**Qualitätsentwicklung und Evaluation**

**Schulentwicklung**

**und empirische Bildungsforschung**

**Bildungspläne**

**Landesinstitut**

**für Schulentwicklung**

**Klassen 5/6**

**Beispiel für die Gemeinschaftsschule**

**Beispielcurriculum für den Fächerverbund BNT**

**Juli 2016**

**Bildungsplan 2016**

**Sekundarstufe I**

**Inhaltsverzeichnis**

[Allgemeines Vorwort zu den Beispielcurricula I](#_Toc459035943)

[Fachspezifisches Vorwort II](#_Toc459035944)

[Biologie Variante A 1](#_Toc459035945)

[Wirbeltiere 1](#_Toc459035946)

[Entwicklung des Menschen 8](#_Toc459035947)

[Wirbellose 11](#_Toc459035948)

[Pflanzen 14](#_Toc459035949)

[Ökologie 18](#_Toc459035950)

[Biologie Variante B 20](#_Toc459035951)

[Wirbeltiere 20](#_Toc459035952)

[Entwicklung des Menschen 27](#_Toc459035953)

[Wirbellose 30](#_Toc459035954)

[Pflanzen 34](#_Toc459035955)

[Ökologie 38](#_Toc459035956)

[Naturphänomene 40](#_Toc459035957)

[Wasser — ein lebenswichtiger Stoff 40](#_Toc459035958)

[Materialien trennen - Umwelt schützen 45](#_Toc459035959)

[Energie clever nutzen 47](#_Toc459035960)

[Technik 53](#_Toc459035961)

[Fertigungsaufgabe: „Ein Produkt entsteht“ 53](#_Toc459035962)

[Fertigungsaufgabe mit konstruktiven Anteilen: „Ein bewegtes Objekt erfinden“ 55](#_Toc459035963)

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 im Wahlpflichtfach *Technik* bzw. 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 an Gemeinschaftsschulen 7 Schülerwochenstunden zur Verfügung. Im vorliegenden Curriculum wurden davon je drei Wochenstunden auf den Bereich Biologie und den integrativen Bereich und eine für den Bereich Technik verwendet.

Bei der Erstellung der Curricula wurde aus inhaltlichen und sicherheitsbezogenen Gründen davon ausgegangen, dass für den integrativen und den Technik-Bereich Stunden aus dem Teilungsstundenpool der Schule eingesetzt werden.

Die Bereiche Biologie, Naturphänomene und Technik sind im Beispielcurriculum 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.

Die Varianten A und B enthalten im Bereich Biologie teilweise alternative Umsetzungsmöglichkeiten. Teilbereiche mit gleichem Titel sind für gleiche Zeitumfänge konzipiert und können variabel ausgewählt werden.

In diesem Curriculum ist der Einsatz von Stoffen, Geräten, Werkzeugen, Maschinen 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 technischem Arbeiten. Bei der Erstellung der Beispielcurricula wurde davon ausgegangen, dass der Unterricht im Technikbereich in einem Technikraum stattfindet und von einer ausgebildeten Technik-Lehrkraft erteilt wird.

Biologie Variante A

|  |
| --- |
| 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
 | Vergleich Maus und SpielzeugmausErläuterung der Kennzeichen* Reizbarkeit
* Bewegung bei Pflanzen
* Stoffwechsel

durch Filmsequenzen oder kleine Versuche (Mimose, fleischfressende Pflanze) Bilder den verschiedenen Kennzeichen zuordnen**M, E**: 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 |
| **G:** Kennzeichen nennen können |
| **M:** Kennzeichen auf unbekannte Beispiele anwenden können |
| **E:** Kennzeichen auf unbekannte Beispiele anwenden und eigene Beobachtungen interpretieren können |
| 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 JagdverhaltenLMZ 4611080 Das Rind **—** unser wichtigstes NutztierSchädelFußModell: MagenSchulcurriculum:Experimente mit Milch:Butterherstellung, Quarkherstellung, Molkedrink, JoghurtherstellungTierschädel im Vergleich anhand von Modellen |
| 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 … |
| **G:** beschreiben | **G:**  | **E**: Vergleich Sohlengänger (Mensch), Zehengänger (Katze) und Zehenspitzengänger (Rind)Wiederkäuen als Angepasstheit |
| **M:** vergleichen | **M:** Nesthocker und Nestflüchter im Vergleich |
| **E:** vergleichen | **E:** Nesthocker und Nestflüchter im Vergleich |
| 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
 | Gruppenarbeit Außerschulische 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 vergleichen und kritisch bewerten | 3.1.5 (4) angemessene Haltungsbedingungen von Haus- und Nutztieren …  |
| **G:** … anhand eines Beispiels beschreiben |
| **M:** *…* anhand ausgewählter Beispiele erklären (zum Beispiel unter dem Aspekt des Tierschutzes) | **M:** Tierschutzbestimmungen |
| **E:** *…* anhand ausgewählter Beispiele erklären (zum Beispiel unter dem Aspekt des Tierschutzes) | **E:** Tierschutzbestimmungen |
| Die Schülerinnen und Schüler können | **Haltungsformen im Vergleich****(3 Std.)**Tierhaltung bei Huhn und Rind (Käfighaltung, Bodenhaltung, Freilandhaltung; Weidewirtschaft, Stallhaltung (Anbindestall, Boxenlaufstall)) Lebensmittelkennzeichnung  | RollenspielAußerschulische Lernorte (Bauernhof, Zoo)LMZ 4611080 Das Rind – unser wichtigstes Nutztier |
| 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) |
| **G:** | Erkennen der Säugermerkmale an weiteren Beispielen |
| **M:**  |
| **E:** auch Ammentierhaltung |
| 2.1 (1) Phänomene beobachten und beschreiben | 3.1.5 (3) die typischen Säugetiermerkmale beschreiben | **Die Katze — ein Säugetier****(1 Std.)**Typische Säugetiermerkmale:* Fell (Zusammenhang zwischen Fell und Körpertemperatur)
* lebendgebärend
* Milchdrüsen
 |
| **G:** | **E:** Kreislaufsystem, Atmungs-system |
| **M:**  |
| **E:** Innere Organe |
| 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 die 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 … (zum Beispiel Eichhörnchen, Igel, Maulwurf, Fledermaus) |
| **G: …** beschreiben |
| **M: …** erklären |
| **E: …** erläutern |
|  |
| 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
 |  |
| 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 … (z. B Kulturfolger) |
| **G:** … beschreiben |
| **M:** … beschreiben und bewerten |
| **E:** … erläutern und bewerten |
|  |
| Die Schülerinnen und Schüler können | **Die Eidechse****(2 Std.)*** Körperbedeckung
* Körpertemperatur
* Atmung
* Fortbewegung
* Fortpflanzung
 | LMZ 4656544 ReptilienModell: KreuzgangLMZ4602831 Fortbewegung an Land |
| 2.1 (1) Phänomene beobachten und beschreiben | 3.1.5 (8)die Angepasstheit der Reptilien an das Leben an Land … (innere Befruchtung, verhornte Haut, Lungenatmung)Spezifika: |
| **G:** … an einem konkreten Beispiel beschreiben | **G:** |
| **M:** … an zwei verschiedenen Beispielen beschreiben | **M**: Die Kreuzotter |
| **E:** … an zwei verschiedenen Beispielen erklären | **E:** Eidechse und Kreuzotter im Vergleich |
| Die Schülerinnen und Schüler können | **Der Frosch****(2 Std.)*** Körperbedeckung
* Körpertemperatur
* Atmung
* Fortpflanzung
 | 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 …  |
| **G:** … an einem Beispiel beschreiben (Atmung, Fortpflanzung, Entwicklung im Wasser)  | **G:**  |
| **M: …** beschreiben (Atmung, Fortpflanzung, Entwicklung im Wasser, Metamorphose der Froschlurche)  | **M:** Metamorphose |
| **E: …** beschreiben (Atmung, Fortpflanzung, Entwicklung im Wasser, Metamorphose der Froschlurche)  | **E**: Metamorphose |
| Die Schülerinnen und Schüler können | **Krötenwanderung****(1 Std.)**Gefährdung durch Flurbereinigung, Straßenverkehr und Freizeitnutzung von SeenSchutzmaßnahmen:* Krötenzaun mit Sammeleimern
* Krötentunnel
* Straßensperre
 | <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**E:** Was kann man in der näheren Umgebung tun, um Amphibien nachhaltig zu schützen? |
| 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 … |
| **G:** … nennen und geeignete Schutzmaßnahmen beschreiben | **G:**  |
| **M:** … nennen und geeignete Schutzmaßnahmen beschreiben und erläutern | **M:**  |
| **E:** … erläutern und Schutzmaßnahmen beschreiben und bewerten | **E:** Bewertung der verschiedenen Schutzmaßnahmen (Kosten, Wirksamkeit) |
| 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 vorstellen | 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) … |
| **G: …** nennen und Tierarten den fünf Wirbeltiergruppen zuordnen | **G:** Angepasstheiten beschreiben | **E:** GruppenpuzzleAnzahl der Expertengruppen =Anzahl der WirbeltiergruppenIn den Stammgruppen werden durch den Vergleich dieAngepasstheiten und Struktur-Funktions-Zusammenhänge abgeleitet. |
| **M: …** erläutern und Tierarten begründet den fünf Wirbeltiergruppen zuordnen und vergleichen | **M:** Angepasstheiten beschreiben |
| **E: …** erläutern und Tierarten begründet den fünf Wirbeltiergruppen zuordnen und vergleichen | **E:** Angepasstheiten selbstständig herleiten |

