**Jahrgangsstufen 8-10 Biologie / Chemie:**

*Unterrichtsvorhaben Nr. I (Biologie / Chemie):*

**Kontext: Verantwortungsvoller Umgang mit unserer Haut**

(30 Unterrichtsstunden)

|  |
| --- |
| **Bezug zum Lehrplan:** |
| Inhaltsfeld: Haut | Inhaltliche Schwerpunkte:* Funktionen der Haut
* Hauterkrankungen und Hautveränderungen
* Emulsionen und Tenside
 |
| **Übergeordnete Kompetenzerwartungen des KLP WP (Schwerpunkte)** |
| UF1 Konzepte der Naturwissenschaften unter Bezug auf übergeordnete Modelle, Prinzipien und Gesetzmäßigkeiten erläutern, auch unter Verwendung von BeispielenUF3 Sachverhalte ordnen und strukturieren – naturwissenschaftliche Sachverhalte nach fachlichen Strukturen und Kategorien einordnen und dabei von konkreten Kontexten abstrahierenE8 Modelle anwenden – Modelle, auch in formalisierter oder mathematischer Form, zur Beschreibung, Erklärung und Vorhersage naturwissenschaftlich-technischer Vorgänge verwendenK1.2 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 interpretierenK3 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 innerhalb 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** |
| Aus welchen Bestandteilen setzt sich unsere Haut zusammen?  | * den Aufbau der Haut mit ihren Sinneszellen und die Funktion der verschiedenen Hautschichten unter Verwendung von Fachbegriffen korrekt darstellen und beschreiben (UF1, K2),
* die Verteilung und die Typen von Rezeptoren in der Haut experimentell nachweisen (simultane Raumschwelle, Temperaturempfinden) (E5, E6).
 | Einführung der Methode Partnerinterview zum Aufbau der Haut (Schwerpunkt: Fragen stellen) [1] [3]Versuche zum Nachweis und zur Bestimmung verschiedener Sinneszellen (Kälte- und Wärmerezeptoren, Tastrezeptoren)  |
| Welche Schutzfunktion erfüllt die Haut? | * 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),
* äußere Einflüsse als Auslöser für Hautschäden und Hautkrankheiten identifizieren und entsprechende Schutzmaßnahmen benennen (UF4),
* Entscheidungen zur Nutzung von Sonnenschutzmitteln, auch unter Berücksichtigung verschiedener Hauttypen, treffen (B2, UF1).
 | Experimente zum Schwitzen bei verschiedenen Aktivitäten und Ziehen von Schlussfolgerungen der Bedeutung für den KörperPartnerinterview zum SäureschutzmantelFragebogen zur Nutzung von Sonnenschutzmitteln Lerntheke zu positiven und negativen Folgen der Sonneneinstrahlung [2] [3] [5] (Vertiefung zu UV5 (Stufe I) *Farben aus der Natur*)* Strahlungsarten
* Vitamin D Produktion
* Hauttypen
* Sonnenbrand und Sonnenschutzmittel
* Sonnenallergie
* Hautkrebs

Kritische Betrachtung der Fragebogenergebnisse mit Schlussfolgerungen für das eigene Handeln |
| Woraus bestehen Hautpflegeprodukte?   | * die stoffliche Zusammensetzung von Emulsionen beschreiben und verschiedene Arten von Emulsionen unterscheiden (UF3),
* 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),
* ein gegliedertes Protokoll anlegen, Versuchsabläufe

und Beobachtungen nachvollziehbar beschreiben und die gewonnenen Daten vollständig und in angemessener Genauigkeit darstellen (K3), * häufig verwendete Wirkstoffe und Zusatzstoffe in Kosmetika benennen, klassifizieren und ihre Funktion und Bedeutung erklären (UF1,UF3, K5),
* 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).
 | Versuch: Kann man Wasser und Öl mischen? (ohne und mit Spülmittel)Erklärung der Funktion eines Emulgators anhand von Schaubildern für die zwei unterschiedlichen Emulsionstypen unter Verwendung der Fachbegriffe Vergleich von Inhaltsstoffen von zwei Pflegeprodukten mit unterschiedlichem Wasser- und ÖlgehaltVersuch: Herstellung einer Pflegecreme [6]Badezimmercheck der Schülerinnen und Schüler: Vergleich der Packungsangaben ausgewählter Pflegeprodukte mit vorgegebenen Listen zu Inhaltsstoffen, deren Funktionen und deren Bewertung  |
| Was passiert beim Haare waschen? | * Beispiele für unterschiedliche Tenside, deren Zweck und deren Verwendung angeben (UF1, UF3),
* den Aufbau von Tensiden mit einem einfachen Modell beschreiben und ihre Wirkweise beim Waschvorgang erklären (E7, E8),
* 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),
 | Anhand von Produktbeispielen verschiedene Tenside identifizieren und der jeweiligen Tensidgruppe zuordnen (anionisch, kationisch, amphoter, nichtionisch) [6]Die Schritte des Ablöseprozesses beim Waschen im Versuch (Benetzen, Ablösen, In der Schwebe halten) durchführen und visualisieren. [7] [9]Übung: Kommentierung einer Animation [8] |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | * den pH-Wert verschiedener Waschlösungen (u.a. Kernseife, Waschlotion, Spülmittel) bestimmen und deren Auswirkung auf den Säureschutzmantel der Haut erläutern (E5, UF4),
* ein gegliedertes Protokoll anlegen, Versuchsabläufe

