

Bildungsplan 2016 Gymnasium

*Innovativer
Bildungsservice*

Beispielcurriculum für den Fächerverbund BNT

Klassen 5/6
Beispiel 1

Juli 2016



Landesinstitut
für Schulentwicklung

Qualitätsentwicklung
und Evaluation

Schulentwicklung
und empirische
Bildungsforschung

Bildungspläne

Inhaltsverzeichnis

Allgemeines Vorwort zu den Beispielcurricula	I
Fachspezifisches Vorwort	II
Modell „3 + 3“	1
Biologie	1
Wirbeltiere	1
Entwicklung des Menschen	7
Wirbellose	10
Pflanzen	13
Ökologie	17
Naturphänomene und Technik	19
Wasser — ein lebenswichtiger Stoff	19
Materialien trennen — Umwelt schützen	24
Energie clever nutzen	26
Modell „4 + 2“	32
Biologie	32
Wirbeltiere	32
Entwicklung des Menschen	39
Wirbellose	42
Pflanzen	47
Ökologie	50
Naturphänomene und Technik	53
Wasser — ein lebenswichtiger Stoff	53
Materialien trennen — Umwelt schützen	57
Energie clever nutzen	59

Allgemeines Vorwort zu den Beispielcurricula

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

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

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

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

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

Fachspezifisches Vorwort

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

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

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

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

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

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

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

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

Modell „3 + 3“

Biologie

Wirbeltiere

ca.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 Anpasstheit der Wirbeltiere an die Umwelt. Einflüsse des Menschen auf deren Lebensweise können sie beschreiben und bewerten.

Prozessbezogene Kompetenzen	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Konkretisierung, Vorgehen im Unterricht	Ergänzende Hinweise, Arbeitsmittel, Organisation, Verweise
Die Schülerinnen und Schüler können		Die Kennzeichen der Lebewesen (2 Std.) Lebewesen und Nachbildung vergleichen - Bewegung - Stoffwechsel - Fortpflanzung - Wachstum - Reizbarkeit Kennzeichen auf unbekannte Beispiele anwenden und eigene Beobachtungen interpretieren	Vergleich Maus und Spielzeugmaus Erläuterung der Kennzeichen - Reizbarkeit - Bewegung bei Pflanzen - Stoffwechsel durch Filmsequenzen oder kleine Versuche (Mimose, fleischfressende Pflanze). Bilder den verschiedenen Kennzeichen zuordnen Schulcurriculum: Ist eine brennende Kerze ein Lebewesen?
2.1 (1) Phänomene beobachten und beschreiben 2.2 (4) Zusammenhänge zwischen Alltagssituationen und naturwissenschaftlichen und technischen Sachverhalten herstellen	3.1.5 (1) die Kennzeichen der Lebewesen beschreiben		
Die Schülerinnen und Schüler können		Die Katze — ein Haustier (3 Std.)	Vergleich mit Skelett des Menschen Schädel Modell Katzenpfote
2.1 (8) Gestaltmerkmale von Lebewesen kriterienbezogen beschreiben und vergleichen	3.1.5 (2) die Lebensweise und den Körperbau von zwei Säugetieren, die als Haus- oder Nutztiere gehalten werden		

<p>2.2 (7) zunehmend zwischen alltagssprachlicher und fachsprachlicher Beschreibung unterscheiden</p>	<p>ten werden, beschreiben und vergleichen (zum Beispiel Hund, Katze, Rind, Schwein, Pferd)</p> <p>3.1.5 (12) den Jungentypus (Nesthocker, Nestflüchter) bei Wirbeltieren vergleichen</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Skelettmerkmale - Struktur-Funktions-Zusammenhang am Beispiel des Gebisses - Jagdverhalten, Sinnesorgane - Nesthocker - die Entwicklung zum Haustier (Abstammung) <p style="text-align: center;">Das Rind — ein Nutztier (2 Std.)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Skelettmerkmale - Struktur-Funktions-Zusammenhang am Beispiel des Gebisses - Wiederkäuer - Nestflüchter - wirtschaftliche Bedeutung <p style="text-align: center;">Vergleich Fleisch- und Pflanzenfresser (1 Std.)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Gebiss - Nahrungserwerb - Verdauung 	<p>Film zum Jagdverhalten Fuß Vergleich Sohlengänger (Mensch), Zehengänger (Katze) und Zehenspitzen-gänger (Rind)</p> <p>LMZ 4611080 Das Rind – unser wichtigstes Nutztier</p> <p>Modell: Magen Schulcurriculum: Experimente mit Milch: Butter-, Quark-, Joghurtherstellung, Molke- drink</p> <p>Tierschädel im Vergleich anhand von Modellen</p> <p>Wiederkäuen als Angepasstheit</p>
<p>Die Schülerinnen und Schüler können</p>		<p style="text-align: center;">Die Katze — ein Säugetier (1 Std.)</p> <p>Typische Säugetiermerkmale:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Fell (Zusammenhang zwischen Fell und Körpertemperatur) - lebendgebärend - Milchdrüsen <p>Innere Organe:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Kreislaufsystem - Atmungssystem 	<p>Erkennen der Säugermerkmale an weiteren Beispielen</p>
<p>2.1 (1) Phänomene beobachten und beschreiben</p>	<p>3.1.5 (3) die typischen Säugetiermerkmale beschreiben</p>		

Die Schülerinnen und Schüler können		<p>Angemessene Haltungsbedingungen (2 Std.)</p> <p>Aufgrund der natürlichen Lebensweise der Wirbeltiere (zum Beispiel Hund, Katze, Kaninchen, Meerschweinchen, Schwein, Rind, Schaf, Ziege) deren optimale Haltungsweise erarbeiten</p> <p>Kriterien:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Platzbedarf - Ernährung - Auslauf - Umgang mit dem Tier <p>Tierschutzbestimmungen</p>	<p>Gruppenarbeit</p> <p>Außerschulische Lernorte (Bauernhof, Zoo)</p> <p>L BNE: Werte und Normen in Entscheidungssituationen</p>
<p>2.2 (6) relevante Informationen aus Sach- oder Alltagstexten und aus grafischen Darstellungen in angemessener Fachsprache strukturiert wiedergeben</p> <p>2.3 (2) die Ansprüche von Tieren an ihren Lebensraum mit den Haltungsbedingungen als Heim- oder Nutztier an ausgewählten Beispielen und kritisch bewerten</p>	<p>3.1.5 (4) angemessene Haltungsbedingungen von Haus- und Nutztieren anhand ausgewählter Beispiele erklären (zum Beispiel unter dem Aspekt des Tierschutzes)</p>		
Die Schülerinnen und Schüler können		<p>Haltungsformen im Vergleich (3 Std.)</p> <p>Tierhaltung bei Huhn und Rind (Käfighaltung, Bodenhaltung, Freilandhaltung; Weidewirtschaft, Stallhaltung (Anbindestall, Boxenlaufstall))</p> <p>Lebensmittelkennzeichnung</p> <p>auch Ammentierhaltung</p>	<p>Rollenspiel</p> <p>Außerschulische Lernorte (Bauernhof, Zoo)</p> <p>LMZ 4611080 Das Rind – unser wichtigstes Nutztier</p> <p>L BNE: Werte und Normen in Entscheidungssituationen</p>
<p>2.1 (10) einfache Ansätze zur Lösung eines naturwissenschaftlichen beziehungsweise technischen Problems entwickeln</p> <p>2.3 (2) die Ansprüche von Tieren an ihren Lebensraum mit den Haltungsbedingungen als Heim- oder Nutztier an ausgewählten Beispielen vergleichen und kritisch bewerten</p> <p>2.3 (3) Handlungsmöglichkeiten für ein umwelt- und naturverträgliches Leben beschreiben und deren Umsetzungshemmnisse erkennen</p>	<p>3.1.5 (5) verschiedene Formen der Tierhaltung beschreiben und bewerten (zum Beispiel artgerechte Hühnerhaltung)</p>		

Die Schülerinnen und Schüler können		<p>Säugetiere in ihren Lebensräumen (6 Std.)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Fledermaus – Jäger der Lüfte (Vorderextremität, nachtaktiv, Echoortung) - Maulwurf – Ein Leben unter Tage (Körperform, Fell, Vorderextremität) - Eichhörnchen – Springen durch Baumkronen (Schwanz, Nahrungserwerb) 	<p>Überwinterungsstrategien: siehe 3.1.4 (12)</p> <p>Gruppenarbeit mit Präsentation</p> <p>Schulcurriculum: Schaukästen erstellen und Präsentieren</p> <p>L MB: Information und Wissen</p> <p>L MB: Produktion und Präsentation</p>
<p>2.1 (8) Gestaltmerkmale von Lebewesen kriterienbezogen beschreiben und vergleichen</p> <p>2.2 (1) beim naturwissenschaftlichen und technischen Arbeiten im Team Verantwortung für Arbeitsprozesse übernehmen, ausdauernd zusammenarbeiten und dabei Ziele sowie Aufgaben sachbezogen diskutieren</p> <p>2.2 (2) ihr Vorgehen, ihre Beobachtungen und die Ergebnisse ihrer Arbeit dokumentieren</p> <p>2.2 (5) Sachverhalte adressatengerecht präsentieren</p>	<p>3.1.5 (6) den Körperbau und die Lebensweise heimischer Säugetiere als Angepasstheit erläutern (zum Beispiel Eichhörnchen, Igel, Maulwurf, Fledermaus)</p>		
Die Schülerinnen und Schüler können		<p>Wilde Tiere in Siedlungen (2 Std.)</p> <p>Veränderte Lebensräume durch den Menschen fördern angepasste Lebensweisen.</p> <p>Kulturfolger (zum Beispiel Wildschwein, Fuchs, Marder, Storch, Krähe, Hausrotschwanz):</p> <ul style="list-style-type: none"> - Verlust der Scheu - Nahrungsquelle - Nahrungserwerb - Häuser und Gärten als Ersatzbiotop 	<p>LMZ 4611154 Wilde Tiere in der Stadt</p>
<p>2.1 (8) Gestaltmerkmale von Lebewesen kriterienbezogen beschreiben und vergleichen</p> <p>2.3 (3) Handlungsmöglichkeiten für ein umwelt- und naturverträgliches Leben beschreiben und deren Umsetzungshemmnisse erkennen</p>	<p>3.1.5 (7) die Veränderung der Lebensweise von Wirbeltieren als Folge der Einflüsse des Menschen erläutern und bewerten (zum Beispiel Kulturfolger)</p>		
Die Schülerinnen und Schüler können		<p>Eidechse und Kreuzotter im Vergleich (2 Std.)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Körperbedeckung - Körpertemperatur 	<p>LMZ 4656544 Reptilien</p> <p>LMZ 4602831 Fortbewegung an Land</p> <p>Modell: Kreuzgang</p>
<p>2.1 (1) Phänomene beobachten und beschreiben</p>	<p>3.1.5 (8) die Angepasstheit der Reptilien an das Leben an Land an zwei verschiedenen Beispielen erklären (innere Befruchtung, ver-</p>		

	hornte Haut, Lungenatmung)	- Atmung - Fortbewegung - Fortpflanzung	Schulcurriculum: Besuch einer Saurierausstellung
Die Schülerinnen und Schüler können		Eidechse und Kreuzotter im Vergleich (2 Std.) - Körperbedeckung - Körpertemperatur - Atmung - Fortbewegung - Fortpflanzung	LMZ 4656544 Reptilien LMZ 4602831 Fortbewegung an Land Modell: Kreuzgang Schulcurriculum: Besuch einer Saurierausstellung
2.1 (1) Phänomene beobachten und beschreiben	3.1.5 (8) die Angepasstheit der Reptilien an das Leben an Land an zwei verschiedenen Beispielen erklären (innere Befruchtung, verhornte Haut, Lungenatmung)		
Die Schülerinnen und Schüler können		Der Frosch (2 Std.) - Körperbedeckung - Körpertemperatur - Atmung - Fortpflanzung - Metamorphose	LMZ 4602010 Amphibien Beobachtungen am Realobjekt (Genehmigung durch das Landratsamt einholen) Entwicklungsstadien (Text und Bilder) zuordnen
2.1 (8) Gestaltmerkmale von Lebewesen kriterienbezogen beschreiben und vergleichen	3.1.5 (9) die typischen Merkmale der Amphibien als Angepasstheit beschreiben (Atmung, Fortpflanzung, Entwicklung im Wasser, Metamorphose der Froschlurche)		
Die Schülerinnen und Schüler können		Krötenwanderung (1 Std.) Gefährdung durch Flurbereinigung, Straßenverkehr und Freizeitnutzung von Seen Schutzmaßnahmen: - Krötenzaun mit Sammeleimern - Krötentunnel - Straßensperre Bewertung der verschiedenen Schutzmaßnahmen (Kosten, Wirksamkeit)	http://nabu-tv.de/film/achtung-kroetenwanderung-was-sie-wissen-sollten Welche Schutzmaßnahmen gibt es in der näheren Umgebung? Mithelfen beim Absuchen des Krötenzauns L BNE: Bedeutung und Gefährdungen einer nachhaltigen Entwicklung
2.2 (6) relevante Informationen aus Sach- oder Alltagstexten und aus grafischen Darstellungen in angemessener Fachsprache strukturiert wiedergeben 2.3 (1) naturwissenschaftliche Erkenntnisse für die Lösung von Alltagsfragen sinnvoll einsetzen 2.3 (3) Handlungsmöglichkeiten für ein umwelt- und naturverträgliches Leben beschreiben und deren Umsetzungshemmnisse erkennen	3.1.5 (10) die Ursachen der Gefährdung von Amphibien erläutern und Schutzmaßnahmen beschreiben und bewerten		

Die Schülerinnen und Schüler können		Fortpflanzung und Entwicklung bei Wirbeltieren (3 Std.)	
2.1 (1) Phänomene beobachten und beschreiben 2.1 (8) Gestaltmerkmale von Lebewesen kriterienbezogen beschreiben und vergleichen	3.1.5 (11) die Fortpflanzung und Entwicklung bei Fischen, Amphibien, Reptilien, Vögeln und Säugtieren vergleichen		
Die Schülerinnen und Schüler können		Verwandtschaft bei Wirbeltieren (3 Std.)	
2.1 (8) Gestaltmerkmale von Lebewesen kriterienbezogen beschreiben und vergleichen 2.2 (3) zur Veranschaulichung von Ergebnissen und Daten geeignete Tabellen und Diagramme anlegen	3.1.5 (13) typische Merkmale der Wirbeltiergruppen (unter anderem im Hinblick auf die stammesgeschichtliche Verwandtschaft) erläutern und Tierarten begründet den fünf Wirbeltiergruppen zuordnen und vergleichen		

Untersuchung eines Hühnereies: Bau und Funktion der Bestandteile
Vergleich 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 Fischeiern

Entwicklungsstadien aller 5 Wirbeltiergruppen vergleichend darstellen

Verschiedene Tiere den Wirbeltiergruppen begründet zuordnen (auch nicht heimische):

- Wirbelsäule als gemeinsames Merkmal
- Unterschiede beim Skelettbau als Anpasstheit an die Fortbewegung (und z.T. Lebensräume)
- Zusammenhang bei der Körperbedeckung und Körpertemperatur

Gemeinsame Merkmale mit Verwandtschaft begründen
Stammbaum der Wirbeltiere vorstellen
Anpasstheiten selbstständig herleiten

Gruppenpuzzle
Anzahl der Expertengruppen = Anzahl der Wirbeltiergruppen
In den Stammgruppen werden durch den Vergleich die Anpasstheiten und Struktur-Funktions-Zusammenhänge abgeleitet.

