**Qualitätsentwicklung und Evaluation**

**Schulentwicklung**

**und empirische Bildungsforschung**

**Bildungspläne**

**Landesinstitut**

**für Schulentwicklung**

**Klassen 5/6**

**Beispiel 1**

**Beispielcurriculum für den Fächerverbund BNT**

**Juli 2016**

**Bildungsplan 2016**

**Gymnasium**

Inhaltsverzeichnis

[Allgemeines Vorwort zu den Beispielcurricula I](#_Toc459035816)

[Fachspezifisches Vorwort II](#_Toc459035817)

[**Modell „3 + 3“** 1](#_Toc459035818)

[Biologie 1](#_Toc459035819)

[Wirbeltiere 1](#_Toc459035820)

[Entwicklung des Menschen 7](#_Toc459035821)

[Wirbellose 10](#_Toc459035822)

[Pflanzen 13](#_Toc459035823)

[Ökologie 17](#_Toc459035824)

[Naturphänomene und Technik 19](#_Toc459035825)

[Wasser — ein lebenswichtiger Stoff 19](#_Toc459035826)

[Materialien trennen — Umwelt schützen 24](#_Toc459035827)

[Energie clever nutzen 26](#_Toc459035828)

[**Modell „4 + 2“ 32**](#_Toc459035829)

[Biologie 32](#_Toc459035830)

[Wirbeltiere 32](#_Toc459035831)

[Entwicklung des Menschen 39](#_Toc459035832)

[Wirbellose 42](#_Toc459035833)

[Pflanzen 46](#_Toc459035834)

[Ökologie 49](#_Toc459035835)

[Naturphänomene und Technik 52](#_Toc459035836)

[Wasser — ein lebenswichtiger Stoff 52](#_Toc459035837)

[Materialien trennen — Umwelt schützen 56](#_Toc459035838)

[Energie clever nutzen 58](#_Toc459035839)

Allgemeines Vorwort zu den Beispielcurricula

Beispielcurricula zeigen eine Möglichkeit auf, wie aus dem Bildungsplan unterrichtliche Praxis werden kann. Sie erheben hierbei keinen Anspruch einer normativen Vorgabe, sondern dienen vielmehr als beispielhafte Vorlage zur Unterrichtsplanung und -gestaltung. Diese kann bei der Erstellung oder Weiterentwicklung von schul- und fachspezifischen Jahresplanungen ebenso hilfreich sein wie bei der konkreten Unterrichtsplanung der Lehrkräfte.

Curricula sind keine abgeschlossenen Produkte, sondern befinden sich in einem dauerhaften Entwicklungsprozess, müssen jeweils neu an die schulische Ausgangssituation angepasst werden und sollten auch nach den Erfahrungswerten vor Ort kontinuierlich fortgeschrieben und modifiziert werden. Sie sind somit sowohl an den Bildungsplan, als auch an den Kontext der jeweiligen Schule gebunden und müssen entsprechend angepasst werden. Das gilt auch für die Zeitplanung, welche vom Gesamtkonzept und den örtlichen Gegebenheiten abhängig und daher nur als Vorschlag zu betrachten ist.

Der Aufbau der Beispielcurricula ist für alle Fächer einheitlich: Ein fachspezifisches Vorwort thematisiert die Besonderheiten des jeweiligen Fachcurriculums und gibt ggf. Lektürehinweise für das Curriculum, das sich in tabellarischer Form dem Vorwort anschließt.

In den ersten beiden Spalten der vorliegenden Curricula werden beispielhafte Zuordnungen zwischen den prozess- und inhaltsbezogenen Kompetenzen dargestellt. Eine Ausnahme stellen die modernen Fremdsprachen dar, die aufgrund der fachspezifischen Architektur ihrer Pläne eine andere Spaltenkategorisierung gewählt haben. In der dritten Spalte wird vorgeschlagen, wie die Themen und Inhalte im Unterricht umgesetzt und konkretisiert werden können. In der vierten Spalte wird auf Möglichkeiten zur Vertiefung und Erweiterung des Kompetenzerwerbs im Rahmen des Schulcurriculums hingewiesen und aufgezeigt, wie die Leitperspektiven in den Fachunterricht eingebunden werden können und in welcher Hinsicht eine Zusammenarbeit mit anderen Fächern sinnvoll sein kann. An dieser Stelle finden sich auch Hinweise und Verlinkungen auf konkretes Unterrichtsmaterial.

Die verschiedenen Niveaustufen des Gemeinsamen Bildungsplans der Sekundarstufe I werden in den Beispielcurricula ebenfalls berücksichtigt und mit konkreten Hinweisen zum differenzierten Vorgehen im Unterricht angereichert.

Fachspezifisches Vorwort

Der Unterricht des Fächerverbundes BNT entwickelt die im Sachunterricht der Grundschule erworbenen Kompetenzen weiter. Der sich daran anschließende Unterricht in den Fächern *Biologie*, *Chemie*, *Physik* sowie in den Profilfächern *Naturwissenschaft und Technik* (NwT) und *Informatik, Mathematik und Physik* (IMP) baut auf den in BNT erworbenen Kompetenzen auf und setzt diese voraus.

Für den Fächerverbund BNT stehen am Gymnasium 6 Schülerwochenstunden zur Verfügung. Bei der Erstellung der Curricula wurde davon ausgegangen, dass die beiden Teilungsstunden gemäß dem Teilungsstundenerlass auf den integrativen Bereich entfallen.

Die beiden vorliegenden Beispielcurricula repräsentieren die Organisationsmodelle „3+3“ und „4+2“ des Fächerverbundes BNT aus dem Fach „Biologie“ und dem integrativen Bereich „Naturphänomene und Technik“.

Im Modell „3+3“ sind sowohl für den Bereich Biologie als auch für den integrativen Bereich je drei Wochenstunden vorgesehen. Dieses Modell bildet den Bildungsplan insofern strukturell ab, als hierbei auf den integrativen Teil mit Inhalten und Fachmethoden aus Biologie, Chemie, Physik und Technik drei Wochenstunden entfallen.

Im Modell „4+2“ sind die biologischen Anteile aus dem integrativen Bereich herausgelöst und dem Bereich Biologie zugeordnet, so dass dieser vier Wochenstunden umfasst. In zwei Schülerwochenstunden werden Naturphänomene mit Inhalten und Fachmethoden aus Chemie und Physik unterrichtet. Die Technikanteile sind jeweils integriert.

Die Bereiche Biologie und Naturphänomene sind in beiden Beispielcurricula nacheinander aufgeführt. In der Regel werden sie parallel in beiden Schuljahren unterrichtet. Für eine gelingende thematische Verzahnung ist eine enge Absprache der BNT-Lehrkräfte der Klasse notwendig.

Im Bereich Biologie bieten die beiden Modelle teilweise alternative Umsetzungsmöglichkeiten. Die unterschiedlichen Beispiele können beliebig ausgetauscht werden.

In beiden Beispielcurricula ist der Einsatz von Stoffen, Geräten, Werkzeugen und Experimenten sowie der Umgang mit Lebewesen unter Berücksichtigung in der zum Zeitpunkt der Veröffentlichung geltenden Sicherheitsbestimmungen beschrieben. Bei der Umsetzung im Unterricht sind die jeweils aktuell gültigen Sicherheitsvorschriften zu beachten und einzuhalten. Dies gilt insbesondere für die die Einhaltung von Sicherheitsabständen bei naturwissenschaftlichem und ggf. technischem Arbeiten.

Modell „3 + 3“

Biologie

|  |
| --- |
| Wirbeltiereca.33 Std. |
| Die Schülerinnen und Schüler können Lebewesen von unbelebten Gegenständen unterscheiden und die Kennzeichen der Lebewesen beschreiben und erläutern. Anhand ausgewählter Beispiele beschreiben sie Säugetiere in ihrer Vielfalt. Sie können deren Lebensweise und Fortpflanzung darstellen. Sie beschreiben den verantwortungsvollen Umgang mit Haus- und Nutztieren aufgrund ihrer Kenntnisse angemessener Haltungsbedingungen. Die Schülerinnen und Schüler kennen die typischen Merkmale der verschiedenen Wirbeltiergruppen und beschreiben die Angepasstheit der Wirbeltiere an die Umwelt. Einflüsse des Menschen auf deren Lebensweise können sie beschreiben und bewerten. |
| **Prozessbezogene Kompetenzen**  | **Inhaltsbezogene Kompetenzen** | **Konkretisierung,****Vorgehen im Unterricht** | **Ergänzende Hinweise,** **Arbeitsmittel, Organisation, Verweise** |
| Die Schülerinnen und Schüler können | **Die Kennzeichen der Lebewesen****(2 Std.)**Lebewesen und Nachbildung vergleichen* Bewegung
* Stoffwechsel
* Fortpflanzung
* Wachstum
* Reizbarkeit

Kennzeichen auf unbekannte Beispiele anwenden und eigene Beobachtungen interpretieren | Vergleich Maus und SpielzeugmausErläuterung der Kennzeichen* Reizbarkeit
* Bewegung bei Pflanzen
* Stoffwechsel

durch Filmsequenzen oder kleine Versuche (Mimose, fleischfressende Pflanze).Bilder den verschiedenen Kennzeichen zuordnenSchulcurriculum:Ist eine brennende Kerze ein Lebewesen? |
| 2.1 (1) Phänomene beobachten und beschreiben2.2 (4) Zusammenhänge zwischen Alltagssituationen und naturwissenschaftlichen und technischen Sachverhalten herstellen | 3.1.5 (1) die Kennzeichen der Lebewesen beschreiben |
| Die Schülerinnen und Schüler können | **Die Katze — ein Haustier****(3 Std.)*** Skelettmerkmale
* Struktur-Funktions-Zusammenhang am Beispiel des Gebisses
* Jagdverhalten, Sinnesorgane
* Nesthocker
* die Entwicklung zum Haustier (Abstammung)

**Das Rind — ein Nutztier****(2 Std.)*** Skelettmerkmale
* Struktur-Funktions-Zusammenhang am Beispiel des Gebisses
* Wiederkäuer
* Nestflüchter
* wirtschaftliche Bedeutung

**Vergleich Fleisch- und Pflanzenfresser****(1 Std.)*** Gebiss
* Nahrungserwerb
* Verdauung
 | Vergleich mit Skelett des MenschenSchädelModell Katzenpfote Film zum JagdverhaltenFußVergleich Sohlengänger (Mensch), Zehengänger (Katze) und Zehenspitzengänger (Rind)LMZ 4611080 Das Rind – unser wichtigstes NutztierModell: MagenSchulcurriculum:Experimente mit Milch:Butter-, Quark-, Joghurtherstellung, MolkedrinkTierschädel im Vergleich anhand von ModellenWiederkäuen als Angepasstheit |
| 2.1 (8) Gestaltmerkmale von Lebewesen kriterienbezogen beschreiben und vergleichen2.2 (7) zunehmend zwischen alltagssprachlicher und fachsprachlicher Beschreibung unterscheiden | 3.1.5 (2) die Lebensweise und den Körperbau von zwei Säugetieren, die als Haus- oder Nutztiere gehalten werden, beschreiben und vergleichen (zum Beispiel Hund, Katze, Rind, Schwein, Pferd)3.1.5 (12) den Jungentypus (Nesthocker, Nestflüchter) bei Wirbeltieren vergleichen |
| Die Schülerinnen und Schüler können | **Die Katze — ein Säugetier****(1 Std.)**Typische Säugetiermerkmale:* Fell (Zusammenhang zwischen Fell und Körpertemperatur)
* lebendgebärend
* Milchdrüsen

Innere Organe: * Kreislaufsystem
* Atmungssystem
 | Erkennen der Säugermerkmale an weiteren Beispielen |
| 2.1 (1) Phänomene beobachten und beschreiben | 3.1.5 (3) die typischen Säugetiermerkmale beschreiben |
| Die Schülerinnen und Schüler können | **Angemessene Haltungsbedingungen****(2 Std.)**Aufgrund der natürlichen Lebensweise der Wirbeltiere (zum Beispiel Hund, Katze, Kaninchen, Meerschweinchen, Schwein, Rind, Schaf, Ziege) deren optimale Haltungsweise erarbeiten Kriterien:* Platzbedarf
* Ernährung
* Auslauf
* Umgang mit dem Tier

Tierschutzbestimmungen | GruppenarbeitAußerschulische Lernorte(Bauernhof, Zoo)**L BNE**: Werte und Normen in Entscheidungssituationen |
| 2.2 (6) relevante Informationen aus Sach- oder Alltagstexten und aus grafischen Darstellungen in angemessener Fachsprache strukturiert wiedergeben2.3 (2) die Ansprüche von Tieren an ihren Lebensraum mit den Haltungsbedingungen als Heim- oder Nutztiere an ausgewählten Beispielen und kritisch bewerten | 3.1.5 (4) angemessene Haltungsbedingungen von Haus- und Nutztieren anhand ausgewählter Beispiele erklären (zum Beispiel unter dem Aspekt des Tierschutzes) |
| Die Schülerinnen und Schüler können | **Haltungsformen im Vergleich****(3 Std.)**Tierhaltung bei Huhn und Rind (Käfighaltung, Bodenhaltung, Freilandhaltung; Weidewirtschaft, Stallhaltung (Anbindestall, Boxenlaufstall)) Lebensmittelkennzeichnung auch Ammentierhaltung | RollenspielAußerschulische Lernorte (Bauernhof, Zoo)LMZ 4611080 Das Rind – unser wichtigstes Nutztier**L BNE**: Werte und Normen in Entscheidungssituationen |
| 2.1 (10) einfache Ansätze zur Lösung eines naturwissenschaftlichen beziehungsweise technischen Problems entwickeln2.3 (2) die Ansprüche von Tieren an ihren Lebensraum mit den Haltungsbedingungen als Heim- oder Nutztiere an ausgewählten Beispielen vergleichen und kritisch bewerten2.3 (3) Handlungsmöglichkeiten für ein umwelt- und naturverträgliches Leben beschreiben und deren Umsetzungshemmnisse erkennen | 3.1.5 (5) verschiedene Formen der Tierhaltung beschreiben und bewerten (zum Beispiel artgerechte Hühnerhaltung) |
| Die Schülerinnen und Schüler können | **Säugetiere in ihren Lebensräumen****(6 Std.)*** Fledermaus – Jäger der Lüfte

(Vorderextremität, nachtaktiv, Echoortung)* Maulwurf – Ein Leben unter Tage

(Körperform, Fell, Vorderextremität) * Eichhörnchen – Springen durch Baumkronen (Schwanz, Nahrungserwerb)
 | Überwinterungsstrategien:siehe 3.1.4 (12) Gruppenarbeit mit PräsentationSchulcurriculum: Schaukästen erstellen und Präsentieren**L MB**: Information und Wissen**L MB**: Produktion und Präsentation |
| 2.1 (8) Gestaltmerkmale von Lebewesen kriterienbezogen beschreiben und vergleichen2.2 (1) beim naturwissenschaftlichen und technischen Arbeiten im Team Verantwortung für Arbeitsprozesse übernehmen, ausdauernd zusammenarbeiten und dabei Ziele sowie Aufgaben sachbezogen diskutieren2.2 (2) ihr Vorgehen, ihre Beobachtungen und die Ergebnisse ihrer Arbeit dokumentieren2.2 (5) Sachverhalte adressatengerecht präsentieren  | 3.1.5 (6) den Körperbau und die Lebensweise heimischer Säugetiere als Angepasstheit erläutern (zum Beispiel Eichhörnchen, Igel, Maulwurf, Fledermaus) |
| Die Schülerinnen und Schüler können | **Wilde Tiere in Siedlungen****(2 Std.)**Veränderte Lebensräume durch den Menschen fördern angepasste Lebensweisen.Kulturfolger (zum Beispiel Wildschwein, Fuchs, Marder, Storch, Krähe, Hausrotschwanz):* Verlust der Scheu
* Nahrungsquelle
* Nahrungserwerb
* Häuser und Gärten als Ersatzbiotope
 | LMZ 4611154 Wilde Tiere in der Stadt |
| 2.1 (8) Gestaltmerkmale von Lebewesen kriterienbezogen beschreiben und vergleichen2.3 (3) Handlungsmöglichkeiten für ein umwelt- und naturverträgliches Leben beschreiben und deren Umsetzungshemmnisse erkennen | 3.1.5 (7) die Veränderung der Lebensweise von Wirbeltieren als Folge der Einflüsse des Menschen erläutern und bewerten (zum Beispiel Kulturfolger) |
| Die Schülerinnen und Schüler können | **Eidechse und Kreuzotter im Vergleich****(2 Std.)*** Körperbedeckung
* Körpertemperatur
* Atmung
* Fortbewegung
* Fortpflanzung
 | LMZ 4656544 ReptilienLMZ4602831 Fortbewegung an LandModell: KreuzgangSchulcurriculum:Besuch einer Saurierausstellung |
| 2.1 (1) Phänomene beobachten und beschreiben | 3.1.5 (8) die Angepasstheit der Reptilien an das Leben an Land an zwei verschiedenen Beispielen erklären (innere Befruchtung, verhornte Haut, Lungenatmung) |
| Die Schülerinnen und Schüler können | **Eidechse und Kreuzotter im Vergleich****(2 Std.)*** Körperbedeckung
* Körpertemperatur
* Atmung
* Fortbewegung
* Fortpflanzung
 | LMZ 4656544 ReptilienLMZ4602831 Fortbewegung an LandModell: KreuzgangSchulcurriculum:Besuch einer Saurierausstellung |
| 2.1 (1) Phänomene beobachten und beschreiben | 3.1.5 (8) die Angepasstheit der Reptilien an das Leben an Land an zwei verschiedenen Beispielen erklären (innere Befruchtung, verhornte Haut, Lungenatmung) |
| Die Schülerinnen und Schüler können | **Der Frosch****(2 Std.)*** Körperbedeckung
* Körpertemperatur
* Atmung
* Fortpflanzung
* Metamorphose
 | LMZ 4602010 AmphibienBeobachtungen am Realobjekt(Genehmigung durch das Landratsamt einholen)Entwicklungsstadien (Text und Bilder) zuordnen |
| 2.1 (8) Gestaltmerkmale von Lebewesen kriterienbezogen beschreiben und vergleichen | 3.1.5 (9) die typischen Merkmale der Amphibien als Angepasstheit beschreiben (Atmung, Fortpflanzung, Entwicklung im Wasser, Metamorphose der Froschlurche)  |
| Die Schülerinnen und Schüler können | **Krötenwanderung****(1 Std.)**Gefährdung durch Flurbereinigung, Straßenverkehr und Freizeitnutzung von SeenSchutzmaßnahmen:* Krötenzaun mit Sammeleimern
* Krötentunnel
* Straßensperre

Bewertung der verschiedenen Schutzmaßnahmen (Kosten, Wirksamkeit) | <http://nabu-tv.de/film/achtung-kroetenwanderung-was-sie-wissen-sollten> Welche Schutzmaßnahmen gibt es in der näheren Umgebung?Mithelfen beim Absuchen des Krötenzauns **L BNE**: Bedeutung und Gefährdungen einer nachhaltigen Entwicklung |
| 2.2 (6) relevante Informationen aus Sach- oder Alltagstexten und aus grafischen Darstellungen in angemessener Fachsprache strukturiert wiedergeben2.3 (1) naturwissenschaftliche Erkenntnisse für die Lösung von Alltagsfragen sinnvoll einsetzen 2.3 (3) Handlungsmöglichkeiten für ein umwelt- und naturverträgliches Leben beschreiben und deren Umsetzungshemmnisse erkennen | 3.1.5 (10) die Ursachen der Gefährdung von Amphibien erläutern und Schutzmaßnahmen beschreiben und bewerten |
| Die Schülerinnen und Schüler können | **Fortpflanzung und Entwicklung****bei Wirbeltieren****(3 Std.)**Untersuchung eines Hühnereies: Bau und Funktion der BestandteileVergleich mit den Eiern von Fischen, Amphibien und Reptilien, Begründung der Unterschiede (äußere/innere Befruchtung, Ort der Eiablage, Brutpflege)Vergleich der eierlegenden Wirbeltiere mit den Säugetieren | Untersuchung von FischeiernEntwicklungsstadien aller 5 Wirbeltiergruppen vergleichend darstellen |
| 2.1 (1) Phänomene beobachten und beschreiben2.1 (8) Gestaltmerkmale von Lebewesen kriterienbezogen beschreiben und vergleichen | 3.1.5 (11) die Fortpflanzung und Entwicklung bei Fischen, Amphibien, Reptilien, Vögeln und Säugetieren vergleichen |
| Die Schülerinnen und Schüler können | **Verwandtschaft bei Wirbeltieren****(3 Std.)**Verschiedene Tiere den Wirbeltiergruppen begründet zuordnen (auch nicht heimische): * Wirbelsäule als gemeinsames Merkmal
* Unterschiede beim Skelettbau als Angepasstheit an die Fortbewegung (und z.T. Lebensräume)
* Zusammenhang bei der Körperbedeckung und Körpertemperatur

