

# Kernlehrplan Wahlpflichtfach Naturwissenschaften (fächerintegriert Biologie, Chemie, Physik) für die Jahrgangsstufe 8-10 an Gesamtschulen

Roland Heynkes, 10.9.2017

## Inhaltsfeld: Boden 1 ↑

Im Inhaltsfeld Boden steht die Betrachtung von Böden als Wirkungsgefüge im Blickpunkt. Bei der Entstehung bzw. Veränderung von Böden spielen unterschiedliche biologische, chemische und physikalische Vorgänge eine wichtige Rolle. Verschiedene Bodentypen lassen sich aufgrund typischer Merkmale und Bestandteile klassifizieren. Je nach Beschaffenheit besitzen Böden unterschiedliche Funktionen und bieten einen Lebensraum für diverse Organismen, die jeweils wichtige Rollen in natürlichen Kreisläufen einnehmen. Kenntnisse zur Beschaffenheit, zur Funktion und zur Erhaltung von Böden sind unter den Gesichtspunkten Umweltschutz, Ökologie und nachhaltige Entwicklung von besonderer Bedeutung.

### Inhaltliche Schwerpunkte (Jahrgangsstufen 6-7)

- Bodenentstehung
- Bodenarten und Bodentypen
- Boden als Lebensraum

### Fachlicher Kontext (Vorschläge für mögliche Kontexte)

- Schulgarten
- Wald
- Bauernhof

### Umgang mit Fachwissen

Die Schülerinnen und Schüler können ...

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

### Erkenntnisgewinnung

Die Schülerinnen und Schüler können ...

- mechanische Vorgänge der Bodenbildung (Sprengung durch Frost und durch

- Pflanzenkeimung) anhand von Modellversuchen demonstrieren und dabei Realität und Modell vergleichen (E5, E7, E8),
- Böden mithilfe von Schlammproben auftrennen und das Vorhandensein im Boden enthaltener wasserlöslicher Mineralstoffe durch Ausschwemmen und Verdampfen nachweisen (E5, E6, UF3),
  - typische Bodenarten mithilfe einfacher Kriterien (Körnung, Schmierfähigkeit, Rollbarkeit, Plastizität) unterscheiden und bestimmen (E2, E5),
  - Experimente zur Untersuchung von Bodeneigenschaften (Wasserspeicherkapazität, Filterwirkung, Humusanteil) entwickeln, durchführen und die Ergebnisse für unterschiedliche Bodenproben vergleichen (E4, E5, E6, K9),
  - Bodenprofile aus verschiedenen Lebensräumen im Hinblick auf ihre Entstehung und ihre Vegetation vergleichen (E5, E6, K2),
  - Versuchspläne zur systematischen Untersuchung zum Einfluss verschiedener Faktoren auf das Pflanzenwachstum unter Berücksichtigung des Prinzips der Variablenkontrolle entwickeln (E4),
  - die Funktionsweise und Nutzung einer Berlese-Apparatur erklären (E2),
  - Bodenlebewesen anhand eines Bestimmungsschlüssels systematisch ordnen und ihre Funktion im Boden beschreiben (E5, E6, UF3).

## **Bewertung**

Die Schülerinnen und Schüler können ...

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

## **Inhaltsfeld: Recycling 2 ↑**

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

### **Inhaltliche Schwerpunkte (Jahrgangsstufen 6-7)**

- Stoffe und Stoffgruppen
- Stoffeigenschaften
- Trennung von Stoffgemischen
- Wertstoffe

### **Fachlicher Kontext (Vorschläge für mögliche Kontexte)**

- Papier und Altpapier
- Mülltrennung
- Wertstofftonne

## Umgang mit Fachwissen

Die Schülerinnen und Schüler können ...

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

## Erkenntnisgewinnung

Die Schülerinnen und Schüler können ...

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

## Bewertung

Die Schülerinnen und Schüler können ...