LMZ 4611159 Stammbaum der Wirbeltiere

Entwicklung des Menschen			
ca. 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 abgrenzen Geeignete Abbildungen, Modelle
2.1 (8) Gestaltmerkmale von Lebewesen kriterienbezogen beschreiben und vergleichen 2.2 (6) relevante Informationen aus Sach- oder Alltagstexten und aus grafischen Darstellungen in angemessener Fachsprache strukturiert wiedergeben 2.2 (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	LMZ 4666811 Das bin ich Rollenklischees Bedeutung der Pubertät für das Erwachsenwerden Materialien der BZgA zu Sexualität und Pubertät
2.1 (1) Phänomene beobachten und beschreiben 2.1 (8) Gestaltmerkmale von Lebewesen kriterienbezogen beschreiben und vergleichen 2.2 (4) Zusammenhänge zwischen Alltagssituationen und naturwissenschaftlichen und technischen Sachverhalten herstellen	3.1.6 (2) die physischen und psychischen Veränderungen während der Pubertät beschreiben und als Ursache die Geschlechtshormone nennen		

		<p>Psychische Veränderungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Interessen - Verhalten - Selbstfindung - Sexualität, Liebe, Partnerschaft <p>Bedeutung von Sexualhormonen für körperliche und psychische Veränderungen</p>	Keine detaillierte Besprechung der Hormone
Die Schülerinnen und Schüler können		Ein Mensch entsteht (3 Std.)	
<p>2.1 (1) Phänomene beobachten und beschreiben</p> <p>2.2 (7) zunehmend zwischen alltagssprachlicher und fachsprachlicher Beschreibung unterscheiden</p>	<p>3.1.6 (3) die Grundlagen der geschlechtlichen Fortpflanzung beim Menschen beschreiben (Geschlechtszellen, Zeugung, innere Befruchtung, Schwangerschaft, Geburt)</p>	<p>Entstehung einer Schwangerschaft:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Bau und Funktion von Spermium und Eizelle - Geschlechtsverkehr - Befruchtung - erste Entwicklung im Eileiter - Einnistung <p>Entwicklungsschritte während der Schwangerschaft:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Embryonalphase - Fetalphase <p>Gefahren für das Ungeborene</p> <p>Geburt</p>	<p>Bilder, Modelle</p> <p>Vorgang der Befruchtung und erste Embryonalentwicklung im Eileiter in Bildern oder im Film LMZ 4611082 Ein Kind entsteht</p> <p>Schwangerschaftskalender</p> <p>Geburtsvorgang Mutter-Kind -Bindung Ab wann ist der Mensch ein Mensch?</p> <p>Außerschulische Partner (pro familia, Gesundheitsläden, Materialien von Krankenkassen, BZgA)</p>

Die Schülerinnen und Schüler können		Menstruationszyklus (2)	Kalendarischer Zyklus Schema zu Auf- und Abbau der Gebärmutter Schleimhaut Zeitpunkt des Eisprungs Besonders fruchtbare Tage; Notwendigkeit der Verhütung Unregelmäßigkeiten
2.2 (4) Zusammenhänge zwischen Alltagssituationen und naturwissenschaftlichen und technischen Sachverhalten herstellen 2.2 (7) zunehmend zwischen alltagssprachlicher und fachsprachlicher Beschreibung unterscheiden	3.1.6 (4) den Ablauf und die Periodik des Menstruationszyklus beschreiben		
Die Schülerinnen und Schüler können		Hygiene (1 Std.)	Eventuell monoedukativer Ansatz Handlungsorientierter Ansatz: <ul style="list-style-type: none"> - Realobjekte - Veranschaulichung der Funktion des Tampons Tipps für Intimhygiene LP G: Körper und Hygiene Außerschulische Partner (pro familia, Gesundheitsläden, Materialien von Gesundheitskassen, BZgA)
2.2 (4) Zusammenhänge zwischen Alltagssituationen und naturwissenschaftlichen und technischen Sachverhalten herstellen 2.3 (4) naturwissenschaftliches und technisches Wissen zur Einschätzung von Risiken und Sicherheitsmaßnahmen nutzen	3.1.6 (5) Maßnahmen der Intimhygiene nennen und begründen		

Wirbellose

ca. 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 Anpasstheit 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: <ul style="list-style-type: none"> - Insekten - Spinnen - Krebse - Ringelwürmer - Schnecken - Muscheln 	Präparate verschiedener Wirbelloser aus der Sammlung, Fotos verschiedener Wirbelloser Gruppenarbeit: Einteilung verschiedener Vertreter unter Angabe von Ordnungskriterien
2.1 (8) Gestaltmerkmale von Lebewesen kriterienbezogen beschreiben und vergleichen 2.1 (9) einfache Bestimmungshilfen sachgerecht anwenden	3.1.7 (1) verschiedene Vertreter der wirbellosen Tiere nennen und einer Gruppe der Wirbellosen zuordnen		
Die Schülerinnen und Schüler können		Die Honigbiene — ein Insekt (3 Std.) Merkmale (dreigliedriger Körper mit Außenskelett, vier Flügel, zwei gegliederte Fühler, zwei Komplexaugen, sechs Gliederbeine, Mundwerkzeuge, offener Blutkreislauf, Tracheen) Untersuchung von Honigbienen Wirbeltiere und Insekten im Vergleich	Möglicher Einstieg: Merkmale der Biene Maja Untersuchung von toten Honigbienen mit der Stereolupe oder Lupe Struktur-Modell der Arbeitsbiene Ähnliche Funktionen — unterschiedliche Strukturen (Innenske-
2.1 (1) Phänomene beobachten und beschreiben 2.1 (8) Gestaltmerkmale von Lebewesen kriterienbezogen beschreiben und vergleichen	3.1.7 (2) den Körperbau der Insekten an einem Beispiel beschreiben (zum Beispiel Biene, Maikäfer, Waldameise)		

	3.1.7 (3) den Körperbau und innere Organe (zum Beispiel Kreislauf, Atmungsorgane) von Insekten und Wirbeltieren vergleichen	<p style="text-align: center;">(1 Std.)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Skelett - Mundwerkzeuge - Atmungsorgane - Kreislauf 	<p>lett/Außenskelett) Größe von Insekten begrenzt (Skelett, Tracheen)</p>
Die Schülerinnen und Schüler können		<p>Entwicklung bei Insekten (2 Std.)</p> <p>Entwicklung eines Insekts</p> <p>Beispiele für unvollständige Verwandlung (Heuschrecke, Libelle) und vollständige Verwandlung (Biene, Käfer)</p>	<p>LMZ 4685040: Von der Raupe zum Falter Langzeitexperiment: Haltung von Mehlkäferlarven</p> <p>Exkursion: Besuch beim Imker</p>
2.1 (1) Phänomene beobachten und beschreiben 2.1 (8) Gestaltmerkmale von Lebewesen kriterienbezogen beschreiben und vergleichen 2.2 (6) relevante Informationen aus Sach- oder Alltagstexten und aus grafischen Darstellungen in angemessener Fachsprache strukturiert wiedergeben	3.1.7 (4) die vollständige und unvollständige Verwandlung beschreiben und die Metamorphose als Angepasstheit erklären		
Die Schülerinnen und Schüler können		<p>Angepasstheiten der Insekten Mundwerkzeuge (2 Std.)</p> <ul style="list-style-type: none"> - kauend - saugend - leckend-saugend - stechend-saugend <p style="text-align: center;">Flugmuskulatur (1 Std.)</p> <p>direkte und indirekte Flugmuskulatur Betonung des Gegenspielerprinzips</p>	<p>Vergleich der Mundwerkzeuge mit Alltagsgegenständen, Untersuchung von Mundwerkzeugen und Beinen mit Stereolupe, Modelle der Mundwerkzeuge und Beine mit den Originalen vergleichen</p> <p>Deckel-Topf-Modell zur indirekten Flugmuskulatur oder selbst gebastelte Modelle</p> <p>LMZ 4611026: Das Leben der Honigbiene</p> <p>Schulcurriculum:</p>
2.1 (1) Phänomene beobachten und beschreiben 2.1 (7) ein Sachmodell kritisch einsetzen 2.1 (8) Gestaltmerkmale von Lebewesen kriterienbezogen beschreiben und vergleichen 2.2 (4) Zusammenhänge zwischen Alltagssituationen und naturwissenschaftlichen und technischen Sachverhalten herstellen 3.1.1 (9) an einem Sachmodell die Unterschiede zwischen den Eigenschaften des Originals und denen des Modells beschreiben und Grenzen des Modells nennen	3.1.7 (5) eine Angepasstheit bei Insekten beschreiben (zum Beispiel Insektenbeine, Mundwerkzeuge, Flugmuskulatur, Staatenbildung)		

			Kommunikation im Bienenstaat, Tanzsprache der Bienen (Rund- und Schwänzeltanz)
Die Schülerinnen und Schüler können		<p>ökologische Bedeutung der Insekten (1 Std.)</p> <p>Bestäubungsleistung der Honigbiene, Betonung der gegenseitigen Abhängigkeit (Anbahnung: Koevolution)</p> <p>Bedeutung eines vielfältigen Blütenangebots für die Honigbiene</p>	<p>Beobachtung von Insekten an Blüten im Schulgarten oder als Hausaufgabe LMZ 4672055 Kirsche Sammelbein der Honigbiene mit Stereolupe untersuchen Bestäubungsleistung von Hummeln und anderen Insekten LMZ 4656511 Bienen, Hummeln und Wespen Schulcurriculum: Nisthilfe für Wildbienen selbst bauen L BNE: Bedeutung und Gefährdungen einer nachhaltigen Entwicklung</p>
2.3 (2) die Ansprüche von Tieren an ihren Lebensraum mit den Hal- tungsbedingungen als Heim- oder Nutztiere an ausgewählten Beispie- len vergleichen und kritisch bewerte- n 2.3 (3) Handlungsmöglichkeiten für ein umwelt- und naturverträgliches Leben beschreiben und deren Um- setzungshemmnisse erkennen	3.1.7 (6) die Bedeutung der Insek- ten für die Bestäubung von Pflan- zen und umgekehrt die Abhängig- keit der Insekten von den Pflanzen erklären		
Die Schülerinnen und Schüler können		<p>Vielfalt der wirbellosen Tiere (2 Std.)</p> <p>Merkmale der verschiedenen Gruppen (Stäm- me oder Klassen) Ordnungskriterien: - Anzahl der Beine - Körpergliederung - Skelett</p> <p>Heimische Vertreter möglichst genau bestim- men</p>	<p>Aufbau und Anwendung eines dichotomen Bestimmungsschlüs- sels: http://www.schule-bw.de/faecher-und-schularten/mathematisch-naturwissenschaftliche-fae-cher/biologie/unterrichtsmateriale n/um56bnt/wirbellos/insekt/bach/b</p>
2.1 (8) Gestaltmerkmale von Lebe- wesen kriterienbezogen beschrei- ben und vergleichen 2.1 (9) einfache Bestimmungshilfen sachgerecht anwenden	3.1.7 (8) vier Gruppen von Wirbel- losen nennen und heimische Ver- treter begründet zuordnen		

Pflanzen

ca. 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 Topfpflanze Oberflächenvergrößerung durch Wurzelhaare (modellhaft) Untersuchungen an Realobjekten
2.1 (1) Phänomene beobachten und beschreiben 2.2 (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 Hypothesen formulieren und Experimente hierzu planen, durchführen und auswerten	Hinweis auf Wasser als Voraussetzung des Lebens 3.1.3 (8) Gruppenarbeit Ausgehend von verschiedenen Hypothesen (Erde, Wasser, Licht) werden Versuchsansätze und ein Kontrollexperiment selbstständig geplant, durchgeführt und begründet ausgewertet
2.1 (1) Phänomene beobachten und beschreiben 2.1 (2) subjektive Wahrnehmung objektiv beschreiben 2.1 (8) Gestaltmerkmale von Lebewesen kriterienbezogen beschreiben und vergleichen 2.2 (2) ihr Vorgehen, ihre Beobachtungen und die Ergebnisse ihrer Arbeit dokumentieren	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		

<p>2.1 (6) Experimente unter Anleitung planen, durchführen und auswerten 2.2 (6) relevante Informationen aus Sach- oder Alltagstexten und aus grafischen Darstellungen in angemessener Fachsprache strukturiert wiedergeben</p>			<p>Schulcurriculum: Langzeitbeobachtung: Entwicklung der Pflanzen am Beispiel der Gartenbohne</p>
<p>Die Schülerinnen und Schüler können</p>		<p>Struktur und Funktion der Blüte (2 Std.)</p> <p>Blütenbestandteile (Kelchblätter, Kronblätter, Stempel, Staubbeutel)</p>	<p>Ideale Zeit: April oder Mai Realobjekte und Modelle Legebild (zum Beispiel Ackersenf, Kirsche) Untersuchung mit Lupe bzw. Stereolupe LMZ 4667256: Blüten LMZ 4652858: Faszinierende Welt der Insekten</p>
<p>2.1 (1) Phänomene beobachten und beschreiben</p>	<p>3.1.8 (3) den Aufbau von Blüten untersuchen (zum Beispiel Legebild)</p>		
<p>Die Schülerinnen und Schüler können</p>		<p>Pflanzenfamilien (2 Std.)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Steckbriefe verschiedener Pflanzenfamilien - Blütenpflanzen den Pflanzenfamilien zuordnen <p>Kreuzblütengewächse, Rosengewächse, Lippenblütengewächse, Schmetterlingsblütengewächse</p>	<p>Exkursion Ausgewählte Steckbriefe einheimischer Pflanzen mit wissenswerten Informationen zum Beispiel zur Nutzung und gegenseitige Präsentation Beobachtung von Blüten und ihren Besuchern</p> <p>Keine geschützten oder giftigen Pflanzen verwenden</p> <p>Schulcurriculum: - Herbarium anlegen - Korbblütengewächse</p>
<p>2.1 (2) subjektive Wahrnehmung objektiv beschreiben 2.1 (8) Gestaltmerkmale von Lebewesen kriterienbezogen beschreiben und vergleichen 2.1.(9) einfache Bestimmungshilfen sachgerecht anwenden 2.2.(6) relevante Informationen aus Sach- oder Alltagstexten und aus grafischen Darstellungen in angemessener Fachsprache strukturiert wiedergeben</p>	<p>3.1.1 (8) beschreiben, dass verschiedene Lebewesen aufgrund gemeinsamer Merkmale kriteriengeleitet verglichen und systematisch geordnet werden können 3.1.8 (4) aufgrund des Blütenbaus Vertreter von vier Pflanzenfamilien aus ihrem Lebensumfeld ermitteln (zum Beispiel Herbarium anlegen)</p>		
<p>Die Schülerinnen und Schüler können</p>		<p>Von der Blüte zur Frucht (3 Std.)</p>	<p>LMZ 4602687 Fortpflanzungsstrategien von Blütenpflanzen</p>
<p>2.1 (8) Gestaltmerkmale von Lebewesen kriterienbezogen be-</p>	<p>3.1.8 (5) die geschlechtliche Fortpflanzung bei Pflanzen (Bestäu-</p>		