|  |
| --- |
| 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
 | LMZ **4666811 Das bin ich**RollenklischeesBedeutung der Pubertät für das Erwachsenwerden**L MB**: Jugendmedienschutz (kritischer Umgang mit Fotos und Videos)Materialien der BZgA zu Sexualität und Pubertät**E:** Keine detaillierte Besprechung von Hormonen |
| 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 … |
| **G:** … nennen | **G:** |
| **M:** … beschreiben | **M:** |
| **E:** … beschreiben und als Ursache die Geschlechtshormone nennen | **E:** Bedeutung von Sexualhormonen für körperliche und psychische Veränderungen |
| 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 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 … (Geschlechtszellen, Zeugung, innere Befruchtung, Schwangerschaft, Geburt) |
| **G:** … nennen … |
| **M:** … beschreiben … |
| **E:** … beschreiben … |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 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 Gebärmutterschleimhaut Zeitpunkt des EisprungsBesonders fruchtbare Tage; Bedeutung der Verhütung Unregelmäßigkeiten |
| 2.2 (4) Zusammenhänge zwischen Alltagssituationen und naturwissenschaftlichen und technischenSachverhalten herstellen2.2 (7) zunehmend zwischen alltagssprachlicher und fachsprachlicher Beschreibung  | 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 AnsatzRealobjekte → handlungsorientierter Ansatz → Veranschaulichung der Funktion des TamponsTipps für IntimhygienePG: Körper und HygieneAußerschulische 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 SammlungFotos verschiedener WirbelloserGruppenarbeit: 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 Glieder-beine), MundwerkzeugeUntersuchung von Honigbienen | Möglicher Einstieg: Merkmale der Biene Maja Untersuchung von toten Honigbienen mit der Stereolupe oder LupeStruktur-Modell der Arbeitsbiene  |
| 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) |
| **G:** äußerer Bau |
| **M:** äußerer Bau |
| **E:** auchinnere Organe (offener Blutkreislauf, Tracheen) |
| Die Schülerinnen und Schüler können | **Wirbeltiere und Insekten im Vergleich****(1 Std.)** | **E:** Ähnliche 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 (3) |
| **G:** | **G:** |
| **M:** | **M:**  |
| **E:** den Körperbau und innere Organe (zum Beispiel Kreislauf, Atmungsorgane) von Insekten und Wirbeltieren vergleichen | **E:** Skelett* Mundwerkzeuge
* Atmungsorgane
* Kreislauf
 |
| Die Schülerinnen und Schüler können | **Entwicklung bei Insekten****(2 Std.)** | **G, M, E:** LMZ 4685040: Von der Raupe zum Falter Langzeitexperiment: 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)  |
| **G:** die vollständige Verwandlung bei Insekten beschreiben  | **G:** Entwicklung eines Insekts, Beispiele für vollständige Verwandlung (Biene, Käfer) |
| **M:** die vollständige und unvollständige Verwandlung beschreiben und die Metamorphose als Angepasstheit erklären | **M:** Entwicklung eines Insekts,Beispiele für unvollständige Verwandlung (Heuschrecke, Libelle) und vollständige Verwandlung (Biene, Käfer) |
| **E:** die vollständige und unvollständige Verwandlung beschreiben und die Metamorphose als Angepasstheit erklären | **E:** Entwicklung eines Insekts,Beispiele für unvollständige Verwandlung (Heuschrecke, Libelle) und vollständige Verwandlung (Biene, Käfer) |
| Die Schülerinnen und Schüler können | **Angepasstheiten der Insekten****(2 Std.)**Mundwerkzeuge der Insekten:* kauend
* saugend
* leckend-saugend
* stechend-saugend

**Flugmuskulatur****(1 Std.)**direkte und indirekte Flugmuskulatur,Betonung 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 ModelleFilm 4611026: Das Leben der Honigbiene, 2013, 20minSchulcurriculum: 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 (zum Beispiel 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****(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 untersuchenevtl. Bestäubungsleistung von Hummeln und anderen Insekten LMZ 4656511 Bienen, Hummeln und WespenSchulcurriculum:Nisthilfe für Wildbienen selbst 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 | **Vielfalt der wirbellosen Tiere****(2 Std.)** | **M, E:** Aufbau und Anwendung eines dichotomen Bestimmungsschlüssels  |
| 2.1 (8) Gestaltmerkmale von Lebewesen kriterienbezogen beschreiben und vergleichen2.1 (9) einfache Bestimmungshilfen sachgerecht anwenden | 3.1.7 (7) |
| **G:** | **G:** |
| **M:** vier Gruppen von Wirbellosen nennen und heimische Vertreter begründet zuordnen | **M, E:** Merkmale der verschiedenen Gruppen (Stämme oder Klassen)Ordnungskriterien:* Anzahl der Beine
* Körpergliederung
* Skelett

