**Schulinterner Lehrplan der Gesamtschule Heiligenhaus zum Kernlehrplan für die Gesamtschule in Nordrhein-Westfalen**

**Wahlpflichtfach**

**Naturwissenschaften**

**Stand: 8.2.2018**

**Inhalt**

1. **Rahmenbedingungen der fachlichen Arbeit**
2. **Entscheidungen zum Unterricht**
	1. Unterrichtsvorhaben
		1. Übersichtsraster Unterrichtsvorhaben
		2. Konkretisierte Unterrichtsvorhaben
	2. Grundsätze der fachmethodischen und fachdidaktischen Arbeit
	3. Grundsätze der Leistungsbewertung und Leistungsrückmeldung
	4. Lehr- und Lernmittel
3. **Entscheidungen zu fach- und unterrichtsübergreifenden Fragen**
4. **Qualitätssicherung und Evaluation**

**1. Rahmenbedingungen der fachlichen Arbeit**

Die Städt. Gesamtschule Heiligenhaus ist eine Gesamtschule mit weitem Einzugsbereich und hat eine entsprechend heterogene Schülerschaft, was den sozialen und ethnischen Hintergrund betrifft. Die Schule ist in der Sekundarstufe I vierzügig ausgebaut. In die Einführungsphase der dreizügigen Sekundarstufe II gehen durchschnittlich 50 Schülerinnen und Schüler über.

Das Schulgebäude verfügt über zwei Biologiefachräume, zwei Chemieräume, einen Physikraum und zwei NW Räume. In den Sammlungen sind Geräte und Materialien vorhanden, um einen schülerorientierten und an naturwissenschaftlichen Problemen orientierten Experimentalunterricht durchführen zu können. Die Mitglieder der Fachkonferenz Naturwissenschaften stimmen sich bezüglich in der Sammlung vorhandener Gefahrstoffe mit der beauftragten Lehrkraft der Schule ab. Die Gesamtschule verfügt über ein Selbstlernzentrum, in dem internetfähige Computer stehen, die gut für Rechercheaufträge genutzt werden können. Für größere Projekte steht auch ein Informatikraum mit jeweils 15 Computern zur Verfügung, der im Vorfeld reserviert werden muss. Die Lehrerbesetzung und die übrigen Rahmenbedingungen der Schule ermöglichen einen ordnungsgemäßen laut Stundentafel der Schule vorgesehen Naturwissenschaftsunterricht. Exkursionen können innerhalb des Ruhrgebiets, aber auch im Rheinland problemlos mit dem öffentlichen Nahverkehr durchgeführt werden.

Das Fach WP1 Naturwissenschaften wird ab der 7. Jahrgangsstufe eingeführt und bis zum 10. Jahrgangsstufe mit jeweils 3 Wochenstunden unterrichtet. Daneben ist ebenfalls ab Jahrgang 7 das Fach Naturwissenschaften-Technik als weiteres Wahlpflichtfach eingeführt. Dort geht es verstärkt um die interdisziplinäre Verknüpfung von naturwissenschaftlichen Fragestellungen mit technischen Lösungsansätzen. Der naturwissenschaftliche Unterricht der Klassen 5 bis 10 wird nicht integriert erteilt. Die Verteilung der Fächer auf die Jahrgänge ist der Tabelle zu entnehmen. Die Fachschaft Naturwissenschaften überprüft regelmäßig die Verzahnung der Unterrichtsinhalte des Regelunterrichtes mit den Fächern des Wahlpflichtbereiches auf Überschneidungen bzw. Dopplungen.

Die Verteilung der Wochenstundenzahlen in der Sekundarstufe I und II ist wie folgt:

|  |  |
| --- | --- |
| **Jg.** | **Fachunterricht von 5 bis 6** |
| **5** | BI (2) |
| **6** | BI (2), Ph (2) |
|  | **Fachunterricht von 7 bis 9** |
| **7** | Bi (2) WP 1 NW (3) WP1 NW-Technik (3) |
| **8** | Ch (2) Ph (2) WP 1 NW (3) WP1 NW-Technik (3) |
| **9** | BI (2) Ch (2) Ph (2) WP 1 NW (3) WP1 NW-Technik (3) |
| **10** | Bi (2) Ch (2) WP 1 NW (3) |
|  | **Fachunterricht in der EF und in der QPH** |
| **EF** | BI (3) Ch (3) Ph (3) |
| **Q1** | BI (3/5) Ch (3) ) Ph (3) |
| **Q2** | BI (3/5) Ch (3) Ph (3) |

Den im Schulprogramm ausgewiesenen Zielen, Schülerinnen und Schüler ihren Begabungen und Neigungen entsprechend individuell zu fördern und ihnen Orientierung für ihren weiteren Lebensweg zu bieten, fühlt sich die Fachgruppe Naturwissenschaften in besonderer Weise verpflichtet: Schülerinnen und Schüler verschiedener Jahrgänge der SI werden zur Teilnahme am Tag der Naturwissenschaften, Biologie-Wettbewerben und ähnlichen Wettbewerben motiviert.

Die Unterrichtstaktung an der Schule folgt einem 45 Minutenraster, wobei angestrebt wird, dass der naturwissenschaftliche Unterricht möglichst in Doppelstunden stattfindet. In nahezu allen Unterrichtsvorhaben wird den Schülerinnen und Schülern die Möglichkeit gegeben, Schülerexperimente durchzuführen. Insgesamt werden überwiegend kooperative, die Selbstständigkeit des Lerners fördernde Unterrichtsformen genutzt, sodass ein individualisiertes Lernen in der Sekundarstufe I kontinuierlich unterstützt wird. Hierzu eignen sich besonders Doppelstunden. Um die Qualität des Unterrichts nachhaltig zu entwickeln, vereinbart die Fachkonferenz vor Beginn jedes Schuljahres neue unterrichtsbezogene Entwicklungsziele. Aus diesem Grunde wird am Ende des Schuljahres überprüft, ob die bisherigen Entwicklungsziele weiterhin gelten und ob Unterrichtsmethoden, Diagnoseinstrumente und Fördermaterialien ersetzt oder ergänzt werden sollen. Nach Veröffentlichung des neuen Kernlehrplans steht dessen unterrichtliche Umsetzung im Fokus. Hierzu werden sukzessive exemplarisch konkretisierte Unterrichtsvorhaben und darin eingebettet Überprüfungsformen entwickelt und erprobt.

Der Naturwissenschaftsunterricht soll Interesse an naturwissenschaftlichen Fragestellungen wecken und die Grundlage für das Lernen in Studium und Beruf in diesem Bereich vermitteln. Dabei werden fachlich fundierte Kenntnisse die Voraussetzung für einen eigenen Standpunkt und für verantwortliches Handeln gefordert und gefördert.

Ein Leitgedanke des Schulkonzepts ist die Nachhaltigkeit. Dementsprechend nimmt die Schule regelmäßig an verschiedenen Projekten zu den Themen Energieeinsparung und nachhaltige Nutzung von Ressourcen teil.

*Funktionsinhaber der Fachgruppe (Stand 09.02.2016)*

MINT-Koordinator: Herr Happel

NW-Fachvorsitzender: Herr Happel

Fachvorsitzende Biologie: Frau Preßel

Stellvertreter: Herr Werner

Fachvorsitzende Chemie: Frau Wulff

Stellvertreter: Herr Ebert

Gefahrstoffbeauftragte: Frau Wulff

Fachvorsitzende Physik: Herr Reibel

Stellvertreter: Herr Pöstges

Koordinator WP-Bereich: Herr Happel

Koordinator AG-Bereich: Herr Hohmann

Strahlenschutzbevollmächtigter: Herr Albrecht

**2 Entscheidungen zum Unterricht**

**2.1 Unterrichtsvorhaben**

Im Folgenden werden die von der Fachgruppe getroffenen Vereinbarungen zur inhaltlichen Gestaltung des Unterrichts und der Lernprozesse der Schülerinnen und Schüler dokumentiert. In Kap. 2.1.1. werden in einer tabellarischen Übersicht den einzelnen Jahrgängen Kontextthemen zugeordnet. In der dritten Spalte wird dabei der Bezug zu den Inhaltsfeldern und Schwerpunkten des Kernlehrplans angegeben. In der vierten Spalte sind die Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung in Kurzform genannt, die in diesem Themenbereich eine besondere Bedeutung besitzen und schwerpunktmäßig verfolgt werden sollen. In der fünften Spalte sind dementsprechend Aspekte der Kompetenzentwicklung beschrieben, die bei der Gestaltung des Unterrichts besondere Beachtung finden sollen. Diese Spalte vermittelt über die Unterrichtsthemen hinweg einen Eindruck, wie sich die Kompetenzen der Schülerinnen und Schüler im zeitlichen Verlauf bis zum Ende der Jahrgangsstufe 10 entwickeln sollen.

In Kap. 2.1.2. werden die Unterrichtsvorhaben konkretisiert und die erforderlichen Absprachen der Fachkonferenz festgehalten. Eine erste tabellarische Übersicht beschreibt den Rahmen des entsprechenden Unterrichtsvorhabens. Es finden sich Bezüge zum Lehrplan wie die ausführlicheren Formulierungen der Kompetenzschwerpunkte sowie Angaben zu zentralen Konzepten bzw. Basiskonzepten. Außerdem werden Vereinbarungen zur Leistungsbewertung genannt und es wird auf Vernetzungen innerhalb des Fachs und zwischen Fächern hingewiesen. In einer zweiten Tabelle sind die inhaltlichen Absprachen zum Unterricht festgehalten, soweit es für die Sicherung vergleichbarer Lernziele notwendig ist. Diese stehen im Bezug zu den im Lehrplan beschriebenen konkretisierten Kompetenzen des jeweiligen inhaltlichen Schwerpunkts.

Die Fachschaft Naturwissenschaften hat einstimmig entschieden, den Schwerpunkt Physik/Chemie ab der 2. Progressionsstufe zu wählen. Grundlage der Entscheidung waren sowohl organisatorische Gründe (Ausstattung) als auch die positiven Vorerfahrungen mit den Inhaltsfeldern des alten Lehrplanes, die sich mit denen des neuen Lehrplanes decken.

Die betreffenden Inhaltsfelder bzw. deren Reihenfolge und Verteilung auf die Jahrgänge sind der folgenden Tabelle zu entnehmen.

|  |  |
| --- | --- |
| Jahrgang | Inhaltsfeld |
| 7.1 | Boden (beinhaltet die Einführung in naturwissenschaftliche Arbeitsweisen) |
| 7.2 | RecyclingFarben |
| 8.1 | Fortbewegung in Wasser und Luft |
| 8.2 | Astronomie |
| 9.1 | Nahrungsmittelherstellung und Landwirtschaft |
| 9.2 | Medikamente und Gesundheit |
| 10.1 | Mobilität und Energie |
| 10.2 | Kommunikation und Information |

Da in mehreren Inhaltsfeldern chemische Inhalte vorkommen, die fachfremd von Naturwissenschaftslehren anderer Fachdisziplinen unterrichtet werden, stehen in Sicherheitsfragen v. a. in Bezug auf Gefahrstoffe zwei Fachkollegen des Faches Chemie zur Verfügung. Im Schuljahr 2015 / 2016 haben sich Frau Reiff und Herr Ebert als Chemie-Fachkollegen dazu bereit erklärt.

Es besteht seit Juni 2017 eine Kooperationsvereinbarung mit der Hochschule Bochum Campus Velbert / Heiligenhaus. Die Hochschule begegnet den Schülerinnen und Schülern im Verlauf ihrer Schullaufbahn als Modell für wissenschaftliches Arbeiten und unternehmerisches Handeln in verschiedenen Jahrgangsstufen und in unterschiedlichen Fächern. Wesentliche Zielsetzungen der Lernpartnerschaft sind: „Studien- / Berufswahl und Arbeitsweltorientierung“, „Öffnung von Schule und Unterricht“ sowie „Handlungsorientierung“.

Die Kooperationsaktivitäten sind Bestandteil der schulinternen Lehrpläne bzw. sonstiger zum Schulprogramm gehörender Aktivitäten der Schule. Angestrebt wird eine auf eine jährlich sich wiederholende Routine hin angelegte Kooperation, das bedeutet, dass die Maßnahmen der Lernpartnerschaft im Zyklus des Schuljahres in den entsprechenden Altersstufen wiederholt werden und sich durch die entsprechenden Erfahrungen der Vorbereitungs- und Arbeitsaufwand für Schule und Hochschule immer weiter verringert.

Für das Fach WP NW ist ein Besuch des Schülerlabors in Jahrgang 8 im Rahmen des Inhaltsfelds „Fortbewegung in Wasser und Luft“ verbindlich festgeschrieben.

