

Bildungsplan 2016 Sekundarstufe I

*Innovativer
Bildungsservice*

Beispielcurriculum für den Fächerverbund BNT

Klassen 5/6
Beispiel für die Gemeinschaftsschule

Juli 2016



Landesinstitut
für Schulentwicklung

Qualitätsentwicklung
und Evaluation

Schulentwicklung
und empirische
Bildungsforschung

Bildungspläne

Inhaltsverzeichnis

Allgemeines Vorwort zu den Beispielcurricula	I
Fachspezifisches Vorwort	II
Biologie Variante A	1
Wirbeltiere	1
Entwicklung des Menschen	8
Wirbellose	11
Pflanzen	14
Ökologie	18
Biologie Variante B	20
Wirbeltiere	20
Entwicklung des Menschen	27
Wirbellose	30
Pflanzen	34
Ökologie	38
Naturphänomene	40
Wasser — ein lebenswichtiger Stoff	40
Materialien trennen - Umwelt schützen	45
Energie clever nutzen	47
Technik	53
Fertigungsaufgabe: „Ein Produkt entsteht“	53
Fertigungsaufgabe mit konstruktiven Anteilen: „Ein bewegtes Objekt erfinden“	55

Allgemeines Vorwort zu den Beispielcurricula

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

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

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

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

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

Fachspezifisches Vorwort

Der Unterricht des Fächerverbundes BNT entwickelt die im Sachunterricht der Grundschule erworbenen Kompetenzen weiter. Der sich daran anschließende Unterricht in den Fächern *Biologie*, *Chemie*, *Physik* sowie im Wahlpflichtfach *Technik* bzw. den 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 an Gemeinschaftsschulen 7 Schülerwochenstunden zur Verfügung. Im vorliegenden Curriculum wurden davon je drei Wochenstunden auf den Bereich Biologie und den integrativen Bereich und eine für den Bereich Technik verwendet.

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

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

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

In diesem Curriculum ist der Einsatz von Stoffen, Geräten, Werkzeugen, Maschinen und Experimenten sowie der Umgang mit Lebewesen unter Berücksichtigung in der zum Zeitpunkt der Veröffentlichung geltenden Sicherheitsbestimmungen beschrieben. Bei der Umsetzung im Unterricht sind die jeweils aktuell gültigen Sicherheitsvorschriften zu beachten und einzuhalten. Dies gilt insbesondere für die Einhaltung von Sicherheitsabständen bei naturwissenschaftlichem und technischem Arbeiten. Bei der Erstellung der Beispielcurricula wurde davon ausgegangen, dass der Unterricht im Technikbereich in einem Technikraum stattfindet und von einer ausgebildeten Technik-Lehrkraft erteilt wird.

Biologie Variante A

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.)	Vergleich Maus und Spielzeugmaus Erläuterung der Kennzeichen <ul style="list-style-type: none"> - Reizbarkeit - Bewegung bei Pflanzen - Stoffwechsel durch Filmsequenzen oder kleine Versuche (Mimose, fleischfressende Pflanze) Bilder den verschiedenen Kennzeichen zuordnen M, E: Ist eine brennende Kerze ein Lebewesen?
2.1 (1) Phänomene beobachten und beschreiben 2.2 (4) Zusammenhänge zwischen Alltagssituationen und naturwissenschaftlichen und technischen Sachverhalten herstellen	3.1.5 (1) die Kennzeichen der Lebewesen beschreiben	Lebewesen und Nachbildung vergleichen <ul style="list-style-type: none"> - Bewegung - Stoffwechsel - Fortpflanzung - Wachstum - Reizbarkeit 	
		G: Kennzeichen nennen können	
		M: Kennzeichen auf unbekannte Beispiele anwenden können	
		E: Kennzeichen auf unbekannte Beispiele anwenden und eigene Beobachtungen interpretieren können	
Die Schülerinnen und Schüler können		Die Katze - ein Haustier (3 Std.)	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	- Skelettmerkmale	

<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) 3.1.5 (12) den Jungentypus (Nesthocker, Nestflüchter) bei Wirbeltieren ...</p>	<ul style="list-style-type: none"> - 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</p> <p>LMZ 4611080 Das Rind — unser wichtigstes Nutztier</p> <p>Schädel Fuß Modell: Magen</p> <p>Schulcurriculum: Experimente mit Milch: Butterherstellung, Quarkherstellung, Molke- und Joghurtherstellung</p> <p>Tierschädel im Vergleich anhand von Modellen</p>
	<p>G: beschreiben</p>	<p>G:</p>	<p>E: Vergleich Sohlengänger (Mensch), Zehengänger (Katze) und Zehenspitzen-gänger (Rind) Wiederkäuen als Angepasstheit</p>
	<p>M: vergleichen</p>	<p>M: Nesthocker und Nestflüchter im Vergleich</p>	
	<p>E: vergleichen</p>	<p>E: Nesthocker und Nestflüchter im Vergleich</p>	
<p>Die Schülerinnen und Schüler können</p>		<p>Angemessene Haltungsbedingungen (2 Std.)</p>	<p>Gruppenarbeit</p>
<p>2.2 (6) relevante Informationen aus Sach- oder Alltagstexten und aus grafischen Darstellungen in angemessener Fachsprache strukturiert wiedergeben 2.3 (2) die Ansprüche von Tieren an</p>	<p>3.1.5 (4) angemessene Haltungsbedingungen von Haus- und Nutztieren ...</p>	<p>Aufgrund der natürlichen Lebensweise der Wirbeltiere (zum Beispiel Hund, Katze, Kaninchen, Meerschweinchen, Schwein, Rind,</p>	<p>Außerschulische Lernorte (Bauernhof, Zoo)</p> <p>L BNE: Werte und Normen in Entscheidungssituationen</p>

<p>ihren Lebensraum mit den Hal- tungsbedingungen als Heim- oder Nutztiere an ausgewählten Beispielen vergleichen und kritisch bewerten</p>	<p>G: ... anhand eines Beispiels beschreiben</p> <p>M: ... anhand ausgewählter Beispiele erklären (zum Beispiel unter dem Aspekt des Tierschutzes)</p> <p>E: ... anhand ausgewählter Beispiele erklären (zum Beispiel unter dem Aspekt des Tierschutzes)</p>	<p>Schaf, Ziege) deren optimale Haltungsweise erarbeiten</p> <p>Kriterien:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Platzbedarf - Ernährung - Auslauf - Umgang mit dem Tier <p>M: Tierschutzbestimmungen</p> <p>E: Tierschutzbestimmungen</p>	
<p>Die Schülerinnen und Schüler können</p>		<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>G:</p> <p>M:</p> <p>E: auch Ammentierhaltung</p>	<p>Rollenspiel Außerschulische Lernorte (Bauernhof, Zoo)</p> <p>LMZ 4611080 Das Rind – unser wichtigstes Nutztier</p> <p>Erkennen der Säugermerkmale an weiteren Beispielen</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 Hal- tungsbedingungen als Heim- oder Nutztiere 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>		

<p>2.1 (1) Phänomene beobachten und beschreiben</p>	<p>3.1.5 (3) die typischen Säugetiermerkmale beschreiben</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>G:</p> <p>M:</p> <p>E: Innere Organe</p>	<p>E: Kreislaufsystem, Atmungssystem</p>
<p>Die Schülerinnen und Schüler können</p>		<p style="text-align: center;">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 die 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 ... (zum Beispiel Eichhörnchen, Igel, Maulwurf, Fledermaus)</p> <p>G: ... beschreiben</p> <p>M: ... erklären</p> <p>E: ... erläutern</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>	
<p>2.1 (8) Gestaltmerkmale von Lebewesen kriterienbezogen beschreiben und vergleichen</p> <p>2.3 (3) Handlungsmöglichkeiten für ein umwelt- und naturverträgliches</p>	<p>3.1.5 (7) die Veränderung der Lebensweise von Wirbeltieren als Folge der Einflüsse des Menschen ... (z. B Kulturfolger)</p> <p>G: ... beschreiben</p> <p>M: ... beschreiben und bewerten</p>		

<p>Leben beschreiben und deren Umsetzungshemmnisse erkennen</p>	<p>E: ... erläutern und bewerten</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 Ersatzbiotope 	
<p>Die Schülerinnen und Schüler können</p>		<p>Die Eidechse (2 Std.)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Körperbedeckung - Körpertemperatur - Atmung - Fortbewegung - Fortpflanzung 	<p>LMZ 4656544 Reptilien</p> <p>Modell: Kreuzgang LMZ 4602831 Fortbewegung an Land</p>
<p>2.1 (1) Phänomene beobachten und beschreiben</p>	<p>3.1.5 (8) die Angepasstheit der Reptilien an das Leben an Land ... (innere Befruchtung, verhornte Haut, Lungenatmung)</p> <p>Spezifika:</p> <p>G: ... an einem konkreten Beispiel beschreiben</p> <p>M: ... an zwei verschiedenen Beispielen beschreiben</p> <p>E: ... an zwei verschiedenen Beispielen erklären</p>	<p>G:</p> <p>M: Die Kreuzotter</p> <p>E: Eidechse und Kreuzotter im Vergleich</p>	
<p>Die Schülerinnen und Schüler können</p>		<p>Der Frosch (2 Std.)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Körperbedeckung - Körpertemperatur - Atmung - Fortpflanzung 	<p>LMZ 4602010 Amphibien</p> <p>Beobachtungen am Realobjekt (Genehmigung durch das Landratsamt einholen)</p> <p>Entwicklungsstadien (Text und Bilder) zuordnen</p>
<p>2.1 (8) Gestaltmerkmale von Lebewesen kriterienbezogen beschreiben und vergleichen</p>	<p>3.1.5 (9) die typischen Merkmale der Amphibien als Angepasstheit ...</p> <p>G: ... an einem Beispiel beschreiben (Atmung, Fortpflanzung, Entwicklung im Wasser)</p> <p>M: ... beschreiben (Atmung, Fortpflanzung, Entwicklung im Wasser,</p>	<p>G:</p> <p>M: Metamorphose</p>	

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) ...		
	G: ... nennen und Tierarten den fünf Wirbeltiergruppen zuordnen	G: Anpasstheiten beschreiben	E: Gruppenpuzzle Anzahl der Expertengruppen = Anzahl der Wirbeltiergruppen In den Stammgruppen werden durch den Vergleich die Anpasstheiten und Struktur-Funktions-Zusammenhänge abgeleitet.
	M: ... erläutern und Tierarten begründet den fünf Wirbeltiergruppen zuordnen und vergleichen	M: Anpasstheiten beschreiben	
	E: ... erläutern und Tierarten begründet den fünf Wirbeltiergruppen zuordnen und vergleichen	E: Anpasstheiten 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	LMZ 4666811 Das bin ich Rollenklischees Bedeutung der Pubertät für das Erwachsenwerden L MB: Jugendmedienschutz (kritischer Umgang mit Fotos und Videos) Materialien der BZgA zu Sexualität
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 ...		

