <li>• Farbwahrnehmung</li> </ul>	F1 Fakten wiedergeben und erläutern E1 Fragestellungen erkennen E2 Bewusst wahrnehmen E8 Modelle anwenden K7 Präsentieren und vortragen	natürliche Phänomene und einfache technische Prozesse mit naturwissenschaftlichen Konzepten beschreiben und erläutern Fragestellungen, die einer naturwissenschaftlichen Untersuchung zugrunde liegen, erkennen und formulieren bei der Beobachtung von Vorgängen und Phänomenen zwischen der Beschreibung der Beobachtung und ihrer Deutung unterscheiden mithilfe einfacher Modellvorstellungen naturwissenschaftliche Phänomene und technische Vorgänge beschreiben und erklären

Kontextthema	Inhaltsfeld und Schwerpunkte	Schwerpunkte der übergeordneten Kompetenzerwartungen (Medienkompetenzen)	Aspekte der Kompetenzentwicklung
			Arbeitsergebnisse nach vorgegebenen Kriterien bzw. Mustern fachlich korrekt und verständlich präsentieren
<b>Farben aus der Natur</b>	Farben Inhaltliche Schwerpunkte: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Farbwahrnehmung</li> <li>• Farbstoffe</li> </ul>	UF1 Fakten wiedergeben und erläutern E5 Untersuchungen und Experimente durchführen K5 Recherchieren 2.1 Informationsrecherche 2.2 Informationsauswertung B1 Bewertungen an Kriterien orientieren 2.3 Informationsbewertung	Konzepte der Naturwissenschaften unter Bezug auf übergeordnete Modelle, Prinzipien und Gesetzmäßigkeiten erläutern, auch unter Verwendung von Beispielen Untersuchungen und Experimente hypothesengeleitet, zielorientiert, sachgerecht und sicher durchführen und dabei den Einfluss möglicher Fehlerquellen abschätzen sowie vorgenommene Idealisierungen begründen für eine Recherche geeignete Suchmaschinen wählen, klare und zielführende Fragestellungen und Suchbegriffe formulieren und zur Eingrenzung der Ergebnisse Suchbegriffe kombinieren und hierarchisieren

Kontextthema	Inhaltsfeld und Schwerpunkte	Schwerpunkte der übergeordneten Kompetenzerwartungen (Medienkompetenzen)	Aspekte der Kompetenzentwicklung
			<p>Informationsquellen dokumentieren und nach vorgegebenen Mustern korrekt zitieren</p> <p>für Entscheidungen in naturwissenschaftlich-technischen Zusammenhängen Bewertungskriterien und Handlungsoptionen ermitteln und diese einander zuordnen</p>

## Konkretisierte Unterrichtsvorhaben Jahrgangsstufe 7

### Kontext: Die Haut der Erde

#### **Bezug zum Lehrplan:**

Inhaltsfeld: Boden

Inhaltliche Schwerpunkte:

- Bodenentstehung
- Bodenarten und Bodentypen
- Boden als Lebensraum

#### **Übergeordnete Kompetenzerwartungen des KLP WP (Schwerpunkte)**

UF1 Fakten wiedergeben und erläutern – Natürliche Phänomene und einfache technische Prozesse mit naturwissenschaftlichen Konzepten beschreiben und erläutern.

E6 Untersuchungen und Experimente auswerten – Messdaten und Beobachtungen protokollieren und in Bezug auf eine naturwissenschaftliche Fragestellung qualitativ auswerten.

K3 Untersuchungen dokumentieren – In einer vorgegebenen Protokollstruktur Versuchsaufbauten schematisch zeichnen und beschriften, Versuchsabläufe und Beobachtungen verständlich beschreiben und gewonnene Erkenntnisse sorgfältig und objektiv festhalten.

K9 Kooperieren und im Team arbeiten – Naturwissenschaftliche Probleme im Team bearbeiten und dafür Aufgaben untereinander aufteilen sowie Verantwortung für Arbeitsprozesse und Produkte übernehmen.

#### **Lernvoraussetzungen und Vernetzung innerhalb des Faches und mit anderen Fächern**

- Grundlegende Regeln für naturwissenschaftliches Arbeiten (Laborordnung, Regeln fürs Experimentieren, einfaches Versuchsprotokoll)
- Benennung und Umgang mit Laborgeräten
- KLP NW: IF Sonne, Wetter Jahreszeiten

## Vorhabenbezogene Konkretisierung

Fragestellungen / Sequenzierung inhaltlicher Aspekte	Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans Die Schülerinnen und Schüler können ...	Zentrale Handlungssituationen (Eckige Klammern [...] verweisen auf weiterführende Materialien und Links, die unterhalb der Konkretisierung angegeben sind.)
<p><b>Welche Eigenschaften haben Böden und welche Bodentypen gibt es?</b></p>	<p>typische Bodenarten mithilfe einfacher Kriterien (Körnung, Schmierfähigkeit, Rollbarkeit, Plastizität) unterscheiden, bestimmen (E2, E5, UF2)</p> <p>in einer vorgegebenen Protokollstruktur Versuchsaufbauten schematisch zeichnen und beschriften, Versuchsabläufe und Beobachtungen verständlich beschreiben und gewonnene Erkenntnisse sorgfältig und objektiv festhalten (K3)</p> <p>Experimente zur Untersuchung von Bodeneigenschaften (Wasserspeicherkapazität, Filterwirkung, Humusanteil) planen, durchführen und die Ergebnisse für unterschiedliche Bodenproben vergleichen (E4, E5, E6, K9, K3)</p> <p>Böden mithilfe von Schlämmprouben auftrennen und das Vorhandensein enthaltener wasserlöslicher Mineralstoffe durch Ausschwemmen und Verdampfen nachweisen (E5, E6).</p>	<p>Wiederholung und Einübung der Regeln fürs Experimentieren</p> <p>Unterrichtsgang: Sammeln von Bodenproben und bei den folgenden Untersuchungen deren Vergleich mit Humus (gekaufter Gartenerde). Alternativ: Vergleich unterschiedlicher vorgegebener Proben (Sand, Schluff, Ton)</p> <p><b>Durchführung phänomenologischer Bodenuntersuchungen</b> und sorgfältige, systematische Dokumentation im Forscherbuch</p> <p><b>Planung und Durchführung von Experimenten unter Anleitung</b> zum Nachweis der genannten Bodeneigenschaften. Übersichtliche Dokumentation der Beobachtungen und Erkenntnisse Methoden der Bodenanalyse kennenlernen Verwendung von Fachbegriffen für mineralische und organische Bestandteile <b>[1] [2]</b></p> <p><b>Entwicklung von Teamfähigkeit</b> bei der Versuchsplanung, -durchführung und beim Auf- und Abbau</p>
<p><b>Wie entsteht Boden?</b></p>	<p>Mechanische Vorgänge der Bodenbildung (Sprengung durch Frost und durch Pflanzenkeimung) anhand von Modellversuchen demonstrieren und dabei Realität und Modell vergleichen (E5, E7, E8),</p>	<p>Experimenteller Nachweis der Dichteanomalie des Wassers</p>

	<p>die Entstehung von Boden (Humus, Lehm, Sand) durch biologische, physikalische und chemische Prozesse (Zersetzung, Zerkleinerung, Verwitterung) erläutern (UF1),</p> <p>Bodenprofile aus verschiedenen Lebensräumen im Hinblick auf ihre Entstehung und ihre Vegetation vergleichen (E5, E6, K2),</p> <p>bei altersgemäßen einfachen naturwissenschaftlichen Darstellungen die zugrundeliegenden Absichten und die Kernaussagen benennen (K2.1).</p>	<p>Verwendung der Fachbegriffe (kondensieren, verdampfen, Erosion, usw.) Animation: Bodenreise [3]</p> <p>Möglichkeiten zur Auseinandersetzung mit Bodenprofilen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gruppenpuzzle</li> <li>• Internetrecherche</li> </ul>
<p><b>Was lebt im Boden?</b></p>	<p>die Funktionsweise und Nutzung einer Berlese-Apparatur erklären (E2),</p> <p>Bodenlebewesen anhand eines Bestimmungsschlüssels systematisch ordnen und ihre Funktion im Boden beschreiben (E5, E6, UF3).</p>	<p><b>Bau einer Lichtfalle</b> z.B. Berleseapparatur</p> <p><b>Untersuchungen mit dem Binokular / Mikroskop:</b> systematisches Ordnen, Bestimmen und Klassifizieren von Bodentieren Erstellen eines Steckbriefes nach Internetrecherche Rückschlüsse von Körpermerkmalen auf die Lebensweise</p> <p><b>Fakultativ als Ersatz für die 3. Kursarbeit: Erstellen eines Portfolios „Der Boden lebt“ mit individueller Forschungsfrage</b></p>
<p><b>Welche Bedeutung hat der Regenwurm für den Boden?</b></p>	<p>die Lebensweise des Regenwurms und seine Bedeutung für die Bodendurchmischung und Humusbildung erläutern (UF1, B1),</p> <p>Arbeitsergebnisse nach vorgegebenen Kriterien bzw. Mustern fachlich korrekt und verständlich präsentieren (K7.1),</p>	<p>Film: Der Regenwurm (4)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Internetrecherche</li> <li>• Aufbau und Anpassung an die Lebensweise im Boden</li> <li>• Bedeutung der Grabgänge für die Pflanzen (Wachstum/Mineralstoffaufnahme/Halt)</li> <li>• Visualisieren des Recyclingkreislaufes</li> </ul>

	<p>die Bedeutung von Zersettern bei der Bodenbildung und für die Bodenbeschaffenheit mithilfe einfacher Recyclingkreisläufe (vom Blatt zur Erde zum Blatt) begründen (UF1, UF4).</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Fakultativ:</b> Anlegen eines Regenwurmterrariums</li> </ul>
--	--	--

## Linkliste

<a href="http://www.ahabc.de">www.ahabc.de</a>	Bodenmagazin
<a href="http://www.nawi5-6.ipn.uni-kiel.de/Unterrichtseinheiten/boden.html">www.nawi5-6.ipn.uni-kiel.de/Unterrichtseinheiten/boden.html</a>	Unterrichtseinheit Boden, Projekt NaWi 5/6
<a href="http://www.bodenreise.ch">http://www.bodenreise.ch</a>	Bundesamt für Umwelt BAFU, Schweiz
<a href="http://www.bodenwelten.de/">http://www.bodenwelten.de/</a> <a href="http://www.bodenwelten.de/content/bodentiere-den-unterirdischen-auf-der-spur">http://www.bodenwelten.de/content/bodentiere-den-unterirdischen-auf-der-spur</a>	Bundesverband Boden (Filmlink)

## Kontext: Wertstoffe aus dem Müll

### Bezug zum Lehrplan:

Inhaltsfeld: Recycling

Inhaltliche Schwerpunkte:

- Stoffe und Stoffgruppen
- Stoffeigenschaften

### Übergeordnete Kompetenzerwartungen des KLP WP (Schwerpunkte)

UF2 Konzepte unterscheiden und auswählen – einfache naturwissenschaftlich-technische Vorgänge beschreiben und dabei Fachbegriffe angemessen und korrekt verwenden.

UF3 Sachverhalte ordnen und strukturieren – naturwissenschaftliche Objekte und Vorgänge nach vorgegebenen Kriterien ordnen.

UF4 Wissen vernetzen – erworbene naturwissenschaftliche Kenntnisse in vergleichbaren Kontexten anwenden.

B2 Position beziehen – in altersgemäßen Entscheidungssituationen unter Verwendung naturwissenschaftlich-technischen Wissens begründete Entscheidungen treffen.

K2.1 Informationen identifizieren – bei altersgemäßen einfachen naturwissenschaftlichen Darstellungen die zugrundeliegenden Absichten und die Kernaussagen benennen.

K2.2 Informationen identifizieren – Daten aus einfachen fachtypischen Darstellungen wie Tabellen und Diagrammen ablesen.

K4.1 Daten aufzeichnen und darstellen – für erhobene Daten nach Vorgaben angemessene Tabellen anlegen

### Lernvoraussetzungen und Vernetzung innerhalb des Faches und mit anderen Fächern

- Bezüge zum Kernlehrplan NW und Chemie (insbesondere Stoffeigenschaften) beachten!

## Vorhabenbezogene Konkretisierung

Fragestellungen / Sequenzierung inhaltlicher Aspekte	Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans Die Schülerinnen und Schüler können ...	Zentrale Handlungssituationen
<b>Aus welchen Stoffen besteht unser Müll?</b>	Stoffe nach gemeinsamen Eigenschaften ordnen und die charakteristischen Eigenschaften wesentlicher Stoffgruppen (Metalle, Kunststoffe) beschreiben (UF3, UF4).	Sortieren eines Modell-Müll-Gemisches nach selbst gewählten Kriterien <b>Zusammenfassen von Stoffen zu Stoffgruppen</b>
<b>Wie wird unser Müll getrennt?</b>	<p>die wesentlichen Sortierschritte einer Müllsortieranlage unter Verwendung der naturwissenschaftlichen Grundlagen technischer Standardverfahren der Müllsortierung erläutern (UF1, UF2)</p> <p>bei altersgemäßen einfachen naturwissenschaftlichen Darstellungen die zugrundeliegenden Absichten und die Kernaussagen benennen (K2.1)</p> <p>Daten aus einfachen fachtypischen Darstellungen wie Tabellen und Diagrammen ablesen (K2.2)</p>	<p><b>Fakultativ:</b> Exkursion zur lokalen Müllaufbereitungsanlage</p> <p>Alternativ: Film oder Grafiken</p>

<p><b>Welche Stoffeigenschaften werden bei der industriellen Mülltrennung genutzt?</b></p>	<p>die Dichte von Feststoffen experimentell bestimmen, die ermittelten Werte mit tabellierten Werten vergleichen und eine einfache Fehlerbetrachtung durchführen (E5, E9, K2)</p> <p>die Dichte verschiedener Kunststoffe aus Tabellen entnehmen und daraus ihr Verhalten beim Swim/Sink-Verfahren vorhersagen (E8, K2)</p> <p>für erhobene Daten nach Vorgaben angemessene Tabellen anlegen (K4.1)</p> <p>Metalle nach ihrer Dichte und Magnetisierbarkeit unterscheiden und ordnen (UF3)</p> <p>Modellexperimente zur automatischen Trennung von Stoffen in Hausmüll planen, sachgerecht durchführen und dabei relevante Stoffeigenschaften nutzen (E4, E5, E7).</p>	<p>Experimentelle Bestimmung der Dichte verschiedener Materialien mit Überlauf- und Eintauchverfahren</p> <p>Experimenteller Nachweis der Magnetisierbarkeit verschiedener Metalle</p> <p>Bau eines Elektromagneten und Aussortierung der Eisenmetalle aus einem Modell-Müll-Gemisch</p>
<p><b>Ist Müllverbrennung eine nachhaltige Alternative zum Stoffrecycling?</b></p>	<p>thermisches Recycling gegen andere Recyclingverfahren abgrenzen, auch unter Berücksichtigung der Verfügbarkeit von Rohstoffen und von Einflüssen auf die Umwelt (UF3, UF2, B1)</p> <p>die Entstehung von Kohlenstoffdioxid beim thermischen Recycling erläutern und das Gas mit Hilfe von Kalkwasser nachweisen (E3, E5).</p>	<p><b>Abfallverbrennung in einer Müllverbrennungsanlage</b> Aufbau und Funktion einer Müllverbrennungsanlage</p> <p><b>Experimenteller Nachweis von CO<sub>2</sub></b></p>
<p><b>Wie funktioniert Recycling in der Natur?</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• natürliche und technische Recyclingprozesse in einfachen Modellen beschreiben und miteinander vergleichen (E7, E8, UF4).</li> </ul>	<p>Erstellen von Plakaten oder PowerPointPräsentationen mit Fließschemata von verschiedenen Recyclingprozessen. (evtl. Kopplung mit IF1 Boden: Kompostierung)</p>

Linkliste folgt im Anschluss an die Durchführung der Unterrichtsreihen

## Kontext: Der Weg des Altpapiers

### **Bezug zum Lehrplan:**

Inhaltsfeld: Recycling

Inhaltliche Schwerpunkte:

- Trennung von Stoffgemischen
- Wertstoffe

### **Übergeordnete Kompetenzerwartungen des KLP WP (Schwerpunkte)**

UF2 Konzepte unterscheiden und auswählen – einfache naturwissenschaftlich-technische Vorgänge beschreiben und dabei Fachbegriffe angemessen und korrekt verwenden

K8 Zuhören, hinterfragen, argumentieren – in naturwissenschaftlichen Diskussionen Beiträgen anderer Personen aufmerksam zuhören und bei Unklarheiten nachfragen sowie andere Standpunkte anerkennen, aber auch kritisch hinterfragen

B1 Bewertungen an Kriterien orientieren – in naturwissenschaftlich-technischen Zusammenhängen Kriterien für Bewertungen und Entscheidungen angeben

### **Lernvoraussetzungen und Vernetzung innerhalb des Faches und mit anderen Fächern**

- Bezüge zum Kernlehrplan NW und Chemie (insbesondere Stoffeigenschaften) beachten!

## Vorhabenbezogene Konkretisierung

Fragestellungen / Sequenzierung inhaltlicher Aspekte	Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans Die Schülerinnen und Schüler können ...	Zentrale Handlungssituationen
<b>Welche Rohstoffe können aus unserem Hausmüll wiedergewonnen werden?</b>	Rohstoffe in Primär- und Sekundärrohstoffe einteilen und Verwendungsbereiche der Rohstoffgruppen nennen (UF3, UF4)  für erhobene Daten nach Vorgaben angemessene Tabellen anlegen (K4.1).	Ermittlung der aus den verschiedenen Hausmüll-Entsorgungen gewinnbaren Sekundärrohstoffe [1]  <b>Ausbildung zum Müllexperten Stationenlauf zum Thema Mülltrennung</b>
<b>Wo treffen wir unseren Müll wieder?</b>	an Beispielen den Weg vom Abfallprodukt zur Gewinnung von Sekundärrohstoffen in einem Recyclingkreislauf beschreiben (UF1, UF3).	<b>Auswahl einiger Lernstationen zu den Themen:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kunststoffrecycling</li> <li>• Papierrecycling</li> <li>• Lebensmittelrecycling</li> <li>• .....</li> </ul>
<b>Sind diese (seltenen) Rohstoffe noch zu retten?</b>	Altmaterialien und Altgeräte nach gegebenen Kriterien zur Entsorgung vorsortieren (UF2, UF4).	Öffnen (und Teil-Zerlegung) ausgedienter Kommunikationsgeräte (z.B. Handy) zur Identifikation potentiell wiederverwertbarer Stoffe Aufgabe zum Problem der Rohstoffknappheit
<b>Wie wird aus Altpapier wieder Schreibpapier?</b>	wesentliche Schritte des technischen Prozesses der Herstellung von Recyclingpapier in vereinfachten Modellversuchen demonstrieren und mit naturwissenschaftlichen Begriffen beschreiben (E5, UF2, UF4)  in erstellten Sachtexten eingeübte Formen einfacher Skizzen, Diagramme und Tabellen zur Veranschaulichung verwenden. (K1.2)	<b>Fakultativ:</b> Herstellen von Recycling-Papier mit einem Schöpfrahmen: [2] [3] <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zerkleinern von Altpapier</li> <li>• Einweichen in Wasser</li> <li>• Pürrieren zu Faserbrei</li> <li>• Schöpfen des Papiers</li> <li>• Pressen und Trocknen</li> </ul>

<p><b>Lohnt sich Recycling?</b></p>	<p>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)</p> <p>sich unter der Berücksichtigung eines vorliegenden Verwendungszwecks begründet für die Nutzung eines Primär- oder Sekundärrohstoffs entscheiden (B1)</p> <p>in naturwissenschaftlichen Diskussionen Beiträgen anderer Personen aufmerksam zuhören und bei Unklarheiten nachfragen sowie andere Standpunkte anerkennen, aber auch kritisch hinterfragen (K8).</p>	<p>Beurteilen des geschöpften Papiers hinsichtlich seiner Qualität (Dicke, Oberfläche, Reißfestigkeit) und der Nachhaltigkeit seiner Herstellung [5]</p> <p><b>Qualitäts-Vergleich von gekauftem Recycling-Papier und nicht recyceltem Papier [4]</b></p> <p><b>Erstellen von Werbeplakaten für den Verkauf von Umweltpapier</b></p>
-------------------------------------	---	--

**Linkliste:**

<a href="http://www.bvse.de/140/520/2_Rohstoffversorgung">http://www.bvse.de/140/520/2_Rohstoffversorgung</a>	Bundesverband Sekundärrohstoffe
<a href="http://www.geo.de/GEOlino/kreativ/basteln/basteltipp-so-koennt-ihr-papier-selber-machen-68859.html">http://www.geo.de/GEOlino/kreativ/basteln/basteltipp-so-koennt-ihr-papier-selber-machen-68859.html</a>	Papier Schöpfen
<a href="http://www.kkagmbh.de/dateien/AnleitungzumPapierschoepfen.pdf">http://www.kkagmbh.de/dateien/AnleitungzumPapierschoepfen.pdf</a>	Papier Schöpfen
<a href="http://www.recyclingpapier-portal.de/">http://www.recyclingpapier-portal.de/</a>	Recycling-Papier
<a href="http://papierwende.de/okobilanz-pro-recyclingpapier/">http://papierwende.de/okobilanz-pro-recyclingpapier/</a>	Daten der Ökobilanz

**Materialien:**

Unterricht Biologie Nr. 247: Abfall und Recycling, 1999

## Kontext: Farben aus der Natur

### **Bezug zum Lehrplan:**

Inhaltsfeld(er):  
Farben

### **Übergeordnete Kompetenzerwartungen des KLP WP (Schwerpunkte)**

UF1 Fakten wiedergeben und erläutern – Konzepte der Naturwissenschaften unter Bezug auf übergeordnete Modelle, Prinzipien und Gesetzmäßigkeiten erläutern, auch unter Verwendung von Beispielen

E5 Untersuchungen und Experimente durchführen – Untersuchungen und Experimente hypothesengeleitet, zielorientiert, sachgerecht und sicher durchführen und dabei den Einfluss möglicher Fehlerquellen abschätzen sowie vorgenommene Idealisierungen begründen

B1 Bewertungen an Kriterien orientieren – für Entscheidungen in naturwissenschaftlich-technischen Zusammenhängen Bewertungskriterien und Handlungsoptionen ermitteln und diese einander zuordnen

K5.1 Recherchieren – für eine Recherche geeignete Suchmaschinen wählen, klare und zielführende Fragestellungen und Suchbegriffe formulieren und zur Eingrenzung der Ergebnisse Suchbegriffe kombinieren und hierarchisieren

K5.2 Recherchieren – Informationsquellen dokumentieren und nach vorgegebenen Mustern korrekt zitieren