*Unterrichtsvorhaben Nr. 1 (Jahrgang 7.1)*

**Kontext: Die Haut der Erde**

|  |
| --- |
| **Bezug zum Lehrplan:** |
| Inhaltsfeld: Boden und naturwissenschaftliches Arbeiten | Inhaltliche Schwerpunkte:* Bodenentstehung
* Bodenarten
* Boden als Lebensraum
* Beobachten, Beschreiben, Darstellen, Messen, Klassifizieren und Experimentieren
 |
| **Übergeordnete Kompetenzerwartungen des KLP WP (Schwerpunkte)** |
| UF1 Natürliche Phänomene und einfache technische Prozesse mit naturwissenschaftlichen Konzepten beschreiben und erläutern. E6 Messdaten und Beobachtungen protokollieren und in Bezug auf eine naturwissenschaftliche Fragestellung qualitativ auswerten. K3.1 In einer vorgegebenen Protokollstruktur Versuchsaufbauten schematisch zeichnen und beschriften, Versuchsabläufe und Beobachtungen verständlich beschreiben und gewonnene Erkenntnisse sorgfältig und objektiv festhalten.K9.1 Naturwissenschaftliche Probleme im Team bearbeiten und Aufgaben untereinander aufteilen.K9.2 Beim Arbeiten im Team Verantwortung für Arbeitsprozesse und Produkte übernehmen.  |
| **Vernetzung innerhalb des Faches und mit anderen Fächern** * Grundlegende Regeln für naturwissenschaftliches Arbeiten (Laborordnung, Regeln fürs Experimentieren, Erstellung einfacher Versuchsprotokolle)
* Fachsprache verwenden (Laborgeräte und Fachinhalte)
* KLP GL: IF Klima und Vegetationszonen
* KLP Bio: IF Ökosystem Wald ???
 |
| **Leistungsbeurteilung, Leistungsrückmeldung: eine Klassenarbeit oder alternativ eine Projektarbeit, z.B.: Kann-Liste Ampel-Abfrage…, kurze Lernzielkontrollen** |
| **Zeitbedarf: 45 Stunden** |

**Vorhabenbezogene Konkretisierung:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Fragestellungen / Sequenzierung inhaltlicher Aspekte** | **Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans**Die Schülerinnen und Schüler können … | **Zentrale Handlungssituationen** |
| Was ist Boden? – Bodeneigenschaften und Bodenarten | * typische Bodenarten mithilfe einfacher Kriterien (Körnung, Schmierfähigkeit, Rollbarkeit, Plastizität) unterscheiden, bestimmen. (E2, E5, UF2, K3.1)
* Bei der Beobachtung von Vorgängen und Phänomenen zwischen der Beschreibung, der Beobachtung und ihrer Deutung unterscheiden.(E2)
* Beobachtungen protokollieren und in Bezug auf eine naturwissenschaftliche Fragestellung qualitativ auswerten (E6)
* in einer vorgegebenen Protokollstruktur Versuchsaufbauten schematisch zeichnen und beschriften, Versuchsabläufe und Beobachtungen verständlich beschreiben und gewonnene Erkenntnisse sorgfältig und objektiv festhalten. (K3.1)
* Untersuchung von Bodeneigenschaften (Wasserspeicherkapazität, Filterwirkung, Humusanteil)planen, durchführen und die Ergebnisse für unterschiedliche Bodenproben vergleichen. (E4, E5, E6, K9, K3)
* Böden mithilfe von Schlämmproben auftrennen und das Vorhandensein enthaltener wasserlöslicher Mineralstoffe durch Ausschwemmen und Verdampfen nachweisen. (E5, E6)
* Einfache Untersuchungen unter Beachtung eines Versuchsplans sowie von Sicherheits- und Umweltaspekten durchführen. (E5)
* Messdaten und Beobachtungen protokollieren und in Bezug auf eine naturwissenschaftliche Fragestellung qualitativ auswerten. (E6)
* In einer vorgegebenen Protokollstruktur Versuchsaufbauten schematisch zeichnen und beschriften, Versuchsabläufe und Beobachtungen verständlich beschreiben und gewonnene Erkenntnisse sorgfältig und objektiv festhalten. (K3)
* Naturwissenschaftliche Probleme im Team bearbeiten und dafür Aufgaben untereinander aufteilen sowie Verantwortung für Arbeitsprozesse und Produkte übernehmen. (K9)
* Daten aus einfachen fachtypischen Darstellungen wie Tabellen und Diagrammen ablesen. (K2.2)
* Daten in Diagramme mit vorgegebener Skalierung und Beschriftung eintragen (K4.2)
 | Wiederholung und Einübung der Regeln fürs Experimentieren einzuüben bzw. zu wiederholenUnterrichtsgang: Sammeln von Bodenproben und bei den folgenden Untersuchungen deren Vergleich mit Humus (gekaufter Gartenerde). Alternativ: Vergleich unterschiedlicher vorgegebener Proben (Sand, Schluff, Ton)**Durchführung phänomenologischer Boden-untersuchungen** und sorgfältige, systematische Dokumentation z.B. im ForscherbuchEvtl. **Einführung eines Forscherbuchs** mit vorgegebener Struktur**Planung und Durchführung von Experimenten unter Anleitung** zum Nachweis der genannten Bodeneigenschaften und übersichtliche Dokumentation der Beobachtungen und Erkenntnisse im ForscherbuchMethoden der Bodenanalyse kennenlernenVerwendung von Fachbegriffen für mineralische und organische Bestandteile |
| Wie entsteht Boden? | * Mechanische Vorgänge der Bodenbildung (Sprengung durch Frost und durch Pflanzenkeimung) anhand von Modellversuchen demonstrieren und dabei Realität und Modell vergleichen (E5, E7, E8)
* die Entstehung von Boden (Humus, Lehm, Sand) durch biologische, physikalische und chemische Prozesse (Zersetzung, Zerkleinerung, Verwitterung) erläutern. (UF1)
* Bodenprofile aus verschiedenen Lebensräumen im Hinblick auf ihre Entstehung und ihre Vegetation vergleichen.(E5, E6, K2)
* Zu naturwissenschaftlichen Fragestellungen begründete Hypothese formulieren und Möglichkeiten zu ihrer Überprüfung angeben. (E3)
* Die Kernaussagen altersgemäßer naturwissenschaftlicher Fachtexte und Medienbeiträge sowie fachtypischer Darstellungen benennen (K2.1)
* Daten in Tabellen mit vorgegebener Skalierung und Beschriftung eintragen (K4.2)
 | Erbsensprengversuch mit GipsExperimenteller Nachweis der Anomalie des WassersVerwendung der Fachbegriffe (kondensieren, sublimieren, verdampfen, Erosion usw.)Bodenreise (s. Link)Gruppenpuzzle, alternativ: Exkursion zum Bergbaumuseum Bochum, alternativ: Lackabzug eines Bodenprofils alternativ Zusammenhänge zwischen Klimazonen und Bodenprofilen |
| Was lebt im Boden? | * die Funktionsweise und Nutzung einer Berlese-Apparatur erklären. (E2)
* Bodenlebewesen anhand eines Bestimmungsschlüssels systematisch ordnen und ihre Funktion im Boden beschreiben*. (*E5, E6, UF3)
* Naturwissenschaftliche Objekte und Vorgänge nach vorgegebenen Kriterien ordnen. (UF3)
* Daten aus einfachen fachtypischen Darstellungen wie Tabellen, Diagrammen und Bestimmungsschlüsseln ablesen. (K2.2)
* Für erhobene Daten nach Vorgaben angemessene Tabellen anlegen (K4.1)
 | Wie fange ich Bodentiere aus der Laubstreuschicht? – Bau einer LichtfalleEinführung mit dem Umgang von Lupe und Binokular**Untersuchungen mit dem Binokular:** systematisches Ordnen, Bestimmen und Klassifizieren (Bodentierkartei s. Link)Erstellen eines SteckbriefesRückschlüsse von Körpermerkmalen auf die Lebensweise (z.B. Ernährungsweise: Räuber-Zersetzer) |
| Welche Bedeutung hat der Regenwurm für den Boden? | * Lebensweise des Regenwurms und seine Bedeutung für die Bodendurchmischung und Humusbildung erläutern. (UF1, B1)
* die Bedeutung von Zersetzern bei der Bodenbildung und für die Bodenbeschaffenheit mithilfe einfacher Recyclingkreisläufe (vom Blatt zur Erde zum Blatt) begründen (UF1, UF4)
 | Langzeitbeobachtung zur Bodendurchmischung (Fotodokumentation): **Anlegen eines Regenwurmterrariums** (Terrarium in der Sammlung und/oder Einmachgläser für Kleingruppenarbeit) Zeit einplanen! Sichtbare Ergebnisse nach einer Nacht. Verantwortung übernehmen (Feuchthalten/füttern…) Biologie des Regenwurms z.B. Fortpflanzung, OrgansystemeUntersuchungen zum Körperbau, z.B. das Kratzen der Chitinborsten auf Pergamentpapier hörenFilm: Der Regenwurm (Sammlung)Bedeutung der Grabgänge für die Pflanzen (Wachstum/Mineralstoffaufnahme/Halt) Visualisieren des Stoffkreislaufes |
| Welche Kriterien bestimmen das Pflanzenwachstum? | * die Angepasstheit von bestimmten Pflanzenarten an entsprechende Bodentypen beschreiben. (UF3)
* Versuchspläne zur systematischen Untersuchung zum Einfluss verschiedener Faktoren auf das Pflanzenwachstum unter Berücksichtigung des Prinzips der Variablenkontrolle entwickeln. (E4)
* den Einsatz von Streusalz in privaten und öffentlichen Bereichen bewerten. (B2, B3)
* Naturwissenschaftliche Konzepte zur Lösung einfacher vorgegebener Aufgaben sinnvoll auswählen (UF2)
* einfache Untersuchungen unter Beachtung eines Versuchsplans sowie von Sicherheits- und Umweltaspekten durchführen (E5)
* Messdaten und Beobachtungen protokollieren und in Bezug auf eine naturwissenschaftliche Fragestellung qualitativ auswerten (E6)
* Naturwissenschaftliche Probleme im Team bearbeiten und dafür Aufgaben untereinander aufteilen sowie Verantwortung für Arbeitsprozesse du Produkte übernehmen. (K9)
* Für erhobenen Daten nach Vorgaben angemessenen Tabellen anlegen (K4.1)
 | Anhand exemplarischer Zeigerpflanzen Rückschlüsse auf deren Bedürfnisse hinsichtlich des Standortes (Brennnessel>Stickstoffreicher Boden, Weide>Feuchtigkeit, Sauerklee>Schatten) ziehenWachstumsversuche planen, durchführen und auswerten (z.B. Kresse): mit/ohne Wasser; mit/ohne Licht; mit/ohne Boden; evtl. Temperaturunterschiede**Entwicklung von Teamfähigkeit** bei der Versuchsplanung, -durchführung und beim Auf- und AbbauWachstumsversuche mit/ohne SalzBewertung der Pro/Contra-Streusalz-Diskussion (Rollenspiel) |
| Wie vielfältig sind die Bodenfunktionen? | * die Bedeutung des Bodens für Pflanzen (Halt, Wasserspeicher, Mineralstofflieferant) sowie die Bedeutung von Pflanzen für Böden (Schutz vor Austrocknung und Erosion) erläutern. (UF2, UF4)
* Perspektiven und Kriterien für die Beurteilung verschiedener Böden benennen. (B1)
 | Visualisierung: Bodenfunktionen (z.B. Collage, Plakat, Mindmap, Conceptmap)Vergleich unterschiedlicher Sichtweisen zur Beurteilung der Bodenqualität und -nutzung (z.B.: Landwirt, Gärtner, Umweltschützer, …) |

Linkempfehlungen:

1. www.nawi5-6.ipn.uni-kiel.de/Unterrichtseinheiten/boden
2. <http://hypersoil.uni-muenster.de/1/01/07.htm> (Ich und der Boden)
3. http://hypersoil.uni-muenster.de/1/pdf/Bodentier-Kartei.pdf
4. http://www.nua.nrw.de/uploads/tx\_ttproducts/datasheet/boden\_will\_leben.pdf
5. http://www.lehrer-online.de/bodenkunde.php : Dr. Waldemar Viehof
6. http://www.rp.baden-wuerttemberg.de/servlet/PB/menu/1114142/index.html
7. www.ahabc.de (Bodenmagazin)
8. www.senckenberg.de/lehrmaterialienboden
9. <http://www.stnu.de/index.php?id=83> (Station Natur und Umwelt)
10. http://www.bodenreise.ch (Bundesamt für Umwelt BAFU, Schweiz)
11. http://www.bodenwelten.de/ (Bundesverband Boden)