Gemeinsame Merkmale mit Verwandtschaft begründenStammbaum der Wirbeltiere vorstellenAngepasstheiten selbstständig herleiten | GruppenpuzzleAnzahl der Expertengruppen =Anzahl der WirbeltiergruppenIn den Stammgruppen werden durch den Vergleich dieAngepasstheiten und Struktur-Funktions-Zusammenhänge abgeleitet.LMZ **4611159 Stammbaum der Wirbeltiere** |
| 2.1 (8) Gestaltmerkmale von Lebewesen kriterienbezogen beschreiben und vergleichen2.2 (3) zur Veranschaulichung von Ergebnissen und Daten geeignete Tabellen und Diagramme anlegen | 3.1.5 (13) typische Merkmale der Wirbeltiergruppen (unter anderem im Hinblick auf die stammesgeschichtliche Verwandtschaft) erläutern und Tierarten begründet den fünf Wirbeltiergruppen zuordnen und vergleichen |

|  |
| --- |
| Entwicklung des Menschenca. 10 Std.  |
| Die Schülerinnen und Schüler können die Individualentwicklung des Menschen beschreiben. Sie kennen die primären Geschlechtsorgane von Frau und Mann und können die Fortpflanzung des Menschen beschreiben. Sie beschreiben und erklären die physischen und psychischen Veränderungen während der Pubertät. |
| **Prozessbezogene Kompetenzen**  | **Inhaltsbezogene Kompetenzen** | **Konkretisierung,****Vorgehen im Unterricht** | **Ergänzende Hinweise,** **Arbeitsmittel, Organisation, Verweise** |
| Die Schülerinnen und Schüler können | **Innere und äußere Geschlechtsorgane****(2 Std.)*** Bau und Funktion der Geschlechtsorgane
* Beschreibung unter Verwendung der Fachsprache
 | Fachsprache gegenüber Vulgärsprache abgrenzenGeeignete Abbildungen, Modelle |
| 2.1 (8) Gestaltmerkmale von Lebewesen kriterienbezogen beschreiben und vergleichen2.2 (6) relevante Informationen aus Sach- oder Alltagstexten und aus grafischen Darstellungen in angemessener Fachsprache strukturiert wiedergeben2.2 (7) zunehmend zwischen alltagssprachlicher und fachsprachlicher Beschreibung unterscheiden | 3.1.6 (1) die Geschlechtsorgane des Menschen unter Verwendung der Fachsprache benennen und ihre Funktion beschreiben |
| Die Schülerinnen und Schüler können | **Veränderungen während der Pubertät****(2 Std.)**Ausbildung der sekundären Geschlechtsmerkmale:* Körperbehaarung
* Körperproportionen
* Stimme
* Brüste

Psychische Veränderungen:* Interessen
* Verhalten
* Selbstfindung
* Sexualität, Liebe, Partnerschaft

Bedeutung von Sexualhormonen für körperliche und psychische Veränderungen | LMZ **4666811 Das bin ich**RollenklischeesBedeutung der Pubertät für das ErwachsenwerdenMaterialien der BZgA zu Sexualität und PubertätKeine detaillierte Besprechung der Hormone |
| 2.1 (1) Phänomene beobachten und beschreiben2.1 (8) Gestaltmerkmale von Lebewesen kriterienbezogen beschreiben und vergleichen2.2 (4) Zusammenhänge zwischen Alltagssituationen und naturwissenschaftlichen und technischen Sachverhalten herstellen | 3.1.6 (2) die physischen und psychischen Veränderungen während der Pubertät beschreiben und als Ursache die Geschlechtshormone nennen |
|  |  |
| Die Schülerinnen und Schüler können | **Ein Mensch entsteht****(3 Std.)**Entstehung einer Schwangerschaft:* Bau und Funktion von Spermium und Eizelle
* Geschlechtsverkehr
* Befruchtung
* erste Entwicklung im Eileiter
* Einnistung

Entwicklungsschritte während der Schwangerschaft:* Embryonalphase
* Fetalphase

Gefahren für das UngeboreneGeburt  | Bilder, Modelle Vorgang der Befruchtung und erste Embryonalentwicklung im Eileiter in Bildern oder im FilmLMZ **4611082 Ein Kind entsteht**Schwangerschaftskalender Geburtsvorgang Mutter-Kind -BindungAb wann ist der Mensch ein Mensch?Außerschulische Partner (pro familia, Gesundheitsläden,Materialien von Krankenkassen, BZgA) |
| 2.1 (1) Phänomene beobachten und beschreiben2.2 (7) zunehmend zwischen alltagssprachlicher und fachsprachlicher Beschreibung unterscheiden | 3.1.6 (3) die Grundlagen der geschlechtlichen Fortpflanzung beim Menschen beschreiben (Geschlechtszellen, Zeugung, innere Befruchtung, Schwangerschaft, Geburt) |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Die Schülerinnen und Schüler können | **Menstruationszyklus****(2)*** zeitlicher Ablauf
* Vorgänge in der Gebärmutter und in den Eierstöcken
* Regelblutung
 | Kalendarischer ZyklusSchema zu Auf-und Abbau der GebärmutterschleimhautZeitpunkt des EisprungsBesonders fruchtbare Tage; Notwendigkeit der VerhütungUnregelmäßigkeiten |
| 2.2 (4) Zusammenhänge zwischen Alltagssituationen und naturwissenschaftlichen und technischen Sachverhalten herstellen2.2 (7) zunehmend zwischen alltagssprachlicher und fachsprachlicher Beschreibung unterscheiden | 3.1.6 (4) den Ablauf und die Periodik des Menstruationszyklus beschreiben |
| Die Schülerinnen und Schüler können | **Hygiene****(1 Std.)**KörperpflegeHygiene während der MenstruationIntimpflege bei Jungen und Mädchen | Eventuell monoedukativer AnsatzHandlungsorientierter Ansatz:* Realobjekte
* Veranschaulichung der Funktion des Tampons

Tipps für Intimhygiene**L PG**: Körper und Hygiene Außerschulische Partner (pro familia, Gesundheitsläden, Materialien von Gesundheitskassen, BZgA) |
| 2.2 (4) Zusammenhänge zwischen Alltagssituationen und naturwissenschaftlichen und technischen Sachverhalten herstellen2.3 (4) naturwissenschaftliches und technisches Wissen zur Einschätzung von Risiken und Sicherheitsmaßnahmen nutzen | 3.1.6 (5) Maßnahmen der Intimhygiene nennen und begründen |

|  |
| --- |
| Wirbelloseca. 14 Std. |
| Die Schülerinnen und Schüler stellen strukturelle und funktionelle Gemeinsamkeiten und Unterschiede innerhalb der Gruppe der Wirbellosen dar. Sie können deren Entwicklung beschreiben. Sie beschreiben und erklären die Angepasstheit der Wirbellosen an ausgewählten Beispielen. Beim Vergleich mit den Wirbeltieren erkennen die Schülerinnen und Schüler die Unterschiede von Exoskelett und Endoskelett. Sie lernen die Vielfalt der Wirbellosen kennen und wenden einfache Bestimmungsschlüssel an. Am Beispiel der Insekten erkennen sie die gegenseitige Abhängigkeit von Pflanzen und Tieren und können die Folgen einer Störung durch den Menschen abschätzen. |
| **Prozessbezogene Kompetenzen**  | **Inhaltsbezogene Kompetenzen** | **Konkretisierung,****Vorgehen im Unterricht** | **Ergänzende Hinweise,** **Arbeitsmittel, Organisation, Verweise** |
| Die Schülerinnen und Schüler können | **Vielfalt und Merkmale der Wirbellosen****(2 Std.)**Einordnen heimischer Vertreter zu Gruppen von Wirbellosen:* Insekten
* Spinnen
* Krebse
* Ringelwürmer
* Schnecken
* Muscheln
 | Präparate verschiedener Wirbelloser aus der Sammlung, Fotos verschiedener Wirbelloser Gruppenarbeit: Einteilung verschiedener Vertreter unter Angabe von Ordnungskriterien |
| 2.1 (8) Gestaltmerkmale von Lebewesen kriterienbezogen beschreiben und vergleichen2.1 (9) einfache Bestimmungshilfen sachgerecht anwenden | 3.1.7 (1) verschiedene Vertreter der wirbellosen Tiere nennen und einer Gruppe der Wirbellosen zuordnen |
| Die Schülerinnen und Schüler können | **Die Honigbiene — ein Insekt****(3 Std.)**Merkmale (dreigliedriger Körper mit Außenskelett, vier Flügel, zwei gegliederte Fühler, zwei Komplexaugen, sechs Gliederbeine, Mundwerkzeuge, offener Blutkreislauf, Tracheen)Untersuchung von Honigbienen**Wirbeltiere und Insekten im Vergleich****(1 Std.)*** Skelett
* Mundwerkzeuge
* Atmungsorgane
* Kreislauf
 | Möglicher Einstieg: Merkmale der Biene MajaUntersuchung von toten Honigbienen mit der Stereolupe oder LupeStruktur-Modell der ArbeitsbieneÄhnliche Funktionen — unterschiedliche Strukturen (Innenskelett/Außenskelett)Größe von Insekten begrenzt (Skelett, Tracheen) |
| 2.1 (1) Phänomene beobachten und beschreiben2.1 (8) Gestaltmerkmale von Lebewesen kriterienbezogen beschreiben und vergleichen | 3.1.7 (2) den Körperbau der Insekten an einem Beispiel beschreiben (zum Beispiel Biene, Maikäfer, Waldameise)3.1.7 (3) den Körperbau und innere Organe (zum Beispiel Kreislauf, Atmungsorgane) von Insekten und Wirbeltieren vergleichen |
| Die Schülerinnen und Schüler können | **Entwicklung bei Insekten****(2 Std.)**Entwicklung eines InsektsBeispiele für unvollständige Verwandlung (Heuschrecke, Libelle) und vollständige Verwandlung (Biene, Käfer) | LMZ 4685040: Von der Raupe zum FalterLangzeitexperiment: Haltung von MehlkäferlarvenExkursion: Besuch beim Imker |
| 2.1 (1) Phänomene beobachten und beschreiben2.1 (8) Gestaltmerkmale von Lebewesen kriterienbezogen beschreiben und vergleichen2.2 (6) relevante Informationen aus Sach- oder Alltagstexten und aus grafischen Darstellungen in angemessener Fachsprache strukturiert wiedergeben | 3.1.7 (4) die vollständige und unvollständige Verwandlung beschreiben und die Metamorphose als Angepasstheit erklären |
| Die Schülerinnen und Schüler können | **Angepasstheiten der Insekten****Mundwerkzeuge****(2 Std.)*** kauend
* saugend
* leckend-saugend
* stechend-saugend

**Flugmuskulatur****(1 Std.)**direkte und indirekte FlugmuskulaturBetonung des Gegenspielerprinzips | Vergleich der Mundwerkzeuge mit Alltagsgegenständen,Untersuchung von Mundwerkzeugen und Beinen mit Stereolupe,Modelle der Mundwerkzeuge und Beine mit den Originalen vergleichenDeckel-Topf-Modell zur indirekten Flugmuskulatur oder selbst gebastelte ModelleLMZ 4611026: Das Leben der HonigbieneSchulcurriculum:Kommunikation im Bienenstaat,Tanzsprache der Bienen (Rund- und Schwänzeltanz) |
| 2.1 (1) Phänomene beobachten und beschreiben2.1 (7) ein Sachmodell kritisch einsetzen2.1 (8) Gestaltmerkmale von Lebewesen kriterienbezogen beschreiben und vergleichen2.2 (4) Zusammenhänge zwischen Alltagssituationen und naturwissenschaftlichen und technischen Sachverhalten herstellen3.1.1 (9) an einem Sachmodell die Unterschiede zwischen den Eigenschaften des Originals und denen des Modells beschreiben und Grenzen des Modells nennen | 3.1.7 (5) eine Angepasstheit bei Insekten beschreiben (zum Beispiel Insektenbeine, Mundwerkzeuge, Flugmuskulatur, Staatenbildung) |
| Die Schülerinnen und Schüler können | **ökologische Bedeutung der Insekten****(1 Std.)**Bestäubungsleistung der Honigbiene,Betonung der gegenseitigen Abhängigkeit (Anbahnung: Koevolution)Bedeutung eines vielfältigen Blütenangebots für die Honigbiene | Beobachtung von Insekten an Blüten im Schulgarten oder als HausaufgabeLMZ 4672055 KirscheSammelbein der Honigbiene mit Stereolupe untersuchenBestäubungsleistung von Hummeln und anderen Insekten LMZ 4656511 Bienen, Hummeln und WespenSchulcurriculum:Nisthilfe für Wildbienen selbst bau en**L BNE**: Bedeutung und Gefährdungen einer nachhaltigen Entwicklung |
| 2.3 (2) die Ansprüche von Tieren an ihren Lebensraum mit den Haltungsbedingungen als Heim- oder Nutztiere an ausgewählten Beispielen vergleichen und kritisch bewerten2.3 (3) Handlungsmöglichkeiten für ein umwelt- und naturverträgliches Leben beschreiben und deren Umsetzungshemmnisse erkennen | 3.1.7 (6) die Bedeutung der Insekten für die Bestäubung von Pflanzen und umgekehrt die Abhängigkeit der Insekten von den Pflanzen erklären |
| Die Schülerinnen und Schüler können | **Vielfalt der wirbellosen Tiere****(2 Std.)**Merkmale der verschiedenen Gruppen (Stämme oder Klassen)Ordnungskriterien:* Anzahl der Beine
* Körpergliederung
* Skelett

Heimische Vertreter möglichst genau bestimmen | Aufbau und Anwendung eines dichotomen Bestimmungsschlüssels:<http://www.schule-bw.de/faecher-und-schularten/mathematisch-naturwissenschaftliche-fae-cher/biologie/unterrichtsmaterialien/um56bnt/wirbellos/insekt/bach/bestimmungsschluessel.doc/view>  |
| 2.1 (8) Gestaltmerkmale von Lebewesen kriterienbezogen beschreiben und vergleichen2.1 (9) einfache Bestimmungshilfen sachgerecht anwenden | 3.1.7 (8) vier Gruppen von Wirbellosen nennen und heimische Vertreter begründet zuordnen |

|  |
| --- |
| Pflanzenca. 16 Std.  |
| Die Schülerinnen und Schüler beschreiben Pflanzen als lebende Organismen mit ihren typischen Organen. Sie erkennen den Formenreichtum und die Vielgestaltigkeit. Sie können strukturelle und funktionelle Gemeinsamkeiten und Unterschiede verschiedener Pflanzen und Pflanzenfamilien charakterisieren. Sie beschreiben und erklären die Entwicklung und verschiedene Formen der Fortpflanzung. Sie nutzen außerschulische Lernorte und den Schulgarten. Das Thema sollte jahreszeitlich angepasst unterrichtet werden. |
| **Prozessbezogene Kompetenzen**  | **Inhaltsbezogene Kompetenzen** | **Konkretisierung,****Vorgehen im Unterricht** | **Ergänzende Hinweise,** **Arbeitsmittel, Organisation, Verweise** |
| Die Schülerinnen und Schüler können | **Bau und Funktion von Pflanzenorganen****(2 Std.)**Bau einer Blütenpflanze aus den Organen Wurzel, Sprossachse (Stängel, Stamm mit Ästen) und Blätter und deren Funktion | Versuche zur Funktion der Organe:Wassertransport im Stängel mit hellblütigen Pflanzen (weiße Nelke, weiße Tulpe) und gefärbtem Wasser (Lebensmittelfarben)Verdunstung an den Blättern mit Folie über einem Zweig einer TopfpflanzeOberflächenvergrößerung durch Wurzelhaare (modellhaft)Untersuchungen an Realobjekten |
| 2.1 (1) Phänomene beobachten und beschreiben2.2 (6) relevante Informationen aus Sach- oder Alltagstexten und aus grafischen Darstellungen in angemessener Fachsprache strukturiert wiedergeben | 3.1.8 (1) die typischen Organe einer Blütenpflanze nennen und deren Funktion beschreiben |
| Die Schülerinnen und Schüler können | **Keimung von Pflanzen****(2 Std.)**Experimente zu Keimungsbedingungen mit Kresse-, Gartenbohnen- oder SenfsamenHypothesen formulieren und Experimente hierzu planen, durchführen und auswerten | Hinweis auf Wasser als Voraussetzung des Lebens 3.1.3 (8)GruppenarbeitAusgehend von verschiedenen Hypothesen (Erde, Wasser, Licht) werden Versuchsansätze und ein Kontrollexperiment selbstständig geplant, durchgeführt und begründet ausgewertetSchulcurriculum:Langzeitbeobachtung: Entwicklung der Pflanzen am Beispiel der Gartenbohne |
| 2.1 (1) Phänomene beobachten und beschreiben2.1 (2) subjektive Wahrnehmung objektiv beschreiben2.1 (8) Gestaltmerkmale von Lebewesen kriterienbezogen beschreiben und vergleichen2.2 (2) ihr Vorgehen, ihre Beobachtungen und die Ergebnisse ihrer Arbeit dokumentieren2.1 (6) Experimente unter Anleitung planen, durchführen und auswerten2.2 (6) relevante Informationen aus Sach- oder Alltagstexten und aus grafischen Darstellungen in angemessener Fachsprache strukturiert wiedergeben | 3.1.1 (7) Wachstum und Entwicklung von Lebewesen beobachten und beschreiben (zum Beispiel Keimung von Samen)3.1.8 (2) Keimungsexperimente planen, durchführen und auswerten |
| Die Schülerinnen und Schüler können | **Struktur und Funktion der Blüte****(2 Std.)**Blütenbestandteile (Kelchblätter, Kronblätter, Stempel, Staubbeutel) | Ideale Zeit: April oder MaiRealobjekte und ModelleLegebild (zum Beispiel Ackersenf, Kirsche)Untersuchung mit Lupe bzw. StereolupeLMZ 4667256: BlütenLMZ 4652858: Faszinierende Welt der Insekten  |
| 2.1 (1) Phänomene beobachten und beschreiben | 3.1.8 (3) den Aufbau von Blüten untersuchen (zum Beispiel Legebild) |
| Die Schülerinnen und Schüler können | **Pflanzenfamilien****(2 Std.)*** Steckbriefe verschiedener Pflanzenfamilien
* Blütenpflanzen den Pflanzenfamilien zuordnen