### **Lernvoraussetzungen und Vernetzung innerhalb des Faches und mit anderen Fächern**

- KLP NW, IF 3 Sinne und Wahrnehmung
- KLP NW WP, IF Haut

## Vorhabenbezogene Konkretisierung

Fragestellungen / Sequenzierung inhaltlicher Aspekte	Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans Die Schülerinnen und Schüler können ...	Zentrale Handlungssituationen
<p><b>Warum sagt man, dass nachts alle Katzen grau sind?</b></p>	<p>Experimente zur Farbwahrnehmung des Menschen planen und erläutern (Farbabhängigkeit des Sehwinkels, Sehen bei unterschiedlichen Helligkeiten, Sehen von Komplementärfarben, Test auf Rot-Grün-Sehschwäche) (E4, E1, E2)</p> <p>Arbeitsergebnisse nach vorgegebenen Kriterien bzw. Mustern fachlich korrekt und verständlich präsentieren (K7.1).</p>	<p><b>Recherche zu den benannten Phänomenen und Planung von Versuchen zur Farbwahrnehmung</b></p> <p>Anschließende Präsentation im Plenum</p> <p><b>Fakultativ:</b> CSI Leichlingen Wir überführen einen Täter</p>
<p><b>Wie funktioniert unsere Licht- und Farbwahrnehmung?</b></p>	<p>den Aufbau der Netzhaut und die Funktion von Zapfen und Stäbchen für die Wahrnehmung von farbigem Licht mit Hilfe einfacher fachlicher Begriffe erläutern (UF1)</p> <p>bei altersgemäßen einfachen naturwissenschaftlichen Darstellungen die zugrundeliegenden Absichten und die Kernaussagen benennen (K2.1)</p> <p>die Zerlegung des Lichtes in seine Spektralfarben experimentell durchführen und erläutern (UF1, UF3).</p>	<p>Wiederholung Aufbau des Auges und Aufbau der Netzhaut Rückbezug zu den Versuchen zur Farbwahrnehmung: Erklärung der Phänomene</p> <p><b>Versuche mit der optischen Bank zum Farbspektrum</b> <b>Versuche zur Lichtbrechung und-beugung</b> Mögliches Anwendungsbeispiel: Entstehung eines Regenbogens</p>

<p><b>Unsichtbar = unwirksam?</b></p>	<p>Wirkungen von Infrarotlicht und Ultraviolettlicht beschreiben (UF4)</p> <p>eine Recherche in gedruckten und in digitalen Medien auf vorgegebene Fragestellungen und vorgegebene Suchbegriffe beziehen (K5.1)</p> <p>für eine Recherche in Büchern und Bibliotheken angemessene Suchhilfen wie Kataloge, Inhalts- und Stichwortverzeichnisse verwenden (K5.2).</p>	<p><b>Recherchieren zu Anwendungsbereichen von IR- und UVA/B/C-Strahlen</b> (Geldscheinprüfung, Sonnenbank, I, Aushärten von Materialien, Abtöten von Viren und Bakterien)</p> <p>Präsentation der Ergebnisse mit Plakaten oder PPP</p>
<p><b>Welche gesundheitliche Auswirkung kann Licht haben?</b></p>	<p>gesundheitliche Wirkungen sowie Gefahren von Licht in verschiedenen Spektralbereichen beurteilen und abwägen (B1, B3).</p>	<p><b>Gruppenpuzzle zu den Themen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vitamin-D-Produktion (lange Dunkelheit in nordischen Ländern)</li> <li>• Wärme-/ Rotlichtlampe</li> <li>• Sehschäden (Schneeblindheit, Verblitzen)</li> <li>• Hautkrankheiten (Sonnenbrand, Solarium)</li> </ul>
<p><b>Was macht die Welt so bunt?</b></p>	<p>Beispiele für die Gewinnung und Verwendung natürlicher Farbstoffe angeben (UF4, UF1), Farbstoffe extrahieren (E5)</p> <p>Mischungen von Farbstoffen mit einfachen chromatografischen Methoden trennen und das Verfahren mit einem einfachen Teilchenmodell erklären (E5, E8).</p>	<p><b>Farbstoffextraktion</b> Extraktion aus ausgewählten Pflanzensorten (Rote Beete, Paprika, Spinat)</p> <p><b>Trennung von Farbstoffen</b> Trennung der Farben aus verschiedenen Stoffen (wasserlöslicher Filzstift, Pflanzenextrakte [5], bunte Schokolinsen [6]) mit Hilfe von Kreide, Filter oder Dünnschichtchromatografie</p>

<p><b>Bunt und gesund – ein Widerspruch?</b></p>	<p>Nutzen und mögliche schädliche bzw. toxische Wirkungen von Farbstoffen (z.B. in Lebensmitteln, Kleidung, Gebrauchsgegenständen, Gebäuden) gegeneinander abwägen (B1, B2).</p>	<p>Vergleich der Farben verschiedener Süßwaren oder anderer Stoffe aus dem Alltag vor dem Hintergrund des Einsatzes künstlicher und natürlicher Farbstoffe [7]</p> <p><b>Jeansfärbung früher und heute</b>  Reproduktion eines historischen Beispiels des Ersatzes toxischer Farben durch einen ungefährlichen Farbstoff (z.B. Indigo)</p>
--	--	--

Linkliste folgt im Anschluss an die Durchführung der Unterrichtsreihen

## Kontext: Bilder und Bildschirme

### Bezug zum Lehrplan:

Inhaltsfeld: Farben

Inhaltliche Schwerpunkte:

- Weißes und farbiges Licht
- Farbwahrnehmung

### Übergeordnete Kompetenzerwartungen des KLP WP (Schwerpunkte)

E1 Fragestellungen erkennen – Fragestellungen, die einer naturwissenschaftlichen Untersuchung zugrunde liegen, erkennen und formulieren

E2 Bewusst wahrnehmen – bei der Beobachtung von Vorgängen und Phänomenen zwischen der Beschreibung der Beobachtung und ihrer Deutung unterscheiden

E8 Modelle anwenden – mithilfe einfacher Modellvorstellungen naturwissenschaftliche Phänomene und technische Vorgänge beschreiben und erklären

UF1 Fakten wiedergeben und erläutern – natürliche Phänomene und einfache technische Prozesse mit naturwissenschaftlichen Konzepten beschreiben und erläutern

### Lernvoraussetzungen und Vernetzung innerhalb des Faches und mit anderen Fächern

- Regelunterricht IF3 *Sinne und Wahrnehmung* (Erweiterung in Richtung Farbwahrnehmung, Lichtmodell), IF5 *Optische Instrumente*: Hier Schwerpunkt auf die Erkundung optischer Phänomene mit farbigem Licht nutzen, kann im Regelunterricht später aufgegriffen werden.

## Vorhabenbezogene Konkretisierung

Fragestellungen / Sequenzierung inhaltlicher Aspekte	Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans Die Schülerinnen und Schüler können ...	Zentrale Handlungssituationen
<b>Weiß – eine Farbe, die es nicht gibt?</b>	<p>Verfahren der Lichtzerlegung mit Prismen und optischen Gittern (Gitterfolien, strukturierte Oberflächen) qualitativ beschreiben und vergleichen (E2, UF1)</p> <p>in einer vorgegebenen Protokollstruktur Versuchsaufbauten schematisch zeichnen und beschriften, Versuchsabläufe und Beobachtungen verständlich beschreiben und gewonnene Erkenntnisse sorgfältig und objektiv festhalten (K3).</p>	<p>Zeichnen eines Spektrums nach Zerlegung des Lichts einer Lichtquelle mit einem Prisma, keine qualitative oder quantitative Erklärung der Zerlegung, Erkundung und Beschreibung der Phänomene</p> <p>Vorstellen von Dingen aus der Lebenswelt der SuS, die Sonnenlicht (spektral) zerlegen (wie CDs, Öle, Mineralien bzw. Kristalle)</p>
<b>Sieht doch gleich aus, aber ist es das auch?</b>	<p>die Zusammensetzung von Sonnenlicht aus farbigem Licht und die Anordnung der sichtbaren Farben zwischen dem Infraroten dem Ultravioletten beschreiben (UF1, UF3)</p> <p>bei altersgemäßen einfachen naturwissenschaftlichen Darstellungen die zugrundeliegenden Absichten und die Kernaussagen benennen (K2.1)</p>	<p>Unterscheidung des Spektrums künstlicher Lichtquellen von dem einer natürlichen Lichtquelle bzw. des Sonnenlichts, auch Linienspektren bei Leuchtstoffröhren oder Energiesparlampen, Reihenfolge und Intensität der Farben betrachten</p>
<b>Kann man Licht beliebig zerlegen und zusammen bauen?</b>	<p>Fragestellungen, Durchführung und Ergebnisse der drei Newton'schen Experimente zur Farbzerlegung von weißem Licht erläutern (Spektralzerlegung, Nicht-Zerlegbarkeit einzelner Spektralfarben, Überlagerung von Spektralfarben zu weißem Licht) (E1, E2, E6)</p> <p>Arbeitsergebnisse nach vorgegebenen Kriterien bzw. Mustern fachlich korrekt und verständlich präsentieren (K7.1).</p>	<p>Experimentieren mit 2 Prismen und einer weißen Lichtquelle:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zerlegung von weißem Licht</li> <li>• Erkennen der Nicht-Zerlegbarkeit einzelner Spektralfarben</li> <li>• Vereinigung des Spektrums zu weißem Licht</li> </ul> <p>Filme zu weißem und Farbmischung [2], [3]</p>

<p><b>Was gibt einem Gegenstand seine Farbe?</b></p>	<p>Absorption und Reflexion von farbigem Licht mit einem einfachen Modell unterschiedlicher Lichtteilchen erklären (E8)</p> <p>die Farbigkeit von Gegenständen mit dem Verhalten von Licht an ihren Oberflächen erklären (UF2, UF4).</p>	<p>Beleuchtung von Flächen unterschiedlicher Farbe mit RGB-Lampen und Beobachtung des reflektierten Lichts auf weißem Schirm</p>
<p><b>Drucker und Monitor – wie entstehen die gleichen Farben?</b></p>	<p>die additive und subtraktive Farbmischung erläutern und an Beispielen verdeutlichen (UF1, UF4).</p>	<p>Untersuchung des PC-Monitors mit der Lupe bzw. des Handydisplays mit dem Mikroskop (oder Stereolupe) [4]</p> <p>PC-Experiment (additive Farbmischung) zur Zusammensetzung verschiedener Lichtfarben (Gelb, Violett, Braun) Online: Additive Farbmischung [1]</p> <p>Mischen von Acrylfarben (Cyan, Magenta, Blau) in verschiedenen Kombinationen auf Papier, Erklärung des Resultats über subtraktive Farbmischung</p>

**Linkliste (Geprüft am 21.10.2017):**

<p><a href="http://lehrerfortbildung-bw.de/kompetenzen/gestaltung/farbe/physik/mischung/additiv/addinter/index.html">http://lehrerfortbildung-bw.de/kompetenzen/gestaltung/farbe/physik/mischung/additiv/addinter/index.html</a></p>	<p>Additive Farbmischung</p>
<p><a href="https://www.youtube.com/watch?v=NebvhMY9DU4&amp;list=PL-rg3H21IFINRw8lgLvNq6SkcPyc2IEP&amp;index=9">https://www.youtube.com/watch?v=NebvhMY9DU4&amp;list=PL-rg3H21IFINRw8lgLvNq6SkcPyc2IEP&amp;index=9</a></p>	<p>Farbmischung (Video)</p>
<p><a href="https://www.youtube.com/watch?v=Xh61j1exRow">https://www.youtube.com/watch?v=Xh61j1exRow</a></p>	<p>Weißes Licht (Video)</p>
<p><a href="http://german.doom9.org/video-basics-ger.htm">http://german.doom9.org/video-basics-ger.htm</a></p>	<p>Funktion Röhrenmonitor</p>

## Jahrgangsstufe 8

### Jahrgangsstufe 8 (Biologie/ Chemie)

Kontextthema	Inhaltsfeld und Schwerpunkte	Schwerpunkte der übergeordneten Kompetenzerwartungen (Medienkompetenzen)	Aspekte der Kompetenzentwicklung
<b>Verantwortungsvoller Umgang mit unserer Haut</b>	Haut Inhaltliche Schwerpunkte: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Funktionen der Haut</li> <li>• Hauterkrankungen und Hautveränderungen</li> <li>• Emulsionen und Tenside</li> </ul>	UF1 Fakten wiedergeben und erläutern UF3 Sachverhalte ordnen und strukturieren E8 Modelle anwenden K1 Texte erstellen K2 Informationen identifizieren K3 Untersuchungen dokumentieren B1 Bewertungen an Kriterien orientieren	Konzepte der Naturwissenschaften unter Bezug auf übergeordnete Modelle, Prinzipien und Gesetzmäßigkeiten erläutern, auch unter Verwendung von Beispielen naturwissenschaftliche Sachverhalte nach fachlichen Strukturen und Kategorien einordnen und dabei von konkreten Kontexten abstrahieren Modelle, auch in formalisierter oder mathematischer Form, zur Beschreibung, Erklärung und Vorhersage naturwissenschaftlich-technischer Vorgänge verwenden naturwissenschaftliche Sachtexte für unterschiedliche Adressaten, Anlässe und Ziele strukturieren und dabei bekannte Arten von Übersichten, Zeichnungen, Diagrammen, Symbolen und anderen fachtypischen Elementen

Kontextthema	Inhaltsfeld und Schwerpunkte	Schwerpunkte der übergeordneten Kompetenzerwartungen (Medienkompetenzen)	Aspekte der Kompetenzentwicklung
			<p>zur Veranschaulichung und Erklärung auswählen</p> <p>Daten und andere Informationen aus fachtypischen Abbildungen, Grafiken, Schemata, Tabellen und Diagrammen entnehmen und diese, ggf. im Zusammenhang mit erklärenden Textstellen, sachgerecht interpretieren</p> <p>ein gegliedertes Protokoll anlegen, Versuchsabläufe und Beobachtungen nachvollziehbar beschreiben und die gewonnenen Daten vollständig und in angemessener Genauigkeit darstellen</p> <p>für Entscheidungen in naturwissenschaftlich-technischen Zusammenhängen Bewertungskriterien und Handlungsoptionen ermitteln und diese einander zuordnen</p>
<b>Ökologischer Landbau</b>	<p>Landwirtschaft und Nahrungsmittelherstellung</p> <p>Inhaltliche Schwerpunkte:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Landwirtschaftliche Produktion</li> </ul>	<p>UF2 Konzepte unterscheiden und auswählen</p> <p>UF3 Sachverhalte ordnen und strukturieren</p>	<p>auf der Grundlage vorhandener Hypothesen zu untersuchende Variablen (unabhängige und abhängige Variablen, Kontrollvariablen) identifizieren und diese in Untersuchungen und</p>

Kontextthema	Inhaltsfeld und Schwerpunkte	Schwerpunkte der übergeordneten Kompetenzerwartungen ( <b>Medienkompetenzen</b> )	Aspekte der Kompetenzentwicklung
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verbraucherklärung</li> </ul>	<p>E1 Fragestellungen erkennen</p> <p>E3 Hypothesen entwickeln</p> <p>E9 Arbeits- und Denkweisen reflektieren</p> <p>5.1 Medienanalyse</p> <p>5.2 Meinungsbildung</p> <p>K4 Daten aufzeichnen und darstellen</p>	<p>Experimenten systematisch verändern bzw. konstant halten</p> <p>Aufzeichnungen von Beobachtungen und Messdaten mit Bezug auf zugrundeliegende Fragestellungen und Hypothesen interpretieren und daraus qualitative und einfache quantitative Zusammenhänge sowie funktionale Beziehungen ableiten</p> <p>Recherchieren</p> <p>zur Unterstützung einer Präsentation Medien sowie strukturierende und motivierende Gestaltungselemente angemessen und bewusst einsetzen</p> <p>Entscheidungen im Hinblick auf zugrundeliegende Kriterien, Wertungen und Folgen analysieren</p>

## Konkretisierte Unterrichtsvorhaben Jahrgangsstufe 8

### Kontext: Verantwortungsvoller Umgang mit unserer Haut

#### Bezug zum Lehrplan

Inhaltsfeld: Haut

#### Übergeordnete Kompetenzerwartungen des KLP WP (Schwerpunkte)

UF1 Konzepte der Naturwissenschaften unter Bezug auf übergeordnete Modelle, Prinzipien und Gesetzmäßigkeiten erläutern, auch unter Verwendung von Beispielen

UF3 Sachverhalte ordnen und strukturieren – naturwissenschaftliche Sachverhalte nach fachlichen Strukturen und Kategorien einordnen und dabei von konkreten Kontexten abstrahieren

E8 Modelle anwenden – Modelle, auch in formalisierter oder mathematischer Form, zur Beschreibung, Erklärung und Vorhersage naturwissenschaftlich-technischer Vorgänge verwenden

K1.2 naturwissenschaftliche Sachtexte für unterschiedliche Adressaten, Anlässe und Ziele strukturieren und dabei bekannte Arten von Übersichten, Zeichnungen, Diagrammen, Symbolen und anderen fachtypischen Elementen zur Veranschaulichung und Erklärung auswählen

K2.2 Daten und andere Informationen aus fachtypischen Abbildungen, Grafiken, Schemata, Tabellen und Diagrammen entnehmen und diese, ggf. im Zusammenhang mit erklärenden Textstellen, sachgerecht interpretieren

K3 Untersuchungen dokumentieren – ein gegliedertes Protokoll anlegen, Versuchsabläufe und Beobachtungen nachvollziehbar beschreiben und die gewonnenen Daten vollständig und in angemessener Genauigkeit darstellen

B1 Bewertungen an Kriterien orientieren – für Entscheidungen in naturwissenschaftlich-technischen Zusammenhängen Bewertungskriterien und Handlungsoptionen ermitteln und diese einander zuordnen

#### Lernvoraussetzungen und Vernetzung des Faches und mit anderen Fächern

- Grundlegende Regeln für naturwissenschaftliches Arbeiten (Laborordnung, Regeln fürs Experimentieren, Versuchsprotokolle)
- Fachsprache verwenden (Laborgeräte und Fachinhalte)
- KLP NW: IF Sinne und Wahrnehmung

### Vorhabenbezogene Konkretisierung

Fragestellungen / Sequenzierung inhaltlicher Aspekte	Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans Die Schülerinnen und Schüler können ...	Zentrale Handlungssituationen
<p><b>Aus welchen Bestandteilen setzt sich unsere Haut zusammen?</b></p>	<p>den Aufbau der Haut mit ihren Sinneszellen und die Funktion der verschiedenen Hautschichten unter Verwendung von Fachbegriffen korrekt darstellen und beschreiben (UF1, K2)</p> <p>die Verteilung und die Typen von Rezeptoren in der Haut experimentell nachweisen (simultane Raumschwelle, Temperaturempfinden) (E5, E6).</p>	<p>Einführung der Methode Partnerinterview zum Aufbau der Haut (Schwerpunkt: Fragen stellen) [1] [3]</p> <p>Versuche zum Nachweis und zur Bestimmung verschiedener Sinneszellen (Kälte- und Wärmerezeptoren, Tastrezeptoren)</p>
<p><b>Welche Schutzfunktion erfüllt die Haut?</b></p>	<p>die Bedeutung von Schweiß- und Talgdrüsen für den Säureschutzmantel der Haut erklären (UF3)</p> <p>die Schutzfunktionen der Haut und ihre Mechanismen gegen Hitze, Strahlung, Bakterien und Verletzungen erläutern (UF2, UF1)</p> <p>äußere Einflüsse als Auslöser für Hautschäden und Hautkrankheiten identifizieren und entsprechende Schutzmaßnahmen benennen (UF4)</p> <p>Entscheidungen zur Nutzung von Sonnenschutzmitteln, auch unter Berücksichtigung verschiedener Hauttypen, treffen (B2, UF1).</p>	<p>Experimente zum Schwitzen bei verschiedenen Aktivitäten und Ziehen von Schlussfolgerungen der Bedeutung für den Körper</p> <p>Partnerinterview zum Säureschutzmantel</p> <p>Fragebogen zur Nutzung von Sonnenschutzmitteln</p> <p>Lerntheke zu positiven und negativen Folgen der Sonneneinstrahlung [2] [3] [5] (Vertiefung zu UV5 (Stufe I) <i>Farben aus der Natur</i>)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Strahlungsarten</li> <li>• Vitamin D Produktion</li> <li>• Hauttypen</li> <li>• Sonnenbrand und Sonnenschutzmittel</li> <li>• Sonnenallergie</li> <li>• Hautkrebs</li> </ul>

		Kritische Betrachtung der Fragebogenergebnisse mit Schlussfolgerungen für das eigene Handeln
<b>Welche Schutzfunktion erfüllt die Haut?</b>	<p>die Bedeutung von Schweiß- und Talgdrüsen für den Säureschutzmantel der Haut erklären (UF3)</p> <p>die Schutzfunktionen der Haut und ihre Mechanismen gegen Hitze, Strahlung, Bakterien und Verletzungen erläutern (UF2, UF1)</p> <p>äußere Einflüsse als Auslöser für Hautschäden und Hautkrankheiten identifizieren und entsprechende Schutzmaßnahmen benennen (UF4)</p> <p>Entscheidungen zur Nutzung von Sonnenschutzmitteln, auch unter Berücksichtigung verschiedener Hauttypen, treffen (B2, UF1).</p>	<p>Experimente zum Schwitzen bei verschiedenen Aktivitäten und Ziehen von Schlussfolgerungen der Bedeutung für den Körper</p> <p>Partnerinterview zum Säureschutzmantel</p> <p>Fragebogen zur Nutzung von Sonnenschutzmitteln</p> <p>Lerntheke zu positiven und negativen Folgen der Sonneneinstrahlung [2] [3] [5] (Vertiefung zu UV5 (Stufe I) <i>Farben aus der Natur</i>)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Strahlungsarten</li> <li>• Vitamin D Produktion</li> <li>• Hauttypen</li> <li>• Sonnenbrand und Sonnenschutzmittel</li> <li>• Sonnenallergie</li> <li>• Hautkrebs</li> </ul> <p>Kritische Betrachtung der Fragebogenergebnisse mit Schlussfolgerungen für das eigene Handeln</p>
<b>Woraus bestehen Hautpflegeprodukte?</b>	die stoffliche Zusammensetzung von Emulsionen beschreiben und verschiedene Arten von Emulsionen unterscheiden (UF3)	Versuch: Kann man Wasser und Öl mischen? (ohne und mit Spülmittel)