		<ul style="list-style-type: none"> - Verhalten - Selbstfindung - Sexualität, Liebe, Partnerschaft 	und Pubertät
	G: ... nennen	G:	
	M: ... beschreiben	M:	
	E: ... beschreiben und als Ursache die Geschlechtshormone nennen	E: Bedeutung von Sexualhormonen für körperliche und psychische Veränderungen	E: Keine detaillierte Besprechung von Hormonen
Die Schülerinnen und Schüler können		Ein Mensch entsteht (3 Std.)	Bilder, Modelle
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 ... (Geschlechtszellen, Zeugung, innere Befruchtung, Schwangerschaft, Geburt)	Entstehung einer Schwangerschaft:	Vorgang der Befruchtung und erste Embryonalentwicklung im Eileiter in Bildern oder im Film LMZ 4611082 Ein Kind entsteht
	G: ... nennen ...	<ul style="list-style-type: none"> - Bau und Funktion von Spermium und Eizelle - Geschlechtsverkehr - Befruchtung - erste Entwicklung im Eileiter - Einnistung 	Schwangerschaftskalender
	M: ... beschreiben ...	Entwicklungsschritte während der Schwangerschaft:	Geburtsvorgang Mutter-Kind -Bindung Ab wann ist der Mensch ein Mensch?
	E: ... beschreiben ...	<ul style="list-style-type: none"> - Embryonalphase - Fetalphase Gefahren für das Ungeborene Geburt	Außerschulische Partner (pro familia, Gesundheitsläden, Materialien von Krankenkassen, BZgA)

Die Schülerinnen und Schüler können		Menstruationszyklus (2 Std.)	<ul style="list-style-type: none"> - Zeitlicher Ablauf - Vorgänge in der Gebärmutter und in den Eierstöcken - Regelblutung 	<p>Kalendarischer Zyklus</p> <p>Schema zu Auf- und Abbau der Gebärmutter Schleimhaut</p> <p>Zeitpunkt des Eisprungs</p> <p>Besonders fruchtbare Tage; Bedeutung der Verhütung</p> <p>Unregelmäßigkeiten</p>
<p>2.2 (4) Zusammenhänge zwischen Alltagssituationen und naturwissenschaftlichen und technischen Sachverhalten herstellen</p> <p>2.2 (7) zunehmend zwischen alltagssprachlicher und fachsprachlicher Beschreibung</p>	<p>3.1.6 (4) den Ablauf und die Periodik des Menstruationszyklus beschreiben</p>			<p>Eventuell monoedukativer Ansatz</p> <p>Realobjekte → handlungsorientierter Ansatz → Veranschaulichung der Funktion des Tampons</p> <p>Tipps für Intimhygiene</p> <p>PG: Körper und Hygiene</p> <p>Außerschulische Partner (pro familia, Gesundheitsläden. Materialien von Gesundheitskassen, BzgA)</p>
Die Schülerinnen und Schüler können		Hygiene (1 Std.)	<p>Körperpflege</p> <p>Hygiene während der Menstruation</p> <p>Intimpflege bei Jungen und Mädchen</p>	<p>Eventuell monoedukativer Ansatz</p> <p>Realobjekte → handlungsorientierter Ansatz → Veranschaulichung der Funktion des Tampons</p> <p>Tipps für Intimhygiene</p> <p>PG: Körper und Hygiene</p> <p>Außerschulische Partner (pro familia, Gesundheitsläden. Materialien von Gesundheitskassen, BzgA)</p>
<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 Sicherheitsmaßnahmen nutzen</p>	<p>3.1.6 (5) Maßnahmen der Intimhygiene nennen und begründen</p>			

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 Anpassung der Wirbellosen an ausgewählte Beispiele. 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 Untersuchung von Honigbienen <hr style="border-top: 1px dashed black;"/> G: äußerer Bau <hr style="border-top: 1px dashed black;"/> M: äußerer Bau <hr style="border-top: 1px dashed black;"/> E: auch innere Organe (offener Blutkreislauf,	Möglicher Einstieg: Merkmale der Biene Maja Untersuchung von toten Honigbienen mit der Stereolupe oder Lupe Struktur-Modell der Arbeitsbiene
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)		

		Tracheen)	
Die Schülerinnen und Schüler können		Wirbeltiere und Insekten im Vergleich (1 Std.)	E: Ähnliche Funktionen/unterschiedliche Strukturen (Innenskelett — Außenskelett) Größe von Insekten begrenzt (Skelett, Tracheen)
2.1 (1) Phänomene beobachten und beschreiben	3.1.7 (3)		
2.1 (8) Gestaltmerkmale von Lebewesen kriterienbezogen beschreiben und vergleichen	G: M: E: den Körperbau und innere Organe (zum Beispiel Kreislauf, Atmungsorgane) von Insekten und Wirbeltieren vergleichen		
Die Schülerinnen und Schüler können		Entwicklung bei Insekten (2 Std.)	G, M, E: LMZ 4685040: Von der Raupe zum Falter Langzeitexperiment: Haltung von Mehlkäferlarven Exkursion: Besuch beim Imker
2.1 (1) Phänomene beobachten und beschreiben	3.1.7 (4)		
2.1 (8) Gestaltmerkmale von Lebewesen kriterienbezogen beschreiben und vergleichen	G: die vollständige Verwandlung bei Insekten beschreiben		
2.2 (6) relevante Informationen aus Sach- oder Alltagstexten und aus grafischen Darstellungen in angemessener Fachsprache strukturiert wiedergeben	M: die vollständige und unvollständige Verwandlung beschreiben und die Metamorphose als Angepasstheit erklären E: die vollständige und unvollständige Verwandlung beschreiben und die Metamorphose als Angepasstheit erklären		
Die Schülerinnen und Schüler können		Angepasstheiten der Insekten (2 Std.)	Vergleich der Mundwerkzeuge mit Alltagsgegenständen, Untersuchung von Mundwerkzeugen und Beinen mit Stereolupe, Modelle der Mundwerkzeuge und Beine mit den Originalen vergleichen Deckel-Topf-Modell zur indirekten Flugmuskulatur oder selbst gebastelte Modelle
2.1 (1) Phänomene beobachten und beschreiben	3.1.7 (5) eine Angepasstheit bei Insekten beschreiben (zum Beispiel Insektenbeine, Mundwerkzeuge, Flugmuskulatur, Staatenbildung)		
2.1 (7) ein Sachmodell kritisch einsetzen 2.1 (8) Gestaltmerkmale von Lebewesen kriterienbezogen beschreiben und vergleichen	3.1.1 (9) an einem Sachmodell die Unterschiede zwischen den Eigenschaften des Originals und denen des Modells beschreiben und Grenzen des Modells nennen		
		Mundwerkzeuge der Insekten: - kauend - saugend - leckend-saugend - stechend-saugend	
		Flugmuskulatur	

<p>2.2 (4) Zusammenhänge zwischen Alltagssituationen und naturwissenschaftlichen und technischen Sachverhalten herstellen</p>		<p style="text-align: center;">(1 Std.)</p> <p>direkte und indirekte Flugmuskulatur, Betonung des Gegenspielerprinzips</p>	<p>Film 4611026: Das Leben der Honigbiene, 2013, 20min</p> <p>Schulcurriculum: Kommunikation im Bienenstaat, Tanzsprache der Bienen (Rund- und Schwänzeltanz)</p>
<p style="text-align: center;">Die Schülerinnen und Schüler können</p>		<p style="text-align: center;">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 evtl. 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>
<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>2.3 (3) Handlungsmöglichkeiten für ein umwelt- und naturverträgliches Leben beschreiben und deren Umsetzungshemmnisse erkennen</p>	<p>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 style="text-align: center;">Die Schülerinnen und Schüler können</p>		<p style="text-align: center;">Vielfalt der wirbellosen Tiere (2 Std.)</p> <p>G:</p> <p>M, E: Merkmale der verschiedenen Gruppen (Stämme oder Klassen) Ordnungskriterien: - Anzahl der Beine - Körpergliederung - Skelett Heimische Vertreter möglichst genau bestimmen</p>	<p>M, E: Aufbau und Anwendung eines dichotomen Bestimmungsschlüssels</p>
<p>2.1 (8) Gestaltmerkmale von Lebewesen kriterienbezogen beschreiben und vergleichen</p>	<p>3.1.7 (7)</p>		
<p>2.1 (9) einfache Bestimmungshilfen sachgerecht anwenden</p>	<p>G:</p> <p>M: vier Gruppen von Wirbellosen nennen und heimische Vertreter begründet zuordnen</p> <p>E: vier Gruppen von Wirbellosen nennen und heimische Vertreter begründet zuordnen</p>		

Pflanzen				
ca. 16 Std				
<p>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.</p>				
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.)	<p>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</p>	
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.)	<p>Hinweis auf Wasser als Voraussetzung des Lebens 3.1.3 (8) Gruppenarbeit Schulcurriculum: Langzeitbeobachtung: Entwicklung der Pflanzen am Beispiel der Gartenbohne M, E: Protokoll anfertigen E: Ausgehend von verschiedenen Hypothesen (Erde, Wasser, Licht) werden Versuchsansätze und ein</p>	
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 Anleitung	3.1.1 (7) Wachstum und Entwicklung von Lebewesen beobachten und beschreiben (zum Beispiel Keimung von Samen) 3.1.8 (2) Keimungsexperimente planen, durchführen und auswerten			
				G: Experimente unter Anleitung durchführen
				M: Experimente unter Anleitung durchführen und protokollieren
		E: Hypothesen formulieren und Experimente		