*Unterrichtsvorhaben Nr. 2 (Jg. 7.2): Recycling*

**Mögliche Kontexte: Wertstoffe aus dem Müll, Der Weg des Altpapiers …**

|  |
| --- |
| **Bezug zum Lehrplan:** |
| Inhaltsfeld: **Recycling** | Inhaltliche(r) Schwerpunkte:* **Stoffe und Stoffgruppen**
* **Stoffeigenschaften**
* **Trennung von Stoffgemischen**
* **Wertstoffe**
 |
| **Übergeordnete Kompetenzerwartungen des KLP WP (Schwerpunkte)****UF2** Konzepte unterscheiden und auswählen**UF3** Sachverhalte ordnen und strukturieren**UF4** Wissen vernetzen**K2** Informationen identifizieren**K8** Zuhören, hinterfragen, argumentieren**B1** Bewertungen an Kriterien orientieren**B2** Position beziehen |
| **Lernvoraussetzungen und Vernetzung innerhalb des Faches und mit anderen Fächern*** Grundlegende Regeln für naturwissenschaftliches Arbeiten
* KLP Chemie: IF Stoffe und Stoffeigenschaften ( Jahrgang 8)
* KLP Chemie: IF Stoffe und Geräte des Alltags (Jahrgang 8)
 |
| **Leistungsbeurteilung, Leistungsrückmeldung: eine Klassenarbeit oder alternativ eine Projektarbeit, z.B.: Kann-Liste Ampel-Abfrage…, kurze Lernzielkontrollen**  |
| **Zeitbedarf: 23 Stunden** |

**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 … |
| **Stoffe und Stoffeigenschaften**Was sind „Stoffe“?Einige (ausgewählte) StoffeigenschaftenStoffe zu Stoffgruppen ordnen | * Stoffe nach gemeinsamen Eigenschaften ordnen und die charakteristischen Eigenschaften wesentlicher Stoffgruppen (Metalle, Kunststoffe) beschreiben, (UF3, UF4)
* Metalle nach ihrer Dichte und Magnetisierbarkeit unterscheiden und ordnen. (UF3)
* Die Dichte von Feststoffen experimentell bestimmen, die ermittelten Werte mit tabellierten Werten vergleichen und eine einfache Fehlerbetrachtung durchführen, (E5, E9, K2)
 | „Stoffe“ von „Gegenständen“ unterscheidenStoffeigenschaften: Farbe, Härte, Verformbarkeit, Magnetisierbarkeit, Dichte, (evtl. elektrische Leitfähigkeit)Eigenschaften der Metalle im Unterschied zu Eigenschaften einiger KunststoffeDefinition der Dichte und Bestimmung der Dichte bei FeststoffenDichtewürfel messen und wiegen / Vergleich mit tabellierten Werten / Fehlerbetrachtung |
| **Müll als Stoffgemisch und Mülltrennung**Welche Stoffe enthält unser Müll?Wie kann man Müll trennen? | * Die wesentlichen Sortierschritte einer Müllsortieranlage unter Verwendung der naturwissenschaftlichen Grundlagen technischer Standardverfahren der Müllsortierung erläutern, (UF1, UF2)
* Altmaterialien und Altgeräte nach gegebenen Kriterien zur Entsorgung vorsortieren, (UF2, UF4)
* Modellexperimente zur automatischen Trennung von Stoffen in Hausmüll planen, sachgerecht durchführen und dabei relevante Stoffeigenschaften nutzen, (E4, E5, E7)
* Die Dichte verschiedener Kunststoffe aus Tabellen entnehmen und daraus ihr Verhalten beim Schwimm/Sink-Verfahren vorhersagen, (E8, K2)
 | Müll als heterogenes GemischWas gehört in welche Tonne? (Gelbe Tonne, Blaue Tonne, braune Tonne, graue Restmülltonne ….)Evtl. Mülltonnenspiel (z.B. www.umweltchecker.at)Rätsel zur Mülltrennung /Abfall- und Recycling-QuizEvtl. Stationenlernen zum Thema Müll (z.B. http://methodenpool.uni-koeln.de/ umwelt …)Aufbau einer MüllsortieranlageEvtl. Exkursion: z.B. EGN Entsorgungsgesellschaft NiederrheinEvtl. Film: Löwenzahn – Peters Müll Tour (Youtube)Experimente (optional: Demo- vs. Schülerversuch)Trennung durch MagneteTrennung durch Gebläse/Fön (Demo)Von Hand auslesenSchwimm-Sink-Verfahren:(z.B. Bruchstücke einer zerkleinerten PET-Flasche und der dazu gehörenden zerkleinerten Verschluss-kappe untersuchen …) |
| **Recycling**Was sind Rohstoffe? | * Rohstoffe in Primär- und Sekundärrohstoffe einteilen und Verwendungsbereiche der Rohstoffgruppen nennen. (UF3, UF4)
 | Unterscheidung von Primär- und Sekundär-rohstoffenBeispiele: Holz und Altpapier /(oder Gold aus Erz als Primärrohstoff und Gold aus Zahngold als Sekundärrohstoff) |
| Was ist Recycling und wie funktioniert es? | * an Beispielen den Weg vom Abfallprodukt zur Gewinnung von Sekundärrohstoffen in einem Recyclingkreislauf beschreiben, (UF1, UF3)
* natürliche und technische Recyclingprozesse in einfachen Modellen beschreiben und miteinander vergleichen, (E7, E8, UF4)
 | Recycling in Natur (Nährstoffkreislauf / Kompost)Recycling Technik z.B.:  - Altglas,  - Metallrecycling beim Handy Evtl. Internetrecherche |
| Papier aus Papier? | * wesentliche Schritte des technischen Prozesses der Herstellung von Recyclingpapier in vereinfachten Modellversuchen demonstrieren und mit naturwissenschaftlichen Begriffen beschreiben (E5, UF2, UF4)
* den Rohstoff- und Energiebedarf bei der Herstellung von Papier aus Holz oder Altpapier vergleichen und die eigene Nutzung von Papier unter den Aspekten der Nachhaltigkeit beurteilen (B1, B2, B3)
* sich unter der Berücksichtigung eines vorliegenden Verwendungszwecks begründet für die Nutzung eines Primär- oder Sekundärrohstoffs entscheiden (B1)
 | Technisches Verfahren zum Papierrecyclingevtl. als Projekttag in der Schule Experiment: Aus Altpapier Recyclingpapier gewinnen(Anleitung: [www.stadtwerke-wesseling.de](http://www.stadtwerke-wesseling.de), evtl. Schöpfrahmen und Presse anschaffen?)z.B. Material zum Papierrecycling:„Das Blatt muss sich wenden; Abfallwirt-schaftsgesellschaften … und Greenpeace Flens-burg“ |
| Müllverbrennung oder „thermisches Recycling“?Kann Recycling der Umwelt schaden? | * thermisches Recycling, auch unter Berücksichtigung der Verfügbarkeit von Rohstoffen und von Einflüssen auf die Umwelt, gegen andere Recyclingverfahren abgrenzen (UF3, UF2, B1)
* die Entstehung von Kohlenstoffdioxid beim thermischen Recycling erläutern und das Gas mit Hilfe von Kalkwasser nachweisen. (E3, E5)
 | Aufbau einer Müllverbrennungsanlage(evtl. Besichtigung der Müllverbrennungsanlage in Essen-Karnap, z. Z. Anmeldung unter 0201/83863481)Experiment:Kalkwasserprobe als Nachweis für CO2 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1. | <http://www.bvse.de/140/520/2__Rohstoffversorgung> | Bundesverband Sekundärrohstoffe |
| 2. | <http://www.geo.de/GEOlino/kreativ/basteln/basteltipp-so-koennt-ihr-papier-selber-machen-68859.html> | GEOlino: Papier selber machen |
| 3. | <http://www.kkagmbh.de/dateien/AnleitungzumPapierschoepfen.pdf> | KKA GmbH: Papier schöpfen, Kreis Kleve |
| 4. | <http://www.recyclingpapier-portal.de/> | Recyclingpapier-Portal |
| 5. | <http://papierwende.de/okobilanz-pro-recyclingpapier/> | Papierwende: Ökobilanz Recyclingpapier |

*Unterrichtsvorhaben Nr. 3 (Jg. 7.2): Farben*

**Mögliche Kontexte: Farben aus der Natur / Bilder und Bildschirme**

|  |
| --- |
| **Bezug zum Lehrplan:** |
| Inhaltsfeld: **Farben** | Inhaltliche(r) Schwerpunkte:* Weißes und farbiges Licht
* Farbwahrnehmung
* Farbstoffe
 |
| **Übergeordnete Kompetenzerwartungen des KLP WP (Schwerpunkte)** |
| UF1 Fakten wiedergeben und erläuternE2 Bewusst wahrnehmenE5 Untersuchungen und Experimente durchführenE8 Modelle anwendenK5 RecherchierenB1 Bewertungen an Kriterien orientieren |
| **Lernvoraussetzungen und Vernetzung innerhalb des Faches und mit anderen Fächern**- KLP NW: IF Sinne und Wahrnehmung (**Biologie** und **NW integ**r./ IF 3)- KLP CH : IF Stoffe und Stoffeigenschaften (**Chemie** 8) - KLP PH : IF Optische Instrumente (**Physik** 8)- KLP NW: IF Entwicklung der Erde und des Lebens (**NW integr.** / IF 8) für Schulen mit Schwerpunkt Chemie- KLP CH : IF Stoffe und Geräte des Alltags (**Chemie8)** - KLP KU : IF Bildgestaltung (Kunst Jg. 5/6),Komplementärfarben |
| **Leistungsbeurteilung, Leistungsrückmeldung:** **eine Klassenarbeit oder alternativ eine Projektarbeit, z. B.: Kann-Liste Ampel-Abfrage…, kurze Lernzielkontrollen**  |
| **Zeitbedarf: 22 Stunden** |

**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 … |
| **Weißes und farbiges Licht**Weißes Licht besteht aus Farben: die Zusammensetzung von Sonnenlicht aus farbigem Licht + die Anordnung der sichtbaren Farben (Regenbogen)Kann man aus Farben wieder weißes Licht herstellen? (Additive Farbmischung) | **die Zusammensetzung von Sonnenlicht aus farbigem Licht** und die Anordnung der sichtbaren Farben zwischen dem Infraroten und dem Ultravioletten **beschreiben** (UF1, UF3)**Verfahren der Lichtzerlegung mit Prismen und optischen Gittern (Gitterfolien, strukturierte Oberflächen) qualitativ beschreiben und vergleichen (E2, UF1)****die additive** und subtraktive **Farbmischung erläutern und an Beispielen verdeutlichen (UF1, UF4)** | Exp.: Zerlegung des Lichtes an CD, Seifenblasen, WassertropfenExp.: Additive Farbmischung von Blau, Grün und RotAnwendung: Farben beim Bildschirm |
| Gibt es außer dem sichtbaren Licht noch weiteres „Licht“?Gesundheitliche Auswirkungen von Licht im Alltag  | die Zusammensetzung von Sonnenlicht aus farbigem Licht und **die Anordnung der sichtbaren Farben zwischen dem Infraroten und dem Ultravioletten beschreiben (UF1, UF3)****Wirkungen von Infrarotlicht und Ultraviolettlicht beschreiben (UF4)****Gesundheitliche Wirkungen sowie Gefahren von Licht in verschiedenen Spektralbereichen beurteilen und abwägen (B1, B3)** | Vorstellung UV-Lampe und IR-LampeEvtl. Schülerreferate: Wirkungen und Anwendungen von IR- und UV-Licht (Sonnenstudio, Wärmelampe, Überprüfung von Geldscheinen, Disko)z.B. Sonnenstudio |
| **Farbwahrnehmung**Aufbau des Auges | **den Aufbau der Netzhaut und die Funktion von Zapfen und Stäbchen für die Wahrnehmung von farbigem Licht mit Hilfe einfacher fachlicher Begriffe erläutern (UF1)****totale Farbenblindheit und Rot-Grün-Sehschwäche in ihren Ursachen und Auswirkungen beschreiben und unterscheiden (UF1, UF3)****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)** | AugenmodellFarbtafeln, TestsSehtests |
| **Lichtausbreitung**(da die Lichtausbreitung im Fach Physik in der Jahrgangsstufe 8 ausführlich behandelt wird, wird dieser Themenaspekt im NW-WPI-Unterricht nur qualitativ betrachtet)Licht trifft auf Hindernisse | **Absorption und Reflexion von farbigem Licht mit einem einfachen Modell unterschiedlicher Lichtteilchen erklären (E8)** | Lichtbrechung (Beispiel: Fischfang)Lichtreflexion(Beispiel: Kleidung mit Reflektoren, Sicherheit beim Fahrradfahren)Absorption (Schwarzes Theater) |
| **Farbigkeit und Farbstoffe**Warum erscheint ein Stoff farbig?KomplementärfarbenSubtraktive Farbmischung | **Absorption und Reflexion von farbigem Licht mit einem einfachen Modell unterschiedlicher Lichtteilchen erklären (E8)****die Farbigkeit von Gegenständen mit dem Verhalten von Licht an ihren Oberflächen erklären (UF2, UF4)****die additive und subtraktive Farbmischung erläutern und an Beispielen verdeutlichen (UF1, UF4)** | Exp.: Weißes und farbiges Licht trifft auf farbige Körper |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Farbstoffe gewinnen und färben**Farbstoffe extrahierenPapierchromatographie | **Beispiele für die Gewinnung und Verwendung natürlicher Farbstoffe angeben (UF4, UF1)****mit einfachen Verfahren Farbstoffe extrahieren (E5)****Mischungen von Farbstoffen mit einfachen chromatografischen Methoden trennen und das Verfahren mit einem einfachen Teilchenmodell erklären (E5, E8)** | Gewinnung von farbigen Lösungen aus Pflanzen z.B. Tee, Chlorophyll, Farben aus GummibärchenBilder malen sich selbst: Papierchromatographie(Absprache mit Chemie erforderlich)KreidechromathographieProjekt: Ostereier färben |
| Allergien gegen Farbstoffe | **Nutzen und mögliche schädliche bzw. toxische Wirkungen von Farbstoffen (in Lebensmitteln, Kleidung, Wohnumfeld) gegeneinander abwägen (B1, B2)** | Lebensmittelfarbstoffe, Naturfarben, Ökologische Herstellung von Farben |