Heimische Vertreter möglichst genau bestimmen |
| **E:**  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 Senfsamen | Hinweis auf Wasser als Voraussetzung des Lebens 3.1.3 (8)GruppenarbeitSchulcurriculum: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 |
| **G:** Experimente unter Anleitung durchführen | **M, E:** Protokoll anfertigen**E**: Ausgehend von verschiedenen Hypothesen (Erde, Wasser, Licht) werden Versuchsansätze und ein Kontrollexperiment selbstständig geplant, durchgeführt und begründet ausgewertet. |
| **M:** Experimente unter Anleitung durchführen und protokollieren |
| **E:** Hypothesen formulieren und Experimente hierzu planen, durchführen und auswerten |
| Die Schülerinnen und Schüler können | **Struktur und Funktion der Blüte****(2 Std.)**Blütenbestandteile (Kelchblätter, Kronblätter, Stempel, Staubbeutel) | Idealerweise von April-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
 | Exkursionausgewählte Steckbriefe einheimischer Pflanzen mit wissenswerten Informationen z.B. zur Nutzung und gegenseitige PräsentationBeobachtung von Blüten und ihren BesuchernKeine geschützten und giftigen Pflanzen verwendenSchulcurriculum: Herbarium anlegenSchulcurriculumKorbblütengewächse |
| 2.1 (2) subjektive Wahrnehmungen beschreiben und von objektiven Messungen unterscheiden2.1 (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) verschiedene Lebewesen aufgrund gemeinsamer Merkmale kriteriengeleitet vergleichen und die Bedeutung systematischen Ordnens beschreiben3.1.8 (4) aufgrund des Blütenbau Vertreter von … (zum Beispiel Herbarium anlegen) |
| **G:** … zwei Pflanzenfamilienaus ihrem Lebensumfeldermitteln … | **G:** Kreuzblütengewächse, Rosengewächse |
| **M:**  drei Pflanzenfamilienaus ihrem Lebensumfeldermitteln und begründet zuordnen … | **M:** Kreuzblütengewächse, Rosengewächse, Lippenblütengewächse, Schmetterlingsblütengewächse |
| **E:** … vier Pflanzenfamilienaus ihrem Lebensumfeldermitteln und begründet zuordnen … | **E:** Kreuzblütengewächse, Rosengewächse, Lippenblütengewächse, Schmetterlingsblütengewächse |
| 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 Fortpflanzung | LMZ **4602687** Fortpflanzungs-strategien von BlütenpflanzenKlare Trennung von Bestäubung und BefruchtungVerweis Wirbellose (Rolle der Bienen)Exkursion: Gärtnerei |
| 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 |
| **G:**  | **M, E:** Früchte verschiedenen Fruchtformenzuordnen(Steinfrucht, Beere, Nuss, Hülse, Schote, Sammelfrucht) |
| **M:** Fachsprache gezielt anwenden |
| **E**:Kartoffel als Beispiel für Züchtung mit geschlechtlicher Fortpflanzung und Sortenerhaltung durch ungeschlechtliche Vermehrung |
| 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 protokollieren |
| 2.1 (1) Phänomene beobachten und beschreiben2.1 (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 Samenund Früchten beschreiben und Experimente hierzu planen,durchführen, protokollierenund auswerten |
| **M,E:**Wettbewerb: Bohne mit künstlicher Flugeinrichtung versehen, um eine möglichst große Ausbreitung zu erreichen |
| 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 | Blattsammlung anlegenSteckbrief erstellenPoster anfertigenBestimmungshilfen verwendenExkursion mit Förster oder Besuch einer Baumschule/GärtnereiUntersuchung von Laubstreu im integrativen Bereich |
| 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 vergleichen und die Bedeutung des systematischen Ordnens beschreiben3.1.8 (7) einheimische Laub- und Nadelbäume nennen und … |
| **G: …** unter Anleitung ermitteln (je zwei bis drei Arten) | **G**: bebilderter Bestimmungsschlüssel | **E:** Aufbau und Anwendung eines dichotomen Bestimmungsschlüssels:<http://www.schule-bw.de/faecher-und-schularten/mathematisch-naturwissenschaftliche-faecher/biologie/link/botanik/botanik11> Verwendung von einheimischen Hölzern  |
| **M: …** mit einfachen Bestimmungshilfen zuordnen (je drei bis vier Arten) | **M**: bebilderter Bestimmungsschlüssel |
| **E: …** mit Bestimmungshilfen zuordnen (je vier bis fünf Arten) | **E:** dichotomer Bestimmungsschlüssel |

|  |
| --- |
| 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) … typische Organismen eines einheimischen Lebensraums mit einer einfachen Bestimmungshilfe im Freiland ermitteln und in Gruppen zusammenfassen |
| **G:** einige … | **G:** einfache Bestimmungsschlüssel |
| **M:** mehrere … | **M:** einfache Bestimmungsschlüssel |
| **E:** mehrere … | **E**: dichotome Bestimmungsschlüssel |
| Die Schülerinnen und Schüler können | **Langfristige Naturbeobachtung****(4 Std.)**längerfristige Freilanduntersuchungen, Biotoptagebuch (z.B. Hecke, Teich Std.)Messung von Temperatur, Niederschlagsmenge, Temperatur- und Lichtschwankungen im Jahreslauf PflanzenwachstumEntwicklungsschritte 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
 | LMZ 4652891: Die Lebensgemeinschaft Hecke im JahresverlaufBezug zum Thema Pflanzen 3.1.8 (6) und (7):* Ausbreitung von Samen
* Bau von Blüten und Knospen

Bezug 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) […] |
| **G:** beobachten und protokollieren  |
| **M:** beobachten, protokollieren und mit veränderten Umweltfaktoren erklären |
| **E:** beobachten, protokollieren und mit veränderten Umweltfaktoren begründen |

Biologie Variante B

|  |
| --- |
| 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
 | Vergleich verschiedener Lebewesen und Nachbildungen vorstellenErläuterung der Kennzeichen* Reizbarkeit
* Bewegung bei Pflanzen
* Stoffwechsel

durch Filmsequenzen oder kleine Versuche (Mimose, fleischfressende Pflanze) Bilder den verschiedenen Kennzeichen zuordnen |
| 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 |
| **G:** Kennzeichen nennen können | **M/E**: Sind „lebende Steine“ Lebewesen? |
| **M:** Kennzeichen auf unbekannte Beispiele anwenden können |
| **E:** Kennzeichen auf unbekannte Beispiele anwenden und eigene Beobachtungen interpretieren können |
| 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 Rind
* Nahrungserwerb
* Verdauung