Kreuzblütengewächse, Rosengewächse, Lippenblütengewächse, Schmetterlingsblütengewächse | ExkursionAusgewählte Steckbriefe einheimischer Pflanzen mit wissenswerten Informationen zum Beispiel zur Nutzung und gegenseitige PräsentationBeobachtung von Blüten und ihren BesuchernKeine geschützten oder giftigen Pflanzen verwendenSchulcurriculum:- Herbarium anlegen- Korbblütengewächse |
| 2.1 (2) subjektive Wahrnehmung objektiv beschreiben2.1 (8) Gestaltmerkmale von Lebewesen kriterienbezogen beschreiben und vergleichen2.1.(9) einfache Bestimmungshilfen sachgerecht anwenden2.2.(6) relevante Informationen aus Sach- oder Alltagstexten und aus grafischen Darstellungen in angemessener Fachsprache strukturiert wiedergeben | 3.1.1 (8) beschreiben, dass verschiedene Lebewesen aufgrund gemeinsamer Merkmale kriteriengeleitet verglichen und systematisch geordnet werden können3.1.8 (4) aufgrund des BlütenbausVertreter von vier Pflanzenfamilien aus ihrem Lebensumfeld ermitteln (zum Beispiel Herbarium anlegen) |
| Die Schülerinnen und Schüler können | **Von der Blüte zur Frucht****(3 Std.)**Entwicklung Kirschfrucht als Beispiel für geschlechtliche FortpflanzungAbleger oder Stecklinge (Erdbeere, Zimmerpflanzen**,** Kartoffel) als Beispiele für ungeschlechtliche FortpflanzungKartoffel als Beispiel für Züchtung mit geschlechtlicher Fortpflanzung und Sortenerhaltung durch ungeschlechtliche Vermehrung | LMZ **4602687** Fortpflanzungs-strategien von BlütenpflanzenKlare Trennung von Bestäubung und BefruchtungVerweis Wirbellose (Rolle der Bienen)Früchte verschiedenen Fruchtformen zuordnen(Steinfrucht, Beere, Nuss, Hülse, Schote, Sammelfrucht) |
| 2.1 (8) Gestaltmerkmale von Lebewesen kriterienbezogen beschreiben und vergleichen | 3.1.8 (5) die geschlechtliche Fortpflanzung bei Pflanzen (Bestäubung, Befruchtung, Fruchtentwicklung) beschreiben und mit der ungeschlechtlichen Fortpflanzung vergleichen |
| Die Schülerinnen und Schüler können | **Ausbreitung von Samen und Früchten****(2 Std.)*** Wind
* Tiere
* Wasser
* Selbstausbreitung
 | Flugfrüchte im Vergleich Klettfrüchte untersuchen (Natur als Vorbild)Fallzeiten messen (Samen mit und ohne Flugvorrichtung) und protokollierenWettbewerb: Bohne mit künstlicher Flugeinrichtung versehen, um eine möglichst große Ausbreitung zu erreichen |
| 2.1 (1) Phänomene beobachten und beschreiben 2.1 (3) einfache Messungen durchführen2.2 (2) ihr Vorgehen, ihre Beobachtungen und die Ergebnisse ihrer Arbeit dokumentieren | 3.1.8 (6) verschiedene Möglichkeiten der Ausbreitung von Samen und Früchten beschreiben und Experimente hierzu planen, durchführen, protokollieren und auswerten2.2 (4) Zusammenhänge zwischen Alltagssituationen und naturwissenschaftlichen und technischen Sachverhalten herstellen |
| Die Schülerinnen und Schüler können | **Laub- und Nadelbäume****(3 Std.)**Unterschiede von Laub- und Nadelbäumen (Blattform, Frucht, Rinde)Sortieren einer Blattsammlung nach selbst gewählten Kriterien dichotomer Bestimmungsschlüssel | Blattsammlung anlegenSteckbriefe erstellenPoster anfertigenAufbau und Anwendung eines dichotomen Bestimmungsschlüssels:<http://www.schule-bw.de/faecher-und-schularten/mathematisch-naturwissenschaftliche-faecher/biologie/link/botanik/botanik11> Exkursion mit Förster oder Besuch einer Baumschule/GärtnereiVerweis auf Untersuchung von Laubstreu im integrativen ModulVerwendung von einheimischen Hölzern  |
| 2.1 (8)Gestaltmerkmale von Lebewesen kriterienbezogen beschreiben und vergleichen2.1 (9)einfache Bestimmungshilfen sachgerecht anwenden | 3.1.1 (8) verschiedene Lebewesen aufgrund gemeinsamer Merkmale kriteriengeleitet vergleichenund die Bedeutung des systematischen Ordnens beschreiben 3.1.8 (7) einheimische Laub- und Nadelbäume nennen und mit Bestimmungshilfen zuordnen (je vier bis fünf Arten) |

|  |
| --- |
| Ökologieca. 8 Std. |
| Die Schülerinnen und Schüler untersuchen ein Biotop in Bezug auf jahreszeitliche Veränderungen. Sie können Wechselwirkungen zwischen Organismen beschreiben und die Angepasstheit ausgewählter Organismen an die Umwelt beschreiben und erklären.Ökologie ist ein Unterrichtsthema, das in Vernetzung mit anderen Bereichen unterrichtet werden sollte. Empfohlen sind praktische Beobachtungen in schulischen und schulnahen Biotopen, längerfristige Freilanduntersuchungen, Umwelttagebücher als Dokumente. Durch Nähe zur Natur soll die Bereitschaft zum Naturschutz gestärkt werden.Vernetzung mit den Themenbereichen Pflanzen, Wirbeltiere, Wirbellose, Energie und Wasser sowie Denk- und Arbeitsweisen. Außerunterrichtliche Weiterführung. |
| **Prozessbezogene Kompetenzen**  | **Inhaltsbezogene Kompetenzen** | **Konkretisierung,****Vorgehen im Unterricht** | **Ergänzende Hinweise,** **Arbeitsmittel, Organisation, Verweise** |
| Die Schülerinnen und Schüler können | **Tiere und Pflanzen in einem Lebensraum****(4 Std.)**In einem schulnahem Ökosystem Tiere beobachten, einzelne Wirbellose vorübergehend fangen und möglichst genau bestimmen.Einige häufig vorkommende Pflanzen bestimmen. | Lebensraum: Wiese, Hecke, Streuobstwiese, Baum, Wald, Trockenmauer, Fließgewässer, stehende Gewässerenge, räumliche Begrenzung wählenFreilanduntersuchung mit einfachen BestimmungshilfenKleine Fanggefäße, Becherlupen (keine Netze)Keine Schmetterlinge und keine Libellen fangenArtenschutz beachten! |
| 2.1 (8) Gestaltmerkmale von Lebewesen kriterienbezogen beschreiben und vergleichen2.1 (9) einfache Bestimmungshilfen sachgerecht anwenden2.2 (1) beim naturwissenschaftlichen und technischen Arbeiten im Team Verantwortung für Arbeitsprozesse übernehmen, ausdauernd zusammenarbeiten und dabei Ziele sowie Aufgaben sachbezogen diskutieren | 3.1.1 (6) wirbellose Tiere fangen und untersuchen, Pflanzen klassifizieren und archivieren sowie beschreiben, wie man dabei vorgeht3.1.9 (1) mehrere typische Organismen eines einheimischen Lebensraums mit einer einfachen Bestimmungshilfe im Freiland ermitteln und in Gruppen zusammenfassen |
| Die Schülerinnen und Schüler können | **Langfristige Naturbeobachtung****(4 Std.)**Längerfristige Freilanduntersuchungen, Biotoptagebuch (z.B. Hecke, Teich)Messung von Temperatur, Niederschlagsmenge, Temperatur- und Lichtschwankungen im JahreslaufPflanzenwachstumEntwicklungsschritte von Pflanzen im Jahresverlauf:* Samen, Blüten und Früchte
* Knospen
* Laubfall und Laubzersetzung
* Frühblüher

Beobachtungen von Tieren im Jahresverlauf:* Vögel
* Insekten

Angepasstheiten an die Jahreszeiten:* Larvenstadien
* Fell
* Überwinterungsstrategien
 | Bezug zum Thema Pflanzen 3.1.8 (6) und (7): - Ausbreitung von Samen- Bau von Blüten und KnospenLMZ 4652891: Die Lebensgemeinschaft Hecke im JahresverlaufBezug zur Arbeitsweise Naturbeobachtung 3.1.1 (2 Bezug zum Thema Energie 3.1.4 (12): - Überwinterung von Tieren |
| 2.1 (1) Phänomene beobachten und beschreiben2.1 (3) einfache Messungen durchführen2.2 (1) beim naturwissenschaftlichen und technischen Arbeiten im Team Verantwortung für Arbeitsprozesse übernehmen, ausdauernd zusammenarbeiten und dabei Ziele sowie Aufgaben sachbezogen diskutieren2.2 (2) ihr Vorgehen, ihre Beobachtungen und die Ergebnisse ihrer Arbeit dokumentieren2.2 (3) zur Veranschaulichung von Ergebnissen und Daten geeignete Tabellen und Diagramme anlegen | 3.1.9 (2) jahreszeitliche Veränderungen innerhalb eines schulnahen Lebensraums (zum Beispiel Baum, Hecke, Wiese) beobachten, protokollieren und mit veränderten Umweltfaktoren begründen |

Naturphänomene und Technik

|  |
| --- |
| Wasser — ein lebenswichtiger Stoffca.33 Std. |
| Die Schülerinnen und Schüler sind in der Lage, die grundlegende Bedeutung des Wassers für das Leben zu erkennen. Sie können die Eigenschaften des Wassers an geeigneten Experimenten überprüfen. Am Beispiel der Fische untersuchen sie die Angepasstheit von Lebewesen an den Lebensraum Wasser. |
| **Prozessbezogene Kompetenzen** | **Inhaltsbezogene Kompetenzen** | **Konkretisierung,** **Vorgehen im Unterricht** | **Ergänzende Hinweise****Arbeitsmittel, Organisation, Verweise** |
| Die Schülerinnen und Schüler können | **Ist Wasser gleich Wasser?****(2 Std.)*** unterschiedliche Wässer untersuchen und die Untersuchung dokumentieren
* Beim Eindampfen verschiedener Wasserproben wird das genaue Beobachten geschult.
* eventuell Vergleich mit destilliertem Wasser
 | Schulcurriculum: Herstellung verschiedener Lösungen[www.lehrerfortbildung-bw.de/faecher/bnt/gym/fb1/3\_wasser/2\_stoff/](http://www.lehrerfortbildung-bw.de/faecher/bnt/gym/fb1/3_wasser/2_stoff/) |
| 2.1 (1) Phänomene beobachten und beschreiben2.1 (6) Experimente unter Anleitung planen, durchführen und auswerten2.2 (1) beim naturwissenschaftlichen und technischen Arbeiten im Team Verantwortung für Arbeitsprozesse übernehmen, ausdauernd zusammenarbeiten und dabei Ziele sowie Aufgaben sachbezogen diskutieren2.2 (2) ihr Vorgehen, ihre Beobachtungen und die Ergebnisse ihrer Arbeit dokumentieren | 3.1.3 (1) Phänomene beim Erwärmen […] von Wasser beschreiben […]3.1.3 (3) wässrige Lösungen untersuchen und dabei Wasser als Lösungsmittel beschreiben (Mineralwasser, Salzwasser, Süßwasser) |
| Die Schülerinnen und Schüler können | **Wasser bei verschiedenen Temperaturen****(5 Std.)*** unterschiedliche Thermometer und ihre Vor- und Nachteile
* Aggregatzustände und Phasenübergänge (ohne Sublimation/Resublimation)
* Volumenänderung beim Phasenübergang
* Siedekurve des Wassers experimentell bestimmen
 | Unterschiedliche Thermometer zum Beispiel hinsichtlich Genauigkeit, Messbereich, Empfindlichkeit, …Methoden-Idee: Verfassen einer Bedienungsanleitung für ein Thermometer[www.lehrerfortbildung-bw.de/faecher/bnt/gym/fb1/3\_wasser/2\_stoff/](http://www.lehrerfortbildung-bw.de/faecher/bnt/gym/fb1/3_wasser/2_stoff/)Schülerversuch in GruppenMethoden-Idee: Verfassen einer Protokollanleitung und/oder einer ExperimentieranleitungSchulcurriculum: Funktion, Bau und Kalibrierung eines Thermometers |
| 2.1 (3) einfache Messungen durchführen2.1 (6) Experimente unter Anleitung planen, durchführen und auswerten 2.2 (1) beim naturwissenschaftlichen und technischen Arbeiten im Team Verantwortung für Arbeitsprozesse übernehmen, ausdauernd zusammenarbeiten und dabei Ziele sowie Aufgaben sachbezogen diskutieren2.2 (2) ihr Vorgehen, ihre Beobachtungen und die Ergebnisse ihrer Arbeit dokumentieren2.2 (3) zur Veranschaulichung von Ergebnissen und Daten geeignete Tabellen und Diagramme anlegen2.3 (4) naturwissenschaftliches und technisches Wissen zur Einschätzung von Risiken und Sicherheitsmaßnahmen nutzen | 3.1.1 (1) wichtige Arbeitsgeräte sicher nutzen und deren bestimmungsgemäßen Einsatz erläutern ([…] Thermometer […])3.1.1 (5) Experimente planen und durchführen, Messwerte erfassen und Ergebnisse protokollieren sowie erläutern, wie man dabei vorgeht (Tabellen, Diagramme und Skizzen) 3.1.3 (1) Phänomene beim Erwärmen und Abkühlen von Wasser beschreiben (Aggregatzustand, Volumenänderung)3.1.3 (2) den Temperaturverlauf beim Erhitzen von Wasser dokumentieren und dabei die Siedetemperatur ermitteln |
| Die Schülerinnen und Schüler können | **Wasser muss sauber sein.****Was kann man tun, um verunreinigtes Wasser zu reinigen?****(4 Std.)*** Was ist sauberes Wasser?
* Trennung von wässrigen Lösungen und Suspensionen
* Anfertigung eines Versuchsprotokolls
* technische Anwendung bei der Wasserreinigung (zum Beispiel Kläranlage, Ölabscheider, Aktivkohlefilter)
* Planung eines Experiments zur Trennung eines Gemisches
 | [www.lehrerfortbildung-bw.de/faecher/bnt/gym/fb1/3\_wasser/2\_stoff/](http://www.lehrerfortbildung-bw.de/faecher/bnt/gym/fb1/3_wasser/3_schwimm/)**L BNE**: Kriterien für nachhaltigkeitsfördernde und -hemmende Handlungen  |
| 2.1 (6) Experimente unter Anleitung planen, durchführen und auswerten 2.2 (2) ihr Vorgehen, ihre Beobachtungen und die Ergebnisse ihrer Arbeit dokumentieren 2.2 (7) zunehmend zwischen alltagssprachlicher und fachsprachlicher Beschreibung unterscheiden2.3 (1) naturwissenschaftliche Erkenntnisse für die Lösung von Alltagsfragen sinnvoll einsetzen | 3.1.3 (7) Experimente zur Trennung von Gemischen planen, durchführen, dokumentieren (Lösen, Filtrieren, Dekantieren, Eindampfen) und technische Anwendungen erklären (Wasserreinigung) |
| Die Schülerinnen und Schüler können | **Was schwimmt? Was sinkt?** **(2 Std.)*** Hypothesenbildung zum Schwimmen und Sinken
* Überprüfung der Hypothesen im Experiment

**Wovon hängt die Schwimmfähigkeit ab?****(2 Std.)*** Systematische Experimentierreihen zum Schwimmen und Sinken
 | [www.lehrerfortbildung-bw.de/faecher/bnt/gym/fb1/3\_wasser/3\_schwimm/2\_was/](http://www.lehrerfortbildung-bw.de/faecher/bnt/gym/fb1/3_wasser/3_schwimm/2_was/)[www.lehrerfortbildung-bw.de/faecher/bnt/gym/fb1/3\_wasser/3\_schwimm/3\_warum/](http://www.lehrerfortbildung-bw.de/faecher/bnt/gym/fb1/3_wasser/3_schwimm/3_warum/)[www.lehrerfortbildung-bw.de/faecher/bnt/gym/fb1/3\_wasser/3\_schwimm/4\_exp/](http://www.lehrerfortbildung-bw.de/faecher/bnt/gym/fb1/3_wasser/3_schwimm/4_exp/)Ergebnis: * Die Masse spielt eine Rolle, aber nicht allein. Das Volumen spielt eine Rolle, aber nicht allein.
* weitere Eigenschaften, zum Beispiel Farbe, spielen keine Rolle.
 |
| 2.1 (1) Phänomene beobachten und beschreiben2.1 (5) zu naturwissenschaftlichen Phänomenen und technischen Sachverhalten Fragen formulieren, Vermutungen aufstellen und experimentell überprüfen2.1 (6) Experimente unter Anleitung planen, durchführen, auswerten2.2 (2) ihr Vorgehen, ihre Beobachtungen und die Ergebnisse ihrer Arbeit dokumentieren | 3.1.1 (2) an Naturphänomenen Beobachtungen sammeln, zielgerichtet zuordnen und auswerten sowie an geeigneten Beispielen beschreiben, wie man dabei vorgeht (zum Beispiel anhand von Schwimmen und Sinken […])3.1.1 (4) an Beispielen die naturwissenschaftliche Arbeitsweise durchführen und erläutern (Beobachtung eines Phänomens, Vermutung, Experiment, Überprüfung der Vermutung)3.1.3 (5) die Schwimmfähigkeitvon Körpern in Wasser mithilfe eines qualitativen Dichtebegriffs erklären (Schwimmen, Schweben, Sinken) |
| Die Schülerinnen und Schüler können | **Masse****(2 Std.)*** Unterschied zwischen Schwereempfinden (subjektiv) und Masse (objektiv)
* Möglichkeiten, die Masse zu bestimmen (z.B. Balkenwaage, Federwaage)
 | [www.lehrerfortbildung-bw.de/faecher/bnt/gym/fb1/3\_wasser/3\_schwimm/5\_wahrmehmen/](http://www.lehrerfortbildung-bw.de/faecher/bnt/gym/fb1/3_wasser/3_schwimm/5_wahrmehmen/) [www.lehrerfortbildung-bw.de/faecher/bnt/gym/fb1/3\_wasser/3\_schwimm/6\_messen/](http://www.lehrerfortbildung-bw.de/faecher/bnt/gym/fb1/3_wasser/3_schwimm/6_messen/) |
| 2.1 (2) subjektive Wahrnehmungen beschreiben und von objektiven Messungen unterscheiden2.1 (3) einfache Messungen durchführen2.2 (2) ihr Vorgehen, ihre Beobachtungen […] ihrer Arbeit dokumentieren2.2 (7) zunehmend zwischen alltagssprachlicher und fachsprachlicher Beschreibung unterscheiden | 3.1.1 (3) an Beispielen die Vorteile der fachsprachlichen Beschreibung von Phänomenen gegenüber der Alltagssprache darstellen (zum Beispiel anhand von Schwereempfinden, Masse, […])3.1.3 (4) Eigenschaften von Körpern ermitteln (Masse, Volumen) |
| Die Schülerinnen und Schüler können | **Volumen****(2 Std.)*** Unterschied zwischen Größenwahrnehmung (subjektiv) und Volumen (objektiv)
* Möglichkeiten, das Volumen zu bestimmen (z.B. Überlaufmethode, Messzylinder, Berechnung bei Quadern)
 | [www.lehrerfortbildung-bw.de/faecher/bnt/gym/fb1/3\_wasser/3\_schwimm/8\_volumen/](http://www.lehrerfortbildung-bw.de/faecher/bnt/gym/fb1/3_wasser/3_schwimm/8_volumen/) |
| 2.1 (2) subjektive Wahrnehmungen beschreiben und von objektiven Messungen unterscheiden2.1 (3) einfache Messungen durchführen2.2 (2) ihr Vorgehen, ihre Beobachtungen […] ihrer Arbeit dokumentieren2.2 (7) zunehmend zwischen alltagssprachlicher und fachsprachlicher Beschreibung unterscheiden | 3.1.1 (3) an Beispielen die Vorteile der fachsprachlichen Beschreibung von Phänomenen gegenüber der Alltagssprache darstellen ([…])3.1.3 (4) Eigenschaften von Körpern ermitteln (Masse, Volumen) |
| Die Schülerinnen und Schüler können | **Wie kann man die Schwimmfähigkeit vorhersagen?****(4 Std.)*** Schwimmfähigkeit hängt vom Verhältnis von Masse zu Volumen ab
* Qualitativer Vergleich mit Wasser (Balkenwaage: verdrängtes Wasser im Vergleich zum eigentlichen Objekt)
* Anwendung auf „unbekannte“ Körper: schwimmen sie oder nicht?
 | Schulcurriculum:* Anwendungen zu Schwimmen, Schweben, Sinken in Natur und Technik
* Quantitativer Vergleich (Bestimmung der Dichte, Vergleich mit Dichte von Wasser)

[www.lehrerfortbildung-bw.de/faecher/bnt/gym/fb1/3\_wasser/3\_schwimm/10\_vergleich/](http://www.lehrerfortbildung-bw.de/faecher/bnt/gym/fb1/3_wasser/3_schwimm/10_vergleich/)Möglichkeit zur Binnendifferenzierung:Dichtebegriff qualitativ, halbquantitativ, quantitativ[www.lehrerfortbildung-bw.de/faecher/bnt/gym/fb1/3\_wasser/3\_schwimm/11\_wasser/](http://www.lehrerfortbildung-bw.de/faecher/bnt/gym/fb1/3_wasser/3_schwimm/11_wasser/) |
| 2.1 (3) einfache Messungen durchführen 2.1 (4) zunehmend Beobachtungen von Erklärungen unterscheiden2.1 (5) zu naturwissenschaftlichen Phänomenen und technischen Sachverhalten Fragen formulieren, Vermutungen aufstellen und experimentell überprüfen 2.2 (4) Zusammenhänge zwischen Alltagssituationen und naturwissenschaftlichen und technischen Sachverhalten herstellen | 3.1.1 (4) an Beispielen die naturwissenschaftliche Arbeitsweise durchführen und erläutern (Beobachtung eines Phänomens, Vermutung, Experiment, Überprüfung der Vermutung)3.1.3 (5) die Schwimmfähigkeit von Körpern in Wasser mithilfe eines qualitativen Dichtebegriffs erklären (Schwimmen, Schweben, Sinken) |
| Die Schülerinnen und Schüler können | **Fische** **(8 Std.)**Angepasst an das Leben im Wasser (3 Std.)* Fisch beobachten, Körperform mit Flossen skizzieren, Zeichnung beschriften
* Modellversuch: Körperform als Angepasstheit an die Lebensweise (schnelle Fortbewegung im Wasser)