planen, durchführen und auswerten 2.2 (6) relevante Informationen aus Sach- oder Alltagstexten und aus grafischen Darstellungen in angemessener Fachsprache strukturiert wiedergeben		hierzu planen, durchführen und auswerten	Kontrollexperiment selbstständig geplant, durchgeführt und begründet ausgewertet.
Die Schülerinnen und Schüler können		Struktur und Funktion der Blüte (2 Std.) Blütenbestandteile (Kelchblätter, Kronblätter, Stempel, Staubbeutel)	Idealerweise von April-Mai Realobjekte und Modelle Legebild (zum Beispiel Ackersenf, 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		Pflanzenfamilien (2 Std.) - Steckbriefe verschiedener Pflanzenfamilien - Blütenpflanzen den Pflanzenfamilien zuordnen	Exkursion ausgewählte Steckbriefe einheimischer Pflanzen mit wissenswerten Informationen z.B. zur Nutzung und gegenseitige Präsentation Beobachtung von Blüten und ihren Besuchern Keine geschützten und giftigen Pflanzen verwenden Schulcurriculum: Herbarium anlegen
2.1 (2) subjektive Wahrnehmungen beschreiben und von objektiven Messungen unterscheiden 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	3.1.1 (8) verschiedene Lebewesen aufgrund gemeinsamer Merkmale kriteriengeleitet vergleichen und die Bedeutung systematischen Ordners beschreiben 3.1.8 (4) aufgrund des Blütenbau Vertreter von ... (zum Beispiel Herbarium anlegen)		
	G: ... zwei Pflanzenfamilien aus ihrem Lebensumfeld ermitteln ...		
	M: drei Pflanzenfamilien aus ihrem Lebensumfeld ermitteln und begründet zuordnen ...		
	E: ... vier Pflanzenfamilien aus ihrem Lebensumfeld	G: Kreuzblütengewächse, Rosengewächse	
		M: Kreuzblütengewächse, Rosengewächse, Lippenblütengewächse, Schmetterlingsblütengewächse	
		E: Kreuzblütengewächse, Rosengewächse,	Schulcurriculum

	ermitteln und begründet zuordnen ...	Lippenblütengewächse, Schmetterlingsblütengewächse	Korbblütengewächse
Die Schülerinnen und Schüler können		<p>Von der Blüte zur Frucht (3 Std.)</p> <p>Entwicklung Kirschfrucht als Beispiel für geschlechtliche Fortpflanzung</p> <p>Ableger oder Stecklinge (Erdbeere, Zimmerpflanzen, Kartoffel) als Beispiele für ungeschlechtliche Fortpflanzung</p> <p>G:</p> <p>M: Fachsprache gezielt anwenden</p> <p>E: Kartoffel als Beispiel für Züchtung mit geschlechtlicher Fortpflanzung und Sortenerhaltung durch ungeschlechtliche Vermehrung</p>	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 ungeschlechtlichen Fortpflanzung vergleichen		Klare Trennung von Bestäubung und Befruchtung Verweis Wirbellose (Rolle der Bienen)
			Exkursion: Gärtnerei
Die Schülerinnen und Schüler können		<p>Ausbreitung von Samen und Früchten (2 Std.)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Wind - Tiere - Wasser - Selbstausbreitung 	Flugfrüchte im Vergleich, Klettf Früchte untersuchen (Natur als Vorbild)
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	3.1.8 (6) verschiedene Möglichkeiten der Ausbreitung von Samen und Früchten beschreiben und Experimente hierzu planen, durchführen, protokollieren und auswerten		Fallzeiten messen (Samen mit und ohne Flugvorrichtung) und protokollieren
			M,E: Wettbewerb: Bohne mit künstlicher Flugeinrichtung versehen, um eine möglichst große Ausbreitung zu erreichen
Die Schülerinnen und Schüler können		<p>Laub- und Nadelbäume (3 Std.)</p> <p>Unterschiede von Laub- und Nadelbäumen (Blattform, Frucht, Rinde)</p>	Blattsammlung anlegen Steckbrief erstellen Poster anfertigen Bestimmungshilfen verwenden Exkursion mit Förster oder Besuch einer Baumschule/Gärtnerei
2.1 (8) Gestaltmerkmale von Lebewesen kriterienbezogen beschreiben und vergleichen 2.1 (9) einfache Bestimmungshilfen sachgerecht anwenden	3.1.1 (8) verschiedene Lebewesen aufgrund gemeinsamer Merkmale kriteriengeleitet vergleichen und die Bedeutung des systematischen Ordners beschreiben		

	3.1.8 (7) einheimische Laub- und Nadelbäume nennen und ...	Sortieren einer Blattsammlung nach selbst gewählten Kriterien	Untersuchung von Laubstreu im integrativen Bereich
	G: ... unter Anleitung ermitteln (je zwei bis drei Arten)	G: bebildeter Bestimmungsschlüssel	E: Aufbau und Anwendung eines dichotomen Bestimmungsschlüssels:
	M: ... mit einfachen Bestimmungshilfen zuordnen (je drei bis vier Arten)	M: bebildeter Bestimmungsschlüssel	http://www.schule-bw.de/faecher-und-schularten/mathematisch-naturwissenschaftliche-fae-
	E: ... mit Bestimmungshilfen zuordnen (je vier bis fünf Arten)	E: dichotomer Bestimmungsschlüssel	cher/biologie/link/botanik/botanik11 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 Anpassungsfähigkeit 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.)	Lebensraum: Wiese, Hecke, Streuobstwiese, Baum, Wald, Trockenmauer, Fließgewässer, stehende Gewässer
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) ... typische Organismen eines einheimischen Lebensraums mit einer einfachen Bestimmungshilfe im Freiland ermitteln und in Gruppen zusammenfassen	In einem schulnahem Ökosystem Tiere beobachten, einzelne Wirbellose vorübergehend fangen und möglichst genau bestimmen. Einige häufig vorkommende Pflanzen bestimmen.	enge, räumliche Begrenzung wählen Freilanduntersuchung mit einfachen Bestimmungshilfen kleine Fanggefäße, Becherlupen (keine Netze) keine Schmetterlinge und keine Libellen fangen
	G: einige ...	G: einfache Bestimmungsschlüssel	keine Schmetterlinge und keine Libellen fangen
	M: mehrere ...	M: einfache Bestimmungsschlüssel	
	E: mehrere ...	E: dichotome Bestimmungsschlüssel	Artenschutz beachten!
Die Schülerinnen und Schüler können		Langfristige Naturbeobachtung (4 Std.)	
2.1 (1) Phänomene beobachten und beschreiben 2.1 (3) einfache Messungen durch-	3.1.9 (2) jahreszeitliche Veränderungen innerhalb eines schulnahen Lebensraums (zum Beispiel Baum, Hecke, Wiese) [...]	längerfristige Freilanduntersuchungen, Bio-	LMZ 4652891: Die Lebensge-

<p>führen</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 (3) zur Veranschaulichung von Ergebnissen und Daten geeignete Tabellen und Diagramme anlegen</p>	<p>G: beobachten und protokollieren</p> <p>M: beobachten, protokollieren und mit veränderten Umweltfaktoren erklären</p> <p>E: beobachten, protokollieren und mit veränderten Umweltfaktoren begründen</p>	<p>toptagebuch (z.B. Hecke, Teich Std.)</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>meinschaft Hecke im Jahresverlauf</p> <p>Bezug zum Thema Pflanzen 3.1.8 (6) und (7):</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ausbreitung von Samen - Bau von Blüten und Knospen <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
---	---	---	--

Biologie Variante B

<h3 style="margin: 0;">Wirbeltiere</h3> <p style="margin: 0;">ca. 33 Std</p>			
<p>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.</p>			
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 G: Kennzeichen nennen können M: Kennzeichen auf unbekannte Beispiele anwenden können E: 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 oder kleine Versuche (Mimose, fleischfressende Pflanze) Bilder den verschiedenen Kennzeichen zuordnen M/E: 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			
2.1 (1) Phänomene beobachten und beschreiben 2.1 (8) Gestaltmerkmale von Lebe-	3.1.5 (3) die typischen Säugetiermerkmale beschreiben 3.1.5 (2) die Lebensweise und den	Der Hund - ein Säugetier (1 Std.) Typische Säugetiermerkmale:	LMZ 4656285 Säugetiere

<p>wesen kriterienbezogen beschreiben und vergleichen 2.2 (7) zunehmend zwischen alltagssprachlicher und fachsprachlicher Beschreibung unterscheiden</p>	<p>Körperbau von zwei Säugetieren, die als Haus- oder Nutztiere gehalten werden, beschreiben und vergleichen (zum Beispiel Hund, Katze, Rind, Schwein, Pferd)</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 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> <ul style="list-style-type: none"> - Gebissvergleich Hund und Rind - Nahrungserwerb 	<p>Erkennen der Säugermerkmale an weiteren Beispielen</p> <p>Vergleich mit Skelett des Menschen Schädel LMZ 4683347 Unser Hund</p> <p>E: Vergleich Sohlengänger (Mensch.), Zehengänger (Hund) und Zehenspitzenläufer (Schwein) LMZ 4662892 Hunde LMZ 6750026 Raubtiere des Waldes</p> <p>LMZ 4602393 Nutztiere LMZ 4602706 Gebisstypen bei Säugetieren Tierschädel im Vergleich anhand von Modellen Wiederkäuen als Anpassung Regeln für die Hundehaltung Schweine: Intensivhaltung – Freilandhaltung</p>
--	---	---	--

	<p>3.1.5 (4) angemessene Haltungsbedingungen von Haus- und Nutztieren ...</p> <p>G: anhand eines Beispiels beschreiben</p> <p>M: anhand ausgewählter Beispiele erklären (zum Beispiel unter dem Aspekt des Tierschutzes)</p> <p>E: anhand ausgewählter Beispiele erklären (zum Beispiel unter dem Aspekt des Tierschutzes)</p>	<p>- 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>G:</p> <p>M: Tierschutzbestimmungen</p> <p>E: Tierschutzbestimmungen</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>Haltungsformen im Vergleich (2 Std.)</p> <p>Tierhaltung bei Huhn (Käfighaltung, Bodenhaltung, Freilandhaltung)</p> <p>Lebensmittelkennzeichnung</p>	<p>https://lehrerfortbildung-bw.de/faecher/bio/gym/fb3/2_klasse/haltung/</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 Nutztiere 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		Säugetiere in ihren Lebensräumen (6 Std.) Angepasstheit von <ul style="list-style-type: none"> - Körperbau - Sinne - Lebensweise und Verhalten 	Weitere Beispiele: Biber, Feldhase, Marder, Dachs, Fuchs, Reh ... Gruppenarbeit mit Präsentation LMB: Information und Wissen LMB: Produktion und Präsentation
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	3.1.5 (6) den Körperbau und die Lebensweise heimischer Säugetiere als Angepasstheit ... (zum Beispiel Eichhörnchen, Igel, Maulwurf, Fledermaus) G: ... beschreiben M: ... erklären E: ... erläutern		
Die Schülerinnen und Schüler können		Wilde Tiere in Siedlungen (2 Std.) Veränderte Lebensräume durch den Menschen fördern angepasste Lebensweisen: <ul style="list-style-type: none"> - Rückgang der natürlichen Lebensräume - Ersatzbiotop - Kulturfolger (zum Beispiel Ratte, Wildschwein, Kaninchen, Marder, Amsel, Krähe, Hausrotschwanz, Taube) 	LMZ 4611154 Wilde Tiere in der Stadt
2.1 (8) Gestaltmerkmale von Lebewesen kriterienbezogen beschreiben und vergleichen 2.3 (3) Handlungsmöglichkeiten für ein umwelt- und naturverträgliches Leben beschreiben und deren Umsetzungshemmnisse erkennen	3.1.5 (7) die Veränderung der Lebensweise von Wirbeltieren als Folge der Einflüsse des Menschen ... (z. B Kulturfolger) G: ... beschreiben M: ... beschreiben und bewerten E: ... erläutern und bewerten		
Die Schülerinnen und Schüler können		Reptilien (3 Std.) <ul style="list-style-type: none"> - Körperbedeckung - Körpertemperatur - Atmung 	LMZ 4656544 Reptilien LMZ 4602831 Fortbewegung an Land
2.1 (1) Phänomene beobachten und beschreiben	3.1.5 (8) die Angepasstheit der Reptilien an das Leben an Land ... (innere Befruchtung, verhornte Haut, Lungenatmung) Spezifika:		