<p><b>Fakultativ:</b></p>	<p>die Wirkungsweise von Emulgatoren mit einem geeigneten Modell unter Verwendung der Fachsprache beschreiben und W/O- von O/W-Emulsionen unterscheiden (E7, E8)</p> <p>Emulsionen unter Einhaltung von Rezepturen und unter Beachtung chemischer Arbeitsweisen herstellen (E5, K6)</p> <p>ein gegliedertes Protokoll anlegen, Versuchsabläufe und Beobachtungen nachvollziehbar beschreiben und die gewonnenen Daten vollständig und in angemessener Genauigkeit darstellen (K3)</p> <p>häufig verwendete Wirkstoffe und Zusatzstoffe in Kosmetika benennen, klassifizieren und ihre Funktion und Bedeutung erklären (UF1,UF3, K5)</p> <p>bei der Beurteilung von Körperpflegeprodukten aktuelle Forschungsergebnisse zu Nebenwirkungen von Zusatzstoffen und deren Auswirkungen auf den menschlichen Organismus berücksichtigen und Schlussfolgerungen für die Verwendung ziehen (B1, K6).</p>	<p>Erklärung der Funktion eines Emulgators anhand von Schaubildern für die zwei unterschiedlichen Emulsionstypen unter Verwendung der Fachbegriffe</p> <p>Vergleich von Inhaltsstoffen von zwei Pflegeprodukten mit unterschiedlichem Wasser- und Ölgehalt</p> <p>Versuche: - Herstellung eines Pflegeöls [6]  - Herstellung eines Waschgels [6]  - Herstellung eines Haargels [6]  - Herstellung eines Shampoos [6]</p> <p>Badezimmercheck der Schülerinnen und Schüler: Vergleich der Packungsangaben ausgewählter Pflegeprodukte mit vorgegebenen Listen zu Inhaltsstoffen, deren Funktionen und deren Bewertung</p>
<p><b>Wie kann man auf Hautveränderungen reagieren?</b></p>	<p>Ursachen von Hautveränderungen, u.a. Akne, beschreiben sowie Nutzen und Risiken von Behandlungsmöglichkeiten gegeneinander abwägen (B1, UF1)</p>	<p>Recherche über die Wirkungen von Reinigungsmitteln sowie zu medikamentösen Behandlungen von Hautproblemen sowie ihren Gefahren</p>

	<p>für eine Recherche geeignete Suchmaschinen wählen, klare und zielführende Fragestellungen und Suchbegriffe formulieren und zur Eingrenzung der Ergebnisse Suchbegriffe kombinieren und hierarchisieren (K5.1)</p> <p>erwünschte und unerwünschte Folgen von dauerhaften kosmetischen Hautveränderungen (u.a. Tätowierungen und Piercing) abwägen und begründete Entscheidungen zum Umgang mit ihrer Haut treffen (B3).</p>	<p>Einladung eines Hautarztes in den Unterricht, Klassengespräch auf Grundlage eines vorbereiteten Fragenkatalogs</p> <p>Diskussion/Interview mit einem Tätowierer/ Piercingstudio</p>
--	---	--

### Linkliste: (geprüft am 18.01.2017)

<a href="http://www.planet-schule.de/sf/multimedia-interaktive-animationen-detail.php?projekt=landkarte_haut">http://www.planet-schule.de/sf/multimedia-interaktive-animationen-detail.php?projekt=landkarte_haut</a>	Homepage Planet Schule: Aufbau der Haut „Landkarte der Haut“
<a href="http://www.planet-schule.de/sf/multimedia-simulationen-detail.php?projekt=sonnenbrand">http://www.planet-schule.de/sf/multimedia-simulationen-detail.php?projekt=sonnenbrand</a>	Homepage Planet Schule: Simulationen zu Hautschäden „Landkarte der Haut“
<a href="http://www.chemie-master.de/indexBi.html">http://www.chemie-master.de/indexBi.html</a>	Arbeitsblätter für den Biologieunterricht Aufbau der Haut
<a href="http://www.jean-puetz-produkte.de/news/kosmetik_herstellung.php">http://www.jean-puetz-produkte.de/news/kosmetik_herstellung.php</a>	Homepage von Jean Pütz: Kosmetik selber herstellen
<a href="http://www.unserehaut.de">http://www.unserehaut.de</a>	Dermatologische Prävention, Sonne
<a href="http://kupferzopf.com/tenside.html">http://kupferzopf.com/tenside.html</a>	Haarpflegemittel, Tenside
<a href="http://www.uni-regensburg.de/chemie-pharmazie/anorganische-chemie-pfitzner/medien/data-demo/2011-2012/ws2011-2012/waschmittel_mskb.pdf">http://www.uni-regensburg.de/chemie-pharmazie/anorganische-chemie-pfitzner/medien/data-demo/2011-2012/ws2011-2012/waschmittel_mskb.pdf</a>	Universität Regensburg: Waschmittel und Waschvorgang
<a href="https://www.uni-due.de/~hc0014/S+WM/Wirkung/AnimSchmutzabl.html">https://www.uni-due.de/~hc0014/S+WM/Wirkung/AnimSchmutzabl.html</a>	Universität Duisburg: waschaktive Wirkung von Seife
<a href="http://www.seilnacht.com/waschm/tenside.html">http://www.seilnacht.com/waschm/tenside.html</a>	Seilnacht: Tenside und ihre Eigenschaften

### Materialien:

Unterricht Biologie Nr. 250: Vision Zukunft, 1999

Unterricht Biologie Nr. 292: Visitenkarte Haut, 2004

## Kontext: Ökologischer Landbau

<b>Bezug zum Lehrplan</b>
Inhaltsfeld: Landwirtschaft und Nahrungsmittelherstellung
Inhaltliche Schwerpunkte: <ul style="list-style-type: none"><li>• Landwirtschaftliche Produktion</li><li>• Verbraucheraufklärung</li></ul>
<b>Übergeordnete Kompetenzerwartungen des KLP WP (Schwerpunkte)</b>
E4 auf der Grundlage vorhandener Hypothesen zu untersuchende Variablen (unabhängige und abhängige Variablen, Kontrollvariablen) identifizieren und diese in Untersuchungen und Experimenten systematisch verändern bzw. konstant halten
E6 Aufzeichnungen von Beobachtungen und Messdaten mit Bezug auf zugrundeliegende Fragestellungen und Hypothesen interpretieren und daraus qualitative und einfache quantitative Zusammenhänge sowie funktionale Beziehungen ableiten
K5 Recherchieren
K7.2 zur Unterstützung einer Präsentation Medien sowie strukturierende und motivierende Gestaltungselemente angemessen und bewusst einsetzen
B3 Entscheidungen im Hinblick auf zugrundeliegende Kriterien, Wertungen und Folgen analysieren
<b>Lernvoraussetzungen und Vernetzung des Faches und mit anderen Fächern</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Verknüpfung zu IF 1 „Boden“ (Jg. 6)</li><li>• Arbeitslehre Hauswirtschaft IF4 „Ökonomie und Ökologie der Nahrungsmittelproduktion“</li></ul>

## Vorhabenbezogene Konkretisierung

Fragestellungen / Sequenzierung inhaltlicher Aspekte	Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans Die Schülerinnen und Schüler können ...	Zentrale Handlungssituationen
<p><b>Was beeinflusst den Ernteertrag?</b></p>	<p>Faktoren beschreiben, die die Fruchtbarkeit von Böden bestimmen (UF1)</p> <p>das Minimumgesetz von Liebig zum Einfluss auf Faktoren für das Pflanzenwachstum an Beispielen erläutern (UF1)</p> <p>den Einfluss von äußeren Faktoren auf das Pflanzenwachstum untersuchen (E3, E4, E5, E6)</p> <p>Entscheidungen für den Einsatz von Pestiziden bzw. Herbiziden und Düngemitteln unter Abwägung der Auswirkungen auf Ökosysteme und Menschen hinterfragen (B1, B2)</p> <p>zur Unterstützung einer Präsentation Medien sowie strukturierende und motivierende Gestaltungselemente angemessen und bewusst einsetzen (K7.2), (K5)</p> <p>das Zustandekommen von Grenzwerten für Schadstoffe in Lebensmitteln erläutern und die Aussagekraft dieser Grenzwerte beurteilen (B3).</p>	<p>Erkenntnisse zu den Kriterien des Pflanzenwachstums wiederholen (Jg. 6 „Boden“)</p> <p>Ausgewählte Beispiele von Pflanzen mit Mangelerscheinung durch Mineralsalze analysieren (Modell der Minimum Tonne) [1] [2]</p> <p>Recherche über den Einfluss einzelner Nährsalze auf Pflanzen [3]</p> <p>Durchführung von Versuchsreihen zum Pflanzenwachstum mit unterschiedlichen Nährlösungen: Stickstoff, Phosphor, Eisen wahlweise mit Bohnen, Mais, Erbsen, oder Kresse.</p> <p>Film: Meilensteine der Naturwissenschaften „Chemie in der Landwirtschaft“ – Justus von Liebig [2]</p> <p>Schülervorträge mit PowerPoint Präsentation [3] [4] [5] [6]:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Erkrankungen durch Parasiten und andere Krankheitserreger</li> <li>- Einsatz verschiedener Düngemittel (Berücksichtigung des Stickstoffkreislaufs)</li> <li>- Einsatz von Herbiziden und Pestiziden</li> <li>- Auswirkungen der chemischen Eingriffe auf die Umwelt, u.a. Gewässergüte</li> <li>- Auswirkungen der Eingriffe auf den Menschen / Risikogruppen benennen</li> </ul>

		Bezug herstellen zu der Schadstoffanreicherung über die Trophieebenen der Nahrungspyramide (Bioakkumulation) [7]
<b>Hauptsache billig?</b>	<p>ökologische und konventionelle Landwirtschaft in Bezug auf Ziele, Methoden, Ergebnisse sowie Eingriffe in natürliche Stoffkreisläufe vergleichen (UF2)</p> <p>verschiedene Arten von Tierzucht und Tierhaltung und ihre jeweiligen Vor- und Nachteile vergleichen und bewerten (B3)</p> <p>an Beispielen Tätigkeiten und Anforderungen in verschiedenen Berufen aus den Bereichen Produktion, Verarbeitung und Gebrauch von Nahrungsmitteln beschreiben (UF4)</p> <p>Positionen zum Einsatz von gentechnisch manipuliertem Saatgut in der Landwirtschaft darstellen und anhand gewichteter Kriterien bewerten (B2, B3)</p>	<p>Vergleich landwirtschaftlicher Betriebe und ihrer Wirtschaftsweise.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Besuch oder Expertenbefragung</li> </ul> <p>Einschränkung der Betrachtung auf einen Landwirtschaftszweig, z.B. Milchwirtschaft</p> <p>Podiumsdiskussion von Personen, die in der Landwirtschaft arbeiten</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Futtermittelhersteller</li> <li>- Milchbauer (Leistungskühe, regelmäßiges Kalben)</li> <li>- Ökomilchbauer</li> <li>- Mastbetreiber (Männliche Kälber)</li> <li>- Schlachter</li> <li>- Tierarzt</li> </ul> <p>[8] [9]</p> <p>Gruppenpuzzle zu gentechnisch manipuliertem Saatgut (soziale, ökonomische und ökologische Aspekte, sowie Gentechnik als Risikotechnologie). [10]</p>

## Linkliste

Neudorff: Nährstoffbedarf und Mangelsymptome bei Pflanzen

Film Meilensteine der Naturwissenschaft und Technik „Justus von Liebig“ (Folge 41)

FCI: Pflanzenernährung, Wachstum, Ernte

Greenpeace: Pestizide in der Landwirtschaft und unsere Gesundheit

FCI: Pflanzenschutz

FCI: Nachwachsende Rohstoffe

Planet Wissen: Schadstoffe in Lebensmitteln

Bildungsserver Agrar: Grüne Berufe

Wege der Milch: Video und Stationenlernen

Schule und Gentechnik: Materialien

## Jahrgangsstufe 8 (Physik/ Chemie)

Kontextthema	Inhaltsfeld und Schwerpunkte	Schwerpunkte der übergeordneten Kompetenzerwartungen (Medienkompetenzen)	Aspekte der Kompetenzentwicklung
<b>Geschichte der Mobilität</b>	Mobilität und Energie  Inhaltliche Schwerpunkte: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufbau und Wirkungsweise unterschiedlicher Motoren</li> <li>• Energieumwandlung und Wirkungsgrad</li> </ul>	UF1 Fakten wiedergeben und erläutern E8 Modelle anwenden K1 Texte lesen und erstellen K2 Informationen identifizieren K5 Recherchieren (2.1 Informationsrecherche) (2.2 Informationsauswertung)	Frühere und heutige Mobilitätsvarianten mit einander vergleichen und einordnen  Energieumformungen  Wirkungsgrade verschiedener Motoren  Kraftstoffgemische / Dampfmaschine  Unterschied Diesel/Benzin/Wasserstoff/Elektro
<b>Das Auto der Zukunft</b>	Mobilität und Energie  Inhaltliche Schwerpunkte: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Konventionelle und innovative Antriebskonzepte</li> <li>• Elektromotor</li> </ul>	E7 Modelle auswählen und Modellgrenzen angeben B1 Bewertungen an Kriterien orientieren K7 Präsentieren und Vortragen (3.1 Kommunikations- und Kooperationsprozesse)	Umweltschutz bei Mobilität  Hybridantrieb vs. Konventionelle Antriebe oder Elektromobilität  Aufbau und Funktionsweise eines Elektromotors

Kontextthema	Inhaltsfeld und Schwerpunkte	Schwerpunkte der übergeordneten Kompetenzerwartungen (Medienkompetenzen)	Aspekte der Kompetenzentwicklung
<b>Elektrizitätslehre</b>	Information und Kommunikation  Inhaltliche Schwerpunkte: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Spannung und Ladungstrennung</li> <li>• Stromstärke und elektrischer Widerstand</li> <li>• Gesetze des Stromkreises</li> <li>• Elektromagnetismus und Induktion</li> </ul>	UF1 Fakten wiedergeben und erläutern  UF 1 Fakten wiedergeben und erläutern UF 2 Konzepte unterscheiden und auswählen UF 3 Sachverhalte ordnen und strukturieren E5 Untersuchungen und Experimente durchführen E8 Modelle anwenden K4 Daten aufzeichnen und analysieren K7 Beschreiben, präsentieren, begründen B3 Werte und Normen berücksichtigen	Stromstärke/Spannung/elektrischer Widerstand beschreiben können  Parallelschaltung und Reihenschaltung erkennen, bauen und anwenden können  Elektrische Messungen durchführen Aufbau und Funktionsweise eines Transformators Aufbau und Funktionsweise eines Generators
<b>Entstehung der Erde</b>	Astronomie  Inhaltliche Schwerpunkte:	UF1 Fakten wiedergeben und erläutern	Zeitleiste und Geschichte der Raumfahrt

Kontextthema	Inhaltsfeld und Schwerpunkte	Schwerpunkte der übergeordneten Kompetenzerwartungen (Medienkompetenzen)	Aspekte der Kompetenzentwicklung
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Entwicklung des Universums</li> <li>• Sternenzyklen</li> <li>• Astronomische Methoden</li> <li>• Bewegungen im Weltall</li> <li>• Phänomene im Weltall</li> </ul>	UF 3 Sachverhalte ordnen und strukturieren E1 Fragestellungen erkennen E2 Bewusst wahrnehmen E8 Modelle anwenden K1 Texte erstellen K8 Zuhören, hinterfragen, argumentieren B2 Position beziehen (2.1 Informationsrecherche) (2.2 Informationsauswertung) (2.3 Informationsbewertung) (3.1 Kommunikations- und Kooperationsprozesse) (4.1 Medienproduktion und Präsentation) (4.2 Gestaltungsmittel)	Grundsätzlicher Aufbau des Sonnensystems, Spektroskopie Grundlagen des Überlebens im Weltall Notwendige Anpassungen von Atmosphären, sodass sie für den Menschen nicht tödlich sind Entfernungen und Geschwindigkeiten Supernova, Schwarze Löcher, Sterne Mondladung, Satelliten und Kommunikation im All

## Kontext: Geschichte der Mobilität

### Bezug zum Lehrplan

Inhaltsfeld: **Mobilität und Energie**

Inhaltliche Schwerpunkte:

- Aufbau und Wirkungsweise unterschiedlicher Motoren
- Energieumwandlung und Wirkungsgrad

### Übergeordnete Kompetenzerwartungen des KLP WP (Schwerpunkte)

UF1 Fakten wiedergeben und erläutern – Konzepte der Naturwissenschaften unter Bezug auf übergeordnete Modelle, Prinzipien und Gesetzmäßigkeiten erläutern, auch unter Verwendung von Beispielen

E8 Modelle anwenden – anhand historischer Beispiele Einflüsse auf die Entstehung und Veränderung naturwissenschaftlicher Erkenntnisse, insbesondere von Regeln, Gesetzen und theoretischen Modellen, erläutern

K2.1 Informationen identifizieren – die Kernaussagen altersgemäßer naturwissenschaftlicher Fachtexte und Medienbeiträge sowie fachtypischer Darstellungen benennen

K5.3 Recherchieren – Ergebnisse einer Recherche nach Relevanz filtern und ordnen sowie Inhalte, Darstellungsweisen und Intentionen kriteriengeleitet beurteilen

### Lernvoraussetzungen und Vernetzung des Faches und mit anderen Fächern

- Kugelteilchenmodell (CH, Jg. 8)
- Daten und Diagramme (M, Jg. 5 – 7)
- Reaktionsschemata (CH, Jg. 8)
- Strom und Spannung (PH, Jg. 7)

## Vorhabenbezogene Konkretisierung

<b>Fragestellungen Sequenzierung Aspekte</b> / <b>inhaltlicher</b>	<b>Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans</b> Die Schülerinnen und Schüler können ...	<b>Zentrale Handlungssituationen</b>
<b>Von der Dampfmaschine zum Verbrennungsmotor – wie haben sich unsere Fahrzeuge verändert?</b>	<p>mit einem Modellexperiment die Wärmeausdehnung von Gasen als Prinzip des Arbeitstaktes eines Verbrennungsmotors darstellen (E5, E8)</p> <p>die Zustandsänderung von Gasen mithilfe des Teilchenmodells erklären (E8)</p> <p>für eine Recherche geeignete Suchmaschinen wählen, klare und zielführende Fragestellungen und Suchbegriffe formulieren und zur Eingrenzung der Ergebnisse Suchbegriffe kombinieren und hierarchisieren (K5.1)</p> <p>Änderungen von Berufsbildern durch innovative Technologien im Bereich Mobilität beschreiben und bewerten (B2, B3).</p>	<p>Erstellung eines Zeitstrahls mit wichtigen Eckdaten zur Geschichte der Mobilität und der mit ihrer Nutzung verbundenen Berufe (Erfindung der Dampfmaschine, erste Eisenbahn, erstes Automobil ...)</p> <p><b>Experimente zur Wärmeausdehnung von Gasen</b></p> <p><b>Kolbenprobereperiment zur Wärmekraftmaschine [1]</b></p> <p>Simulationen zum Teilchenmodell (Java-Applets im Internet, Schulbuchsoftware)</p> <p>Experteninterviews zu Berufen des Kfz-Gewerbes in örtlichen Betrieben</p>
<b>Energie aus Explosionen?</b>	<p>den Aufbau und die Verbrennung eines Kohlenwasserstoffmoleküls in einem einfachen Teilchenmodell erläutern (E8)</p> <p>die energetischen Vorgänge bei der Verbrennung eines Kohlenwasserstoffmoleküls in einem Energiediagramm darstellen (E8)</p>	<p><b>Pappröhrenversuch zu explosiven Kraftstoffgemischen [1]</b></p> <p>Nutzung von Molekülbaukästen zur Modellierung der Verbrennungsreaktionen</p> <p>Energiediagramm von exothermen Reaktionen</p>
<b>Wie funktionieren Verbrennungsmotoren?</b>	<p>den Aufbau eines Verbrennungsmotors beschreiben und seine Funktion erklären (UF1)</p>	<p>Erkunden der grundlegenden Abläufe im Motor an Funktionsmodellen [1]</p>

	<p>die Kernaussagen altersgemäßer naturwissenschaftlicher Fachtexte und Medienbeiträge sowie fachtypischer Darstellungen benennen (K2.1)</p>	<p><b>Nutzung von Simulationen (Darstellung der Takte, vereinfachtes Arbeitsdiagramm)</b></p>
<p><b>Umweltfreundlich durch Katalysator?</b></p>	<p>verschiedene Kraftstoffe (auch Abkürzungen und Synonyme) benennen und in die Kategorien fossile und regenerative Energieträger ordnen (UF3)</p> <p>die Bildung von Luftschadstoffen mithilfe von Reaktionsschemata erklären (UF1)</p> <p>unterschiedliche Möglichkeiten der Verringerung von Emissionen von Verbrennungsmotoren erörtern (B1)</p>	<p>Internetrecherche zur Herstellung verschiedener Kraftstoffarten (Superbenzin, E10, Biodiesel, LPG, CNG...)</p> <p><b>Verbrennungsversuche mit CO<sub>2</sub>-Nachweis.</b> Verbrennungsversuche zur NO<sub>x</sub> – SO<sub>2</sub> – Entstehung (LV)</p> <p><b>Aufstellung von Wortgleichungen zu den Verbrennungsversuchen.</b> Wirkungsweise des Abgaskatalysators [2]</p>
<p><b>Antriebe der Zukunft?</b></p>	<p>den grundsätzlichen Aufbau und die Wirkungsweise eines Elektromotors am Beispiel des Gleichstrommotors erläutern (UF1)</p> <p>das Generatorprinzip als Umkehrung des Motorprinzips als Möglichkeit der Rückgewinnung elektrischer Energie erklären (UF4)</p> <p>die Energieumwandlungen im Verbrennungs- und Elektromotor unter Verwendung von Energieflussdiagrammen schematisch beschreiben (UF2, K2)</p>	<p>Qualitative Versuche zum Elektromagnetismus und Induktion. Induktion als Phänomen, keine Erklärung durch Kräfte auf Teilchen</p> <p><b>Bau eines einfachen Elektromotor-Modells.</b> Experimente mit dem Elektromotor-Generator-Bausatz.</p> <p>Erstellung von Energieflussdiagrammen mit Hilfe eines Tabellenkalkulationsprogramms [3]</p> <p>Anfertigung einer kleinen Facharbeit zu einem Thema aus dem Inhaltsfeld „Die Zukunft ist elektrisch“ Analyse der Gesamtenergiebilanz verschiedener Antriebskonzepte mit Hilfe von Diagrammen [4],[5],[6]</p>

Informationsquellen dokumentieren und nach vorgegebenen Mustern korrekt zitieren (K5.2)

Ergebnisse einer Recherche nach Relevanz filtern und ordnen sowie Inhalte, Darstellungsweisen und Intentionen kriteriengeleitet beurteilen (K5.3)

Daten und andere Informationen aus fachtypischen Abbildungen, Grafiken, Schemata, Tabellen und Diagrammen entnehmen und diese, ggf. im Zusammenhang mit erklärenden Textstellen, sachgerecht interpretieren (K2.2)

## Linkliste

[Unterrichtsmaterialien der Genius-Community: Thema Antriebstechnik \(Verbrennungsmotor\)](#)

[Material von Seilnacht zu Abgasen](#)

[Sankey Helper: Energieflussdiagramme mit Excel](#)

[Material vom VDA: Elektromobilität als Alternative zum Erdöl](#)

[bpb: Themenblätter zu Mobilität und Umwelt](#)

[Unterrichtsmaterialien der Genius-Community: Thema Antriebstechnik \(Elektromobilität\)](#)