Untersuchen und Präparieren (2 Std.)* Untersuchung von Schuppen (Lupe), Flossen, Seitenlinienorgan (Lupe), Mundraum mit Zähnen und Zunge, Kiemendeckel und Kiemen
* Präparieren von Schwimmblase, Kiemen (aufbewahren)
* auch von Herz, Leber, Magen, Darm, Geschlechtsorgan

Atmung und Kiemen (2 Std.)* Weg des aufgenommenen Wassers entlang der Kiemen am Modell
* Untersuchung eines Kiemenbogens (Stereolupe)
* Funktion der Kiemen

Schwimmblase (1 Std.)* Funktion der Schwimmblase anhand eines Modellversuchs unter Anwendung des Dichtebegriffs erklären
 | <http://lehrerfortbildung-bw.de/faecher/bnt/gym/fb1/3_wasser/1_fisch><http://lehrerfortbildung-bw.de/faecher/bnt/gym/fb1/3_wasser/1_fisch/3_formen/> Schulcurriculum:* Gemeinsamkeiten zwischen Schwimmblase und Taucher
* Unterschiede zwischen Schwimmblase und U-Boot
* Auge mit Sehnerv, Augenlinse

[www.lehrerfortbildung-bw.de/faecher/bnt/gym/fb1/3\_wasser/3\_schwimm/15\_blase/](http://www.lehrerfortbildung-bw.de/faecher/bnt/gym/fb1/3_wasser/3_schwimm/15_blase/)  |
| 2.1 (6) Experimente unter Anleitung planen, durchführen und auswerten2.1 (7) ein Sachmodell kritisch einsetzen2.1 (8) Gestaltmerkmale von Lebewesen kriterienbezogen beschreiben und vergleichen2.2 (2) ihr Vorgehen, ihre Beobachtungen und die Ergebnisse ihrer Arbeit dokumentieren | 3.1.1 (1) wichtige Arbeitsgeräte sicher nutzen und deren bestimmungsgemäßen Einsatz erläutern ([…] Lupe, Stereolupe […])3.1.3 (6) die typischen Kennzeichen der Fische untersuchen (Körperform, Flossen, Schuppen, Kiemen, Schwimmblase) und als Angepasstheit an den Lebensraum beschreiben und erklären (Atmung, Fortbewegung, Schweben) |
| Die Schülerinnen und Schüler können | **Wasser als Voraussetzung für alles Leben** **(2 Std.)**Wasser* als Lebensraum
* als Lösungsmittel für Sauerstoff, Abfallstoffe und Mineralstoffe in Lebewesen
 |  |
| 2.2 (6) relevante Informationen aus Sach- oder Alltagstexten und aus grafischen Darstellungen in angemessener Fachsprache strukturiert wiedergeben | 3.1.3 (8) die Bedeutung des Wassers für alle Lebewesen erklären (unter anderem Wasser als Lösungsmittel) |

|  |
| --- |
| Materialien trennen — Umwelt schützenca.14 Std. |
| Die Schülerinnen und Schüler können verschiedene Möglichkeiten des Recyclings in Natur und Technik am Problemfeld des täglich anfallenden Hausmülls beschreiben. Sie trennen Materialien am Beispiel von Modellversuchen. Dabei überdenken sie ihr eigenes Konsumverhalten und werden für einen nachhaltigen Umgang mit Ressourcen und Wertstoffen sensibilisiert.  |
| **Prozessbezogene Kompetenzen** | **Inhaltsbezogene Kompetenzen** | **Konkretisierung,** **Vorgehen im Unterricht** | **Ergänzende Hinweise,** **Arbeitsmittel, Organisation, Verweise** |
| Die Schülerinnen und Schüler können | **Müll sortieren — aber wie?****(4 Std.)*** Aufgreifen von Vorerfahrungen bezüglich Mülltrennung
* Warum ist Mülltrennung sinnvoll?
* Welche Materialeigenschaften eignen sich zur Mülltrennung?
* Anwendung von Methoden zur Mülltrennung
 | Hinweis: Wegen Hygiene und Sicherheit nur Modellmüll verwenden |
| 2.1 (6) Experimente […] durchführen und auswerten2.1 (10) einfache Ansätze zur Lösung eines naturwissenschaftlichen beziehungsweise technischen Problems entwickeln 2.2 (2) ihr Vorgehen, ihre Beobachtungen und die Ergebnisse ihrer Arbeit dokumentieren2.3 (1) naturwissenschaftliche Erkenntnisse für die Lösung von Alltagsfragen sinnvoll einsetzen | 3.1.2 (1) die Bestandteile des Hausmülls im Modellversuch verschiedenen Wertstofffraktionen zuordnen (zum Beispiel Biomüll, Papier, Glas, Metalle, Kunststoffe, Verbundstoffe, Problemmüll)3.1.2 (2) aufgrund der Eigenschaften von Materialien (Aussehen, elektrisch leitend, ferromagnetisch, Dichte) geeignete Methoden zu deren Trennung beschreiben und durchführen (Auslesen, elektrische Leitfähigkeitsprüfung, Magnettrennung, Schwimmtrennung) |
| Die Schülerinnen und Schüler können | **Wir untersuchen einen Verbundstoff****(2 Std.)*** Trennung einer Getränkeumverpackung in Pappe, Kunststoff und Aluminium
* Vor- und Nachteile von Verbundstoffen
 |  |
| 2.1 (6) Experimente unter Anleitung planen, durchführen und auswerten2.3 (1) naturwissenschaftliche Erkenntnisse für die Lösung von Alltagsfragen sinnvoll einsetzen | 3.1.2 (3) einen Verbundstoff als aus mehreren Materialien aufgebaut erkennen und in seine Bestandteile trennen (zum Beispiel Getränkeverpackung) |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Die Schülerinnen und Schüler können | **Wertstoffe zurückgewinnen****(2 Std.)** | **L BNE**: Bedeutung und Gefährdungen einer nachhaltigen Entwicklung |
| 2.3 (1) naturwissenschaftliche Erkenntnisse für die Lösung von Alltagsfragen sinnvoll einsetzen2.3 (3) Handlungsmöglichkeiten für ein umwelt- und naturverträgliches Leben beschreiben und deren Umsetzungshemmnisse erkennen | 3.1.2 (5) Möglichkeiten des Recyclings aufgrund der Materialeigenschaften beschreiben und exemplarisch durchführen (zum Beispiel Joghurtbecher umformen, Papier schöpfen) |
| Die Schülerinnen und Schüler können | **Ressourcenschonung****(1 Std.)**Auswirkungen des Aufbaus von Getränke-umverpackungen auf das Recycling | **L BNE**: Bedeutung und Gefährdungen einer nachhaltigen Entwicklung**L VB**: Alltagskonsum |
| 2.3 (3) Handlungsmöglichkeiten für ein umwelt- und naturverträgliches Leben beschreiben und deren Umsetzungshemmnisse erkennen2.3 (5) ökologisch und ökonomisch verantwortungsbewusst mit Material und Energie umgehen | 3.1.2 (7) das eigene Verbraucherverhalten im Sinne einer Ressourcenschonung kritisch bewerten (Müllvermeidung, Mülltrennung) |
| Die Schülerinnen und Schüler können | **Wohin mit Problemmüll?****(1 Std.)*** Umweltgifte im Problemmüll
* Sammelstellen
 | **L BNE**: Bedeutung und Gefährdungen einer nachhaltigen Entwicklung**L VB**: Alltagskonsum |
| 2.3 (3) Handlungsmöglichkeiten für ein umwelt- und naturverträgliches Leben beschreiben und deren Umsetzungshemmnisse erkennen2.3 (5) ökologisch und ökonomisch verantwortungsbewusst mit Material und Energie umgehen | 3.1.2 (4) die Notwendigkeit der fachgerechten Entsorgung von Problemmüll begründen (zum Beispiel Batterien, Energiesparlampen) |
| Die Schülerinnen und Schüler können | **Untersuchung von Laubstreu** **(4 Std.)**Veränderung von Laubstreu vom Herbst bis zum FrühjahrUntersuchung von Laubstreu mit der Lupe:* Zersetzungsstadien
* Suche nach Tieren und deren Bestimmung
* Untersuchung zum Beispiel des Regenwurms
 | Langzeitexperiment mit Schichten aus Erde und Sand, mit dem gezeigt werden kann, dass Regenwürmer Blätter in ihre Gänge ziehen |
| 2.1 (8) Gestaltmerkmale von Lebewesen kriterienbezogen beschreiben und vergleichen2.1 (9) einfache Bestimmungshilfen sachgerecht anwenden2.3 (3) Handlungsmöglichkeiten für ein umwelt- und naturverträgliches Leben beschreiben und deren Umsetzungshemmnisse erkennen | 3.1.2 (6) Recyclingverfahren in der Natur beschreiben und untersuchen (Laubfall, Abbau durch Destruenten, exemplarische Untersuchung eines Destruenten) |
| Energie clever nutzenca. 34 Std. |
| Die Schülerinnen und Schüler lernen die Bedeutung von Energie in Natur und Technik kennen und werden für einen sorgsamen Umgang mit Energie sensibilisiert sowie ermutigt, ihre erworbenen Kenntnisse anzuwenden. Zur Beschreibung von Phänomenen verwenden sie einen propädeutischen Energiebegriff, der auf den im Sachunterricht der Grundschule erworbenen Kenntnissen aufbaut. Alle biologischen, chemischen und physikalischen Aspekte werden mit einem einheitlichen Energiekonzept entlang der Eigenschaften von Energie unterrichtet. Eine Quantifizierung ist dabei ebenso wenig intendiert wie die Einführung von Fachbegriffen rund um Energieformen und Energieübertragung (z.B. kinetische Energie, Lageenergie, Wärme, Arbeit etc.).Anhand der wichtigsten Nutzpflanzen erkennen die Schülerinnen und Schüler deren energetische Bedeutung für den Menschen und erfahren, wie Energie in der Tierwelt effizient genutzt wird. Sie kennen die Bedingungen für Verbrennungsvorgänge und sind in der Lage, mit Feuer verantwortungsbewusst umzugehen. An einem Produkt lernen sie die Nutzung von Energie in der Technik kennen. |
| **Prozessbezogene Kompetenzen** | **Inhaltsbezogene Kompetenzen** | **Konkretisierung,****Vorgehen im Unterricht** | **Ergänzende Hinweise,****Arbeitsmittel, Organisation, Verweise** |
| Die Schülerinnen und Schüler können | **Was ist Energie?****(3 Std.)*** Energie ist nutzbar
* Energie ist übertragbar/umwandelbar
* Energie ist speicherbar

Wichtige Energieübertragungsketten:* Sonne – Pflanze – Nahrung – Mensch
* Sonne – Baum – Brennholz – Kamin
* Erdöl – Heizung – Wohnzimmer
* Kohle – Kraftwerk – elektrischer Strom – Lampe
* Sonne – Sonnenkollektor – heißes Wasser – Dusche
 | **L BNE**: Kriterien für nachhaltigkeitsfördernde und -hemmende HandlungenEnergieübertragungsketten werden arbeitsteilig in Gruppen erarbeitetErgebnisse werden im Plenum präsentiert und diskutiert[www.lehrerfortbildung-bw.de/faecher/bnt/gym/fb1/4\_energie/](http://www.lehrerfortbildung-bw.de/faecher/bnt/gym/fb1/4_energie/)  |
| 2.2 (4) Zusammenhänge zwischen Alltagssituationen und naturwissenschaftlichen und technischen Sachverhalten herstellen2.2 (7) zunehmend zwischen alltagssprachlicher und fachsprachlicher Beschreibung unterscheiden | 3.1.4 (1) Energieübertragungsketten in Natur und Technik beschreiben (von der Sonne über Pflanzen bis zum Menschen, von fossilen und regenerativen Energieträgern zum Haushalt) […] |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Die Schülerinnen und Schüler können | **Nutzpflanzen als Energiespeicher****(4 Std.)**Nutzpflanzen als Nahrungsmittel; sie enthalten Nährstoffe:* Kartoffeln speichern Stärke
* Sonnenblumen speichern Fett
* Linsen speichern Eiweiß

Energieumwandlung im Körper:* Bewegung
* Körpertemperatur

Nutzung von Pflanzen für Heizung (Holz), Elektrizität (Mais), Kraftstoff (Raps, Zuckerrohr)Dilemma durch begrenzte Anbaufläche | Film: 6750160: Total phänomenal\_ Bioenergie, Kapitel 3Veränderung der Landschaft durch Anbau von EnergiepflanzenFlächenbedarf für menschliche Ernährung, Tierzucht und Stromerzeugung**L PG**: ErnährungSchulcurriculum:Nährstoffnachweise |
| 2.2 (4) Zusammenhänge zwischen Alltagssituationen und naturwissenschaftlichen und technischen Sachverhalten herstellen2.3 (3) Handlungsmöglichkeiten für ein umwelt- und naturverträgliches Leben beschreiben […] | 3.1.4 (2) die energetische Bedeutung von Nutzpflanzen für den Menschen beschreiben (zum Beispiel Kartoffel, Sonnenblume, Hülsenfrüchte)3.1.4 (3) die Verwendung von Nutzpflanzen für die Energiewirtschaft beschreiben (zum Beispiel Holz, Mais) |
| Die Schülerinnen und Schüler können | **Wann brennen Stoffe?****(4 Std.)*** experimentelle Untersuchung einer Kerzenflamme
* Sauerstoff als Luftbestandteil
* Zusammenwirken von Sauerstoff, Brennstoff und Temperatur (Verbrennungsdreieck)
 | [www.lehrerfortbildung-bw.de/faecher/bnt/gym/fb1/4\_energie/](http://www.lehrerfortbildung-bw.de/faecher/bnt/gym/fb1/4_energie/) * Weiterführung des Sachunterrichts
* Lehrer-Versuch: Vergleich der Verbrennung von Holzkohle in Luft und reinem Sauerstoff
* Nachweis von Sauerstoff (Glimmspanprobe)
* Schüler-Versuch zur Zündtemperatur
 |
| 2.1 (1) Phänomene beobachten und beschreiben2.1 (5) zu naturwissenschaftlichen Phänomenen und technischen Sachverhalten Fragen formulieren, Vermutungen aufstellen und experimentell überprüfen 2.2 (4) Zusammenhänge zwischen Alltagssituationen und naturwissenschaftlichen und technischen Sachverhalten herstellen2.3 (1) naturwissenschaftliche Erkenntnisse für die Lösung von Alltagsfragen sinnvoll einsetzen | 3.1.1 (4) an Beispielen die naturwissenschaftliche Arbeitsweise durchführen und erläutern (Beobachtung eines Phänomens, Vermutung, Experiment, Überprüfung der Vermutung)3.1.4 (4) Verbrennungen unter dem Aspekt der Energieabgabe beschreiben3.1.4 (5) brennbare Materialien (zum Beispiel Kerzenwachs, Brennergas) im Zusammenhang mit der Anwesenheit von Sauerstoff als Energieträger beschreiben (Sauerstoff als Luftbestandteil)3.1.4 (6) das Entzünden eines Stoffes bei Temperaturerhöhung untersuchen (zum Beispiel Zündtemperatur, Flammtemperatur) |
| Die Schülerinnen und Schüler können | **Wie funktioniert ein Gasbrenner?****(2 Std.)*** Umgang mit dem Gasbrenner (Handhabung, Laborregeln)
* Untersuchung der Flammenarten und Temperaturzonen beim Gasbrenner
* Übungen zum Umgang mit dem Gasbrenner
 | * Funktion eines Gasbrenners mithilfe einer Schnittzeichnung erläutern
* Schüler-Versuche zum Umgang mit dem Gasbrenner: z.B. Glas umformen, Wasser im Reagenzglas abdampfen
 |
| 2.3 (4) naturwissenschaftliches und technisches Wissen zur Einschätzung von Risiken und Sicherheitsmaßnahmen nutzen | 3.1.1 (1) wichtige Arbeitsgeräte sicher nutzen und deren bestimmungsgemäßen Einsatz erläutern (unter anderem Gasbrenner […]) |
| Die Schülerinnen und Schüler können | **Feuerlöschen — aber richtig!****(4 Std.)*** Methoden des Feuerlöschens
* verschiedene Typen von Feuerlöschern, Funktionsweise und fachgerechter Einsatz
* Planung und Bau eines Modell-Feuerlöschers
* Wie lösche ich spezielle Brände?
 | * Methodik des Feuerlöschens aus dem Verbrennungsdreieck ableiten
* Mini-Projekt: Planung (Materialliste, Funktionsbeschreibung) und Bau eines Feuerlöschers
* Lehrerdemonstrationsversuch: Modellversuch zum Löschen eines Fettbrandes
 |
| 2.3 (1) naturwissenschaftliche Erkenntnisse für die Lösung von Alltagsfragen sinnvoll einsetzen2.3 (4) naturwissenschaftliches und technisches Wissen zur Einschätzung von Risiken und Sicherheitsmaßnahmen nutzen | 3.1.1 (4) an Beispielen die naturwissenschaftliche Arbeitsweise durchführen und erläutern (Beobachtung eines Phänomens, Vermutung, Experiment, Überprüfung der Vermutung)3.1.4 (7) Methoden des Feuerlöschens durchführen und erklären (Verbrennungsbedingungen)3.1.1 (10) zu einer vorher festgelegten Problemstellung ein technisches Produkt herstellen […] (Planung, […], Materialliste) |
| Die Schülerinnen und Schüler können | **Wie wird thermische Energie transportiert?****(3 Std.)**Einfache Experimente zu den drei thermischen Energietransportarten  | Schülerexperimente: * verschiedene Löffel in heißem Getränk (Energietransport durch Materie hindurch)
* Luftschlange über Kerze (Energietransport zusammen mit Materie)
* Temperatur seitlich neben Heizplatte spüren (Energietransport zusammen mit Strahlung)

Selbstständiges Dokumentieren der Experimente und BeobachtungenAn eine Erklärung im Teilchenmodell ist nicht gedacht. |
| 2.1 (1) Phänomene beobachten und beschreiben 2.2 (2) ihr Vorgehen, ihre Beobachtungen und die Ergebnisse ihrer Arbeit dokumentieren | 3.1.4 (8) thermische Phänomene beobachten und die drei thermischen Energietransportarten untersuchen und beschreiben |
| Die Schülerinnen und Schüler können | **Wie kann man „Energieverschwendung“ vermeiden?****(2 Std.)**Konkrete Beispiele zur Energieverschwendung sowie „Energiespartipps“ in Schule und Wohnung Bezug zu den EnergiekettenRessourcenschonung | Von der Lehrkraft angeleitete Schülerexperimente zum sorgsamen Umgang mit Energie im Alltag, zum Beispiel:* Kochen mit und ohne Topfdeckel
* Stoßlüften vs. gekipptes Fenster
* LED statt Glühlampe

**L BNE**: Bedeutung und Gefährdung einer nachhaltigen Entwicklung**L BNE**: Kriterien für nachhaltigkeitsfördernde und -hemmende HandlungenSchulcurriculum: Projekt Energiesparen in der Schule |
| 2.2 (4) Zusammenhänge zwischen Alltagssituationen und naturwissenschaftlichen und technischen Sachverhalten herstellen2.3 (1) naturwissenschaftliche Erkenntnisse für die Lösung von Alltagsfragen sinnvoll einsetzen2.3 (3) Handlungsmöglichkeiten für ein umwelt- und naturverträgliches Leben beschreiben und deren Umsetzungshemmnisse erkennen2.3 (5) ökologisch und ökonomisch verantwortungsbewusst mit Material und Energie umgehen | 3.1.4 (1) […] Gründe für den sorgsamen Umgang mit Energie erkennen3.1.4 (11) einfache Experimente zum sorgsamen Umgang mit Energie durchführen und daraus Verhaltensregeln für den Alltag in der Schule und zu Hause ableiten (zum Beispiel Kochen, Stoßlüften, Beleuchtung) |
| Die Schülerinnen und Schüler können | **Optimale Nutzung der Sonnenenergie****(2 Std.)**Absorption von Wärmestrahlung in Natur und TechnikBezug zu den Energieketten | Schülerexperimente zur Absorption von Wärmestrahlung anhand von schwarzen und weißen Materialien Anwendungen in Natur und Technik (zum Beispiel Sonnenkollektor, Spargelfolie, Eisbär)**L BNE**: Bedeutung und Gefährdung einer nachhaltigen EntwicklungSchulcurriculum: Wasser möglichst stark solar erwärmen |
| 2.1 (1) Phänomene beobachten und beschreiben2.2 (4) Zusammenhänge zwischen Alltagssituationen und naturwissenschaftlichen und technischen Sachverhalten herstellen | 3.1.4 (9) Materialien und Gegenstände im Hinblick auf deren Aufnahme von Wärmestrahlung untersuchen und Anwendungen in Natur und Technik erklären (zum Beispiel Sonnenkollektor) |
| Die Schülerinnen und Schüler können | **Optimal dämmen****(2 Std.)**Funktion von Dämmmaterialien Bezug zu den thermischen Energietransportarten | Versuchsreihe mit einer Dämmbox, gefüllt mit verschiedenen Isolationsmaterialien:* Verhinderung der Wärmeleitung (z.B. Stroh, Federn, Styropor, ...)
* Verhinderung der Konvektion (z.B. Deckel, ...)
* Verhinderung der Strahlung (z.B. Verspiegeln, ...)