		<ul style="list-style-type: none"> - Fortbewegung - Fortpflanzung 	<p>Eidechse und Ringelnatter</p> <p>Modell: Kreuzgang Schulcurriculum: Besuch einer Saurierausstellung</p>
	G: ... an einem konkreten Beispiel beschreiben	G:	
	M: ... an zwei verschiedenen Beispielen beschreiben	M: Ringelnatter und Eidechse	
	E: ... an zwei verschiedenen Beispielen erklären	E: Eidechse und Ringelnatter im Vergleich	
Die Schülerinnen und Schüler können		Amphibien (2 Std.)	
2.1 (8) Gestaltmerkmale von Lebewesen kriterienbezogen beschreiben und vergleichen	3.1.5 (9) die typischen Merkmale der Amphibien als Angepasstheit ...	<ul style="list-style-type: none"> - Körperbedeckung - Körpertemperatur - Atmung - Fortpflanzung 	<p>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 Entwicklungsstadien (Text und Bilder) zuordnen</p>
	G: ... an einem Beispiel beschreiben (Atmung, Fortpflanzung, Entwicklung im Wasser)	G:	
	M: ... beschreiben (Atmung, Fortpflanzung, Entwicklung im Wasser, Metamorphose der Froschlurche)	M: Metamorphose	
	E: ... beschreiben (Atmung, Fortpflanzung, Entwicklung im Wasser, Metamorphose der Froschlurche)	E: Metamorphose	
Die Schülerinnen und Schüler können		Krötenwanderung (1 Std.)	
2.2 (6) relevante Informationen aus Sach- oder Alltagstexten und aus grafischen Darstellungen in angemessener Fachsprache strukturiert wiedergeben 2.3 (1) naturwissenschaftliche Er-	3.1.5 (10) die Ursachen der Gefährdung von Amphibien ...	<p>Gefährdung durch Flurbereinigung, Straßenverkehr und Freizeitnutzung von Seen Schutzmaßnahmen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Krötenzaun mit Sammeleimern 	<p>http://nabu-tv.de/film/achtung-kroetenwanderung-was-sie-wissen-sollten</p>

<p>kenntnisse für die Lösung von Alltagsfragen sinnvoll einsetzen 2.3 (3) Handlungsmöglichkeiten für ein umwelt- und naturverträgliches Leben beschreiben und deren Umsetzungshemmnisse erkennen</p>	<p>G: ... nennen und geeignete Schutzmaßnahmen beschreiben M: ... nennen und geeignete Schutzmaßnahmen erläutern E: ... erläutern und Schutzmaßnahmen bewerten</p>	<p>- Krötentunnel - Straßensperre G: M: E: Bewertung der verschiedenen Schutzmaßnahmen (Kosten, Wirksamkeit)</p>	<p>Welche Schutzmaßnahmen gibt es in der näheren Umgebung? Mithelfen beim Absuchen des Krötenzauns L BNE: Bedeutung und Gefährdungen einer nachhaltigen Entwicklung</p>
<p>Die Schülerinnen und Schüler können</p>		<p>Fortpflanzung und Entwicklung bei Wirbeltieren (3 Std.) 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</p>	<p>Entwicklung vom Wasser an das Land</p>
<p>Die Schülerinnen und Schüler können</p>		<p>Verwandtschaft bei Wirbeltieren (3 Std.) Verschiedene Tiere den Wirbeltiergruppen begründet zuordnen (auch nicht heimische): - Wirbelsäule als gemeinsames Merkmal; - Unterschiede beim Skelettbau als Anpassung an die Fortbewegung (und z.T. Lebensräume); - Zusammenhang bei der Körperbedeckung und Körpertemperatur Gemeinsame Merkmale mit Verwandtschaft begründen</p>	<p>Tabelle mit den Merkmalen der Wirbeltiergruppen erstellen oder auswerten (Angepasstheiten und Struktur- Funktions- Zusammenhänge ableiten) verschiedene Wirbeltiere begründet zuordnen Schulcurriculum: Besuch Naturkundemuseum</p>

		Stammbaum der Wirbeltiere vorstellen	LMZ 4611159 Stammbaum der Wirbeltiere
	G: ... nennen und Tierarten den fünf Wirbeltiergruppen zuordnen	G: Anpasstheiten beschreiben	E: Gruppenpuzzle
	M: ... erläutern und Tierarten begründet den fünf Wirbeltiergruppen zuordnen und vergleichen	M: Anpasstheiten beschreiben	Anzahl der Expertengruppen = Anzahl der Wirbeltiergruppen, In den Stammgruppen werden durch den Vergleich die Anpasstheiten und Struktur-Funktions-Zusammenhänge abgeleitet
	E: ... erläutern und Tierarten begründet den fünf Wirbeltiergruppen zuordnen und vergleichen	E: Anpasstheiten 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	3.1.6 (1) die Geschlechtsorgane des Menschen unter Verwendung der Fachsprache benennen und ihre Funktion beschreiben		
Die Schülerinnen und Schüler können		Veränderungen während der Pubertät (2 Std.) Ausbildung der sekundären Geschlechtsmerkmale: - Körperbehaarung - Körperproportionen - Stimme - Milchdrüsen Psychische Veränderungen: - Interessen - Verhalten - Selbstfindung - Sexualität, Liebe, Partnerschaft E: Bedeutung von Sexualhormonen für kör-	LMZ 4666811 Das bin ich Rollenklischees Bedeutung der Pubertät für das Erwachsenwerden. L MB: Jugendmedienschutz (kritischer Umgang mit Fotos und Videos) Materialien der BZgA zu Sexualität und Pubertät E: keine detaillierte Besprechung von Hormonen
2.1 (1) Phänomene beobachten und 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 ...		
	G: ... nennen		
	M: ... beschreiben		
	E: ... beschreiben und als Ursache		

	die Geschlechtshormone nennen	perliche und psychische Veränderungen.	
Die Schülerinnen und Schüler können		Ein Mensch entsteht (3 Std.)	Bilder, Modelle
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 ... (Geschlechtszellen, Zeugung, innere Befruchtung, Schwangerschaft, Geburt)	Entstehung einer Schwangerschaft: <ul style="list-style-type: none"> - Bau und Funktion von Spermium und Eizelle - Geschlechtsverkehr - Befruchtung - Erste Entwicklung im Eileiter - Einnistung 	Vorgang der Befruchtung und erste Embryonalentwicklung im Eileiter in Bildern oder im Film. LMZ 4611082 Ein Kind entsteht
	G: ... nennen ...		Schwangerschaftskalender
	M: ... beschreiben ...		Geburtsvorgang. Mutter-Kind - Bindung
	E: ... beschreiben ...		Ab wann ist der Mensch ein Mensch?
Die Schülerinnen und Schüler können		Menstruationszyklus (2 Std.)	Kalendarischer Zyklus
2.2 (4) Zusammenhänge zwischen Alltagssituationen und naturwissenschaftlichen und technischen Sachverhalten herstellen 2.2 (7) zunehmend zwischen alltagssprachlicher und fachsprachlicher Beschreibung	3.1.6 (4) den Ablauf und die Periodik des Menstruationszyklus beschreiben	Entwicklungsschritte während der Schwangerschaft: <ul style="list-style-type: none"> - Embryonalphase - Fetalphase Gefahren für das Ungeborene Geburt	Schema zu Auf-und Abbau der Gebärmutter Schleimhaut Zeitpunkt des Eisprungs. Besonders fruchtbare Tage; Bedeutung der Verhütung
			Unregelmäßigkeiten

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 Sicherheitsmaßnahmen nutzen</p>	<p>3.1.6 (5) Maßnahmen der Intimhygiene nennen und begründen</p>		

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 Anpassung der Wirbellosen an ausgewählte Beispiele. 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		Der Mehlkäfer – ein Insekt (3 Std.) Merkmale (dreigliedriger Körper mit Außenskelett, vier Flügel, zwei gegliederte Fühler, zwei Komplexaugen, sechs Gliederbeine, Mundwerkzeuge, offener Blutkreislauf, Tracheen) G: äußerer Bau M: äußerer Bau E: auch innere Organe (offener Blutkreislauf,	Möglicher Einstieg: Merkmale von Kurt, der Käfer (aus Biene Maja) Zucht von Mehlkäferlarven Untersuchung von Mehlkäfern mit der Stereolupe oder Lupe
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)		