**Angemessene Haltungsbedingungen****(2 Std.)**Kriterien:* Platzbedarf
* Ernährung
* Auslauf
* Umgang mit dem Tier
 | LMZ 4656285 SäugetiereErkennen der Säugermerkmale an weiteren BeispielenVergleich mit Skelett des MenschenSchädelLMZ 4683347 Unser Hund**E:** Vergleich 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 … |
| **G:** anhand eines Beispiels beschreiben | **G:**  |
| **M:** anhand ausgewählter Beispiele erklären (zum Beispiel unter dem Aspekt des Tierschutzes | **M:** Tierschutzbestimmungen |
| **E:** anhand ausgewählter Beispiele erklären (zum Beispiel unter dem Aspekt des Tierschutzes) | **E:** Tierschutzbestimmungen |
| Die Schülerinnen und Schüler können | **Haltungsformen im Vergleich****(2 Std.)**Tierhaltung bei Huhn (Käfighaltung, Bodenhaltung, Freilandhaltung) Lebensmittelkennzeichnung | <https://lehrerfortbildung-bw.de/faecher/bio/gym/fb3/2_klasse5_6/7_haltung/> |
| 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.)**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 … (zum Beispiel Eichhörnchen, Igel, Maulwurf, Fledermaus) |
| **G: …** beschreiben |
| **M: …** erklären |
| **E: …** erläutern |
|  |
| 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 Menschen … (z. B Kulturfolger) |
| **G:** … beschreiben |
| **M:** … beschreiben und bewerten |
| **E:** … erläutern und bewerten |
|  |
| Die Schülerinnen und Schüler können | **Reptilien****(3 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 … (innere Befruchtung, verhornte Haut, Lungenatmung)Spezifika: |
| **G:** … an einem konkreten Beispiel beschreiben | **G:** |
| **M:** … an zwei verschiedenen Beispielen beschreiben | **M**: Ringelnatter und Eidechse |
| **E:** … an zwei verschiedenen Beispielen erklären | **E**: Eidechse und Ringelnatter im Vergleich |
| Die Schülerinnen und Schüler können | **Amphibien****(2 Std.)*** Körperbedeckung
* Körpertemperatur
* Atmung
* Fortpflanzung
 | LMZ 4611152 Einheimische AmphibienFrosch und MolchBeobachtungen am Realobjekt(Genehmigung durch das Landratsamt einholen)Entwicklungsstadien (Text und Bilder) zuordnenAufbau eines dichotomen Bestimmungsschlüssels Anwendung eines dichotomen BestimmungsschlüsselsEntwicklungsstadien (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 …  |
| **G:** … an einem Beispiel beschreiben (Atmung, Fortpflanzung, Entwicklung im Wasser)  | **G:**  |
| **M: …** beschreiben (Atmung, Fortpflanzung, Entwicklung im Wasser, Metamorphose der Froschlurche)  | **M**: Metamorphose |
| **E: …** beschreiben (Atmung, Fortpflanzung, Entwicklung im Wasser, Metamorphose der Froschlurche)  | **E**: Metamorphose |
| Die Schülerinnen und Schüler können | **Krötenwanderung****(1 Std.)**Gefährdung durch Flurbereinigung, Straßenverkehr und Freizeitnutzung von SeenSchutzmaßnahmen:* Krötenzaun mit Sammeleimern
* Krötentunnel
* Straßensperre
 | <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 … |
| **G:** … nennen und geeignete Schutzmaßnahmen beschreiben | **G:**  |
| **M:** … nennen und geeignete Schutzmaßnahmen erläutern | **M:**  |
| **E:** … erläutern und Schutzmaßnahmen bewerten | **E:** Bewertung der verschiedenen Schutzmaßnahmen (Kosten, Wirksamkeit) |
| 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 | 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****(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 vorstellen | 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****E:** GruppenpuzzleAnzahl der Expertengruppen =Anzahl der Wirbeltiergruppen,In den Stammgruppen werden durch den Vergleich dieAngepasstheiten und Struktur-Funktions-Zusammenhänge abgeleitet |
| 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) |
| **G: …** nennen und Tierarten den fünf Wirbeltiergruppen zuordnen | **G:** Angepasstheiten beschreiben |
| **M: …** erläutern und Tierarten begründet den fünf Wirbeltiergruppen zuordnen und vergleichen | **M:** Angepasstheiten beschreiben |
| **E: …** erläutern und Tierarten begründet den fünf Wirbeltiergruppen zuordnen und vergleichen | **E:** Angepasstheiten selbstständig herleiten |

|  |
| --- |
| 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 wiedergeben | 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
* Milchdrüsen

Psychische Veränderungen:* Interessen
* Verhalten
* Selbstfindung
* Sexualität, Liebe, Partnerschaft
 | LMZ **4666811 Das bin ich**RollenklischeesBedeutung der Pubertät für das Erwachsenwerden. **L MB**: Jugendmedienschutz (kritischer Umgang mit Fotos und Videos)Materialien der BZgA zu Sexualität und Pubertät |
| 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 … |
| **G:** … nennen | **E:** keine detaillierte Besprechung von Hormonen |
| **M:** … beschreiben |
| **E:** … beschreiben und als Ursache die Geschlechtshormone nennen | **E:** Bedeutung von Sexualhormonen für körperliche und psychische Veränderungen. |
| 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 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 … (Geschlechtszellen, Zeugung, innere Befruchtung, Schwangerschaft, Geburt) |
| **G:** … nennen … |
| **M:** … beschreiben … |
| **E:** … beschreiben … |
|  |
| 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 Gebärmutterschleimhaut Zeitpunkt des Eisprungs. Besonders fruchtbare Tage; Bedeutung der Verhütung Unregelmäßigkeiten |
| 2.2 (4) Zusammenhänge zwischen Alltagssituationen und naturwissenschaftlichen und technischenSachverhalten herstellen2.2 (7) zunehmend zwischen alltagssprachlicher und fachsprachlicher Beschreibung  | 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 AnsatzRealobjekte → handlungsorientierter Ansatz → Veranschaulichung der Funktion des Tampons. Tipps für Intimhygiene.**L PG**: Körper und HygieneAußerschulische 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 SammlungFotos verschiedener WirbelloserGruppenarbeit: 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) | Möglicher Einstieg: Merkmale von Kurt, der Käfer (aus Biene Maja)Zucht von MehlkäferlarvenUntersuchung von Mehlkäfern mit der Stereolupe oder Lupe |
| 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) |
| **G:** äußerer Bau |
| **M:** äußerer Bau |
| **E: auch** innere Organe (offener Blutkreislauf, Tracheen) |
| Die Schülerinnen und Schüler können |  | **E:** Vergleich 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 |  |
| **G:** | **G:**  |
| **M:** | **M:**  |
| **E:** 3.1.7 (3) den Körperbau und innere Organe (zum Beispiel Kreislauf, Atmungsorgane) von Insekten und Wirbeltieren vergleichen | **E: Wirbeltiere und Insekten im Vergleich****(1 Std.)*** Skelett
* Mundwerkzeuge
* Atmungsorgane
* Kreislauf
 |
| Die Schülerinnen und Schüler können | **Entwicklung bei Insekten****(2 Std.)** |  |
| 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)  |
| **G:** die vollständige Verwandlung bei Insekten beschreiben  | **G:** Entwicklung eines Insekts, Beispiele für vollständige Verwandlung (Biene, Käfer) | LMZ 4685040: Von der Raupe zum Falter Langzeitexperiment: Haltung von Mehlkäferlarven und Stabheuschrecken |
| **M:** die vollständige und unvollständige Verwandlung beschreiben und die Metamorphose als Angepasstheit erklären | **M:** Entwicklung eines Insekts, Beispiele für unvollständige Verwandlung (Heuschrecke, Libelle) und vollständige Verwandlung (Biene, Käfer) |
| **E:** die vollständige und unvollständige Verwandlung beschreiben und die Metamorphose als Angepasstheit erklären | **E:** Entwicklung eines Insekts, Beispiele für unvollständige Verwandlung (Heuschrecke, Libelle) und vollständige Verwandlung (Biene, Käfer) |
| Die Schülerinnen und Schüler können | **Angepasstheiten der Insekten****Mundwerkzeuge****(2 Std.)*** kauend
* saugend
* leckend-saugend
* stechend-saugend