Alternative:Egg Race: Heißes Wasser oder Eis möglichst lange heiß/kalt halten |
| 2.1 (4) zunehmend Beobachtungen von Erklärungen unterscheiden2.1 (6) Experimente unter Anleitung planen, durchführen, auswerten2.2 (2) ihr Vorgehen, ihre Beobachtungen und die Ergebnisse ihrer Arbeit dokumentieren | 3.1.4 (10) untersuchen, welche Materialien in Natur und Technik zur Wärmedämmung geeignet sind |
| Die Schülerinnen und Schüler können | **Tiere im Winter****(2 Std.)**Überwinterungsstrategien bei:* Igel (Winterspeck, Winterschlaf)
* Star (Vogelzug)
 | Vergleich der ÜberwinterungsstrategienDiagramme von Herzschlag und Körpertemperatur auswerten |
| 2.2 (4) Zusammenhänge zwischen Alltagssituationen und naturwissenschaftlichen und technischen Sachverhalten herstellen2.2 (6) relevante Informationen aus Sach- oder Alltagstexten und aus grafischen Darstellungen in angemessener Fachsprache strukturiert wiedergeben | 3.1.4 (12) die jahreszeitlich bedingten Angepasstheiten von heimischen Tieren in Bezug auf den Energiehaushalt erklären (zum Beispiel Fellwechsel, Winterspeck, Winterruhe, Winterschlaf, Kältestarre, Vogelzug) |
| Die Schülerinnen und Schüler können | **„Energiespartricks“ in der Natur****(2 Std.)*** Leichtbauweise beim Vogel
* Experimente zu den Eigenschaften von Vogelfedern
 | <http://lehrerfortbildung-bw.de/faecher/bio/gym/fb3/2_klasse5_6/3_lernzirkel/> <http://lehrerfortbildung-bw.de/faecher/bio/gym/fb3/2_klasse5_6/4_exp_feder/>  |
| 2.1 (5) zu naturwissenschaftlichen Phänomenen und technischen Sachverhalten Fragen formulieren, Vermutungen aufstellen und experimentell überprüfen 2.1 (6) Experimente unter Anleitung planen, durchführen und auswerten  | 3.1.4 (13) Angepasstheit bei Tieren im Hinblick auf eine energieoptimierte Fortbewegung im Wasser oder in der Luft beschreiben und untersuchen (zum Beispiel Vogelskelett, Federn, Gestalt bei Fischen) |
| Die Schülerinnen und Schüler können | **Energie als Antrieb nutzen****(4 Std.)**Herstellen eines kleinen Fahrzeugs mit Antrieb Bezug zu EnergieübertragungsketteKurzpräsentation und Bewertung | Mini-Projekt: Planung und Bau eines Fahrzeugs mit Gummiband-AntriebAn den Einsatz eines Bausatzes ist nicht gedacht, die Verwendung von Halbzeugen erscheint jedoch sinnvoll.Wettbewerb: Welches Fahrzeug legt die weiteste Strecke zurück bzw. ist am schnellsten?Schulcurriculum: Vertiefung des Technik-Projekts **L PG**: Selbstregulation und Lernen |
| 2.1 (10) einfache Ansätze zur Lösung eines naturwissenschaftlichen beziehungsweise technischen Problems entwickeln 2.2 (8) einfache Skizzen und Zeichnungen lesen und erstellen2.4 (1) einfache Planungsunterlagen umsetzen 2.4 (2) Werkzeuge und einfache Maschinen sicher und fachgerecht einsetzen2.4 (3) einfache technische Objekte planen2.4 (4) einfache technische Objekte fertigen und in Betrieb nehmen2.4 (5) Schwierigkeiten bei der Herstellung eines Produkts überwinden | 3.1.1 (10) zu einer vorher festgelegten Problemstellung ein technisches Produkt herstellen und die Herstellungsschritte erläutern (Planung, Skizze, Materialliste)3.1.1 (11) ein selbst hergestelltes technisches Produkt bewerten und den Herstellungsprozess beschreiben (Funktionalität, Fertigungsqualität, Ästhetik, Ansätze zur Optimierung)3.1.4 (14) an einem einfachen Beispiel beschreiben, wie Energie zielgerichtet in einem technischen Prozess genutzt werden kann (zum Beispiel Gummibandantrieb, Elektromotor, einfacher Sonnenkollektor, einfache photovoltaische Anwendung, Fahrrad, Weihnachtspyramide) |

Modell „4 + 2“

Biologie

|  |
| --- |
| Wirbeltiereca.48 Std. |
| Die Schülerinnen und Schüler können Lebewesen von unbelebten Gegenständen unterscheiden und die Kennzeichen der Lebewesen beschreiben und erläutern. Anhand ausgewählter Beispiele beschreiben sie Säugetiere in ihrer Vielfalt. Sie können deren Lebensweise und Fortpflanzung darstellen. Sie beschreiben den verantwortungsvollen Umgang mit Haus- und Nutztieren aufgrund ihrer Kenntnisse angemessener Haltungsbedingungen. Die Schülerinnen und Schüler kennen die typischen Merkmale der verschiedenen Wirbeltiergruppen und beschreiben die Angepasstheit der Wirbeltiere an die Umwelt. Einflüsse des Menschen auf deren Lebensweise können sie beschreiben und bewerten. |
| **Prozessbezogene Kompetenzen**  | **Inhaltsbezogene Kompetenzen** | **Konkretisierung,****Vorgehen im Unterricht** | **Ergänzende Hinweise,** **Arbeitsmittel, Organisation, Verweise** |
| Die Schülerinnen und Schüler können | **Die Kennzeichen der Lebewesen****(2 Std.)**Lebewesen und Nachbildung vergleichen* Bewegung
* Stoffwechsel
* Fortpflanzung
* Wachstum
* Reizbarkeit

Kennzeichen auf unbekannte Beispiele anwenden und eigene Beobachtungen interpretieren können | Vergleich verschiedener Lebewesen und Nachbildungen vorstellenErläuterung der Kennzeichen* Reizbarkeit
* Bewegung bei Pflanzen
* Stoffwechsel

durch Filmsequenzen (Zeitrafferaufnahmen) oder kleine Versuche (Mimose, fleischfressende Pflanze, Sonnenblume)Bilder den verschiedenen Kennzeichen zuordnenSchulcurriculum:Sind „lebende Steine“ Lebewesen? |
| 2.1 (1) Phänomene beobachten und beschreiben2.2 (4) Zusammenhänge zwischen Alltagssituationen und naturwissenschaftlichen und technischen Sachverhalten herstellen | 3.1.5 (1) die Kennzeichen der Lebewesen beschreiben |
| Die Schülerinnen und Schüler können | **Der Hund — ein Säugetier****(1 Std.)**Typische Säugetiermerkmale:* Fell (Zusammenhang zwischen Fell und Körpertemperatur)
* lebendgebärend
* Milchdrüsen

Innere Organe: * Kreislaufsystem
* Atmungssystem

**Der Hund — ein Haustier****(3 Std.)*** Skelettmerkmale
* Struktur-Funktions-Zusammenhang am Beispiel des Gebisses
* Jagdverhalten, Sinnesorgane
* Körpersprache
* die Entwicklung zum Haustier (Abstammung)

**Das Schwein — ein Nutztier****(2 Std.)*** Skelettmerkmale
* Struktur-Funktions-Zusammenhang am Beispiel des Gebisses
* Die Entwicklung zum Nutztier
* wirtschaftliche Bedeutung

**Vergleich Fleisch- und Pflanzenfresser****(1 Std.)**Gebissvergleich Hund und RindNahrungserwerbVerdauung**Angemessene Haltungsbedingungen****(2 Std.)**Kriterien:* Platzbedarf
* Ernährung
* Auslauf
* Umgang mit dem Tier

Tierschutzbestimmungen | LMZ 4656285 SäugetiereErkennen der Säugermerkmale an weiteren BeispielenVergleich mit Skelett des MenschenSchädelLMZ 4683347 Unser HundVergleich Sohlengänger (Mensch) Zehengänger (Hund) und Zehenspitzengänger (Schwein)LMZ 4662892 HundeLMZ 6750026 Raubtiere des WaldesLMZ 4602393 NutztiereLMZ 4602706 Gebisstypen bei SäugetierenTierschädel im Vergleich anhand von ModellenWiederkäuen als AngepasstheitRegeln für die HundehaltungSchweine: Intensivhaltung – FreilandhaltungLMZ 4654718 Tierschutz auch für SchlachttiereAußerschulische Lernorte(Bauernhof, Zoo)**L BNE**: Werte und Normen in Entscheidungssituationen |
| 2.1 (1) Phänomene beobachten und beschreiben2.1 (8) Gestaltmerkmale von Lebewesen kriterienbezogen beschreiben und vergleichen2.2 (7) zunehmend zwischen alltagssprachlicher und fachsprachlicher Beschreibung unterscheiden | 3.1.5 (3) die typischen Säugetiermerkmale beschreiben3.1.5 (2) die Lebensweise und den Körperbau von zwei Säugetieren, die als Haus- oder Nutztiere gehalten werden, beschreiben und vergleichen (zum Beispiel Hund, Katze, Rind, Schwein, Pferd)3.1.5 (4) angemessene Haltungsbedingungen von Haus- und Nutztieren anhand ausgewählter Beispiele erklären (zum Beispiel unter dem Aspekt des Tierschutzes) |
| Die Schülerinnen und Schüler können | **Säugetiere in ihren Lebensräumen****(6 Std.)**Angepasstheit von:* Körperbau
* Sinne
* Lebensweise und Verhalten
 | Weitere Beispiele:Biber, Feldhase, Marder, Dachs, Fuchs, Reh …Gruppenarbeit mit Präsentation**L MB**: Information und Wissen**L MB:** Produktion und Präsentation |
| 2.1 (8) Gestaltmerkmale von Lebewesen kriterienbezogen beschreiben und vergleichen2.2 (1) beim naturwissenschaftlichen und technischen Arbeiten im Team Verantwortung für Arbeitsprozesse übernehmen, ausdauernd zusammenarbeiten und dabei Ziele sowie Aufgaben sachbezogen diskutieren2.2 (2) ihr Vorgehen, ihre Beobachtungen und die Ergebnisse ihrer Arbeit dokumentieren2.2 (5) Sachverhalte adressatengerecht präsentieren  | 3.1.5 (6) den Körperbau und die Lebensweise heimischer Säugetiere als Angepasstheit erläutern (zum Beispiel Eichhörnchen, Igel, Maulwurf, Fledermaus) |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Die Schülerinnen und Schüler können | **Vögel****(6 Std.)**Angepasstheit an das Fliegen:* Leichtbauweise beim Vogel
* Experimente zu den Eigenschaften von Vogelfedern

Jahreszeitliche Angepasstheiten:* Standvögel
* Zugvögel

Fortpflanzung und Entwicklung:* Untersuchung eines Hühnereies: Bau und Funktion der Bestandteile
* Vergleich Nesthocker - Nestflüchter

**Haltungsformen im Vergleich****(2 Std.)**Tierhaltung bei Huhn (Käfighaltung, Bodenhaltung, Freilandhaltung) Lebensmittelkennzeichnung  | <http://lehrerfortbildung-bw.de/faecher/bio/gym/fb3/2_klasse5_6/3_lernzirkel/> <http://lehrerfortbildung-bw.de/faecher/bio/gym/fb3/2_klasse5_6/4_exp_feder/> <https://lehrerfortbildung-bw.de/faecher/bio/gym/fb3/2_klasse5_6/6_zug/> LMZ 4673050 Vögel 1LMZ 4673051 Vögel 2MeisenSchwalbenFütterung im Winter<https://lehrerfortbildung-bw.de/faecher/bio/gym/fb3/2_klasse5_6/7_haltung/>  |
| 2.1 (5) zu naturwissenschaftlichen Phänomenen und technischen Sachverhalten Fragen formulieren, Vermutungen aufstellen und experimentell überprüfen 2.1 (6) Experimente unter Anleitung planen, durchführen und auswerten 2.2 (6) relevante Informationen aus Sach- oder Alltagstexten und aus grafischen Darstellungen in angemessener Fachsprache strukturiert wiedergeben2.3 (2) die Ansprüche von Tieren an ihren Lebensraum mit den Haltungsbedingungen als Heim- oder Nutztiere an ausgewählten Beispielen vergleichen und kritisch bewerten | 3.1.4 (13) Angepasstheit bei Tieren im Hinblick auf eine energieoptimierte Fortbewegung […] in der Luft beschreiben und untersuchen (zum Beispiel Vogelskelett, Federn, […])3.1.4 (12) die jahreszeitlich bedingten Angepasstheiten von heimischen Tieren in Bezug auf den Energiehaushalt erklären (zum Beispiel Fellwechsel, Winterspeck, Winterruhe, Winterschlaf, Kältestarre, Vogelzug)3.1.5 (11) die Fortpflanzung und Entwicklung bei […] Vögeln […] vergleichen3.1.5 (12) den Jungentypus (Nesthocker, Nestflüchter) bei Wirbeltieren vergleichen3.1.5 (5) verschiedene Formen der Tierhaltung beschreiben und bewerten (zum Beispiel artgerechte Hühnerhaltung) |
| Die Schülerinnen und Schüler können | **Wilde Tiere in Siedlungen****(2 Std.)**Veränderte Lebensräume durch den Menschen fördern angepasste Lebensweisen:* Rückgang der natürlichen Lebensräume
* Ersatzbiotope
* Kulturfolger (zum Beispiel Ratte, Wildschwein, Kaninchen, Marder, Amsel, Krähe, Hausrotschwanz, Taube)
 | LMZ 4611154 Wilde Tiere in der Stadt |
| 2.1 (8) Gestaltmerkmale von Lebewesen kriterienbezogen beschreiben und vergleichen2.3 (3) Handlungsmöglichkeiten für ein umwelt- und naturverträgliches Leben beschreiben und deren Umsetzungshemmnisse erkennen | 3.1.5 (7) die Veränderung der Lebensweise von Wirbeltieren als Folge der Einflüsse des Menschenerläutern und bewerten (zum Beispiel Kulturfolger) |
| Die Schülerinnen und Schüler können | **Reptilien** **(4 Std.)*** Körperbedeckung
* Körpertemperatur
* Atmung
* Fortbewegung

Fortpflanzung | LMZ 4656544 ReptilienLMZ4602831 Fortbewegung an LandEidechse undRingelnatterModell: KreuzgangSchulcurriculum:Besuch einer Saurierausstellung |
| 2.1 (1) Phänomene beobachten und beschreiben | 3.1.5 (8) die Angepasstheit der Reptilien an das Leben an Land an zwei verschiedenen Beispielen erklären (innere Befruchtung, verhornte Haut, Lungenatmung) |
| Die Schülerinnen und Schüler können | **Amphibien****(3 Std.)*** Körperbedeckung
* Körpertemperatur
* Atmung
* Fortpflanzung

Metamorphose | LMZ 4611152 Einheimische AmphibienFrosch und MolchBeobachtungen am Realobjekt(Genehmigung durch das Landratsamt einholen)Entwicklungsstadien (Text und Bilder) zuordnenAufbau eines dichotomen Bestimmungsschlüssels Anwendung eines dichotomen Bestimmungsschlüssels |
| 2.1 (8) Gestaltmerkmale von Lebewesen kriterienbezogen beschreiben und vergleichen | 3.1.5 (9) die typischen Merkmale der Amphibien als Angepasstheit beschreiben (Atmung, Fortpflanzung, Entwicklung im Wasser, Metamorphose der Froschlurche) |
| Die Schülerinnen und Schüler können | **Krötenwanderung****(1 Std.)**Gefährdung durch * Flurbereinigung
* Straßenverkehr
* Freizeitnutzung von Seen

Schutzmaßnahmen:* Krötenzaun mit Sammeleimern
* Krötentunnel
* Straßensperre

Bewertung der verschiedenen Schutzmaßnahmen (Kosten, Wirksamkeit) | <http://nabu-tv.de/film/achtung-kroetenwanderung-was-sie-wissen-sollten> Welche Schutzmaßnahmen gibt es in der näheren Umgebung?Mithelfen beim Absuchen des Krötenzauns **L BNE**: Bedeutung und Gefährdungen einer nachhaltigen Entwicklung |
| 2.2 (6) relevante Informationen aus Sach- oder Alltagstexten und aus grafischen Darstellungen in angemessener Fachsprache strukturiert wiedergeben2.3 (1) naturwissenschaftliche Erkenntnisse für die Lösung von Alltagsfragen sinnvoll einsetzen 2.3 (3) Handlungsmöglichkeiten für ein umwelt- und naturverträgliches Leben beschreiben und deren Umsetzungshemmnisse erkennen | 3.1.5 (10) die Ursachen der Gefährdung von Amphibien erläutern und Schutzmaßnahmen beschreiben und bewerten |
| Die Schülerinnen und Schüler können | **Fische****(7 Std.)**Angepasst an das Leben im Wasser (2 Std.)* Fisch beobachten, Körperform mit Flossen skizzieren, Zeichnung beschriften
* Modellversuch: Körperform als Angepasstheit an die Lebensweise (schnelle Fortbewegung im Wasser)

Untersuchen und Präparieren (2 Std.)* Untersuchung von Schuppen (Lupe), Flossen, Seitenlinienorgan (Lupe), Mundraum mit Zähnen und Zunge, Kiemendeckel und Kiemen
* Präparieren von Schwimmblase, Kiemen (aufbewahren)
* auch von Herz, Leber, Magen, Darm,
* Geschlechtsorgan

Atmung und Kiemen (2 Std.)* Weg des aufgenommenen Wassers entlang der Kiemen am Modell
* Untersuchung eines Kiemenbogens (Stereolupe)
* Funktion der Kiemen

Schwimmblase (1 Std.)Funktion der Schwimmblase anhand eines Modellversuchs unter Anwendung des Dichtebegriffs erklären**Wasser als Voraussetzung für alles Leben (1 Std.)**Wasser als LebensraumWasser als Lösungsmittel für Sauerstoff, Abfallstoffe und Mineralstoffe in Lebewesen | <http://lehrerfortbildung-bw.de/faecher/bnt/gym/fb1/3_wasser/1_fisch><http://lehrerfortbildung-bw.de/faecher/bnt/gym/fb1/3_wasser/1_fisch/3_formen/> [www.lehrerfortbildung-bw.de/faecher/bnt/gym/fb1/3\_wasser/3\_schwimm/15\_blase/](http://www.lehrerfortbildung-bw.de/faecher/bnt/gym/fb1/3_wasser/3_schwimm/15_blase/) Schulcurriculum:* Unterschiede zwischen Schwimmblase und U-Boot
* Auge mit Sehnerv, Augenlinse
 |
| 2.1 (6) Experimente unter Anleitung planen, durchführen und auswerten2.1 (7) ein Sachmodell kritisch einsetzen2.1 (8) Gestaltmerkmale von Lebewesen kriterienbezogen beschreiben und vergleichen2.2 (2) ihr Vorgehen, ihre Beobachtungen und die Ergebnisse ihrer Arbeit dokumentieren2.2 (6) relevante Informationen aus Sach- oder Alltagstexten und aus grafischen Darstellungen in angemessener Fachsprache strukturiert wiedergeben | 3.1.1 (1) wichtige Arbeitsgeräte sicher nutzen und deren bestimmungsgemäßen Einsatz erläutern ([…] Lupe, Stereolupe […])3.1.3 (6) die typischen Kennzeichen der Fische untersuchen (Körperform, Flossen, Schuppen, Kiemen, Schwimmblase) und als Angepasstheit an den Lebensraum beschreiben und erklären (Atmung, Fortbewegung, Schweben3.1.3 (8) die Bedeutung des Wassers für alle Lebewesen erklären (unter anderem Wasser als Lösungsmittel)) |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Die Schülerinnen und Schüler können | **Fortpflanzung und** **Entwicklung bei Wirbeltieren****(3 Std.)**Vergleich der Eier von Fischen, Amphibien, Reptilien und Vögel Begründung der Unterschiede (äußere/innere Befruchtung, Ort der Eiablage, Brutpflege)Vergleich der eierlegenden Wirbeltiere mit den Säugetieren | Entwicklung vom Wasser an das Land |
| 2.1 (1) Phänomene beobachten und beschreiben2.1 (8) Gestaltmerkmale von Lebewesen kriterienbezogen beschreiben und vergleichen | 3.1.5 (11) die Fortpflanzung und Entwicklung bei Fischen, Amphibien, Reptilien, Vögeln und Säugetieren vergleichen |
| Die Schülerinnen und Schüler können | **Verwandtschaft bei Wirbeltieren****(2 Std.)**Verschiedene Tiere den Wirbeltiergruppen begründet zuordnen (auch nicht heimische): * Wirbelsäule als gemeinsames Merkmal;
* Unterschiede beim Skelettbau als Angepasstheit an die Fortbewegung (und z.T. Lebensräume);
* Zusammenhang bei der Körperbedeckung und Körpertemperatur