und Beobachtungen nachvollziehbar beschreiben und die gewonnenen Daten vollständig und in angemessener Genauigkeit darstellen (K3). | Versuch: Bestimmung des pH-Werts verschiedener waschaktiver Substanzen und Bewertung der Hautfreundlichkeit bezüglich des pH-Wertes der Haut |
| Wie kann man auf Hautveränderungen reagieren? | * Ursachen von Hautveränderungen, u.a. Akne, beschreiben sowie Nutzen und Risiken von Behandlungsmöglichkeiten gegeneinander abwägen (B1, UF1),
* für eine Recherche geeignete Suchmaschinen wählen, klare und zielführende Fragestellungen und Suchbegriffe formulieren und zur Eingrenzung der Ergebnisse Suchbegriffe kombinieren und hierarchisieren (K5.1),
* erwünschte und unerwünschte Folgen von dauerhaften kosmetischen Hautveränderungen (u.a. Tätowierungen und Piercing) abwägen und begründete Entscheidungen zum Umgang mit ihrer Haut treffen (B3).
 | Recherche über die Wirkungen von Reinigungsmitteln sowie zu medikamentösen Behandlungen von Hautproblemen sowie ihren Gefahren Einladung eines Hautarztes in den Unterricht, Klassengespräch auf Grundlage eines vorbereiteten FragenkatalogsDiskussion/Interview mit einem Tätowierer/ Piercingstudio  |

Linkliste: (geprüft am 17.10.2015)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1. | <http://www.planet-schule.de/sf/multimedia-interaktive-animationen-detail.php?projekt=landkarte_haut> | Homepage Planet Schule: Aufbau der Haut |
| 2. | <http://www.planet-schule.de/sf/multimedia-simulationen-detail.php?projekt=sonnenbrand>  | Homepage Planet Schule: Simulationen zu Hautschäden |
| 3. | <http://www.chemie-master.de/indexBi.html> | Arbeitsblätter für den Biologieunterricht |
| 4. | <http://www.jean-puetz-produkte.de/news/kosmetik_herstellung.php>  | Homepage von Jean Pütz: Kosmetikherstellung |
| 5. | <http://www.unserehaut.de>  | Dermatologische Prävention |
| 6. | <http://kupferzopf.com/tenside.html> | Haarpflegemittel |
| 7. | <http://www.uni-regensburg.de/chemie-pharmazie/anorganische-chemie-pfitzner/medien/data-demo/2011-2012/ws2011-2012/waschmittel_mskb.pdf>  | Universität Regensburg: Waschmittel und Waschvorgang |
| 8. | [https://www.uni-due.de/~hc0014/S+WM/Wirkung/AnimSchmutzabl.html](https://www.uni-due.de/~hc0014/S%2BWM/Wirkung/AnimSchmutzabl.html)  | Universität Duisburg: waschaktive Wirkung von Seife |
| 9. | <http://www.seilnacht.com/waschm/tenside.html> | Seilnacht: Tenside und ihre Eigenschaften |

Materialien:

Unterricht Biologie Nr. 250: Vision Zukunft, 1999

Unterricht Biologie Nr. 292: Visitenkarte Haut, 2004

*Unterrichtsvorhaben Nr. II (Biologie / Chemie):*

**Kontext: Ökologischer Landbau**

(16 Unterrichtsstunden)

|  |
| --- |
| **Bezug zum Lehrplan:** |
| Inhaltsfeld: Landwirtschaft und Nahrungsmittelherstellung  | Inhaltliche Schwerpunkte:* Landwirtschaftliche Produktion
* Verbraucheraufklärung
 |
| **Übergeordnete Kompetenzerwartungen des KLP WP (Schwerpunkte)** |
| Die Schülerinnen und Schüler können ...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 haltenE6 Aufzeichnungen von Beobachtungen und Messdaten mit Bezug auf zugrundeliegende Fragestellungen und Hypothesen interpretieren und daraus quali- tative und einfache quantitative Zusammenhänge sowie funktionale Beziehungen ableitenK5 RecherchierenK7.2 zur Unterstützung einer Präsentation Medien sowie strukturierende und motivierende Gestaltungselemente angemessen und bewusst einsetzenB3 Entscheidungen im Hinblick auf zugrundeliegende Kriterien, Wertungen und Folgen analysieren |
| **Lernvoraussetzungen und Vernetzung innerhalb des Faches und mit anderen Fächern** * Verknüpfung zu IF 1 „Boden“ (Jg. 6)
* Arbeitslehre Hauswirtschaft IF4 „Ökonomie und Ökologie der Nahrungsmittelproduktion“
 |

