

# Wahlpflichtfach Naturwissenschaften

**Funktionen innerhalb der Fachgruppe Naturwissenschaften**

Fachvorsitz Biologie:	Petra Röth
Stellvertretung:	Rüdiger Schewe
Fachvorsitz Chemie:	Jörg Hemmerich
Stellvertretung:	André Sievernich
Fachvorsitz Physik:	Egon Erhardt
Koordination AG-Bereich:	Isa Abdel-Fattah
Beauftragter für Gefahrstoffe:	Jörg Hemmerich
Beauftragter für Strahlenschutz:	Jörg Hemmerich
Koordination NW:	Susanne Hans
MINT-Fachteam:	Katharina Zech (Biologie) Susanne Hans (Biologie) Jörg Hemmerich (Chemie) André Sievernich (Chemie) Egon Erhardt (Physik) Michael Wibbe (Physik)

## 1. Unterrichtsangebot im Wahlpflichtfach Naturwissenschaften

In der Jahrgangsstufe 6 wird das Wahlpflichtfach Naturwissenschaften zweistündig, in der Jahrgangsstufe 7 dreistündig integriert (Biologie, Chemie, Physik) unterrichtet. Ab der Jahrgangsstufe 8 wird einer der beiden Schwerpunkte *Physik/Chemie* oder *Biologie/Chemie* angeboten. Im Schuljahr 2017/18 ist der Schwerpunkt des Wahlpflichtfachs im 8. Jahrgang *Biologie/Chemie*.

WP-NW	Klasse 6/7	Klasse 8-10
BIO/CH/PH (integriert)	2	
BIO/CH (Schwerpunktbildung ab 2017/18)		3
PH/CH (Schwerpunktbildung, fakultativ)		3

Der Unterricht im Wahlpflichtfach Naturwissenschaften ist so organisiert, dass der Unterricht überwiegend in Fachräumen stattfindet. Zu allen Inhaltsfeldern des Kernlehrplans haben Schülerinnen und Schüler die Möglichkeit, Experimente durchzuführen. Demonstrationsexperimente und Schülerübungsmaterialien, in der Regel für sechs 5-er Gruppentische, sind die Grundlage des Experimentalunterrichts. Für den Unterricht stehen Laptops und Beamer zur Verfügung. Computersimulationen von Experimenten sind in den Fachräumen oder in zwei Computerräumen der Schule möglich.

### Naturwissenschaftliche Fachräume:

Biologie	Chemie	Physik
M 201	M 101	M 107
M 202	M 102	M 205
M 204	M104	
Sammlung: M 203	Sammlung M 103	Sammlung M 206

Verteilung der Kursarbeiten:

Jahrgang	Stunden/Woche	Anzahl der Kursarbeiten	Dauer
6	2	6	30 min
7	3	5	40 min
8	3	4	45 min
9	3	4	60 min
10	3	4	75 min

**2. Unterrichtsvorhaben**

Von den theoretisch zur Verfügung stehenden 40 Schulwochen werden 75% (30 Wochen) zur Planung des Unterrichts herangezogen. Da dieser in der Jahrgangsstufe 6 zweistündig und in der Jahrgangsstufe 7 dreistündig stattfindet, ergeben sich  $60 + 90 = 150$  Stunden Unterricht. Von diesen werden bis zu 50% zur Auseinandersetzung mit obligatorischen Inhalten des Kernlehrplans ausgewiesen (für die Jahrgangsstufen 8-10 gilt Entsprechendes).

Die Unterrichtsvorhaben und Kompetenzerwartungen werden gemäß dem aktuellen Kernlehrplan für das Fach WP-Naturwissenschaften seit dem Schuljahr 2015/16 umgesetzt. In den schulinternen Lehrplan integriert sind fächerübergreifend ausgewählte MINT-Themen und Berufsbilder.