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

## Inhaltsfeld: Farben 3 ↑

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

### Inhaltliche Schwerpunkte (Jahrgangsstufen 6-7)

- Weißes und farbiges Licht
- Farbwahrnehmung
- Farbstoffe

### Fachlicher Kontext (Vorschläge für mögliche Kontexte)

- Farben in der Natur
- Farbe in Kunst und Kultur
- Beleuchtung
- Färben

### Umgang mit Fachwissen

Die Schülerinnen und Schüler können ...

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

### Erkenntnisgewinnung

Die Schülerinnen und Schüler können ...

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

- Komplementärfarben, Test auf Rot-Grün-Sehschwäche) ([E4](#), [E1](#), [E2](#)),
- Verfahren und Ergebnisse der [Licht](#)zerlegung mit Prismen und Alltagsgegenständen (CDs, [strukturierte](#) Oberflächen) qualitativ beschreiben und vergleichen ([E2](#), [UF1](#)),
- Farbstoffe mit einfachen Verfahren extrahieren ([E5](#)),
- Mischungen von Farbstoffen mit einfachen chromatografischen Methoden trennen und das Verfahren mit einem einfachen Teilchenmodell erklären ([E5](#), [E8](#)),
- [Absorption](#) und [Reflexion](#) von farbigem [Licht](#) mit einfachen [Modell](#)vorstellungen erklären ([E8](#)).

## Bewertung

Die Schülerinnen und Schüler können ...

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

## Inhaltsfeld: Mobilität und Energie 4A ↑

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

### Inhaltliche Schwerpunkte (Jahrgangsstufen 8-10)

- Elektromotoren
- Verbrennungsmotoren
- [Energie](#)träger
- [Energieumwandlung](#) und Wirkungsgrad

### [Fachlicher Kontext](#) (Vorschläge für mögliche Kontexte)

- Autowerkstatt
- [Umwelt](#)freundliche Mobilität
- Verkehrskonzepte der Zukunft
- Geschichte der Mobilität

### Umgang mit Fachwissen

Die Schülerinnen und Schüler können ...

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

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

## Erkenntnisgewinnung

Die Schülerinnen und Schüler können ...

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

## Bewertung

Die Schülerinnen und Schüler können ...

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

## Inhaltsfeld: Astronomie 5A ↑

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

### Inhaltliche Schwerpunkte (Jahrgangsstufen 8-10)

- Kosmische Objekte
- Sternenzyklen
- Astronomische Methoden
- Bewegungen im Weltall

### [Fachlicher Kontext](#) (Vorschläge für mögliche Kontexte)

- Entstehung der Erde
- Geschichte der Himmelsbeobachtung
- [Leben](#) auf einer Raumstation

### Umgang mit Fachwissen

Die Schülerinnen und Schüler können ...

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

## Erkenntnisgewinnung

Die Schülerinnen und Schüler können ...

- Grundaussagen der Urknalltheorie zur [Entwicklung](#) des Universums beschreiben und erläutern, durch welche Erkenntnisse diese gestützt werden ([E8](#), [E9](#), [UF4](#)),
- die Entstehung von verschiedenen Elementen und deren Häufigkeit auf der Erde durch unterschiedliche Fusionsprozesse im Verlauf des [Lebenszyklus](#) eines Sterns qualitativ erklären ([E8](#), [UF3](#)),
- Methoden der Entfernungsmessung im Weltall und deren Einsatzbereiche in ihren grundlegenden [Prinzipien](#) erklären ([E6](#)),
- Methoden zur Bestimmung der stofflichen Zusammensetzung der Gasatmosphäre eines Sterns auf der Basis seines [Lichtspektrums](#) erläutern ([E2](#), [E6](#)),
- den Aufbau und die wesentlichen Aussagen eines vereinfachten Hertzsprung-Russel-[Diagramms](#) erläutern ([E6](#)),
- zentrale Ereignisse der Geschichte der Raumfahrt nennen und bei diesen Missionen gewonnene bedeutende Erkenntnisse beschreiben ([E9](#)).