<p>schreiben und vergleichen</p>	<p>bung, Befruchtung, Fruchtentwicklung) beschreiben und mit der ungeschlechtlichen Fortpflanzung vergleichen</p>	<p>Entwicklung Kirschfrucht als Beispiel für geschlechtliche Fortpflanzung</p> <p>Ableger oder Stecklinge (Erdbeere, Zimmerpflanzen, Kartoffel) als Beispiele für ungeschlechtliche Fortpflanzung</p> <p>Kartoffel als Beispiel für Züchtung mit geschlechtlicher Fortpflanzung und Sortenerhaltung durch ungeschlechtliche Vermehrung</p>	<p>Klare Trennung von Bestäubung und Befruchtung</p> <p>Verweis Wirbellose (Rolle der Bienen)</p> <p>Früchte verschiedenen Fruchtformen zuordnen (Steinfrucht, Beere, Nuss, Hülse, Schote, Sammelfrucht)</p>
<p>Die Schülerinnen und Schüler können</p>		<p>Ausbreitung von Samen und Früchten (2 Std.)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Wind - Tiere - Wasser - Selbstausbreitung 	<p>Flugfrüchte im Vergleich Klettfrüchte untersuchen (Natur als Vorbild)</p> <p>Fallzeiten messen (Samen mit und ohne Flugvorrichtung) und protokollieren</p> <p>Wettbewerb: Bohne mit künstlicher Flugeinrichtung versehen, um eine möglichst große Ausbreitung zu erreichen</p>
<p>2.1 (1) Phänomene beobachten und beschreiben</p> <p>2.1 (3) einfache Messungen durchführen</p> <p>2.2 (2) ihr Vorgehen, ihre Beobachtungen und die Ergebnisse ihrer Arbeit dokumentieren</p>	<p>3.1.8 (6) verschiedene Möglichkeiten der Ausbreitung von Samen und Früchten beschreiben und Experimente hierzu planen, durchführen, protokollieren und auswerten</p> <p>2.2 (4) Zusammenhänge zwischen Alltagssituationen und naturwissenschaftlichen und technischen Sachverhalten herstellen</p>		
<p>Die Schülerinnen und Schüler können</p>		<p>Laub- und Nadelbäume (3 Std.)</p> <p>Unterschiede von Laub- und Nadelbäumen (Blattform, Frucht, Rinde)</p> <p>Sortieren einer Blattsammlung nach selbst gewählten Kriterien</p> <p>dichotomer Bestimmungsschlüssel</p>	<p>Blattsammlung anlegen</p> <p>Steckbriefe erstellen</p> <p>Poster anfertigen</p> <p>Aufbau und Anwendung eines dichotomen Bestimmungsschlüssels: http://www.schule-bw.de/faecher-und-schularten/mathematisch-naturwissenschaftliche-fae-cher/biologie/link/botanik/botanik11</p> <p>Exkursion mit Förster oder Besuch einer Baumschule/Gärtnerei</p> <p>Verweis auf Untersuchung von</p>
<p>2.1 (8) Gestaltmerkmale von Lebewesen kriterienbezogen beschreiben und vergleichen</p> <p>2.1 (9) einfache Bestimmungshilfen sachgerecht anwenden</p>	<p>3.1.1 (8) verschiedene Lebewesen aufgrund gemeinsamer Merkmale kriteriengeleitet vergleichen und die Bedeutung des systematischen Ordners beschreiben</p> <p>3.1.8 (7) einheimische Laub- und Nadelbäume nennen und mit Bestimmungshilfen zuordnen (je vier bis fünf Arten)</p>		

Beispielcurriculum für den Fächerverbund BNT Klassen 5/6 / Beispiel 1 – Gymnasium

			Laubstreu im integrativen Modul Verwendung von einheimischen Hölzern
--	--	--	--

Ökologie

ca. 8 Std.

Die Schülerinnen und Schüler untersuchen ein Biotop in Bezug auf jahreszeitliche Veränderungen. Sie können Wechselwirkungen zwischen Organismen beschreiben und die Anpassbarkeit 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 Gewässer enge, räumliche Begrenzung wählen Freilanduntersuchung mit einfachen Bestimmungshilfen Kleine Fanggefäße, Becherlupen (keine Netze) Keine Schmetterlinge und keine Libellen fangen Artenschutz beachten!
2.1 (8) Gestaltmerkmale von Lebewesen kriterienbezogen beschreiben und vergleichen 2.1 (9) einfache Bestimmungshilfen sachgerecht anwenden 2.2 (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 vorgeht 3.1.9 (1) mehrere typische Organismen eines einheimischen Lebensraums mit einer einfachen Bestimmungshilfe im Freiland ermitteln und in Gruppen zusammenfassen		
Die Schülerinnen und Schüler können		Langfristige Naturbeobachtung (4 Std.) Längerfristige Freilanduntersuchungen, Bio-	Bezug zum Thema Pflanzen 3.1.8 (6) und (7): - Ausbreitung von Samen - Bau von Blüten und Knospen
2.1 (1) Phänomene beobachten und beschreiben 2.1 (3) einfache Messungen durchführen	3.1.9 (2) jahreszeitliche Veränderungen innerhalb eines schulnahen Lebensraums (zum Beispiel Baum, Hecke, Wiese) beobachten, proto-		

Beispielcurriculum für den Fächerverbund BNT Klassen 5/6 / Beispiel 1 – Gymnasium

<p>2.2 (1) beim naturwissenschaftlichen und technischen Arbeiten im Team Verantwortung für Arbeitsprozesse übernehmen, ausdauernd zusammenarbeiten und dabei Ziele sowie Aufgaben sachbezogen diskutieren</p> <p>2.2 (2) ihr Vorgehen, ihre Beobachtungen und die Ergebnisse ihrer Arbeit dokumentieren</p> <p>2.2 (3) zur Veranschaulichung von Ergebnissen und Daten geeignete Tabellen und Diagramme anlegen</p>	<p>kollieren und mit veränderten Umweltfaktoren begründen</p>	<p>toptagebuch (z.B. Hecke, Teich)</p> <p>Messung von Temperatur, Niederschlagsmenge, Temperatur- und Lichtschwankungen im Jahreslauf</p> <p>Pflanzenwachstum</p> <p>Entwicklungsschritte von Pflanzen im Jahresverlauf:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Samen, Blüten und Früchte - Knospen - Laubfall und Laubzersetzung - Frühblüher <p>Beobachtungen von Tieren im Jahresverlauf:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Vögel - Insekten <p>Angepasstheiten an die Jahreszeiten:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Larvenstadien - Fell - Überwinterungsstrategien 	<p>LMZ 4652891: Die Lebensgemeinschaft Hecke im Jahresverlauf</p> <p>Bezug zur Arbeitsweise Naturbeobachtung 3.1.1 (2)</p> <p>Bezug zum Thema Energie 3.1.4 (12):</p> <ul style="list-style-type: none"> - Überwinterung von Tieren
---	---	--	--

Naturphänomene und Technik

Wasser — ein lebenswichtiger Stoff

ca.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 Anpasstheit 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.)	
2.1 (1) Phänomene beobachten und beschreiben 2.1 (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 diskutieren 2.2 (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.)	
2.1 (3) einfache Messungen durchführen 2.1 (6) Experimente unter Anleitung planen, durchführen und auswerten 2.2 (1) beim naturwissenschaftlichen und technischen Arbeiten im Team Verantwortung für Arbeits-	3.1.1 (1) wichtige Arbeitsgeräte sicher nutzen und deren bestimmungsgemäßen Einsatz erläutern ([...] Thermometer [...]) 3.1.1 (5) Experimente planen und durchführen, Messwerte erfassen und Ergebnisse protokollieren sowie erläutern, wie man dabei vor-		

Schulcurriculum:
Herstellung verschiedener Lösungen

www.lehrerfortbildung-bw.de/faecher/bnt/gym/fb1/3_wasser/2_stoff/

Unterschiedliche Thermometer zum Beispiel hinsichtlich Genauigkeit, Messbereich, Empfindlichkeit, ...

Methoden-Idee: Verfassen einer Bedienungsanleitung für ein Thermometer

<p>prozesse übernehmen, ausdauernd zusammenarbeiten und dabei Ziele sowie Aufgaben sachbezogen diskutieren</p> <p>2.2 (2) ihr Vorgehen, ihre Beobachtungen und die Ergebnisse ihrer Arbeit dokumentieren</p> <p>2.2 (3) zur Veranschaulichung von Ergebnissen und Daten geeignete Tabellen und Diagramme anlegen</p> <p>2.3 (4) naturwissenschaftliches und technisches Wissen zur Einschätzung von Risiken und Sicherheitsmaßnahmen nutzen</p>	<p>geht (Tabellen, Diagramme und Skizzen)</p> <p>3.1.3 (1) Phänomene beim Erwärmen und Abkühlen von Wasser beschreiben (Aggregatzustand, Volumenänderung)</p> <p>3.1.3 (2) den Temperaturverlauf beim Erhitzen von Wasser dokumentieren und dabei die Siedetemperatur ermitteln</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Aggregatzustände und Phasenübergänge (ohne Sublimation/Resublimation) - Volumenänderung beim Phasenübergang - Siedekurve des Wassers experimentell bestimmen 	<p>www.lehrerfortbildung-bw.de/faecher/bnt/gym/fb1/3_wasser/2_stoff/</p> <p>Schülerversuch in Gruppen Methoden-Idee: Verfassen einer Protokollanleitung und/oder einer Experimentieranleitung</p> <p>Schulcurriculum: Funktion, Bau und Kalibrierung eines Thermometers</p>
<p>Die Schülerinnen und Schüler können</p>		<p>Wasser muss sauber sein. Was kann man tun, um verunreinigtes Wasser zu reinigen? (4 Std.)</p>	
<p>2.1 (6) Experimente unter Anleitung planen, durchführen und auswerten</p> <p>2.2 (2) ihr Vorgehen, ihre Beobachtungen und die Ergebnisse ihrer Arbeit dokumentieren</p> <p>2.2 (7) zunehmend zwischen alltagssprachlicher und fachsprachlicher Beschreibung unterscheiden</p> <p>2.3 (1) naturwissenschaftliche Erkenntnisse für die Lösung von Alltagsfragen sinnvoll einsetzen</p>	<p>3.1.3 (7) Experimente zur Trennung von Gemischen planen, durchführen, dokumentieren (Lösen, Filtrieren, Dekantieren, Eindampfen) und technische Anwendungen erklären (Wasserreinigung)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Was ist sauberes Wasser? - Trennung von wässrigen Lösungen und Suspensionen - Anfertigung eines Versuchsprotokolls - technische Anwendung bei der Wasserreinigung (zum Beispiel Kläranlage, Ölabscheider, Aktivkohlefilter) - Planung eines Experiments zur Trennung eines Gemisches 	<p>www.lehrerfortbildung-bw.de/faecher/bnt/gym/fb1/3_wasser/2_stoff/</p> <p>L BNE: Kriterien für nachhaltigkeitsfördernde und -hemmende Handlungen</p>
<p>Die Schülerinnen und Schüler können</p>		<p>Was schwimmt? Was sinkt? (2 Std.)</p>	
<p>2.1 (1) Phänomene beobachten und beschreiben</p> <p>2.1 (5) zu naturwissenschaftlichen Phänomenen und technischen Sachverhalten Fragen formulieren, Vermutungen aufstellen und experimentell überprüfen</p>	<p>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 [...])</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Hypothesenbildung zum Schwimmen und Sinken - Überprüfung der Hypothesen im Experiment 	<p>www.lehrerfortbildung-bw.de/faecher/bnt/gym/fb1/3_wasser/3_schwimm/2_was/</p> <p>www.lehrerfortbildung-bw.de/faecher/bnt/gym/fb1/3_wasser/3_schwimm/3_warum/</p>

<p>2.1 (6) Experimente unter Anleitung planen, durchführen, auswerten 2.2 (2) ihr Vorgehen, ihre Beobachtungen und die Ergebnisse ihrer Arbeit dokumentieren</p>	<p>3.1.1 (4) an Beispielen die naturwissenschaftliche Arbeitsweise durchführen und erläutern (Beobachtung eines Phänomens, Vermutung, Experiment, Überprüfung der Vermutung) 3.1.3 (5) die Schwimmfähigkeit von Körpern in Wasser mithilfe eines qualitativen Dichtebegriffs erklären (Schwimmen, Schweben, Sinken)</p>	<p style="text-align: center;">Wovon hängt die Schwimmfähigkeit ab? (2 Std.)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Systematische Experimentierreihen zum Schwimmen und Sinken 	<p>www.lehrerfortbildung-bw.de/faecher/bnt/gym/fb1/3_was_ser/3_schwimm/4_exp/</p> <p>Ergebnis:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Die Masse spielt eine Rolle, aber nicht allein. Das Volumen spielt eine Rolle, aber nicht allein. - weitere Eigenschaften, zum Beispiel Farbe, spielen keine Rolle. -
<p>Die Schülerinnen und Schüler können</p>		<p style="text-align: center;">Masse (2 Std.)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Unterschied zwischen Schwereempfinden (subjektiv) und Masse (objektiv) - Möglichkeiten, die Masse zu bestimmen (z.B. Balkenwaage, Federwaage) 	<p>www.lehrerfortbildung-bw.de/faecher/bnt/gym/fb1/3_was_ser/3_schwimm/5_wahrnehmen/ www.lehrerfortbildung-bw.de/faecher/bnt/gym/fb1/3_was_ser/3_schwimm/6_messen/</p>
<p>2.1 (2) subjektive Wahrnehmungen beschreiben und von objektiven Messungen unterscheiden 2.1 (3) einfache Messungen durchführen 2.2 (2) ihr Vorgehen, ihre Beobachtungen [...] ihrer Arbeit dokumentieren 2.2 (7) zunehmend zwischen alltagssprachlicher und fachsprachlicher Beschreibung unterscheiden</p>	<p>3.1.1 (3) an Beispielen die Vorteile der fachsprachlichen Beschreibung von Phänomenen gegenüber der Alltagssprache darstellen (zum Beispiel anhand von Schwereempfinden, Masse, [...]) 3.1.3 (4) Eigenschaften von Körpern ermitteln (Masse, Volumen)</p>		
<p>Die Schülerinnen und Schüler können</p>		<p style="text-align: center;">Volumen (2 Std.)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Unterschied zwischen Größenwahrnehmung (subjektiv) und Volumen (objektiv) - Möglichkeiten, das Volumen zu bestimmen (z.B. Überlaufmethode, Messzylinder, Berechnung bei Quadern) 	<p>www.lehrerfortbildung-bw.de/faecher/bnt/gym/fb1/3_was_ser/3_schwimm/8_volumen/</p>
<p>2.1 (2) subjektive Wahrnehmungen beschreiben und von objektiven Messungen unterscheiden 2.1 (3) einfache Messungen durchführen 2.2 (2) ihr Vorgehen, ihre Beobachtungen [...] ihrer Arbeit dokumentieren</p>	<p>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)</p>		