Jahrgang: 6/7		Biologie/Chemie/Physik				
Nr.	Stunden	Inhalt	Begriffe	Kompetenzen	Methoden	Projekte / Außerschulische Lernorte
1	30 Std.	<b>Boden</b> <b>Die Haut der Erde</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bodenentstehung</li> <li>• Bodentypen</li> <li>• Bodenprofil</li> <li>• Boden als Lebensraum</li> <li>• Bodenlebewesen</li> <li>• Mikroorganismen</li> <li>• Recycling im Boden</li> <li>• Industrielle Produktion von Mineraldünger</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verwitterung/Erosion</li> <li>• Fotosynthese</li> <li>• Mineralstoffe/Humus</li> <li>• Mineraldüngung</li> <li>• Gründüngung</li> <li>• Das Gesetz vom Minimum</li> <li>• Flechten</li> <li>• Kompostieren</li> <li>• Zeigerpflanzen</li> <li>• Standortfaktoren</li> <li>• Leguminosen</li> <li>• Symbiose</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fakten wiedergeben und erläutern, UF1</li> <li>• Untersuchungen und Experimente auswerten, E6</li> <li>• Untersuchungen dokumentieren, K3</li> <li>• Kooperieren und im Team arbeiten, K9</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bodenuntersuchungen mit Lupe und Mikroskop</li> <li>• Schlämmpfropfen</li> <li>• Berlese-Apparat und</li> <li>• Arthropodenbestimmungen</li> <li>• Anlegen eines Mini-Komposts</li> <li>• Untersuchungen:</li> <li>• Wasser-Haltefähigkeit</li> <li>• Filter-Eigenschaften</li> <li>• pH-Wert-Bestimmungen</li> <li>• Diagramme auswerten</li> </ul>	<u>Exkursionen:</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wald</li> <li>• Bauernhof</li> <li>• Erft-Verband</li> <li>• Kompostieranlage</li> <li>• Der Dombaumeister zu Köln und die Verwitterung der Steine</li> </ul> <u>Schülerlabore</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Jülich: „Boden“</li> <li>• Universität zu Köln: „Boden untersuchen“</li> </ul>
<b>MINT-Bezug und Themenfelder zur Berufsorientierung:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• „Grüne Berufe“: Berufsbild des Gärtners und des Forstwirts</li> <li>• Feldforschung in der Wissenschaft (z.B. „Permafrostböden in der Arktis“, „eiszeitliche Bodenverschiebungen“, „Eigenschaften von Lehmböden“)</li> </ul>						

### Kompetenzerwartungen „Boden“

#### **Umgang mit Fachwissen**

Die Schülerinnen und Schüler können...

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

#### **Erkenntnisgewinnung**

Die Schülerinnen und Schüler können...

- mechanische Vorgänge der Bodenbildung (Sprengung durch Frost und durch Pflanzenkeimung) anhand von Modellversuchen demonstrieren und dabei Realität und Modell vergleichen (E5, E7, E8),
- Böden mithilfe von Schlämmpben auf trennen 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 Bodenbeschreiben (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).