**Insektenbeine****(1 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****(1 Std.)**Bestäubungsleistung der Honigbiene,Betonung der gegenseitigen Abhängigkeit (Anbahnung: Koevolution),Bedeutung eines vielfältigen Blütenangebots für die Honigbiene Gefährdung 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 selbst bauen**L** **BNE**: Bedeutung und Gefährdungen einer nachhaltigen Entwicklung |
| Die 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 Schülerinnen und Schüler können | 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.)** | **M, E:** Aufbau und Anwendung eines dichotomen Bestimmungsschlüssels |
| 2.1 (8) Gestaltmerkmale von Lebewesen kriterienbezogen beschreiben und vergleichen2.1 (9) einfache Bestimmungshilfen sachgerecht anwenden |  |
| **G:** | **G:** |
| **M:** 3.1.7 (7) vier Gruppen von Wirbellosen nennen und heimische Vertreter begründet zuordnen | **M, E:**Merkmale der verschiedenen Gruppen (Stämme oder Klassen)Ordnungskriterien:* Anzahl der Beine
* Körpergliederung
* Skelett

Heimische Vertreter und möglichst genau bestimmen |
| **E:** 3.1.7 (7) 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 | **Struktur und Funktion der Blüte****(2 Std.)**Blütenbestandteile (Kelchblätter, Kronblätter, Stempel, Staubbeutel) | Idealerweise von April-MaiRealobjekte und ModelleLegebild (z. B. 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 | **Von der Blüte zur Frucht** **(2 Std.)**Entwicklung Kirschfrucht als Beispiel für geschlechtliche FortpflanzungAbleger oder Stecklinge (Erdbeere, Zimmerpflanzen**,** Kartoffel) als Beispiele für ungeschlechtliche Fortpflanzung | LMZ **4602687** Fortpflanzungs-strategien von BlütenpflanzenKlare Trennung von Bestäubung und BefruchtungVerweis Wirbellose (Rolle der Bienen), Exkursion: Gärtnerei**M, E:** Früchte verschiedenen Fruchtformenzuordnen(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 |
| **G:**  |
| **M:** Fachsprache gezielt anwenden |
| **E** Kartoffel als Beispiel für Züchtung mit geschlechtlicher Fortpflanzung und Sortenerhaltung durch ungeschlechtliche Vermehrung |
| 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 protokollieren |
| 2.1 (1) Phänomene beobachten und beschreiben2.1 (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 Samenund Früchten beschreibenund Experimente hierzu planen,durchführen, protokollierenund auswerten |
| **M, E:**Wettbewerb: Bohne mit künstlicher Flugeinrichtung versehen, um eine möglichst große Ausbreitung zu erreichen |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Die Schülerinnen und Schüler können | **Keimung von Pflanzen****(2 Std.)**Experimente zu Keimungsbedingungen mit Kresse-, Gartenbohnen- oder Phaceliasamen Hypothesen 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 |
| **G**: Experimente unter Anleitung durchführen |
| **M**: Experimente unter Anleitung durchführen und protokollieren |
| **E**: Hypothesen formulieren undExperimente hierzu planen, durchführenund 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) | ExkursionEinfacher Bestimmungsschlüssel Beobachtung von Blüten und ihren BesuchernKeine geschützten und giftigen Pflanzen verwendenSchulcurriculum: Herbarium anlegen |
| 2.1 (2) subjektive Wahrnehmungen beschreiben und von objektiven Messungen unterscheiden2.1 (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) verschiedene Lebewesen aufgrund gemeinsamer Merkmale kriteriengeleitet vergleichen und die Bedeutung systematischen Ordnens beschreiben3.1.8 (4) aufgrund des BlütenbausVertreter von … (zum BeispielHerbarium anlegen) |
| G: … zwei Pflanzenfamilien aus ihrem Lebensumfeld ermitteln … |
| M: … drei Pflanzenfamilien aus ihrem Lebensumfeld ermitteln und begründet zuordnen |
| E: … vier Pflanzenfamilien aus ihrem Lebensumfeld ermitteln und begründet zuordnen |
| Die Schülerinnen und Schüler können | **Laub- und Nadelbäume****(3 Std.)**Unterschiede von Laub- und Nadelbäumen (Blattform, Frucht, Rinde)Nadelbäume durch Wind bestäubtSortieren einer Blattsammlung nach selbst gewählten Kriterien  | 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 unter Anleitung ermitteln … |
| **G: …** je zwei bis drei Arten | **G:** bebilderter Bestimmungsschlüssel |
| **M: …** je drei bis vier Arten | **M**: bebilderter Bestimmungsschlüssel |
| **E: …** je vier bis fünf Arten | **E:** dichotomer Bestimmungsschlüssel |

|  |
| --- |
| 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 Fangnetze)Keine Schmetterlinge und keine Libellen fangenArtenschutz beachten**E:** Aufbau und Anwendung eines dichotomen Bestimmungsschlüssels:<http://www.schule-bw.de/faecher-und-schularten/mathematisch-naturwissenschaftliche-faecher/biologie/link/botanik/botanik11>  |
| 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) … typische Organismen eines einheimischen Lebensraums mit einer einfachen Bestimmungshilfe im Freiland ermitteln und in Gruppen zusammenfassen |
| **G:** einige … | **G:** einfache Bestimmungsschlüssel |
| **M:** mehrere … | **M:** einfache Bestimmungsschlüssel |
| **E:** mehrere … | **E:** dichotome Bestimmungsschlüssel |
| Die Schülerinnen und Schüler können | **Langfristige Naturbeobachtung****(4 Std.)**längerfristige Freilanduntersuchungen, Biotoptagebuch (z.B. Hecke, Teic Std.)Messung von Temperatur, Niederschlagsmenge, Temperatur- und Lichtschwankungen im Jahreslauf PflanzenwachstumEntwicklungsschritte von Pflanzen im Jahresverlauf:* Samen, Blüten und Früchte
* Knospen
* Laubfall / Laubzersetzung
* Frühblüher