Gemeinsame Merkmale mit Verwandtschaft begründenStammbaum der Wirbeltiere vorstellenAngepasstheiten selbstständig herleiten | Tabelle mit den Merkmalen der Wirbeltiergruppen erstellen oder auswerten (Angepasstheiten und Struktur-Funktions-Zusammenhänge ableiten)verschiedene Wirbeltiere begründet zuordnenSchulcurriculum:Besuch NaturkundemuseumLMZ **4611159 Stammbaum der Wirbeltiere** |
| 2.1 (8) Gestaltmerkmale von Lebewesen kriterienbezogen beschreiben und vergleichen2.2 (3) zur Veranschaulichung von Ergebnissen und Daten geeignete Tabellen und Diagramme anlegen | 3.1.5 (13) typische Merkmale der Wirbeltiergruppen (unter anderem im Hinblick auf die stammesgeschichtliche Verwandtschaft) erläutern und Tierarten begründet den fünf Wirbeltiergruppen zuordnen und vergleichen |

|  |
| --- |
| Entwicklung des Menschenca. 10 Std.  |
| Die Schülerinnen und Schüler können die Individualentwicklung des Menschen beschreiben. Sie kennen die primären Geschlechtsorgane von Frau und Mann und können die Fortpflanzung des Menschen beschreiben. Sie beschreiben und erklären die physischen und psychischen Veränderungen während der Pubertät. |
| **Prozessbezogene Kompetenzen** | **Inhaltsbezogene Kompetenzen** | **Konkretisierung,****Vorgehen im Unterricht** | **Ergänzende Hinweise,****Arbeitsmittel, Organisation,** **Verweise** |
| Die Schülerinnen und Schüler können | **Innere und äußere Geschlechtsorgane****(2 Std.)*** Bau und Funktion der Geschlechtsorgane
* Beschreibung unter Verwendung der Fachsprache
 | Fachsprache gegenüber Vulgärsprache abgrenzenGeeignete Abbildungen, Modelle |
| 2.1 (8) Gestaltmerkmale von Lebewesen kriterienbezogen beschreiben und vergleichen2.2 (6) relevante Informationen aus Sach- oder Alltagstexten und aus grafischen Darstellungen in angemessener Fachsprache strukturiert wiedergeben2.2(7) zunehmend zwischen alltagssprachlicher und fachsprachlicher Beschreibung unterscheiden | 3.1.6 (1) die Geschlechtsorgane des Menschen unter Verwendung der Fachsprache benennen und ihre Funktion beschreiben |
| Die Schülerinnen und Schüler können | **Veränderungen während der Pubertät****(2 Std.)**Ausbildung der sekundären Geschlechtsmerkmale:* Körperbehaarung
* Körperproportionen
* Stimme
* Brüste

Psychische Veränderungen :* Interessen
* Verhalten
* Selbstfindung
* Sexualität, Liebe, Partnerschaft

Bedeutung von Sexualhormonen für körperliche und psychische Veränderungen | LMZ **4666811 Das bin ich**RollenklischeesBedeutung der Pubertät für das ErwachsenwerdenMaterialien der BZgA zu Sexualität und PubertätKeine detaillierte Besprechung der Hormone |
| 2.1 (1) Phänomene beobachten und beschreiben2.1 (8) Gestaltmerkmale von Lebewesen kriterienbezogen beschreiben und vergleichen2.2 (4) Zusammenhänge zwischen Alltagssituationen und naturwissenschaftlichen und technischen Sachverhalten herstellen | 3.1.6 (2) die physischen und psychischen Veränderungen während der Pubertät beschreiben und als Ursache die Geschlechtshormone nennen |
| Die Schülerinnen und Schüler können | **Ein Mensch entsteht****(3 Std.)**Entstehung einer Schwangerschaft:* Bau und Funktion von Spermium und Eizelle
* Geschlechtsverkehr
* Befruchtung
* Erste Entwicklung im Eileiter
* Einnistung

Entwicklungsschritte während der Schwangerschaft:* Embryonalphase
* Fetalphase

Gefahren für das UngeboreneGeburt  | Bilder, Modelle Vorgang der Befruchtung und erste Embryonalentwicklung im Eileiter in Bildern oder im Film. LMZ **4611082 Ein Kind entsteht**Schwangerschaftskalender GeburtsvorgangMutter-Kind -BindungAb wann ist der Mensch ein Mensch?Außerschulische Partner (pro familia, Gesundheitsläden,Materialien von Krankenkassen, BZgA) |
| 2.1 (1) Phänomene beobachten und beschreiben2.2 (7) zunehmend zwischen alltagssprachlicher und fachsprachlicher Beschreibung unterscheiden | 3.1.6 (3) die Grundlagen der geschlechtlichen Fortpflanzung beim Menschen beschreiben (Geschlechtszellen, Zeugung, innere Befruchtung, Schwangerschaft, Geburt) |
| Die Schülerinnen und Schüler können | **Menstruationszyklus****(2 Std.)*** zeitlicher Ablauf
* Vorgänge in der Gebärmutter und in den Eierstöcken
* Regelblutung
 | Kalendarischer ZyklusSchema zu Auf-und Abbau der GebärmutterschleimhautZeitpunkt des EisprungsBesonders fruchtbare Tage; Notwendigkeit der VerhütungUnregelmäßigkeiten |
| 2.2 (4) Zusammenhänge zwischen Alltagssituationen und naturwissenschaftlichen und technischenSachverhalten herstellen2.2 (7) zunehmend zwischen alltagssprachlicher und fachsprachlicher Beschreibung unterscheiden | 3.1.6 (4) den Ablauf und die Periodik des Menstruationszyklus beschreiben |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Die Schülerinnen und Schüler können | **Hygiene****(1 Std.)**Körperpflege Hygiene während der MenstruationIntimpflege bei Jungen und Mädchen.  | Eventuell monoedukativer AnsatzHandlungsorientierter Ansatz:* Realobjekte
* Veranschaulichung der Funktion des Tampons

Tipps für Intimhygiene**L PG**: Körper und Hygiene Außerschulische Partner (pro familia, Gesundheitsläden, Materialien von Gesundheitskassen, BZgA) |
| 2.2 (4) Zusammenhänge zwischen Alltagssituationen und naturwissenschaftlichen und technischen Sachverhalten herstellen2.3 (4) naturwissenschaftliches und technisches Wissen zur Einschätzung von Risiken und Sicherheitsmaßnahmennutzen | 3.1.6 (5) Maßnahmen der Intimhygiene nennen und begründen |

|  |
| --- |
| Wirbelloseca. 20 Std. |
| Die Schülerinnen und Schüler stellen strukturelle und funktionelle Gemeinsamkeiten und Unterschiede innerhalb der Gruppe der Wirbellosen dar. Sie können deren Entwicklung beschreiben. Sie beschreiben und erklären die Angepasstheit der Wirbellosen an ausgewählten Beispielen. Beim Vergleich mit den Wirbeltieren erkennen die Schülerinnen und Schüler die Unterschiede von Exoskelett und Endoskelett. Sie lernen die Vielfalt der Wirbellosen kennen und wenden einfache Bestimmungsschlüssel an. Am Beispiel der Insekten erkennen sie die gegenseitige Abhängigkeit von Pflanzen und Tieren und können die Folgen einer Störung durch den Menschen abschätzen. |
| **Prozessbezogene Kompetenzen**  | **Inhaltsbezogene Kompetenzen** | **Konkretisierung,****Vorgehen im Unterricht** | **Ergänzende Hinweise,** **Arbeitsmittel, Organisation,** **Verweise** |
| Die Schülerinnen und Schüler können | **Vielfalt und Merkmale der Wirbellosen****(2 Std.)**Einordnen heimischer Vertreter zu Gruppen von Wirbellosen:* Insekten
* Spinnen
* Krebse
* Ringelwürmer
* Schnecken
* Muscheln
 | Präparate verschiedener Wirbelloser aus der SammlungFotos verschiedener Wirbelloser Gruppenarbeit: Einteilung verschiedener Vertreter unter Angabe von Ordnungskriterien |
| 2.1 (8) Gestaltmerkmale von Lebewesen kriterienbezogen beschreiben und vergleichen2.1 (9) einfache Bestimmungshilfen sachgerecht anwenden | 3.1.7 (1) verschiedene Vertreter der wirbellosen Tiere nennen und einer Gruppe der Wirbellosen zuordnen |
| Die Schülerinnen und Schüler können | **Der Mehlkäfer – ein Insekt****(3 Std.)**Merkmale (dreigliedriger Körper mit Außenskelett, vier Flügel, zwei gegliederte Fühler, zwei Komplexaugen, sechs Gliederbeine, Mundwerkzeuge, offener Blutkreislauf, Tracheen)**Wirbeltiere und Insekten im Vergleich****(1 Std.)*** Skelett
* Mundwerkzeuge
* Atmungsorgane
* Kreislauf
 | Möglicher Einstieg: Merkmale von Kurt, der Käfer (aus Biene Maja)Zucht von MehlkäferlarvenUntersuchung von Mehlkäfern mit der Stereolupe oder LupeVergleich von Vogel und SchmetterlingÄhnliche Funktionen — unterschiedliche Strukturen (Innenskelett/Außenskelett)Größe von Insekten begrenzt (Skelett, Tracheen) |
| 2.1 (1) Phänomene beobachten und beschreiben2.1 (8) Gestaltmerkmale von Lebewesen kriterienbezogen beschreiben und vergleichen | 3.1.7 (2) den Körperbau der Insekten an einem Beispiel beschreiben (zum Beispiel Biene, Maikäfer, Waldameise)3.1.7 (3) den Körperbau und innere Organe (zum Beispiel Kreislauf, Atmungsorgane) von Insekten und Wirbeltieren vergleichen |
| Die Schülerinnen und Schüler können | **Entwicklung bei Insekten****(2 Std.)**Entwicklung eines InsektsBeispiele für unvollständige Verwandlung (Heuschrecke, Libelle) und vollständige Verwandlung (Biene, Käfer) | LMZ 4602250: Insekten, Bau und EntwicklungLangzeitexperiment: Haltung von Mehlkäferlarven und Stabheuschrecken |
| 2.1 (1) Phänomene beobachten und beschreiben2.1 (8) Gestaltmerkmale von Lebewesen kriterienbezogen beschreiben und vergleichen2.2 (6) relevante Informationen aus Sach- oder Alltagstexten und aus grafischen Darstellungen in angemessener Fachsprache strukturiert wiedergeben | 3.1.7 (4) die vollständige und unvollständige Verwandlung beschreiben und die Metamorphose als Angepasstheit erklären |
| Die Schülerinnen und Schüler können | **Angepasstheiten der Insekten****Mundwerkzeuge****(2 Std.)*** kauend
* saugend
* leckend-saugend
* stechend-saugend

**Insektenbeine****(2 Std.)**Struktur-Funktions-Zusammenhang:* Laufbein
* Sprungbein
* Schwimmbein
* Sammelbein
* Fangbein
* Grabbein
 | Vergleich der Mundwerkzeuge mit Alltagsgegenständen,Untersuchung von Mundwerkzeugen und Beinen mit Stereolupe,Modelle der Mundwerkzeuge und Beine mit den Originalen vergleichen**Schulcurriculum:** Kommunikation im Bienenstaat,Tanzsprache der Bienen (Rund- und Schwänzeltanz) |
| 2.1 (1) Phänomene beobachten und beschreiben2.1 (7) ein Sachmodell kritisch einsetzen2.1 (8) Gestaltmerkmale von Lebewesen kriterienbezogen beschreiben und vergleichen2.2 (4) Zusammenhänge zwischen Alltagssituationen und naturwissenschaftlichen und technischen Sachverhalten herstellen | 3.1.7 (5) eine Angepasstheit bei Insekten beschreiben (z. B. Insektenbeine, Mundwerkzeuge, Flugmuskulatur, Staatenbildung) 3.1.1 (9) an einem Sachmodell die Unterschiede zwischen den Eigenschaften des Originals und denen des Modells beschreiben und Grenzen des Modells nennen |
| Die Schülerinnen und Schüler können | **ökologische Bedeutung der Insekten****(2 Std.)**Bestäubungsleistung der Honigbiene,Betonung der gegenseitigen Abhängigkeit (Anbahnung: Koevolution),Bedeutung eines vielfältigen Blütenangebots für die HonigbieneGefährdung und Schutz der Honigbiene: * Varroa-Milbe
* Monokultur
* Pflanzenschutzmittel
* Bienenfreundliche Gärten und Balkone
 | Beobachtung von Insekten an Blüten im Schulgarten oder als HausaufgabeLMZ 4672055 KirscheSammelbein der Honigbiene mit Stereolupe untersuchenevtl. Bestäubungsleistung von Hummeln und anderen Insekten LMZ 4656511 Bienen, Hummeln und WespenSchulcurriculum:Nisthilfe für Wildbienen bauen**L BNE**: Bedeutung und Gefährdungen einer nachhaltigen Entwicklung |
| 2.3 (2) die Ansprüche von Tieren an ihren Lebensraum mit den Haltungsbedingungen als Heim- oder Nutztiere an ausgewählten Beispielen vergleichen und kritisch bewerten2.3 (3) Handlungsmöglichkeiten für ein umwelt- und naturverträgliches Leben beschreiben und deren Umsetzungshemmnisse erkennen | 3.1.7 (6) die Bedeutung der Insekten für die Bestäubung von Pflanzen und umgekehrt die Abhängigkeit der Insekten von den Pflanzen erklären |
| Die Schülerinnen und Schüler können | **Untersuchung von Laubstreu****(4 Std.)**Veränderung von Laubstreu vom Herbst bis zum FrühjahrUntersuchung von Laubstreu mit der Lupe:* Zersetzungsstadien
* Suche nach Tieren und deren Bestimmung

Untersuchung des Regenwurms | Langzeitexperiment mit Schichten aus Erde und Sand, mit dem gezeigt werden kann, dass Regenwürmer Blätter in ihre Gänge ziehen |
| 2.1 (8) Gestaltmerkmale von Lebewesen kriterienbezogen beschreiben und vergleichen2.1 (9) einfache Bestimmungshilfen sachgerecht anwenden2.3 (3) Handlungsmöglichkeiten für ein umwelt- und naturverträgliches Leben beschreiben und deren Umsetzungshemmnisse erkennen | 3.1.2 (6) Recyclingverfahren in der Natur beschreiben und untersuchen (Laubfall, Abbau durch Destruenten, exemplarische Untersuchung eines Destruenten) |
| Die Schülerinnen und Schüler können | **Vielfalt der wirbellosen Tiere****(2 Std.)**Merkmale der verschiedenen Gruppen (Stämme oder Klassen)Ordnungskriterien:* Anzahl der Beine
* Körpergliederung
* Skelett

Heimische Vertreter möglichst genau bestimmen | Aufbau und Anwendung eines dichotomen Bestimmungsschlüssels:<http://www.schule-bw.de/faecher-und-schularten/mathematisch-naturwissenschaftliche-faecher/biologie/unterrichtsmaterialien/um56bnt/wirbellos/insekt/bach/bestimmungsschluessel.doc/view>  |
| 2.1 (8) Gestaltmerkmale von Lebewesen kriterienbezogen beschreiben und vergleichen2.1 (9) einfache Bestimmungshilfen sachgerecht anwenden | 3.1.7 (8) vier Gruppen von Wirbellosen nennen und heimische Vertreter begründet zuordnen |

|  |
| --- |
| Pflanzenca. 14 Std.  |
| Die Schülerinnen und Schüler beschreiben Pflanzen als lebende Organismen mit ihren typischen Organen. Sie erkennen den Formenreichtum und die Vielgestaltigkeit. Sie können strukturelle und funktionelle Gemeinsamkeiten und Unterschiede verschiedener Pflanzen und Pflanzenfamilien charakterisieren. Sie beschreiben und erklären die Entwicklung und verschiedene Formen der Fortpflanzung. Sie nutzen außerschulische Lernorte und den Schulgarten. Das Thema sollte jahreszeitlich angepasst unterrichtet werden. |
| **Prozessbezogene Kompetenzen**  | **Inhaltsbezogene Kompetenzen** | **Konkretisierung,****Vorgehen im Unterricht** | **Ergänzende Hinweise,** **Arbeitsmittel, Organisation,Verweise** |
| Die Schülerinnen und Schüler können | **Bau und Funktion von Pflanzenorganen****(2 Std.)**Bau einer Blütenpflanze aus den Organen Wurzel, Sprossachse (Stängel, Stamm mit Ästen) und Blätter und deren Funktion | Versuche zur Funktion der Organe:Wassertransport im Stängel mit hellblütigen Pflanzen (weiße Nelke, weiße Tulpe) und gefärbtem Wasser (Lebensmittelfarben)Verdunstung an den Blättern mit Folie über einem Zweig einer TopfpflanzeOberflächenvergrößerung durch Wurzelhaare (modellhaft)Untersuchungen an Realobjekten |
| 2.1 (1) Phänomene beobachten und beschreiben2.2 (6) relevante Informationen aus Sach- oder Alltagstexten und aus grafischen Darstellungen in angemessener Fachsprache strukturiert wiedergeben | 3.1.8 (1) die typischen Organe einer Blütenpflanze nennen und deren Funktion beschreiben |
| Die Schülerinnen und Schüler können | **Struktur und Funktion der Blüte****(2 Std.)**Blütenbestandteile (Kelchblätter, Kronblätter, Stempel, Staubbeutel) | Idealerweise von April-MaiRealobjekte und ModelleLegebild (z. B. Kirsche)Untersuchung mit Lupe bzw. StereolupeLMZ 4667256: BlütenLMZ 4652858: Faszinierende Welt  -der Insekten  |
| 2.1 (1) Phänomene beobachten und beschreiben | 3.1.8 (3) den Aufbau von Blüten untersuchen (zum Beispiel Legebild) |
| Die Schülerinnen und Schüler können | **Von der Blüte zur Frucht** **(3 Std.)**Entwicklung Kirschfrucht als Beispiel für geschlechtliche FortpflanzungAbleger oder Stecklinge (Erdbeere, Zimmerpflanzen**,** Kartoffel) als Beispiele für ungeschlechtliche FortpflanzungKartoffel als Beispiel für Züchtung mit geschlechtlicher Fortpflanzung und Sortenerhaltung durch ungeschlechtliche Vermehrung | LMZ **4602687** Fortpflanzungs-strategien von BlütenpflanzenKlare Trennung von Bestäubung und BefruchtungVerweis Wirbellose (Rolle der Bienen), Früchte verschiedenen Fruchtformen zuordnen(Steinfrucht, Beere, Nuss, Hülse, Schote, Sammelfrucht) |
| 2.1 (8) Gestaltmerkmale von Lebewesen kriterienbezogen beschreiben und vergleichen | 3.1.8 (5) die geschlechtliche Fortpflanzung bei Pflanzen (Bestäubung, Befruchtung, Fruchtentwicklung) beschreiben und mit der ungeschlechtlichen Fortpflanzung vergleichen |
| Die Schülerinnen und Schüler können | **Ausbreitung von Samen und Früchten****(2 Std.)*** Wind
* Tiere
* Wasser
* Selbstausbreitung
 | Flugfrüchte im VergleichKlettfrüchte untersuchen (Natur als Vorbild)Fallzeiten messen (Samen mit und ohne Flugvorrichtung) und protokollierenSchulcurriculum:Papiermodelle basteln und Zusammenhang von Flügelfläche und Masse untersuchen |
| 2.1 (1) Phänomene beobachten und beschreiben2.1 (3) einfache Messungen durchführen2.2 (2) ihr Vorgehen, ihre Beobachtungen und die Ergebnisse ihrer Arbeit dokumentieren2.2 (4) Zusammenhänge zwischen Alltagssituationen und naturwissenschaftlichen und technischen Sachverhalten herstellen | 3.1.8 (6) verschiedene Möglichkeiten der Ausbreitung von Samenund Früchten beschreiben und Experimente hierzu planen,durchführen, protokollierenund auswerten |
| Die Schülerinnen und Schüler können | **Keimung von Pflanzen****(2 Std.)**Experimente zu Keimungsbedingungen mit Kresse-, Gartenbohnen- oder PhaceliasamenHypothesen formulieren und Experimente hierzu planen, durchführen und auswerten | <https://lehrerfortbildung-bw.de/faecher/bio/gym/fb3/5_kenntnis/7_keim/> GruppenarbeitAusgehend von verschiedenen Hypothesen (Erde, Wasser, Licht) werden Versuchsansätze und ein Kontrollexperiment selbständig geplant, durchgeführt und begründet ausgewertetSchulcurriculum:Langzeitbeobachtung: Entwicklung der Pflanzen am Beispiel der Gartenbohne |
| 2.1 (1) Phänomene beobachten und beschreiben2.1 (2) subjektive Wahrnehmung objektiv beschreiben2.1 (8) Gestaltmerkmale von Lebewesen kriterienbezogen beschreiben und vergleichen2.2 (2) ihr Vorgehen, ihre Beobachtungen und die Ergebnisse ihrer Arbeit dokumentieren2.1 (6) Experimente unter Anleitung planen, durchführen und auswerten2.2 (6) relevante Informationen aus Sach- oder Alltagstexten und aus grafischen Darstellungen in angemessener Fachsprache strukturiert wiedergeben | 3.1.1. (7) Wachstum und Entwicklung von Lebewesen beobachten und beschreiben (zum Beispiel Keimung von Samen)3.1.8 (2) Keimungsexperimente planen, durchführen und auswerten |
| Die Schülerinnen und Schüler können | **Pflanzenfamilien****(3 Std.)**Blütenpflanzen den wichtigsten Pflanzenfamilien zuordnen (Rosengewächse, Nelkengewächse, Lippenblütengewächse, Korbblütengewächse)Blütentypen einzelnen Bestäubern zuordnen (Rote Lichtnelke: Schmetterlinge; Wiesensalbei: Hummeln; Wiesenbärenklau: Fliegen; Löwenzahn: Honigbiene) | Einfacher Bestimmungsschlüssel |
| 2.1 (2) subjektive Wahrnehmung objektiv beschreiben2.1 (8) Gestaltmerkmale von Lebewesen kriterienbezogen beschreiben und vergleichen2.1 (9) einfache Bestimmungshilfen sachgerecht anwenden2.2 (6) relevante Informationen aus Sach- oder Alltagstexten und aus grafischen Darstellungen in angemessener Fachsprache strukturiert wiedergeben | 3.1.1 (8) beschreiben, dass verschiedene Lebewesen aufgrund gemeinsamer Merkmale kriteriengeleitet verglichen und systematisch geordnet werden können3.1.8 (4) aufgrund des Blütenbaus Vertreter von vier Pflanzenfamilien aus ihrem Lebensumfeld ermitteln (zum Beispiel Herbarium anlegen) |