Jahrgang: 6/7		Biologie/Chemie/Physik				
Nr.	Stunden	Inhalt	Begriffe	Kompetenzen	Methoden	Projekte / Außerschulische Lernorte
2	12 Std.	<b>Recycling</b> <b>Der Weg des Altpapiers</b> Trennung von Stoffgemischen <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wertstoffe</li> <li>• Wertstofftonne</li> <li>• So wird Papier recycelt</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rohstoffe</li> <li>• Papier und Altpapier</li> <li>• Papierarten</li> <li>• Metall und Kunststoffe, Verbundstoffe</li> <li>• Biomüll</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Konzepte unterscheiden und auswählen, UF2</li> <li>• Bewertungen an Kriterien orientieren, B1</li> <li>• Zuhören, hinterfragen, argumentieren, K8</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Recycling verschiedener Wertstoffe</li> <li>• Herstellen von Papier aus Altpapier</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Produktionsprozesse von Papier</li> </ul>
3	18 Std.	<b>Recycling</b> <b>Wertstoffe aus dem Müll</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Stoffe und Stoffgruppen</li> <li>• Stoffeigenschaften</li> <li>• Trennverfahren in der Müllsortieranlage</li> <li>• Metalle und ihre Eigenschaften</li> <li>• Eigenschaften und Recycling von Kunststoffen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rohstoffe / Bodenschätze</li> <li>• Primäre Rohstoffe</li> <li>• Erneuerbare Rohstoffe</li> <li>• Industrielle Müllverwertung</li> <li>• Werkstoffliche Verwertung</li> <li>• Bio-Kunststoffe</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sachverhalte ordnen und strukturieren, UF3</li> <li>• Wissen vernetzen, UF4</li> <li>• Position beziehen, B2</li> <li>• Informationen identifizieren, K2.1</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Masse – Volumen – Dichte – Bestimmungen und vergleichen</li> <li>• Modellbau (Elektromagneten, Modellauto)</li> <li>• Untersuchungen von Kunststoffproben</li> <li>• Modellhaftes Müllgemisch trennen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Agrar-Rohstoffe</li> <li>• Industrie-Rohstoffe</li> <li>• Recycling vom Metallen</li> </ul> <p><u>Exkursionen:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wertstoffhof (Bergheim-Kenten)</li> <li>• Müll-Verbrennungsanlage</li> </ul>
<b>MINT-Bezug und Themenfelder zur Berufsorientierung:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Abfall-, Entsorgungs- und Recyclingwirtschaft</li> <li>• Berufsfeld Umweltschutz und Nachhaltigkeit (Regenerative Energietechnik, Nachwachsende Rohstoffe, Umweltschutztechnik)</li> </ul>						

### Kompetenzerwartungen „Recycling“

#### **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),<sup>19</sup>
- die Dichte verschiedener Kunststoffe und anderer Feststoffe aus Tabellen entnehmen und daraus ihr Verhalten beim Schwimm/Sink-Verfahren vorhersagen (E8, K2), • wesentliche Schritte des technischen Prozesses der Herstellung von Recyclingpapier in vereinfachten Modellversuchen demonstrieren und mit naturwissenschaftlichen Begriffen beschreiben (E5, UF2, UF4),
- die Entstehung von Kohlenstoffdioxid beim thermischen Recycling erläutern und das Gas mit Hilfe von Kalkwasser nachweisen (E3, E5),
- natürliche und technische Recyclingprozesse in einfachen Modellen beschreiben und miteinander vergleichen (E7, E8, UF4).

#### **Bewertung**

Die Schülerinnen und Schüler können...

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



Jahrgang: 6/7		Biologie/Chemie/Physik				
Nr.	Stunden	Inhalt	Begriffe	Kompetenzen	Methoden	Projekte / Außerschulische Lernorte
4	14 Std.	<b>Farben Bilder und Bildschirme</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Weißes und farbiges Licht</li> <li>• Farbwahrnehmung</li> <li>• Farbstoffe</li> <li>• Regenbogen</li> <li>• Bildentstehung bei Monitoren</li> <li>• Kulturhistorische Bedeutung von Farben</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Spektralfarben</li> <li>• Farbspektrum</li> <li>• Brechung/Beugung des Lichts</li> <li>• Infrarotes, ultraviolettes Licht</li> <li>• Lichtschuttfaktor</li> <li>• Farbabsorption</li> <li>• Farbaddition (Farbkreis)</li> <li>• Farb-Subtraktion</li> <li>• Farb-Displays</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bewusst wahrnehmen, E2</li> <li>• Modelle anwenden, E8</li> <li>• Fragestellungen erkennen, E1</li> <li>• Fakten wiedergeben und erläutern, UF1</li> <li>• Präsentieren und vortragen, K7</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Versuche mit dem Prisma</li> <li>• Nachweis von ultraviolettem Licht</li> <li>• Infrarotes Licht im Alltag</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Farben herstellen</li> <li>• Bedeutung von Farben in der Werbung</li> <li>• Lebensmittelverpackungen analysieren und gestalten</li> <li>• Lebensmittelfarben</li> </ul>
5	16 Std.	<b>Farben aus der Natur</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Farbwahrnehmung</li> <li>• chromatographische Auftrennung von Blattfarbstoffen</li> <li>• Aufbau und Funktion des Auges</li> <li>• Farbstoffe</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufbau der Netzhaut</li> <li>• Seh-Sinneszellen</li> <li>• Gestörte Farbwahrnehmung (Rot-Grün-Sehschwäche, Farbenblindheit)</li> <li>• Farbmittel</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fakten wiedergeben und erläutern, UF1</li> <li>• Untersuchungen und Experimente durchführen, E5</li> <li>• Bewertungen an Kriterien orientieren, B1</li> <li>• Recherchieren, K5.1, K5.2</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Versuche: Sehen, Farbwahrnehmung</li> <li>• Nachbilder im Gehirn</li> <li>• Kontrast-Verstärkung</li> <li>• Chromatografie von Farbstoffen</li> <li>• Farbstoffe untersuchen</li> <li>• Teilchenmodelle</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Optische Täuschung</li> </ul> <u>Schülerlabor:</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Universität zu Köln: „Licht“</li> </ul>
<b>MINT-Bezug und Themenfelder zur Berufsorientierung:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Licht- und Farbtherapie</li> <li>• Licht- und Farbberatung</li> <li>• Visuelles Marketing</li> <li>• Farben in der Industrie (z.B. Lebensmittelindustrie, Maler- und Lackiererhandwerk)</li> </ul>						