## Kontext: Das Auto der Zukunft

### Bezug zum Lehrplan

Inhaltsfeld: **Mobilität und Energie**

Inhaltliche Schwerpunkte:

- Konventionelle und innovative Antriebskonzepte

### Übergeordnete Kompetenzerwartungen des KLP WP (Schwerpunkte)

E7 Modelle auswählen und Modellgrenzen angeben - Elemente wesentlicher naturwissenschaftlicher Modellierungen situationsgerecht und begründet auswählen und dabei ihre Grenzen und Gültigkeitsbereiche beachten

B1 Bewertungen an Kriterien orientieren - Für Entscheidungen in naturwissenschaftlich-technischen Zusammenhängen Bewertungskriterien und Handlungsoptionen ermitteln und diese einander zuordnen

K7 Präsentieren und Vortragen - Eine Präsentation von Arbeitsergebnissen adressaten- und situationsgerecht gestalten und dabei unter Beachtung von Urheberrechten eigene und fremde Anteile kenntlich machen (K7.1)

Zur Unterstützung einer Präsentation Medien sowie strukturierende und motivierende Gestaltungselemente angemessen und bewusst einsetzen (K7.2)

### Lernvoraussetzungen und Vernetzung des Faches und mit anderen Fächern

- Energieformen, Energieumsätze (Physik Jg. 7)
- Wirkungsgrad (Physik Jg. 7)

## Vorhabenbezogene Konkretisierung

Fragestellungen Sequenzierung Aspekte	/ Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans Die Schülerinnen und Schüler können ...	Zentrale Handlungssituationen
<b>Wie werden unsere Autos umweltverträglicher?</b>	auf der Basis von Verbrauchsdaten die Effizienz verschiedener Antriebskonzepte in unterschiedlichen Fahrsituationen (Stadtverkehr, Autobahn) vergleichen. (E7)	Recherche und Vergleich von Verbrauchswerten in Datenbanken [3] Simulation Energieeffizienz [1]
<b>Wie funktioniert ein Hybridantrieb?</b>	den prinzipiellen Aufbau und die Wirkungsweise eines Hybridelektroantriebs beschreiben. (UF1)	Kurzvorträge zu verschiedenen Hybridvarianten [5]
<b>Aus welchen Komponenten bestehen moderne Antriebe?</b>	anhand schematischer Darstellungen die Teilsysteme eines innovativen Antriebskonzeptes erläutern und die Energieflussrichtung beschreiben. (E8)	Nutzen von Animationen und Filmsequenzen zur Beschreibung von Antriebskonzepten [2], [4]
<b>Welche Autos nutzen die Energie aus Kraftstoffen am besten?</b>	den Wirkungsgrad verschiedener Antriebskonzepte vergleichen und Unterschiede des Wirkungsgrads begründen. (UF1)	Ermittlung des Wirkungsgrades aus Energieflussdiagrammen
<b>„Lohnt“ sich die Anschaffung eines Elektroautos? Fahren Elektroautos mit sauberem Strom?</b>	konventionelle Antriebskonzepte mit innovativen Antriebskonzepten hinsichtlich ökonomischer und ökologischer Kriterien vergleichen. (B1)	Rollenspiel: Podiumsdiskussion Vertreter der Automobilindustrie, Autonutzer und Umweltverbände

## Linkliste

[Planet Schule: Simulationen der Energieeffizienz verschiedener Antriebe](#)

Planet Schule: Video „Strom im Tank“

Autodatenbank des ADAC

Leifi-Physik: Animation zum Energiefluss beim Hybridauto

Hybrid-Autos.info: Technische Beschreibung des Seriell-Hybrids

## Kontext: Elektrizitätslehre

### **Bezug zum Lehrplan:**

Inhaltsfeld: **Information und Kommunikation**

Inhaltliche Schwerpunkte:

- Spannung und Ladungstrennung
- Stromstärke und elektrischer Widerstand
- Gesetze des Stromkreises
- Elektromagnetismus und Induktion
- Elektromotor und Generator

### **Übergeordnete Kompetenzerwartungen des KLP (Schwerpunkte)**

UF1 Fakten wiedergeben und erläutern - Konzepte der Naturwissenschaften an Beispielen erläutern und dabei Bezüge zu Basiskonzepten und übergeordneten Prinzipien herstellen.

UF 2 Konzepte unterscheiden und auswählen - Konzepte und Analogien für Problemlösungen begründet auswählen und dabei zwischen wesentlichen und unwesentlichen Aspekten unterscheiden.

UF 3 Sachverhalte ordnen und strukturieren - Prinzipien zur Strukturierung und zur Verallgemeinerung naturwissenschaftlicher Sachverhalte entwickeln und anwenden.

E5 Untersuchungen und Experimente durchführen - Untersuchungen und Experimente selbstständig, zielorientiert und sachgerecht durchführen und dabei mögliche Fehlerquellen benennen.

E8 Modelle anwenden - Modelle, auch in formalisierter oder mathematischer Form, zur Beschreibung, Erklärung und Vorhersage verwenden.

K4 Daten aufzeichnen und darstellen - zur Darstellung von Daten angemessene Tabellen und Diagramme anlegen und skalieren, auch mit Tabellenkalkulationsprogrammen.

K7 Beschreiben, präsentieren, begründen - Arbeitsergebnisse adressatengerecht und mit angemessenen Medien und Präsentationsformen fachlich korrekt und überzeugend präsentieren.

B3 Werte und Normen berücksichtigen - Konfliktsituationen erkennen und bei Entscheidungen ethische Maßstäbe sowie Auswirkungen eigenen und fremden Handelns auf Natur, Gesellschaft und Gesundheit berücksichtigen.

### **Lernvoraussetzungen und Vernetzung innerhalb des Faches und mit anderen Fächern**

- Vorwissen zum Fach NW

## Vorhabenbezogene Konkretisierung

Fragestellungen / Sequenzierung inhaltlicher Aspekte	Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans Die Schülerinnen und Schüler können ...	Zentrale Handlungssituationen (Eckige Klammern [...] verweisen auf weiterführende Materialien und Links, die unterhalb der Konkretisierung angegeben sind.)
<b>Was ist elektrische Ladung?</b>	Eigenschaften von Ladungen und Kräfte zwischen Ladungen beschreiben sowie elektrische von magnetischen Feldern unterscheiden. (UF1, UF2)	Einfache Schülerversuche zu Ladungen durchführen (Reiben von Gegenständen aus Kunststoff mit einem Wolltuch o.ä. und mit Glimmlampen prüfen → Ergebnisse festhalten)
<b>Negative und positive Ladung</b>	Eigenschaften von Ladungen und Kräfte zwischen Ladungen beschreiben, sowie elektrische von magnetischen Feldern unterscheiden	Bedeutung von elektrisch neutral, negativ und positiv geladenen Körpern Versuche mit dem Elektroskop
<b>Das elektrische Feld</b>	Eigenschaften von Ladungen und Kräfte zwischen Ladungen beschreiben, sowie elektrische von magnetischen Feldern unterscheiden	Demoversuch: Bandgenerator und Watteflöckchen Feldlinienmodell erklären (Bsp. Elektrisches Feld mit Eisenstaub sichtbar machen)
<b>Elektronen sind Ladungsträger</b>	Eigenschaften von Ladungen und Kräfte zwischen Ladungen beschreiben sowie elektrische von magnetischen Feldern unterscheiden. (UF1, UF2)	Ladungstransport vom Minus- zum Pluspol erklären als Ladungsausgleich → elektrischer Strom In einem elektrischen Leiter gibt es frei bewegliche Elektronen, die sich durch den Leiter bewegen können und so Ladungen transportieren. Dadurch entsteht ein Elektronenfluss. Das ist der elektrische Strom. --> Diesen Ablauf als Rollenspiel mit den SuS nachspielen.
<b>Elektrische Spannung</b>	Die Spannung als Indikator für durch Ladungstrennung bereitgestellte elektrische Energie beschreiben	Die elektrische Spannung $U$ als Fähigkeit einer Stromquelle Elektronen anzutreiben erklären Vergleich mit einem Wasserkreislauf Elektrische Spannung: Formelzeichen $U$ , Einheit Volt $V$ Verschiedene Typenschilder von verschiedenen elektrischen Geräten anschauen und die Angaben zur

	<p>für eine Messreihe mit mehreren Messgrößen selbstständig eine geeignete Tabelle, auch mit Auswertungsspalten, anlegen. (K4)</p> <p>mit Hilfe einfacher Analog- bzw. Funktionsmodelle die Begriffe Spannung, Stromstärke und Widerstand sowie ihren Zusammenhang anschaulich erläutern. (K7)</p>	Spannung miteinander vergleichen → Warum sind unterschiedliche Werte angegeben?
<b>Elektrische Stromstärke</b>	<p>Hypothesen zum Verhalten von Strömen und Spannungen in vorgegebenen Schaltungen formulieren, begründen und experimentell überprüfen</p> <p>elektrische Phänomene (u. a. Entladungen bei einem Gewitter) beschreiben und mit einfachen Modellen erklären. (E8, UF4)</p> <p>für eine Messreihe mit mehreren Messgrößen selbstständig eine geeignete Tabelle, auch mit Auswertungsspalten, anlegen. (K4)</p> <p>mit Hilfe einfacher Analog- bzw. Funktionsmodelle die Begriffe Spannung, Stromstärke und Widerstand sowie ihren Zusammenhang anschaulich erläutern. (K7)</p>	<p>Die Stromstärke <math>I</math> gibt an, wie viele Elektronen in einer Sekunde durch den Leiterquerschnitt fließen. Ihre Einheit ist Ampere A.</p> <p>Vergleich von Verkehrsstrom und elektr. Strom</p>
<b>Multimeter</b>	<p>Spannungen und Stromstärken unter sachgerechter Verwendung der Messgeräte bestimmen und die Messergebnisse unter Angabe der Einheiten aufzeichnen. (E5)</p> <p>für eine Messreihe mit mehreren Messgrößen selbstständig eine geeignete Tabelle, auch mit Auswertungsspalten, anlegen. (K4)</p>	<p>Aufbau und Funktionsweise eines Multimeters</p> <p>Üben des Ablesens von Werten am Multimeter</p>

<b>Stromstärke in Reihen- und Parallelschaltung</b>	<p>Bei elektrischen Stromkreisen begründet Reihenschaltungen und Parallelschaltungen identifizieren und die Aufteilung von Strömen und Spannungen erläutern</p> <p>für eine Messreihe mit mehreren Messgrößen selbstständig eine geeignete Tabelle, auch mit Auswertungsspalten, anlegen. (K4)</p>	<p>Reihen- und Parallelschaltungen definieren, bauen, Schaltpläne zeichnen, und die Stromstärke in den unterschiedlichen Schaltungen messen sowie die Ergebnisse in einem Versuchsprotokoll festhalten</p> <p>Festhalten, dass die Stromstärke in einer</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Reihenschaltung an jeder Stelle gleich groß ist (<math>I_{\text{ges}} = I_1 = I_2</math>)</li> <li>Parallelschaltung sich aus den Teilstromstärken zur Gesamtstromstärke addiert (<math>I_{\text{ges}} = I_1 + I_2</math>)</li> </ol>
<b>Spannung in Reihen- und Parallelschaltung</b>		<p>Reihen- und Parallelschaltungen definieren, bauen, Schaltpläne zeichnen, und die Spannung in den unterschiedlichen Schaltungen messen sowie die Ergebnisse in einem Versuchsprotokoll festhalten</p> <p>Festhalten, dass die Spannung in einer</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Reihenschaltung sich aus den Teilspannungen zur Gesamtspannung addiert (<math>U_{\text{ges}} = U_1 + U_2</math>)</li> <li>Parallelschaltung an jeder Stelle gleich groß ist (<math>U_{\text{ges}} = U_1 = U_2</math>)</li> </ol>
<b>Spannung und Stromstärke hängen zusammen (ohmsche Gesetz)</b>	<p>den Zusammenhang von Stromstärke, Spannung und Widerstand erläutern und beschreiben und diese Größen mit geeigneten Formeln berechnen. (UF1, E8)</p>	<p>Spannung und Stromstärke in einem Versuch messen und dabei die Spannung schrittweise von 0 auf ca. 6 V erhöhen. Jeweils den Quotienten aus U und I berechnen. Mit den Werten aus dem Schülerversuch auf Millimeterpapier ein Spannung-Stromstärke-Diagramm zeichnen.</p> <p>Aus dem Diagramm die Gesetzmäßigkeit ableiten: Der Quotient der jeweiligen Wertepaare aus U und I haben immer den gleichen Wert! Diese Gesetzmäßigkeit wird ohmsches Gesetz genannt.</p>

<b>Der elektrische Widerstand</b>	<p>Die Abhängigkeit des elektrischen Widerstands eines Leiters von dessen Eigenschaften erläutern (Länge, Querschnitt, Temperatur)          Variablen identifizieren, von denen die Größe des Widerstands in einer einfachen elektrischen Schaltung abhängt. (E4)</p> <p>mit Hilfe einfacher Analog- bzw. Funktionsmodelle die Begriffe Spannung, Stromstärke und Widerstand sowie ihren Zusammenhang anschaulich erläutern. (K7)</p>	<p>Definition des elektrischen Widerstand (Formelzeichen R, Maßeinheit Ohm <math>\Omega</math>)          Anhand von Schülerversuchen die Abhängigkeit des elektrischen Widerstands eines Leiters von dessen Eigenschaften erläutern (Länge, Querschnitt, Temperatur).          Farbcodetabelle für Widerstände ansprechen          Widerstände in Reihen- und Parallelschaltungen einbauen und den Gesamtwiderstand berechnen:          a) Reihenschaltung: <math>R_{\text{ges}} = R_1 + R_2</math>          b) Parallelschaltung: <math>1/R_{\text{ges}} = 1/R_1 + 1/R_2</math></p>
<b>Der Widerstand eines Leiters ist Temperatur abhängig</b>	<p>Die Abhängigkeit des elektrischen Widerstands eines Leiters von dessen Eigenschaften erläutern (Länge, Querschnitt, Temperatur)</p> <p>mit dem Kern-Hülle-Modell und dem Gittermodell der Metalle elektrische Phänomene (Aufladung, Stromfluss, Widerstand und Erwärmung von Stoffen) erklären. (E7)</p>	<p>Demo-Versuche mit Eisendrähten die erhitzt werden → Messen der Widerstände, Festhalten der Ergebnisse: Je höher die Temperatur ist, desto größer ist der Widerstand des Leiters.</p>
<b>Elektrische Leistung und elektrische Energie</b>	<p>den Aufbau und die Funktion von Elektromotor, Generator und Transformator beschreiben und mit Hilfe der magnetischen Wirkung des elektrischen Stromes bzw. der elektromagnetischen Induktion erklären. (UF1)</p> <p>die in elektrischen Stromkreisen umgesetzte Energie und Leistung bestimmen</p> <p>Energiebedarf und Leistung von elektrischen Haushaltsgeräten ermitteln und ihre Energiekosten berechnen.</p>	<p>Definition der Begriffe elektr. Energie und elektr. Leistung          Ermitteln der Leistungen einiger Haushaltsgeräte anhand der Typenschilder          Mithilfe der ermittelten Leistungen von elektrischen Geräten ihre Energiekosten ermitteln → hierfür erst aktuelle Energiekosten von verschiedenen Anbietern recherchieren          Verschiedene Energielabels miteinander vergleichen und die Bedeutung der Symbole erarbeiten</p>

<b>Elektromagnetische Induktion</b>	den Aufbau und die Funktion von Elektromotor, Generator und Transformator beschreiben und mit Hilfe der magnetischen Wirkung des elektrischen Stromes bzw. der elektromagnetischen Induktion erklären. (UF1)	Einfache Versuche zur Induktionsspannung durchführen und die Abhängigkeit von <ul style="list-style-type: none"> <li>- der Geschwindigkeit der Bewegung</li> <li>- der Windungszahl der Spule</li> <li>- magnetischen Kraft des Magneten erläutern</li> </ul>
<b>Induktion durch Drehbewegung</b>	den Aufbau und die Funktion von Elektromotor, Generator und Transformator beschreiben und mit Hilfe der magnetischen Wirkung des elektrischen Stromes bzw. der elektromagnetischen Induktion erklären. (UF1)	Mit einfachen SuS-Versuchen zeigen, dass durch Drehbewegungen Spannung erzeugt wird (Bsp: Einen Bügelmagneten drehbar über einer Spule mit U-förmigen Eisenkern aufhängen und die Spule an ein Spannungsmessgerät mit Mittelstellung anschließen. Anschließend den Magneten drehen und Ausschlag auf dem Messgerät beobachten.)
<b>Gleichstrom-Elektromotor</b>	den Aufbau und die Funktion von Elektromotor, Generator und Transformator beschreiben und mit Hilfe der magnetischen Wirkung des elektrischen Stromes bzw. der elektromagnetischen Induktion erklären. (UF1)	Aufbau und Funktion eines Gleichstrom-Elektromotors
<b>Der Kommutator</b>	den Aufbau und die Funktion von Elektromotor, Generator und Transformator beschreiben und mit Hilfe der magnetischen Wirkung des elektrischen Stromes bzw. der elektromagnetischen Induktion erklären. (UF1)	Aufbau und Funktion eines Kommutators (insbesondere Totpunkt)
<b>Der Trommelanker</b>	den Aufbau und die Funktion von Elektromotor, Generator und Transformator beschreiben und mit Hilfe der magnetischen Wirkung des elektrischen Stromes bzw. der elektromagnetischen Induktion erklären. (UF1)	Aufbau und Funktion eines Trommelankers (insbesondere den Zusammenhang zwischen der Anzahl der Rotoren und des „ruhig laufenden“ Motors beschreiben)

<b>Nabendynamo – ein Generator</b>	den Aufbau und die Funktion von Elektromotor, Generator und Transformator beschreiben und mit Hilfe der magnetischen Wirkung des elektrischen Stromes bzw. der elektromagnetischen Induktion erklären. (UF1)	Aufbau und Funktion eines Nabendynamos → Hinweis darauf, dass die Bezeichnung Dynamo physikalisch eigentlich falsch ist!
<b>Der Transformator</b>	den Aufbau und die Funktion von Elektromotor, Generator und Transformator beschreiben und mit Hilfe der magnetischen Wirkung des elektrischen Stromes bzw. der elektromagnetischen Induktion erklären. (UF1)	Aufbau und Funktion eines Transformators

## Kontext: Entstehung der Erde

### Bezug zum Lehrplan

Inhaltsfeld: **Astronomie**

Inhaltliche Schwerpunkte:

- Entwicklung des Universums
- Sternenzyklen
- Astronomische Methoden
- Bewegungen im Weltall

### Übergeordnete Kompetenzerwartungen des KLP WP (Schwerpunkte)

UF3 Sachverhalte ordnen und strukturieren – naturwissenschaftliche Sachverhalte nach fachlichen Strukturen und Kategorien einordnen und dabei von konkreten Kontexten abstrahieren

E1 Fragestellungen erkennen – komplexere naturwissenschaftlich-technische Probleme in Teilprobleme zerlegen und dazu zielführende Fragestellungen formulieren

E2 Bewusst wahrnehmen – kriteriengeleitet Beobachtungen, auch unter Verwendung besonderer Apparaturen und Messverfahren, vornehmen und die Beschreibung einer Beobachtung von ihrer Deutung abgrenzen

E8 Modelle anwenden – Modelle, auch in formalisierter oder mathematischer Form, zur Beschreibung, Erklärung und Vorhersage naturwissenschaftlich technischer Vorgänge verwenden

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

K1 Texte erstellen – bei der Erstellung naturwissenschaftlicher Sachtexte (Beschreibung, Erklärung, Bericht, Stellungnahme) im notwendigen Umfang Elemente der Fachsprache sowie fachtypischer Sprachstrukturen und Sprachwendungen gebrauchen (K1.1)

Texte erstellen – naturwissenschaftliche Sachtexte für unterschiedliche Adressaten, Anlässe und Ziele strukturieren und dabei bekannte Arten von Übersichten, Zeichnungen, Diagrammen, Symbolen und anderen fachtypischen Elementen zur Veranschaulichung und Erklärung auswählen (K1.2)

K8 Zuhören, hinterfragen, argumentieren – in naturwissenschaftlichen Diskussionen Argumente mit Fakten, Beispielen, Analogien und logischen Schlussfolgerungen unterstützen oder widerlegen (K8.1)

Zuhören, hinterfragen, argumentieren – in naturwissenschaftlichen Diskussionen Elemente einer Argumentation (Behauptung, Begründung, Stützung, Schlussfolgerung) unterscheiden und benennen (K 8.2)

B2 Position beziehen – in Situationen mit mehreren Entscheidungsmöglichkeiten Kriterien gewichten, Argumente abwägen, Entscheidungen treffen und diese gegenüber anderen Positionen begründet vertreten

**Lernvoraussetzungen und Vernetzung des Faches und mit anderen Fächern**

- Regelplan IF3 *Sinne und Wahrnehmung (Optik)*
- Regelplan IF8 *Entwicklung der Erde und des Lebens*

## Vorhabenbezogene Konkretisierung

Fragestellungen / Sequenzierung inhaltlicher Aspekte	Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans Die Schülerinnen und Schüler können ...	Zentrale Handlungssituationen
<b>Wie findet man Sterne und Sternbilder am Nachthimmel?</b>		Einarbeitung und Nutzung der Planetarium-Software Stellarium [1] Bau einer drehbaren Sternenkarte - Orientierung am Sternenhimmel
<b>Welches Teleskop für welchen Zweck?</b>	zur Beobachtung von kosmischen Phänomenen und zur Untersuchung von Eigenschaften von Himmelskörpern entsprechende Teleskope zuordnen (UF1)  den Beobachtungsbereich von Röntgen-, IR-, Radioteleskopen im Wellenlängenspektrum einordnen (UF3)  Vor- und Nachteile unterschiedlicher astronomischer Beobachtungsverfahren beschreiben und abwägen (B1)	Aufbau und Funktion eines Fernrohrs/Teleskop [2] [3] Demoexperimente mit der optischen Bank Zuordnung von Ereignissen und Objekten im Weltraum (z.B. Supernova, Pulsare, Radiosterne) zu den Wellenlängenbereichen verschiedener Teleskope [2] Einordnung der Wellenlängenbereiche für sichtbares Licht, Röntgenstrahlung, IR-Strahlung und Radiowellen in das elektromagnetische Spektrum Erstellung eines Zeitstrahls zur Geschichte der Weltraumbeobachtung, Arbeitsblatt (Sortieraufgabe aus "Milliarden Sonnen" [4]) mit Hilfe einer Internetrecherche lösen Erweiterung des Zeitstrahls <ul style="list-style-type: none"> <li>• Röntgenteleskop</li> <li>• Vor- und Nachteilen der Beobachtungsverfahren</li> </ul>
<b>Wie entstand das Universum?</b>	Grundaussagen der Urknalltheorie zur Entwicklung des Universums beschreiben und erläutern, durch welche Erkenntnisse diese gestützt werden (E8, E9, UF4)  die Bedeutung der Gravitation als Fernwirkungskraft bei der Entstehung von	Video "Der Urknall - Wie das Universum begann" aus Quarks und Co [5] Arbeitsblatt mit Arbeitsaufträgen zum Film Planet Schule: Die Geschichte des Universums [6] Video "Der kosmische Klebstoff - Was das Universum zusammenhält" aus Quarks und Co [5]