**Vorhabenbezogene Konkretisierung:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Fragestellungen / Sequenzierung inhaltlicher Aspekte** | **Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans**Die Schülerinnen und Schüler können … | **Zentrale Handlungssituationen**Dazu erhalten die Schülerinnen und Schüler die Gelegenheit … |
| Was beeinflusst den Ernteertrag? | * Faktoren beschreiben, die die Fruchtbarkeit von Böden bestimmen (UF1).
* das Minimumgesetz von Liebig zum Einfluss auf Faktoren für das Pflanzenwachstum an Beispielen erläutern (UF1)
* den Einfluss von äußeren Faktoren auf das Pflanzenwachstum untersuchen (E3, E4, E5, E6)
* Entscheidungen für den Einsatz von Pestiziden bzw. Herbiziden und Düngemitteln unter Abwägung der Auswirkungen auf Ökosysteme und Menschen hinterfragen (B1, B2),
* zur Unterstützung einer Präsentation Medien sowie strukturierende und motivierende Gestaltungselemente angemessen und bewusst einsetzen (K7.2), (K5)
* das Zustandekommen von Grenzwerten für Schadstoffe in Lebensmitteln erläutern und die Aussagekraft dieser Grenzwerte beurteilen (B3).
 | Erkenntnisse zu den Kriterien des Pflanzen-wachstums wiederholen (Jg. 6 „Boden“)Ausgewählte Beispiele von Pflanzen mit Mangelerscheinung durch Mineralsalze analysieren (Modell der Minimum Tonne) [1] [2]Recherche über den Einfluss einzelner Nährsalze auf Pflanzen [3]Durchführung von Versuchsreihen zum Pflanzenwachstum mit unterschiedlichen Nährlösungen: Stickstoff, Phosphor, Eisen wahlweise mit Bohnen, Mais, Erbsen, oder Kresse. Film: Meilensteine der Naturwissenschaften „Chemie in der Landwirtschaft“ – Justus von Liebig [2]Schülervorträge mit PowerPoint Präsentation [3] [4] [5] [6]: * Erkrankungen durch Parasiten und andere Krankheitserreger
* Einsatz verschiedener Düngemittel (Berücksichtigung des Stickstoffkreislaufs)
* Einsatz von Herbiziden und Pestiziden
* Auswirkungen der chemischen Eingriffe auf die Umwelt, u.a. Gewässergüte
* Auswirkungen der Eingriffe auf den Menschen / Risikogruppen benennen

Bezug herstellen zu der Schadstoffanreicherung über die Trophieebenen der Nahrungspyramide (Bioakkumulation) [7] |
| Hauptsache billig? | * ökologische und konventionelle Landwirtschaft in Bezug auf Ziele, Methoden, Ergebnisse sowie Eingriffe in natürliche Stoffkreisläufe vergleichen (UF2),
* verschiedene Arten von Tierzucht und Tierhaltung und ihre jeweiligen Vor- und Nachteile vergleichen und bewerten (B3),
* an Beispielen Tätigkeiten und Anforderungen in verschiedenen Berufen aus den Bereichen Produktion, Verarbeitung und Gebrauch von Nahrungsmitteln beschreiben (UF4)
* Positionen zum Einsatz von gentechnisch manipuliertem Saatgut in der Landwirtschaft darstellen und anhand gewichteter Kriterien bewerten (B2, B3),
 | Vergleich landwirtschaftlicher Betriebe und ihrer Wirtschaftsweise. * Besuch oder Expertenbefragung

Einschränkung der Betrachtung auf einen Landwirtschaftszweig, z.B. Milchwirtschaft Podiumsdiskussion von Personen, die in der Landwirtschaft arbeiten* Futtermittelhersteller
* Milchbauer (Leistungskühe, regelmäßiges Kalben)
* Ökomilchbauer
* Mastbetreiber (Männliche Kälber)
* Schlachter
* Tierarzt

[8] [9] [10] Gruppenpuzzle zu gentechnisch manipuliertem Saatgut (soziale, ökonomische und ökologische Aspekte, sowie Gentechnik als Risikotechnologie). [11] |

Linkliste: (geprüft am 06.04.2016)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1. | <http://www.neudorff.de/pflanzenpflege/duengung/alles-ueber-naehrstoffe/naehrstoffbedarf.html> | Nährstoffbedarf und Mangelsymptome bei Pflanzen |
| 2. | <http://www.br.de/fernsehen/ard-alpha/sendungen/schulfernsehen/meilensteine-duengemittel-liebig100.html> | Filmhinweis „Justus von Liebig“ |
| 3. | <https://www.vci.de/fonds/schulpartnerschaft/unterrichtsmaterialien/pflanzenernaehrung-wachstum-ernte.jsp?fsID=30747> | Pflanzenernährung, Wachstum, Ernte |
| 4. | <http://www.greenpeace.de/sites/www.greenpeace.de/files/publications/pestizide-gesundheit-greenpeace-20150502.pdf> | Pestizide in der Landwirtschaft |
| 5. | <https://www.vci.de/fonds/schulpartnerschaft/unterrichtsmaterialien/detailpage-83.jsp?fsID=30787> | Pflanzenschutz |
| 6. | <https://www.vci.de/fonds/schulpartnerschaft/unterrichtsmaterialien/detailpage-84.jsp?fsID=30789> | Nachwachsende Rohstoffe |
| 7. | <http://www.planet-wissen.de/natur/tier_und_mensch/tierzucht/pwieschadstoffeinlebensmitteln100.html>  | Schadstoffe in Lebensmitteln  |
| 8. | <https://www.bildungsserveragrar.de/ausbildung/> | Berufe |
| 9. | <http://www.wegedermilch.de/lehrmaterial/materialien-sekundarstufe.html> | Video und Stationenlernen |
| 10. | http://www1.wdr.de/fernsehen/ratgeber/tieresucheneinzuhause/sendungen/ueberzaehlige-milchkaelber-100.html | Kälbermast |
| 11. | http://schule-und-gentechnik.de/ | Informationen zur Gentechnik |