		Tracheen)	
Die Schülerinnen und Schüler können			
2.1 (1) Phänomene beobachten und beschreiben	G:	G:	E: Vergleich von Vogel und Schmetterling Ähnliche Funktionen/unterschiedliche Strukturen (Innenskelett-Außenskelett) Größe von Insekten begrenzt (Skelett, Tracheen)
2.1 (8) Gestaltmerkmale von Lebewesen kriterienbezogen beschreiben und vergleichen	M:	M:	
	E: 3.1.7 (3) den Körperbau und innere Organe (zum Beispiel Kreislauf, Atmungsorgane) von Insekten und Wirbeltieren vergleichen	E: Wirbeltiere und Insekten im Vergleich (1 Std.) - Skelett - Mundwerkzeuge - Atmungsorgane - Kreislauf	
Die Schülerinnen und Schüler können		Entwicklung bei Insekten (2 Std.)	
2.1 (1) Phänomene beobachten und beschreiben	3.1.7 (4)	G: Entwicklung eines Insekts, Beispiele für vollständige Verwandlung (Biene, Käfer)	LMZ 4685040: Von der Raupe zum Falter Langzeitexperiment: Haltung von Mehlkäferlarven und Stabheuschrecken
2.1 (8) Gestaltmerkmale von Lebewesen kriterienbezogen beschreiben und vergleichen	G: die vollständige Verwandlung bei Insekten beschreiben	M: Entwicklung eines Insekts, Beispiele für unvollständige Verwandlung (Heuschrecke, Libelle) und vollständige Verwandlung (Biene, Käfer)	
2.2 (6) relevante Informationen aus Sach- oder Alltagstexten und aus grafischen Darstellungen in angemessener Fachsprache strukturiert wiedergeben	M: die vollständige und unvollständige Verwandlung beschreiben und die Metamorphose als Angepasstheit erklären	E: Entwicklung eines Insekts, Beispiele für unvollständige Verwandlung (Heuschrecke, Libelle) und vollständige Verwandlung (Biene, Käfer)	
Die Schülerinnen und Schüler können		Angepasstheiten der Insekten Mundwerkzeuge (2 Std.)	Vergleich der Mundwerkzeuge mit Alltagsgegenständen, Untersuchung von Mundwerkzeugen und Beinen mit Stereolupe, Modelle der Mundwerkzeuge und Beine mit den Originalen vergleichen
2.1 (1) Phänomene beobachten und beschreiben	3.1.7 (5) eine Angepasstheit bei Insekten beschreiben (z. B. Insektenbeine, Mundwerkzeuge, Flugmuskulatur, Staatenbildung)	- kauend - saugend - leckend-saugend - stechend-saugend	
2.1 (7) ein Sachmodell kritisch einsetzen	3.1.1 (9) an einem Sachmodell die Unterschiede zwischen den Eigenschaften des Originals und denen des Modells beschreiben und Gren-		
2.1 (8) Gestaltmerkmale von Lebewesen kriterienbezogen beschreiben und vergleichen			
2.2 (4) Zusammenhänge zwischen			

<p>Alltagssituationen und naturwissenschaftlichen und technischen Sachverhalten herstellen</p>	<p>zen des Modells nennen</p>	<p style="text-align: center;">Insektenbeine (1 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</p>		<p style="text-align: center;">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>Gefährdung und Schutz der Honigbiene:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Varroa-Milbe - Monokultur - Pflanzenschutzmittel - Bienenfreundliche Gärten und Balkone 	<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</p> <p>Schulcurriculum: Nisthilfe für Wildbienen selbst bauen L BNE: Bedeutung und Gefährdungen einer nachhaltigen Entwicklung</p>
<p>Die 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 Schülerinnen und Schüler können</p>	<p>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>Die Schülerinnen und Schüler können</p>		<p style="text-align: center;">Vielfalt der wirbellosen Tiere (2 Std.)</p>	
<p>2.1 (8) Gestaltmerkmale von Lebewesen kriterienbezogen beschreiben und vergleichen</p>	<p>G: M: 3.1.7 (7) vier Gruppen von Wir-</p>		

<p>2.1 (9) einfache Bestimmungshilfen sachgerecht anwenden</p>	<p>bellosen nennen und heimische Vertreter begründet zuordnen E: 3.1.7 (7) vier Gruppen von Wirbellosen nennen und heimische Vertreter begründet zuordnen</p>	<p>Merkmale der verschiedenen Gruppen (Stämme oder Klassen) Ordnungskriterien: - Anzahl der Beine - Körpergliederung - Skelett</p> <p>Heimische Vertreter und möglichst genau bestimmen</p>	<p>M, E: Aufbau und Anwendung eines dichotomen Bestimmungsschlüssels</p>
--	---	---	---

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		Struktur und Funktion der Blüte (2 Std.) Blütenbestandteile (Kelchblätter, Kronblätter, Stempel, Staubbeutel)	Idealerweise von April-Mai Realobjekte und Modelle Legebild (z. B. Ackersenf, 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 (2 Std.)	<p>Entwicklung Kirschfrucht als Beispiel für geschlechtliche Fortpflanzung</p> <p>Ableger oder Stecklinge (Erdbeere, Zimmerpflanzen, Kartoffel) als Beispiele für ungeschlechtliche Fortpflanzung</p> <p>G:</p> <p>M: Fachsprache gezielt anwenden</p> <p>E Kartoffel als Beispiel für Züchtung mit geschlechtlicher Fortpflanzung und Sortenerhaltung durch ungeschlechtliche Vermehrung</p>	<p>LMZ 4602687 Fortpflanzungsstrategien von Blütenpflanzen</p> <p>Klare Trennung von Bestäubung und Befruchtung Verweis Wirbellose (Rolle der Bienen),</p> <p>Exkursion: Gärtnerei M, E: Früchte verschiedenen Fruchtformen zuordnen (Steinfrucht, Beere, Nuss, Hülse, Schote, Sammelfrucht)</p>
2.1 (8) Gestaltmerkmale von Lebewesen kriterienbezogen beschreiben und vergleichen	3.1.8 (5) die geschlechtliche Fortpflanzung bei Pflanzen (Bestäubung, Befruchtung, Fruchtentwicklung) beschreiben und mit der ungeschlechtlichen Fortpflanzung vergleichen			
Die Schülerinnen und Schüler können		Ausbreitung von Samen und Früchten (2 Std.)	<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>M, E: Wettbewerb: Bohne mit künstlicher Flugeinrichtung versehen, um eine möglichst große Ausbreitung zu erreichen</p>
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	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.)	<p>Experimente zu Keimungsbedingungen mit Kresse-, Gartenbohnen- oder Phaceliasamen Hypothesen formulieren und Experimente hierzu planen, durchführen und auswerten</p> <p>G: Experimente unter Anleitung durchführen</p> <p>M: Experimente unter Anleitung durchführen und protokollieren</p> <p>E: Hypothesen formulieren und Experimente hierzu planen, durchführen und auswerten</p>	<p>https://lehrerfortbildung-bw.de/faecher/bio/gym/fb3/5_kennis/7_keim/ Gruppenarbeit</p> <p>Ausgehend von verschiedenen Hypothesen (Erde, Wasser, Licht) werden Versuchsansätze und ein Kontrollexperiment selbständig geplant, durchgeführt und begründet ausgewertet</p> <p>Schulcurriculum: Langzeitbeobachtung: Entwicklung der Pflanzen am Beispiel der Gartenbohne</p>
<p>2.1 (1) Phänomene beobachten und beschreiben</p> <p>2.1 (2) subjektive Wahrnehmung objektiv beschreiben</p> <p>2.1 (8) Gestaltmerkmale von Lebewesen kriterienbezogen beschreiben und vergleichen</p> <p>2.2 (2) ihr Vorgehen, ihre Beobachtungen und die Ergebnisse ihrer Arbeit dokumentieren</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>3.1.1 (7) Wachstum und Entwicklung von Lebewesen beobachten und beschreiben (zum Beispiel Keimung von Samen)</p> <p>3.1.8 (2) Keimungsexperimente planen, durchführen und auswerten</p>			
Die Schülerinnen und Schüler können		Pflanzenfamilien (3 Std.)	<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>Exkursion Einfacher Bestimmungsschlüssel</p> <p>Beobachtung von Blüten und ihren Besuchern</p> <p>Keine geschützten und giftigen Pflanzen verwenden</p> <p>Schulcurriculum: Herbarium anlegen</p>
<p>2.1 (2) subjektive Wahrnehmungen beschreiben und von objektiven Messungen unterscheiden</p> <p>2.1 (8) Gestaltmerkmale von Lebewesen kriterienbezogen beschreiben und vergleichen</p> <p>2.1 (9) einfache Bestimmungshilfen sachgerecht anwenden</p> <p>2.2 (6) relevante Informationen aus Sach- oder Alltagstexten und aus grafischen Darstellungen in angemessener Fachsprache strukturiert</p>	<p>3.1.1 (8) verschiedene Lebewesen aufgrund gemeinsamer Merkmale kriteriengeleitet vergleichen und die Bedeutung systematischen Ordners beschreiben</p> <p>3.1.8 (4) aufgrund des Blütenbaus Vertreter von ... (zum Beispiel Herbarium anlegen)</p> <p>G: ... zwei Pflanzenfamilien aus ihrem Lebensumfeld ermitteln ...</p> <p>M: ... drei Pflanzenfamilien aus ihrem Lebensumfeld ermitteln und begründet zuordnen</p>			

wiedergeben	E: ... vier Pflanzenfamilien aus ihrem Lebensumfeld ermitteln und begründet zuordnen			
Die Schülerinnen und Schüler können		Laub- und Nadelbäume (3 Std.)	Blattsammlung anlegen, Steckbriefe erstellen, Poster anfertigen Bestimmungshilfen verwenden Exkursion mit Förster oder Besuch einer Baumschule/Gärtnerei Verweis auf Untersuchung von Laubstreu im integrativen Modul. http://baum.ph-karlsruhe.de/eike.php	
2.1 (8) Gestaltmerkmale von Lebewesen kriterienbezogen beschreiben und vergleichen	3.1.1 (8) verschiedene Lebewesen aufgrund gemeinsamer Merkmale kriteriengeleitet vergleichen und die Bedeutung des systematischen Ordners beschreiben			Unterschiede von Laub- und Nadelbäumen (Blattform, Frucht, Rinde)
2.1 (9) einfache Bestimmungshilfen sachgerecht anwenden	3.1.8 (7) einheimische Laub- und Nadelbäume nennen und unter Anleitung ermitteln ...			Nadelbäume durch Wind bestäubt Sortieren einer Blattsammlung nach selbst gewählten Kriterien
	G: ... je zwei bis drei Arten			G: bebildeter Bestimmungsschlüssel
	M: ... je drei bis vier Arten	M: bebildeter Bestimmungsschlüssel		
	E: ... je vier bis fünf Arten	E: dichotomer Bestimmungsschlüssel	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 Anpasstheit 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.)	Lebensraum: Wiese, Hecke, Streuobstwiese, Baum, Wald, Trockenmauer, Fließgewässer, stehende Gewässer enge, räumliche Begrenzung wählen Freilanduntersuchung mit einfachen Bestimmungshilfen Kleine Fanggefäße, Becherlupen (keine Fangnetze) Keine Schmetterlinge und keine Libellen fangen Artenschutz beachten E: Aufbau und Anwendung eines dichotomen Bestimmungsschlüssels: http://www.schule-bw.de/faecher-und-schularten/mathematisch-naturwissenschaftliche-fae-cher/biologie/link/botanik/botanik1	
2.1 (8) Gestaltmerkmale von Lebewesen kriterienbezogen beschreiben und vergleichen	3.1.1 (6) wirbellose Tiere fangen und untersuchen, Pflanzen klassifizieren und archivieren sowie beschreiben, wie man dabei vorgeht			In einem schulnahem Ökosystem Tiere beobachten, einzelne Wirbellose vorübergehend fangen und möglichst genau bestimmen.
2.1 (9) einfache Bestimmungshilfen sachgerecht anwenden	3.1.9 (1) ... typische Organismen eines einheimischen Lebensraums mit einer einfachen Bestimmungshilfe im Freiland ermitteln und in Gruppen zusammenfassen			Einige häufig vorkommende Pflanzen bestimmen.
2.2 (1) beim naturwissenschaftlichen und technischen Arbeiten im Team Verantwortung für Arbeitsprozesse übernehmen, ausdauernd zusammenarbeiten und dabei Ziele sowie Aufgaben sachbezogen diskutieren	G: einige ... M: mehrere ... E: mehrere ...			G: einfache Bestimmungsschlüssel M: einfache Bestimmungsschlüssel E: dichotome Bestimmungsschlüssel