### Kompetenzerwartungen „Farben“

#### **Umgang mit Fachwissen**

Die Schülerinnen und Schüler können...

- den Aufbau der Netzhaut und die Funktion der Zapfen und Stäbchen für die Wahrnehmung bei farbigem Licht mit Hilfe einfacher fachlicher Begriffe erläutern (UF1), totale Farbenblindheit und Rot- Grün- Sehschwäche in ihren Ursachen und Auswirkungen beschreiben und unterscheiden (UF1, F3),
- 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 Seh winkels, Sehen bei unterschiedlichen Helligkeiten, Sehen von Komplementärfarben, Test auf Rot- Grün- Sehschwäche) (E4, E1, E2),
- Verfahren und Ergebnisse der Lichtzerlegung mit Prismen und Alltagsgegenständen (CDs, strukturierte Oberflächen) qualitativ beschreiben und vergleichen (E2, UF1),
- Farbstoffe mit einfachen Verfahren extrahieren (E5),
- Mischungen von Farbstoffen mit einfachen chromatografischen Methoden trennen und das Verfahren mit einem einfachen Teilchenmodell erklären (E5, E8),
- Absorption und Reflexion von farbigem Licht mit einfachen Modellvorstellungen erklären (E8).

#### **Bewertung**

Die Schülerinnen und Schüler können...

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

Jahrgang: 8-10		Schwerpunkt: Biologie/Chemie				
Nr.	Stunden	Inhalt	Begriffe	Kompetenzen	Methoden	Projekte / Außerschulische Lernorte
1	30 Std.	<p><b>Haut</b>  <b>Verantwortungsvoller Umgang mit unserer Haut</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Funktionen der Haut</li> <li>• Schutzfunktion der Haut</li> <li>• Hauterkrankungen und Hautveränderungen</li> <li>• Hauttypen</li> <li>• Emulsionen und Tenside</li> <li>• Tätowierung und Piercing</li> <li>• Hautveränderungen</li> </ul> <p><b>Sonne auf der Haut</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Strahlungsarten</li> <li>• Vitamin D Produktion</li> <li>• Sonnenbrand und Sonnenschutzmittel</li> <li>• Sonnenallergie</li> <li>• Hautkrebs</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hautschichten und Sinneszellen</li> <li>• Kälte- und Wärmerezeptoren, Tastrezeptoren</li> <li>• Schweiß- und Talgdrüsen</li> <li>• Säureschutzmantel</li> <li>• Emulgatoren</li> <li>• Tenside/Gruppen (anionisch, kationisch, amphoter, nichtionisch)</li> <li>• Allergien</li> <li>• Neurodermitis</li> <li>• Schutzfaktoren</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sachverhalte ordnen und strukturieren, UF3</li> <li>• Modelle anwenden, E8</li> <li>• Bewertungen an Kriterien orientieren, B1</li> <li>• Untersuchungen dokumentieren, K3</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lerntheke zu positiven und negativen Folgen der Sonneneinstrahlung</li> <li>• Vergleich und Bewertung: Inhaltsstoffen von Pflegeprodukten</li> <li>• Bestimmung des pH-Werts verschiedener waschaktiver Substanzen</li> <li>• Fragebogen zur Nutzung von Sonnenschutzmitteln</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kosmetikherstellung (Herstellung einer Pflegecreme)</li> <li>• Badezimmercheck (Vergleich von Packungsangaben ausgewählter Pflegeprodukte)</li> </ul>
<p><b>MINT-Bezug und Themenfelder zur Berufsorientierung:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Medizinische Berufe in der Dermatologie</li> <li>• Risiken für Landwirte, Bauarbeiter, Straßenbauarbeiter, Weinbauern, Seeleute, Skilehrer, Bademeister, Gärtner</li> </ul>						