## Bewertung

Die Schülerinnen und Schüler können ...

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

## Inhaltsfeld: Kommunikation und Information 6A ↑

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

### Inhaltliche Schwerpunkte (Jahrgangsstufen 8-10)

- [Eigenschaften](#) von Signalen
- Codierung von [Information](#)
- Senden und Empfangen - Modulation und Demodulation
- Elektrische Bauteile in der Nachrichtentechnik
- Halbleiter

### [Fachlicher Kontext](#) (Vorschläge für mögliche Kontexte)

- W-LAN-Technik
- Mobiltelefon
- MW-Radio

## Umgang mit Fachwissen

Die Schülerinnen und Schüler können ...

- Kommunikationsgeräte verschiedener nachrichtentechnischer Systeme und Netze mit ihren Übertragungsverfahren benennen (UF1),
- die grundlegenden Prinzipien der digitalen Kodierung eines analogen Signales anhand einer Schemazeichnung erklären (UF1),
- die Größen Frequenz, Ausbreitungsgeschwindigkeit und Wellenlänge und ihre Beziehungen an Beispielen für elektromagnetische und akustische Wellen erläutern und deren Größenordnungen angeben (UF1, UF3),
- die Verwendung von Halbleitern in Dioden und Transistoren und deren Funktion und Einsatzmöglichkeiten beschreiben (UF1),
- Modulation und Demodulation als Verfahren zum Senden und Empfangen von Informationen erläutern (UF2),
- die Frequenzbänder von verschiedenen Funkdiensten im Spektrum elektromagnetischer Wellen einordnen (UF3),
- die Ausbreitung von elektromagnetischer Strahlung mit der Ausbreitung von Schall vergleichen und an Beispielen verdeutlichen (UF4).

## Erkenntnisgewinnung

Die Schülerinnen und Schüler können ...

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

## Bewertung

Die Schülerinnen und Schüler können ...

- unterschiedliche Codierungsverfahren bezüglich ihrer Genauigkeit, Geschwindigkeit und Übertragbarkeit bewerten (B1),
- Möglichkeiten und Grenzen verschiedener Verfahren zur Informationsübertragung

- beurteilen ([B1](#)),
- die Verwendung seltener Rohstoffe in elektronischen Geräten unter Nachhaltigkeitsaspekten beurteilen ([B3](#)).

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

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

### **Inhaltliche Schwerpunkte (Jahrgangsstufen 8-10)**

- Statischer und dynamischer Auftrieb
- [Eigenschaften](#) von Gasen und Flüssigkeiten
- Strömungen
- [Kraft](#) und Impuls

### **[Fachlicher Kontext](#) (Vorschläge für mögliche Kontexte)**

- Schiffe
- Ballone und Luftschiffe
- Flugverkehr
- Bionik

### **Umgang mit Fachwissen**

Die Schülerinnen und Schüler können ...

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

### **Erkenntnisgewinnung**

Die Schülerinnen und Schüler können ...

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

## Bewertung

Die Schülerinnen und Schüler können ...

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

## Inhaltsfeld: Haut 4B ↑

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

### Inhaltliche Schwerpunkte (Jahrgangsstufen 8-10)

- Funktionen der Haut
- Hauterkrankungen und Hautveränderungen
- Emulsionen und Tenside

### Fachlicher Kontext (Vorschläge für mögliche Kontexte)

- Waschen und Körperpflege
- Verantwortungsvoller Umgang mit der Haut

### Umgang mit Fachwissen

Die Schülerinnen und Schüler können ...