			<u>1</u>
Die Schülerinnen und Schüler können		Langfristige Naturbeobachtung (4 Std.)	
2.1 (1) Phänomene beobachten und beschreiben	3.1.9 (2) jahreszeitliche Veränderungen innerhalb eines schulnahen Lebensraums (zum Beispiel Baum, Hecke, Wiese) [...]	längerfristige Freilanduntersuchungen, Biotoptagebuch (z.B. Hecke, Teic Std.)	LMZ 4652891: Die Lebensgemeinschaft Hecke im Jahresverlauf
2.1 (3) einfache Messungen durchführen	G: beobachten und protokollieren	Messung von Temperatur, Niederschlagsmenge, Temperatur- und Lichtschwankungen im Jahreslauf	
2.2 (1) beim naturwissenschaftlichen und technischen Arbeiten im Team Verantwortung für Arbeitsprozesse übernehmen, ausdauernd zusammenarbeiten und dabei Ziele sowie Aufgaben sachbezogen diskutieren	M: beobachten, protokollieren und mit veränderten Umweltfaktoren erklären	Pflanzenwachstum	Bezug zum Thema Pflanzen 3.1.8 (6) und (7): - Ausbreitung von Samen - Bau von Blüten und Knospen
2.2 (2) ihr Vorgehen, ihre Beobachtungen und die Ergebnisse ihrer Arbeit dokumentieren	E: beobachten, protokollieren und mit veränderten Umweltfaktoren begründen	Entwicklungsschritte von Pflanzen im Jahresverlauf: - Samen, Blüten und Früchte - Knospen - Laubfall / Laubzersetzung - Frühblüher	
2.2 (3) zur Veranschaulichung von Ergebnissen und Daten geeignete Tabellen und Diagramme anlegen		Beobachtungen von Tieren im Jahresverlauf: - Vögel - Insekten	Bezug zur Arbeitsweise Naturbeobachtung 3.1.1 (2):
		Angepasstheiten an die Jahreszeiten: - Larvenstadien - Fell - Überwinterungsstrategien	Bezug zum Thema Energie 3.1.4 (12): - Überwinterung von Tieren

Naturphänomene

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.)	https://lehrerfortbildung-bw.de/u_matnatech/bnt/gym/bp2_016/ Schulcurriculum: Herstellung verschiedener Lösungen
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 z.B. hinsichtlich Genauigkeit, Messbereich, Empfindlichkeit, ... Methoden-Idee: Verfassen einer Bedienungsanleitung für ein Thermometer (Differenzierung bzgl. G-, M-, E-Niveau)
2.1 (3) einfache Messungen durchführen 2.1 (6) Experimente unter Anleitung planen, durchführen und auswerten 2.2 (1) beim naturwissenschaftli-	3.1.1 (1) wichtige Arbeitsgeräte sicher nutzen und deren bestimmungsgemäßen Einsatz ... ([...] Thermometer [...]) G: ... beschreiben ... M: ... erklären ... E: ... erläutern ...		

<p>chen 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>2.3 (4) naturwissenschaftliches und technisches Wissen zur Einschätzung von Risiken und Sicherheitsmaßnahmen nutzen</p>	<p>3.1.1 (5) Experimente planen und durchführen, Messwerte erfassen und Ergebnisse protokollieren sowie ..., wie man dabei vorgeht (Tabellen, Diagramme und Skizzen)</p> <p>G: ... beschreiben ...</p> <p>M: ... beschreiben ...</p> <p>E: ... erläutern ...</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>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 Wassereinigung z.B. Kläranlage, Ölabscheider, Aktivkohlefilter <p>G:</p> <p>M:</p> <p>E: Zusätzlich: Planung eines Experiments zur Trennung eines Gemisches</p>	<p>L BNE: Kriterien für nachhaltigkeitsfördernde und –hemmende Handlungen</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 ... durchführen, dokumentieren (Lösen, Filtrieren, Dekantieren, Eindampfen) und technische Anwendungen erklären (Wasserreinigung)</p> <p>G:</p> <p>M:</p> <p>E: ... planen, ...</p>		
<p>Die Schülerinnen und Schüler können</p>			
<p>2.1 (1) Phänomene beobachten und beschreiben</p>	<p>3.1.1 (2) an Naturphänomenen Beobachtungen sammeln, zielgerichtet zuordnen und auswerten sowie an</p>	<p>Was schwimmt? Was sinkt? (2 Std.)</p>	<p>https://lehrerfortbildung-bw.de/u_matnatech/bnt/gym/bp2_016/</p>

<p>2.1 (5) zu naturwissenschaftlichen Phänomenen und technischen Sachverhalten Fragen formulieren, Vermutungen aufstellen und experimentell 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>geeigneten Beispielen beschreiben, wie man dabei vorgeht (zum Beispiel anhand von Schwimmen und Sinken [...])</p> <p>3.1.1 (4) an Beispielen die naturwissenschaftliche Arbeitsweise durchführen und ... (Beobachtung eines Phänomens, Vermutung, Experiment, Überprüfung der Vermutung)</p> <p>G: ... beschreiben ...</p> <p>M: ... beschreiben ...</p> <p>E: ... erläutern ...</p> <p>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"> - Hypothesenbildung zum Schwimmen und Sinken - Überprüfung der Hypothesen im Experiment <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>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>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>G: ... einzelnen ...</p> <p>M: ... einzelnen ...</p> <p>E:</p> <p>3.1.3 (4) Eigenschaften von Körpern ermitteln (Masse, Volumen)</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>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 Be-</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>obachtungen [...] ihrer Arbeit dokumentieren</p> <p>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>Möglichkeit zur Binnendifferenzierung:</p> <p>Dichtebegriff qualitativ, halbquantitativ, quantitativ</p>
<p>2.1 (3) einfache Messungen durchführen</p> <p>2.1 (4) zunehmend Beobachtungen von Erklärungen unterscheiden</p> <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>3.1.1 (4) an Beispielen die naturwissenschaftliche Arbeitsweise durchführen und ... (Beobachtung eines Phänomens, Vermutung, Experiment, Überprüfung der Vermutung)</p> <p>G: ... beschreiben ...</p> <p>M: ... beschreiben ...</p> <p>E: ... erläutern ...</p> <p>3.1.3 (5) die Schwimmfähigkeit von Körpern in Wasser mithilfe eines qualitativen Dichtebegriffs erklären (Schwimmen, Schweben, Sinken)</p>		
<p>2.1 (6) Experimente unter Anleitung planen, durchführen und auswerten</p> <p>2.1 (7) ein Sachmodell kritisch einsetzen</p> <p>2.1 (8) Gestaltmerkmale von Lebewesen kriterienbezogen beschreiben und vergleichen</p> <p>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 ... ([...] Lupe, Stereolupe [...])</p> <p>G: ... beschreiben ...</p> <p>M: ... erklären ...</p> <p>E: ... erläutern ...</p>		

Die Schülerinnen und Schüler können		Fische (8 Std.)	
<p>2.1 (6) Experimente unter Anleitung planen, durchführen und auswerten</p> <p>2.1 (7) ein Sachmodell kritisch einsetzen</p> <p>2.1 (8) Gestaltmerkmale von Lebewesen kriterienbezogen beschreiben und vergleichen</p> <p>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 [...])</p> <p>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 - 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 (Stereolupe) - 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>Schulcurriculum:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Gemeinsamkeiten zwischen Schwimmblase und Taucher - Unterschiede zwischen Schwimmblase und U-Boot - Auge mit Sehnerv, Augenlinse
Die Schülerinnen und Schüler können		Wasser als Voraussetzung für alles Leben (2 Std.)	
<p>2.2 (6) relevante Informationen aus Sach- oder Alltagstexten und aus grafischen Darstellungen in angemessener Fachsprache strukturiert wiedergeben</p>	<p>3.1.3 (8) die Bedeutung des Wassers für alle Lebewesen erklären (unter anderem Wasser als Lösungsmittel)</p>	<p>Wasser</p> <ul style="list-style-type: none"> - als Lebensraum - als Lösungsmittel für Sauerstoff, Abfallstoffe und Mineralstoffe in Lebewesen 	

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	G: M/E: 3.1.2 (3) einen Verbundstoff als aus mehreren Materialien aufgebaut erkennen und in seine Bestandteile trennen (zum Beispiel Getränkeverpackung)		
Die Schülerinnen und Schüler können		Wertstoffe zurückgewinnen (2 Std.)	
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		

<p>tagsfragen sinnvoll einsetzen 2.3 (3) Handlungsmöglichkeiten für ein umwelt- und naturverträgliches Leben beschreiben und deren Umsetzungshemmnisse erkennen</p>	<p>durchführen (zum Beispiel Joghurtbecher umformen, Papier schöpfen)</p>		<p>L BNE: Bedeutung und Gefährdungen einer nachhaltigen Entwicklung</p>
<p>Die Schülerinnen und Schüler können</p>		<p>Ressourcenschonung (1 Std.)</p> <p>Auswirkungen des Aufbaus von Getränkeumverpackungen auf das Recycling</p>	<p>L BNT: Bedeutung und Gefährdungen einer nachhaltigen Entwicklung L VB: Alltagskonsum</p>
<p>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</p>	<p>3.1.2 (7) das eigene Verbraucherverhalten im Sinne einer Ressourcenschonung kritisch bewerten (Müllvermeidung, Mülltrennung)</p>		
<p>Die Schülerinnen und Schüler können</p>		<p>Wohin mit Problemmüll? (1 Std.)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Umweltgifte im Problemmüll - Sammelstellen 	<p>L BNT: Bedeutung und Gefährdungen einer nachhaltigen Entwicklung L VB: Alltagskonsum</p>
<p>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</p>	<p>3.1.2 (4) die Notwendigkeit der fachgerechten Entsorgung von Problemmüll ... (zum Beispiel Batterien, Energiesparlampen)</p>		
	<p>G: ... erklären ... M: ... erklären ... E: ... begründen ...</p>		
<p>Die Schülerinnen und Schüler können</p>		<p>Untersuchung von Laubstreu (4 Std.)</p> <p>Veränderung von Laubstreu vom Herbst bis zum Frühjahr, Untersuchung von Laubstreu mit der Lupe:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Zersetzungsstadien - Suche nach Tieren und deren Bestimmung - Untersuchung z.B. des Regenwurms 	<p>Langzeitexperiment mit Schichten aus Erde und Sand, mit dem gezeigt werden kann, dass Regenwürmer Blätter in ihre Gänge ziehen</p>
<p>2.1 (8) Gestaltmerkmale von Lebewesen kriterienbezogen beschreiben und vergleichen 2.1 (9) einfache Bestimmungshilfen sachgerecht anwenden 2.3 (3) Handlungsmöglichkeiten für ein umwelt- und naturverträgliches Leben beschreiben und deren Umsetzungshemmnisse erkennen</p>	<p>3.1.2 (6) Recyclingverfahren in der Natur beschreiben und untersuchen (Laubfall, Abbau durch Destruenten, exemplarische Untersuchung eines Destruenten)</p>		