Beobachtungen von Tieren im Jahresverlauf:* Vögel
* Insekten

Angepasstheiten an die Jahreszeiten:* Larvenstadien
* Fell
* Überwinterungsstrategien
 | LMZ 4652891: Die Lebensgemeinschaft Hecke im JahresverlaufBezug zum Thema Pflanzen 3.1.8 (6) und (7): * Ausbreitung von Samen
* Bau von Blüten und Knospen

Bezug 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) […] |
| **G:** beobachten und protokollieren  |
| **M:** beobachten, protokollieren und mit veränderten Umweltfaktoren erklären |
| **E:** beobachten, protokollieren und mit veränderten Umweltfaktoren begründen |
|  |

Naturphänomene

|  |
| --- |
| 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
 | <https://lehrerfortbildung-bw.de/u_matnatech/bnt/gym/bp2016/>Schulcurriculum: Herstellung verschiedener Lösungen |
| 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 z.B. hinsichtlich Genauigkeit, Messbereich, Empfindlichkeit, …Methoden-Idee: Verfassen einer Bedienungsanleitung für ein Thermometer (Differenzierung bzgl. G-, M-, E-Niveau)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 … ([…] Thermometer […]) |
| **G:** … beschreiben … |
| **M:** … erklären … |
| **E:** … erläutern … |
| 3.1.1 (5) Experimente planen und durchführen, Messwerte erfassen und Ergebnisse protokollieren sowie …, wie man dabei vorgeht (Tabellen, Diagramme und Skizzen)  |
| **G:** … beschreiben … |
| **M:** … beschreiben … |
| **E:** … erläutern … |
| 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
 | **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 … durchführen, dokumentieren (Lösen, Filtrieren, Dekantieren, Eindampfen) und technische Anwendungen erklären (Wasserreinigung) |
| **G:** | **G:**  |
| **M:** | **M:** |
| **E: …** planen, … | **E:** Zusätzlich: Planung eines Experiments zur Trennung eines Gemisches |
| 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
 | <https://lehrerfortbildung-bw.de/u_matnatech/bnt/gym/bp2016/>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 Arbeitsweisedurchführen und … (Beobachtung eines Phänomens, Vermutung, Experiment, Überprüfung der Vermutung) |
| **G:** … beschreiben … |
| **M:** … beschreiben … |
| **E:** … erläutern … |
| 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)
 |   |
| 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, […]) |
| **G:** … einzelnen … |
| **M:** … einzelnen … |
| **E:**  |
| 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)
 |  |
| 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)

Möglichkeit zur Binnendifferenzierung:Dichtebegriff qualitativ, halbquantitativ, quantitativ |
| 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 … (Beobachtung eines Phänomens, Vermutung, Experiment, Überprüfung der Vermutung) |
| **G:** … beschreiben … |
| **M:** … beschreiben … |
| **E:** … erläutern … |
| 3.1.3 (5) die Schwimmfähigkeit von Körpern in Wasser mithilfe eines qualitativen Dichtebegriffs erklären (Schwimmen, Schweben, Sinken) |
| 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 … ([…] Lupe, Stereolupe […]) |
| **G:** … beschreiben … |
| **M:** … erklären … |
| **E:** … erläutern … |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 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
 | Schulcurriculum:* Gemeinsamkeiten zwischen Schwimmblase und Taucher
* 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 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 | **G:**  |
| **M/E:** 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 Getränkeumverpackungen auf das Recycling | **L BNT**: 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 BNT**: 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 … (zum Beispiel Batterien, Energiesparlampen) |
| **G:** … erklären … |
| **M:** … erklären … |
| **E:** … begründen … |
| Die Schülerinnen und Schüler können | **Untersuchung von Laubstreu****(4 Std.)**Veränderung von Laubstreu vom Herbst bis zum Frühjahr, Untersuchung von Laubstreu mit der Lupe:* Zersetzungsstadien
* Suche nach Tieren und deren Bestimmung
* Untersuchung z.B. 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. 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 erarbeitet.Ergebnisse werden im Plenum präsentiert und diskutiert.<https://lehrerfortbildung-bw.de/u_matnatech/bnt/gym/bp2016/fb2/4_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 StromerzeugungSchulcurriculum:Nährstoffnachweise**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) |
| Die Schülerinnen und Schüler können | **Wann brennen Stoffe?****(4 Std.)*** experimentelle Untersuchung einer Kerzenflamme
* Sauerstoff als Luftbestandteil
* Zusammenwirken von Sauerstoff, Brennstoff und Temperatur (Verbrennungsdreieck)
 |  * Weiterführung des Sachunterrichts
* Lehrer-Versuch: Vergleich der Verbrennung von Holzkohle in Luft und reinem Sauerstoff
* E: 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 … (Beobachtung eines Phänomens, Vermutung, Experiment, Überprüfung der Vermutung) |
| **G:** … beschreiben … |
| **M:** … beschreiben … |
| **E:** … erläutern … |
| 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
 | * **E**: 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 … (unter anderem Gasbrenner […]) |
| **G:** … beschreiben … |
| **M:** … erklären … |
| **E:** … erläutern … |
| 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 Arbeitsweisedurchführen und … (Beobachtung eines Phänomens, Vermutung, Experiment, Überprüfung der Vermutung) |
| **G:** … beschreiben … |
| **M:** … beschreiben … |
| **E:** … erläutern … |
| 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

Schulcurriculum: Projekt Energiesparen in der Schule**L BNE**: Bedeutung und Gefährdungen einer nachhaltigen Entwicklung**L BNE**: Kriterien für nachhaltigkeitsfördernde und -hemmende Handlungen |
| 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)Schulcurriculum: 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 | **Tiere im Winter****(2 Std.)**Überwinterungsstrategien bei:* Igel (Winterspeck, Winterschlaf)
* Star (Vogelzug)
 | * Vergleich der Überwinterungsstrategien
* Diagramme 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) |

Technik

|  |
| --- |
| Fertigungsaufgabe: „Ein Produkt entsteht“ca. 7 Std  |
| Die im Sachunterricht der Grundschule erworbenen Kompetenzen bilden eine Grundlage für den Unterricht im Fächerverbund BNT. Das erste Übungswerkstück bietet die Möglichkeit einer Einschätzung der Kenntnisse und Fertigkeiten der Schülerinnen und Schüler. Die Arbeit am Werkstück soll die Motivation für technisches Arbeiten wecken und fördern.Als Übungswerkstück eignen sich zum Beispiel Hui, Namensschild, Kletterkäfer, Handpropeller |
| **Prozessbezogene Kompetenzen** | **Inhaltsbezogene Kompetenzen** | **Konkretisierung,Vorgehen im Unterricht** | **Ergänzende Hinweise, Arbeitsmittel, Organisation, Verweise** |
| Die Schülerinnen und Schüler können | **Einführung in den Fachraum****(2 Std.)**Klärung der Fertigungsaufgabe* Plan lesen
* Stückliste besprechen
* messen
* anreißen
 | * Technikraumordnung
* Ordnungsdienste und Rituale
* Sicherheitseinweisung