- den Aufbau der Haut mit ihren Sinneszellen und die Funktion der verschiedenen Hautschichten unter Verwendung von Fachbegriffen korrekt darstellen und beschreiben (UF1, K2),
- die Bedeutung von Schweiß- und Talgdrüsen für den Säureschutzmantel der Haut erklären

- (UF3),
- die Schutzfunktionen der Haut und ihre Mechanismen gegen Hitze, Strahlung, Bakterien und Verletzungen erläutern (UF2, UF1),
- die stoffliche Zusammensetzung von Emulsionen beschreiben und verschiedene Arten von Emulsionen unterscheiden (UF3),
- Beispiele für unterschiedliche Tenside, deren Zweck und deren Verwendung angeben (UF1, UF3),
- häufig verwendete Wirkstoffe und Zusatzstoffe in Kosmetika benennen, klassifizieren und ihre Funktion und Bedeutung erklären (UF1, UF3, K5),
- äußere Einflüsse als Auslöser für Hautschäden und Hautkrankheiten identifizieren und entsprechende Schutzmaßnahmen benennen (UF4).

## Erkenntnisgewinnung

Die Schülerinnen und Schüler können ...

- die Verteilung und die Typen von Rezeptoren in der Haut experimentell nachweisen (simultane Raumschwelle, Temperaturempfinden) (E5, E6),
- die Wirkungsweise von Emulgatoren mit einem geeigneten Modell unter Verwendung der Fachsprache beschreiben und W/O- von O/W- Emulsionen unterscheiden (E7, E8),
- Emulsionen unter Einhaltung von Rezepturen und unter Beachtung chemischer Arbeitsweisen herstellen (E5, K6),
- den Aufbau von Tensiden mit einem einfachen Modell beschreiben und ihre Wirkweise beim Waschvorgang erklären (E7, E8),
- den pH-Wert verschiedener Waschlösungen (u.a. hergestellt mit Kernseife, Waschlotion, Spülmittel) bestimmen und deren Auswirkung auf den Säureschutzmantel der Haut erläutern (E5, UF4).

## Bewertung

Die Schülerinnen und Schüler können ...

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

## Inhaltsfeld: Landwirtschaft und Nahrungsmittelherstellung 5B

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

## Inhaltliche Schwerpunkte (Jahrgangsstufen 8-10)

- [landwirtschaftliche Produktion](#)
- Weiterverarbeitung von [landwirtschaftlichen Produkten](#)
- Konsum [landwirtschaftlicher Produkte](#)

## Fachlicher Kontext (Vorschläge für mögliche Kontexte)

- Ökologischer Landbau
- Einkaufen im Supermarkt
- Zukunft der [Landwirtschaft](#)

## Umgang mit Fachwissen

Die Schülerinnen und Schüler können ...

- [ökologische](#) und konventionelle [Landwirtschaft](#) in Bezug auf Ziele, Methoden, Ergebnisse sowie Eingriffe in [natürliche Stoffkreisläufe](#) vergleichen (UF2),
- Faktoren beschreiben, die die Fruchtbarkeit von [Böden](#) bestimmen (UF1),
- die Kennzeichnung von [Lebensmitteln](#) und Zusatzstoffen entschlüsseln und ausgewählte [Lebensmittel](#) nach entsprechenden [Kriterien](#) einordnen (UF3),
- die [naturwissenschaftlichen](#) Grundlagen und Wirkungsweisen von Verfahren der Verarbeitung und Haltbarmachung bedeutsamer [Lebensmittel](#) erläutern und [klassifizieren](#) (UF1, UF3),
- [Lebensmittel](#) nach Verarbeitungsgrad sortieren und auf den physiologischen Wert für die [Ernährung](#) schließen (UF3),
- das Verderben von [Lebensmitteln](#) mit der [Vermehrung](#) und den [Stoffwechsel](#)aktivitäten von [Mikroorganismen](#) erklären (UF1),
- [Prinzipien](#) chemischer und [physikalischer](#) Verfahren zur Konservierung von [Lebensmitteln](#) erläutern (UF3), den Einfluss und die Wirkungsweise von Backzutaten auf das verarbeitete [Produkt naturwissenschaftlich](#) erklären (UF3),
- die stoffliche Zusammensetzung der Milch erläutern und ihre jeweilige Veränderung bei der Weiterverarbeitung zu verschiedenen [Lebensmitteln](#) erklären (UF1, UF3),
- das Minimumgesetz von Liebig zum Einfluss auf Faktoren für das [Pflanzenwachstum](#) an Beispielen erläutern (UF1),
- an Beispielen Tätigkeiten und Anforderungen in verschiedenen Berufen aus den Bereichen [Produktion](#), Verarbeitung und Gebrauch von [Nahrungsmitteln](#) beschreiben (UF4).