<p>2.2 (7) zunehmend zwischen alltagssprachlicher und fachsprachlicher Beschreibung unterscheiden</p>			
<p>Die Schülerinnen und Schüler können</p>		<p>Wie kann man die Schwimmfähigkeit vorher-sagen? (4 Std.)</p>	<p>Schulcurriculum:</p>
<p>2.1 (3) einfache Messungen durchführen 2.1 (4) zunehmend Beobachtungen von Erklärungen unterscheiden 2.1 (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</p>	<p>3.1.1 (4) an Beispielen die naturwissenschaftliche Arbeitsweise durchführen und erläutern (Beobachtung eines Phänomens, Vermutung, Experiment, Überprüfung der Vermutung) 3.1.3 (5) die Schwimmfähigkeit von Körpern in Wasser mithilfe eines qualitativen Dichtebegriffs erklären (Schwimmen, Schweben, Sinken)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - 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? 	<ul style="list-style-type: none"> - Anwendungen zu Schwimmen, Schweben, Sinken in Natur und Technik - Quantitativer Vergleich (Bestimmung der Dichte, Vergleich mit Dichte von Wasser) <p>www.lehrerfortbildung-bw.de/faecher/bnt/gym/fb1/3_wasser/3_schwimm/10_vergleich/</p> <p>Möglichkeit zur Binnendifferenzierung: Dichtebegriff qualitativ, halbquantitativ, quantitativ www.lehrerfortbildung-bw.de/faecher/bnt/gym/fb1/3_wasser/3_schwimm/11_wasser/</p>
<p>Die Schülerinnen und Schüler können</p>		<p>Fische (8 Std.)</p>	<p>http://lehrerfortbildung-bw.de/faecher/bnt/gym/fb1/3_wasser/1_fisch</p> <p>http://lehrerfortbildung-bw.de/faecher/bnt/gym/fb1/3_wasser/1_fisch/3_formen/</p>
<p>2.1 (6) Experimente unter Anleitung planen, durchführen und auswerten 2.1 (7) ein Sachmodell kritisch einsetzen 2.1 (8) Gestaltmerkmale von Lebewesen kriterienbezogen beschreiben und vergleichen 2.2 (2) ihr Vorgehen, ihre Beobachtungen und die Ergebnisse ihrer Arbeit dokumentieren</p>	<p>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)</p>	<p>Angepasst an das Leben im Wasser (3 Std.)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Fisch beobachten, Körperform mit Flossen skizzieren, Zeichnung beschriften - Modellversuch: Körperform als Angepasstheit an die Lebensweise (schnelle Fortbewegung im Wasser) <p>Untersuchen und Präparieren (2 Std.)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Untersuchung von Schuppen (Lupe), Flossen, Seitenlinienorgan (Lupe), Mundraum mit Zähnen und Zunge, Kiemendeckel und Kiemen 	<p>Schulcurriculum:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Gemeinsamkeiten zwischen Schwimmblase und Taucher - Unterschiede zwischen

		<ul style="list-style-type: none"> - Präparieren von Schwimmblase, Kiemen (aufbewahren) - auch von Herz, Leber, Magen, Darm, Geschlechtsorgan <p>Atmung und Kiemen (2 Std.)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Weg des aufgenommenen Wassers entlang der Kiemen am Modell - Untersuchung eines Kiemenbogens (Stereo- Lupe) - Funktion der Kiemen <p>Schwimmblase (1 Std.)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Funktion der Schwimmblase anhand eines Modellversuchs unter Anwendung des Dichtebegriffs erklären 	<p>Schwimmblase und U-Boot</p> <ul style="list-style-type: none"> - Auge mit Sehnerv, Augenlinse <p>www.lehrerfortbildung-bw.de/faecher/bnt/gym/fb1/3_wasser/3_schwimm/15_blase/</p>
Die Schülerinnen und Schüler können		<p>Wasser als Voraussetzung für alles Leben (2 Std.)</p> <p>Wasser</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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 schützen

ca.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.)	Hinweis: Wegen Hygiene und Sicherheit nur Modellmüll verwenden
2.1 (6) Experimente [...] durchführen und auswerten 2.1 (10) einfache Ansätze zur Lösung eines naturwissenschaftlichen beziehungsweise technischen Problems entwickeln 2.2 (2) ihr Vorgehen, ihre Beobachtungen und die Ergebnisse ihrer Arbeit dokumentieren 2.3 (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.)	
2.1 (6) Experimente unter Anleitung planen, durchführen und auswerten 2.3 (1) naturwissenschaftliche Erkenntnisse für die Lösung von Alltagsfragen sinnvoll einsetzen	3.1.2 (3) einen Verbundstoff als aus mehreren Materialien aufgebaut erkennen und in seine Bestandteile trennen (zum Beispiel Getränkeverpackung)		

Die Schülerinnen und Schüler können		Wertstoffe zurückgewinnen (2 Std.)	L BNE: Bedeutung und Gefährdungen einer nachhaltigen Entwicklung
2.3 (1) naturwissenschaftliche Erkenntnisse für die Lösung von Alltagsfragen sinnvoll einsetzen	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.)	L BNE: Bedeutung und Gefährdungen einer nachhaltigen Entwicklung L VB: Alltagskonsum
2.3 (3) Handlungsmöglichkeiten für ein umwelt- und naturverträgliches Leben beschreiben und deren Umsetzungshemmnisse erkennen	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.)	L BNE: Bedeutung und Gefährdungen einer nachhaltigen Entwicklung L VB: Alltagskonsum
2.3 (3) Handlungsmöglichkeiten für ein umwelt- und naturverträgliches Leben beschreiben und deren Umsetzungshemmnisse erkennen	3.1.2 (4) die Notwendigkeit der fachgerechten Entsorgung von Problemmüll begründen (zum Beispiel Batterien, Energiesparlampen)		
Die Schülerinnen und Schüler können		Untersuchung von Laubstreu (4 Std.)	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 vergleichen	3.1.2 (6) Recyclingverfahren in der Natur beschreiben und untersuchen (Laubfall, Abbau durch Destruenten, exemplarische Untersuchung eines Destruenten)		
2.1 (9) einfache Bestimmungshilfen sachgerecht anwenden		Veränderung von Laubstreu vom Herbst bis zum Frühjahr	
2.3 (3) Handlungsmöglichkeiten für ein umwelt- und naturverträgliches Leben beschreiben und deren Umsetzungshemmnisse erkennen		Untersuchung von Laubstreu mit der Lupe:	
		- Zersetzungsstadien	
		- Suche nach Tieren und deren Bestimmung	
		- Untersuchung zum Beispiel des Regenwurms	

Energie clever nutzen

ca. 34 Std.

Die Schülerinnen und Schüler lernen die Bedeutung von Energie in Natur und Technik kennen und werden für einen sorgsamem 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.) <ul style="list-style-type: none"> - Energie ist nutzbar - Energie ist übertragbar/umwandelbar - Energie ist speicherbar Wichtige Energieübertragungsketten: <ul style="list-style-type: none"> - 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 Handlungen Energieübertragungsketten werden arbeitsteilig in Gruppen erarbeitet Ergebnisse werden im Plenum präsentiert und diskutiert www.lehrerfortbildung-bw.de/faecher/bnt/gym/fb1/4_energie/
2.2 (4) Zusammenhänge zwischen Alltagssituationen und naturwissenschaftlichen und technischen Sachverhalten herstellen 2.2 (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.)	
2.2 (4) Zusammenhänge zwischen Alltagssituationen und naturwissenschaftlichen und technischen Sachverhalten herstellen 2.3 (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		Nutzpflanzen als Energiespeicher (4 Std.)	
2.1 (1) Phänomene beobachten und beschreiben 2.1 (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 2.3 (1) naturwissenschaftliche Erkenntnisse für die Lösung von Alltagsfragen sinnvoll einsetzen	3.1.1 (4) an Beispielen die naturwissenschaftliche Arbeitsweise durchführen und erläutern (Beobachtung eines Phänomens, Vermutung, Experiment, Überprüfung der Vermutung) 3.1.4 (4) Verbrennungen unter dem Aspekt der Energieabgabe beschreiben 3.1.4 (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 Zündtempe-	Nutzpflanzen als Nahrungsmittel; sie enthalten Nährstoffe: <ul style="list-style-type: none"> - Kartoffeln speichern Stärke - Sonnenblumen speichern Fett - Linsen speichern Eiweiß Energieumwandlung im Körper: <ul style="list-style-type: none"> - Bewegung - Körpertemperatur Nutzung von Pflanzen für Heizung (Holz), Elektrizität (Mais), Kraftstoff (Raps, Zuckerrohr) Dilemma durch begrenzte Anbaufläche	Film: 6750160: Total phänomenal_Bioenergie, Kapitel 3 Veränderung der Landschaft durch Anbau von Energiepflanzen Flächenbedarf für menschliche Ernährung, Tierzucht und Stromerzeugung L PG: Ernährung Schulcurriculum: Nährstoffnachweise
Die Schülerinnen und Schüler können		Wann brennen Stoffe? (4 Std.)	
2.1 (1) Phänomene beobachten und beschreiben 2.1 (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 2.3 (1) naturwissenschaftliche Erkenntnisse für die Lösung von Alltagsfragen sinnvoll einsetzen	3.1.1 (4) an Beispielen die naturwissenschaftliche Arbeitsweise durchführen und erläutern (Beobachtung eines Phänomens, Vermutung, Experiment, Überprüfung der Vermutung) 3.1.4 (4) Verbrennungen unter dem Aspekt der Energieabgabe beschreiben 3.1.4 (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 Zündtempe-	- experimentelle Untersuchung einer Kerzenflamme - Sauerstoff als Luftbestandteil - Zusammenwirken von Sauerstoff, Brennstoff und Temperatur (Verbrennungsdreieck)	www.lehrerfortbildung-bw.de/faecher/bnt/gym/fb1/4_energie/ <ul style="list-style-type: none"> - Weiterführung des Sachunterrichts - Lehrer-Versuch: Vergleich der Verbrennung von Holzkohle in Luft und reinem Sauerstoff - Nachweis von Sauerstoff (Glimmspanprobe) - Schüler-Versuch zur Zündtemperatur

	ratur, Flammtemperatur)		
Die Schülerinnen und Schüler können		Wie funktioniert ein Gasbrenner? (2 Std.) <ul style="list-style-type: none"> - Umgang mit dem Gasbrenner (Handhabung, Laborregeln) - Untersuchung der Flammenarten und Temperaturzonen beim Gasbrenner - Übungen zum Umgang mit dem Gasbrenner 	<ul style="list-style-type: none"> - Funktion eines Gasbrenners mithilfe einer Schnittzeichnung erläutern - Schüler-Versuche zum Umgang mit dem Gasbrenner: z.B. Glas umformen, Wasser im Reagenzglas abdampfen
2.3 (4) naturwissenschaftliches und technisches Wissen zur Einschätzung von Risiken und Sicherheitsmaßnahmen nutzen	3.1.1 (1) wichtige Arbeitsgeräte sicher nutzen und deren bestimmungsgemäßen Einsatz erläutern (unter anderem Gasbrenner [...])		
Die Schülerinnen und Schüler können		Feuerlöschen — aber richtig! (4 Std.) <ul style="list-style-type: none"> - Methoden des Feuerlöschens - verschiedene Typen von Feuerlöschern, Funktionsweise und fachgerechter Einsatz - Planung und Bau eines Modell-Feuerlöschers - Wie lösche ich spezielle Brände? 	<ul style="list-style-type: none"> - 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 einsetzen 2.3 (4) naturwissenschaftliches und technisches Wissen zur Einschätzung von Risiken und Sicherheitsmaßnahmen nutzen	3.1.1 (4) an Beispielen die naturwissenschaftliche Arbeitsweise durchführen und erläutern (Beobachtung eines Phänomens, Vermutung, Experiment, Überprüfung der Vermutung) 3.1.4 (7) Methoden des Feuerlöschens durchführen und erklären (Verbrennungsbedingungen) 3.1.1 (10) zu einer vorher festgelegten Problemstellung ein technisches Produkt herstellen [...] (Planung, [...], Materialliste)		
Die Schülerinnen und Schüler können		Wie wird thermische Energie transportiert? (3 Std.) <p>Einfache Experimente zu den drei thermischen Energietransportarten</p>	Schülerexperimente: <ul style="list-style-type: none"> - 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 Beobachtungen
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		

			gen An eine Erklärung im Teilchenmodell ist nicht gedacht.
Die Schülerinnen und Schüler können		<p>Wie kann man „Energieverschwendung“ vermeiden? (2 Std.)</p> <p>Konkrete Beispiele zur Energieverschwendung sowie „Energiespartipps“ in Schule und Wohnung</p> <p>Bezug zu den Energieketten Ressourcenschonung</p>	<p>Von der Lehrkraft angeleitete Schülerexperimente zum sorgsamem Umgang mit Energie im Alltag, zum Beispiel:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Kochen mit und ohne Topfdeckel - Stoßlüften vs. gekipptes Fenster - LED statt Glühlampe <p>L BNE: Bedeutung und Gefährdung einer nachhaltigen Entwicklung</p> <p>L BNE: Kriterien für nachhaltigkeitsfördernde und -hemmende Handlungen</p> <p>Schulcurriculum: Projekt Energiesparen in der Schule</p>
<p>2.2 (4) Zusammenhänge zwischen Alltagssituationen und naturwissenschaftlichen und technischen Sachverhalten herstellen</p> <p>2.3 (1) naturwissenschaftliche Erkenntnisse für die Lösung von Alltagsfragen sinnvoll einsetzen</p> <p>2.3 (3) Handlungsmöglichkeiten für ein umwelt- und naturverträgliches Leben beschreiben und deren Umsetzungshemmnisse erkennen</p> <p>2.3 (5) ökologisch und ökonomisch verantwortungsbewusst mit Material und Energie umgehen</p>	<p>3.1.4 (1) [...] Gründe für den sorgsamem Umgang mit Energie erkennen</p> <p>3.1.4 (11) einfache Experimente zum sorgsamem Umgang mit Energie durchführen und daraus Verhaltensregeln für den Alltag in der Schule und zu Hause ableiten (zum Beispiel Kochen, Stoßlüften, Beleuchtung)</p>		
Die Schülerinnen und Schüler können		<p>Optimale Nutzung der Sonnenenergie (2 Std.)</p> <p>Absorption von Wärmestrahlung in Natur und Technik</p> <p>Bezug zu den Energieketten</p>	<p>Schülerexperimente zur Absorption von Wärmestrahlung anhand von schwarzen und weißen Materialien</p> <p>Anwendungen in Natur und Technik (zum Beispiel Sonnenkollektor, Spargelfolie, Eisbär)</p> <p>L BNE: Bedeutung und Gefährdung einer nachhaltigen Entwicklung</p>
<p>2.1 (1) Phänomene beobachten und beschreiben</p> <p>2.2 (4) Zusammenhänge zwischen Alltagssituationen und naturwissenschaftlichen und technischen Sachverhalten herstellen</p>	<p>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)</p>		

			Schulcurriculum: Wasser möglichst stark solar erwärmen
Die Schülerinnen und Schüler können			
2.1 (4) zunehmend Beobachtungen von Erklärungen unterscheiden 2.1 (6) Experimente unter Anleitung planen, durchführen, auswerten 2.2 (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	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
Die Schülerinnen und Schüler können			
2.2 (4) Zusammenhänge zwischen Alltagssituationen und naturwissenschaftlichen und technischen Sachverhalten herstellen 2.2 (6) relevante Informationen aus Sach- oder Alltagstexten und aus grafischen Darstellungen in angemessener Fachsprache strukturiert wiedergeben	3.1.4 (12) die jahreszeitlich bedingten Anpasstheiten von heimischen Tieren in Bezug auf den Energiehaushalt erklären (zum Beispiel Fellwechsel, Winterspeck, Winterruhe, Winterschlaf, Kältestarre, Vogelzug)	Tiere im Winter (2 Std.) Überwinterungsstrategien bei: - Igel (Winterspeck, Winterschlaf) - Star (Vogelzug)	Vergleich der Überwinterungsstrategien Diagramme von Herzschlag und Körpertemperatur auswerten
Die Schülerinnen und Schüler können			
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) Anpasstheit bei Tieren im Hinblick auf eine energieoptimierte Fortbewegung im Wasser oder in der Luft beschreiben und untersuchen (zum Beispiel Vogelskelett, Federn, Gestalt bei Fischen)	„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/

Die Schülerinnen und Schüler können		Energie als Antrieb nutzen (4 Std.)	Mini-Projekt: Planung und Bau eines Fahrzeugs mit Gummiband-Antrieb
<p>2.1 (10) einfache Ansätze zur Lösung eines naturwissenschaftlichen beziehungsweise technischen Problems entwickeln</p> <p>2.2 (8) einfache Skizzen und Zeichnungen lesen und erstellen</p> <p>2.4 (1) einfache Planungsunterlagen umsetzen</p> <p>2.4 (2) Werkzeuge und einfache Maschinen sicher und fachgerecht einsetzen</p> <p>2.4 (3) einfache technische Objekte planen</p> <p>2.4 (4) einfache technische Objekte fertigen und in Betrieb nehmen</p> <p>2.4 (5) Schwierigkeiten bei der Herstellung eines Produkts überwinden</p>	<p>3.1.1 (10) zu einer vorher festgelegten Problemstellung ein technisches Produkt herstellen und die Herstellungsschritte erläutern (Planung, Skizze, Materialliste)</p> <p>3.1.1 (11) ein selbst hergestelltes technisches Produkt bewerten und den Herstellungsprozess beschreiben (Funktionalität, Fertigungsqualität, Ästhetik, Ansätze zur Optimierung)</p> <p>3.1.4 (14) an einem einfachen Beispiel beschreiben, wie Energie zielgerichtet in einem technischen Prozess genutzt werden kann (zum Beispiel Gummibandtrieb, Elektromotor, einfacher Sonnenkollektor, einfache photovoltaische Anwendung, Fahrrad, Weihnachtspyramide)</p>		

Modell „4 + 2“

Biologie

Wirbeltiere

ca.48 Std.