*Unterrichtsvorhaben Nr. III (Biologie / Chemie):*

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

(22 Unterrichtsstunden)

|  |
| --- |
| **Bezug zum Lehrplan:** |
| * Inhaltsfeld: Landwirtschaft und Nahrungsmittelherstellung
 | Inhaltliche Schwerpunkte:* Weiterverarbeitung von landwirtschaftlichen Produkten
* Verbraucheraufklärung
 |
| **Übergeordnete Kompetenzerwartungen des KLP WP (Schwerpunkte)** |
| UF2 gegebene naturwissenschaftlich-technische Probleme analysieren, Konzepte und Analogien für Lösungen begründet auswählen und dabei zwischen wesentlichen und unwesentlichen Aspekten unterscheidenUF3 naturwissenschaftliche Sachverhalte nach fachlichen Strukturen und Kategorien einordnen und dabei von konkreten Kontexten abstrahierenE1 komplexere naturwissenschaftlich-technische Probleme in Teilprobleme zerlegen und dazu zielführende Fragestellungen formulierenE3 zu naturwissenschaftlichen Fragestellungen begründete Hypothesen formulieren und Möglichkeiten zu ihrer Überprüfung angebenE9 anhand historischer Beispiele Einflüsse auf die Entstehung und Veränderung naturwissenschaftlicher Erkenntnisse, insbesondere von Regeln, Gesetzen und theoretischen Modellen, erläuternK4 für erhobene Daten und deren Auswertung zweckdienliche Tabellen vorbereiten sowie Diagramme anlegen, skalieren und unter Angabe von Messeinhei- ten eindeutig beschriften (K4.1) Daten in Diagramme eintragen und Datenpunkte mit geeigneten Kurven verbinden (K4.2) |
| **Lernvoraussetzungen und Vernetzung innerhalb des Faches und mit anderen Fächern*** Grundlagen: Recherchieren, Plakatgestaltung, Kurzreferate
* Grundfertigkeiten beim Mikroskopieren (NW/Bio)
* ökologischen Fußabdruck der Jeans; Baumwollanbau (Zusammenarbeit mit GL/AL)
* Informationen aus einfachen mathematikhaltigen Darstellungen (Tabelle, Diagramm, Graphik) ziehen, strukturieren und bewerten (Mathematik)
 |

**Vorhabenbezogene Konkretisierung:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Fragestellungen / Sequenzierung inhaltlicher Aspekte** | **Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans**Die Schülerinnen und Schüler können … | **Zentrale Handlungssituationen**Dazu erhalten die Schülerinnen und Schüler die Gelegenheit … |
| Was kommt in meinen Einkaufswagen? | * die Kennzeichnung von Lebensmitteln und Zusatzstoffen entschlüsseln und ausgewählte Lebensmittel nach entsprechenden Kriterien einordnen (UF3),
* Lebensmittel nach Verarbeitungsgrad sortieren und auf den physiologischen Wert für die Ernährung schließen (UF3),
* Kaufentscheidungen zu Nahrungs- und Genussmitteln auf der Ebene von ökologischen, ökonomischen und sozialen Kriterien treffen und begründen (B1)
 | Sichtung ausgewählter Lebensmittel-verpackungen und Recherche von Kennzeichen und Siegeln auf Lebensmitteln [1]Lebensmitteln verschiedener Verarbeitungsstufen hinsichtlich ihres Brennwerts und Vitamingehalts unterscheiden. Vorteile regionaler, saisonaler und fair gehandelter Produkte [2] |
| Wie wirken Backtriebmittel?  | * den Einfluss und die Wirkungsweise von Backzutaten auf das verarbeitete Produkt naturwissenschaftlich erklären (UF3),
* die Funktion von Hefe und anderen Triebmitteln beim Backen mit Reaktionsschemata erläutern und experimentell nachweisen (E5, E6),
 | Naturwissenschaftliche Prozesse beim Backen am Beispiel der Teigauflockerung:* mechanisch/physikalisch durch geschlagenes Eiweiß
* biologisch durch Hefezellen
* chemisch durch Backpulver

Mikroskopieren von Hefezellen [3]Versuch zur Aktivität von Hefe unter verschiedenen Bedingungen [4],[5]Experimenteller Vergleich von Backpulver, Pottasche und Hirschhornsalz [6] Nachweis von Kohlenstoffdioxid |
| Wie wird Milch weiterverarbeitet?  | * die stoffliche Zusammensetzung der Milch erläutern und ihre jeweilige Veränderung bei der Weiterverarbeitung zu verschiedenen Lebensmitteln erklären (UF1, UF3),
* nach Anleitung unterschiedliche Milchprodukte herstellen sowie dabei ablaufende Vorgänge differenziert beschreiben und mit naturwissenschaftlichen Modellen erklären (E5,UF3),
 | Recherche: * Stoffe in der Milch [7]
* Von der Kuh in die Verpackung [7]
* „Milchsorten“