### Kompetenzerwartungen „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).

Jahrgang: 8-10		Schwerpunkt: Biologie/Chemie				
Nr.	Stunden	Inhalt	Begriffe	Kompetenzen	Methoden	Projekte / Außerschulische Lernorte
2	16 Std.	<b>Landwirtschaft und Nahrungsmittelherstellung</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Landwirtschaftliche Produktion</li> <li>Landwirtschaftliche Gebiete</li> <li>Ackerbau und Viehwirtschaft</li> <li>Massentierhaltung</li> <li>Ökologischer Landbau</li> <li>Verbraucheraufklärung</li> <li>Wasserverbrauch in der Landwirtschaft</li> <li>Umweltaspekte und Zukunft der Landwirtschaft</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ökologische und konventionelle Landwirtschaft</li> <li>Klimazonen</li> <li>Energiepyramide bei der Lebensmittelherstellung</li> <li>Umweltschadstoffe</li> <li>(Pestizide, Herbizide) Nachhaltige Landwirtschaft</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Auf der Grundlage vorhandener Hypothesen zu untersuchende Variablen identifizieren und diese in Untersuchungen und Experimenten systematische verändern, E4</li> <li>Entscheidungen im Hinblick auf zugrunde liegende Kriterien, Wertungen und Folgen analysieren, B3</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bodenuntersuchungen</li> <li>Vergleich von Stoffkreisläufen</li> <li>Verfahren der Verarbeitung und Haltbarmachung bedeutsamer Lebensmittel</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Analyse verschiedener Bodentypen</li> <li>Konsum landwirtschaftlicher Produkte</li> <li>Vor- und Nachteile Tierzucht und Tierhaltung</li> </ul> <b>Exkursionen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Besuch von Bauerhöfen (z.B. Millianshof, Bergheim)</li> </ul> <b>Schülerlabore</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Jülich: „Boden“</li> <li>Universität zu Köln: „Boden“</li> </ul>
3	22 Std.	<b>Hauptsache es schmeckt! - Echt gesund?</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Weiterverarbeitung von landwirtschaftlichen Produkten</li> <li>Hefe und Backzutaten</li> <li>chemischer und physikalischer Verfahren zur Konservierung</li> <li>Gentechnik</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Stoffwechselaktivitäten von Mikroorganismen</li> <li>Schimmeligifte</li> <li>Pasteurisierung</li> <li>Geschmacksverstärker</li> <li>Zusatzstoffe</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Konzepte unterscheiden und auswählen, UF1</li> <li>Sachverhalte ordnen und strukturieren, UF3</li> <li>Fragestellungen erkennen, E1</li> <li>Hypothesen entwickeln, E3</li> <li>Daten aufzeichnen und darstellen, E6</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Eigenschaften und Inhaltsstoffe von Lebensmitteln untersuchen</li> <li>Kennzeichnung von Lebensmitteln und Zusatzstoffen entschlüsseln und ausgewählte Lebensmittel nach Kriterien zuordnen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>„Einkaufen im Supermarkt</li> <li>„Öko-Test“ unter der Lupe</li> <li>Merkmale und Kriterien zur Gütequalität von Lebensmitteln entwickeln</li> <li>Verbraucheraufklärung</li> <li>Vergleich verschiedener Konfitüren und Obstauflagen</li> <li>Milchprodukte herstellen</li> </ul>
<b>MINT-Bezug und Themenfelder zur Berufsorientierung:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Berufsfelder aus den Bereichen Produktion und Verarbeitung von Nahrungsmitteln</li> <li>Nahrungsmittelproduktion in verschiedenen Branchen weltweit und in Deutschland</li> <li>Industrielle Landwirtschaft, Produktivität und Wachstumsraten</li> </ul>						