|  |
| --- |
| Ökologieca. 16 Std. |
| Die Schülerinnen und Schüler untersuchen ein Biotop in Bezug auf jahreszeitliche Veränderungen. Sie können Wechselwirkungen zwischen Organismen beschreiben und die Angepasstheit ausgewählter Organismen an die Umwelt beschreiben und erklären. Ökologie ist ein Unterrichtsthema, das in Vernetzung mit anderen Bereichen unterrichtet werden sollte. Empfohlen sind praktische Beobachtungen in schulischen und schulnahen Biotopen, längerfristige Freilanduntersuchungen, Umwelttagebücher als Dokumente. Durch Nähe zur Natur soll die Bereitschaft zum Naturschutz gestärkt werden.Vernetzung mit den Themenbereichen Pflanzen, Wirbeltiere, Wirbellose, Energie und Wasser sowie Denk- und Arbeitsweisen. Außerunterrichtliche Weiterführung. |
| **Prozessbezogene Kompetenzen**  | **Inhaltsbezogene Kompetenzen** | **Konkretisierung,****Vorgehen im Unterricht** | **Ergänzende Hinweise,** **Arbeitsmittel, Organisation, Verweise** |
| Die Schülerinnen und Schüler können | **Der Wald als Lebensraum****(8 Std.)**Typischer StockwerkbauNahrungsbeziehungenLängerfristige Freilanduntersuchungen:* Messung von Temperatur, Niederschlagsmenge, Temperatur- und Lichtschwankungen im Jahreslauf
* Entwicklungsschritte von Pflanzen im Jahresverlauf:
	+ Samen, Blüten und Früchte
	+ Knospen
	+ Laubfall / Laubzersetzung
	+ Frühblüher
 | LMZ 4654655 Tiere des WaldesBaumtagebuch (Dokumentation mit Fotos): LMZ Bildungsmatrix Unterrichtsmodul BaumtagebuchBezug zur Arbeitsweise Naturbeobachtung 3.1.1 (2):  |
| 2.1 (1) Phänomene beobachten und beschreiben2.1 (3) einfache Messungen durchführen2.1 (8) Gestaltmerkmale von Lebewesen kriterienbezogen beschreiben und vergleichen2.1 (9) einfache Bestimmungshilfen sachgerecht anwenden2.2 (1) beim naturwissenschaftlichen und technischen Arbeiten im Team Verantwortung für Arbeitsprozesse übernehmen, ausdauernd zusammenarbeiten und dabei Ziele sowie Aufgaben sachbezogenDiskutieren2.2 (2) ihr Vorgehen, ihre Beobachtungen und die Ergebnisse ihrer Arbeit dokumentieren2.2 (3) zur Veranschaulichung von Ergebnissen und Daten geeignete Tabellen und Diagramme anlegen | 3.1.1 (6) wirbellose Tiere fangen und untersuchen, Pflanzen klassifizieren und archivieren sowie beschreiben, wie man dabei vorgeht3.1.9 (1) mehrere typische Organismen eines einheimischen Lebensraums mit einer einfachen Bestimmungshilfe im Freiland ermitteln und in Gruppen zusammenfassen3.1.9 (2) jahreszeitliche Veränderungen innerhalb eines schulnahen Lebensraums (zum Beispiel Baum, Hecke, Wiese) beobachten, protokollieren und mit veränderten Umweltfaktoren begründen |
| 3.1.4 (12) die jahreszeitlich bedingten Angepasstheiten von heimischen Tieren in Bezug auf den Energiehaushalt erklären (zum Beispiel Fellwechsel, Winterspeck, Winterruhe, Winterschlaf, Kältestarre, Vogelzug) | * Beobachtungen von Tieren im Jahresverlauf:
* Vögel (Gesang im Frühjahr)
* Insekten (Ameisen)
* Angepasstheiten an die **J**ahreszeiten:
* Fell
* Überwinterungsstrategien

Tiere beobachten, einzelne Wirbellose vorübergehend fangen und möglichst genau bestimmen.Einige häufig vorkommende Pflanzen bestimmen | Freilanduntersuchung mit einfachen Bestimmungshilfenkleine Fanggefäße, Becherlupen (keine Netze)keine Schmetterlinge und keine Libellen fangenArtenschutz beachten! |
| Die Schülerinnen und Schüler können | **Laub- und Nadelbäume****(4 Std.)**Unterschiede von Laub- und Nadelbäumen (Blattform, Frucht, Rinde)Sortieren einer Blattsammlung nach selbst gewählten Kriterien dichotomer Bestimmungsschlüssel | Blattsammlung anlegen,Steckbriefe erstellen,Poster anfertigenBestimmungshilfen verwendenExkursion mit Förster oder Besuch einer Baumschule/GärtnereiVerweis auf Untersuchung von Laubstreu im integrativen Modul.<http://baum.ph-karlsruhe.de/eike.php> Verwendung von einheimischen Hölzern |
| 2.1 (8)Gestaltmerkmale von Lebewesen kriterienbezogen beschreiben und vergleichen2.1 (9)einfache Bestimmungshilfen sachgerecht anwenden | 3.1.1 (8) verschiedene Lebewesen aufgrund gemeinsamer Merkmale kriteriengeleitet vergleichenund die Bedeutung des systematischen Ordnens beschreiben3.1.8 (7) einheimische Laub- und Nadelbäume nennen und mit Bestimmungshilfen zuordnen (je vier bis fünf Arten) |
| Die Schülerinnen und Schüler können | **Nutzpflanzen als Energiespeicher****(4 Std.)**Nutzung von Holz:* Baustoff
* Brennmaterial

Nutzpflanzen als Nahrungsmittel; sie enthalten Nährstoffe:* Getreide speichert Stärke
* Raps speichert Fett
* Hülsenfrüchte speichern Eiweiß

Nutzpflanzen als Energiepflanzen:* Mais
* Raps

Dilemma durch begrenzte Anbaufläche | LMZ 6750160: Total phänomenal\_ Bioenergie, Kapitel 3Veränderung der Landschaft durch Anbau von EnergiepflanzenFlächenbedarf für menschliche Ernährung, Tierzucht und Stromerzeugung**L PG**: Ernährung |
| 2.2 (4) Zusammenhänge zwischen Alltagssituationen und naturwissenschaftlichen und technischen Sachverhalten herstellen2.3 (3) Handlungsmöglichkeiten für ein umwelt- und naturverträgliches Leben beschreiben […] | 3.1.4 (2) die energetische Bedeutung von Nutzpflanzen für den Menschen beschreiben (zum Beispiel Kartoffel, Sonnenblume, Hülsenfrüchte)3.1.4 (3) die Verwendung von Nutzpflanzen für die Energiewirtschaft beschreiben (zum Beispiel Holz, Mais) |

Naturphänomene und Technik

|  |
| --- |
| Wasser — ein lebenswichtiger Stoffca.23 Std |
| Die Schülerinnen und Schüler sind in der Lage, die grundlegende Bedeutung des Wassers für das Leben zu erkennen. Sie können die Eigenschaften des Wassers an geeigneten Experimenten überprüfen. Am Beispiel der Fische untersuchen sie die Angepasstheit von Lebewesen an den Lebensraum Wasser. |
| **Prozessbezogene Kompetenzen** | **Inhaltsbezogene Kompetenzen** | **Konkretisierung,** **Vorgehen im Unterricht** | **Ergänzende Hinweise,** **Arbeitsmittel, Organisation,** **Verweise** |
| Die Schülerinnen und Schüler können | **Ist Wasser gleich Wasser?****(2 Std.)*** unterschiedliche Wässer untersuchen und die Untersuchung dokumentieren
* Beim Eindampfen verschiedener Wasserproben wird das genaue Beobachten geschult.
* eventuell Vergleich mit destilliertem Wasser
 | Schulcurriculum: Herstellung verschiedener Lösungen[www.lehrerfortbildung-bw.de/faecher/bnt/gym/fb1/3\_wasser/2\_stoff/](http://www.lehrerfortbildung-bw.de/faecher/bnt/gym/fb1/3_wasser/2_stoff/) |
| 2.1 (1) Phänomene beobachten und beschreiben2.1 (6) Experimente unter Anleitung planen, durchführen und auswerten2.2 (1) beim naturwissenschaftlichen und technischen Arbeiten im Team Verantwortung für Arbeitsprozesse übernehmen, ausdauernd zusammenarbeiten und dabei Ziele sowie Aufgaben sachbezogen diskutieren2.2 (2) ihr Vorgehen, ihre Beobachtungen und die Ergebnisse ihrer Arbeit dokumentieren | 3.1.3 (1) Phänomene beim Erwärmen […] von Wasser beschreiben […]3.1.3 (3) wässrige Lösungen untersuchen und dabei Wasser als Lösungsmittel beschreiben (Mineralwasser, Salzwasser, Süßwasser) |
| Die Schülerinnen und Schüler können | **Wasser bei verschiedenen Temperaturen****(5 Std.)*** unterschiedliche Thermometer und ihre Vor- und Nachteile
* Aggregatzustände und Phasenübergänge (ohne Sublimation/Resublimation)
* Volumenänderung beim Phasenübergang
* Siedekurve des Wassers experimentell bestimmen
 | Unterschiedliche Thermometer zum Beispiel hinsichtlich Genauigkeit, Messbereich, Empfindlichkeit, …Methoden-Idee: Verfassen einer Bedienungsanleitung für ein Thermometer[www.lehrerfortbildung-bw.de/faecher/bnt/gym/fb1/3\_wasser/2\_stoff/](http://www.lehrerfortbildung-bw.de/faecher/bnt/gym/fb1/3_wasser/2_stoff/)Schülerversuch in GruppenMethoden-Idee: Verfassen einer Protokollanleitung und / oder einer ExperimentieranleitungSchulcurriculum: Funktion, Bau und Kalibrierung eines Thermometers |
| 2.1 (3) einfache Messungen durchführen2.1 (6) Experimente unter Anleitung planen, durchführen und auswerten 2.2 (1) beim naturwissenschaftlichen und technischen Arbeiten im Team Verantwortung für Arbeitsprozesse übernehmen, ausdauernd zusammenarbeiten und dabei Ziele sowie Aufgaben sachbezogen diskutieren2.2 (2) ihr Vorgehen, ihre Beobachtungen und die Ergebnisse ihrer Arbeit dokumentieren2.2 (3) zur Veranschaulichung von Ergebnissen und Daten geeignete Tabellen und Diagramme anlegen2.3 (4) naturwissenschaftliches und technisches Wissen zur Einschätzung von Risiken und Sicherheitsmaßnahmen nutzen | 3.1.1 (1) wichtige Arbeitsgeräte sicher nutzen und deren bestimmungsgemäßen Einsatz erläutern ([…] Thermometer […])3.1.1 (5) Experimente planen und durchführen, Messwerte erfassen und Ergebnisse protokollieren sowie erläutern, wie man dabei vorgeht (Tabellen, Diagramme und Skizzen) 3.1.3 (1) Phänomene beim Erwärmen und Abkühlen von Wasser beschreiben (Aggregatzustand, Volumenänderung)3.1.3 (2) den Temperaturverlauf beim Erhitzen von Wasser dokumentieren und dabei die Siedetemperatur ermitteln |
| Die Schülerinnen und Schüler können | **Wasser muss sauber sein.****Was kann man tun, um verunreinigtes Wasser zu reinigen?****(4 Std.)*** Was ist sauberes Wasser?
* Trennung von wässrigen Lösungen und Suspensionen
* Anfertigung eines Versuchsprotokolls
* technische Anwendung bei der Wasserreinigung z.B. Kläranlage, Ölabscheider, Aktivkohlefilter
* Planung eines Experiments zur Trennung eines Gemisches
 | [www.lehrerfortbildung-bw.de/faecher/bnt/gym/fb1/3\_wasser/2\_stoff/](http://www.lehrerfortbildung-bw.de/faecher/bnt/gym/fb1/3_wasser/3_schwimm/) **L BNE**: Kriterien für nachhaltigkeitsfördernde und -hemmende Handlungen |
| 2.1 (6) Experimente unter Anleitung planen, durchführen und auswerten 2.2 (2) ihr Vorgehen, ihre Beobachtungen und die Ergebnisse ihrer Arbeit dokumentieren 2.2 (7) zunehmend zwischen alltagssprachlicher und fachsprachlicher Beschreibung unterscheiden2.3 (1) naturwissenschaftliche Erkenntnisse für die Lösung von Alltagsfragen sinnvoll einsetzen | 3.1.3 (7) Experimente zur Trennung von Gemischen planen, durchführen, dokumentieren (Lösen, Filtrieren, Dekantieren, Eindampfen) und technische Anwendungen erklären (Wasserreinigung) |
| Die Schülerinnen und Schüler können | **Was schwimmt? Was sinkt?****(2 Std.)*** Hypothesenbildung zum Schwimmen und Sinken
* Überprüfung der Hypothesen im Experiment

**Wovon hängt die Schwimmfähigkeit ab?****(2 Std.)*** Systematische Experimentierreihen zum Schwimmen und Sinken
 | [www.lehrerfortbildung-bw.de/faecher/bnt/gym/fb1/3\_wasser/3\_schwimm/2\_was/](http://www.lehrerfortbildung-bw.de/faecher/bnt/gym/fb1/3_wasser/3_schwimm/2_was/) [www.lehrerfortbildung-bw.de/faecher/bnt/gym/fb1/3\_wasser/3\_schwimm/3\_warum/](http://www.lehrerfortbildung-bw.de/faecher/bnt/gym/fb1/3_wasser/3_schwimm/3_warum/) [www.lehrerfortbildung-bw.de/faecher/bnt/gym/fb1/3\_wasser/3\_schwimm/4\_exp/](http://www.lehrerfortbildung-bw.de/faecher/bnt/gym/fb1/3_wasser/3_schwimm/4_exp/) Ergebnis: * Die Masse spielt eine Rolle, aber nicht allein. Das Volumen spielt eine Rolle, aber nicht allein.
* Weitere Eigenschaften, z.B. Farbe, spielen keine Rolle.
 |
| 2.1 (1) Phänomene beobachten und beschreiben2.1 (5) zu naturwissenschaftlichen Phänomenen und technischen Sachverhalten Fragen formulieren, Vermutungen aufstellen und experimentell überprüfen2.1 (6) Experimente unter Anleitung planen, durchführen, auswerten2.2 (2) ihr Vorgehen, ihre Beobachtungen und die Ergebnisse ihrer Arbeit dokumentieren | 3.1.1 (2) an Naturphänomenen Beobachtungen sammeln, zielgerichtet zuordnen und auswerten sowie an geeigneten Beispielen beschreiben, wie man dabei vorgeht (zum Beispiel anhand von Schwimmen und Sinken […])3.1.1 (4) an Beispielen die naturwissenschaftliche Arbeitsweise durchführen und erläutern (Beobachtung eines Phänomens, Vermutung, Experiment, Überprüfung der Vermutung)3.1.3 (5) die Schwimmfähigkeitvon Körpern in Wasser mithilfe eines qualitativen Dichtebegriffs erklären (Schwimmen, Schweben, Sinken) |
| Die Schülerinnen und Schüler können | **Masse****(2 Std.)*** Unterschied zwischen Schwereempfinden (subjektiv) und Masse (objektiv)
* Möglichkeiten, die Masse zu bestimmen (z.B. Balkenwaage, Federwaage)
 | [www.lehrerfortbildung-bw.de/faecher/bnt/gym/fb1/3\_wasser/3\_schwimm/5\_wahrmehmen/](http://www.lehrerfortbildung-bw.de/faecher/bnt/gym/fb1/3_wasser/3_schwimm/5_wahrmehmen/) [www.lehrerfortbildung-bw.de/faecher/bnt/gym/fb1/3\_wasser/3\_schwimm/6\_messen/](http://www.lehrerfortbildung-bw.de/faecher/bnt/gym/fb1/3_wasser/3_schwimm/6_messen/)  |
| 2.1 (2) subjektive Wahrnehmungen beschreiben und von objektiven Messungen unterscheiden2.1 (3) einfache Messungen durchführen2.2 (2) ihr Vorgehen, ihre Beobachtungen […] ihrer Arbeit dokumentieren2.2 (7) zunehmend zwischen alltagssprachlicher und fachsprachlicher Beschreibung unterscheiden | 3.1.1 (3) an Beispielen die Vorteile der fachsprachlichen Beschreibung von Phänomenen gegenüber der Alltagssprache darstellen (zum Beispiel anhand von Schwereempfinden, Masse, […])3.1.3 (4) Eigenschaften von Körpern ermitteln (Masse, Volumen) |
| Die Schülerinnen und Schüler können | **Volumen****(2 Std.)*** Unterschied zwischen Größenwahrnehmung (subjektiv) und Volumen (objektiv)
* Möglichkeiten, das Volumen zu bestimmen (z.B. Überlaufmethode, Messzylinder, Berechnung bei Quadern)
 | [www.lehrerfortbildung-bw.de/faecher/bnt/gym/fb1/3\_wasser/3\_schwimm/8\_volumen/](http://www.lehrerfortbildung-bw.de/faecher/bnt/gym/fb1/3_wasser/3_schwimm/8_volumen/) |
| 2.1 (2) subjektive Wahrnehmungen beschreiben und von objektiven Messungen unterscheiden2.1 (3) einfache Messungen durchführen2.2 (2) ihr Vorgehen, ihre Beobachtungen […] ihrer Arbeit dokumentieren2.2 (7) zunehmend zwischen alltagssprachlicher und fachsprachlicher Beschreibung unterscheiden | 3.1.1 (3) an Beispielen die Vorteile der fachsprachlichen Beschreibung von Phänomenen gegenüber der Alltagssprache darstellen ([…])3.1.3 (4) Eigenschaften von Körpern ermitteln (Masse, Volumen) |
| Die Schülerinnen und Schüler können | **Wie kann man die Schwimmfähigkeit vorhersagen?****(4 Std.)*** Schwimmfähigkeit hängt vom Verhältnis von Masse zu Volumen ab
* Qualitativer Vergleich mit Wasser (Balkenwaage: verdrängtes Wasser im Vergleich zum eigentlichen Objekt)
* Anwendung auf „unbekannte“ Körper: schwimmen sie oder nicht?
 | Schulcurriculum:* Anwendungen zu Schwimmen, Schweben, Sinken in Natur und Technik
* Quantitativer Vergleich (Bestimmung der Dichte, Vergleich mit Dichte von Wasser)