Linkempfehlungen:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1. | <http://www.schule-bw.de/unterricht/faecher/physik/online_material/optik/auge> | Landesbildungsserver Baden-Württemberg: Auge Funktion und Augenfehler |
| 2. | <http://www.farbfehlsichtigkeit.com/online_farbsehtest.php> | Colorlite: Farbsehtest (Video) |
| 3. | <http://www.seilnacht.com/Lexikon/FLexikon.htm>  | Seilnacht: Farbenlexikon |
| 4. | <http://www.schule-bw.de/unterricht/faecher/biologie/material/pflanze/pollen/pflanzenfarbstoffe.html> | Landesbildungsserver Baden-Württemberg: Untersuchung von Pflanzenfarbstoffen (Experiment)  |
| 5. | <http://www.chemieunterricht.de/dc2/milch/v-farbe1.htm> | Dr. Blume: Bestimmung von künstlichen Farbstoffen (Versuch) |
| 6.  | <http://www.100-gesundheitstipps.de/farbstoffe-in-lebensmitteln-azofarben-e-nummern.html> | 100 Gesundheitstipps: Farbstoffe in Lebensmitteln |

*Unterrichtsvorhaben Nr. 4 (Jg. 8.1): Fortbewegung in Wasser und Luft*

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

|  |
| --- |
| **Bezug zum Lehrplan:** |
| Inhaltsfeld: Fortbewegung in Wasser und Luft | Inhaltliche Schwerpunkte:* Statischer und dynamischer Auftrieb
* Eigenschaften von Gasen und Flüssigkeiten
* Strömungen
* Kraft und Impuls
 |
| **Übergeordnete Kompetenzerwartungen des KLP WP (Schwerpunkte)** |
| Die Schülerinnen und Schüler können …UF4 naturwissenschaftlich-technische Vorgänge, Muster, Gesetzmäßigkeiten und Prinzipien in unterschiedlichen Situationen erkennen und bestehende Wissensstrukturen durch neue Erkenntnisse ausdifferenzieren bzw. erweitern.E6 Aufzeichnungen von Beobachtungen und Messdaten mit Bezug auf zugrundeliegende Fragestellungen und Hypothesen interpretieren und daraus qualitative und einfache quantitative Zusammenhänge sowie funktionale Beziehungen ableiten.E8 Modelle, auch in formalisierter oder mathematischer Form, zur Beschreibung, Erklärung und Vorhersage naturwissenschaftlich-technischer Vorgänge verwenden. |
| **Vernetzung innerhalb des Faches und mit anderen Fächern** * Grundlegende Regeln für naturwissenschaftliches Arbeiten (Laborordnung, Regeln fürs Experimentieren, Erstellung einfacher Versuchsprotokolle)
* Fachsprache verwenden (Laborgeräte und Fachinhalte)
* KLP Chemie: IF Dichte
* KLP Physik

Besuch des Schülerlabors der Hochschule Bochum: Messung des Luftwiderstandes |
| **Leistungsbeurteilung, Leistungsrückmeldung:****eine Klassenarbeit oder alternativ eine Projektarbeit, z.B.: Kann-Liste Ampel-Abfrage…, kurze Lernzielkontrollen**  |
| **Zeitbedarf: 45 Stunden** |

**Vorhabenbezogene Konkretisierung:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Fragestellungen / Sequenzierung inhaltlicher Aspekte** | **Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans**Die Schülerinnen und Schüler können … | **Zentrale Handlungssituationen** |
| Was ist Dichte? Wie berechne ich sie? | * 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 Gesetztes erklären (E8)deren Masse und das Molvolumen berechnen (E8, UF4)
* Aufgrund von Berechnungen und Abschätzungen Auftriebskräfte in unterschiedlichen Flüssigkeiten und Gasen vorhersagen (E8, E3)
 | Dichte von coca cola und cola light |
| Warum schwimmen Schiffe?  | * Den statischen Auftrieb von Körpern in Flüssigkeiten und Gasen mit Hilfe des Archimedes´schen Prinzips und des Konzepts des Schweredrucks erklären (UF2)
* Den Verlauf von Strömungen in 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)
* Den Impuls eines Körpers als Produkt aus Masse und Geschwindigkeit beschreiben (UF1)
* Rückstoßphänomene mit der Impulserhaltung erklären (UF1)
 | FlaschentaucherWieso kann Stahl schwimmen? (Sendung mit der Maus vom 07.02.2016) Zusammenhang zwischen Gewicht, Größe und WasserverdrängungAnpassung der Körperform von FischenTintenfisch (Luftballonversuch) |
| Wieso können Flugzeuge fliegen? | * Die Wärmekonvektion in Gasen durch die Wirkung von Auftriebskräften erklären und die Nutzung des Effektes beim Segelflug beschreiben (UF1, UF4)
* Den Verlauf von Strömungen in 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)
* Den Impuls eines Körpers als Produkt aus Masse und Geschwindigkeit beschreiben (UF1)
* Rückstoßphänomene mit der Impulserhaltung erklären (UF1
* Die Funktionsweise von Düsen- und Propellertriebwerken sowie Schiffsschrauben als technische Nutzung des Rückstoßprinzips erläutern (UF4)
* Den dynamischen Auftrieb an Tragflächen mit einem Modell der Luftströmungen und den Aussagen des Bernoulli-Gesetzes erklären (E8)
* Anhand von Modellexperimenten den Einfluss von unterschiedlicher Flügelprofile auf den Auftrieb erklären (E5, E8)
 | Bau verschiedenen Papierflieger, FlugexperimenteRaketenantrieb (Wasserraketenprojekt)AuftriebBernoulli-luftströmungenFlugzeugtypenFlugarten bei TierenAnpassungen an Lebensraum Luft |
| Die Natur als Vorbild für technische Entwicklungen - Bionik | * Analogien in der Natur und Technik zur Regelung des Auftriebs aufzeigen (UF4)
* Die Nutzung von Erkenntnissen aus der Natur zur Optimierung des Strömungswiderstandes an Beispielen beschreiben (UF4)
* 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)
 | Vogelflug analysierenBau einer Feder, Bau eines VogelflügelsEvolution des FliegensStromlinienform im Tierreich (Z. B. Delfine, Pinguine etc.) |

Linkempfehlungen:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1. | <http://www.planet-schule.de/warum/schiffe/themenseiten/t_index/s1.html> | Planet-Schule: Schiffe  |
| 2 | <http://www.sn.schule.de/~physik/gase/gase_exp.php> | Experimente zum Schweredruck (Schule.de) |
| 3. | <https://www.genius-community.com/genius-fuer-lehrkraefte/theoretisches-unterrichtsmaterial/> | Genius-Community: Strömungswiderstände |
| 4. | [www.pro-physik.de/details/articlePdf/1107101/issue.html](http://www.pro-physik.de/details/articlePdf/1107101/issue.html) | Physik Journal 2004: Experimente zum selber bauen |
| 5. | <http://home.uni-leipzig.de/physikdidaktik/PDF/Experimentieranleitungen_KUNI.pdf> | Uni Leipzig: Bauanleitung U-Boot Modelle |

*Unterrichtsvorhaben Nr. 5 a (Jg. 8.2): Astronomie*

**Kontext: Entstehung der Erde**

|  |
| --- |
| **Bezug zum Lehrplan:** |
| Inhaltsfeld(er):Astronomie | Inhaltliche(r) Schwerpunkte:* Entwicklung des Universums
* Sternenzyklen
* Astronomische Methoden
 |
| **Übergeordnete Kompetenzerwartungen des KLP WP (Schwerpunkte)** |
| UF3 Sachverhalte ordnen und strukturieren – naturwissenschaftliche Sachverhalte nach fachlichen Strukturen und Kategorien einordnen und dabei von konkreten Kontexten abstrahieren E2 Bewusst wahrnehmen – kriteriengeleitet Beobachtungen, auch unter Verwendung besonderer Apparaturen und Messverfahren, vornehmen und die Beschreibung einer Beobachtung von ihrer Deutung abgrenzen E8 Modelle anwenden – Modelle, auch in formalisierter oder mathematischer Form, zur Beschreibung, Erklärung und Vorhersage naturwissenschaftlich technischer Vorgänge verwendenE9 anhand historischer Beispiele Einflüsse auf die Entstehung und Veränderung naturwissenschaftlicher Erkenntnisse, insbesondere von Regeln, Gesetzen und theoretischen Modellen, erläutern.K1 Texte erstellen – bei der Erstellung naturwissenschaftlicher Sachtexte (Beschreibung, Erklärung, Bericht, Stellungnahme) im notwendigen Umfang Elemente der Fachsprache sowie fachtypischer Sprachstrukturen und Sprachwendungen gebrauchen (K1.1) Texte erstellen – naturwissenschaftliche Sachtexte für unterschiedliche Adressaten, Anlässe und Ziele strukturieren und dabei bekannte Arten von Übersichten, Zeichnungen, Diagrammen, Symbolen und anderen fachtypischen Elementen zur Veranschaulichung und Erklärung auswählen (K1.2) |
| **Lernvoraussetzungen und Vernetzung innerhalb des Faches und mit anderen Fächern** * Regelplan IF3 *Sinne und* Wahrnehmung (Optik)
* Regelplan IF8 *Entwicklung der Erde und des Lebens*
 |
| **Leistungsbeurteilung, Leistungsrückmeldung:****eine Klassenarbeit oder alternativ eine Projektarbeit, z.B.: Kann-Liste Ampel-Abfrage…, kurze Lernzielkontrollen** |
| **Zeitbedarf: 22 Unterrichtsstunden** |