Es ist nicht an eine Niveaudifferenzierung durch unterschiedliche Aufgaben gedacht |
| 2.4. (1) einfache Planungsunterlagen umsetzen | 3.1.10 (2) Technische Zeichnungen und Stücklisten …. Lesen |
| **G:** für ein einfaches Produkt … |
| **M, E**: … |
| 3.1.10 (3) einen Arbeitsablaufplan mit Unterstützung erstellen und nutzen |
| Die Schülerinnen und Schüler können | **Einführung Holzbearbeitung****(5 Std.)*** Sägen, Bohren und Fügen
* Oberflächenbearbeitung
* Fertigstellung des Werkstücks
* Bewertung des Werkstücks
 | * Bohren unter Anleitung
* Auf eine Leistungsbewertung kann beim Übungswerkstück verzichtet werden.
* Beim Erstkontakt mit Werkzeugen und Maschinen genügt eine Beschreibung des bestimmungsgemäßen Einsatzes

<http://www.kmk.org/fileadmin/>Dateien/veroeffentlichungen\_beschluesse/1994/1994\_09\_09-Sicherheit-im-Unterricht.pdf**L PG**: Sicherheit und Unfallschutz |
| 2.3.(6) ihr Vorgehen und ihr Ergebnis […] bewerten2.4 (2) Werkzeuge und einfache Maschinen sicher und fachgerecht einsetzen2.4 (5) Schwierigkeiten bei der Herstellung eines Produkts überwinden | 3.1.1 (1) wichtige Arbeitsgeräte sicher nutzen und deren bestimmungsgemäßen Einsatz erläutern (unter anderem […] Werkzeuge)3.1.1 (10) zu einer vorher festgelegten Problemstellung ein technisches Produkt herstellen […]3.1.10 (1) grundlegende Eigenschaften des Werkstoffs Holz beschreiben3.1.10 (4) Holzbearbeitungs- und Fügetechniken zur Herstellung eines Produkts nutzen (unter anderem Sägen, Bohren, Schleifen, Leimen, […])3.1.10 (5) Werkzeuge und Maschinen zur Holzbearbeitung sicher nutzen (unter anderem Säge, Feile, Schleifpapier, […] Tischbohrmaschine) |

|  |
| --- |
| Fertigungsaufgabe mit konstruktiven Anteilen: „Ein bewegtes Objekt erfinden“ca. 20 Std. |
| Die Schülerinnen und Schüler vertiefen und erweitern die Arbeitstechniken an einem anspruchsvolleren Produkt. Das Durchhaltevermögen und die Arbeitsgenauigkeit gewinnen an Bedeutung.Die in der Fertigungsaufgabe „Ein Produkt entsteht (Übungswerkstück)“ erworbenen Kompetenzen bilden eine notwendige Grundlage für die nachfolgende Fertigungsaufgabe mit konstruktiven Anteilen „Ein bewegtes Objekt erfinden“. Mögliche Produkte sind Fahrzeuge oder Maschinen mit offenem Verwendungszweck. Basisplatte und Antrieb sind als Fertigungsaufgaben zu bearbeiten, die für die spezifische Funktion des Produkts notwendigen weiteren Teile sind zu konstruieren. Beispiele: Kranfahrzeug, Spaß- Quatschmaschine, Kugelbahn, Karussell.Es ist nicht an die Bearbeitung fertiger Bausätze gedacht, der Einsatz von Halbzeugen ist sinnvoll.Die Erfahrungen aus dem Fächerverbund BNT bieten eine Entscheidungshilfe für den Wahlpflichtbereich. Die erworbenen Kompetenzen sind Grundlagen für den Unterricht im Fach Technik. |
| **Prozessbezogene Kompetenzen** | **InhaltsbezogeneKompetenzen** | **Konkretisierung,Vorgehen im Unterricht** | **Ergänzende Hinweise,Arbeitsmittel, Organisation, Verweise** |
| Die Schülerinnen und Schüler können | **Klärung der Fertigungsaufgabe****(1 Std.)*** Plan lesen
* Stückliste besprechen
* messen
* anreißen
* Klärung der Kriterien zur Beurteilung des Werkstücks und des Prozesses
 | * Werkstück: zum Beispiel Funktion, Design, Ergonomie
* Prozess: unter anderem sicheres und fachgerechtes Arbeiten, sorgsamer Umgang mit Material, Selbständigkeit
 |
| 2.1 (3) einfache Messungen durchführen2.2 (8) einfache Skizzen und Zeichnungen lesen […] | 3.1.10 (2) Technische Zeichnungen undStücklisten *…* lesen |
| **G:** … für ein einfaches Produkt … |
| **M:** … |
| **E:** … für ein Produkt … |
| Die Schülerinnen und Schüler können | **Bohrmaschinenführerschein mit Prüfung****(4 Std.)*** Einweisung und Lehrgang zum Umgang mit der Tischbohrmaschine
* Übungen zum Bohrmaschinenführerschein parallel zur Herstellung des Produkts
 | Die Schülerinnen und Schüler arbeiten nur in Teams an der Tischbohrmaschine. Der Bohrpartner kontrolliert die fachgerechte Vorgehensweise und sichert am Not-Aus-Schalter ab |
| 2.4 (2) Werkzeuge und einfache Maschinen sicher und fachgerecht einsetzen | 3.1.10 (5) Werkzeuge und Maschinen zur Holzbearbeitung sicher nutzen (unter anderem […] Tischbohrmaschine) |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Die Schülerinnen und Schüler können | **Herstellung****(4 Std.)*** vorgegebene Planungsunterlagen lesen
* Auswahl und fachgerechter Einsatz von Werkzeugen
* fertigen des Werkstücks
* Auswahl und fachgerechter Einsatz von Werkzeugen
* fertigen des Werkstücks
 | <http://www.kmk.org/fileadmin/>Dateien/veroeffentlichungen\_beschluesse/1994/1994\_09\_09-Sicherheit-im-Unterricht.pdf**L PG**: Sicherheit und Unfallschutz**L PG**: Selbstregulation und Lernen**L BO**: Einschätzung und Überprüfung eigener Fähigkeiten und Potenziale |
| 2.1 (10) einfache Ansätze zur Lösung eines […] technischen Problems entwickeln2.4 (1) einfache Planungsunterlagen umsetzen2.4 (4) einfache technische Objekte fertigen und in Betrieb nehmen2.4 (5) Schwierigkeiten bei der Herstellung eines Produkts überwinden | 3.1.1 (1) wichtige Arbeitsgeräte sicher nutzen und deren bestimmungsgemäßen Einsatz erläutern (unter anderem […] Werkzeuge)3.1.1 (10) zu einer vorher festgelegten Problemstellung ein technisches Produkt herstellen und die Herstellungsschritte erläutern (Planung, technische Skizze, Materialliste)3.1.10 (4) Holzbearbeitungs- und Fügetechniken zur Herstellung eines Produkts nutzen (unter anderem Sägen, Bohren, Schleifen, Leimen, Schrauben)3.1.10 (5) Werkzeuge und Maschinen zur Holzbearbeitung sicher nutzen (unter anderem Säge, Feile, Schleifpapier, Schraubendreher, Tischbohrmaschine) |
| Die Schülerinnen und Schüler können | **Teilbewertung Fertigungsaufgabe****(1 Std.)** | * Bewertung der individuellen Leistung