## Erkenntnisgewinnung

Die Schülerinnen und Schüler können ...

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

- Verarbeitung von [Lebensmitteln](#) erläutern ([E1](#), [E9](#)),
- den Einfluss von äußeren Faktoren auf das [Pflanzenwachstum](#) untersuchen ([E3](#), [E4](#), [E5](#), [E6](#)).

## **Bewertung**

Die Schülerinnen und Schüler können ...

- Entscheidungen für den Einsatz von Pestiziden bzw. Herbiziden und Düngemitteln unter Abwägung der Auswirkungen auf [Ökosysteme](#) und Menschen hinterfragen ([B1](#), [B2](#)),
- Kaufentscheidungen zu Nahrungs- und Genussmitteln auf der Ebene von [ökologischen](#), ökonomischen und sozialen [Kriterien](#) treffen und begründen ([B1](#)),
- verschiedene Arten von Tierzucht und Tierhaltung und ihre jeweiligen Vor- und Nachteile vergleichen und bewerten ([B3](#)),
- Positionen zum Einsatz von gentechnisch manipuliertem Saatgut in der [Landwirtschaft](#) darstellen und anhand gewichteter [Kriterien](#) bewerten ([B2](#), [B3](#)),
- das Zustandekommen von Grenzwerten für Schadstoffe in [Lebensmitteln](#) erläutern und die Aussagekraft dieser Grenzwerte beurteilen ([B3](#)).

## **Inhaltsfeld: Kleidung 6B ↑**

Dieses [Inhaltsfeld](#) befasst sich mit Kleidung. Dies beinhaltet sowohl die [Natur-](#) und [Kunstfasern](#), aus denen Kleidung hergestellt wird, als auch standardisierte Prozesse ihrer Herstellung und Veredelung. Kleidung, die dabei entsteht, kann sehr unterschiedlichen [Funktionen](#) dienen. Bei der Auswahl und Verwendung von Kleidung spielen neben den [Funktionen](#) aber auch [ökologische](#), soziale und gesundheitliche Aspekte eine Rolle. Kenntnisse über Kleidung und ihre [Produktion](#) sind unter den Gesichtspunkten Verbraucherbildung, Gesundheitserziehung sowie globale und nachhaltige [Entwicklung](#) von wesentlicher Bedeutung.

### **Inhaltliche Schwerpunkte (Jahrgangsstufen 8-10)**

- Naturfasern und Kunstfasern
- Textilherstellung und Textilveredelung
- [Funktionen](#) von Kleidung
- Kleidung und Gesundheit

### **[Fachlicher Kontext](#) (Vorschläge für mögliche Kontexte)**

- Kleidung und Wirtschaft
- Ökologischer Fußabdruck einer Jeans
- Veränderung von Moden

## **Umgang mit Fachwissen**

Die Schülerinnen und Schüler können ...