**Vorhabenbezogene Konkretisierung:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Fragestellungen / Sequenzierung inhaltlicher Aspekte** | **Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans**Die Schülerinnen und Schüler können … | **Zentrale Handlungssituationen**Dazu erhalten die Schülerinnen und Schüler die Gelegenheit … |
| Wie findet man Sterne und Sternbilder am Nachthimmel? |  | Einarbeitung und Nutzung der Planetarium-Software Stellarium [1]Bau einer drehbaren Sternenkarte - Orientierung am Sternenhimmel |
| Welches Teleskop für welchen Zweck? | * zur Beobachtung von kosmischen Phänomenen und zur Untersuchung von Eigenschaften von Himmelskörpern entsprechende Teleskope zuordnen (UF1),
* den Beobachtungsbereich von Röntgen-, IR-, Radioteleskopen im Wellenlängenspektrum einordnen (UF3),
* Vor- und Nachteile unterschiedlicher astronomischer Beobachtungsverfahren beschreiben und abwägen (B1),
 | Aufbau und Funktion eines Fernrohrs/Teleskop [2] [3]Demoexperimente mit der optischen BankZuordnung von Ereignissen und Objekten im Weltraum (z.B. Supernova, Pulsare, Radiosterne) zu den Wellenlängenbereichen verschiedener Teleskope [2]Einordnung der Wellenlängenbereiche für sichtbares Licht, Röntgenstrahlung, IR-Strahlung und Radiowellen in das elektromagnetische SpektrumErstellung eines Zeitstrahls zur Geschichte der Weltraumbeobachtung, Arbeitsblatt (Sortieraufgabe aus "Milliarden Sonnen" [4]) mit Hilfe einer Internetrecherche lösenErweiterung des Zeitstrahls* Röntgenteleskop
* Vor- und Nachteilen der Beobachtungsverfahren
 |
| Wie entstand das Universum? | * Grundaussagen der Urknalltheorie zur Entwicklung des Universums beschreiben und erläutern, durch welche Erkenntnisse diese gestützt werden (E8, E9, UF4)
* die Bedeutung der Gravitation als Fernwirkungskraft bei der Entstehung von Sternen und von Planeten qualitativ erläutern (UF1)
* bei der Erstellung naturwissenschaftlicher Sachtexte (Beschreibung, Erklärung, Bericht, Stellungnahme) im notwendigen Umfang Elemente der Fachsprache sowie fachtypischer Sprachstrukturen und Sprachwendungen gebrauchen (K1.1)
* die Entstehung von Sternen beschreiben (UF1)
* die Kernaussagen altersgemäßer naturwissenschaftlicher Fachtexte und Medienbeiträge sowie fachtypischer Darstellungen benennen (K2.1)
* Daten und andere Informationen aus fachtypischen Abbildungen, Grafiken, Schemata, Tabellen und Diagrammen entnehmen und diese, ggf. im Zusammenhang mit erklären-den Textstellen, sachgerecht interpretieren (K2.2)
* die Entwicklung von Sternen unterschiedlicher Masse anhand des Hertzsprung-Russel-Diagramms beschreiben (UF1)
* den Aufbau und die wesentlichen Aussagen eines vereinfachten Hertzsprung-Russel-Diagramms erläutern (E6)
 | Video "Der Urknall - Wie das Universum begann" aus Quarks und Co [5]Arbeitsblatt mit Arbeitsaufträgen zum FilmPlanet Schule: Die Geschichte des Universums [6]Video " Der kosmische Klebstoff - Was das Universum zusammenhält" aus Quarks und Co [5]Erstellung eines Sachtextes zur Gravitation (verschiede Schwerpunkte möglich: z.B. Newton, Entstehung von Planeten, schwarze Löcher)Textarbeit an Fachtexten zur Entstehung und zum Lebenszyklus von Sternen (z.B. Schulbuch, Themenhefte Astronomie)Visualisierung (z.B. als Flussdiagramm mit Textverarbeitung [7])Arbeitsblatt: Herzsprung-Russel-Diagramm (HRD) [8]HRD für die scheinbar hellsten Sterne und die Sterne innerhalb von 10 Parsec Entfernung mit Hilfe eines schematischen HRD erläutern [9] |
| Entstehung und Entwicklung der Erde | * die Entstehung von verschiedenen Elementen und deren Häufigkeit auf der Erde durch unterschiedliche Fusionsprozesse im Verlauf des Lebenszyklus eines Sterns qualitativ erklären (E8, UF3)
* Bedingungen für die Entstehung von Leben auf Planeten im Vergleich mit Bedingungen auf der Erde erläutern (UF3)
 | Vereinfachte Visualisierung von Fusionsprozessen auf Plakaten auf Basis der Information aus den genannten Quellen [10] und [11].Internet- und Text-Recherche [12] zu den Faktoren, die Leben auf einem Planeten ermöglichen. Interpretation und graphische Darstellung der Faktoren der Drake-Formel.  |
| Woraus bestehen Sterne? | * das Zustandekommen eines Linienspektrums erklären und ein Verfahren zur Spektroskopie erläutern (UF3)
* Methoden zur Bestimmung der stofflichen Zusammensetzung der Gasatmosphäre eines Sterns auf der Basis seines Lichtspektrums erläutern (E2, E6)
 | Experimente mit einem selbstgebauten Spektro-meter [13] |
| Wie groß ist das Universum? | * Methoden der Entfernungsmessung im Weltall und deren Einsatzbereiche in ihren grundlegenden Prinzipien erklären (E6).
 | Kurzreferate zu verschiedenen Entfernungs-messungen (Parallaxenmethode, Hubbleteleskop)Parallaxenmethode mit dem Smartphone und Stellarium [14] |

Linkliste

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1 | h[ttp://www.lehrer-online.de/orientierung-am-himmel.php](http://www.lehrer-online.de/orientierung-am-himmel.php) | Unterrichtseinheit von Lehrer-Online zur Planetarium-Software Stellarium mit Bau einer drehbaren Sternenkarte |
| 2 | <https://www.planet-schule.de/sf/multimedia-simulationen-detail.php?projekt=teleskop_basis> | Planet-Schule: Fernrohr interaktivVideo "Blick ins Weltall" |
| 3 | <http://www.planet-schule.de/sf/filme-online.php?film=9692&reihe=1413> | Planet Schule: Video "Wie funktioniert ein Teleskop" plus Material |
| 4 | <https://www.fh-kiel.de/fileadmin/data/mediendom/Dokumente/Handreichungen/>[Milliarden\_Sonnen-Unterrichtsmaterial.pdf](https://www.fh-kiel.de/fileadmin/data/mediendom/Dokumente/Handreichungen/Milliarden_Sonnen-Unterrichtsmaterial.pdf) | Material der FH-Kiel: „Milliarden Sonnen“, Sortieraufgabe: Zeitstrahl |
| 5 | <https://www.planet-schule.de/sf/filme-online.php?film=9185> | Planet-Schule: Quarks & Co "Das kleine 1x1 des Universums" |
| 6 | <https://www.planet-schule.de/sf/multimedia-zeitreisen-detail.php?projekt=urknall> | Planet-Schule: Die Geschichte des Universums (Interaktive Grafik) |
| 7 | <https://support.office.com/de-de/article/Erstellen-eines-Flussdiagramms-30f87402-ba3d-48c8-8e9f-a66bcee7e5aa> | Microsoft: Erstellen eines Flussdiagramms |
| 8 | <http://www.lutz-clausnitzer.de/HRD_Arbeitsblatt.pdf> | Arbeitsblatt zum HRD |
| 9 | <http://sternwarte-recklinghausen.de/data/uploads/dateien/pdf/sterne_endstadien.pdf> | Sternwarte Recklinghausen: Sterne und ihre Endstadien (HRD und schematisches HRD) |
| 10 | <http://www.usm.uni-muenchen.de/people/saglia/dm/galaxien/alldt/node24.html>  | Uni München: Wie entstehen die Elemente |
| 11 | <https://www.youtube.com/watch?v=UCkVNLtB1uQ> | YouTube Video: Frag den Lesch, Entstehung der Elemente |
| 12 | <http://www.wdr.de/tv/applications/fernsehen/wissen/quarks/pdf/Q_Aliens.pdf> | Quarks & Co: Material zu „Aliens gesucht“ |
| 13 | <http://www.forphys.de/Website/sv/aldispektro.html> | Bauanleitung: „Aldi“-Eigenbau-Spektrometer |
| 14 | [http://www.science-on-stage.de/download\_unterrichtsmaterial/iStage\_2\_](http://www.science-on-stage.de/download_unterrichtsmaterial/iStage_2_Smartphones_im_naturwissenschaftlichen_Unterricht.pdf)[Smartphones\_im\_naturwissenschaftlichen\_Unterricht.pdf](http://www.science-on-stage.de/download_unterrichtsmaterial/iStage_2_Smartphones_im_naturwissenschaftlichen_Unterricht.pdf) | Science on Stage: Entfernungsmessung mit dem Smartphone |

Material:

http://scienceblogs.de/astrodicticum-simplex/2012/02/09/schuler-animieren-die-planetenentstehung/

https://www.youtube.com/watch?v=kt4EwlvRAgc

*Unterrichtsvorhaben Nr. 5 b (Jg. 8.2): Astronomie*

**Kontext: Leben auf einer Raumstation**

|  |
| --- |
| **Bezug zum Lehrplan:** |
| Inhaltsfeld(er):Astronomie | Inhaltliche(r) Schwerpunkte:* Astronomische Methoden
* Bewegungen im Weltall
 |
| **Übergeordnete Kompetenzerwartungen des KLP WP (Schwerpunkte)** |
| E1 Fragestellungen erkennen – komplexere naturwissenschaftlich-technische Probleme in Teilprobleme zerlegen und dazu zielführende Fragestellungen formulierenB2 Position beziehen – in Situationen mit mehreren Entscheidungsmöglichkeiten Kriterien gewichten, Argumente abwägen, Entscheidungen treffen und diese gegenüber anderen Positionen begründet vertretenK8 Zuhören, hinterfragen, argumentieren – in naturwissenschaftlichen Diskussionen Argumente mit Fakten, Beispielen, Analogien und logischen Schlussfolgerungen unterstützen oder widerlegen (K8.1) Zuhören, hinterfragen, argumentieren – in naturwissenschaftlichen Diskussionen Elemente einer Argumentation (Behauptung, Begründung, Stützung, Schlussfolgerung) unterscheiden und benennen (K 8.2)  |
| **Lernvoraussetzungen und Vernetzung innerhalb des Faches und mit anderen Fächern** * Unterrichtsvorhaben III dieses Curriculums
 |
| **Leistungsbeurteilung, Leistungsrückmeldung:****eine Klassenarbeit oder alternativ eine Projektarbeit, z.B.: Kann-Liste Ampel-Abfrage…, kurze Lernzielkontrollen** |
| **Zeitbedarf: 23 Unterrichtsstunden** |

**Vorhabenbezogene Konkretisierung:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Fragestellungen / Sequenzierung inhaltlicher Aspekte** | **Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans**Die Schülerinnen und Schüler können … | **Zentrale Handlungssituationen**Dazu erhalten die Schülerinnen und Schüler die Gelegenheit … |
| Von Sputnikschock und Mondlandung – Geschichten vom Flug ins All | * zentrale Ereignisse der Geschichte der Raumfahrt nennen und bei diesen Missionen gewonnene bedeutende Erkenntnisse beschreiben (E9).
 | Erstellen einer Zeitleiste zur Geschichte der Raumfahrt. |
| Weltraummissionen – teurer Luxus oder ein Segen für die Menschheit? | * den Nutzen der Raumfahrt für das tägliche Leben anhand von technischen Systemen (GPS, SAT-Kommunikation) oder Produkten (Satellitenbilder) beispielhaft erklären (UF3),
* Kriterien benennen, um den Nutzen gegenwärtiger und zukünftiger Weltraummissionen zu bewerten (B2).
 | Vorstellung von alltagsrelevanten Systemen und Produkten, deren Entwicklung oder Betrieb von der Raumfahrt abhängen. Hierzu Anfertigung von Referaten zu Satellitenfernsehen, GPS-Navigation, Wettervorhersage, Telekommunikation, und Satellitenaufklärung.Podiumsdiskussion zu aktuellen Raumfahrtprojekten wie z.B. dem Weltraumtourismus. |
| Wie komme ich zu einer Raumstation und wie kann ich diese versorgen? | * die bei einem Raketenstart zu berücksichtigenden Faktoren (Masse, Gravitation, Standort, Rückstoßprinzip) in einen kausalen physikalischen Zusammenhang bringen und erläutern (UF3),
* bei Raumfahrmissionen eingesetzte Raumflugkörper hinsichtlich ihrer Funktion und ihres Einsatzgebietes unterscheiden (UF2, UF4, E1),
 | Demonstration des Rückstoßprinzips auf der LuftkissenfahrbahnNutzung von Java-Applets zur Verdeutlichung der Fluchtgeschwindigkeit [1]Bau einer Wasserrakete [2]Herstellen von Informationsplakaten zu Raumsonden, Satelliten, Raketen, Raumfähren usw. |
| Leben und forschen im Weltraumlabor – wie schafft man erträgliche Bedingungen für die Wissenschaft? | * die Notwendigkeit von Systemen zur Energieversorgung, Lebenserhaltung, Kommunikation und Navigation in Raumfahrzeugen erörtern (B1),
 | Formulierung von Bedingungen zur Ermöglichung eines längeren Aufenthaltes auf einer Raumstation im Orbit und Entwurf von LösungsstrategienVergleich der Ergebnisse mit real eingesetzten Systemen und Verfahren [3] und [4]Experimentelle Durchführung verschiedener Verfahren zur Gewinnung von Sauerstoff (Wasserpest, Elektrolyse)Experiment zur Entfernung von CO2 aus der Atemluft mit Kalziumhydroxid [5] |