	<p>Sternen und von Planeten qualitativ erläutern (UF1)</p> <p>bei der Erstellung naturwissenschaftlicher Sachtexte (Beschreibung, Erklärung, Bericht, Stellungnahme) im notwendigen Umfang Elemente der Fachsprache sowie fachtypischer Sprachstrukturen und Sprachwendungen gebrauchen (K1.1)</p> <p>die Entstehung von Sternen beschreiben (UF1)</p> <p>die Kernaussagen altersgemäßer naturwissenschaftlicher Fachtexte und Medienbeiträge sowie fachtypischer Darstellungen benennen (K2.1)</p> <p>Daten und andere Informationen aus fachtypischen Abbildungen, Grafiken, Schemata, Tabellen und Diagrammen entnehmen und diese, ggf. im Zusammenhang mit erklären-den Textstellen, sachgerecht interpretieren (K2.2)</p> <p>die Entwicklung von Sternen unterschiedlicher Masse anhand des Hertzsprung-Russel-Diagramms beschreiben (UF1)</p> <p>den Aufbau und die wesentlichen Aussagen eines vereinfachten Hertzsprung-Russel-Diagramms erläutern (E6)</p>	<p>Erstellung eines Sachtextes zur Gravitation (verschiede Schwerpunkte möglich: z.B. Newton, Entstehung von Planeten, schwarze Löcher)</p> <p>Textarbeit an Fachtexten zur Entstehung und zum Lebenszyklus von Sternen (z.B. Schulbuch, Themenhefte Astronomie)</p> <p>Visualisierung (z.B. als Flussdiagramm mit Textverarbeitung [7])</p> <p>Arbeitsblatt: Hertzsprung-Russel-Diagramm (HRD) [8]</p> <p>HRD für die scheinbar hellsten Sterne und die Sterne innerhalb von 10 Parsec Entfernung mit Hilfe eines schematischen HRD erläutern [9]</p>
<p><b>Entstehung und Entwicklung der Erde</b></p>	<p>die Entstehung von verschiedenen Elementen und deren Häufigkeit auf der Erde durch unterschiedliche Fusionsprozesse im Verlauf</p>	<p>Vereinfachte Visualisierung von Fusionsprozessen auf Plakaten auf Basis der Information aus den genannten Quellen [10] und [11].</p>

	<p>des Lebenszyklus eines Sterns qualitativ erklären (E8, UF3)</p> <p>Bedingungen für die Entstehung von Leben auf Planeten im Vergleich mit Bedingungen auf der Erde erläutern (UF3)</p>	<p>Internet- und Text-Recherche [12] zu den Faktoren, die Leben auf einem Planeten ermöglichen. Interpretation und graphische Darstellung der Faktoren der Drake-Formel.</p>
<b>Woraus bestehen Sterne?</b>	<p>das Zustandekommen eines Linienspektrums erklären und ein Verfahren zur Spektroskopie erläutern (UF3)</p> <p>Methoden zur Bestimmung der stofflichen Zusammensetzung der Gasatmosphäre eines Sterns auf der Basis seines Lichtspektrums erläutern (E2, E6)</p>	<p>Experimente mit einem selbstgebauten Spektrometer [13]</p>
<b>Von Sputnikschock und Mondlandung – Geschichten vom Flug ins All</b>	<p>zentrale Ereignisse der Geschichte der Raumfahrt nennen und bei diesen Missionen gewonnene bedeutende Erkenntnisse beschreiben (E9).</p>	<p>Erstellen einer Zeitleiste zur Geschichte der Raumfahrt.</p>
<b>Weltraummissionen – teurer Luxus oder ein Segen für die Menschheit?</b>	<p>den Nutzen der Raumfahrt für das tägliche Leben anhand von technischen Systemen (GPS, SAT-Kommunikation) oder Produkten (Satellitenbilder) beispielhaft erklären (UF3)</p> <p>Kriterien benennen, um den Nutzen gegenwärtiger und zukünftiger Weltraummissionen zu bewerten (B2).</p>	<p>Vorstellung von alltagsrelevanten Systemen und Produkten, deren Entwicklung oder Betrieb von der Raumfahrt abhängen. Hierzu Anfertigung von Referaten zu Satellitenfernsehen, GPS-Navigation, Wettervorhersage, Telekommunikation, und Satellitenaufklärung.</p> <p>Podiumsdiskussion zu aktuellen Raumfahrtprojekten wie z.B. dem Weltraumtourismus.</p>
<b>Wie komme ich zu einer Raumstation und wie kann ich diese versorgen?</b>	<p>die bei einem Raketenstart zu berücksichtigenden Faktoren (Masse, Gravitation, Standort, Rückstoßprinzip) in einen kausalen physikalischen Zusammenhang bringen und erläutern (UF3)</p>	<p>Demonstration des Rückstoßprinzips auf der Luftkissenfahrbahn</p> <p>Nutzung von Java-Applets zur Verdeutlichung der Fluchtgeschwindigkeit [1]</p> <p>Bau einer Wasserrakete [2]</p>

	bei Raumfahrtmissionen eingesetzte Raumflugkörper hinsichtlich ihrer Funktion und ihres Einsatzgebietes unterscheiden (UF2, UF4, E1)	Herstellen von Informationsplakaten zu Raumsonden, Satelliten, Raketen, Raumfähren usw.
<b>Leben und forschen im Weltraumlabor – wie schafft man erträgliche Bedingungen für die Wissenschaft?</b>	die Notwendigkeit von Systemen zur Energieversorgung, Lebenserhaltung, Kommunikation und Navigation in Raumfahrzeugen erörtern (B1)	Formulierung von Bedingungen zur Ermöglichung eines längeren Aufenthaltes auf einer Raumstation im Orbit und Entwurf von Lösungsstrategien Vergleich der Ergebnisse mit real eingesetzten Systemen und Verfahren [3] und [4] Experimentelle Durchführung verschiedener Verfahren zur Gewinnung von Sauerstoff (Wasserpest, Elektrolyse) Experiment zur Entfernung von CO <sub>2</sub> aus der Atemluft mit Kalziumhydroxid [5]
<b>Von Sputnikschock und Mondlandung – Geschichten vom Flug ins All</b>	zentrale Ereignisse der Geschichte der Raumfahrt nennen und bei diesen Missionen gewonnene bedeutende Erkenntnisse beschreiben (E9).	Erstellen einer Zeitleiste zur Geschichte der Raumfahrt.
<b>Wie groß ist das Universum?</b>	Methoden der Entfernungsmessung im Weltall und deren Einsatzbereiche in ihren grundlegenden Prinzipien erklären (E6).	Kurzreferate zu verschiedenen Entfernungsmessungen (Parallaxenmethode, Hubbleteleskop) Parallaxenmethode mit dem Smartphone und Stellarium [14]

## Linkliste

[Unterrichtseinheit von Lehrer Online zur Planetarium-Software Stellarium mit Bau einer drehbaren Sternenkarte](#)

[Planet Schule: Fernrohr interaktiv - Video "Blick ins Weltall"](#)

[Planet Schule: Video "Wie funktioniert ein Teleskop" plus Material](#)

[Material der FH Kiel: „Milliarden Sonnen“, Sortieraufgabe: Zeitstrahl](#)

[Planet Schule: Quarks & Co „Das kleine 1x1 des Universums“](#)

[Planet Schule: Die Geschichte des Universums \(Interaktive Grafik\)](#)  
[Microsoft: Erstellen eines Flussdiagramms](#)  
[Lutz Clausnitzer: Arbeitsblatt zum HRD](#)  
[Sternwarte Recklinghausen: Sterne und ihre Endstadien \(HRD und schematisches HRD\)](#)  
[Uni München: Wie entstehen die Elemente](#)  
[YouTube Video: Frag den Lesch, Entstehung der Elemente](#)  
[Quarks & Co: Material zu „Aliens gesucht“](#)  
[Bauanleitung: „Aldi“-Eigenbau-Spektrometer](#)  
[Applet zur Fluchtgeschwindigkeit \(Wurf um die Erde\)](#)  
[Physik für Kids: Anleitung und Theorie zur Wasserrakete](#)  
[YouTube: Video zum Lebenserhaltungssystem \(Ökosystem im Taschenformat\)](#)  
[YouTube: Video zum Leben auf der internationalen Raumstation ISS](#)  
[Chemie-Fachberater: Experiment zur Entfernung von CO<sub>2</sub> aus der Atemluft](#)

## Jahrgangsstufe 9

### Jahrgangsstufe 9 (Biologie/ Chemie)

Kontextthema	Inhaltsfeld und Schwerpunkte	Schwerpunkte der übergeordneten Kompetenzerwartungen (Medienkompetenzen)	Aspekte der Kompetenzentwicklung
<b>Hauptsache es schmeckt! – Echt gesund?</b>	Landwirtschaft und Nahrungsmittelherstellung  Inhaltliche Schwerpunkte: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Weiterverarbeitung von landwirtschaftlichen Produkten</li> <li>• Verbraucherklärung</li> </ul>	UF2 Konzepte unterscheiden und auswählen  UF3 Sachverhalte ordnen und strukturieren  E1 Fragestellungen erkennen  E3 Hypothesen entwickeln  E9 Arbeits- und Denkweisen reflektieren  <a href="#">2.2 Informationsauswertung</a>  <a href="#">2.3 Informationsbewertung</a>  K4 Daten aufzeichnen und darstellen  <a href="#">4.1 Medienproduktion und Präsentation</a>	gegebene naturwissenschaftlich-technische Probleme analysieren, Konzepte und Analogien für Lösungen begründet auswählen und dabei zwischen wesentlichen und unwesentlichen Aspekten unterscheiden  naturwissenschaftliche Sachverhalte nach fachlichen Strukturen und Kategorien einordnen und dabei von konkreten Kontexten abstrahieren  komplexere naturwissenschaftlich-technische Probleme in Teilprobleme zerlegen und dazu zielführende Fragestellungen formulieren  zu naturwissenschaftlichen Fragestellungen begründete Hypothesen formulieren und Möglichkeiten zu ihrer Überprüfung angeben  anhand historischer Beispiele Einflüsse auf die Entstehung und Veränderung naturwissenschaftlicher Er-

Kontextthema	Inhaltsfeld und Schwerpunkte	Schwerpunkte der übergeordneten Kompetenzerwartungen (Medienkompetenzen)	Aspekte der Kompetenzentwicklung
			<p>kenntnisse, insbesondere von Regeln, Gesetzen und theoretischen Modellen, erläutern</p> <p>für erhobene Daten und deren Auswertung zweckdienliche Tabellen vorbereiten sowie Diagramme anlegen, skalieren und unter Angabe von Messheiten eindeutig beschriften</p> <p>Daten in Diagramme eintragen und Datenpunkte mit geeigneten Kurven verbinden</p>
<b>Gute Kleidung! – Schlechte Kleidung?</b>	<p>Kleidung</p> <p>Inhaltliche Schwerpunkte:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Naturfasern und Kunstfasern</li> <li>• Textilherstellung und Textilveredelung</li> <li>• Funktionen von Kleidung</li> <li>• Kleidung und Gesundheit</li> </ul>	<p>UF4 Wissen vernetzen</p> <p>E2 Bewusst wahrnehmen</p> <p>K8 Zuhören, hinterfragen, argumentieren</p> <p>B1 Bewertungen an Kriterien orientieren</p> <p>B2 Position beziehen</p> <p>5.2 Meinungsbildung</p> <p>5.3 Identitätsbildung</p>	<p>naturwissenschaftlich-technische Vorgänge, Muster, Gesetzmäßigkeiten und Prinzipien in unterschiedlichen Situationen erkennen und bestehende Wissensstrukturen durch neue Erkenntnisse ausdifferenzieren bzw. erweitern</p> <p>kriteriengeleitet Beobachtungen, auch unter Verwendung besonderer Apparaturen und Messverfahren, vornehmen und die Beschreibung einer Beobachtung von ihrer Deutung abgrenzen</p> <p>für Entscheidungen in naturwissenschaftlich-technischen Zusammenhängen Bewertungskriterien und</p>

Kontextthema	Inhaltsfeld und Schwerpunkte	Schwerpunkte der übergeordneten Kompetenzerwartungen (Medienkompetenzen)	Aspekte Kompetenzentwicklung der
			<p>Handlungsoptionen ermitteln und diese einander zuordnen</p> <p>in Situationen mit mehreren Entscheidungsmöglichkeiten Kriterien gewichten, Argumente abwägen, Entscheidungen treffen und diese gegenüber anderen Positionen begründet vertreten</p> <p>in naturwissenschaftlichen Diskussionen Argumente mit Fakten, Beispielen, Analogien und logischen Schlussfolgerungen unterstützen oder widerlegen</p>

## Konkretisierte Unterrichtsvorhaben Jahrgangsstufe 9 (Biologie/Chemie)

**Kontext: Hauptsache es schmeckt! Echt gesund?**

<b>Bezug zum Lehrplan</b>
Inhaltsfeld: Landwirtschaft und Nahrungsmittelherstellung
Inhaltliche Schwerpunkte: <ul style="list-style-type: none"><li>• Weiterverarbeitung von landwirtschaftlichen Produkten</li><li>• Verbraucheraufklärung</li></ul>
<b>Übergeordnete Kompetenzerwartungen des KLP WP (Schwerpunkte)</b>
UF2 gegebene naturwissenschaftlich-technische Probleme analysieren, Konzepte und Analogien für Lösungen begründet auswählen und dabei zwischen wesentlichen und unwesentlichen Aspekten unterscheiden
UF3 naturwissenschaftliche Sachverhalte nach fachlichen Strukturen und Kategorien einordnen und dabei von konkreten Kontexten abstrahieren
E1 komplexere naturwissenschaftlich-technische Probleme in Teilprobleme zerlegen und dazu zielführende Fragestellungen formulieren
E3 zu naturwissenschaftlichen Fragestellungen begründete Hypothesen formulieren und Möglichkeiten zu ihrer Überprüfung angeben
E9 anhand historischer Beispiele Einflüsse auf die Entstehung und Veränderung naturwissenschaftlicher Erkenntnisse, insbesondere von Regeln, Gesetzen und theoretischen Modellen, erläutern
K4 für erhobene Daten und deren Auswertung zweckdienliche Tabellen vorbereiten sowie Diagramme anlegen, skalieren und unter Angabe von Messeinheiten eindeutig beschriften (K4.1) Daten in Diagramme eintragen und Datenpunkte mit geeigneten Kurven verbinden (K4.2)
<b>Lernvoraussetzungen und Vernetzung des Faches und mit anderen Fächern</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Grundlagen: Recherchieren, Plakatgestaltung, Kurzreferate</li><li>• Grundfertigkeiten beim Mikroskopieren (NW/Bio)</li><li>• ökologischen Fußabdruck der Jeans; Baumwollanbau (Zusammenarbeit mit GL/AL)</li><li>• Informationen aus einfachen mathemathikhaltigen Darstellungen (Tabelle, Diagramm, Graphik) ziehen, strukturieren und bewerten (Mathematik)</li></ul>

## Vorhabenbezogene Konkretisierung

Fragestellungen / Sequenzierung inhaltlicher Aspekte	Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans Die Schülerinnen und Schüler können ...	Zentrale Handlungssituationen
<b>Was kommt in meinen Einkaufswagen?</b>	<p>die Kennzeichnung von Lebensmitteln und Zusatzstoffen entschlüsseln und ausgewählte Lebensmittel nach entsprechenden Kriterien einordnen (UF3)</p> <p>Lebensmittel nach Verarbeitungsgrad sortieren und auf den physiologischen Wert für die Ernährung schließen (UF3)</p> <p>Kaufentscheidungen zu Nahrungs- und Genussmitteln auf der Ebene von ökologischen, ökonomischen und sozialen Kriterien treffen und begründen (B1)</p>	<p>Sichtung ausgewählter Lebensmittelverpackungen und Recherche von Kennzeichen und Siegeln auf Lebensmitteln [1]</p> <p>Lebensmitteln verschiedener Verarbeitungsstufen hinsichtlich ihres Brennwertes und Vitamingehalts unterscheiden.</p> <p>Vorteile regionaler, saisonaler und fair gehandelter Produkte [2]</p>
<b>Wie wirken Backtriebmittel?</b>	<p>den Einfluss und die Wirkungsweise von Backzutaten auf das verarbeitete Produkt naturwissenschaftlich erklären (UF3)</p> <p>die Funktion von Hefe und anderen Triebmitteln beim Backen mit Reaktionsschemata erläutern und experimentell nachweisen (E5, E6)</p>	<p>Naturwissenschaftliche Prozesse beim Backen am Beispiel der Teigauflockerung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- mechanisch/physikalisch durch geschlagenes Eiweiß</li> <li>- biologisch durch Hefezellen</li> <li>- chemisch durch Backpulver</li> </ul> <p>Mikroskopieren von Hefezellen [3]</p> <p>Versuch zur Aktivität von Hefe unter verschiedenen Bedingungen [4],[5]</p> <p>Experimenteller Vergleich von Backpulver, Pottasche und Hirschhornsalz [6]</p> <p>Nachweis von Kohlenstoffdioxid</p>
<b>Wie wird Milch weiterverarbeitet?</b>	<p>die stoffliche Zusammensetzung der Milch erläutern und ihre jeweilige Veränderung bei der Weiterverarbeitung zu verschiedenen Lebensmitteln erklären (UF1, UF3)</p>	<p>Recherche:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Stoffe in der Milch [7]</li> <li>- Von der Kuh in die Verpackung [7]</li> <li>- „Milchsorten“</li> </ul>

	nach Anleitung unterschiedliche Milchprodukte herstellen sowie dabei ablaufende Vorgänge differenziert beschreiben und mit naturwissenschaftlichen Modellen erklären (E5,UF3)	Joghurt, Butter oder Quark herstellen und die Prozesse biochemisch erklären (Denaturierung von Eiweiß, Fettkügelchen aus Phospholipiden) [7] [8]
<b>Durch welche Verfahren werden Lebensmittel haltbar gemacht?</b>	<p>Merkmale und Kriterien benennen, nach denen man verdorbene von nicht verdorbenen Lebensmitteln unterscheiden kann (E2, E6)</p> <p>das Verderben von Lebensmitteln mit der Vermehrung und den Stoffwechselaktivitäten von Mikroorganismen erklären (UF1)</p> <p>die Zielsetzung und die historische Bedeutung der Erfindung der Pasteurisierung für die Verarbeitung von Lebensmitteln erläutern (E1, E9)</p> <p>Veränderungen von Lebensmitteln durch den Einfluss von Verfahren zur Konservierung systematisch untersuchen (E4, E5, E6)</p> <p>die naturwissenschaftlichen Grundlagen und Wirkungsweisen von Verfahren der Verarbeitung und Haltbarmachung bedeutsamer Lebensmittel erläutern und klassifizieren (UF1, UF3)</p> <p>Prinzipien chemischer und physikalischer Verfahren zur Konservierung von Lebensmitteln erläutern (UF3),</p>	<p>Verschiedene Arten von Lebensmittelveränderungen und -verderb mit den Sinnen prüfen, systematisieren und erklären, wodurch sie verursacht werden [9]</p> <p>Leben und Forschung von Louis Pasteur Stationenlernen zu verschiedenen Konservierungsmethoden (biologisch, chemisch und physikalisch) mit ausgewählten Experimenten [9, 10]</p> <p>Exkurs: Lebensmittel sind zu gut für die Tonne [11]</p>
	an Beispielen Tätigkeiten und Anforderungen in verschiedenen Berufen aus den Bereichen Produktion, Verarbeitung und Gebrauch von Nahrungsmitteln beschreiben (UF4).	Recherche [12]

## Linkliste

[Bundesministerium Ernährung und Landwirtschaft: Lebensmittel-Kennzeichnung](#)  
[AID: Ökologischer und biologischer Landbau, Kennzeichnung von Lebensmitteln, Materialien](#)  
[Uni Düsseldorf: Hefezellen mikroskopieren](#)  
[Sächsische Bildungsgesellschaft: Experimente mit Bäckerhefe, Unterrichtsmaterial](#)  
[Versuche mit Hefe und Zucker](#)  
[Wirkweise und Versuche mit verschiedenen Backtriebmitteln](#)  
[Chemieunterricht: Experimente mit Milch](#)  
[Kids Science: Quark selbst herstellen](#)  
[Stäudel: Konservieren von Lebensmitteln](#)  
[Verbraucherzentrale: Nahrungsergänzungsmittel](#)  
[Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft: Kennzeichnung von Lebensmitteln](#)  
[Bildungsserver Agrar: Berufe in der Landwirtschaft](#)

## Kontext: Gute Kleidung! – Schlechte Kleidung?

### Bezug zum Lehrplan

Inhaltsfeld: Kleidung

Inhaltliche Schwerpunkte:

- Naturfasern und Kunstfasern
- Textilherstellung und Textilveredelung
- Funktionen von Kleidung
- Kleidung und Gesundheit

### Übergeordnete Kompetenzerwartungen des KLP WP (Schwerpunkte)

UF4: Wissen vernetzen – naturwissenschaftlich-technische Vorgänge, Muster, Gesetzmäßigkeiten und Prinzipien in unterschiedlichen Situationen erkennen und bestehende Wissensstrukturen durch neue Erkenntnisse ausdifferenzieren bzw. erweitern

E2: Bewusst wahrnehmen – kriteriengeleitet Beobachtungen, auch unter Verwendung besonderer Apparaturen und Messverfahren, vornehmen und die Beschreibung einer Beobachtung von ihrer Deutung abgrenzen

B1: Bewertungen an Kriterien orientieren – für Entscheidungen in naturwissenschaftlich-technischen Zusammenhängen Bewertungskriterien und Handlungsoptionen ermitteln und diese einander zuordnen

B2: Position beziehen – in Situationen mit mehreren Entscheidungsmöglichkeiten Kriterien gewichten, Argumente abwägen, Entscheidungen treffen und diese gegenüber anderen Positionen begründet vertreten

K8.1: Zuhören, hinterfragen, argumentieren – in naturwissenschaftlichen Diskussionen Argumente mit Fakten, Beispielen, Analogien und logischen Schlussfolgerungen unterstützen oder widerlegen

### Lernvoraussetzungen und Vernetzung des Faches und mit anderen Fächern

- Grundlagen: Recherchieren, Plakatgestaltung, Kurzreferate
- Grundfertigkeiten beim Mikroskopieren (NW/Biologie)
- ökologischer Fußabdruck der Jeans; Baumwollanbau (Zusammenarbeit mit GL/AL)
- Informationen aus einfachen mathematikhaltigen Darstellungen (Tabelle, Diagramm, Graphik) ziehen, strukturieren und bewerten (Mathematik)