Die Schülerinnen und Schüler können Lebewesen von unbelebten Gegenständen unterscheiden und die Kennzeichen der Lebewesen beschreiben und erläutern. Anhand ausgewählter Beispiele beschreiben sie Säugetiere in ihrer Vielfalt. Sie können deren Lebensweise und Fortpflanzung darstellen. Sie beschreiben den verantwortungsvollen Umgang mit Haus- und Nutztieren aufgrund ihrer Kenntnisse angemessener Handlungsbedingungen. Die Schülerinnen und Schüler kennen die typischen Merkmale der verschiedenen Wirbeltiergruppen und beschreiben die Anpassung der Wirbeltiere an die Umwelt. Einflüsse des Menschen auf deren Lebensweise können sie beschreiben und bewerten.

Prozessbezogene Kompetenzen	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Konkretisierung, Vorgehen im Unterricht	Ergänzende Hinweise, Arbeitsmittel, Organisation, Verweise
Die Schülerinnen und Schüler können		Die Kennzeichen der Lebewesen (2 Std.) Lebewesen und Nachbildung vergleichen - Bewegung - Stoffwechsel - Fortpflanzung - Wachstum - Reizbarkeit Kennzeichen auf unbekannte Beispiele anwenden und eigene Beobachtungen interpretieren können	Vergleich verschiedener Lebewesen und Nachbildungen vorstellen Erläuterung der Kennzeichen - Reizbarkeit - Bewegung bei Pflanzen - Stoffwechsel durch Filmsequenzen (Zeitrafferaufnahmen) oder kleine Versuche (Mimose, fleischfressende Pflanze, Sonnenblume) Bilder den verschiedenen Kennzeichen zuordnen Schulcurriculum: Sind „lebende Steine“ Lebewesen?
2.1 (1) Phänomene beobachten und beschreiben 2.2 (4) Zusammenhänge zwischen Alltagssituationen und naturwissenschaftlichen und technischen Sachverhalten herstellen	3.1.5 (1) die Kennzeichen der Lebewesen beschreiben		
Die Schülerinnen und Schüler können		Der Hund — ein Säugetier (1 Std.)	LMZ 4656285 Säugetiere
2.1 (1) Phänomene beobachten	3.1.5 (3) die typischen Säugetier-		

<p>und beschreiben 2.1 (8) Gestaltmerkmale von Lebewesen kriterienbezogen beschreiben und vergleichen 2.2 (7) zunehmend zwischen alltagssprachlicher und fachsprachlicher Beschreibung unterscheiden</p>	<p>merkmale beschreiben 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)</p>	<p>Typische Säugetiermerkmale: - Fell (Zusammenhang zwischen Fell und Körpertemperatur) - lebendgebärend - Milchdrüsen Innere Organe: - Kreislaufsystem - Atmungssystem</p> <p style="text-align: center;">Der Hund — ein Haustier (3 Std.)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Skelettmerkmale - Struktur-Funktions-Zusammenhang am Beispiel des Gebisses - Jagdverhalten, Sinnesorgane - Körpersprache - die Entwicklung zum Haustier (Abstammung) <p style="text-align: center;">Das Schwein — ein Nutztier (2 Std.)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Skelettmerkmale - Struktur-Funktions-Zusammenhang am Beispiel des Gebisses - Die Entwicklung zum Nutztier - wirtschaftliche Bedeutung <p style="text-align: center;">Vergleich Fleisch- und Pflanzenfresser (1 Std.)</p>	<p>Erkennen der Säugermerkmale an weiteren Beispielen</p> <p>Vergleich mit Skelett des Menschen Schädel LMZ 4683347 Unser Hund</p> <p>Vergleich Sohlengänger (Mensch) Zehengänger (Hund) und Zehenspitzen­gänger (Schwein) LMZ 4662892 Hunde LMZ 6750026 Raubtiere des Waldes</p> <p>LMZ 4602393 Nutztiere</p> <p>LMZ 4602706 Gebisstypen bei Säugetieren</p>
--	---	--	---

	<p>3.1.5 (4) angemessene Haltungsbedingungen von Haus- und Nutztieren anhand ausgewählter Beispiele erklären (zum Beispiel unter dem Aspekt des Tierschutzes)</p>	<p>Gebissvergleich Hund und Rind Nahrungserwerb Verdauung</p> <p>Angemessene Haltungsbedingungen (2 Std.)</p> <p>Kriterien:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Platzbedarf - Ernährung - Auslauf - Umgang mit dem Tier <p>Tierschutzbestimmungen</p>	<p>Tierschädel im Vergleich anhand von Modellen Wiederkäuen als Angepasstheit</p> <p>Regeln für die Hundehaltung Schweine: Intensivhaltung – Freilandhaltung</p> <p>LMZ 4654718 Tierschutz auch für Schlachttiere</p> <p>Außerschulische Lernorte (Bauernhof, Zoo)</p> <p>L BNE: Werte und Normen in Entscheidungssituationen</p>
<p>Die Schülerinnen und Schüler können</p>		<p>Säugetiere in ihren Lebensräumen (6 Std.)</p> <p>Angepasstheit von:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Körperbau - Sinne - Lebensweise und Verhalten 	<p>Weitere Beispiele: Biber, Feldhase, Marder, Dachs, Fuchs, Reh ... Gruppenarbeit mit Präsentation</p> <p>L MB: Information und Wissen L MB: Produktion und Präsentation</p>
<p>2.1 (8) Gestaltmerkmale von Lebewesen kriterienbezogen beschreiben und vergleichen 2.2 (1) beim naturwissenschaftlichen und technischen Arbeiten im Team Verantwortung für Arbeitsprozesse übernehmen, ausdauernd zusammenarbeiten und dabei Ziele sowie Aufgaben sachbezogen diskutieren 2.2 (2) ihr Vorgehen, ihre Beobachtungen und die Ergebnisse ihrer Arbeit dokumentieren 2.2 (5) Sachverhalte adressatengerecht präsentieren</p>	<p>3.1.5 (6) den Körperbau und die Lebensweise heimischer Säugetiere als Angepasstheit erläutern (zum Beispiel Eichhörnchen, Igel, Maulwurf, Fledermaus)</p>		
<p>Die Schülerinnen und Schüler können</p>		<p>Vögel (6 Std.)</p>	<p>http://lehrerfortbildung-bw.de/faecher/bio/gym/fb3/2_klasse5_6/3_lernzirkel/</p>
<p>2.1 (5) zu naturwissenschaftlichen</p>	<p>3.1.4 (13) Angepasstheit bei Tieren</p>		

<p>Phänomenen und technischen Sachverhalten Fragen formulieren, Vermutungen aufstellen und experimentell überprüfen</p> <p>2.1 (6) Experimente unter Anleitung planen, durchführen und auswerten</p> <p>2.2 (6) relevante Informationen aus Sach- oder Alltagstexten und aus grafischen Darstellungen in angemessener Fachsprache strukturiert wiedergeben</p> <p>2.3 (2) die Ansprüche von Tieren an ihren Lebensraum mit den Haltungsbedingungen als Heim- oder Nutztiere an ausgewählten Beispielen vergleichen und kritisch bewerten</p>	<p>im Hinblick auf eine energieoptimierte Fortbewegung [...] in der Luft beschreiben und untersuchen (zum Beispiel Vogelskelett, Federn, [...])</p> <p>3.1.4 (12) die jahreszeitlich bedingten Anpassungen von heimischen Tieren in Bezug auf den Energiehaushalt erklären (zum Beispiel Fellwechsel, Winterspeck, Winterruhe, Winterschlaf, Kältestarre, Vogelzug)</p> <p>3.1.5 (11) die Fortpflanzung und Entwicklung bei [...] Vögeln [...] vergleichen</p> <p>3.1.5 (12) den Jungentypus (Nesthocker, Nestflüchter) bei Wirbeltieren vergleichen</p> <p>3.1.5 (5) verschiedene Formen der Tierhaltung beschreiben und bewerten (zum Beispiel artgerechte Hühnerhaltung)</p>	<p>Angepasstheit an das Fliegen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Leichtbauweise beim Vogel - Experimente zu den Eigenschaften von Vogelfedern <p>Jahreszeitliche Anpassungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Standvögel - Zugvögel <p>Fortpflanzung und Entwicklung:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Untersuchung eines Hühnereies: Bau und Funktion der Bestandteile - Vergleich Nesthocker - Nestflüchter <p style="text-align: center;">Haltungsformen im Vergleich (2 Std.)</p> <p>Tierhaltung bei Huhn (Käfighaltung, Bodenhaltung, Freilandhaltung) Lebensmittelkennzeichnung</p>	<p>http://lehrerfortbildung-bw.de/faecher/bio/gym/fb3/2_klasse5_6/4_exp_feder/</p> <p>https://lehrerfortbildung-bw.de/faecher/bio/gym/fb3/2_klasse5_6/6_zug/</p> <p>LMZ 4673050 Vögel 1 LMZ 4673051 Vögel 2</p> <p>Meisen Schwalben Fütterung im Winter</p> <p>https://lehrerfortbildung-bw.de/faecher/bio/gym/fb3/2_klasse5_6/7_haltung/</p>
<p>Die Schülerinnen und Schüler können</p>		<p style="text-align: center;">Wilde Tiere in Siedlungen (2 Std.)</p> <p>Veränderte Lebensräume durch den Menschen fördern angepasste Lebensweisen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Rückgang der natürlichen Lebensräume - Ersatzbiotop - Kulturfolger (zum Beispiel Ratte, Wildschwein, Kaninchen, Marder, Amsel, Krähe, Hausrotschwanz, Taube) 	<p>LMZ 4611154 Wilde Tiere in der Stadt</p>
<p>2.1 (8) Gestaltmerkmale von Lebewesen kriterienbezogen beschreiben und vergleichen</p> <p>2.3 (3) Handlungsmöglichkeiten für ein umwelt- und naturverträgliches Leben beschreiben und deren Umsetzungshemmnisse erkennen</p>	<p>3.1.5 (7) die Veränderung der Lebensweise von Wirbeltieren als Folge der Einflüsse des Menschen erläutern und bewerten (zum Beispiel Kulturfolger)</p>		
<p>Die Schülerinnen und Schüler können</p>		<p>Reptilien (4 Std.)</p>	<p>LMZ 4656544 Reptilien LMZ 4602831 Fortbewegung an Land</p>
<p>2.1 (1) Phänomene beobachten und beschreiben</p>	<p>3.1.5 (8) die Anpassungen der Reptilien an das Leben an Land an zwei verschiedenen Beispielen</p>		

	erklären (innere Befruchtung, verhornte Haut, Lungenatmung)	<ul style="list-style-type: none"> - Körperbedeckung - Körpertemperatur - Atmung - Fortbewegung Fortpflanzung	Eidechse und Ringelnatter Modell: Kreuzgang Schulcurriculum: Besuch einer Saurierausstellung
Die Schülerinnen und Schüler können		Amphibien (3 Std.)	LMZ 4611152 Einheimische Amphibien Frosch und Molch Beobachtungen am Realobjekt (Genehmigung durch das Landratsamt einholen) Entwicklungsstadien (Text und Bilder) zuordnen Aufbau eines dichotomen Bestimmungsschlüssels Anwendung eines dichotomen Bestimmungsschlüssels
2.1 (8) Gestaltmerkmale von Lebewesen kriterienbezogen beschreiben und vergleichen	3.1.5 (9) die typischen Merkmale der Amphibien als Anpassung beschreiben (Atmung, Fortpflanzung, Entwicklung im Wasser, Metamorphose der Froschlurche)	<ul style="list-style-type: none"> - Körperbedeckung - Körpertemperatur - Atmung - Fortpflanzung Metamorphose	
Die Schülerinnen und Schüler können		Krötenwanderung (1 Std.)	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 wiedergeben 2.3 (1) naturwissenschaftliche Erkenntnisse für die Lösung von Alltagsfragen sinnvoll einsetzen 2.3 (3) Handlungsmöglichkeiten für ein umwelt- und naturverträgliches Leben beschreiben und deren Umsetzungshemmnisse erkennen	3.1.5 (10) die Ursachen der Gefährdung von Amphibien erläutern und Schutzmaßnahmen beschreiben und bewerten	Gefährdung durch <ul style="list-style-type: none"> - Flurbereinigung - Straßenverkehr - Freizeitnutzung von Seen Schutzmaßnahmen: <ul style="list-style-type: none"> - Krötenzaun mit Sammeleimern - Krötentunnel - Straßensperre Bewertung der verschiedenen Schutzmaßnahmen (Kosten, Wirksamkeit)	

Die Schülerinnen und Schüler können		Fortpflanzung und Entwicklung bei Wirbeltieren (3 Std.)	Entwicklung vom Wasser an das Land
2.1 (1) Phänomene beobachten und beschreiben 2.1 (8) Gestaltmerkmale von Lebewesen kriterienbezogen beschreiben und vergleichen	3.1.5 (11) die Fortpflanzung und Entwicklung bei Fischen, Amphibien, Reptilien, Vögeln und Säugtieren vergleichen		
Die Schülerinnen und Schüler können		Verwandtschaft bei Wirbeltieren (2 Std.)	Tabelle mit den Merkmalen der Wirbeltiergruppen erstellen oder auswerten (Angepasstheiten und Struktur-Funktions-Zusammenhänge ableiten) verschiedene Wirbeltiere begründet zuordnen Schulcurriculum: Besuch Naturkundemuseum LMZ 4611159 Stammbaum der Wirbeltiere
2.1 (8) Gestaltmerkmale von Lebewesen kriterienbezogen beschreiben und vergleichen 2.2 (3) zur Veranschaulichung von Ergebnissen und Daten geeignete Tabellen und Diagramme anlegen	3.1.5 (13) typische Merkmale der Wirbeltiergruppen (unter anderem im Hinblick auf die stammesgeschichtliche Verwandtschaft) erläutern und Tierarten begründet den fünf Wirbeltiergruppen zuordnen und vergleichen		
		Vergleich der Eier von Fischen, Amphibien, Reptilien und Vögel Begründung der Unterschiede (äußere/innere Befruchtung, Ort der Eiablage, Brutpflege) Vergleich der eierlegenden Wirbeltiere mit den Säugetieren	
		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 begründen Stammbaum der Wirbeltiere vorstellen Angepasstheiten selbstständig herleiten	