Linkliste:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1. | <http://schulen.eduhi.at/riedgym/physik/physlet/krahmer/applets/grav7.html> | Applet zur Fluchtgeschwindigkeit (Wurf um die Erde) |
| 2. | <http://www.physikfuerkids.de/wiewas/wrakete/h2orak.pdf> | Physik für Kids: Anleitung und Theorie zur Wasserrakete |
| 3. | <https://www.youtube.com/watch?v=jt-_H7gemLM> | YouTube: Video zum Lebenserhaltungssystem(Ökosystem im Taschenformat) |
| 4. | <https://www.youtube.com/watch?v=_AzRbBFdD-0> | YouTube: Video zum Leben auf der internationalen Raumstation ISS |
| 5. | <http://chemiefachberater.manos-dresden.de/downloads/reaktionco2caoh2.pdf> | Chemie-Fachberater: Experiment zur Entfernung von CO2 aus der Atemluft |

*Unterrichtsvorhaben Nr. 6 a (9.1): Landwirtschaft und Nahrungsmittelherstellung*

**Kontext: Ökologischer Landbau**

|  |
| --- |
| **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“
 |
| **Leistungsbeurteilung, Leistungsrückmeldung:**eine Klassenarbeit oder alternativ eine Projektarbeit, z.B.: Kann-Liste Ampel-Abfrage…, kurze Lernzielkontrollen |
| **Zeitbedarf: 20** |

**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. 6 b (Jg. 9.1): Landwirtschaft und Lebensmittelherstellung*

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

|  |
| --- |
| **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)
 |
| **Leistungsbeurteilung, Leistungsrückmeldung:**eine Klassenarbeit oder alternativ eine Projektarbeit, z.B.: Kann-Liste Ampel-Abfrage…, kurze Lernzielkontrollen |
| **Zeitbedarf: 25 Stunden** |

**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:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 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. 7 (Jg. 9.2) Medikamente und Gesundheit:*

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

|  |
| --- |
| **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 |
| **Leistungsbeurteilung, Leistungsrückmeldung:****zwei Klassenarbeiten oder alternativ eine Projektarbeit, z. B.: Kann-Liste Ampel-Abfrage…, kurze Lernzielkontrollen** |
| **Zeitbedarf: 45 Unterrichtsstunden** |

**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?Ggf. Ebola-Fieber | * 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),
* fächerübergreifendes Element (Fach GL)
 | 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 ModellEntstehung, Symptome, Übertragung, Therapie, Sterblichkeit, Ausbreitung, soziale Folgen der Erkrankung auf dem afrikanischen Kontinent.Recherche RKI https://www.rki.de/SharedDocs/FAQ/Ebola/Ebola.html |

Linkliste:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 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 |
| 12 | <https://www.rki.de/SharedDocs/FAQ/Ebola/Ebola.html> | Recherche zum Ebolafieber |

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

*Unterrichtsvorhaben Nr. 8 a (Jg. 10.1): Mobilität und Energie*

**Kontext: Geschichte der Mobilität**

|  |
| --- |
| **Bezug zum Lehrplan:** |
| Inhaltsfeld(er):Mobilität und Energie | Inhaltliche(r) Schwerpunkte:* Aufbau und Wirkungsweise unterschiedlicher Motoren
* Energieumwandlung und Wirkungsgrad
 |
| **Übergeordnete Kompetenzerwartungen des KLP WP (Schwerpunkte)** |
| UF1 Fakten wiedergeben und erläutern – Konzepte der Naturwissenschaften unter Bezug auf übergeordnete Modelle, Prinzipien und Gesetzmäßigkeiten erläutern, auch unter Verwendung von BeispielenE8 Modelle anwenden – anhand historischer Beispiele Einflüsse auf die Entstehung und Veränderung naturwissenschaftlicher Erkenntnisse, insbesondere von Regeln, Gesetzen und theoretischen Modellen, erläuternK2.1 Informationen identifizieren – die Kernaussagen altersgemäßer naturwissenschaftlicher Fachtexte und Medienbeiträge sowie fachtypischer Darstellungen benennenK5.3 Recherchieren – Ergebnisse einer Recherche nach Relevanz filtern und ordnen sowie Inhalte, Darstellungsweisen und Intentionen kriteriengeleitet beurteilen |
| **Lernvoraussetzungen und Vernetzung innerhalb des Faches und mit anderen Fächern*** Kugelteilchenmodell (CH, Jg. 8)
* Daten und Diagramme (M, Jg. 5 – 7)
* Reaktionsschemata (CH, Jg. 8)
* Strom und Spannung (PH, Jg. 7)
 |
| **Leistungsbeurteilung, Leistungsrückmeldung:****eine Klassenarbeit oder alternativ eine Projektarbeit, z.B.: Kann-Liste Ampel-Abfrage…, kurze Lernzielkontrollen** |
| **Zeitbedarf: 26 Unterrichtsstunden** |

**Vorhabenbezogene Konkretisierung:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Fragestellungen / Sequenzierung inhaltlicher Aspekte** | **Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans**Die Schülerinnen und Schüler können … | **Zentrale Handlungssituationen**Dazu erhalten die Schülerinnen und Schüler die Gelegenheit … |
| Von der Dampfmaschine zum Verbrennungsmotor – wie haben sich unsere Fahrzeuge verändert? | * mit einem Modellexperiment die Wärmeausdehnung von Gasen als Prinzip des Arbeitstaktes eines Verbrennungsmotors darstellen (E5, E8),
* die Zustandsänderung von Gasen mithilfe des Teilchenmodells erklären (E8),
* für eine Recherche geeignete Suchmaschinen wählen, klare und zielführende Fragestellungen und Suchbegriffe formulieren und zur Eingrenzung der Ergebnisse Suchbegriffe kombinieren und hierarchisieren (K5.1),
* Änderungen von Berufsbildern durch innovative Technologien im Bereich Mobilität beschreiben und bewerten (B2, B3).
 | Erstellung eines Zeitstrahls mit wichtigen Eckdaten zur Geschichte der Mobilität und der mit ihrer Nutzung verbundenen Berufe (Erfindung der Dampfmaschine, erste Eisenbahn, erstes Automobil ...)**Experimente zur Wärmeausdehnung von Gasen****Kolbenproberexperiment zur Wärmekraftmaschine** [1]Simulationen zum Teilchenmodell (Java-Applets im Internet, Schulbuchsoftware)Experteninterviews zu Berufen des Kfz-Gewerbes in örtlichen Betrieben |
| Energie aus Explosionen? | * den Aufbau und die Verbrennung eines Kohlenwasserstoffmoleküls in einem einfachen Teilchenmodell erläutern (E8),
* die energetischen Vorgänge bei der Verbrennung eines Kohlenwasserstoffmoleküls in einem Energiediagramm darstellen (E8),
 | **Pappröhrenversuch zu explosiven Kraftstoffgemischen** [1]Nutzung von Molekülbaukästen zur Modellierung der VerbrennungsreaktionenEnergiediagramm von exothermen Reaktionen |
| Wie funktionieren Verbrennungsmotoren? | * den Aufbau eines Verbrennungsmotors beschreiben und seine Funktion erklären (UF1),
* die Kernaussagen altersgemäßer naturwissenschaftlicher Fachtexte und Medienbeiträge sowie fachtypischer Darstellungen benennen (K2.1).
 | Erkunden der grundlegenden Abläufe im Motor an Funktionsmodellen [1]**Nutzung von Simulationen (Darstellung der Takte, vereinfachtes Arbeitsdiagramm)** |
| Umweltfreundlich durch Katalysator? | * verschiedene Kraftstoffe (auch Abkürzungen und Synonyme) benennen und in die Kategorien fossile und regenerative Energieträger ordnen (UF3),
* die Bildung von Luftschadstoffen mithilfe von Reaktionsschemata erklären (UF1),
* unterschiedliche Möglichkeiten der Verringerung von Emissionen von Verbrennungsmotoren erörtern (B1),
 | Internetrecherche zur Herstellung verschiedener Kraftstoffarten (Superbenzin, E10, Biodiesel, LPG, CNG...)**Verbrennungsversuche mit CO2-Nachweis.**Verbrennungsversuche zur NOx – SO2 –Entstehung (LV)**Aufstellung von Wortgleichungen zu den Verbrennungsversuchen.**Wirkungsweise des Abgaskatalysators [2] |
| Antriebe der Zukunft? | * 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),
* die Energieumwandlungen im Verbrennungs- und Elektromotor unter Verwendung von Energieflussdiagrammen schematisch beschreiben (UF2, K2),
* Informationsquellen dokumentieren und nach vorgegebenen Mustern korrekt zitieren (K5.2),
* Ergebnisse einer Recherche nach Relevanz filtern und ordnen sowie Inhalte, Darstellungsweisen und Intentionen kriteriengeleitet beurteilen (K5.3).
* Daten und andere Informationen aus fachtypischen Abbildungen, Grafiken, Schemata, Tabellen und Diagrammen entnehmen und diese, ggf. im Zusammenhang mit erklärenden Textstellen, sachgerecht interpretieren (K2.2).
 | Qualitative Versuche zum Elektromagnetismus und Induktion. Induktion als Phänomen, keine Erklärung durch Kräfte auf Teilchen**Bau eines einfachen Elektromotor-Modells.**Experimente mit dem Elektromotor-Generator-Bausatz.Erstellung von Energieflussdiagrammen mit Hilfe eines Tabellenkalkulationsprogramms [3]Anfertigung einer kleinen Facharbeit zu einem Thema aus dem Inhaltsfeld„Die Zukunft ist elektrisch“ Analyse der Gesamtenergiebilanz verschiedener Antriebskonzepte mit Hilfe von Diagrammen [4],[5],[6] |

Linkliste:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1. | http://www.genius-community.com/macht-schule/mint-module/5068/MINT%20Modul%20Verbrennungsmotor | Unterrichtsmaterialien zum Thema Antriebstechnik (Verbrennungsmotor)  |
| 2. | http://www.seilnacht.com/Lexikon/Auto.htm | Luftschadstoffe in Autoabgasen |
| 3. | <http://www.doka.ch/sankey.htm> | Energieflussdiagramme mit Excel |
| 4. | [www.elektromobilitaet-vda.de/](http://www.elektromobilitaet-vda.de/) | Elektromobilität als Alternative zum Erdöl |
| 5. | http://www.bpb.de/shop/lernen/themenblaetter/36570/mobilitaet-und-umwelt | Themenblätter zu Mobilität und Umwelt |
| 6. | http://www.genius-community.com/macht-schule/mint-module/3225/MINT%20Modul%20%22Elektromobilität%22 | Unterrichtsmaterialien zum Thema Antriebstechnik (Elektromobilität) |

*Unterrichtsvorhaben Nr.8 b (Jg.10.1) Mobilität und Energie:*

**Kontext: Das Auto der Zukunft**

|  |
| --- |
| **Bezug zum Lehrplan:** |
| Inhaltsfeld(er):Mobilität und Energie | Inhaltliche(r) Schwerpunkte:* Konventionelle und innovative Antriebskonzepte
 |
| **Übergeordnete Kompetenzerwartungen des KLP WP (Schwerpunkte)** |
| E7 Modelle auswählen und Modellgrenzen angeben - Elemente wesentlicher naturwissenschaftlicher Modellierungen situationsgerecht und begründet auswählen und dabei ihre Grenzen und Gültigkeitsbereiche beachtenB1 Bewertungen an Kriterien orientieren - Für Entscheidungen in naturwissenschaftlich-technischen Zusammenhängen Bewertungskriterien und Handlungsoptionen ermitteln und diese einander zuordnenK7 Präsentieren und Vortragen - Eine Präsentation von Arbeitsergebnissen adressaten- und situationsgerecht gestalten und dabei unter Beachtung von Urheberrechten eigene und fremde Anteile kenntlich machen (K7.1)Zur Unterstützung einer Präsentation Medien sowie strukturierende und motivierende Gestaltungselemente angemessen und bewusst einsetzen (K7.2) |
| **Lernvoraussetzungen und Vernetzung innerhalb des Faches und mit anderen Fächern** * Energieformen, Energieumsätze (Physik Jg. 7)
* Wirkungsgrad (Physik Jg. 7)
 |
| **Leistungsbeurteilung, Leistungsrückmeldung:****eine Klassenarbeit oder alternativ eine Projektarbeit, z.B.: Kann-Liste Ampel-Abfrage…, kurze Lernzielkontrollen** |
| **Zeitbedarf: 19 Unterrichtsstunden** |