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

Linkliste: (geprüft am 06.04.2016)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1. | <http://www.bmel.de/DE/Ernaehrung/Kennzeichnung/kennzeichnung_grafik_node.html> | Bundesministerium: Lebensmittelkennzeichnung |
| 2. | <http://www.aid.de> | Ökologischer und biologischer Landbau, Kennzeichnung von Lebensmitteln |
| 3. | <http://www.uni-duesseldorf.de/MathNat/Biologie/Didaktik/Hefe/experimente/seiten/allgemein/heflupe.html>  | Hefezellen mikroskopieren |
| 4. | <http://www.sbg-dresden.de/glaesernes-labor-cola.html?file=files/sbg-dateien/naturwissenschaften/Berufsorientierung/Glaesernes%20Labor/Dokumente/Experimente%20Baeckerhefe.pdf> | Experimente mit Bäckerhefe  |
| 5. | <http://www.chids.de/dachs/wiss_hausarbeiten/Kohlenhydrate_Gerner/versuche/protokolle/hefe_luftballon.pdf> | Hefe und Zucker  |
| 6. | <http://www.uni-muenster.de/imperia/md/content/didaktik_der_chemie/ausarbeitungbackpulver.pdf>  | Wirkweise und Versuche mit verschiedenen Backtriebmitteln |
| 7. | <http://www.chemieunterricht.de/dc2/milch/inhavz.htm>  | Experimente mit Milch |
| 8. | [http://www.kids-and-science.de/nc/experimente-fuer-kinder/detailansicht/datum/2009/08/11/quark-einmal-selbst-herstellen-in-wenigen-minuten.html?cHash=f1e289cf18&sword\_list[0]=quark](http://www.kids-and-science.de/nc/experimente-fuer-kinder/detailansicht/datum/2009/08/11/quark-einmal-selbst-herstellen-in-wenigen-minuten.html?cHash=f1e289cf18&sword_list%5b0%5d=quark)  | Quarkherstellung |
| 9. | <http://www.stäudel.de/schriften_LS/128b%20Konservieren_2003_Raabits.pdf>  | Konservieren von Lebensmitteln |
| 10. | <http://www.vz-nrw.de/lebensmittel-ernaehrung> | Verarbeitung von Lebensmitteln, Zusatzstoffe  |
| 11. | <http://www.bmel.de/DE/Ernaehrung/Kennzeichnung/kennzeichnung_node.html;jsessionid=62DB877DEC33913E44BE6335CBABAEA7.2_cid385>  | Kennzeichnung von Lebensmitteln |
| 12. | <https://www.bildungsserveragrar.de/ausbildung/> | Berufe in der Landwirtschaft |

*Unterrichtsvorhaben Nr. IV (Biologie / Chemie):*

**Kontext: Gute Kleidung! - Schlechte Kleidung?**

(35 Unterrichtsstunden)

|  |
| --- |
| **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. erweiternE2: Bewusst wahrnehmen – kriteriengeleitet Beobachtungen, auch unter Verwendung besonderer Apparaturen und Messverfahren, vornehmen und die Beschreibung einer Beobachtung von ihrer Deutung abgrenzenB1: Bewertungen an Kriterien orientieren – für Entscheidungen in naturwissenschaftlich-technischen Zusammenhängen Bewertungskriterien und Handlungsoptionen ermitteln und diese einander zuordnenB2: Position beziehen – in Situationen mit mehreren Entscheidungsmöglichkeiten Kriterien gewichten, Argumente abwägen, Entscheidungen treffen und diese gegenüber anderen Positionen begründet vertretenK8.1: Zuhören, hinterfragen, argumentieren – in naturwissenschaftlichen Diskussionen Argumente mit Fakten, Beispielen, Analogien und logischen Schlussfolgerungen unterstützen oder widerlegen |
| **Lernvoraussetzungen und Vernetzung innerhalb 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:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Fragestellungen / Sequenzierung inhaltlicher Aspekte** | **Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans**Die Schülerinnen und Schüler können … | **Zentrale Handlungssituationen** |
| Kleidung früher und heute | * 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) |
| Aus welchen Fasern wird Kleidung hergestellt? | * ein gegliedertes Protokoll anlegen, Versuchsabläufe und Beobachtungen nachvollziehbar beschreiben und die gewonnenen Daten vollständig und in angemessener Genauigkeit darstellen (K3.1),
* 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 beschreiben (UF1, E8),
* bei verschiedenen Faserpflanzen die zur Fasergewinnung genutzten Pflanzenteile, deren Verarbeitung und Nutzung in der Textilherstellung beschreiben (UF1),
* das mikroskopische Bild von Natur- und Kunstfasern unterscheiden (E2).
 | Erstellen eines Portfolios zum Thema Fasern und Färben (wird als Kursarbeit gewertet)Ausgehend von Kleidungsbeispielen* Unterscheidung Natur- und Kunstfasern
* Pflanzliche- und tierische Fasern