Entwicklung des Menschen

ca. 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 abgrenzen Geeignete Abbildungen, Modelle
2.1 (8) Gestaltmerkmale von Lebewesen kriterienbezogen beschreiben und vergleichen 2.2 (6) relevante Informationen aus Sach- oder Alltagstexten und aus grafischen Darstellungen in angemessener Fachsprache strukturiert wiedergeben 2.2(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	LMZ 4666811 Das bin ich Rollenklischees Bedeutung der Pubertät für das Erwachsenwerden Materialien der BZgA zu Sexualität und Pubertät Keine detaillierte Besprechung der
2.1 (1) Phänomene beobachten und beschreiben 2.1 (8) Gestaltmerkmale von Lebewesen kriterienbezogen beschreiben und vergleichen 2.2 (4) Zusammenhänge zwischen Alltagssituationen und naturwissenschaftlichen und technischen Sachverhalten herstellen	3.1.6 (2) die physischen und psychischen Veränderungen während der Pubertät beschreiben und als Ursache die Geschlechtshormone nennen		

		<ul style="list-style-type: none"> - Sexualität, Liebe, Partnerschaft Bedeutung von Sexualhormonen für körperliche und psychische Veränderungen	Hormone
Die Schülerinnen und Schüler können		<p style="text-align: center;">Ein Mensch entsteht (3 Std.)</p> Entstehung einer Schwangerschaft: <ul style="list-style-type: none"> - Bau und Funktion von Spermium und Eizelle - Geschlechtsverkehr - Befruchtung - Erste Entwicklung im Eileiter - Einnistung Entwicklungsschritte während der Schwangerschaft: <ul style="list-style-type: none"> - Embryonalphase - Fetalphase Gefahren für das Ungeborene Geburt	Bilder, Modelle Vorgang der Befruchtung und erste Embryonalentwicklung im Eileiter in Bildern oder im Film. LMZ 4611082 Ein Kind entsteht Schwangerschaftskalender Geburtsvorgang Mutter-Kind -Bindung Ab wann ist der Mensch ein Mensch? Außerschulische Partner (pro familia, Gesundheitsläden, Materialien von Krankenkassen, BZgA)
2.1 (1) Phänomene beobachten und beschreiben 2.2 (7) zunehmend zwischen alltagssprachlicher und fachsprachlicher Beschreibung unterscheiden	3.1.6 (3) die Grundlagen der geschlechtlichen Fortpflanzung beim Menschen beschreiben (Geschlechtszellen, Zeugung, innere Befruchtung, Schwangerschaft, Geburt)		
Die Schülerinnen und Schüler können		<p style="text-align: center;">Menstruationszyklus (2 Std.)</p> <ul style="list-style-type: none"> - zeitlicher Ablauf - Vorgänge in der Gebärmutter und in den Eierstöcken - Regelblutung 	Kalendarischer Zyklus Schema zu Auf- und Abbau der Gebärmutter Schleimhaut Zeitpunkt des Eisprungs Besonders fruchtbare Tage; Notwendigkeit der Verhütung Unregelmäßigkeiten
2.2 (4) Zusammenhänge zwischen Alltagssituationen und naturwissenschaftlichen und technischen Sachverhalten herstellen 2.2 (7) zunehmend zwischen alltagssprachlicher und fachsprachlicher Beschreibung unterscheiden	3.1.6 (4) den Ablauf und die Periodik des Menstruationszyklus beschreiben		

Die Schülerinnen und Schüler können		Hygiene (1 Std.)	Eventuell monoedukativer Ansatz
<p>2.2 (4) Zusammenhänge zwischen Alltagssituationen und naturwissenschaftlichen und technischen Sachverhalten herstellen</p> <p>2.3 (4) naturwissenschaftliches und technisches Wissen zur Einschätzung von Risiken und Sicherheitsmaßnahmennutzen</p>	<p>3.1.6 (5) Maßnahmen der Intimhygiene nennen und begründen</p>		

Wirbellose

ca. 20 Std.

Die Schülerinnen und Schüler stellen strukturelle und funktionelle Gemeinsamkeiten und Unterschiede innerhalb der Gruppe der Wirbellosen dar. Sie können deren Entwicklung beschreiben. Sie beschreiben und erklären die Anpasstheit 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	Die Schülerinnen und Schüler können	Vielfalt und Merkmale der Wirbellosen (2 Std.) Einordnen heimischer Vertreter zu Gruppen von Wirbellosen: - Insekten - Spinnen - Krebse - Ringelwürmer - Schnecken - Muscheln	Präparate verschiedener Wirbelloser aus der Sammlung Fotos verschiedener Wirbelloser Gruppenarbeit: Einteilung verschiedener Vertreter unter Angabe von Ordnungskriterien
2.1 (8) Gestaltmerkmale von Lebewesen kriterienbezogen beschreiben und vergleichen 2.1 (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 Schülerinnen und Schüler können	Der Mehlkäfer – ein Insekt (3 Std.) Merkmale (dreigliedriger Körper mit Außenskelett, vier Flügel, zwei gegliederte Fühler, zwei Komplexaugen, sechs Glied-	Möglicher Einstieg: Merkmale von Kurt, der Käfer (aus Biene Maja) Zucht von Mehlkäferlarven Untersuchung von Mehlkäfern mit der Stereolupe oder Lupe Vergleich von Vogel und Schmetterling Ähnliche Funktionen — unterschiedliche Strukturen (Innenskelett/Außenskelett) Größe von Insekten begrenzt (Skelett, Tracheen)
2.1 (1) Phänomene beobachten und beschreiben 2.1 (8) Gestaltmerkmale von Lebewesen kriterienbezogen beschreiben und vergleichen	3.1.7 (2) den Körperbau der Insekten an einem Beispiel beschreiben (zum Beispiel Biene, Maikäfer, Waldameise)		

	3.1.7 (3) den Körperbau und innere Organe (zum Beispiel Kreislauf, Atmungsorgane) von Insekten und Wirbeltieren vergleichen	<p>erbeine, Mundwerkzeuge, offener Blutkreislauf, Tracheen)</p> <p>Wirbeltiere und Insekten im Vergleich (1 Std.)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Skelett - Mundwerkzeuge - Atmungsorgane - Kreislauf 	
<p>Die Schülerinnen und Schüler können</p> <p>2.1 (1) Phänomene beobachten und beschreiben</p> <p>2.1 (8) Gestaltmerkmale von Lebewesen kriterienbezogen beschreiben und vergleichen</p> <p>2.2 (6) relevante Informationen aus Sach- oder Alltags-texten und aus grafischen Darstellungen in angemessener Fachsprache strukturiert wiedergeben</p>	3.1.7 (4) die vollständige und unvollständige Verwandlung beschreiben und die Metamorphose als Anpasstheit erklären	<p>Entwicklung bei Insekten (2 Std.)</p> <p>Entwicklung eines Insekts Beispiele für unvollständige Verwandlung (Heuschrecke, Libelle) und vollständige Verwandlung (Biene, Käfer)</p>	<p>LMZ 4602250: Insekten, Bau und Entwicklung</p> <p>Langzeitexperiment: Haltung von Mehlkäferlarven und Stabheuschrecken</p>
<p>Die Schülerinnen und Schüler können</p> <p>2.1 (1) Phänomene beobachten und beschreiben</p> <p>2.1 (7) ein Sachmodell kritisch einsetzen</p>	3.1.7 (5) eine Anpasstheit bei Insekten beschreiben (z. B. Insektenbei-	<p>Anpasstheiten der Insekten Mundwerkzeuge (2 Std.)</p> <ul style="list-style-type: none"> - kauend 	<p>Vergleich der Mundwerkzeuge mit Alltagsgegenständen, Untersuchung von Mundwerkzeugen und Beinen mit Stereolupe, Modelle der Mundwerkzeuge und Beine mit den Originalen vergleichen</p>

<p>2.1 (8) Gestaltmerkmale von Lebewesen kriterienbezogen beschreiben und vergleichen 2.2 (4) Zusammenhänge zwischen Alltagssituationen und naturwissenschaftlichen und technischen Sachverhalten herstellen</p>	<p>ne, 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</p>	<ul style="list-style-type: none"> - saugend - leckend-saugend - stechend-saugend <p style="text-align: center;">Insektenbeine (2 Std.)</p> <p>Struktur-Funktions-Zusammenhang:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Laufbein - Sprungbein - Schwimmbein - Sammelbein - Fangbein - Grabbein 	<p>Schulcurriculum: Kommunikation im Bienenstaat, Tanzsprache der Bienen (Rund- und Schwänzeltanz)</p>
<p>Die Schülerinnen und Schüler können 2.3 (2) die Ansprüche von Tieren an ihren Lebensraum mit den Haltungsbedingungen als Heim- oder Nutztiere an ausgewählten Beispielen vergleichen und kritisch bewerten 2.3 (3) Handlungsmöglichkeiten für ein umwelt- und naturverträgliches Leben beschreiben und deren Umsetzungshemmnisse erkennen</p>	<p>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</p>	<p>ökologische Bedeutung der Insekten (2 Std.)</p> <p>Bestäubungsleistung der Honigbiene, Betonung der gegenseitigen Abhängigkeit (Anbahnung: Koevolution), Bedeutung eines vielfältigen Blütenangebots für die Honigbiene</p> <p>Gefährdung und Schutz der Honigbiene:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Varroa-Milbe - Monokultur - Pflanzenschutzmittel 	<p>Beobachtung von Insekten an Blüten im Schulgarten oder als Hausaufgabe LMZ 4672055 Kirsche Sammelbein der Honigbiene mit Stereolupe untersuchen evtl. Bestäubungsleistung von Hummeln und anderen Insekten LMZ 4656511 Bienen, Hummeln und Wespen Schulcurriculum: Nisthilfe für Wildbienen bauen L BNE: Bedeutung und Gefährdungen einer nachhaltigen Entwicklung</p>

		<ul style="list-style-type: none"> - Bienenfreundliche Gärten und Balkone 	
Die Schülerinnen und Schüler können		<p>Untersuchung von Laubstreu (4 Std.)</p> <p>Veränderung von Laubstreu vom Herbst bis zum Frühjahr</p> <p>Untersuchung von Laubstreu mit der Lupe:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Zersetzungsstadien - Suche nach Tieren und deren Bestimmung <p>Untersuchung des Regenwurms</p>	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 vergleichen	3.1.2 (6) Recyclingverfahren in der Natur beschreiben und untersuchen (Laubfall, Abbau durch Destruenten, exemplarische Untersuchung eines Destruenten)		
2.1 (9) einfache Bestimmungshilfen sachgerecht anwenden			
2.3 (3) Handlungsmöglichkeiten für ein umwelt- und naturverträgliches Leben beschreiben und deren Umsetzungshemmnisse erkennen			
Die Schülerinnen und Schüler können		<p>Vielfalt der wirbellosen Tiere (2 Std.)</p>	
2.1 (8) Gestaltmerkmale von Lebewesen kriterien-	3.1.7 (8) vier Gruppen von Wirbellosen		

Beispielcurriculum für den Fächerverbund BNT Klassen 5/6 / Beispiel 1 – Gymnasium

<p>bezogen beschreiben und vergleichen 2.1 (9) einfache Bestimmungshilfen sachgerecht anwenden</p>	<p>nennen und heimische Vertreter begründet zuordnen</p>	<p>Merkmale der verschiedenen Gruppen (Stämme oder Klassen) Ordnungskriterien: - Anzahl der Beine - Körpergliederung - Skelett Heimische Vertreter möglichst genau bestimmen</p>	<p>Aufbau und Anwendung eines dichotomen Bestimmungsschlüssels: http://www.schule-bw.de/faecher-und-schularten/mathematisch-naturwissenschaftliche-fae-cher/biologie/unterrichtsmaterialien/um56bnt/wirbellos/insekt/bach/bestimmungsschluesel.doc/view</p>
--	--	--	---

Pflanzen			
ca. 14 Std.			
Die Schülerinnen und Schüler beschreiben Pflanzen als lebende Organismen mit ihren typischen Organen. Sie erkennen den Formenreichtum und die Vielgestaltigkeit. Sie können strukturelle und funktionelle Gemeinsamkeiten und Unterschiede verschiedener Pflanzen und Pflanzenfamilien charakterisieren. Sie beschreiben und erklären die Entwicklung und verschiedene Formen der Fortpflanzung. Sie nutzen außerschulische Lernorte und den Schulgarten. Das Thema sollte jahreszeitlich angepasst unterrichtet werden.			
Prozessbezogene Kompetenzen	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Konkretisierung, Vorgehen im Unterricht	Ergänzende Hinweise, Arbeitsmittel, Organisation, Verweise
Die Schülerinnen und Schüler können		Bau und Funktion von Pflanzenorganen (2 Std.)	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 Topfpflanze Oberflächenvergrößerung durch Wurzelhaare (modellhaft) Untersuchungen an Realobjekten
2.1 (1) Phänomene beobachten und beschreiben 2.2 (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.)	Idealerweise von April-Mai Realobjekte und Modelle Legebild (z. B. Kirsche) Untersuchung mit Lupe bzw. Stereolupe LMZ 4667256: Blüten LMZ 4652858: Faszinierende Welt -der Insekten
2.1 (1) Phänomene beobachten und beschreiben	3.1.8 (3) den Aufbau von Blüten untersuchen (zum Beispiel Legebild)		
Die Schülerinnen und Schüler können		Von der Blüte zur Frucht (3 Std.)	LMZ 4602687 Fortpflanzungsstrategien von Blütenpflanzen
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 unge-		

	schlechtlichen Fortpflanzung vergleichen	schlechtliche Fortpflanzung Ableger oder Stecklinge (Erdbeere, Zimmerpflanzen, Kartoffel) als Beispiele für ungeschlechtliche Fortpflanzung Kartoffel als Beispiel für Züchtung mit geschlechtlicher Fortpflanzung und Sortenerhaltung durch ungeschlechtliche Vermehrung	Klare Trennung von Bestäubung und Befruchtung Verweis Wirbellose (Rolle der Bienen), Früchte verschiedenen Fruchtformen zuordnen (Steinfrucht, Beere, Nuss, Hülse, Schote, Sammelfrucht)
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 Schulcurriculum: Papiermodelle basteln und Zusammenhang von Flügelfläche und Masse untersuchen
2.1 (1) Phänomene beobachten und beschreiben 2.1 (3) einfache Messungen durchführen 2.2 (2) ihr Vorgehen, ihre Beobachtungen und die Ergebnisse ihrer Arbeit dokumentieren 2.2 (4) Zusammenhänge zwischen Alltagssituationen und naturwissenschaftlichen und technischen Sachverhalten herstellen	3.1.8 (6) verschiedene Möglichkeiten der Ausbreitung von Samen und Früchten beschreiben und Experimente hierzu planen, durchführen, protokollieren und auswerten		
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_kennis/7_keim/ Gruppenarbeit Ausgehend von verschiedenen Hypothesen (Erde, Wasser, Licht) werden Versuchsansätze und ein Kontrollexperiment selbständig geplant, durchgeführt und begründet ausgewertet
2.1 (1) Phänomene beobachten und beschreiben 2.1 (2) subjektive Wahrnehmung objektiv beschreiben 2.1 (8) Gestaltmerkmale von Lebewesen kriterienbezogen beschreiben und vergleichen 2.2 (2) ihr Vorgehen, ihre Beobachtungen und die Ergebnisse ihrer Arbeit dokumentieren 2.1 (6) Experimente unter Anlei-	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		

<p>tung planen, durchführen und auswerten 2.2 (6) relevante Informationen aus Sach- oder Alltagstexten und aus grafischen Darstellungen in angemessener Fachsprache strukturiert wiedergeben</p>			<p>Schulcurriculum: Langzeitbeobachtung: Entwicklung der Pflanzen am Beispiel der Gartenbohne</p>
<p>Die Schülerinnen und Schüler können</p>		<p>Pflanzenfamilien (3 Std.)</p> <p>Blütenpflanzen den wichtigsten Pflanzenfamilien zuordnen (Rosengewächse, Nelkengewächse, Lippenblütengewächse, Korbblütengewächse)</p> <p>Blütentypen einzelnen Bestäubern zuordnen (Rote Lichtnelke: Schmetterlinge; Wiesensalbei: Hummeln; Wiesenbärenklau: Fliegen; Löwenzahn: Honigbiene)</p>	<p>Einfacher Bestimmungsschlüssel</p>
<p>2.1 (2) subjektive Wahrnehmung objektiv beschreiben 2.1 (8) Gestaltmerkmale von Lebewesen kriterienbezogen beschreiben und vergleichen 2.1 (9) einfache Bestimmungshilfen sachgerecht anwenden 2.2 (6) relevante Informationen aus Sach- oder Alltagstexten und aus grafischen Darstellungen in angemessener Fachsprache strukturiert wiedergeben</p>	<p>3.1.1 (8) beschreiben, dass verschiedene Lebewesen aufgrund gemeinsamer Merkmale kriteriengeleitet verglichen und systematisch geordnet werden können 3.1.8 (4) aufgrund des Blütenbaus Vertreter von vier Pflanzenfamilien aus ihrem Lebensumfeld ermitteln (zum Beispiel Herbarium anlegen)</p>		

Ökologie

ca. 16 Std.