## Vorhabenbezogene Konkretisierung

<b>Fragestellungen / Sequenzierung inhaltlicher Aspekte</b>	<b>Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans</b> Die Schülerinnen und Schüler können ...	<b>Zentrale Handlungssituationen</b>
<b>Kleidung früher und heute</b>	<p>Ergebnisse einer Recherche nach Relevanz filtern und ordnen sowie Inhalte, Darstellungsweisen und Intentionen kriteriengeleitet beurteilen (K5.3),</p> <p>eine Präsentation von Arbeitsergebnissen adressaten- und situationsgerecht gestalten und dabei unter Beachtung von Urheberrechten eigene und fremde Anteile kenntlich machen (K7.1).</p>	Erstellung eines Zeitstrahls: Kleidung im historischen Rückblick (Steinzeit, Griechen, Mittelalter, 20. Jahrhundert, Neuzeit)
<b>Aus welchen Fasern wird Kleidung hergestellt?</b>	<p>ein gegliedertes Protokoll anlegen, Versuchsabläufe und Beobachtungen nachvollziehbar beschreiben und die gewonnenen Daten vollständig und in angemessener Genauigkeit darstellen (K3.1),</p> <p>Natur- und Chemiefasern hinsichtlich ihres Ursprungs und ihrer Eigenschaften identifizieren und ordnen (UF3),</p> <p>den molekularen Aufbau einer natürlichen und einer chemischen Faser mit Hilfe einfacher Modelle beschreiben (UF1, E8),</p> <p>bei verschiedenen Faserpflanzen die zur Fasergewinnung genutzten Pflanzenteile, deren Verarbeitung und Nutzung in der Textilherstellung beschreiben (UF1),</p> <p>das mikroskopische Bild von Natur- und Kunstfasern unterscheiden (E2).</p>	<p>Erstellen eines Portfolios zum Thema Fasern und Färben (wird als Kursarbeit gewertet) Ausgehend von Kleidungsbeispielen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Unterscheidung Natur- und Kunstfasern [1]</li> <li>• Pflanzliche- und tierische Fasern [1]</li> </ul> <p>Lerntheke1</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Brennprobe [1]</li> <li>• Mikroskopie von Fasern [2]</li> <li>• Modelle</li> </ul> <p>Exkurs: Garn aus Brennnesseln herstellen</p>

<p><b>Wie kommt die Farbe auf die Faser?</b></p>	<p>den Einfluss verschiedener Parameter auf das Färben von Textilfasern nachweisen (E5, E6, K6.2),</p> <p>die Farbechtheit einer Textilfaser hinsichtlich ihrer Empfindlichkeit gegenüber physikalischen und chemischen Einflüssen prüfen (E4, E5, E6),</p> <p>an einem Beispiel die Farbechtheit eines Textils auf das Ausbilden einer Elektronenpaarbindung zwischen Atomen der Faser und Atomen des Farbstoffs zurückführen (UF1, UF4),</p> <p>verbindliche Vorgaben bei Verfahrensschritten und Rezepturen beachten und präzise umsetzen (K6.2).</p>	<p>Lerntheke 2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Färben von Wolle, Baumwolle und Synthetikfasern mit Naturstoffen (z.B. Rote Beete, schwarzer Tee, Zwiebeln, Malventee, Blaubeersaft) [3]</li> <li>• Farbechtheit beim Waschen und unter Lichteinfluss prüfen</li> <li>• Methode des Reaktivfärbens mit vereinfachten Strukturformel in Theorie und Praxis</li> </ul> <p>Indigo:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Geschichte des Färbens mit Indigo</li> <li>• Herstellung des synthetischen Farbstoffs</li> <li>• Färben mit Indigo</li> </ul>
<p><b>Wie wird eine Jeans produziert?</b></p>	<p>Herstellungsprozesse von Textilien und ihre Veredelung sowie die damit verbundenen beruflichen Fähigkeiten und Tätigkeiten in Grundzügen beschreiben (UF1),</p> <p>die Ursachen und Folgen des Baumwollanbaus in Monokulturen bewerten (B1),</p> <p>die Herstellung von Kleidung unter ökologischen, ökonomischen und sozialen Kriterien bewerten (B1, B3),</p> <p>in naturwissenschaftlichen Diskussionen Argumente mit Fakten, Beispielen, Analogien und logischen Schlussfolgerungen unterstützen oder widerlegen (K8.1).</p>	<p>Unterrichtssequenz: Die Reise (m)einer Jeans [4] [5]</p> <p>Recherche in "Berufenet" zu Ausbildungs- und Studienberufen in Deutschland mit anschließender Präsentation</p> <p>Film zum konventionellen und ökologischen Baumwollanbau mit Auswertung</p> <p>Alternativen (Weltladen, Umweltversand)</p>
<p><b>Kann Kleidung krank machen?</b></p>	<p>typische Schadstoffe in der Kleidung benennen und deren Auswirkungen auf die Gesundheit beschreiben (UF1),</p>	<p>Schlagzeilen über belastete Textilien in Bezug zum Baumwollanbau und der Jeansherstellung setzen</p>

	aktuelle modische Trends unter Berücksichtigung gesundheitlicher Aspekte überprüfen und bewerten (B2).	Eigene Erfahrungen im Kurs abfragen Beispiele für Schadstoffe in Kleidung → Gütesiegel
<b>Welche Kleidung für welchen Zweck?</b>	den Schutz vor unterschiedlichen Umwelteinflüssen durch die speziellen Eigenschaften von Funktionstextilien erklären (UF4), Eigenschaften wie Wasserdichtheit, Winddichtheit, Trocknungsverhalten ausgewählter Funktionstextilien experimentell nachweisen (E5, E6), Daten und andere Informationen aus fachtypischen Abbildungen, Grafiken, Schemata, Tabellen und Diagrammen entnehmen und diese, ggf. im Zusammenhang mit erklärenden Textstellen, sachgerecht interpretieren (K2.2), Herstellungsprozesse von Textilien und ihre Veredelung sowie die damit verbundenen beruflichen Fähigkeiten und Tätigkeiten in Grundzügen beschreiben (UF1), 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).	Modellversuche mit Funktionsmembranen Erklärung des Effekts auf mikroskopischer Ebene Bedeutung für den Körper (z.B. Windchilleffekt, Atmungsaktivität) Ansprüche an Textilien für unterschiedliche Sportarten <i>(Material: Sympatex und Goretex Modellversuche und Graphiken; Unterricht Biologie 352, 2010)</i> Antimikrobielle Sportbekleidung (Recherche, Textarbeit) [6] [7]
<b>Kleidung früher und heute</b>	Ergebnisse einer Recherche nach Relevanz filtern und ordnen sowie Inhalte, Darstellungsweisen und Intentionen kriteriengeleitet beurteilen (K5.3), eine Präsentation von Arbeitsergebnissen adressaten- und situationsgerecht gestalten und dabei unter Beachtung von Urheberrechten eigene und fremde Anteile kenntlich machen (K7.1).	Erstellung eines Zeitstrahls: Kleidung im historischen Rückblick (Steinzeit, Griechen, Mittelalter, 20. Jahrhundert, Neuzeit)

## Jahrgangsstufe 9 (Physik/ Chemie)

Kontextthema	Inhaltsfeld und Schwerpunkte	Schwerpunkte der übergeordneten Kompetenzerwartungen (Medienkompetenzen)	Aspekte der Kompetenzentwicklung
<b>Vom Mittelwellenempfänger zum Digitalradio</b>	Kommunikation und Information  Inhaltliche Schwerpunkte: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Eigenschaften von Signalen</li> <li>• Codierung und Information</li> <li>• Senden und Empfangen – Modulation und Demodulation</li> </ul>	und UF1 Fakten wiedergeben und erläutern  E4 Untersuchungen und Experimente planen E5 Untersuchungen und Experimente durchführen E6 Untersuchungen und Experimente auswerten  B1 Zusammenhänge zuordnen  K4 Daten aufzeichnen und darstellen  K6 Informationen umsetzen (2.1 Informationsrecherche) (2.2 Informationsauswertung) (2.3 Informationsbewertung) (3.1 Kommunikations- und Kooperationsprozesse)	Frühere und heutige Kommunikationswege unterscheiden und erkennen  Verschiedene Möglichkeiten der Codierung von Nachrichten  Modulator/Demodulator  Schall und seine Ausbreitung  Frequenz, Amplitude und Dezibel  Grundaufbau des Ohrs und seine Funktionsweise  Hörschädigungen  Digitale und Analoge Signale
<b>Von Chips und Transistoren</b>	Kommunikation und Information  Inhaltliche Schwerpunkte:	und UF1 Fakten wiedergeben und erläutern  E8 Modelle anwenden	Aufbau eines Siliziumkristalls  Halbleitermaterialien

Kontextthema	Inhaltsfeld und Schwerpunkte	Schwerpunkte der übergeordneten Kompetenzerwartungen (Medienkompetenzen)	Aspekte Kompetenzentwicklung der
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elektrische Bauteile in der Nachrichtentechnik</li> <li>• Halbleiter</li> </ul>	<p>K2 Daten und andere Informationen entnehmen</p> <p>B3 Werte und Normen berücksichtigen</p>	<p>p- und n- Dotierung von Halbleitern</p> <p>Dioden</p> <p>Transistoren und Kondensatoren – Aufbau und Funktion</p> <p>Sensoren</p>

## Kontext: Vom Mittelwellenempfänger zum Digitalradio

### Bezug zum Lehrplan

Inhaltsfeld: **Kommunikation und Information**

Inhaltliche Schwerpunkte:

- Eigenschaften von Signalen
- Codierung und Information
- Senden und Empfangen – Modulation und Demodulation

### Übergeordnete Kompetenzerwartungen des KLP WP (Schwerpunkte)

UF1 Fakten wiedergeben und erläutern – Konzepte der Naturwissenschaften unter Bezug auf übergeordnete Modelle, Prinzipien und Gesetzmäßigkeiten erläutern, auch unter Verwendung von Beispielen

E4 Untersuchungen und Experimente planen – auf der Grundlage vorhandener Hypothesen zu untersuchende Variablen (unabhängige und abhängige Variablen, Kontrollvariablen) identifizieren und diese in Untersuchungen und Experimenten systematisch verändern bzw. konstant halten

E5 Untersuchungen und Experimente durchführen – Untersuchungen und Experimente hypothesengeleitet, zielorientiert, sachgerecht und sicher durchführen und dabei den Einfluss möglicher Fehlerquellen abschätzen sowie vorgenommene Idealisierungen begründen

E6 Untersuchungen und Experimente auswerten – Aufzeichnungen von Beobachtungen und Messdaten mit Bezug auf zugrundeliegende Fragestellungen und Hypothesen interpretieren und daraus qualitative und einfache quantitative Zusammenhänge sowie funktionale Beziehungen ableiten

B1 für Entscheidungen in naturwissenschaftlich-technischen Zusammenhängen Bewertungskriterien und Handlungsoptionen ermitteln und diese einander zuordnen

K4.1 Daten aufzeichnen und darstellen – für erhobene Daten und deren Auswertung zweckdienliche Tabellen vorbereiten sowie Diagramme anlegen, skalieren und unter Angabe von Messeinheiten eindeutig beschriften

K6.1 Informationen umsetzen – Geräte nach Bedienungsanleitungen und unter Beachtung von Sicherheitshinweisen sachgerecht verwenden

### Lernvoraussetzungen und Vernetzung des Faches und mit anderen Fächern

- Regelplan IF3 *Sinne und Wahrnehmung* (Schall)

### Vorhabenbezogene Konkretisierung

Fragestellungen / Sequenzierung inhaltlicher Aspekte	Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans Die Schülerinnen und Schüler können ...	Zentrale Handlungssituationen
<b>Wie haben sich unsere modernen Kommunikationsgeräte entwickelt?</b>	Kommunikationsgeräte verschiedener nachrichtentechnischer Systeme und Netze mit ihren Übertragungsverfahren benennen (UF1).	Recherche zu historischen und aktuellen Kommunikationsgeräten  Schaubild mit Zuordnung verschiedener kommunikationstechnischer Geräte (wie Fernseher, Handy, Radio, Telefon usw.) unter Nennung genutzter Übertragungsverfahren (u.a. kabelgebunden, drahtlos, Modulationsverfahren, Frequenzbereich) zu ihren Netzen
<b>Was sind analoge Signale, was ist Digitalisierung?</b>	die grundlegenden Prinzipien der digitalen Kodierung eines analogen Signales anhand einer Schemazeichnung erklären (UF1).	Digitalisierung eines grafisch dargestellten Signals durch sukzessive Approximation (nach Festlegung von Bittiefe und Abtastrate)  Aufnahme und Darstellung eines Sinus-Signals mit dem PC und Betrachtung der Daten (im PC-Raum)
<b>Wie wird eine Schallwelle als Radiowelle übertragen?</b>	die Begriffe Frequenz, Ausbreitungsgeschwindigkeit und Wellenlänge und ihre Beziehungen an Beispielen für elektromagnetische und akustische Wellen erläutern und deren Größenordnungen angeben (UF1, UF3),  Modulation und Demodulation als Verfahren zum Senden und Empfangen von Informationen erläutern (UF2),	Sichtbarmachen eines mit Mikrofon aufgenommenen Schallsignals mit dem Oszilloskop  Demoexperiment mit Schwingkreis und Generator zur Visualisierung der Amplitudenmodulation einer Sinus-Schwingung auf eine Trägerwelle  Vergleich der Tonqualität von WDR2 auf UKW (99,2Mhz) und MW (720kHz) zum

	<p>die Ausbreitung von elektromagnetischer Strahlung mit der Ausbreitung von Schall vergleichen und an Beispielen verdeutlichen (UF4)</p>	<p>Erkennen der Vorteile der Nutzung höherer Frequenzen.</p> <p>Akustischer (und evtl. messtechnischer) Vergleich der Ausbreitung von Wellen verschiedener Frequenzen im Klassenraum und bei Hindernissen zum Aufzeigen der Vorteile niederfrequenterer Wellen.</p>
<p><b>Wer schafft Ordnung im Wellensalat?</b></p>	<p>die Frequenzbänder von Kommunikationssystemen im Spektrum elektromagnetischer Wellen einordnen (UF3),</p> <p>Frequenz, Ausbreitungsgeschwindigkeit oder Wellenlänge eines Signals aus gegebenen Werten berechnen (E6).</p>	<p>Recherche der Sende- und Empfangsfrequenzen der von Schülerinnen und Schülern genutzten Kommunikationsgeräte und Erstellen einer grafischen Übersicht</p> <p>Experimentelle Bestimmung der Schallgeschwindigkeit</p> <p>Berechnung von Wellenlängen den Schülern bekannter Radio- und Mobilfunk-Frequenzen (mit Verweis auf die entsprechende Antennenlänge)</p>
<p><b>Was benötige ich zum Senden, Wandeln und Empfangen?</b></p>	<p>Kennlinien von elektronischen Bauteilen aufnehmen, diese grafisch darstellen und interpretieren (E5, E6),</p> <p>Geräte nach Bedienungsanleitungen und unter Beachtung von Sicherheitshinweisen sachgerecht verwenden (K6.1).</p> <p>für erhobene Daten und deren Auswertung zweckdienliche Tabellen vorbereiten sowie</p>	<p>Experimentelle Bestimmung der Kennlinie eines ohmschen Widerstands und einer Germaniumdiode</p> <p>sachgerechte Nutzung des Multimeters</p> <p>Eingabe der Daten in ein Tabellenkalkulationsprogramm und Darstellung der entsprechenden Grafen.</p>

	<p>Diagramme anlegen, skalieren und unter Angabe von Messeinheiten eindeutig beschriften (K4.1),</p> <p>Daten in Diagramme eintragen und Datenpunkte mit geeigneten Kurven verbinden (K4.2),</p> <p>wesentliche elektronische Bauteile in einem Kommunikationsgerät nach ihrem Aussehen identifizieren (E6),</p> <p>Teilsysteme eines Kommunikationsgerätes beschreiben und ihr Zusammenwirken schematisch darstellen (E5),</p> <p>ein einfaches funktionsfähiges kommunikationstechnisches Modell planen und zusammenbauen (E4, E5),</p>	<p>Öffnen verschiedener kommunikationstechnischer Geräte (Radio, Handy, Funkgerät, PC) und anfertigen einer Skizze, auf welcher die einzelnen Baugruppen gekennzeichnet werden.</p> <p>Bau eines einfachen MW-Detektor-Empfängers</p>
<p><b>Bietet die digitale Übertragung nur Vorteile?</b></p>	<p>unterschiedliche Codierungsverfahren bezüglich ihrer Genauigkeit, Geschwindigkeit und Übertragbarkeit bewerten (B1),</p> <p>Möglichkeiten und Grenzen verschiedener Übertragungsverfahren zur Informationsübertragung beurteilen (B1).</p>	<p>Anhören von MP3-codierter Musik mit verschiedenen Kompressionsgraden und Vergleich der Dateigrößen</p> <p>Vergleichen der Qualität von digitalem und analogem Fernsehbild (evtl. anhand von Print-Darstellungen)</p> <p>Erstellen einer Übersicht über Vor- und Nachteile verschiedener Kommunikationssysteme und ihrer Endgeräte und evtl. nötiger Infrastruktur(geräte), wie z.B. Kabeln, Antennen, Routern, Mobilfunktechnik usw.</p>

**Linkliste**

[Wikipedia: Übersicht über Radiofrequenzen](#)

[Heureka-Stories: Zeitstrahl zur Radiotechnik](#)

[IT-Wissen: Übersicht über IT-Netzwerke](#)

[Wikipedia: Analog-Digital-Wandler](#)

[Welt der alten Radios: Anleitung zum Bau eines Detektorradios](#)

[G.F. Mandel: Workshop zum Bau eines Detektorradios](#)

## Kontext: Von Chips und Transistoren

<b>Bezug zum Lehrplan</b>
Inhaltsfeld: <b>Kommunikation und Information</b>
Inhaltliche Schwerpunkte: <ul style="list-style-type: none"><li>• Elektrische Bauteile in der Nachrichtentechnik</li><li>• Halbleiter</li></ul>
<b>Übergeordnete Kompetenzerwartungen des KLP WP (Schwerpunkte)</b>
UF1 Konzepte der Naturwissenschaften unter Bezug auf übergeordnete Modelle, Prinzipien und Gesetzmäßigkeiten erläutern, auch unter Verwendung von Beispielen
E8 Modelle, auch in formalisierter oder mathematischer Form, zur Beschreibung, Erklärung und Vorhersage naturwissenschaftlich-technischer Vorgänge verwenden
K2.2 Daten und andere Informationen aus fachtypischen Abbildungen, Grafiken, Schemata, Tabellen und Diagrammen entnehmen und diese, ggf. im Zusammenhang mit erklärenden Textstellen, sachgerecht interpretieren
B3 Entscheidungen im Hinblick auf zugrundeliegende Kriterien, Wertungen und Folgen analysieren
<b>Lernvoraussetzungen und Vernetzung des Faches und mit anderen Fächern</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Regelplan Physik IF7 <i>Elektrische Stromkreis</i> (Widerstand, Gittermodell, Ohm'sches Gesetz)</li><li>• Regelplan Chemie IF5 <i>Elemente und ihre Ordnung</i> (Periodensystem, Atombau)</li><li>• Regelplan Chemie IF7 <i>Säuren und Basen</i> (Elektronenpaarbindung, kovalente Bindung)</li><li>• Regelplan IF10 <i>Elektrische Energieversorgung</i> (Wechselspannung)</li></ul>

## Vorhabenbezogene Konkretisierung

Fragestellungen / Sequenzierung inhaltlicher Aspekte	Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans Die Schülerinnen und Schüler können ...	Zentrale Handlungssituationen
<p><b>Von der Wechselfspannung zur Gleichspannung – wie funktioniert ein Ladegerät?</b></p>	<p>die Verwendung von Halbleitern in Dioden und Transistoren und deren Funktion und Einsatzmöglichkeiten beschreiben (UF1)</p>	<p>Darstellung der Eingangs- und Ausgangsspannung eines Netzteils mit dem Oszilloskop.</p> <p>Bau eines Brückengleichrichters.</p> <p>Vergleich zwischen Einweg- und Brückengleichrichter.</p>
<p><b>Leiten und Sperren – wie unterscheidet sich die Diode vom Widerstand?</b></p>	<p>Kennlinien von elektronischen Bauteilen aufnehmen, diese grafisch darstellen und interpretieren (E5, E6)</p>	<p>Experimenteller Vergleich der Kennlinien von Widerstand und Diode.</p>
<p><b>Wie kann eine Diode positive und negative Spannungen unterscheiden?</b></p>	<p>das Leitungsverhalten von Leitern, Halbleitern und Nichtleitern über das Modell der Atombindung und Metallbindung an Beispielen erklären (E8, UF2, UF3),</p> <p>am Beispiel der Dotierung von Silicium zwischen p- und n-Halbleitern unterscheiden (E8),</p> <p>den Ladungstransport an einem p-n-Übergang in Abhängigkeit von der Polung einer von außen angelegten Spannung erklären (E8, UF1)</p>	<p>Stationenlernen Halbleiter:</p> <p>Rechercheaufgabe</p> <p>Simulation</p> <p>Handheld-Experiment</p>

<b>Aus welchen Teilen bestehen unsere Geräte?</b>	wesentliche elektronische Bauteile in einem Kommunikationsgerät nach ihrem Aussehen identifizieren (E6)	Zerlegen und untersuchen verschiedener elektronischer Geräte (Spielkonsole, Funkgerät, Handy) sowie Identifikation gleicher Bauteile bzw. Bauteilgruppen
<b>Der Transistor als Verstärker – Wie kommen die Mikrofonsignale zum Lautsprecher?</b>	die Verwendung von Halbleitern in Dioden und Transistoren und deren Funktion und Einsatzmöglichkeiten beschreiben (UF1)	Bau eines Durchgangsprüfers mit zwei Transistoren.  Entwicklung einer Vor-Verstärkerschaltung für Audio-Signale und Visualisierung der Verstärkung mit dem Oszilloskop
<b>Als wichtiger Rohstoff hin und als Elektroschrott zurück – Ist die Nutzungsdauer elektrischer Geräte noch vertretbar?</b>	die Verwendung seltener Rohstoffe in elektronischen Geräten unter Nachhaltigkeitsaspekten beurteilen (B3)	Recherche zur Herkunft seltener Rohstoffe und der oft scheiternden Wiederverwendung derselben

## Linkliste

[Halbleiter \(Brinkmann\)](#)

[Diode/Kennlinie \(Brinkmann\)](#)

[Transistor \(Brinkmann\)](#)

## Jahrgangsstufe 10

Kontextthema	Inhaltsfeld und Schwerpunkte	Schwerpunkte der übergeordneten Kompetenzerwartungen (Medienkompetenzen)	Aspekte der Kompetenzentwicklung
<b>Krankheiten im Klassenumfeld</b>	Krankheiten im Klassenumfeld <ul style="list-style-type: none"> <li>• Krankheitsbegriff</li> <li>• Infektionskrankheiten</li> <li>• Viren und Bakterien</li> <li>• Immunsystem</li> </ul>	UF1 Fakten wiedergeben und erläutern  UF2 Konzepte unterscheiden und auswählen  UF3 Sachverhalt ordnen und strukturieren  E1 Fragestellungen erkennen  E2 Bewusst wahrnehmen  E8 Modelle verwenden	Konzepte der Biologie an Beispielen erläutern und dabei Bezüge zu Basis- konzepten und übergeordneten Prin- zipien herstellen.  Konzepte und Analogien zur Lösung biologischer Probleme begründet aus- wählen und dabei zwischen wesentli- chen und unwesentlichen Aspekten unterscheiden.  Prinzipien zur Strukturierung und zur Verallgemeinerung biologischer Sachverhalte entwickeln und anwenden.  Biologische Probleme erkennen, in Teilprobleme zerlegen und dazu Fragestellungen formulieren.  Kriterien für Beobachtungen entwickeln und die Beschreibung einer Beobachtung von ihrer Deutung klar abgrenzen.  Modelle, auch in formalisierter Form, zur Beschreibung, Erklärung und Vorhersage verwenden.