**L PG**: Selbstregulation und Lernen |
| 2.3 (6) ihr Vorgehen und das Ergebnis nach vorher festgelegten Kriterien bewerten und reflektieren | 3.1.1 (11) ein selbst hergestelltes technisches Produkt bewerten […]3.1.10 (7) ein Werkstück hinsichtlich ausgewählter Kriterien bewerten |
|  |  | **Gruppenbildung** | * Nach der Fertigungsaufgabe kann die Umsetzung des konstruktiven Anteils in Teams erfolgen (maximal 3 Schülerinnen und Schüler)
 |
| Die Schülerinnen und Schüler können | **Konstruktiver Anteil****(2 Std.)*** Problemstellung klären
* Lösungsstrategien entwickeln
* Kriterien für das Produkt vereinbaren
* Kriterien für den Planungs- und Herstellungsprozess klären
 | * Brainstorming, Ideenskizzen, Versuche
* Funktion, Design, Ergonomie
* sicheres und fachgerechtes Arbeiten, sorgsamer Umgang mit Material, Selbständigkeit und Teamfähigkeit
 |
| 2.1 (5) zu […] technischen Sachverhalten Fragen formulieren, Vermutungen aufstellen und experimentell überprüfen2.1 (10) einfache Ansätze zur Lösung eines […] technischen Problems entwickeln2.2 (8) einfache Skizzen und Zeichnungen lesen und erstellen | 3.1.11 (2) ihre technischen Lösungen im Hinblick auf die Erfüllung der vorgegebenen Problemstellung vergleichen3.1.11 (4) **G, M:** Skizzen …erstellen |
| **E:** … und einfache technische Zeichnungen … |
|  |
| Die Schülerinnen und Schüler können | **Individuelle Planung****(2 Std.)*** Dokumentation zur Planung (Konstruktionsmappe)
 | * Die Planung wird im Laufe der folgenden Phasen immer wieder aufgenommen und konkretisiert
 |
| 2.1 (10) einfache Ansätze zur Lösung eines naturwissenschaftlichen beziehungsweise technischen Problems entwickeln2.4 (3) einfache technische Objekte planen | 3.1.11 (1) anhand einer … Kriterienliste eigene Ideen zur Lösung eines technischen Problems umsetzen |
| **G:** … vorgegebenen … |
| **M, E:** … gemeinsam erstellten |
| Die Schülerinnen und Schüler können | **Herstellung****(4 Std.)*** Schrittweise Fertigung und Teilerprobungen bis zu einem funktionsfähigen Produkt
* Weiterführung der Dokumentation begleitend zur Fertigung
 | Kurzes persönliches Arbeitsprotokoll jeder Stunde |
| 2.2 (1) beim […] technischen Arbeiten im Team Verantwortung für Arbeitsprozesse übernehmen, ausdauernd zusammenarbeiten und dabei Ziele sowie Aufgaben sachbezogen diskutieren2.3 (5) ökologisch und ökonomisch verantwortungsbewusst mit Material und Energie umgehen2.4 (2) Werkzeuge und einfache Maschinen sicher und fachgerecht einsetzen2.4 (4) einfache technische Objekte fertigen und in Betrieb nehmen2.4 (5) Schwierigkeiten bei der Herstellung eines Produkts überwinden | 3.1.1 (1) wichtige Arbeitsgeräte sicher nutzen und deren bestimmungsgemäßen Einsatz erläutern (unter anderem […] Werkzeuge)3.1.1 (10) zu einer vorher festgelegten Problemstellung ein technisches Produkt herstellen und die Herstellungsschritte erläutern (Planung, technische Skizze, Materialliste)3.1.10 (3) einen Arbeitsablaufplan… |
| **G:** … nutzen |
| **M:** … mit Unterstützung erstellen und nutzen |
| **E:** … erstellen und nutzen |
| 3.1.10 (5) Werkzeuge und Maschinen zur Holzbearbeitung sicher nutzen (unter anderem Säge, Feile, Schleifpapier, Schraubendreher, Tischbohrmaschine)3.1.11 (1) anhand einer … Kriterienliste eigene Ideen zur Lösung eines technischen Problems umsetzen |
| **G:** … vorgegebenen … |
| **M, E:** … gemeinsam erstellten. |
| 3.1.11 (7) ein mehrteiliges Objekt fachgerecht herstellen |
| Die Schülerinnen und Schüler können | **Dokumentation und Präsentation****(1 Std.)** Kurzpräsentation des Produkts und des Prozesses auf Grundlage der Dokumentation | Zusammenstellung einer einfachen Dokumentation |
| 2.2 (2) ihr Vorgehen, ihre Beobachtungen und die Ergebnisse ihrer Arbeit dokumentieren2.2 (5) Sachverhalte adressatengerecht präsentieren2.2 (7) zunehmend zwischen alltagssprachlicher und fachsprachlicher Beschreibung unterscheiden2.2 (8) einfache Skizzen und Zeichnungen […] erstellen  | 3.1.11 (9) Funktion und Wirkungsweise des gefertigten Objekts beschreiben |
| Die Schülerinnen und Schüler können | **Bewertung****(1 Std.)*** Reflexion
* Prozess- und Produktbewertung anhand der vereinbarten Kriterien
 | * Kriterienkatalog für Produkt und Prozess
* Gegebenenfalls individuelle Leistung am Gruppenergebnis bewerten

**L PG**: Selbstregulation und Lernen |
| 2.3 (4) […] technisches Wissen zur Einschätzung von Risiken und Sicherheitsmaßnahmen nutzen2.3 (6) ihr Vorgehen und das Ergebnis nach vorher festgelegten Kriterien bewerten und reflektieren | 3.1.1 (11) ein selbst hergestelltes technisches Produkt bewerten und den Herstellungsprozess beschreiben (Funktionalität, Fertigungsqualität, Ästhetik, Ansätze zur Optimierung)3.1.11 (2) ihre technischen Lösungen im Hinblick auf die Erfüllung der vorgegebenen Problemstellung vergleichen3.1.11 (10) ein Werkstück hinsichtlich der vereinbarten Kriterien bewerten (zum Beispiel Funktion, Design, Ergonomie) |