**Vorhabenbezogene Konkretisierung:**

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

Linkliste:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1. | <https://www.planet-schule.de/sf/multimedia-simulationen-detail.php?projekt=energieeffizienz> | Simulationen zum Vergleich verschiedener Antriebe |
| 2. | <https://www.planet-schule.de/sf/php/sendungen.php?sendung=8275> | Video zum Elektro- und Hybridantrieb |
| 3. | <https://www.adac.de/infotestrat/autodatenbank/Autodaten/> | Datenbank des ADAC von Kfz-Daten |
| 4. | <http://www.leifiphysik.de/themenbereiche/arbeit-energie-und-leistung/energiefluss-beim-hybridauto> | Animation zum Hybridantrieb |
| 5. | <http://www.hybrid-autos.info/Technik/Hybrid-Varianten/seriell-hybrid.html> | Funktionsweise des Hybridantriebs |

*Unterrichtsvorhaben Nr. 9 a (Jg. 10.2) Kommunikation und Information:*

**Kontext: Vom Mittelwellenempfänger zum Digitalradio**

|  |
| --- |
| **Bezug zum Lehrplan:** |
| Inhaltsfeld(er):Kommunikation und Information | Inhaltliche(r) Schwerpunkte:* Eigenschaften von Signalen
* Codierung von Information
* Senden und Empfangen – Modulation und Demodulation
 |
| **Übergeordnete Kompetenzerwartungen des KLP WP (Schwerpunkte)** |
| UF1 Fakten wiedergeben und erläutern – Konzepte der Naturwissenschaften unter Bezug auf übergeordnete Modelle, Prinzipien und Gesetzmäßigkeiten erläutern, auch unter Verwendung von BeispielenE4 Untersuchungen und Experimente planen – auf der Grundlage vorhandener Hypothesen zu untersuchende Variablen (unabhängige und abhängige Variablen, Kontrollvariablen) identifizieren und diese in Untersuchungen und Experimenten systematisch verändern bzw. konstant haltenE5 Untersuchungen und Experimente durchführen – Untersuchungen und Experimente hypothesengeleitet, zielorientiert, sachgerecht und sicher durchführen und dabei den Einfluss möglicher Fehlerquellen abschätzen sowie vorgenommene Idealisierungen begründenE6 Untersuchungen und Experimente auswerten – Aufzeichnungen von Beobachtungen und Messdaten mit Bezug auf zugrundeliegende Fragestellungen und Hypothesen interpretieren und daraus qualitative und einfache quantitative Zusammenhänge sowie funktionale Beziehungen ableitenB1 für Entscheidungen in naturwissenschaftlich-technischen Zusammenhängen Bewertungskriterien und Handlungsoptionen ermitteln und diese einander zuordnenK4.1 Daten aufzeichnen und darstellen – für erhobene Daten und deren Auswertung zweckdienliche Tabellen vorbereiten sowie Diagramme anlegen, skalieren und unter Angabe von Messeinheiten eindeutig beschriftenK6.1 Informationen umsetzen – Geräte nach Bedienungsanleitungen und unter Beachtung von Sicherheitshinweisen sachgerecht verwenden |
| **Lernvoraussetzungen und Vernetzung innerhalb des Faches und mit anderen Fächern** * Regelplan IF3 *Sinne und Wahrnehmung* (Schall)
 |
| **Leistungsbeurteilung, Leistungsrückmeldung:****eine Klassenarbeit oder alternativ eine Projektarbeit, z.B.: Kann-Liste Ampel-Abfrage…, kurze Lernzielkontrollen** |
| **Zeitbedarf: 23 Unterrichtsstunden** |

**Vorhabenbezogene Konkretisierung:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Fragestellungen / Sequenzierung inhaltlicher Aspekte** | **Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans**Die Schülerinnen und Schüler können … | **Zentrale Handlungssituationen**Dazu erhalten die Schülerinnen und Schüler die Gelegenheit … |
| Wie haben sich unsere modernen Kommunikationsgeräte entwickelt? | * Kommunikationsgeräte verschiedener nachrichtentechnischer Systeme und Netze mit ihren Übertragungsverfahren benennen (UF1).
 | Recherche zu historischen und aktuellen KommunikationsgerätenSchaubild mit Zuordnung verschiedener kommunikationstechnischer Geräte (wie Fernseher, Handy, Radio, Telefon usw.) unter Nennung genutzter Übertragungsverfahren (u.a. kabelgebunden, drahtlos, Modulationsverfahren, Frequenzbereich) zu ihren Netzen  |
| Was sind analoge Signale, was ist Digitalisierung? | * die grundlegenden Prinzipien der digitalen Kodierung eines analogen Signales anhand einer Schemazeichnung erklären (UF1).
 | Digitalisierung eines grafisch dargestellten Signals durch sukzessive Approximation (nach Festlegung von Bittiefe und Abtastrate)Aufnahme und Darstellung eines Sinus-Signals mit dem PC und Betrachtung der Daten (im PC-Raum) |
| Wie wird eine Schallwelle als Radiowelle übertragen? | * die Begriffe Frequenz, Ausbreitungsgeschwindigkeit und Wellenlänge und ihre Beziehungen an Beispielen für elektromagnetische und akustische Wellen erläutern und deren Größenordnungen angeben (UF1, UF3),
* Modulation und Demodulation als Verfahren zum Senden und Empfangen von Informationen erläutern (UF2),
* die Ausbreitung von elektromagnetischer Strahlung mit der Ausbreitung von Schall vergleichen und an Beispielen verdeutlichen (UF4).
 | Sichtbarmachen eines mit Mikrofon aufgenommenen Schallsignals mit dem OszilloskopDemoexperiment mit Schwingkreis und Generator zur Visualisierung der Amplitudenmodulation einer Sinus-Schwingung auf eine TrägerwelleVergleich der Tonqualität von WDR2 auf UKW (99,2Mhz) und MW (720kHz) zum Erkennen der Vorteile der Nutzung höherer Frequenzen.Akustischer (und evtl. messtechnischer) Vergleich der Ausbreitung von Wellen verschiedener Frequenzen im Klassenraum und bei Hindernissen zum Aufzeigen der Vorteile niederfrequenterer Wellen. |
| Wer schafft Ordnung im Wellensalat? | * die Frequenzbänder von Kommunikationssystemen im Spektrum elektromagnetischer Wellen einordnen (UF3),
* Frequenz, Ausbreitungsgeschwindigkeit oder Wellenlänge eines Signals aus gegebenen Werten berechnen (E6).
 | Recherche der Sende- und Empfangsfrequenzen der von Schülerinnen und Schülern genutzten Kommunikationsgeräte und Erstellen einer grafischen ÜbersichtExperimentelle Bestimmung der SchallgeschwindigkeitBerechnung von Wellenlängen den Schülern bekannter Radio- und Mobilfunkt-Frequenzen (mit Verweis auf die entsprechende Antennenlänge) |
| Was benötige ich zum Senden, Wandeln und Empfangen? | * Kennlinien von elektronischen Bauteilen aufnehmen, diese grafisch darstellen und interpretieren (E5, E6),
* Geräte nach Bedienungsanleitungen und unter Beachtung von Sicherheitshinweisen sachgerecht verwenden (K6.1).
* für erhobene Daten und deren Auswertung zweckdienliche Tabellen vorbereiten sowie Diagramme anlegen, skalieren und unter Angabe von Messeinheiten eindeutig beschriften (K4.1),
* Daten in Diagramme eintragen und Datenpunkte mit geeigneten Kurven verbinden (K4.2),
* wesentliche elektronische Bauteile in einem Kommunikationsgerät nach ihrem Aussehen identifizieren (E6),
* Teilsysteme eines Kommunikationsgerätes beschreiben und ihr Zusammenwirken schematisch darstellen (E5),
* ein einfaches funktionsfähiges kommunikationstechnisches Modell planen und zusammenbauen (E4, E5),
 | Experimentelle Bestimmung der Kennlinie eines ohmschen Widerstands und einer Germaniumdiodesachgerechte Nutzung des MultimetersEingabe der Daten in ein Tabellenkalkulationsprogramm und Darstellung der entsprechenden Grafen.Öffnen verschiedener kommunikationstechnischer Geräte (Radio, Handy, Funkgerät, PC) und anfertigen einer Skizze, auf welcher die einzelnen Baugruppen gekennzeichnet werden.Bau eines einfachen MW-Detektor-Empfängers  |
| Bietet die digitale Übertragung nur Vorteile? | * unterschiedliche Codierungsverfahren bezüglich ihrer Genauigkeit, Geschwindigkeit und Übertragbarkeit bewerten (B1),
* Möglichkeiten und Grenzen verschiedener Übertragungsverfahren zur Informationsübertragung beurteilen (B1).
 | Anhören von MP3-codierter Musik mit verschiedenen Kompressionsgraden und Vergleich der Dateigrößen Vergleichen der Qualität von digitalem und analogem Fernsehbild (evtl. anhand von Print-Darstellungen)Erstellen einer Übersicht über Vor- und Nachteile verschiedener Kommunikationssysteme und ihrer Endgeräte und evtl. nötiger Infrastruktur(geräte), wie z.B. Kabeln, Antennen, Routern, Mobilfunktechnik usw.  |

Linkempfehlungen:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1. | <https://de.wikipedia.org/wiki/Frequenzband> | Wikipedia: Übersicht über Radiofrequenzen  |
| 2. | <http://heureka-stories.de/Erfindungen/1887---Die-elektromagnetischen-Wellen/Was-wurde-daraus> | Heureka Stories: Zeitstrahl zur Radiotechnik |
| 3. | <http://www.itwissen.info/bilder/uebersicht-ueber-die-verschiedenen-netzwerke.png> | IT-Wissen: Übersicht über verschiedene IT-Netze |
| 4. | <https://de.wikipedia.org/wiki/Analog-Digital-Umsetzer> | Wikipedia: AD-Wandler  |
| 5. | <http://www.dl4zao.de/_downloads/Detektorradio_Workshop.pdf><http://www.welt-der-alten-radios.de/detektor-bauprojekte--80.html> | Anleitungen zum Bau eines Detektorradios(Detektorradio Workshop / Welt der alten Radios) |

*Unterrichtsvorhaben Nr. 9 b (10.2.) Kommunikation und Information:*

**Kontext: Von Chips und Transistoren**

|  |
| --- |
| **Bezug zum Lehrplan:** |
| Inhaltsfeld(er):Kommunikation und Information | Inhaltliche(r) Schwerpunkte:* Elektrische Bauteile in der Nachrichtentechnik
* Halbleiter
 |
|  |
| **Übergeordnete Kompetenzerwartungen des KLP WP (Schwerpunkte)** |
| UF1 Konzepte der Naturwissenschaften unter Bezug auf übergeordnete Modelle, Prinzipien und Gesetzmäßigkeiten erläutern, auch unter Verwendung von BeispielenE8 Modelle, auch in formalisierter oder mathematischer Form, zur Beschreibung, Erklärung und Vorhersage naturwissenschaftlich-technischer Vorgänge verwendenK2.2 Daten und andere Informationen aus fachtypischen Abbildungen, Grafiken, Schemata, Tabellen und Diagrammen entnehmen und diese, ggf. im Zusammenhang mit erklärenden Textstellen, sachgerecht interpretieren B3 Entscheidungen im Hinblick auf zugrundeliegende Kriterien, Wertungen und Folgen analysieren |
| **Lernvoraussetzungen und Vernetzung innerhalb des Faches und mit anderen Fächern** * Regelplan Physik IF7 *Elektrische Stromkreis* (Widerstand, Gittermodell, Ohm‘sches Gesetz)
* Regelplan Chemie IF5 *Elemente und ihre Ordnung* (Periodensystem, Atombau)
* Regelplan Chemie IF7 *Säuren und Basen* (Elektronenpaarbindung, kovalente Bindung)
* Regelplan IF10 *Elektrische Energieversorgung* (Wechselspannung)
 |
| **Leistungsbeurteilung, Leistungsrückmeldung:****eine Klassenarbeit oder alternativ eine Projektarbeit, z.B.: Kann-Liste Ampel-Abfrage…, kurze Lernzielkontrollen** |
| **Zeitbedarf: 22 Unterrichtsstunden** |