Kontextthema	Inhaltsfeld und Schwerpunkte	Schwerpunkte der übergeordneten Kompetenzerwartungen (Medienkompetenzen)	Aspekte der Kompetenzentwicklung
		<p>2.2 Informationsauswertung</p> <p>K4 Daten aufzeichnen und darstellen</p> <p>K7 Beschreiben, präsentieren, begründen</p> <p>B2 Argumentieren und Positionen beziehen</p>	<p>Themenrelevante Informationen und Daten aus Medienangeboten filtern, strukturieren, umwandeln und aufbereiten.</p> <p>Zur Darstellung von Daten angemessene Tabellen und Diagramme anlegen und skalieren, auch mit Tabellenkalkulationsprogrammen.</p> <p>Arbeitsergebnisse adressatengerecht und mit angemessenen Medien und Präsentationsformen fachlich korrekt und überzeugend präsentieren.</p> <p>In Situationen mit mehreren Entscheidungsmöglichkeiten kriteriengeleitet Argumente abwägen, einen Standpunkt beziehen und diesen gegenüber anderen Positionen begründet vertreten.</p>
<b>Helfen und Heilen</b>	<p>Helfen und Heilen</p> <p>Inhaltliche Schwerpunkte:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• AIDS</li> <li>• Allergien</li> <li>• Diabetes</li> </ul>	<p>UF3 Sachverhalte ordnen und strukturieren</p>	<p>Prinzipien zur Strukturierung und zur Verallgemeinerung biologischer Sachverhalte entwickeln und anwenden.</p> <p>Zu biologischen Fragestellungen begründete Hypothesen formulieren</p>

Kontextthema	Inhaltsfeld und Schwerpunkte	Schwerpunkte der übergeordneten Kompetenzerwartungen (Medienkompetenzen)	Aspekte der Kompetenzentwicklung
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Krebs</li> </ul>	<p>E3 Hypothesen entwickeln</p> <p>E9 Modelle anwenden</p> <p>K5 Recherchieren</p> <p>K6 Informationen umsetzen</p> <p>2.1 Informationsrecherche</p> <p>2.2 Informationsauswertung</p>	<p>und Möglichkeiten zu ihrer Überprüfung angeben.</p> <p>Anhand historischer Beispiele die Vorläufigkeit biologischer Regeln, Gesetze und theoretischer Modelle beschreiben.</p> <p>Selbständig biologische und technische Informationen aus verschiedenen Quellen beschaffen, einschätzen, zusammenfassen und auswerten.</p> <p>Aus Sachinformationen sinnvolle Handlungsschritte ableiten und auf dieser Grundlage zielgerichtet handeln</p> <p>Informationsrecherchen zielgerichtet durchführen und dabei Suchstrategien anwenden.</p> <p>Themenrelevante Informationen und Daten aus Medienangeboten filtern, strukturieren, umwandeln und aufbereiten.</p> <p>In Situationen mit mehreren Entscheidungsmöglichkeiten</p>

Kontextthema	Inhaltsfeld und Schwerpunkte	Schwerpunkte der übergeordneten Kompetenzerwartungen (Medienkompetenzen)	Aspekte Kompetenzentwicklung der
		B2 Argumentieren und Position beziehen	kriteriengeleitet Argumente abwägen, einen Standpunkt beziehen und diesen gegenüber anderen Positionen begründet vertreten.

## Konkretisierte Unterrichtsvorhaben Jahrgangsstufe 10 (Biologie/ Chemie)

### Kontext: Krankheiten im Klassenumfeld

#### Bezug zum Lehrplan:

Inhaltsfeld: **Biologische Forschung und Medizin**

Inhaltliche Schwerpunkte:

- Krankheitsbegriff
- Infektionskrankheiten
- Viren und Bakterien
- Immunsystem

UF1 Konzepte der Biologie unter Bezug auf übergeordnete Modelle, Prinzipien und Gesetzmäßigkeiten erläutern auch unter Verwendung von Beispielen

UF2 Gegebene biologische-technische Probleme analysieren, Konzepte und Analogien für Lösungen begründet auswählen und dabei zwischen wesentlichen und unwesentlichen Aspekten unterscheiden

UF3 biologische Sachverhalte nach fachlichen Strukturen und Kategorien einordnen und dabei von konkreten Kontexten abstrahieren

E1 Komplexere biologisch-technische Probleme in Teilprobleme zerlegen und dazu zielführende Fragestellungen formulieren.

E2 Kriteriengeleitete Beobachtungen, auch unter Verwendung besonderer Apparaturen und Messverfahren, vornehmen und die Beschreibung einer Beobachtung von ihrer Deutung abgrenzen

E8 Modelle auch in formalisierter oder mathematischer Form, zur Beschreibung, Erklärung und Vorherhersage biologisch-technischer Vorgänge verwenden.

K4 Für Daten und deren Auswertung zweckdienliche Tabellen und Diagramme anlegen, diese skalieren und unter Angaben von Messeinheiten eindeutig beschriften sowie Datenpunkte eintragen und mit geeigneten Kurven verbinden

K6 Aus Sachinformationen sinnvolle Handlungsschritte ableiten und auf dieser Grundlage zielgerichtet handeln.

K7 Eine Präsentation von Arbeitsergebnissen unter Verwendung von Medien sowie strukturierender sowie motivierender Gestaltungselemente adressaten- und situationsgerecht gestalten und dabei unter Beachtung von Urheberrechten eigene und fremde Anteile kenntlich machen

B2 In Situationen mit mehreren Entscheidungsmöglichkeiten Kriterien gewichten, Argumente abwägen, Entscheidungen treffen und diese gegenüber anderen Positionen begründet vertreten

#### Verbindung zu den Basiskonzepten

##### Basiskonzept System:

Infektionskrankheiten, Impfung

##### Basiskonzept Struktur und Funktion:

Spezifische und unspezifische Abwehr, Bakterien, Viren

**Basiskonzept Entwicklung:**

Antibiotika, Resistenzen, Impfung

**Lernvoraussetzungen und Vernetzung innerhalb des Faches und mit anderen Fächern**

- Grundlegende Regeln für das naturwissenschaftliche Arbeiten (Laborordnung, Regeln für das Experimentieren, Versuchsprotokolle)
- Fachsprache verwenden (Laborgeräte und Fachinhalte)

**Leistungsbewertung**

neben schriftlichen Überprüfungen sollen auch in die Bewertung einfließen:

- Steckbriefe zu Infektionskrankheiten
- Präsentation zu den Bestandteilen und der Arbeitsweise des Immunsystems
- Zeichnungen und grafische Darstellungen

## Vorhabenbezogene Konkretisierung

<b>Fragestellungen / Sequenzierung inhaltlicher Aspekte</b>	<b>Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans</b> Die Schülerinnen und Schüler können ...	<b>Zentrale Handlungssituationen</b> (Eckige Klammern [...] verweisen auf weiterführende Materialien und Links, die unterhalb der Konkretisierung angegeben sind.)
<b>Sicherheitsbelehrung im Fachraum</b>	die Sicherheitsvorrichtungen benennen und ihre Funktionsweisen erklären. sich im Notfall (Brandfall, Amok) richtig verhalten. Gefahrstoffsymbole und Gefahrstoffhinweise adressatengerecht erläutern und Verhaltensweisen im Umgang mit entsprechenden Stoffen beschreiben. (K6)	Sicherheitsvorrichtungen benennen und ihre Funktionsweise/ Benutzung beschreiben und erklären können. Verhaltensregeln im Notfall kennen und anwenden können.
<b>Gesund oder krank?</b>	Die Position der WHO zur Definition von Gesundheit erläutern und Maßnahmen zur Erhaltung der eigenen Gesundheit benennen. (B2)	An Fallbeispielen wird der Begriff Krankheit definiert und Maßnahmen zur Erhaltung der Gesundheit benannt. Die Position der WHO zur Definition von Gesundheit wird erläutert.
<b>Infektionskrankheiten – Viren und Bakterien (Antibiotikum)</b>	Die Vermehrung von Bakterien und Viren gegenüberstellen. (UF2)  Mikroskopische Bilder von Bakterienzellen und eukaryotischen Zellen begründet voneinander abgrenzen. (E2)  Vorgegebene Daten zum Wachstum von Bakterienkulturen unter Verwendung einer vorgegebenen Skalierung in Diagrammen darstellen. (K4)	Verlauf einer Infektionskrankheit an einem Fallbeispiel erläutern. Virus Am Fallbeispiel einer Maserninfektion Einführung des Erregers Virus. An mikroskopischer und schematischer Abbildung den Aufbau eines Virus beschreiben und erläutern. Recherche und Anfertigung von Steckbriefen zu weiteren Infektionskrankheiten. Bakterien Am Fallbeispiel einer Salmonellenvergiftung Einführung des Erregers Bakterium.

	<p>Die Entstehung einer Antibiotikaresistenz adressatengerecht und anschaulich darstellen. Naturwissenschaftliche Sachtexte für unterschiedliche Adressaten, Anlässe und Ziele strukturieren und dabei bekannte Arten von Übersichten, Zeichnungen, Diagrammen, Symbolen und anderen fachtypischen Elementen zur Veranschaulichung und Erklärung auswählen. (K7)</p>	<p>An mikroskopischer und schematischer Abbildung den Aufbau eines Bakteriums beschreiben und erläutern.  Mit vorgegebenen Daten aus einem Informationstext das Wachstum von Bakterien unter Verwendung einer vorgegebenen Skalierung darstellen.  Gegenüberstellung einer Virus- und einer Bakterienzelle  Recherche zur Resistenz von Antibiotika  Fakultativ:  Recherche und Anfertigung von Steckbriefen zu weiteren Infektionskrankheiten.</p>
<p><b>Immunsystem</b></p>	<p>Die wesentlichen Bestandteile des Immunsystems darstellen. (UF1)</p> <p>Die Vorgänge der spezifischen Abwehr mit einem Antigen-Antikörpermodell erklären und den Stadien im Krankheitsverlauf zuordnen. (E1, E8)</p> <p>Den Unterschied zwischen Heil- und Schutzimpfung erklären und diese den Eintragungen im Impfausweis zuordnen (UF3).</p> <p>Aufgrund biologischer Kenntnisse einen begründeten Standpunkt zum Impfen und eigenen Impfverhalten begründen (B2)</p>	<p>Gestaltung einer Präsentation zu den Bestandteilen und der Arbeitsweise des Immunsystems mit Hilfe des Buchs und Informationstexten.  Bestandteile und Funktion von (Krankheitserreger, T-Helferzelle, Plasmazelle, Killerzelle, Gedächtniszelle, befallene Körperzelle, Antikörper)  - Antigen-Antikörpermodell  - spezifische Abwehr  Tabellarische Gegenüberstellung von Schutz- und Heilimpfung.  Überprüfung des eigenen Impfstatus mit einem Impfkalender.  Mit Hilfe erworbener den eigenen Standpunkt zum Impfverhalten begründen.</p>

## Kontext: Helfen und Heilen

### Bezug zum Lehrplan:

Inhaltsfeld: **Biologische Forschung und Medizin**

Inhaltliche Schwerpunkte:

- AIDS
- Allergien
- Diabetes
- Krebs

UF3 Biologische Sachverhalte nach fachlichen Strukturen und Kategorien einordnen und dabei von konkreten Kontexten abstrahieren

E3 Zu biologischen Fragestellungen begründete Hypothesen formulieren und Möglichkeiten zu ihrer Überprüfung angeben.

E 9 Anhand historischer Beispiele Einflüsse auf die Entstehung und Veränderung biologischer Erkenntnisse, insbesondere von Regeln, Gesetzen und theoretischen Modellen, erläutern.

K5 Für eine Recherche klare und zielführende Fragestellungen und Suchbegriffe formulieren, Ergebnisse nach Relevanz filtern, ordnen und beurteilen sowie Informationsquellen dokumentieren und nach vorgegebenen Mustern korrekt zitieren.

K6 Geräte nach Bedienungsanleitungen und unter Beobachtung von Sicherheitshinweisen sachgerecht verwenden sowie verbindliche Vorgaben bei Verfahrensschritten und Rezepturen beachten und präzise umsetzen.

B2 Für Entscheidungen in biologisch-technischen Zusammenhängen Bewertungskriterien und Handlungsoptionen ermitteln und diese einander zuordnen.

### Verbindung zu den Basiskonzepten

#### Basiskonzept System:

Infektionskrankheiten, Allergien, Blutzuckerspiegel

#### Basiskonzept Struktur und Funktion:

Spezifische und unspezifische Abwehr

#### Basiskonzept Entwicklung:

Resistenz, Hormondrüsen

### Lernvoraussetzungen und Vernetzung innerhalb des Faches und mit anderen Fächern

Naturwissenschaften:

- Grundlegende Regeln für das naturwissenschaftliche Arbeiten (Laborordnung, Regeln für das Experimentieren, Versuchprotokolle)
- Fachsprache verwenden (Laborgeräte und Fachinhalte)

WP Biologie/Chemie: Lebensmittel (Jahrgang 9)

Biologie: Sexualkunde (Jahrgang 9)

**Leistungsbewertung**

neben schriftlichen Überprüfungen sollen auch in die Bewertung einfließen:

- Rechercheergebnisse zur HIV-Infektion
- Planung, Durchführung und Auswertung der Umfrageergebnisse zu Allergien
- Rechercheergebnisse zu Diabetes

## Vorhabenbezogene Konkretisierung

<b>Fragestellungen / Sequenzierung inhaltlicher Aspekte</b>	<b>Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans</b> Die Schülerinnen und Schüler können ...	<b>Zentrale Handlungssituationen</b> (Eckige Klammern [...] verweisen auf weiterführende Materialien und Links, die unterhalb der Konkretisierung angegeben sind.)
<b>AIDS – eine tödliche Infektionskrankheit</b>	Informationen zum Auftreten und zur Bekämpfung historisch bedeutsamer Krankheiten zusammenstellen und heutige Behandlungsmethoden dieser Krankheiten angeben. (K5, E9). In vorgegebenen Fallbeispielen die Einnahme von Medikamenten in Bezug auf den situativen Kontext kriteriengeleitet bewerten. (B1)	Vermehrung des HI-Virus anhand von Abbildungen beschreiben. Infektionsverlauf und Schutzmaßnahmen mit Hilfe von Informationstexten beschreiben. Recherche über die unterschiedlich starke Verbreitung von HIV-Infektionen auf der Welt und den historischen Verlauf.
<b>Allergien – wenn das Immunsystem verrückt spielt</b>	Allergische Reaktionen mit Wirkungen der spezifischen Abwehr erklären. (UF3). Nahrungsmittelunverträglichkeiten von Allergien begründet abgrenzen. (UF3) Aus Problembeschreibungen begründete, überprüfbare Fragestellungen und Hypothesen zu Ursache. Wirkungsbeziehungen (u.a. bei Allergien und Nahrungsmittelunverträglichkeiten) formulieren. (E3) Die Kennzeichnung von Lebensmitteln und Zusatzstoffen entschlüsseln sowie ausgewählte Lebensmittel im Hinblick auf ihre potenziellen Einnahmewirkungen bei einschlägigen Nahrungsmittelunverträglichkeiten und Allergien einschätzen (B1)	Erstellung eines kurzen Sachtextes zur Aussage: „Das Immunsystem spielt verrückt“ unter Verwendung der Begriffe: Überempfindlichkeitsreaktion, Antikörper, Immunsystem, Allergie. Den Verlauf einer allergischen Reaktion am Fallbeispiel Heuschnupfen beschreiben. Durchführung einer Umfrage und grafische Darstellung der Häufigkeit von Allergien. Anhand der gewonnenen Kenntnisse die Zunahme von allergischen Erkrankungen begründen und Schutzmaßnahmen erläutern. Anfertigung von Steckbriefen zu verschiedenen Nahrungsmittelunverträglichkeiten (Zusatzstoffe).

<p><b>Diabetes- die Zuckerkrankheit</b></p>	<p>In vorgegebenen Fallbeispielen die Einnahme von Medikamenten in Bezug auf den situativen Kontext Kriterien geleitet bewerten. (B1)  Aus Informationen über Diabetes Typ I und II geeignete Handlungen im Notfall und im persönlichen Leben abgleichen. (K5 und 6)  In vorgegebenen Fallbeispielen die Einnahme von Medikamenten in Bezug auf den situativen Kontext Kriterien geleitet bewerten. (B1)</p>	<p>Recherche zu Ursachen Symptomen, Behandlungsmöglichkeiten und Häufigkeit in der Bevölkerung von Diabetes Typ I und II.   Am Fallbeispiel eines Diabetikers werden geeignete Handlungsweisen erarbeitet (Medikamente, Notfallversorgung, Ernährung, Alltagssituationen).</p>
<p><b>Krebs – Risiken und Vorbeugungsmöglichkeiten</b></p>	<p>Aus Problembeschreibungen begründete, überprüfbare Fragestellungen und Hypothesen zu Ursache - Wirkungsbeziehungen formulieren (E3)</p>	<p>Am Fallbeispiel von Hautkrebs wird eine Begriffsdefinition aufgestellt sowie Risikofaktoren, Früherkennung und Vorbeugung erarbeitet.</p>

## Jahrgangsstufe 10 (Physik/ Chemie)

Kontextthema	Inhaltsfeld und Schwerpunkte	Schwerpunkte der übergeordneten Kompetenzerwartungen (Medienkompetenzen)	Aspekte der Kompetenzentwicklung
<b>Schiffe nach dem Vorbild der Natur</b>	Fortbewegung in Wasser und Luft  Inhaltliche Schwerpunkte: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Statischer und dynamischer Auftrieb</li> <li>• Eigenschaften von Gasen und Flüssigkeiten</li> <li>• Strömungen</li> </ul>	UF2 Konzepte unterscheiden und auswählen  UF4 Wissen vernetzen  E3 naturwissenschaftliche Konzepte nutzen  E6 Untersuchungen und Experimente auswerten  B1 Zusammenhänge zuordnen  K9 Verantwortung übernehmen  (2.1 Informationsrecherche) (2.2 Informationsauswertung) (2.3 Informationsbewertung) (3.1 Kommunikations- und Kooperationsprozesse)	Archimedes'sche Prinzip  Dichte von Gasen, Flüssigkeiten und festen Körpern  Optimierung von Faktoren zum Auftrieb  Stromlinien darstellen und deuten  Wasserfahrzeuge beurteilen
<b>Vom Heißluftballon zum Düsenjet</b>	Fortbewegung in Wasser und Luft  Inhaltliche Schwerpunkte: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Statischer und dynamischer Auftrieb</li> </ul>	UF4 Wissen vernetzen  K1 Texte erstellen  K3 Untersuchungen dokumentieren  (2.1 Informationsrecherche)	Aufbau eines Siliziumkristalls  Dichte von Gasen, Flüssigkeiten und festen Körpern  Optimierung von Faktoren zum Auftrieb

Kontextthema	Inhaltsfeld und Schwerpunkte	Schwerpunkte der übergeordneten Kompetenzerwartungen (Medienkompetenzen)	Aspekte Kompetenzentwicklung der
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eigenschaften von Gasen und Flüssigkeiten</li> <li>• Kraft und Impuls</li> </ul>	<p>(2.2 Informationsauswertung)</p> <p>(2.3 Informationsbewertung)</p> <p>(3.1 Kommunikations- und Kooperationsprozesse)</p>	<p>Bernoulli-Gesetz</p> <p>Impulse und Impulserhaltung</p> <p>Rückstoßprinzip</p> <p>Funktionsweise von Düsen- und Propellertriebwerken</p>

## Konkretisierte Unterrichtsvorhaben Jahrgangsstufe 10 (Physik/ Chemie)

**Kontext: Schiffe nach dem Vorbild der Natur**

<b>Bezug zum Lehrplan</b>
Inhaltsfeld: <b>Fortbewegung in Wasser und Luft</b>
Inhaltliche Schwerpunkte: <ul style="list-style-type: none"><li>• Statischer und dynamischer Auftrieb</li><li>• Eigenschaften von Gasen und Flüssigkeiten</li><li>• Strömungen</li></ul>
<b>Übergeordnete Kompetenzerwartungen des KLP WP (Schwerpunkte)</b>
UF2 Konzepte unterscheiden und auswählen – einfache naturwissenschaftlich-technische Vorgänge beschreiben und dabei Fachbegriffe angemessen und korrekt verwenden
UF4 Wissen vernetzen – erworbene naturwissenschaftliche Kenntnisse in vergleichbaren Kontexten anwenden
E3 einfache naturwissenschaftliche Konzepte nutzen, um Vermutungen zu naturwissenschaftlichen Fragestellungen zu begründen
K9 naturwissenschaftliche Probleme im Team bearbeiten und dafür Aufgaben untereinander aufteilen sowie Verantwortung für Arbeitsprozesse und Produkte übernehmen
<b>Lernvoraussetzungen und Vernetzung des Faches und mit anderen Fächern</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Physik: Messung von Kräften, Geschwindigkeit</li><li>• Chemie: Dichtebestimmung</li></ul>

## Vorhabenbezogene Konkretisierung

Fragestellungen / Sequenzierung inhaltlicher Aspekte	Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans Die Schülerinnen und Schüler können ...	Zentrale Handlungssituationen
<b>Warum hat ein Schiff im Meer weniger Tiefgang als in einem Fluss?</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• den statischen Auftrieb von Körpern in Flüssigkeiten und Gasen mit Hilfe des Archimedes'schen Prinzips und des Konzepts des Schweredrucks erklären (UF2),</li> <li>• aufgrund von Berechnungen und Abschätzungen Auftriebskräfte in unterschiedlichen Flüssigkeiten und Gasen vorhersagen (E8, E3),</li> <li>• die Dichte von Gasen, Flüssigkeiten und festen Körpern bestimmen, gewonnene Werte mit Literaturwerten vergleichen und bei Abweichungen mögliche Fehlerquellen identifizieren (E5, E9),</li> </ul>	<p>Experimentelle Bestimmung der Auftriebskraft in verschiedenen Flüssigkeiten (reines Wasser, Salzwasser, ... ). Demonstrationsexperimente zum Schweredruck in Flüssigkeiten.</p> <p>Bestimmung der Dichte von Feststoffen und Flüssigkeiten mit verschiedenen Verfahren (Eintauch-, Überlaufverfahren, Äräometer, Pyknometer). Fehlerbetrachtungen bei den verschiedenen Messverfahren.</p>
<b>Was haben U-Boote und Fische gemeinsam?</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analogien in Natur und Technik zur Regelung des Auftriebs aufzeigen (UF4),</li> </ul>	Experimente mit selbstgebauten kartesischen Tauchern und U-Boot-Modellen
<b>Warum sind Katamarane schneller als Einrumpfschiffe?</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• den Einfluss von unterschiedlichen Faktoren (Form, Querschnittsfläche, Strömungsgeschwindigkeit) auf den Strömungswiderstand beschreiben und Maßnahmen zu seiner Optimierung erläutern (UF1, UF4),</li> <li>• den Verlauf von Strömungen mit Stromlinien darstellen und deuten (UF4),</li> </ul>	<p>Experimenteller Vergleich des Strömungswiderstandes verschiedener geometrischer Formen im Wasser. Experimentelle Bestimmung der Abhängigkeit des Strömungswiderstandes von der Fläche. Erzeugung von Stromlinienbildern mit Velourpapier (Küchenpapier).</p>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• die Nutzung von Erkenntnissen aus der Natur zur Optimierung des Strömungswiderstands an Beispielen beschreiben (UF4),</li> <li>• die Nutzung von naturwissenschaftlichen Erkenntnissen zu Strömungen bei der Konstruktion von Luft und Wasserfahrzeugen hinsichtlich ihres Effekts auf die Reduzierung des Rohstoffverbrauchs bewerten (B1).</li> </ul>	Experimente zur Optimierung von Schiffsrumpfformen aus Schwimmknete im „Blumenkasten-Strömungskanal“.
<b>Von der Kogge zum Containerfrachter</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kriterien zur Beurteilung der Entwicklung von Wasserfahrzeugen benennen (B1)</li> </ul>	Kriterien geleitete Recherche zur historischen Entwicklung von Handelsschiffen.