Lerntheke1 * Brennprobe [1]
* Mikroskopie von Fasern
* Modelle

Exkurs: Garn aus Brennnesseln herstellen |
| Wie kommt die Farbe auf die Faser?  | * den Einfluss verschiedener Parameter auf das Färben von Textilfasern nachweisen (E5, E6, K6.2),
* die Farbechtheit einer Textilfaser hinsichtlich ihrer Empfindlichkeit gegenüber physikalischen und chemischen Einflüssen prüfen (E4, E5, E6),
 | Lerntheke 2* Färben von Wolle, Baumwolle und Synthetikfasern mit Naturstoffen (z.B. Rote Beete, schwarzer Tee, Zwiebeln, Malventee, Blaubeersaft) [2]
 |
|  | * an einem Beispiel die Farbechtheit eines Textils auf das Ausbilden einer Elektronenpaarbindung zwischen Atomen der Faser und Atomen des Farbstoffs zurückführen (UF1, UF4),
* verbindliche Vorgaben bei Verfahrensschritten und Rezepturen beachten und präzise umsetzen (K6.2).
 | * Farbechtheit beim Waschen und unter Lichteinfluss prüfen
* Methode des Reaktivfärbens mit vereinfachten Strukturformel in Theorie und Praxis

Indigo:Geschichte des Färbens mit IndigoHerstellung des synthetischen FarbstoffsFärben mit Indigo |
| Wie wird eine Jeans produziert? | * Herstellungsprozesse von Textilien und ihre Veredelung sowie die damit verbundenen beruflichen Fähigkeiten und Tätigkeiten in Grundzügen beschreiben (UF1),
* die Ursachen und Folgen des Baumwollanbaus in Monokulturen bewerten (B1),
* die Herstellung von Kleidung unter ökologischen, ökonomischen und sozialen Kriterien bewerten (B1, B3),
* in naturwissenschaftlichen Diskussionen Argumente mit Fakten, Beispielen, Analogien und logischen Schlussfolgerungen unterstützen oder widerlegen (K8.1).
 | Unterrichtssequenz: Die Reise (m)einer Jeans [3] [4]Recherche in "Berufenet" zu Ausbildungs- und Studienberufen in Deutschland mit anschließender PräsentationFilm zum konventionellen und ökologischen Baumwollanbau mit AuswertungAlternativen (Weltladen, Umweltversand) Fakultativ: markt-Scanner: Jeansproduktion [5] |
| Kann Kleidung krank machen? | * typische Schadstoffe in der Kleidung benennen und deren Auswirkungen auf die Gesundheit beschreiben (UF1),
* aktuelle modische Trends unter Berücksichtigung gesundheitlicher Aspekte überprüfen und bewerten (B2).
 | Schlagzeilen über belastete Textilien in Bezug zum Baumwollanbau und der Jeansherstellung setzenEigene Erfahrungen im Kurs abfragenBeispielhaft für Schadstoffe in Kleidung: Ökotestbericht 2009 für schwarze BHs [6]🡪 Gütesiegel |
| Welche Kleidung für welchen Zweck? | * 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),
 | Modellversuche mit Funktionsmembranen Erklärung des Effekts auf mikroskopischer EbeneBedeutung für den Körper (z.B. Windchilleffekt, Atmungsaktivität)Ansprüche an Textilien für unterschiedliche Sportarten*(Material: Sympatex und Goretex Modellversuche und Graphiken; Unterricht Biologie 352, 2010)* |
|  | * 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).
 | Antimikrobielle Sportbekleidung (Recherche, Textarbeit) [7] [8] |

Linkliste: (geprüft am 17.10.2015)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1. | <http://www.cup.lmu.de/didaktik/lehrer/materialien/natur-und-technik/fasern-und-faerben/die-unterrichtseinheit-zu-fasern-und-faerben.html> | Unterrichtseinheit Ludwig Maximilian Universität München |
| 2. | <http://wettbewerbe.ipn.uni-kiel.de/ijso/> | Junior-Science-Olympiade, Aufgabenblatt 2014 |
| 3. | [http://www.ufu.de/media/content/files/Fachgebiete/Klimaschutz/FairFuture/FFF\_Finalversion\_Stand14juni2011.pdf](http://www.ufu.de/media/content/files/Fachgebiete/Klimaschutz/FairFuture/FFF_Finalversion_Stand14juni2011.pdf%20)  | Reise (m)einer Jeans, Fair Future Schulkampagne |
| 4. | <http://www.youtube.com/watch?v=sPVZxCZwDK4> | Kurzfilm: Der Weg einer Jeans |
| 5. | <http://www1.wdr.de/fernsehen/ratgeber/markt/sendungen/scanner-jeans-zwei100_ch-1.html> | Arbeitsbedingungen bei der Jeansproduktion; aus der Markt Sendung vom 13.10.2014 |
| 6. | <http://www.oekotest.de> | ÖKO-TEST April 2009: Schwarze BHs |
| 7. | <http://www.bund.net/fileadmin/bundnet/publikationen/nanotechnologie/20091202_nanotechnologie_nanosilber_studie.pdf>  | BUND |
| 8. | <https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/378/publikationen/datenblatt_nanoprdukte_textilien_0.pdf>  | Umweltbundesamt |
| 9. | <https://www.vci.de/fonds/schulpartnerschaft/unterrichtsmaterialien/seiten.jsp>  | Textilchemie-Textheft |

Material:

Unterricht Biologie Nr. 353: Gesundheit und Kleidung, 2010

* Schadstoffe in Textilien
* Das richtige Outfit: Funktionsbekleidung
* Antimikrobielle Kleidung