Energie clever nutzen

ca. 26 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
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.)	Film: 6750160: Total phänomenal_ Bioenergie, Kapitel 3 Veränderung der Landschaft durch Anbau von Energiepflanzen Flächenbedarf für menschliche Ernährung, Tierzucht und Stromerzeugung Schulcurriculum: Nährstoffnachweise L PG: Ernährung
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		Wann brennen Stoffe? (4 Std.)	- Weiterführung des Sachunterrichts - Lehrer-Versuch: Vergleich der Verbrennung von Holzkohle in Luft und reinem Sauerstoff - E: Nachweis von Sauerstoff (Glimmspanprobe) Schüler-Versuch zur Zündtemperatur
2.1 (1) Phänomene beobachten und 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 ... (Beobachtung eines Phänomens, Vermutung, Experiment, Überprüfung der Vermutung) G: ... beschreiben ... M: ... beschreiben ... E: ... erläutern ... 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 Zündtemperatur, 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"> - E: Funktion eines Gasbrenners mithilfe einer Schnittzeichnung erläutern - Schüler-Versuche zum Umgang mit dem Gasbrenner: z.B. Glas umformen, Wasser im Reagenzglas abdampfen
2.3 (4) naturwissenschaftliches und technisches Wissen zur Einschätzung von Risiken und Sicherheitsmaßnahmen nutzen	3.1.1 (1) wichtige Arbeitsgeräte sicher nutzen und deren bestimmungsgemäßen Einsatz ... (unter anderem Gasbrenner [...]) <hr/> G: ... beschreiben ... <hr/> M: ... erklären ... <hr/> E: ... erläutern ...			
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 ... (Beobachtung eines Phänomens, Vermutung, Experiment, Überprüfung der Vermutung) <hr/> G: ... beschreiben ... <hr/> M: ... beschreiben ... <hr/> E: ... erläutern ... <hr/> 3.1.4 (7) Methoden des Feuerlöschens durchführen und erklären (Verbrennungsbedingungen) 3.1.1 (10) zu einer vorher festgelegten Problemstellung ein technisches Produkt herstellen [...] (Planung, [...], Materialliste)			
Die Schülerinnen und Schüler können		Wie wird thermische Energie transportiert? (3 Std.)	Einfache Experimente zu den drei thermischen Energietransportarten	Schülerexperimente: <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)
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			

			<p>Selbstständiges Dokumentieren der Experimente und Beobachtungen</p> <p>An eine Erklärung im Teilchenmodell ist nicht gedacht.</p>
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>Schulcurriculum: Projekt Energiesparen in der Schule</p> <p>L BNE: Bedeutung und Gefährdungen einer nachhaltigen Entwicklung</p> <p>L BNE: Kriterien für nachhaltigkeitsfördernde und -hemmende Handlungen</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>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>Versuchsreihe mit einer Dämmbox, gefüllt mit verschiedenen Iso-</p>
<p>2.1 (4) zunehmend Beobachtun-</p>	<p>3.1.4 (10) untersuchen, welche Materia-</p>		

<p>gen von Erklärungen unterscheiden</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>lien in Natur und Technik zur Wärmedämmung geeignet sind</p>	<p>Funktion von Dämmmaterialien</p> <p>Bezug zu den thermischen Energietransportarten</p>	<p>lationsmaterialien:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Verhinderung der Wärmeleitung (z.B. Stroh, Federn, Styropor, ...) - 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>Tiere im Winter (2 Std.)</p> <p>Überwinterungsstrategien bei:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Igel (Winterspeck, Winterschlaf) - Star (Vogelzug) 	<ul style="list-style-type: none"> - Vergleich der Überwinterungsstrategien - Diagramme von Herzschlag und Körpertemperatur auswerten
<p>2.2 (4) Zusammenhänge zwischen Alltagssituationen und naturwissenschaftlichen und technischen Sachverhalten herstellen</p> <p>2.2 (6) relevante Informationen aus Sach- oder Alltagstexten und aus grafischen Darstellungen in angemessener Fachsprache strukturiert wiedergeben</p>	<p>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)</p>		
<p>Die Schülerinnen und Schüler können</p>		<p>„Energiespartricks“ in der Natur (2 Std.)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Leichtbauweise beim Vogel - Experimente zu den Eigenschaften von Vogelfedern 	<p>http://lehrerfortbildung-bw.de/faecher/bio/gym/fb3/2_klasse5_6/3_lernzirkel/</p> <p>http://lehrerfortbildung-bw.de/faecher/bio/gym/fb3/2_klasse5_6/4_exp_feder/</p>
<p>2.1 (5) zu naturwissenschaftlichen 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>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)</p>		
<p>Die Schülerinnen und Schüler können</p>		<p>Energie als Antrieb nutzen (4 Std.)</p> <p>Herstellen eines kleinen Fahrzeugs mit An-</p>	<p>Mini-Projekt: Planung und Bau eines Fahrzeugs mit Gummiband-Antrieb</p>
<p>2.1 (10) einfache Ansätze zur Lösung eines naturwissenschaftlichen beziehungsweise technischen Problems entwickeln</p>	<p>3.1.1 (10) zu einer vorher festgelegten Problemstellung ein technisches Produkt herstellen und die Herstellungsschritte erläutern (Planung, Skizze, Ma-</p>		

<p>2.2 (8) einfache Skizzen und Zeichnungen lesen und erstellen 2.4 (1) einfache Planungsunterlagen umsetzen 2.4 (2) Werkzeuge und einfache Maschinen sicher und fachgerecht einsetzen 2.4 (3) einfache technische Objekte planen 2.4 (4) einfache technische Objekte fertigen und in Betrieb nehmen 2.4 (5) Schwierigkeiten bei der Herstellung eines Produkts überwinden</p>	<p>terialliste) 3.1.1 (11) ein selbst hergestelltes technisches Produkt bewerten und den Herstellungsprozess beschreiben (Funktionalität, Fertigungsqualität, Ästhetik, Ansätze zur Optimierung) 3.1.4 (14) an einem einfachen Beispiel beschreiben, wie Energie zielgerichtet in einem technischen Prozess genutzt werden kann (zum Beispiel Gummibandtrieb, Elektromotor, einfacher Sonnenkollektor, einfache photovoltaische Anwendung, Fahrrad, Weihnachtspyramide)</p>	<p>trieb</p> <p>Bezug zu Energieübertragungskette</p> <p>Kurzpräsentation und Bewertung</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>
---	---	---	---

Technik

Fertigungsaufgabe: „Ein Produkt entsteht“

ca. 7 Std

Die im Sachunterricht der Grundschule erworbenen Kompetenzen bilden eine Grundlage für den Unterricht im Fächerverbund BNT.

Das erste Übungswerkstück bietet die Möglichkeit einer Einschätzung der Kenntnisse und Fertigkeiten der Schülerinnen und Schüler. Die Arbeit am Werkstück soll die Motivation für technisches Arbeiten wecken und fördern.

Als Übungswerkstück eignen sich zum Beispiel Hui, Namensschild, Kletterkäfer, Handpropeller

Prozessbezogene Kompetenzen	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Konkretisierung, Vorgehen im Unterricht	Ergänzende Hinweise, Arbeitsmittel, Organisation, Verweise
Die Schülerinnen und Schüler können		Einführung in den Fachraum (2 Std.)	<ul style="list-style-type: none"> - Technikraumordnung - Ordnungsdienste und Rituale - Sicherheitseinweisung <p>Es ist nicht an eine Niveaudifferenzierung durch unterschiedliche Aufgaben gedacht</p>
2.4. (1) einfache Planungsunterlagen umsetzen	3.1.10 (2) Technische Zeichnungen und Stücklisten ... Lesen G: für ein einfaches Produkt ... M, E: ...		
	3.1.10 (3) einen Arbeitsablaufplan mit Unterstützung erstellen und nutzen		
Die Schülerinnen und Schüler können		Einführung Holzbearbeitung (5 Std.)	<ul style="list-style-type: none"> - Bohren unter Anleitung - Auf eine Leistungsbewertung kann beim Übungswerkstück verzichtet werden. - Beim Erstkontakt mit Werkzeugen und Maschinen genügt eine Beschreibung des bestimmungsgemäßen Einsatzes <p>http://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/</p>
2.3.(6) ihr Vorgehen und ihr Ergebnis [...] bewerten 2.4 (2) Werkzeuge und einfache Maschinen sicher und fachgerecht einsetzen 2.4 (5) Schwierigkeiten bei der Herstellung eines Produkts überwinden	3.1.1 (1) wichtige Arbeitsgeräte sicher nutzen und deren bestimmungsgemäßen Einsatz erläutern (unter anderem [...] Werkzeuge) 3.1.1 (10) zu einer vorher festgelegten Problemstellung ein technisches Produkt herstellen [...]		
	3.1.10 (1) grundlegende Eigenschaften des Werkstoffs Holz beschreiben 3.1.10 (4) Holzbearbeitungs- und Füge-techniken zur Herstellung eines Produkts nutzen (unter anderem Sägen, Bohren, Schleifen, Leimen, [...])		

	3.1.10 (5) Werkzeuge und Maschinen zur Holzbearbeitung sicher nutzen (unter anderem Säge, Feile, Schleifpapier, [...] Tischbohrmaschine)		veroeffentlichungen_beschluesse/1994/1994_09_09-Sicherheit-im-Unterricht.pdf L PG: Sicherheit und Unfallschutz
--	--	--	--

Fertigungsaufgabe mit konstruktiven Anteilen: „Ein bewegtes Objekt erfinden“

ca. 20 Std.

Die Schülerinnen und Schüler vertiefen und erweitern die Arbeitstechniken an einem anspruchsvolleren Produkt. Das Durchhaltevermögen und die Arbeitsgenauigkeit gewinnen an Bedeutung.