**Kompetenzerwartungen „Landwirtschaft und Nahrungsmittelherstellung“****Umgang mit Fachwissen**

Die Schülerinnen und Schüler können...

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

**Erkenntnisgewinnung**

Die Schülerinnen und Schüler können...

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

**Bewertung**

Die Schülerinnen und Schüler können...

- Entscheidungen für den Einsatz von Pestiziden bzw. Herbiziden und Düngemitteln unter Abwägung der Auswirkungen auf Ökosysteme und Menschen hinterfragen (B1, B2),

- Kaufentscheidungen zu Nahrungs- und Genussmitteln auf der Ebene von ökologischen, ökonomischen und sozialen Kriterien treffen und begründen (B1),
- verschiedene Arten von Tierzucht und Tierhaltung und ihre jeweiligen Vor- und Nachteile vergleichen und bewerten (B3),
- Positionen zum Einsatz von gentechnisch manipuliertem Saatgut in der Landwirtschaft darstellen und anhand gewichteter Kriterien bewerten (B2, B3),
- das Zustandekommen von Grenzwerten für Schadstoffe in Lebensmitteln erläutern und die Aussagekraft dieser Grenzwerte beurteilen (B3).

Jahrgang: 8-10		Schwerpunkt: Biologie/Chemie				
Nr.	Stunden	Inhalt	Begriffe	Kompetenzen	Methoden	Projekte und außerschulische Lernorte
4	35 Std.	<b>Kleidung</b> <b>Gute Kleidung! - Schlechte Kleidung?</b> <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> <li>• Schadstoffe in Kleidung</li> <li>• Ökologischer Baumwollanbau</li> <li>• Geschichte des Färbens mit Indigo</li> <li>• Jeansproduktion</li> <li>• Die Reise einer Jeans</li> <li>• Ansprüche an Textilien für unterschiedliche Sportarten</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Baumwolle</li> <li>• Synthetikfasern</li> <li>• Unterscheidung Natur- und Kunstfasern</li> <li>• Pflanzliche- und tierische Fasern</li> <li>• Funktionsmembranen Bedeutung für den Körper (z.B. Windchilleffekt, Atmungsaktivität)</li> <li>• Antimikrobielle Sportbekleidung</li> <li>• Gütesiegel</li> <li>• Berufskleidung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wissen vernetzen, UF4</li> <li>• Bewusst wahrnehmen, E2</li> <li>• Bewertungen an Kriterien orientieren, B1</li> <li>• Position beziehen, B2</li> <li>• Zuhören, hinterfragen, argumentieren, K8.1</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Film zum konventionellen und ökologischen Baumwollanbau auswerten</li> <li>• Mikroskopieren von Fasern</li> <li>• Ökotestberichte auswerten</li> <li>• Erstellen eines Portfolios zum Thema Fasern und Färben</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Erstellung eines Zeitstrahls: Kleidung im historischen Rückblick (Steinzeit, Griechen, Mittelalter, 20. Jahrhundert, Neuzeit)</li> <li>• Färben von Wolle, Baumwolle und Synthetikfasern mit Naturstoffen (z.B. Rote Beete, schwarzer Tee, Zwiebeln, Malventee, Blaubeersaft)</li> <li>• Farbechtheit beim Waschen und unter Lichteinfluss prüfen</li> <li>• Methode des Reaktivfärbens Herstellung des synthetischen Farbstoffs</li> <li>• Färben mit Indigo</li> </ul>
<b>MINT-Bezug und Themenfelder zur Berufsorientierung:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Recherche in "Berufe.net" zu Ausbildungs- und Studienberufen in Deutschland</li> <li>• Modedesign und Modemanagement</li> <li>• Kinderarbeit und Fairer Handel</li> </ul>						



### Kompetenzerwartungen „Kleidung“

#### **Umgang mit Fachwissen**

Die Schülerinnen und Schüler können...