*Unterrichtsvorhaben Nr. V (Biologie / Chemie):*

**Kontext: „Gute Besserung“ - Krankheiten im Kursumfeld**

(32 Unterrichtsstunden)

|  |
| --- |
| **Bezug zum Lehrplan:** |
| Inhaltsfeld:Medikamente und Gesundheit | Inhaltliche Schwerpunkte:* Stoffwechselfehlfunktionen
* Wirkstoffe und Wirkungsweisen
* Arzneimittelforschung
 |
| **Übergeordnete Kompetenzerwartungen des KLP WP (Schwerpunkte)** |
| E5 Untersuchungen und Experimente hypothesengeleitet, zielorientiert, sachgerecht und sicher durchführen und dabei den Einfluss möglicher Fehler quellen abschätzen sowie vorgenommene Idealisierungen begründenE7 Elemente wesentlicher naturwissenschaftlicher Modellierungen situationsgerecht und begründet auswählen und dabei ihre Grenzen und Gültigkeits bereiche beachtenK6.2 verbindliche Vorgaben bei Verfahrensschritten und Rezepturen beachten und präzise umsetzenB2 in Situationen mit mehreren Entscheidungsmöglichkeiten Kriterien gewichten, Argumente abwägen, Entscheidungen treffen und diese gegenüber anderen Positionen begründet vertreten |
| **Lernvoraussetzung und Vernetzung innerhalb des Faches und mit anderen Fächern** KLP Biologie Inhaltsfeld: Information und Regulation ist Lernvoraussetzung |

**Vorhabenbezogene Konkretisierung:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Fragestellungen / Sequenzierung inhaltlicher Aspekte** | **Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans**Die Schülerinnen und Schüler können … | **Zentrale Handlungssituationen**Dazu erhalten die Schülerinnen und Schüler die Gelegenheit … |
| Kann man Gesundheit und Krankheit definieren? | * an Beispielen die individuelle Wahrnehmung von Gesundheit und den diesbezüglichen Einfluss physischer und psychischer Faktoren erläutern (UF1, K7),
* einfache Maßnahmen zur Gesunderhaltung benennen (UF1),
 | Situation: Für ein Klassenfoto sollen alle da sein, aber einer fehlt doch immer! - Warum?* Was sind das für Erkrankungen?
* Wann fehlen die meisten von uns? (Klassenbuchstatistik)
* Wie wird man krank? (Ansteckung mit Viren/Bakterien, Stress, ...)
* Wie wird man wieder gesund?
* Wie kann man gesund bleiben? (Mind-Map)
 |
| Was sind Allergien und Nahrungsmittelunverträglichkeiten? | * den Mechanismus einer allergischen Reaktion benennen und Erklärungsansätze für die Entwicklung der Krankheitshäufigkeit aufzeigen (UF1, B1),
* für eine Recherche geeignete Suchmaschinen wählen, klare und zielführende Fragestellungen und Suchbegriffe formulieren und zur Eingrenzung der Ergebnisse Suchbegriffe kombinieren und hierarchisieren (K5.1),
* Nahrungsmittelintoleranzen und deren Ursachen an Beispielen erläutern (UF1),
* aufgrund der Lebensmittelkennzeichnungen geeignete Nahrungsmittel im Hinblick auf Intoleranzen und Allergien auswählen (B1),
 | Recherche zu Allergien (Häufigkeiten und Symptome) [1]Ablauf der körperlichen Reaktionenggf. Beispiel einer Nahrungsmittelunverträglichkeit auswählen (z.B. Lactoseintoleranz, Zöliakie), zu dem im Kursumfeld Erfahrungen bestehenExkursion zum Supermarkt/Drogerie: Suche nach allergenfreien Nahrungsmitteln |
| Wie lässt sich Schmerz bekämpfen? | * einen pflanzlichen Wirkstoff extrahieren und das dabei eingesetzte Verfahren erklären (E5),
* eine Arznei (u.a. Zäpfchen, Hustensaft) nach vorgegebener Rezeptur unter Beachtung chemischer Arbeitsweisen herstellen (E5)
* die schmerzhemmende Wirkung eines ausgewählten Medikaments anhand einer Wirkkette darstellen (UF1, UF3),
* anhand eines Fallbeispiels Entscheidungen zur Nutzung oder Nichtnutzung eines Medikaments u.a. durch Auswertung der Informationen der Packungsbeilage begründet treffen (B1, B2),
* in naturwissenschaftlichen Diskussionen Argumente mit Fakten, Beispielen, Analogien und logischen Schlussfolgerungen unterstützen oder widerlegen (K8.1),
 | Einstieg: Text zur Geschichte der SchmerzbekämpfungWas tun gegen Kopfschmerzen? - Recherche verschiedener HeilmethodenWirkstoffe aus Heilpflanzen:Extraktion von Melisse (Wasserdampfdestillation) [2], [3]Wirkstoffe der Schulmedizin am Beispiel Aspirin [4]* Isolierung von Acetylsalicylsäure aus Tabletten
* Synthese von Acetylsalicylsäure
* Der Weg durch den Körper, Wirkmechanismus
* Beipackzettel eines Schmerzmittels

In die allgemeine Struktur eines Beipackzettels Informationen des vorliegenden Beispiels übertragen.Rollenspiel: Argumente für und gegen die Nutzung zusammentragen und präsentieren |
| Kleines Organ - große AufgabeWofür brauchen wir die Schilddrüse? | * 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),
 | * Aus dem Beipackzettel (L-Thyroxin oder Euthyrox) auf die Wirkung von Schilddrüsenmedikamenten schließen
* Film zum Regelkreislauf mit Übungen
* Wirkprinzip der Hormone grafisch darstellen
* Schüler Modellversuch zum Regelkreis (mit kaltem und warmem Wasser) [5]