Die Schülerinnen und Schüler untersuchen ein Biotop in Bezug auf jahreszeitliche Veränderungen. Sie können Wechselwirkungen zwischen Organismen beschreiben und die Anpassbarkeit ausgewählter Organismen an die Umwelt beschreiben und erklären.
 Ökologie ist ein Unterrichtsthema, das in Vernetzung mit anderen Bereichen unterrichtet werden sollte. Empfohlen sind praktische Beobachtungen in schulischen und schulnahen Biotopen, längerfristige Freilanduntersuchungen, Umwelttagebücher als Dokumente.
 Durch Nähe zur Natur soll die Bereitschaft zum Naturschutz gestärkt werden.
 Vernetzung mit den Themenbereichen Pflanzen, Wirbeltiere, Wirbellose, Energie und Wasser sowie Denk- und Arbeitsweisen. Außerunterrichtliche Weiterführung.

Prozessbezogene Kompetenzen	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Konkretisierung, Vorgehen im Unterricht	Ergänzende Hinweise, Arbeitsmittel, Organisation, Verweise
Die Schülerinnen und Schüler können		Der Wald als Lebensraum (8 Std.)	
2.1 (1) Phänomene beobachten und beschreiben 2.1 (3) einfache Messungen durchführen 2.1 (8) Gestaltmerkmale von Lebewesen kriterienbezogen beschreiben und vergleichen 2.1 (9) einfache Bestimmungshilfen sachgerecht anwenden 2.2 (1) beim naturwissenschaftlichen und technischen Arbeiten im Team Verantwortung für Arbeitsprozesse übernehmen, ausdauernd zusammenarbeiten und dabei Ziele sowie Aufgaben sachbezogen diskutieren 2.2 (2) ihr Vorgehen, ihre Beobachtungen und die Ergebnisse ihrer	3.1.1 (6) wirbellose Tiere fangen und untersuchen, Pflanzen klassifizieren und archivieren sowie beschreiben, wie man dabei vorgeht 3.1.9 (1) mehrere typische Organismen eines einheimischen Lebensraums mit einer einfachen Bestimmungshilfe im Freiland ermitteln und in Gruppen zusammenfassen 3.1.9 (2) jahreszeitliche Veränderungen innerhalb eines schulnahen Lebensraums (zum Beispiel Baum, Hecke, Wiese) beobachten, protokollieren und mit veränderten Umweltfaktoren begründen	Typischer Stockwerkbau Nahrungsbeziehungen Längerfristige Freilanduntersuchungen: <ul style="list-style-type: none"> - Messung von Temperatur, Niederschlagsmenge, Temperatur- und Lichtschwankungen im Jahreslauf - Entwicklungsschritte von Pflanzen im Jahresverlauf: <ul style="list-style-type: none"> - Samen, Blüten und Früchte - Knospen - Laubfall / Laubzersetzung - Frühblüher 	LMZ 4654655 Tiere des Waldes Baumtagebuch (Dokumentation mit Fotos): LMZ Bildungsmatrix Unterrichtsmodul Baumtagebuch Bezug zur Arbeitsweise Naturbeobachtung 3.1.1 (2):

<p>Arbeit dokumentieren 2.2 (3) zur Veranschaulichung von Ergebnissen und Daten geeignete Tabellen und Diagramme anlegen</p>	<p>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)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Beobachtungen von Tieren im Jahresverlauf: <ul style="list-style-type: none"> - Vögel (Gesang im Frühjahr) - Insekten (Ameisen) - Angepasstheiten an die Jahreszeiten: <ul style="list-style-type: none"> - Fell - Überwinterungsstrategien <p>Tiere beobachten, einzelne Wirbellose vorübergehend fangen und möglichst genau bestimmen.</p> <p>Einige häufig vorkommende Pflanzen bestimmen</p>	<p>Freilanduntersuchung mit einfachen Bestimmungshilfen</p> <p>kleine Fanggefäße, Becherlupen (keine Netze)</p> <p>keine Schmetterlinge und keine Libellen fangen</p> <p>Artenschutz beachten!</p>
<p>Die Schülerinnen und Schüler können</p>		<p>Laub- und Nadelbäume (4 Std.)</p> <p>Unterschiede von Laub- und Nadelbäumen (Blattform, Frucht, Rinde)</p> <p>Sortieren einer Blattsammlung nach selbst gewählten Kriterien</p> <p>dichotomer Bestimmungsschlüssel</p>	<p>Blattsammlung anlegen, Steckbriefe erstellen, Poster anfertigen</p> <p>Bestimmungshilfen verwenden</p> <p>Exkursion mit Förster oder Besuch einer Baumschule/Gärtnerei</p> <p>Verweis auf Untersuchung von Laubstreu im integrativen Modul.</p> <p>http://baum.ph-karlsruhe.de/eike.php</p> <p>Verwendung von einheimischen Hölzern</p>
<p>Die Schülerinnen und Schüler können</p>		<p>Nutzpflanzen als Energiespeicher (4 Std.)</p> <p>Nutzung von Holz:</p>	
<p>2.2 (4) Zusammenhänge zwischen Alltagssituationen und naturwissenschaftlichen und technischen Sachverhalten herstellen</p>	<p>3.1.4 (2) die energetische Bedeutung von Nutzpflanzen für den Menschen beschreiben (zum Beispiel Kartoffel, Sonnenblume, Hülsen-</p>		

Beispielcurriculum für den Fächerverbund BNT Klassen 5/6 / Beispiel 1 – Gymnasium

<p>2.3 (3) Handlungsmöglichkeiten für ein umwelt- und naturverträgliches Leben beschreiben [...]</p>	<p>früchte) 3.1.4 (3) die Verwendung von Nutzpflanzen für die Energiewirtschaft beschreiben (zum Beispiel Holz, Mais)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Baustoff - Brennmaterial <p>Nutzpflanzen als Nahrungsmittel; sie enthalten Nährstoffe:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Getreide speichert Stärke - Raps speichert Fett - Hülsenfrüchte speichern Eiweiß <p>Nutzpflanzen als Energiepflanzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mais - Raps <p>Dilemma durch begrenzte Anbaufläche</p>	<p>LMZ 6750160: Total phänomenal_Bioenergie, Kapitel 3 Veränderung der Landschaft durch Anbau von Energiepflanzen Flächenbedarf für menschliche Ernährung, Tierzucht und Stromerzeugung</p> <p>LPG: Ernährung</p>
--	---	---	--

Naturphänomene und Technik

Wasser — ein lebenswichtiger Stoff

ca.23 Std

Die Schülerinnen und Schüler sind in der Lage, die grundlegende Bedeutung des Wassers für das Leben zu erkennen. Sie können die Eigenschaften des Wassers an geeigneten Experimenten überprüfen. Am Beispiel der Fische untersuchen sie die Anpasstheit 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.)	Schulcurriculum: Herstellung verschiedener Lösungen www.lehrerfortbildung-bw.de/faecher/bnt/gym/fb1/3_wasser/2_stoff/
2.1 (1) Phänomene beobachten und beschreiben 2.1 (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 diskutieren 2.2 (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 zum Beispiel hinsichtlich Genauigkeit, Messbereich, Empfindlichkeit, ... Methoden-Idee: Verfassen einer Bedienungsanleitung für ein
2.1 (3) einfache Messungen durchführen 2.1 (6) Experimente unter Anleitung planen, durchführen und auswerten 2.2 (1) beim naturwissenschaftlichen und technischen Arbeiten im	3.1.1 (1) wichtige Arbeitsgeräte sicher nutzen und deren bestimmungsgemäßen Einsatz erläutern ([...] Thermometer [...]) 3.1.1 (5) Experimente planen und durchführen, Messwerte erfassen und Ergebnisse protokollieren sowie erläutern, wie man dabei vorgeht		

<p>Team Verantwortung für Arbeitsprozesse übernehmen, ausdauernd zusammenarbeiten und dabei Ziele sowie Aufgaben sachbezogen diskutieren</p> <p>2.2 (2) ihr Vorgehen, ihre Beobachtungen und die Ergebnisse ihrer Arbeit dokumentieren</p> <p>2.2 (3) zur Veranschaulichung von Ergebnissen und Daten geeignete Tabellen und Diagramme anlegen</p> <p>2.3 (4) naturwissenschaftliches und technisches Wissen zur Einschätzung von Risiken und Sicherheitsmaßnahmen nutzen</p>	<p>(Tabellen, Diagramme und Skizzen)</p> <p>3.1.3 (1) Phänomene beim Erwärmen und Abkühlen von Wasser beschreiben (Aggregatzustand, Volumenänderung)</p> <p>3.1.3 (2) den Temperaturverlauf beim Erhitzen von Wasser dokumentieren und dabei die Siedetemperatur ermitteln</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Aggregatzustände und Phasenübergänge (ohne Sublimation/Resublimation) - Volumenänderung beim Phasenübergang - Siedekurve des Wassers experimentell bestimmen 	<p>Thermometer</p> <p>www.lehrerfortbildung-bw.de/faecher/bnt/gym/fb1/3_wasser/2_stoff/</p> <p>Schülerversuch in Gruppen</p> <p>Methoden-Idee: Verfassen einer Protokollanleitung und / oder einer Experimentieranleitung</p> <p>Schulcurriculum: Funktion, Bau und Kalibrierung eines Thermometers</p>
<p>Die Schülerinnen und Schüler können</p>		<p>Wasser muss sauber sein. Was kann man tun, um verunreinigtes Wasser zu reinigen? (4 Std.)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Was ist sauberes Wasser? - Trennung von wässrigen Lösungen und Suspensionen - Anfertigung eines Versuchsprotokolls - technische Anwendung bei der Wasserreinigung z.B. Kläranlage, Ölabscheider, Aktivkohlefilter - Planung eines Experiments zur Trennung eines Gemisches 	<p>www.lehrerfortbildung-bw.de/faecher/bnt/gym/fb1/3_wasser/2_stoff/</p> <p>L BNE: Kriterien für nachhaltigkeitsfördernde und -hemmende Handlungen</p>
<p>Die Schülerinnen und Schüler können</p>		<p>Was schwimmt? Was sinkt? (2 Std.)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Hypothesenbildung zum Schwimmen und Sinken - Überprüfung der Hypothesen im Experiment 	<p>www.lehrerfortbildung-bw.de/faecher/bnt/gym/fb1/3_wasser/3_schwimm/2_was/</p> <p>www.lehrerfortbildung-bw.de/faecher/bnt/gym/fb1/3_wasser/3_schwimm/2_was/</p>
<p>2.1 (1) Phänomene beobachten und beschreiben</p> <p>2.1 (5) zu naturwissenschaftlichen Phänomenen und technischen Sachverhalten Fragen formulieren, Vermutungen aufstellen und exper-</p>	<p>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)</p>		

<p>rimentell überprüfen</p> <p>2.1 (6) Experimente unter Anleitung planen, durchführen, auswerten</p> <p>2.2 (2) ihr Vorgehen, ihre Beobachtungen und die Ergebnisse ihrer Arbeit dokumentieren</p>	<p>[...]</p> <p>3.1.1 (4) an Beispielen die naturwissenschaftliche Arbeitsweise durchführen und erläutern (Beobachtung eines Phänomens, Vermutung, Experiment, Überprüfung der Vermutung)</p> <p>3.1.3 (5) die Schwimmfähigkeit von Körpern in Wasser mithilfe eines qualitativen Dichtebegriffs erklären (Schwimmen, Schweben, Sinken)</p>	<p>Wovon hängt die Schwimmfähigkeit ab? (2 Std.)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Systematische Experimentierreihen zum Schwimmen und Sinken 	<p>bw.de/faecher/bnt/gym/fb1/3_wasser/3_schwimm/3_warum/</p> <p>www.lehrerfortbildung-bw.de/faecher/bnt/gym/fb1/3_wasser/3_schwimm/4_exp/</p> <p>Ergebnis:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Die Masse spielt eine Rolle, aber nicht allein. Das Volumen spielt eine Rolle, aber nicht allein. - Weitere Eigenschaften, z.B. Farbe, spielen keine Rolle.
<p>Die Schülerinnen und Schüler können</p>		<p>Masse (2 Std.)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Unterschied zwischen Schwereempfinden (subjektiv) und Masse (objektiv) - Möglichkeiten, die Masse zu bestimmen (z.B. Balkenwaage, Federwaage) 	<p>www.lehrerfortbildung-bw.de/faecher/bnt/gym/fb1/3_wasser/3_schwimm/5_wahrnehmen/</p> <p>www.lehrerfortbildung-bw.de/faecher/bnt/gym/fb1/3_wasser/3_schwimm/6_messen/</p>
<p>Die Schülerinnen und Schüler können</p>		<p>Volumen (2 Std.)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Unterschied zwischen Größenwahrnehmung (subjektiv) und Volumen (objektiv) - Möglichkeiten, das Volumen zu bestimmen (z.B. Überlaufmethode, Messzylinder) 	<p>www.lehrerfortbildung-bw.de/faecher/bnt/gym/fb1/3_wasser/3_schwimm/8_volumen/</p>
<p>2.1 (2) subjektive Wahrnehmungen beschreiben und von objektiven Messungen unterscheiden</p> <p>2.1 (3) einfache Messungen durchführen</p> <p>2.2 (2) ihr Vorgehen, ihre Beobachtungen [...] ihrer Arbeit dokumentieren</p> <p>2.2 (7) zunehmend zwischen alltagssprachlicher und fachsprachlicher Beschreibung unterscheiden</p>	<p>3.1.1 (3) an Beispielen die Vorteile der fachsprachlichen Beschreibung von Phänomenen gegenüber der Alltagssprache darstellen (zum Beispiel anhand von Schwereempfinden, Masse, [...])</p> <p>3.1.3 (4) Eigenschaften von Körpern ermitteln (Masse, Volumen)</p>	<p>2.1 (2) subjektive Wahrnehmungen beschreiben und von objektiven Messungen unterscheiden</p> <p>2.1 (3) einfache Messungen durchführen</p> <p>2.2 (2) ihr Vorgehen, ihre Beobachtungen [...] ihrer Arbeit dokumentieren</p>	<p>3.1.1 (3) an Beispielen die Vorteile der fachsprachlichen Beschreibung von Phänomenen gegenüber der Alltagssprache darstellen ([...])</p> <p>3.1.3 (4) Eigenschaften von Körpern ermitteln (Masse, Volumen)</p>

<p>tieren 2.2 (7) zunehmend zwischen alltagssprachlicher und fachsprachlicher Beschreibung unterscheiden</p>		<p>der, Berechnung bei Quadern)</p>	
<p>Die Schülerinnen und Schüler können</p>		<p>Wie kann man die Schwimmfähigkeit vorhersagen? (4 Std.)</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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? 	<p>Schulcurriculum:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Anwendungen zu Schwimmen, Schweben, Sinken in Natur und Technik - Quantitativer Vergleich (Bestimmung der Dichte, Vergleich mit Dichte von Wasser) <p>www.lehrerfortbildung-bw.de/faecher/bnt/gym/fb1/3_wasser/3_schwimm/10_vergleich/</p> <p>Möglichkeit zur Differenzierung: Dichtebegriff qualitativ, halbquantitativ, quantitativ</p> <p>www.lehrerfortbildung-bw.de/faecher/bnt/gym/fb1/3_wasser/3_schwimm/11_wasser/</p>
<p>2.1 (3) einfache Messungen durchführen 2.1 (4) zunehmend Beobachtungen von Erklärungen unterscheiden 2.1 (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</p>	<p>3.1.1 (4) an Beispielen die naturwissenschaftliche Arbeitsweise durchführen und erläutern (Beobachtung eines Phänomens, Vermutung, Experiment, Überprüfung der Vermutung) 3.1.3 (5) die Schwimmfähigkeit von Körpern in Wasser mithilfe eines qualitativen Dichtebegriffs erklären (Schwimmen, Schweben, Sinken)</p>		

Materialien trennen — Umwelt schützen

ca.10 Std

Die Schülerinnen und Schüler können verschiedene Möglichkeiten des Recyclings in Natur und Technik am Problemfeld des täglich anfallenden Hausmülls beschreiben. Sie trennen Materialien am Beispiel von Modellversuchen. Dabei überdenken sie ihr eigenes Konsumverhalten und werden für einen nachhaltigen Umgang mit Ressourcen und Wertstoffen sensibilisiert.