## Linkliste

[Planet Schule: Schiffe](#)

[Experimente zum Schweredruck \(Schule.de\)](#)

[Genius Community: Strömungswiderstände](#)

[Physik Journal2004:Experimente zum Selberbauen](#)

[Uni Leipzig: Bauanleitung U-Boot-Modelle](#)

## Kontext: Vom Heißluftballon zum Düsenjet

### Bezug zum Lehrplan

Inhaltsfeld: **Fortbewegung in Wasser und Luft**

Inhaltliche Schwerpunkte:

- Statischer und dynamischer Auftrieb
- Eigenschaften von Gasen und Flüssigkeiten
- Kraft und Impuls

### Übergeordnete Kompetenzerwartungen des KLP WP (Schwerpunkte)

UF4 Wissen vernetzen - naturwissenschaftlich-technische Vorgänge, Muster, Gesetzmäßigkeiten und Prinzipien in unterschiedlichen Situationen erkennen und bestehende Wissensstrukturen durch neue Erkenntnisse ausdifferenzieren bzw. erweitern

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

K3 Untersuchungen dokumentieren – ein gegliedertes Protokoll anlegen, Versuchsabläufe und Beobachtungen nachvollziehbar beschreiben und die gewonnenen Daten vollständig und in angemessener Genauigkeit darstellen

### Lernvoraussetzungen und Vernetzung des Faches und mit anderen Fächern

- Regelplan IF3: (Kräfte und Körper) und IF8 (Bewegungen und ihre Ursachen)

## Vorhabenbezogene Konkretisierung

Fragestellungen / Sequenzierung inhaltlicher Aspekte	Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans Die Schülerinnen und Schüler können ...	Zentrale Handlungssituationen
<b>Warum steigt der Gasballon?</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• die Dichte von Gasen, Flüssigkeiten und festen Körpern bestimmen, gewonnene Werte mit Literaturwerten vergleichen und bei Abweichungen mögliche Fehlerquellen identifizieren (E5, E9)</li> <li>• die molare Masse von Gasen und Flüssigkeiten berechnen (E6),</li> <li>• die Dichte ausgewählter Gase unter Normalbedingungen über deren Masse und das Molvolumen berechnen (E8, UF4),</li> <li>• aufgrund von Berechnungen und Abschätzungen Auftriebskräfte in unterschiedlichen Flüssigkeiten und Gasen vorhersagen (E8, E3),</li> </ul>	<p>Experimente mit der Gaswägekugel zur Bestimmung der Dichte von Gasen Berechnung der Dichte beliebiger Gase mit Hilfe des Molvolumens (Gleiches Volumen = gleiche Teilchenzahl)</p> <p>Experimente zum Auftrieb - luftgefüllter Ballon in einer CO<sub>2</sub>-gefüllten Wanne - Vergleich Helium und Wasserstoff [1] Erklärung mit Hilfe des Archimedes'schen Prinzips (Differenzierung für leistungsstarke SuS: Erklärung über Schweredruck)</p> <p>Abwägen von Vor- und Nachteilen verschiedener Gase (Wasserstoff, Helium, CO<sub>2</sub>, Wasserdampf, Methan) zum Betreiben eines Luftschiffes</p>
<b>Wie lässt sich der Auftrieb von heißer Luft beobachten und nutzen?</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• die Wärmekonvektion in Gasen durch die Wirkung von Auftriebskräften erklären und die Nutzung des Effekts beim Segelflug beschreiben (UF1, UF4),</li> </ul>	<p>Experimente mit Kerzen und Windrädern (Weihnachtspyramide) Versuch zum Auftrieb von heißer Luft [2]</p> <p>Erklärung der natürlichen Wärmekonvektion unter Verwendung von Animation bzw. Film [3] und ihrer Anwendung beim Segelfliegen</p> <p>Bau eines Heißluftballons aus Seidenpapier oder eines sog. Solarzeppelins</p>

		<p>Quantitative Bestimmung der Wärmeausdehnung von Luft (Diagramm von Gay-Lussac) [siehe Zusatzmaterial]</p> <p>Bestimmung der Abhängigkeit der Dichte von der Temperatur der Luft mit Hilfe der Messdaten</p>
		<p>Temperatur im Teilchenmodell</p> <p>Abhängigkeit der Luftdichte von der Temperatur im Teilchenmodell</p> <p>Berechnung der Tragfähigkeit eines Heißluftballons.</p>
<p><b>Wie funktioniert Auftrieb bei einer Tragfläche?</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• den dynamischen Auftrieb an Tragflächen mit einem Modell der Luftströmungen und den Aussagen des Bernoulli-Gesetzes erklären (E8),</li> <li>• anhand von Modellexperimenten den Einfluss unterschiedlicher Flügelprofile auf den Auftrieb erklären (E5, E8).</li> </ul>	<p>Beschreibung des Auftriebsprinzips nach vorgegebener Fragestellung zu einem Film oder einer Animation [4]</p> <p>AB (Fragen zu gegebenen Antworten formulieren)</p> <p>Phänomene zur Wirkung des Bernoulli-Effekts beobachten und beschreiben (Luftstrom zwischen Papierblättern, Tischtennisball in Luftstrom)</p> <p>Experimente zur Untersuchung des Auftriebs in Abhängigkeit der Form und des Anstellwinkels der Tragfläche</p> <p>Kraftwirkungen am Flugzeug</p>
<p><b>Wie werden Flugzeuge angetrieben?</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• den Impuls eines Körpers als Produkt aus Masse und Geschwindigkeit beschreiben (UF1),</li> <li>• Rückstoßphänomene mit der Impulserhaltung erklären (UF1),</li> </ul>	<p>Demonstration des Rückstoßprinzips durch verschiedene Phänomene (z.B. auf der Luftkissenfahrbahn, Medizinball auf Rollen stehend abstoßen) unter Variation von Masse und Geschwindigkeit</p> <p>Definition Impuls und Impulserhaltung</p>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• die Funktionsweise von Düsen- und Propellertriebwerken sowie Schiffsschrauben als technische Nutzung des Rückstoßprinzips erläutern (UF4).</li> </ul>	<p>Experiment mit dem Minipropeller (zwischen den Handflächen gedrehte Propellerachse) und Erklärung der Funktionsweise mit dem Wechselwirkungsprinzip</p> <p>Betrachtung technischer Ausführungen von Schiffsschrauben, Düsen- und Propellertriebwerken und Erklärung ihrer Funktionsweise; Gemeinsamkeiten und Unterschiede herausarbeiten</p> <p>Exkurs: Vorführung eines Fahrzeugs mit Propellerantriebs (mit Gummibandmotor)</p>
<p><b>Größer, schneller weiter – wie haben sich unsere Flugzeuge entwickelt?</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kriterien zur Beurteilung der Entwicklung von Luftfahrzeugen nennen (B1).</li> </ul>	<p>Anfertigung eines Zeitstrahls mit den Meilensteinen der Luftfahrtgeschichte mit Erklärung der eingesetzten physikalischen Phänomene [5]</p> <p>Vergleich verschiedener am Markt angebotener Flugzeugtypen Kriterien, die für verschiedene Einsatzzwecke bedeutsam sind (Recherche auf Webseiten der Flugzeugbauer)</p>

### Linkliste

[Uni Göttingen: Experiment zur Dichte von Wasserstoff und Helium](#)

[Uni Göttingen: Experiment zum thermischen Auftrieb mit Luft](#)

[YouTube: Film zur Wärmekonvektion](#)

[YouTube: Film zum dynamischen Auftrieb](#)

[WDR: Meilensteine der Luftfahrt](#)

## 2.2 Grundsätze der fachmethodischen und fachdidaktischen Arbeit

Die Fachgruppe orientiert sich in ihrer Arbeit am Referenzrahmen Schulqualität NRW<sup>1</sup>, insbesondere an den im Inhaltsbereich 2 „Lehren und Lernen“ beschriebenen Dimensionen. Sie vereinbart darüber hinaus die folgenden Prinzipien, die dem Unterricht in jeder Lerngruppe zugrunde liegen sollen.

### *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

---

<sup>1</sup><http://www.schulentwicklung.nrw.de/referenzrahmen>

## *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 Mappenbuchführung.

## **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 Gruppenpuzzle, Museumsgang, Kugellager, ThinkPairShare
  - Lernaufgaben in differenzierten Leistungsniveaus z.B. Lernzirkel, Stationenläufe
  - 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, vorbereitete Experimentiersets)
- Portfolio-Arbeit zur Stärkung des eigenverantwortlichen Lernens
- zeitweise Bildung von möglichst leistungshomogenen Gruppen zur Bearbeitung von Aufgaben auf unterschiedlichen Niveaus besonders beim Experimentieren
- Teilnahme an Wettbewerben

## **2.3 Grundsätze der Leistungsbewertung und Leistungsrückmeldung**

Die Fachkonferenz hat im Einklang mit dem entsprechenden schulbezogenen Konzept die nachfolgenden Grundsätze zur Leistungsbewertung und Leistungsrückmeldung beschlossen:

### Verbindliche Absprachen:

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.

### Schriftliche Arbeiten

Die Anzahl der Klassenarbeiten in den Jahrgängen wird folgendermaßen vorgeschlagen und muss noch von der Fachkonferenz bestätigt werden:

<b>Klasse</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>
Anzahl	4	4	4	4
Dauer ca.	45 min	60 min	60 min	60 min

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 kann eine Klassenarbeit durch eine andere, in der Regel schriftliche, in Ausnahmefällen auch gleichwertige nicht schriftliche Lernerfolgsüberprüfung ersetzt werden. 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 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.

#### Überprüfung der sonstigen Leistung

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.

### 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.

## 2.4 Lehr- und Lernmittel

Im Wahlpflichtfach Naturwissenschaften wurden folgende Lehrwerke angeschafft, die den Inhaltsfeldern des Kernlehrplans entsprechen.

- Erlebnis Wahlpflicht Naturwissenschaften Boden
- Erlebnis Wahlpflicht Naturwissenschaften Recycling
- Erlebnis Wahlpflicht Naturwissenschaften Farben
- Erlebnis Wahlpflicht Naturwissenschaften Haut
- Erlebnis Wahlpflicht Naturwissenschaften Landwirtschaft und Nahrungsmittelherstellung
- Erlebnis Wahlpflicht Naturwissenschaften Kleidung
- Erlebnis Wahlpflicht Naturwissenschaften Medikamente und Gesundheit

Jeder Schülerin und jedem Schüler steht im Ausleihverfahren ein Buch zur Verfügung.

Von der Fachschaft erstellte und angeschaffte Arbeitsmaterialien zu den unterschiedlichen Unterrichtsvorhaben sind in der Sammlung in Ordnern und auf im Team „NW\_Fachschaft“ vorhanden und können als Kopiervorlagen genutzt werden.

Neben Chemikalien, Materialien und Geräten werden auch Materialien des täglichen Gebrauchs beim Experimentieren eingesetzt. So wird den Schülerinnen und Schülern der Bezug des Faches zum Lebensumfeld deutlich.

## 2.5 Berufsorientierung

An der Sekundarschule Leichlingen nimmt die Berufsorientierung einen hohen Stellenwert ein. Berufs- und Studienorientierung werden als Prozess verstanden, in dem Schülerinnen und Schüler ihre Stärken erkennen und außerschulische Interessen und Fähigkeiten mit schulischen Leistungsmöglichkeiten abgleichen. Ihre Entscheidungskompetenz soll dabei so ausgebildet werden, dass sie mit klaren Perspektiven sowohl den angestrebten Schulabschluss erreichen als auch eine fundierte Entscheidung im Anschluss daran treffen können. Dieser Prozess ist eingebettet in den Rahmen der NRW Landesinitiative „Kein Abschluss ohne Anschluss (KaoA), der ab Klasse 8 Standardelemente vorgibt.

Der Prozess der Berufsorientierung wird im Unterricht des Fachbereiches Naturwissenschaften integriert und wird in allen Jahrgangsstufen abgedeckt. Im Rahmen der Inklusion nehmen alle Schülerinnen und Schüler an den Arbeitsbereichen der Berufsorientierung teil, wobei Schülerinnen und Schüler mit besonderem Unterstützungsbedarf, diesen erhalten (KAoA-STAR/Schule trifft Arbeitswelt).

Über die Standardelemente hinaus haben alle Schülerinnen und Schüler ab Klasse 5 die Möglichkeit, freiwillig am jährlich stattfindenden *Girls' & Boys' Day* teilzunehmen. Ab Klasse 7 wird dieser Tag von der Schule durch Informationen besonders unterstützt.

## **Berufsorientierung (inclusive der Standardelemente) nach Jahrgängen:**

Jahrgang 7: Girls' & Boys' Day (freiwillig)

Jahrgang 8: Potenzialanalyse: Stärkenanalyse  
Portfolioinstrument: Berufswahlpass  
Berufsfelderkundung (drei separate Tagespraktika)  
Berufe/Berufsfelder kennenlernen, notwendige  
Zugangsvoraussetzungen wissen, eigene Ziele  
überdenken  
Vorbereitung des Schülerpraktikums in Jahrgang 9  
(Lebenslauf, Anschreiben)

Jahrgang 9: Durchführung und Auswertung von Praktika  
Besuch der Agentur für Arbeit: Kennenlernen der  
Informations- und Beratungsangebote  
Beratungsangebote durch die Agentur für Arbeit in der  
Schule  
Besuch von Berufsorientierungsmessen

Jahrgang 10: Jahrespraktikum  
Bewerbungstraining  
Besuch von Berufsorientierungsmesse  
Informationsveranstaltung am Berufskolleg

Das Stubo-Curriculum, bei dem in jedem Jahrgang und in jedem Fach der Bezug zur Berufsorientierung hergestellt werden soll, befindet sich derzeit noch in Bearbeitung.

Berufliche Orientierung im Unterricht		Stand: 31.03.2020
Standardelement / Bezeichnung / Thema	Recycling	
Jahrgangsstufe	6	
Dauer	10 Stunden	
Phasen im BO-Prozess	x	Potenziale / Interessen erkennen
	x	Berufsfelder kennen lernen
		Praxis der Arbeitswelt erproben
		Entscheidung konkretisieren
		Übergänge gestalten
Berufswahl-kompetenzen (nach IÖB)	x	Umgang mit Fachwissen
	x	Erkenntnisgewinnung
	x	Kommunikation
		Bewertung
Verantwortlichkeit	<b>intern</b> Lehrkraft NW	
	<b>extern</b> ggf. Besuch einer Recyclinganlage	
Inhalte / Beschreibung der Durchführung	- Mülltrennung und Rohstoffgewinnung - Aufbau und Funktion einer Recyclinganlage	
Material / Formulare zur Umsetzung	Kopiervorlagen, Schulbuch, Versuche zur Stofftrennung, PC-Raum, verschiedene Rohstoffe (Plastik, Papier, etc.)	
Einbindung in den Berufswahlpass	nein	
Fachübergreifende Vernetzung mit vorherigen und / oder nachfolgenden Maßnahmen	<b>Unterrichtliche Vor- und Nachbereitung</b>	
	<b>Beratungsaktivitäten (z.B. durch Berufsberatung, sozialpädagogische Fachkräfte)</b>	
	<b>Praxiskontakte (z.B. Betriebspraktikum, Berufsfelderkundung, Erkundung einer Berufsmesse)</b>	
Evaluation / Erfolgskriterien	Präsentation einer Recyclinganlage (Plakat/PPP)	
Bemerkungen		

Berufliche Orientierung im Unterricht		Stand: 31.03.2020
Standardelement / Bezeichnung / Thema	Berufe rund um Farben	
Jahrgangsstufe	7	
Dauer	6 Stunden	
Phasen im BO-Prozess	x	Potenziale / Interessen erkennen
	x	Berufsfelder kennen lernen
		Praxis der Arbeitswelt erproben
		Entscheidung konkretisieren
		Übergänge gestalten
Berufswahl-kompetenzen (nach IÖB)	x	Umgang mit Fachwissen
	x	Erkenntnisgewinnung
	x	Kommunikation
		Bewertung
Verantwortlichkeit	intern Lehrkraft NW	
	extern	
Inhalte / Beschreibung der Durchführung	Berufe rund um Farben	
Material / Formulare zur Umsetzung	PC-Raum	
Einbindung in den Berufswahlpass	nein	
Fachübergreifende Vernetzung mit vorherigen und / oder nachfolgenden Maßnahmen	Unterrichtliche Vor- und Nachbereitung	
	Beratungsaktivitäten (z.B. durch Berufsberatung, sozialpädagogische Fachkräfte)	
	Praxiskontakte (z.B. Betriebspraktikum, Berufsfelderkundung, Erkundung einer Berufsmesse)	
Evaluation / Erfolgskriterien	Präsentation von Berufen, die mit Farben zu tun haben (PPP)	
Bemerkungen	Berufsfelder: Maler/Lackierer, Lebensmittelchemiker	

<b>Berufliche Orientierung im Unterricht</b>		Stand: 31.03.2020
<b>Standardelement / Bezeichnung / Thema</b>	<b>Das Auto der Zukunft</b>	
<b>Jahrgangsstufe</b>	8	
<b>Dauer</b>	20 Stunden	
<b>Phasen im BO-Prozess</b>	x	Potenziale / Interessen erkennen
	x	Berufsfelder kennen lernen
	x	Praxis der Arbeitswelt erproben
		Entscheidung konkretisieren
		Übergänge gestalten
<b>Berufswahl-kompetenzen (nach IÖB)</b>	x	Umgang mit Fachwissen
	x	Erkenntnisgewinnung
	x	Kommunikation
		Bewertung
<b>Verantwortlichkeit</b>	<b>intern</b> <b>Lehrkraft NW</b>	
	<b>extern</b> <b>ggf. Besuch einer Maschinenbaufirma/ Einladung eines Experten</b>	
	-	
<b>Inhalte / Beschreibung der Durchführung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bau eines Elektromotors</li> <li>- Konventionelle und innovative Antriebskonzepte</li> <li>- Aufbau und Funktion des Elektromotors</li> </ul>	
<b>Material / Formulare zur Umsetzung</b>	Kopiervorlagen, Schulbuch, Elektromotor	
<b>Einbindung in den Berufswahlpass</b>	nein	
<b>Fachübergreifende Vernetzung mit vorherigen und / oder nachfolgenden Maßnahmen</b>	<b>Unterrichtliche Vor- und Nachbereitung</b>	
	<b>Beratungsaktivitäten (z.B. durch Berufsberatung, sozialpädagogische Fachkräfte)</b>	
	<b>Praxiskontakte (z.B. Betriebspraktikum, Berufsfelderkundung, Erkundung einer Berufsmesse)</b>	
<b>Evaluation / Erfolgskriterien</b>	Überprüfung des Elektromotors auf Funktionalität	
<b>Bemerkungen</b>	Berufsfeld: Maschinenbau	

<b>Berufliche Orientierung im Unterricht</b>		Stand: 31.03.2020
<b>Standardelement / Bezeichnung / Thema</b>	<b>Weiterverarbeitung von landwirtschaftlichen Produkten</b>	
<b>Jahrgangsstufe</b>	9	
<b>Dauer</b>	20 Stunden	
<b>Phasen im BO-Prozess</b>	x	Potenziale / Interessen erkennen
	x	Berufsfelder kennen lernen
		Praxis der Arbeitswelt erproben
		Entscheidung konkretisieren
		Übergänge gestalten
<b>Berufswahl-kompetenzen (nach IÖB)</b>	x	Umgang mit Fachwissen
	x	Erkenntnisgewinnung
	x	Kommunikation
	x	Bewertung
<b>Verantwortlichkeit</b>	<b>intern</b> <b>Lehrkraft NW</b>	
	<b>extern</b>	
<b>Inhalte / Beschreibung der Durchführung</b>	- Weiterverarbeitung von landwirtschaftlichen Produkten - Verbraucherklärung	
<b>Material / Formulare zur Umsetzung</b>	Kopiervorlagen, Schulbuch	
<b>Einbindung in den Berufswahlpass</b>	nein	
<b>Fachübergreifende Vernetzung mit vorherigen und / oder nachfolgenden Maßnahmen</b>	<b>Unterrichtliche Vor- und Nachbereitung</b>	
	<b>Beratungsaktivitäten (z.B. durch Berufsberatung, sozialpädagogische Fachkräfte)</b>	
	<b>Praxiskontakte (z.B. Betriebspraktikum, Berufsfelderkundung, Erkundung einer Berufsmesse)</b>	
<b>Evaluation / Erfolgskriterien</b>	Pro/Contra Argumentation	
<b>Bemerkungen</b>	Berufsfeld: Lebensmittelchemiker	

### **3. 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 auf dem Schulserver und in den entsprechenden Materialordnern der Sammlung 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 jährlichen Abstand 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 jährlich. Zu Schuljahresbeginn werden die Erfahrungen des vergangenen Schuljahres in der Fachkonferenz ausgetauscht, bewertet und eventuell notwendige Konsequenzen formuliert.