Die in der Fertigungsaufgabe „Ein Produkt entsteht (Übungswerkstück)“ erworbenen Kompetenzen bilden eine notwendige Grundlage für die nachfolgende Fertigungsaufgabe mit konstruktiven Anteilen „Ein bewegtes Objekt erfinden“. Mögliche Produkte sind Fahrzeuge oder Maschinen mit offenem Verwendungszweck. Basisplatte und Antrieb sind als Fertigungsaufgaben zu bearbeiten, die für die spezifische Funktion des Produkts notwendigen weiteren Teile sind zu konstruieren. Beispiele: Kranfahrzeug, Spaß- Quatschmaschine, Kugelbahn, Karussell.

Es ist nicht an die Bearbeitung fertiger Bausätze gedacht, der Einsatz von Halbzeugen ist sinnvoll.

Die Erfahrungen aus dem Fächerverbund BNT bieten eine Entscheidungshilfe für den Wahlpflichtbereich. Die erworbenen Kompetenzen sind Grundlagen für den Unterricht im Fach Technik.

Prozessbezogene Kompetenzen	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Konkretisierung, Vorgehen im Unterricht	Ergänzende Hinweise, Arbeitsmittel, Organisation, Verweise
Die Schülerinnen und Schüler können		Klärung der Fertigungsaufgabe (1 Std.)	<ul style="list-style-type: none"> - Werkstück: zum Beispiel Funktion, Design, Ergonomie - Prozess: unter anderem sicheres und fachgerechtes Arbeiten, sorgsamer Umgang mit Material, Selbständigkeit
2.1 (3) einfache Messungen durchführen	3.1.10 (2) Technische Zeichnungen und Stücklisten ... lesen		
2.2 (8) einfache Skizzen und Zeichnungen lesen [...]	G: ... für ein einfaches Produkt ... M: ... E: ... für ein Produkt ...		
Die Schülerinnen und Schüler können		Bohrmaschinenführerschein mit Prüfung (4 Std.)	Die Schülerinnen und Schüler arbeiten nur in Teams an der Tischbohrmaschine. Der Bohrpartner kontrolliert die fachgerechte Vorgehensweise und sichert am Not-Aus-Schalter ab
2.4 (2) Werkzeuge und einfache Maschinen sicher und fachgerecht einsetzen	3.1.10 (5) Werkzeuge und Maschinen zur Holzbearbeitung sicher nutzen (unter anderem [...] Tischbohrmaschine)		

Die Schülerinnen und Schüler können		<p>Herstellung (4 Std.)</p> <ul style="list-style-type: none"> - vorgegebene Planungsunterlagen lesen - Auswahl und fachgerechter Einsatz von Werkzeugen - fertigen des Werkstücks <ul style="list-style-type: none"> - Auswahl und fachgerechter Einsatz von Werkzeugen - fertigen des Werkstücks 	<p>http://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/veroeffentlichungen_beschluesse/1994/1994_09_09-Sicherheit-im-Unterricht.pdf</p> <p>L PG: Sicherheit und Unfallschutz</p> <p>L PG: Selbstregulation und Lernen</p> <p>L BO: Einschätzung und Überprüfung eigener Fähigkeiten und Potenziale</p>
<p>2.1 (10) einfache Ansätze zur Lösung eines [...] technischen Problems entwickeln</p> <p>2.4 (1) einfache Planungsunterlagen umsetzen</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 (1) wichtige Arbeitsgeräte sicher nutzen und deren bestimmungsgemäßen Einsatz erläutern (unter anderem [...] Werkzeuge)</p> <p>3.1.1 (10) zu einer vorher festgelegten Problemstellung ein technisches Produkt herstellen und die Herstellungsschritte erläutern (Planung, technische Skizze, Materialliste)</p> <p>3.1.10 (4) Holzbearbeitungs- und Fügetechniken zur Herstellung eines Produkts nutzen (unter anderem Sägen, Bohren, Schleifen, Leimen, Schrauben)</p> <p>3.1.10 (5) Werkzeuge und Maschinen zur Holzbearbeitung sicher nutzen (unter anderem Säge, Feile, Schleifpapier, Schraubendreher, Tischbohrmaschine)</p>		
Die Schülerinnen und Schüler können		<p>Teilbewertung Fertigungsaufgabe (1 Std.)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Bewertung der individuellen Leistung <p>L PG: Selbstregulation und Lernen</p>
<p>2.3 (6) ihr Vorgehen und das Ergebnis nach vorher festgelegten Kriterien bewerten und reflektieren</p>	<p>3.1.1 (11) ein selbst hergestelltes technisches Produkt bewerten [...]</p> <p>3.1.10 (7) ein Werkstück hinsichtlich ausgewählter Kriterien bewerten</p>		
		<p>Gruppenbildung</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Nach der Fertigungsaufgabe kann die Umsetzung des konstruktiven Anteils in Teams erfolgen (maximal 3 Schülerinnen und Schüler)
Die Schülerinnen und Schüler können		<p>Konstruktiver Anteil (2 Std.)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Problemstellung klären - Lösungsstrategien entwickeln - Kriterien für das Produkt vereinbaren - Kriterien für den Planungs- und Herstellen 	<ul style="list-style-type: none"> - Brainstorming, Ideenskizzen, Versuche - Funktion, Design, Ergonomie - sicheres und fachgerechtes
<p>2.1 (5) zu [...] technischen Sachverhalten Fragen formulieren, Vermutungen aufstellen und experimentell überprüfen</p> <p>2.1 (10) einfache Ansätze zur Lösung eines [...] technischen Problems entwickeln</p> <p>2.2 (8) einfache Skizzen und Zeich-</p>	<p>3.1.11 (2) ihre technischen Lösungen im Hinblick auf die Erfüllung der vorgegebenen Problemstellung vergleichen</p> <p>3.1.11 (4) G, M: Skizzen ...erstellen</p> <p>E: ... und einfache technische Zeichnungen ...</p>		

<p>nungen lesen und erstellen</p>		<p>lungsprozess klären</p>	<p>Arbeiten, sorgsamer Umgang mit Material, Selbständigkeit und Teamfähigkeit</p>
<p>Die Schülerinnen und Schüler können</p>		<p>Individuelle Planung (2 Std.)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dokumentation zur Planung (Konstruktionsmappe) 	<ul style="list-style-type: none"> - Die Planung wird im Laufe der folgenden Phasen immer wieder aufgenommen und konkretisiert
<p>2.1 (10) einfache Ansätze zur Lösung eines naturwissenschaftlichen beziehungsweise technischen Problems entwickeln 2.4 (3) einfache technische Objekte planen</p>	<p>3.1.11 (1) anhand einer ... Kriterienliste eigene Ideen zur Lösung eines technischen Problems umsetzen G: ... vorgegebenen ... M, E: ... gemeinsam erstellen</p>		
<p>Die Schülerinnen und Schüler können</p>		<p>Herstellung (4 Std.)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Schrittweise Fertigung und Teilerprobungen bis zu einem funktionsfähigen Produkt - Weiterführung der Dokumentation begleitend zur Fertigung 	<p>Kurzes persönliches Arbeitsprotokoll jeder Stunde</p>
<p>2.2 (1) beim [...] technischen Arbeiten im Team Verantwortung für Arbeitsprozesse übernehmen, ausdauernd zusammenarbeiten und dabei Ziele sowie Aufgaben sachbezogen diskutieren 2.3 (5) ökologisch und ökonomisch verantwortungsbewusst mit Material und Energie umgehen 2.4 (2) Werkzeuge und einfache Maschinen sicher und fachgerecht einsetzen 2.4 (4) einfache technische Objekte fertigen und in Betrieb nehmen 2.4 (5) Schwierigkeiten bei der Herstellung eines Produkts überwinden</p>	<p>3.1.1 (1) wichtige Arbeitsgeräte sicher nutzen und deren bestimmungsgemäßen Einsatz erläutern (unter anderem [...] Werkzeuge) 3.1.1 (10) zu einer vorher festgelegten Problemstellung ein technisches Produkt herstellen und die Herstellungsschritte erläutern (Planung, technische Skizze, Materialliste) 3.1.10 (3) einen Arbeitsablaufplan...</p>		
<p>G: ... nutzen</p>			
<p>M: ... mit Unterstützung erstellen und nutzen</p>			
<p>E: ... erstellen und nutzen</p>			
<p>3.1.10 (5) Werkzeuge und Maschinen zur Holzbearbeitung sicher nutzen (unter anderem Säge, Feile, Schleifpapier, Schraubendreher, Tischbohrmaschine) 3.1.11 (1) anhand einer ... Kriterienliste eigene Ideen zur Lösung eines technischen Problems umsetzen G: ... vorgegebenen ... M, E: ... gemeinsam erstellen.</p>			

	3.1.11 (7) ein mehrteiliges Objekt fachgerecht herstellen		
Die Schülerinnen und Schüler können		Dokumentation und Präsentation (1 Std.) Kurzpräsentation des Produkts und des Prozesses auf Grundlage der Dokumentation	Zusammenstellung einer einfachen Dokumentation
2.2 (2) ihr Vorgehen, ihre Beobachtungen und die Ergebnisse ihrer Arbeit dokumentieren 2.2 (5) Sachverhalte adressatengerecht präsentieren 2.2 (7) zunehmend zwischen alltagssprachlicher und fachsprachlicher Beschreibung unterscheiden 2.2 (8) einfache Skizzen und Zeichnungen [...] erstellen	3.1.11 (9) Funktion und Wirkungsweise des gefertigten Objekts beschreiben		
Die Schülerinnen und Schüler können		Bewertung (1 Std.) <ul style="list-style-type: none"> - Reflexion - Prozess- und Produktbewertung anhand der vereinbarten Kriterien 	<ul style="list-style-type: none"> - Kriterienkatalog für Produkt und Prozess - Gegebenenfalls individuelle Leistung am Gruppenergebnis bewerten LPG: Selbstregulation und Lernen
2.3 (4) [...] technisches Wissen zur Einschätzung von Risiken und Sicherheitsmaßnahmen nutzen 2.3 (6) ihr Vorgehen und das Ergebnis nach vorher festgelegten Kriterien bewerten und reflektieren	3.1.1 (11) ein selbst hergestelltes technisches Produkt bewerten und den Herstellungsprozess beschreiben (Funktionalität, Fertigungsqualität, Ästhetik, Ansätze zur Optimierung) 3.1.11 (2) ihre technischen Lösungen im Hinblick auf die Erfüllung der vorgegebenen Problemstellung vergleichen 3.1.11 (10) ein Werkstück hinsichtlich der vereinbarten Kriterien bewerten (zum Beispiel Funktion, Design, Ergonomie)		