Prozessbezogene Kompetenzen	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Konkretisierung, Vorgehen im Unterricht	Ergänzende Hinweise, Arbeitsmittel, Organisation, Verweise
Die Schülerinnen und Schüler können		Müll sortieren — aber wie? (4 Std.) <ul style="list-style-type: none"> - 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 auswerten 2.1 (10) einfache Ansätze zur Lösung eines naturwissenschaftlichen beziehungsweise technischen Problems entwickeln 2.2 (2) ihr Vorgehen, ihre Beobachtungen und die Ergebnisse ihrer Arbeit dokumentieren 2.3 (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.) <ul style="list-style-type: none"> - Trennung einer Getränkeumverpackung in Pappe, Kunststoff und Aluminium - Vor- und Nachteile von Verbundstoffen 	
2.1 (6) Experimente unter Anleitung planen, durchführen und auswerten 2.3 (1) naturwissenschaftliche Erkenntnisse für die Lösung von Alltagsfragen sinnvoll einsetzen	3.1.2 (3) einen Verbundstoff als aus mehreren Materialien aufgebaut erkennen und in seine Bestandteile trennen (zum Beispiel Getränkeverpackung)		

Die Schülerinnen und Schüler können		Wertstoffe zurückgewinnen (2 Std.)	L BNE: Bedeutung und Gefährdungen einer nachhaltigen Entwicklung
2.3 (1) naturwissenschaftliche Erkenntnisse für die Lösung von Alltagsfragen sinnvoll einsetzen 2.3 (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 BNE: Bedeutung und Gefährdungen einer nachhaltigen Entwicklung L VB: Alltagskonsum
2.3 (3) Handlungsmöglichkeiten für ein umwelt- und naturverträgliches Leben beschreiben und deren Umsetzungshemmnisse erkennen 2.3 (5) ökologisch und ökonomisch verantwortungsbewusst mit Material und Energie umgehen	3.1.2 (7) das eigene Verbraucherverhalten im Sinne einer Ressourcenschonung kritisch bewerten (Müllvermeidung, Mülltrennung)		
Die Schülerinnen und Schüler können		Wohin mit Problemmüll? (1 Std.) - Umweltgifte im Problemmüll - Sammelstellen	L BNE: Bedeutung und Gefährdungen einer nachhaltigen Entwicklung L VB: Alltagskonsum
2.3 (3) Handlungsmöglichkeiten für ein umwelt- und naturverträgliches Leben beschreiben und deren Umsetzungshemmnisse erkennen 2.3 (5) ökologisch und ökonomisch verantwortungsbewusst mit Material und Energie umgehen	3.1.2 (4) die Notwendigkeit der fachgerechten Entsorgung von Problemmüll begründen (zum Beispiel Batterien, Energiesparlampen)		

Energie clever nutzen

ca. 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.) <ul style="list-style-type: none"> - Energie ist nutzbar - Energie ist übertragbar / umwandelbar - Energie ist speicherbar Wichtige Energieübertragungsketten: <ul style="list-style-type: none"> - 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 Handlungen Energieübertragungsketten werden arbeitsteilig in Gruppen erarbeitet Ergebnisse werden im Plenum präsentiert und diskutiert www.lehrerfortbildung-bw.de/faecher/bnt/gym/fb1/4_energie/
2.2 (4) Zusammenhänge zwischen Alltagssituationen und naturwissenschaftlichen und technischen Sachverhalten herstellen 2.2 (7) zunehmend zwischen alltagssprachlicher und fachsprachlicher Beschreibung unterscheiden	3.1.4 (1) Energieübertragungsketten in Natur und Technik beschreiben (von der Sonne über Pflanzen bis zum Menschen, von fossilen und regenerativen Energieträgern zum Haushalt) [...]		
Die Schülerinnen und Schüler können		Wann brennen Stoffe? (4 Std.)	www.lehrerfortbildung-bw.de/faecher/bnt/gym/fb1/4_energie/
2.1 (1) Phänomene beobachten und beschreiben	3.1.1 (4) an Beispielen die naturwissenschaftliche Arbeitsweise durch-		

<p>2.1 (5) zu naturwissenschaftlichen Phänomenen und technischen Sachverhalten Fragen formulieren, Vermutungen aufstellen und experimentell überprüfen</p> <p>2.2 (4) Zusammenhänge zwischen Alltagssituationen und naturwissenschaftlichen und technischen Sachverhalten herstellen</p> <p>2.3 (1) naturwissenschaftliche Erkenntnisse für die Lösung von Alltagsfragen sinnvoll einsetzen</p>	<p>führen und erläutern (Beobachtung eines Phänomens, Vermutung, Experiment, Überprüfung der Vermutung)</p> <p>3.1.4 (4) Verbrennungen unter dem Aspekt der Energieabgabe beschreiben</p> <p>3.1.4 (5) brennbare Materialien (zum Beispiel Kerzenwachs, Brennergas) im Zusammenhang mit der Anwesenheit von Sauerstoff als Energieträger beschreiben (Sauerstoff als Luftbestandteil)</p> <p>3.1.4 (6) das Entzünden eines Stoffes bei Temperaturerhöhung untersuchen (zum Beispiel Zündtemperatur, Flammtemperatur)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - experimentelle Untersuchung einer Kerzenflamme - Sauerstoff als Luftbestandteil - Zusammenwirken von Sauerstoff, Brennstoff und Temperatur (Verbrennungsdreieck) 	<p>gie/</p> <ul style="list-style-type: none"> - Weiterführung des Sachunterrichts - Lehrer-Versuch: Vergleich der Verbrennung von Holzkohle in Luft und reinem Sauerstoff - Nachweis von Sauerstoff (Glimmspanprobe) - Schüler-Versuch zur Zündtemperatur
<p>Die Schülerinnen und Schüler können</p>		<p>Wie funktioniert ein Gasbrenner? (2 Std.)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Umgang mit dem Gasbrenner (Handhabung, Laborregeln) - Untersuchung der Flammenarten und Temperaturzonen beim Gasbrenner - Übungen zum Umgang mit dem Gasbrenner 	<ul style="list-style-type: none"> - Funktion eines Gasbrenners mithilfe einer Schnittzeichnung erläutern - Schüler-Versuche zum Umgang mit dem Gasbrenner: z.B. Glas umformen, Wasser im Reagenzglas abdampfen
<p>Die Schülerinnen und Schüler können</p>		<p>Feuerlöschen — aber richtig! (4 Std.)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Methoden des Feuerlöschens - verschiedene Typen von Feuerlöschern, Funktionsweise und fachgerechter Einsatz - Planung und Bau eines Modell-Feuerlöschers - Wie lösche ich spezielle Brände? 	<ul style="list-style-type: none"> - Methodik des Feuerlöschens aus dem Verbrennungsdreieck ableiten - Mini-Projekt: Planung (Materialliste, Funktionsbeschreibung) und Bau eines Feuerlöschers - Lehrerdemonstrationsversuch: Modellversuch zum Löschen eines Fettbrandes
<p>2.3 (1) naturwissenschaftliche Erkenntnisse für die Lösung von Alltagsfragen sinnvoll einsetzen</p> <p>2.3 (4) naturwissenschaftliches und technisches Wissen zur Einschätzung von Risiken und Sicherheitsmaßnahmen nutzen</p>	<p>3.1.1 (1) wichtige Arbeitsgeräte sicher nutzen und deren bestimmungsgemäßen Einsatz erläutern (unter anderem Gasbrenner [...])</p> <p>3.1.1 (4) an Beispielen die naturwissenschaftliche Arbeitsweise durchführen und erläutern (Beobachtung eines Phänomens, Vermutung, Experiment, Überprüfung der Vermutung)</p> <p>3.1.4 (7) Methoden des Feuerlöschens durchführen und erklären (Verbrennungsbedingungen)</p> <p>3.1.1 (10) zu einer vorher festgelegten Problemstellung ein technisches</p>		

	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 Std.) - Luftschlange über Kerze (Energietransport zusammen mit Materie) - Temperatur seitlich neben Heizplatte spüren (Energietransport zusammen mit Strahlung) Selbstständiges Dokumentieren der Experimente und Beobachtungen An 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 Energieketten Ressourcenschonung	Von der Lehrkraft angeleitete Schülerexperimente zum sorgsamem Umgang mit Energie im Alltag, zum Beispiel: - Kochen mit und ohne Topfdeckel - Stoßlüften vs. gekipptes Fenster - LED statt Glühlampe L BNE: Bedeutung und Gefährdung einer nachhaltigen Entwicklung L-BNE: Kriterien für Nachhaltigkeitsfördernde und -hemmende Handlungen
2.2 (4) Zusammenhänge zwischen Alltagssituationen und naturwissenschaftlichen und technischen Sachverhalten herstellen 2.3 (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 2.3 (5) ökologisch und ökonomisch verantwortungsbewusst mit Material und Energie umgehen	3.1.4 (1) [...] Gründe für den sorgsamem Umgang mit Energie erkennen 3.1.4 (11) einfache Experimente zum sorgsamem Umgang mit Energie durchführen und daraus Verhaltensregeln für den Alltag in der Schule und zu Hause ableiten (zum Beispiel Kochen, Stoßlüften, Beleuchtung)		

			Schulcurriculum: Projekt Energiesparen in der Schule
Die Schülerinnen und Schüler können		<p>Optimale Nutzung der Sonnenenergie (2 Std.)</p> <p>Absorption von Wärmestrahlung in Natur und Technik</p> <p>Bezug zu den Energieketten</p>	<p>Schülerexperimente zur Absorption von Wärmestrahlung anhand von schwarzen und weißen Materialien</p> <p>Anwendungen in Natur und Technik (zum Beispiel Sonnenkollektor, Spargelfolie, Eisbär)</p> <p>L BNE: Bedeutung und Gefährdung einer nachhaltigen Entwicklung</p> <p>Schulcurriculum: Wasser möglichst stark solar erwärmen</p>
<p>2.1 (1) Phänomene beobachten und beschreiben</p> <p>2.2 (4) Zusammenhänge zwischen Alltagssituationen und naturwissenschaftlichen und technischen Sachverhalten herstellen</p>	<p>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)</p>		
Die Schülerinnen und Schüler können		<p>Optimal dämmen (2 Std.)</p> <p>Funktion von Dämmmaterialien</p> <p>Bezug zu den thermischen Energietransport-</p>	<p>Versuchsreihe mit einer Dämmbox, gefüllt mit verschiedenen Isolationsmaterialien:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Verhinderung der Wärmeleitung (z.B. Stroh, Federn, Styropor, ...)
<p>2.1 (4) zunehmend Beobachtungen von Erklärungen unterscheiden</p> <p>2.1 (6) Experimente unter Anleitung planen, durchführen, auswerten</p>	<p>3.1.4 (10) untersuchen, welche Materialien in Natur und Technik zur Wärmedämmung geeignet sind</p>		

<p>2.2 (2) ihr Vorgehen, ihre Beobachtungen und die Ergebnisse ihrer Arbeit dokumentieren</p>		<p>arten</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Verhinderung der Konvektion (z.B. Deckel, ...) - Verhinderung der Strahlung (z.B. Verspiegeln, ...) <p>Alternative: Egg Race: Heißes Wasser oder Eis möglichst lange heiß/kalt halten</p>
<p>Die Schülerinnen und Schüler können</p>		<p>Energie als Antrieb nutzen (4 Std.)</p> <p>Herstellen eines kleinen Fahrzeugs mit Antrieb</p> <p>Bezug zu Energieübertragungskette</p> <p>Kurzpräsentation und Bewertung</p>	<p>Mini-Projekt: Planung und Bau eines Fahrzeugs mit Gummiband-Antrieb</p> <p>An den Einsatz eines Bausatzes ist nicht gedacht, die Verwendung von Halbzeugen erscheint jedoch sinnvoll.</p> <p>Wettbewerb: Welches Fahrzeug legt die weiteste Strecke zurück bzw. ist am schnellsten?</p> <p>Schulcurriculum: Vertiefung des Technik-Projekts</p> <p>LPG: Selbstregulation und Lernen</p>
<p>2.1 (10) einfache Ansätze zur Lösung eines naturwissenschaftlichen beziehungsweise technischen Problems entwickeln</p> <p>2.2 (8) einfache Skizzen und Zeichnungen lesen und erstellen</p> <p>2.4 (1) einfache Planungsunterlagen umsetzen</p> <p>2.4 (2) Werkzeuge und einfache Maschinen sicher und fachgerecht einsetzen</p> <p>2.4 (3) einfache technische Objekte planen</p> <p>2.4 (4) einfache technische Objekte fertigen und in Betrieb nehmen</p> <p>2.4 (5) Schwierigkeiten bei der Herstellung eines Produkts überwinden</p>	<p>3.1.1 (10) zu einer vorher festgelegten Problemstellung ein technisches Produkt herstellen und die Herstellungsschritte erläutern (Planung, Skizze, Materialliste)</p> <p>3.1.1 (11) ein selbst hergestelltes technisches Produkt bewerten und den Herstellungsprozess beschreiben (Funktionalität, Fertigungsqualität, Ästhetik, Ansätze zur Optimierung)</p> <p>3.1.4 (14) an einem einfachen Beispiel beschreiben, wie Energie zielgerichtet in einem technischen Prozess genutzt werden kann (zum Beispiel Gummibandtrieb, Elektromotor, einfacher Sonnenkollektor, einfache photovoltaische Anwendung, Fahrrad, Weihnachtspyramide)</p>		