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

#### **Erkenntnisgewinnung**

Die Schülerinnen und Schüler können...

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

#### **Bewertung**

Die Schülerinnen und Schüler können...

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

Jahrgang: 8-10		Schwerpunkt: Biologie/Chemie				
Nr.	Stunden	Inhalt	Begriffe	Kompetenzen	Methoden	Projekte und außerschulische Lernorte
5	32 Std.	<p><b>„Gute Besserung“ - Krankheiten im Kursumfeld</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Allergien</li> <li>• Nahrungsmittelintoleranzen</li> <li>• ADS/ADHS</li> <li>• Stoffwechselfehlfunktionen</li> </ul> <p><b>Medikamente und Gesundheit</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Alkohol; Auswirkungen auf den ADH-Spiegel</li> <li>• Wirkung von Drogen</li> <li>• Arzneimittelforschung</li> <li>• Tierversuche in der Arzneimittelforschung</li> <li>• Wirkungsweise von Medikamenten</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Allergische Reaktionen</li> <li>• Schilddrüsenfehlfunktionen</li> <li>• Diabetes Typ I und Typ II</li> <li>• Lebensmittelkennzeichnung</li> <li>• Ritalin</li> <li>• Aspirin</li> <li>• Gesundheitsmanagement</li> <li>• Hygiene</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Untersuchungen und Experimente durchführen, E5</li> <li>• Modelle auswählen und Modellgrenzen angeben, E7</li> <li>• Position beziehen, B2</li> <li>• Informationen umsetzen, K6</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• pflanzliche Wirkstoffe extrahieren</li> <li>• Arznei (Hustensaft) nach vorgegebener Rezeptur unter Beachtung chemischer Arbeitsweisen herstellen</li> <li>• Wirkungsweise eines Medikaments in einem Modellexperiment (Magensäurebinder)</li> </ul>	<p><b>Parallel zum „Sucht“-Projekt: in Jahrgang 8!</b></p> <p><b>Exkursionen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• LVR-Klinik Köln</li> <li>• Drogenberatungsstellen</li> <li>• Maßnahmen zur Gesunderhaltung</li> <li>• Vom Heilkraut zum Arzneimittel: Schulgarten und Kräuterspirale</li> <li>• Auswertung von Packungsbeilagen bei Medikamenten</li> </ul>
<p><b>MINT-Bezug und Themenfelder zur Berufsorientierung:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Berufsfelderkundung: Gesundheit, Erziehung und Soziales</li> <li>• Medizinische Ausbildungsberufe und Studiengänge</li> <li>• Gesundheitswesen und Gesundheitswissenschaftler</li> </ul>						

### Kompetenzerwartungen „Medikamente und Gesundheit“

#### **Umgang mit Fachwissen**

Die Schülerinnen und Schüler können...

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

#### **Erkenntnisgewinnung**

Die Schülerinnen und Schüler können...

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

#### **Bewertung**

Die Schülerinnen und Schüler können...

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

**Lehrwerke:** PRISMA Wahlpflicht 1 Naturwissenschaften aktiv, Klett-Verlag (Einführung ab 2017)  
Differenzierende Ausgabe

„Erlebnis“ Wahlpflicht Naturwissenschaften, Schroedel Verlag (Einführung ab 2018)

Boden (Klassenstufe 6/7)

Farben (Klassenstufe 6/7)

Recycling (Klassenstufe 6/7)

Haut (Klassenstufe 8-10)

Landwirtschaft und Nahrungsmittelherstellung (Klassenstufe 8-10)

Kleidung (Klassenstufe 8-10)

Medikamente und Gesundheit (Klassenstufe 8-10)