[www.lehrerfortbildung-bw.de/faecher/bnt/gym/fb1/3\_wasser/3\_schwimm/10\_vergleich/](http://www.lehrerfortbildung-bw.de/faecher/bnt/gym/fb1/3_wasser/3_schwimm/10_vergleich/)Möglichkeit zur Differenzierung:Dichtebegriff qualitativ, halbquantitativ, quantitativ[www.lehrerfortbildung-bw.de/faecher/bnt/gym/fb1/3\_wasser/3\_schwimm/11\_wasser/](http://www.lehrerfortbildung-bw.de/faecher/bnt/gym/fb1/3_wasser/3_schwimm/11_wasser/) |
| 2.1 (3) einfache Messungen durchführen 2.1 (4) zunehmend Beobachtungen von Erklärungen unterscheiden2.1 (5) zu naturwissenschaftlichen Phänomenen und technischen Sachverhalten Fragen formulieren, Vermutungen aufstellen und experimentell überprüfen 2.2 (4) Zusammenhänge zwischen Alltagssituationen und naturwissenschaftlichen und technischen Sachverhalten herstellen | 3.1.1 (4) an Beispielen die naturwissenschaftliche Arbeitsweise durchführen und erläutern (Beobachtung eines Phänomens, Vermutung, Experiment, Überprüfung der Vermutung)3.1.3 (5) die Schwimmfähigkeit von Körpern in Wasser mithilfe eines qualitativen Dichtebegriffs erklären (Schwimmen, Schweben, Sinken) |

|  |
| --- |
| Materialien trennen — Umwelt schützenca.10 Std |
| Die Schülerinnen und Schüler können verschiedene Möglichkeiten des Recyclings in Natur und Technik am Problemfeld des täglich anfallenden Hausmülls beschreiben. Sie trennen Materialien am Beispiel von Modellversuchen. Dabei überdenken sie ihr eigenes Konsumverhalten und werden für einen nachhaltigen Umgang mit Ressourcen und Wertstoffen sensibilisiert.  |
| **Prozessbezogene Kompetenzen** | **Inhaltsbezogene Kompetenzen** | **Konkretisierung,****Vorgehen im Unterricht** | **Ergänzende Hinweise,** **Arbeitsmittel, Organisation,** **Verweise** |
| Die Schülerinnen und Schüler können | **Müll sortieren — aber wie?****(4 Std.)*** Aufgreifen von Vorerfahrungen bezüglich Mülltrennung
* warum ist Mülltrennung sinnvoll?
* welche Materialeigenschaften eignen sich zur Mülltrennung?
* Anwendung von Methoden zur Mülltrennung
 | Hinweis: Wegen Hygiene und Sicherheit nur Modellmüll verwenden |
| 2.1 (6) Experimente […] durchführen und auswerten2.1 (10) einfache Ansätze zur Lösung eines naturwissenschaftlichen beziehungsweise technischen Problems entwickeln 2.2 (2) ihr Vorgehen, ihre Beobachtungen und die Ergebnisse ihrer Arbeit dokumentieren2.3 (1) naturwissenschaftliche Erkenntnisse für die Lösung von Alltagsfragen sinnvoll einsetzen | 3.1.2 (1) die Bestandteile des Hausmülls im Modellversuch verschiedenen Wertstofffraktionen zuordnen (zum Beispiel Biomüll, Papier, Glas, Metalle, Kunststoffe, Verbundstoffe, Problemmüll)3.1.2 (2) aufgrund der Eigenschaften von Materialien (Aussehen, elektrisch leitend, ferromagnetisch, Dichte) geeignete Methoden zu deren Trennung beschreiben und durchführen (Auslesen, elektrische Leitfähigkeitsprüfung, Magnettrennung, Schwimmtrennung) |
| Die Schülerinnen und Schüler können | **Wir untersuchen einen Verbundstoff****(2 Std.)*** Trennung einer Getränkeumverpackung in Pappe, Kunststoff und Aluminium
* Vor- und Nachteile von Verbundstoffen
 |  |
| 2.1 (6) Experimente unter Anleitung planen, durchführen und auswerten2.3 (1) naturwissenschaftliche Erkenntnisse für die Lösung von Alltagsfragen sinnvoll einsetzen | 3.1.2 (3) einen Verbundstoff als aus mehreren Materialien aufgebaut erkennen und in seine Bestandteile trennen (zum Beispiel Getränkeverpackung) |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Die Schülerinnen und Schüler können | **Wertstoffe zurückgewinnen****(2 Std.)** | **L BNE**: Bedeutung und Gefährdungen einer nachhaltigen Entwicklung |
| 2.3 (1) naturwissenschaftliche Erkenntnisse für die Lösung von Alltagsfragen sinnvoll einsetzen2.3 (3) Handlungsmöglichkeiten für ein umwelt- und naturverträgliches Leben beschreiben und deren Umsetzungshemmnisse erkennen | 3.1.2 (5) Möglichkeiten des Recyclings aufgrund der Materialeigenschaften beschreiben und exemplarisch durchführen (zum Beispiel Joghurtbecher umformen, Papier schöpfen) |
| Die Schülerinnen und Schüler können | **Ressourcenschonung****(1 Std.)**Auswirkungen des Aufbaus von Getränke-umverpackungen auf das Recycling | **L BNE**: Bedeutung und Gefährdungen einer nachhaltigen Entwicklung**L VB**: Alltagskonsum |
| 2.3 (3) Handlungsmöglichkeiten für ein umwelt- und naturverträgliches Leben beschreiben und deren Umsetzungshemmnisse erkennen2.3 (5) ökologisch und ökonomisch verantwortungsbewusst mit Material und Energie umgehen | 3.1.2 (7) das eigene Verbraucherverhalten im Sinne einer Ressourcenschonung kritisch bewerten (Müllvermeidung, Mülltrennung) |
| Die Schülerinnen und Schüler können | **Wohin mit Problemmüll?****(1 Std.)*** Umweltgifte im Problemmüll
* Sammelstellen
 | **L BNE**: Bedeutung und Gefährdungen einer nachhaltigen Entwicklung**L VB**: Alltagskonsum |
| 2.3 (3) Handlungsmöglichkeiten für ein umwelt- und naturverträgliches Leben beschreiben und deren Umsetzungshemmnisse erkennen2.3 (5) ökologisch und ökonomisch verantwortungsbewusst mit Material und Energie umgehen | 3.1.2 (4) die Notwendigkeit der fachgerechten Entsorgung von Problemmüll begründen (zum Beispiel Batterien, Energiesparlampen) |

|  |
| --- |
| Energie clever nutzenca. 26 Std |
| Die Schülerinnen und Schüler lernen die Bedeutung von Energie in Natur und Technik kennen und werden für einen sorgsamen Umgang mit Energie sensibilisiert sowie ermutigt, ihre erworbenen Kenntnisse anzuwenden. Zur Beschreibung von Phänomenen verwenden sie einen propädeutischen Energiebegriff, der auf den im Sachunterricht der Grundschule erworbenen Kenntnissen aufbaut. Alle biologischen, chemischen und physikalischen Aspekte werden mit einem einheitlichen Energiekonzept entlang der Eigenschaften von Energie unterrichtet. Eine Quantifizierung ist dabei ebenso wenig intendiert wie die Einführung von Fachbegriffen rund um Energieformen und Energieübertragung (z.B. kinetische Energie, Lageenergie, Wärme, Arbeit etc.).Anhand der wichtigsten Nutzpflanzen erkennen die Schülerinnen und Schüler deren energetische Bedeutung für den Menschen und erfahren, wie Energie in der Tierwelt effizient genutzt wird.Sie kennen die Bedingungen für Verbrennungsvorgänge und sind in der Lage, mit Feuer verantwortungsbewusst umzugehen. An einem Produkt lernen sie die Nutzung von Energie in der Technik kennen. |
| **Prozessbezogene Kompetenzen** | **Inhaltsbezogene Kompetenzen** | **Konkretisierung,****Vorgehen im Unterricht** | **Ergänzende Hinweise,** **Arbeitsmittel, Organisation,** **Verweise** |
| Die Schülerinnen und Schüler können | **Was ist Energie?****(3 Std.)*** Energie ist nutzbar
* Energie ist übertragbar / umwandelbar
* Energie ist speicherbar

Wichtige Energieübertragungsketten:* Sonne – Pflanze – Nahrung – Mensch
* Sonne – Baum – Brennholz – Kamin
* Erdöl – Heizung – Wohnzimmer
* Kohle – Kraftwerk – elektrischer Strom – Lampe
* Sonne – Sonnenkollektor – heißes Wasser – Dusche
 | **L BNE**: Kriterien für nachhaltigkeitsfördernde und -hemmende HandlungenEnergieübertragungsketten werden arbeitsteilig in Gruppen erarbeitetErgebnisse werden im Plenum präsentiert und diskutiert[www.lehrerfortbildung-bw.de/faecher/bnt/gym/fb1/4\_energie/](http://www.lehrerfortbildung-bw.de/faecher/bnt/gym/fb1/4_energie/)  |
| 2.2 (4) Zusammenhänge zwischen Alltagssituationen und naturwissenschaftlichen und technischen Sachverhalten herstellen2.2 (7) zunehmend zwischen alltagssprachlicher und fachsprachlicher Beschreibung unterscheiden | 3.1.4 (1) Energieübertragungsketten in Natur und Technik beschreiben (von der Sonne über Pflanzen bis zum Menschen, von fossilen und regenerativen Energieträgern zum Haushalt) […] |
| Die Schülerinnen und Schüler können | **Wann brennen Stoffe?****(4 Std.)*** experimentelle Untersuchung einer Kerzenflamme
* Sauerstoff als Luftbestandteil
* Zusammenwirken von Sauerstoff, Brennstoff und Temperatur (Verbrennungsdreieck)
 | [www.lehrerfortbildung-bw.de/faecher/bnt/gym/fb1/4\_energie/](http://www.lehrerfortbildung-bw.de/faecher/bnt/gym/fb1/4_energie/) * Weiterführung des Sachunterrichts
* Lehrer-Versuch: Vergleich der Verbrennung von Holzkohle in Luft und reinem Sauerstoff
* Nachweis von Sauerstoff (Glimmspanprobe)
* Schüler-Versuch zur Zündtemperatur
 |
| 2.1 (1) Phänomene beobachten und beschreiben2.1 (5) zu naturwissenschaftlichen Phänomenen und technischen Sachverhalten Fragen formulieren, Vermutungen aufstellen und experimentell überprüfen 2.2 (4) Zusammenhänge zwischen Alltagssituationen und naturwissenschaftlichen und technischen Sachverhalten herstellen2.3 (1) naturwissenschaftliche Erkenntnisse für die Lösung von Alltagsfragen sinnvoll einsetzen | 3.1.1 (4) an Beispielen die naturwissenschaftliche Arbeitsweise durchführen und erläutern (Beobachtung eines Phänomens, Vermutung, Experiment, Überprüfung der Vermutung)3.1.4 (4) Verbrennungen unter dem Aspekt der Energieabgabe beschreiben3.1.4 (5) brennbare Materialien (zum Beispiel Kerzenwachs, Brennergas) im Zusammenhang mit der Anwesenheit von Sauerstoff als Energieträger beschreiben (Sauerstoff als Luftbestandteil)3.1.4 (6) das Entzünden eines Stoffes bei Temperaturerhöhung untersuchen (zum Beispiel Zündtemperatur, Flammtemperatur) |
| Die Schülerinnen und Schüler können | **Wie funktioniert ein Gasbrenner?****(2 Std.)*** Umgang mit dem Gasbrenner (Handhabung, Laborregeln)
* Untersuchung der Flammenarten und Temperaturzonen beim Gasbrenner
* Übungen zum Umgang mit dem Gasbrenner
 | * Funktion eines Gasbrenners mithilfe einer Schnittzeichnung erläutern
* Schüler-Versuche zum Umgang mit dem Gasbrenner: z.B. Glas umformen, Wasser im Reagenzglas abdampfen
 |
| 2.3 (4) naturwissenschaftliches und technisches Wissen zur Einschätzung von Risiken und Sicherheitsmaßnahmen nutzen | 3.1.1 (1) wichtige Arbeitsgeräte sicher nutzen und deren bestimmungsgemäßen Einsatz erläutern (unter anderem Gasbrenner […]) |
| Die Schülerinnen und Schüler können | **Feuerlöschen — aber richtig!****(4 Std.)*** Methoden des Feuerlöschens
* verschiedene Typen von Feuerlöschern, Funktionsweise und fachgerechter Einsatz
* Planung und Bau eines Modell-Feuerlöschers
* Wie lösche ich spezielle Brände?
 | * Methodik des Feuerlöschens aus dem Verbrennungsdreieck ableiten
* Mini-Projekt: Planung (Materialliste, Funktionsbeschreibung) und Bau eines Feuerlöschers
* Lehrerdemonstrationsversuch: Modellversuch zum Löschen eines Fettbrandes
 |
| 2.3 (1) naturwissenschaftliche Erkenntnisse für die Lösung von Alltagsfragen sinnvoll einsetzen2.3 (4) naturwissenschaftliches und technisches Wissen zur Einschätzung von Risiken und Sicherheitsmaßnahmen nutzen | 3.1.1 (4) an Beispielen die naturwissenschaftliche Arbeitsweise durchführen und erläutern (Beobachtung eines Phänomens, Vermutung, Experiment, Überprüfung der Vermutung)3.1.4 (7) Methoden des Feuerlöschens durchführen und erklären (Verbrennungsbedingungen)3.1.1 (10) zu einer vorher festgelegten Problemstellung ein technisches Produkt herstellen […] (Planung, […], Materialliste) |
| Die Schülerinnen und Schüler können | **Wie wird thermische Energie transportiert?****(3 Std.)**Einfache Experimente zu den drei thermischen Energietransportarten  | Schülerexperimente: * verschiedene Löffel in heißem Getränk (Energietransport durch Materie hindurc Std.)
* Luftschlange über Kerze (Energietransport zusammen mit Materie)
* Temperatur seitlich neben Heizplatte spüren (Energietransport zusammen mit Strahlung)

Selbstständiges Dokumentieren der Experimente und BeobachtungenAn eine Erklärung im Teilchenmodell ist nicht gedacht. |
| 2.1 (1) Phänomene beobachten und beschreiben 2.2 (2) ihr Vorgehen, ihre Beobachtungen und die Ergebnisse ihrer Arbeit dokumentieren | 3.1.4 (8) thermische Phänomene beobachten und die drei thermischen Energietransportarten untersuchen und beschreiben |
| Die Schülerinnen und Schüler können | **Wie kann man „Energieverschwendung“ vermeiden?****(2 Std.)**Konkrete Beispiele zur Energieverschwendung sowie „Energiespartipps“ in Schule und Wohnung Bezug zu den EnergiekettenRessourcenschonung | Von der Lehrkraft angeleitete Schülerexperimente zum sorgsamen Umgang mit Energie im Alltag, zum Beispiel:* Kochen mit und ohne Topfdeckel
* Stoßlüften vs. gekipptes Fenster
* LED statt Glühlampe

**L BNE**: Bedeutung und Gefährdung einer nachhaltigen Entwicklung**L-BNE**: Kriterien für nachhaltigkeitsfördernde und -hemmende HandlungenSchulcurriculum: Projekt Energiesparen in der Schule |
| 2.2 (4) Zusammenhänge zwischen Alltagssituationen und naturwissenschaftlichen und technischen Sachverhalten herstellen2.3 (1) naturwissenschaftliche Erkenntnisse für die Lösung von Alltagsfragen sinnvoll einsetzen2.3 (3) Handlungsmöglichkeiten für ein umwelt- und naturverträgliches Leben beschreiben und deren Umsetzungshemmnisse erkennen2.3 (5) ökologisch und ökonomisch verantwortungsbewusst mit Material und Energie umgehen | 3.1.4 (1) […] Gründe für den sorgsamen Umgang mit Energie erkennen3.1.4 (11) einfache Experimente zum sorgsamen Umgang mit Energie durchführen und daraus Verhaltensregeln für den Alltag in der Schule und zu Hause ableiten (zum Beispiel Kochen, Stoßlüften, Beleuchtung) |
| Die Schülerinnen und Schüler können | **Optimale Nutzung der Sonnenenergie****(2 Std.)**Absorption von Wärmestrahlung in Natur und TechnikBezug zu den Energieketten | Schülerexperimente zur Absorption von Wärmestrahlung anhand von schwarzen und weißen Materialien Anwendungen in Natur und Technik (zum Beispiel Sonnenkollektor, Spargelfolie, Eisbär)**L BNE**: Bedeutung und Gefährdung einer nachhaltigen EntwicklungSchulcurriculum: Wasser möglichst stark solar erwärmen |
| 2.1 (1) Phänomene beobachten und beschreiben 2.2 (4) Zusammenhänge zwischen Alltagssituationen und naturwissenschaftlichen und technischen Sachverhalten herstellen  | 3.1.4 (9) Materialien und Gegenstände im Hinblick auf deren Aufnahme von Wärmestrahlung untersuchen und Anwendungen in Natur und Technik erklären (zum Beispiel Sonnenkollektor) |
| Die Schülerinnen und Schüler können | **Optimal dämmen****(2 Std.)**Funktion von Dämmmaterialien Bezug zu den thermischen Energietransportarten | Versuchsreihe mit einer Dämmbox, gefüllt mit verschiedenen Isolationsmaterialien:* Verhinderung der Wärmeleitung (z.B. Stroh, Federn, Styropor, ...)
* Verhinderung der Konvektion (z.B. Deckel, ...)
* Verhinderung der Strahlung (z.B. Verspiegeln, ...)

Alternative:Egg Race: Heißes Wasser oder Eis möglichst lange heiß/kalt halten |
| 2.1 (4) zunehmend Beobachtungen von Erklärungen unterscheiden2.1 (6) Experimente unter Anleitung planen, durchführen, auswerten2.2 (2) ihr Vorgehen, ihre Beobachtungen und die Ergebnisse ihrer Arbeit dokumentieren | 3.1.4 (10) untersuchen, welche Materialien in Natur und Technik zur Wärmedämmung geeignet sind |
| Die Schülerinnen und Schüler können | **Energie als Antrieb nutzen****(4 Std.)**Herstellen eines kleinen Fahrzeugs mit Antrieb Bezug zu EnergieübertragungsketteKurzpräsentation und Bewertung | Mini-Projekt: Planung und Bau eines Fahrzeugs mit Gummiband-AntriebAn den Einsatz eines Bausatzes ist nicht gedacht, die Verwendung von Halbzeugen erscheint jedoch sinnvoll.Wettbewerb: Welches Fahrzeug legt die weiteste Strecke zurück bzw. ist am schnellsten?Schulcurriculum: Vertiefung des Technik-Projekts **L PG**: Selbstregulation und Lernen |
| 2.1 (10) einfache Ansätze zur Lösung eines naturwissenschaftlichen beziehungsweise technischen Problems entwickeln 2.2 (8) einfache Skizzen und Zeichnungen lesen und erstellen2.4 (1) einfache Planungsunterlagen umsetzen 2.4 (2) Werkzeuge und einfache Maschinen sicher und fachgerecht einsetzen2.4 (3) einfache technische Objekte planen2.4 (4) einfache technische Objekte fertigen und in Betrieb nehmen2.4 (5) Schwierigkeiten bei der Herstellung eines Produkts überwinden | 3.1.1 (10) zu einer vorher festgelegten Problemstellung ein technisches Produkt herstellen und die Herstellungsschritte erläutern (Planung, Skizze, Materialliste)3.1.1 (11) ein selbst hergestelltes technisches Produkt bewerten und den Herstellungsprozess beschreiben (Funktionalität, Fertigungsqualität, Ästhetik, Ansätze zur Optimierung)3.1.4 (14) an einem einfachen Beispiel beschreiben, wie Energie zielgerichtet in einem technischen Prozess genutzt werden kann (zum Beispiel Gummibandantrieb, Elektromotor, einfacher Sonnenkollektor, einfache photovoltaische Anwendung, Fahrrad, Weihnachtspyramide) |