Exkursion / Expertenbefragung: Gesundheitsamt, Apotheke oder Allgemeinmediziner |
| Welchen Weg muss ein Medikament bis zur Zulassung bestreiten? | * den Entwicklungsweg von der Grundidee der erwünschten Wirkungsweise bis zur Zulassung eines neuen Medikaments darstellen (UF1, E1),
* die Methodik der Blindstudien zur Testung neuer Medikamente unter Berücksichtigung der Veränderung und Kontrolle bestimmter Variablen erklären (E4).
* 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).
 | Einstieg: Film "Nano: Klinische Studie - Jahre bis zur Zulassung" [6]Schaubild "Der lange Weg zum neuen Medikament" [7]Historischer Vergleich zu Contergan Erkrankungen ohne Lobby: Wirtschaftliche gegenüber ethischen Kriterien abwägen [8]Recherche zu Leitfragen mit anschließender Diskussionsrunde: [9]Wozu Tierversuche?Wie werden Tierversuche durchgeführt?Was besagt die EU-Tierschutzrichtlinie?Gibt es Alternativen zu Tierversuchen? |
| Welche Berufe gehören zum Berufsfeld Gesundheit?Laborarbeit - wie geht das? | * Anforderungen ausgewählter Berufe aus dem Berufsfeld Gesundheit vergleichen und anhand eigener Interessen und Fähigkeiten gewichten (UF3, B1).
* eine Arznei (u.a. Zäpfchen, Hustensaft) nach vorgegebener Rezeptur unter Beachtung chemischer Arbeitsweisen herstellen (E5)
* verbindliche Vorgaben bei Verfahrensschritten und Rezepturen beachten und präzise umsetzen (K6.2),
* die Wirkungsweise eines Medikaments (u.a. eines Magensäurebinders) auf bekannte chemische Reaktionen zurückführen und in einem Modellexperiment veranschaulichen (E4, E5, E7, K7),
 | Recherche im BERUFENET [10]Gespräch mit einer Vertreterin oder einem Vertreter der Schulmedizin und alternativen HeilmethodenExakte Einhaltung einer Versuchsvorschrift zur Herstellung von Hustenbonbons (Nutzung der Schulküche) [11]Die Wirkung von Antacida (z.B. Maaloxan) auf die Magensäure in einem einfachen Versuch zeigenEvtl. das Völlegefühl als Nebenwirkung nach der Einnahme von Antacida anhand eines Versuchs erklären **oder** Entschäumende Wirkung von aktivierten Silikonen (z.B. Lefax) im Experiment und im Modell |

Linkliste: (geprüft am 21.10.2015)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1. | <http://www.daab.de> | Homepage: Deutscher Allergie- und Asthmabund e.V. |
| 2. | [www.bildungskiste.info](http://www.bildungskiste.info)  | Unterrichtseinheit zur Wasserdampfdestillation von Melisse kostenlos bestellbar |
| 3. | <http://www.schule-bw.de/schularten/realschule/nanu/scripte2010/einfach_dufte_rs_schwaigern.pdf>  | Projektdokumentation der Leintal-Realschule Schweigern |
| 4. | <http://www.cup.lmu.de/didaktik/lehrer/materialien/aspirin.html>  | Unterrichtsmaterialien Aspirin der Universität München |
| 5. | [www.rete-mirabile.net/biologie/hormone-regulation-funktion-schilddruese/](http://www.rete-mirabile.net/biologie/hormone-regulation-funktion-schilddruese/)  | Texte mit Aufgaben und Schülermodellexperiment zum Regelkreislauf |
| 6. | [www.3sat.de/page/?source=/nano/glossar/klinische\_studie.html](http://www.3sat.de/page/?source=/nano/glossar/klinische_studie.html)  | Film übers Zulassungsverfahren |
| 7. | [www.vfa.de/download/so-entsteht-ein-medikament.pdf](http://www.vfa.de/download/so-entsteht-ein-medikament.pdf)  | Schaubild: Zulassungsverfahren |
| 8. | <http://www.gesundheitsforschung-bmbf.de/de/krankheiten-erforschen.php>  | Homepage des Bundesministeriums für Bildung und Forschung |
| 9. | [www.vfa.de/download/positionspapier-tierversuche.pdf](http://www.vfa.de/download/positionspapier-tierversuche.pdf)  | Informationsschrift zum Thema Tierversuche |
| 10. | <http://berufenet.arbeitsagentur.de/berufe/>  | Berufsfeld: Gesundheit |
| 11. | [www.franzigmark.de/oekoschule/downloads/hustenbonbons.pdf](http://www.franzigmark.de/oekoschule/downloads/hustenbonbons.pdf)  | Rezept für Hustenbonbons |

Materialien:

Arzneimittel und Chemie, Unterrichtsmaterialien für einen zeitgemäßen Chemieunterricht, Herausgeber: Goethe Universität Frankfurt, Universität Kassel, Bayer, 2011 (zu bestellen unter: <http://www.aspirin.de/de/beratung/lehrer-service.php> )

Unterricht Biologie Nr. 239: Biologie im Haushalt, 1998