- [Natur-](#) und [Chemiefasern](#) hinsichtlich ihres Ursprungs und ihrer [Eigenschaften](#) identifizieren und ordnen ([UF3](#)),
- den molekularen Aufbau einer [natürlichen](#) und einer chemischen Faser mithilfe einfacher [Modelle](#) und Strukturformeln beschreiben ([UF1](#), [E8](#)),

- an einem Beispiel die Farbechtheit eines Textils auf das Ausbilden einer Elektronenpaarbindung zwischen Atomen der Faser und Atomen des Farbstoffs zurückführen (UF1, UF4),
- bei verschiedenen Faserpflanzen die zur Fasergewinnung genutzten Pflanzenteile, deren Verarbeitung und Nutzung in der Textilherstellung beschreiben (UF1),
- Herstellungsprozesse von Textilien und ihre Veredelung sowie die damit verbundenen beruflichen Fähigkeiten und Tätigkeiten in Grundzügen beschreiben (UF1),
- typische Schadstoffe in der Kleidung benennen und deren Auswirkungen auf die Gesundheit beschreiben (UF1),
- den Schutz vor unterschiedlichen Umwelteinflüssen durch die speziellen Eigenschaften von Funktionstextilien erklären (UF4).

## Erkenntnisgewinnung

Die Schülerinnen und Schüler können ...

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

## Bewertung

Die Schülerinnen und Schüler können ...

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

## Inhaltsfeld: Medikamente und Gesundheit 7B ↑

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

### Inhaltliche Schwerpunkte (Jahrgangsstufen 8-10)

- Stoffwechselfehlfunktionen
- Wirkstoffe und Wirkungsweisen

- Arzneimittelforschung

### **Fachlicher Kontext (Vorschläge für mögliche Kontexte)**

- Krankheiten im Klassenumfeld
- Helfen und Heilen
- Das Geschäft mit der Gesundheit
- Vom Heilkraut zum Arzneimittel

### **Umgang mit Fachwissen**

Die Schülerinnen und Schüler können ...

- an Beispielen die individuelle Wahrnehmung von Gesundheit und den diesbezüglichen Einfluss physischer und psychischer Faktoren erläutern (UF1, K7),
- einfache Maßnahmen zur Gesunderhaltung benennen (UF1),
- den Mechanismus einer allergischen Reaktion benennen und Erklärungsansätze für die Entwicklung der Krankheitshäufigkeit aufzeigen (UF1, B1),
- Nahrungsmittel-Intoleranzen und deren Ursachen an Beispielen erläutern (UF1),
- die Wirkungsweise von Hormonen im Regelkreis am Beispiel der Schilddrüse beschreiben und gesundheitliche Beschwerden sowie Behandlungsmethoden einer Über- oder Unterfunktion der Schilddrüse zuordnen (UF1, UF3),
- Wirkstoffe zur Kompensation und Behandlung von Stoffwechselstörungen und zur Therapie von Krankheiten nennen (UF2, UF3),
- den Entwicklungsweg von der Grundidee der erwünschten Wirkungsweise bis zur Zulassung eines neuen Medikaments darstellen (UF1, E1),
- die schmerzhemmende Wirkung eines ausgewählten Medikaments anhand einer Wirkkette darstellen (UF1, UF3),
- Anforderungen ausgewählter Berufe aus dem Berufsfeld Gesundheit vergleichen und anhand eigener Interessen und Fähigkeiten gewichten (UF3, B1).

### **Erkenntnisgewinnung**

Die Schülerinnen und Schüler können ...

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

### **Bewertung**

Die Schülerinnen und Schüler können ...

- aufgrund der Lebensmittelkennzeichnungen geeignete Nahrungsmittel im Hinblick auf Intoleranzen und Allergien auswählen (B1),
- anhand eines Fallbeispiels Entscheidungen zur Nutzung oder Nichtnutzung eines

Medikaments u.a. durch Auswertung der Informationen der Packungsbeilage begründet treffen (B1, B2),

- anhand eines konkreten Beispiels die Entscheidungskriterien, die zur Erforschung oder Nichterforschung eines Arzneimittels führen, angeben und begründet gewichten (B1),
- Argumente für und gegen den Einsatz von Tierversuchen in der Arzneimittelforschung abwägen und eine Position begründet vertreten (B2, B3).