**Vorhabenbezogene Konkretisierung:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Fragestellungen / Sequenzierung inhaltlicher Aspekte** | **Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans**Die Schülerinnen und Schüler können … | **Zentrale Handlungssituationen**Dazu erhalten die Schülerinnen und Schüler die Gelegenheit … |
| Von der Wechselspannung zur Gleichspannung – Wie funktioniert ein Ladegerät? | * die Verwendung von Halbleitern in Dioden und Transistoren und deren Funktion und Einsatzmöglichkeiten beschreiben (UF1),
 | Darstellung der Eingangs- und Ausgangsspannung eines Netzteils mit dem Oszilloskop. Bau eines Brückengleichrichters.Vergleich zwischen Einweg- und Brückengleichrichter. |
| Leiten und Sperren – Wie unterscheidet sich die Diode vom Widerstand? | * Kennlinien von elektronischen Bauteilen aufnehmen, diese grafisch darstellen und interpretieren (E5, E6),
 | Experimenteller Vergleich der Kennlinien von Widerstand und Diode. |
| Wie kann eine Diode positive und negative Spannung unterscheiden? | * 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),
 | Stationenlernen Halbleiter:* Rechercheaufgabe
* Simulation
* Handheld-Experiment
 |
| Aus welchen Teilen bestehen unsere Geräte? | * wesentliche elektronische Bauteile in einem Kommunikationsgerät nach ihrem Aussehen identifizieren (E6),
 | Zerlegen und untersuchen verschiedener elektronischer Geräte (Spielkonsole, Funkgerät, Handy) sowie Identifikation gleicher Bauteile bzw. Bauteilgruppen. |
| Der Transistor als Verstärker – Wie kommen die Mikrofonsignale zum Lautsprecher? | * die Verwendung von Halbleitern in Dioden und Transistoren und deren Funktion und Einsatzmöglichkeiten beschreiben (UF1),
 | Bau eines Durchgangsprüfers mit zwei Transistoren.Entwicklung einer Vor-Verstärkerschaltung für Audio-Signale und Visualisierung der Verstärkung mit dem Oszilloskop |
| Als wichtiger Rohstoff hin und als Elektroschrott zurück – Ist die Nutzungsdauer elektronischer Geräte noch vertretbar? | * die Verwendung seltener Rohstoffe in elektronischen Geräten unter Nachhaltigkeitsaspekten beurteilen (B3).
 | Recherche zur Herkunft seltener Rohstoffe und der oft scheiternden Wiederverwendung derselben. |

Linkliste:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1. | <http://www.brinkmann-du.de/physik/sek1pdf/ph10_11.pdf> | Halbleiter (Brinkmann) |
| 2. | <http://www.brinkmann-du.de/physik/sek1pdf/ph10_12.pdf> | Diode/Kennline (Brinkmann) |
| 3. | <http://www.brinkmann-du.de/physik/sek1pdf/ph10_14.pdf> | Transistor (Brinkmann) |
| 4. | <http://www.schulprojekt-mobilfunk.de/unterrichtsmaterialien> | Handyrecycling (Schulprojekt Mobilfunk) |

Material:

Unterricht Physik\_23\_2012\_Nr. 128: Themenheft Halbleiter

**2.2 Grundsätze der fachmethodischen und fachdidaktischen Arbeit**

Die Fachgruppe orientiert sich in ihrer Arbeit am Referenzrahmen Schulqualität NRW[[1]](#footnote-1), insbesondere an den im Inhaltsbereich 2 „Lehren und Lernen“ beschriebenen Dimensionen. Sie vereinbart darüber hinaus die folgenden Prinzipien, die dem Unterricht in jeder Lerngruppe zugrunde liegen sollen.

*Besonderheiten des Wahlpflichtbereichs*

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

*Lehr- und Lernprozesse*

Leitende Prinzipien bei der Gestaltung von Lehr- Lernprozessen sind:

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

*Experimente*

Experimente bieten besondere Chancen im WP-Unterricht durch

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

*Dokumentation von Lernprozessen und Lernergebnissen*

Die Schülerinnen und Schüler führen eine Mappe,

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

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

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

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

**Umgang mit Heterogenität**

* Durchführen von Lernarrangements, bei der alle Lernenden am gleichen Unterrichtsthema arbeiten, aber dennoch vielfältige Möglichkeiten für binnendifferenzierende Maßnahmen bestehen
* Folgende Maßnahmen der Differenzierung sind denkbar (ohne Anspruch auf Vollständigkeit):
* kooperative Lernformen wie z.B. Gruppenpuzzle, Kugellager, Museumsgang
* Lernaufgaben in differenzierten Leistungsniveaus
* Aufgaben mit gestuften Lernhilfen
* Helfersysteme bzw. Hilfesysteme, besonders in offenen Lernformen
* projektorientiertes Arbeiten
* Lernen durch Lehren – Schülerinnen und Schüler als „Experten“ geben ihr Wissen weiter
* Offenes Arbeiten in einer gestalteten Lernumgebung (Selbstlernzentrum, Lernbüros, vorbereitete Experimentiersets)
* Portfolio-Arbeit zur Stärkung des eigenverantwortlichen Lernens
* zeitweise Bildung von möglichst leistungshomogenen Gruppen zur Bearbeitung von Aufgaben auf unterschiedlichen Niveaus
* Teilnahme an Wettbewerben

**2.3 Grundsätze der Leistungsbewertung und Leistungsrückmeldung**

Die Kompetenzbereiche Umgang mit Fachwissen, Erkenntnisgewinnung, Kommunikation und Bewertung sollen zu gleichen Teilen in die Bewertung einfließen. Eine Schwerpunktsetzung auf den Kompetenzbereich „Umgang mit Fachwissen“ ist nicht zulässig.

Das Erreichen der Kompetenzen ist zu überprüfen durch:

* Beobachtungen der Schülerinnen und Schüler
* Bewertung der Arbeitsprodukte
* Schriftliche Leistungsüberprüfungen

Es sind bei der Leistungsbewertung von Schülerinnen und Schülern erbrachte Leistungen in den Beurteilungsbereichen „Schriftliche Arbeiten (Klassenarbeiten)“ sowie „Sonstige Leistungen im Unterricht“ zu berücksichtigen.

Leistungsbewertung /schriftliche Arbeiten (APO SI / §6)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Klasse | Anzahl | Dauer (in Schulstunden) |
| 7 | 4 | 1 |
| 8 | 4 | 1 |
| 9 | 4 | 1 |
| 10 | 4 | 1 |
| Einmal im Schuljahr kann eine Klassenarbeit durch eine andere Form der Leistungsüberprüfung (in der Regel in schriftlicher Form) ersetzt werden. Die Entscheidung trifft jeweils die unterrichtende Lehrkraft. |

Die sonstige Mitarbeit umfasst die mündliche und schriftliche Mitarbeit sowie die experimentellen Fertigkeiten. Hierbei sollte der individuelle Lernzuwachs berücksichtigt werden. Der Kernlehrplan legt die Kompetenzerwartungen für zwei Entwicklungsstufen fest. Diese sind bei der Beurteilung von Schülerleistungen angemessen zu berücksichtigen.

In der Einstiegsphase eines Unterrichtsvorhabens werden die Schülerinnen und Schüler über die angestrebten Ziele und die Form der Leistungsbewertung informiert.

Im Verlauf jedes Unterrichtsvorhabens erhalten die Schülerinnen und Schüler mindestens einmal Rückmeldung zu ihrem erreichten Lernstand. Auch hier darf sich die Rückmeldung nicht nur auf reines Fachwissen beschränken.

**Kriterien für die Beobachtung der Schülerinnen und Schüler**

Die Schülerin bzw. der Schüler

* arbeitet zielgerichtet, lässt sich nicht ablenken und stört andere nicht,
* bringt seine individuellen Kompetenzen und Fertigkeiten in den Arbeitsprozess ein,
* übt seine Funktion innerhalb der Gruppe verantwortungsvoll aus,
* geht in Gesprächen auf die Aussagen seiner Mitschüler ein und bezieht diese in die eigene Argumentation mit ein,
* stellt eigene Meinungen sachgerecht dar und vertritt sie begründet,
* reflektiert den eigenen Arbeitsprozess und setzt die gewonnenen Erkenntnisse um,
* hält vereinbarte Regeln ein,
* zeigt ein angemessenes Maß an Eigeninitiative und Selbstständigkeit beim Aufbau, der Durchführung und der Auswertung von Versuchen,
* geht mit den Experimentiermaterialien sachgerecht bzw. sorgfältig um und hinterlässt den Arbeitsplatz sauber,
* bewältigt die Aufgaben in der zur Verfügung stehenden Zeit.

Die individuellen Leistungen sind auch bei Gruppenarbeiten den einzelnen Schülerinnen und Schülern zuzuordnen.

**Kriterien für die Bewertung der Arbeitsprodukte**

* Ausführlichkeit und Sorgfalt
* Nachvollziehbarkeit
* angemessene Verwendung der Fachsprache
* äußere Form der Darstellung bzw. Ausführung
* Qualität des Produktes

**Kriterien für schriftliche Leistungsüberprüfungen**

Schriftliche Leistungsüberprüfungen müssen so angelegt sein, dass sie den Erwerb der Kompetenzen überprüfen und dabei verschiedene Kompetenzen aus unterschiedlichen Bereichen berücksichtigen.

Das erreichte Kompetenzniveau und der Kompetenzzuwachs werden in die Bewertung einbezogen.

**Heftführung**

Die Heftführung ist Bestandteil der schriftlichen Mitarbeit und hat in NW 5/6 einen höheren Stellenwert als in Kl. 8 bzw. 10. In den Klassen 5/6 werden die Hefte zur Korrektur auch ohne Benotung eingesammelt. Ein Vorschlag für einen Bewertungsbogen findet sich in der Anlage 5.

**2.4 Lehr- und Lernmittel**

Im Wahlpflichtfach Naturwissenschaften sind neue Bücher anzuschaffen, die den Inhaltsfeldern des Kernlehrplans entsprechen.

Die Fachkonferenz verpflichtet sich zeitnah das bestehende Angebot adäquater Lehrwerke zu prüfen und nach Entscheidung der Schulkonferenz anzuschaffen.

Von der Fachschaft erstellte Arbeitsmaterialien zu den unterschiedlichen Unterrichtsvorhaben sollten in der Sammlung gesammelt und somit allen das Fach unterrichtenden Lehrerinnen und Lehrern zur Verfügung stehen.

Neben einer umfangreichen Sammlung an Chemikalien, Materialien und Geräten werden auch Materialien des täglichen Gebrauchs eingesetzt. So wird den Schülerinnen und Schülern der Bezug des Faches zum Lebensumfeld deutlich. Die umfangreiche Ausstattung ermöglicht die Umsetzung individueller Arbeitsformen.

**3 Entscheidungen zu fach- und unterrichtsübergreifenden Fragen**

Der Wahlpflichtbereich Naturwissenschaften integriert im Jahrgang 7 biologische, chemische und physikalische Sichtweisen und Konzepte, in den darauf folgenden Jahrgängen die Fragestellungen der jeweiligen Schwerpunkte. Es ist sicher zu stellen, dass die jeweiligen Bezugsdisziplinen inhaltlich in etwa gleichgewichtig vertreten sind.

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

Der WP-Unterricht integriert außerdem in besonderem Umfang die im Schulprogramm verankerten Maßnahmen eines sprachsensiblen Fachunterrichts, die in enger Abstimmung auch mit dem Fach Deutsch geplant werden. Übergreifende Materialien und Hinweise zu dieser Thematik finden sich unter

<http://www.schulentwicklung.nrw.de/cms/sprachsensibler-fachunterricht/angebot-home/sprachsensibler-fachunterricht.html>

Speziell für die Entwicklung von Sprachkompetenz in den Naturwissenschaften dient folgendes Dokument als Grundlage:

<http://www.schulentwicklung.nrw.de/lehrplaene/upload/lehrplaene_download/hauptschule/NW_HS_KLP_Endfassung.pdf> auf den Seiten 21-24

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

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

**4 Qualitätssicherung und Evaluation**

**Verbesserung von Unterrichtsmaterialien**

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

**Evaluation der Lernergebnisse**

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

Es wird angestrebt und begrüßt, dass Kolleginnen und Kollegen auf freiwilliger Basis gegenseitig in ihrem Unterricht hospitieren und auf dieser Basis Feedback und Hilfestellungen geben. Ziel dabei ist die gemeinsame Übernahme der Verantwortung für den Unterricht im Wahlpflichtbereich Naturwissenschaften.

**Evaluation des schulinternen Lehrplans**

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

**Prozess:** Die Überprüfung erfolgt jährlich. Zu Schuljahresbeginn werden die Erfahrungen des vergangenen Schuljahres in der Fachkonferenz ausgetauscht, bewertet und eventuell notwendige Konsequenzen formuliert.

1. [↑](#footnote-ref-1)