

Bildungsplan 2016 Sekundarstufe I

*Innovativer
Bildungsservice*

Beispielcurriculum für den Fächerverbund BNT

Klassen 5/6
Beispiel Hauptschule / Werkrealschule / Realschule

Juli 2016



Landesinstitut
für Schulentwicklung

Qualitätsentwicklung
und Evaluation

Schulentwicklung
und empirische
Bildungsforschung

Bildungspläne

Inhaltsverzeichnis

Allgemeines Vorwort zu den Beispielcurricula	I
Fachspezifisches Vorwort	II
Bereich Biologie Variante A	1
Wirbeltiere	1
Entwicklung des Menschen	8
Wirbellose	11
Pflanzen	15
Ökologie	19
Biologie Variante B	21
Wirbeltiere	21
Entwicklung des Menschen	28
Wirbellose	31
Pflanzen	35
Ökologie	39
Naturphänomene	41
Wasser — ein lebenswichtiger Stoff	41
Materialien trennen – Umwelt schützen	46
Energie clever nutzen	48
Technik	54
Ein Produkt entsteht (Übungswerkstück)	54
Ein Produkt entsteht (Hauptwerkstück)	56
Konstruktionsaufgabe: Ein bewegtes Objekt erfinden	58

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* baut auf den in BNT erworbenen Kompetenzen auf und setzt diese voraus.

Für den Fächerverbund BNT stehen an Werkrealschulen und Realschulen 8 Schülerwochenstunden zur Verfügung. Im vorliegenden Curriculum wurden davon je drei Wochenstunden auf den Bereich Biologie und den integrativen Bereich und zwei für den Bereich Technik verwendet. Bei der Erstellung der Curricula wurde aus inhaltlichen und sicherheitsbezogenen Gründen davon ausgegangen, dass für den integrativen und den Technik-Bereich Stunden aus dem Teilungsstundenpool der Schule eingesetzt werden.

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

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

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

Bereich 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.)	
2.1 (8) Gestaltmerkmale von Lebewesen kriterienbezogen beschreiben und vergleichen 2.2 (7) zunehmend zwischen all-	3.1.5 (2) die Lebensweise und den Körperbau von zwei Säugetieren, die als Haus- oder Nutztiere gehalten werden, beschreiben und ver-	<ul style="list-style-type: none"> - Skelettmerkmale - Struktur-Funktions-Zusammenhang am 	Vergleich mit Skelett des Menschen Schädel Modell Katzenpfote

<p>tagssprachlicher und fachsprachlicher Beschreibung unterscheiden</p>	<p>gleichen (zum Beispiel Hund, Katze, Rind, Schwein, Pferd) 3.1.5 (12) den Jungentypus (Nesthocker, Nestflüchter) bei Wirbeltieren ...</p>	<p>Beispiel des Gebisses</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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</p>
	<p>M: vergleichen</p>	<p>M: Nesthocker und Nestflüchter im Vergleich</p>	<p>(Mensch), Zehengänger (Katze)</p>
	<p>E: vergleichen</p>	<p>E: Nesthocker und Nestflüchter im Vergleich</p>	<p>und Zehenspitzen-gänger (Rind) Wiederkäuen als Anpassung</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 ihren Lebensraum mit den Hal-</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, Schaf, Ziege) deren optimale Haltungsweise</p>	<p>Außerschulische Lernorte (Bauernhof, Zoo)</p> <p>L BNE: Werte und Normen in Entscheidungssituationen</p>

<p>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>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>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>	<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</p> <p>Außerschulische Lernorte (Bauernhof, Zoo)</p> <p>LMZ 4611080 Das Rind – unser wichtigstes Nutztier</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 	<p>Erkennen der Säugermerkmale an weiteren Beispielen</p>

		Körpertemperatur - Lebendgebärend - Milchdrüsen	E: Kreislaufsystem, Atmungssystem
		G:	
		M:	
		E: Innere Organe	
Die Schülerinnen und Schüler können		Säugetiere in ihren Lebensräumen (6 Std.)	Überwinterungsstrategien: siehe 3.1.4 (12) Gruppenarbeit mit Präsentation Schulcurriculum: Schaukästen erstellen und präsentieren L MB: Information und Wissen L MB: 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 Anpasstheit ... (zum Beispiel Eichhörnchen, Igel, Maulwurf, Fledermaus) G: ... beschreiben M: ... erklären E: ... erläutern	- Fledermaus — Jäger der Lüfte (Vorderextremität, nachtaktiv, Echoortung) - Maulwurf — Ein Leben unter Tage (Körperform, Fell, Vorderextremität) - Eichhörnchen — Springen durch die Baumkronen (Schwanz, Nahrungserwerb)	
Die Schülerinnen und Schüler können		Wilde Tiere in Siedlungen (2 Std.)	
2.1 (8) Gestaltmerkmale von Lebewesen kriterienbezogen beschreiben und vergleichen 2.3 (3) Handlungsmöglichkeiten für ein umwelt- und naturverträgliches Leben beschreiben und deren Um-	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	Veränderte Lebensräume durch den Menschen fördern angepasste Lebensweisen. Kulturfolger (zum Beispiel Wildschwein,	

setzungshemmnisse erkennen		Fuchs, Marder, Storch, Krähe, Hausrot-schwanz): <ul style="list-style-type: none"> - Verlust der Scheu - Nahrungsquelle - Nahrungserwerb - Häuser und Gärten als Ersatzbiotope 	
Die Schülerinnen und Schüler können		Die Eidechse (2 Std.)	LMZ 4656544 Reptilien
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"> - Körperbedeckung - Körpertemperatur - Atmung - Fortbewegung - Fortpflanzung 	Modell: Kreuzgang LMZ 4602831 Fortbewegung an Land
	G: ... an einem konkreten Beispiel beschreiben	G:	
	M: ... an zwei verschiedenen Beispielen beschreiben	M: Die Kreuzotter	
	E: ... an zwei verschiedenen Beispielen erklären	E: Eidechse und Kreuzotter im Vergleich	
Die Schülerinnen und Schüler können		Der Frosch (2 Std.)	LMZ 4602010 Amphibien
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 	Beobachtungen am Realobjekt (Genehmigung durch das Landratsamt einholen)
	G: ... an einem Beispiel beschreiben (Atmung, Fortpflanzung, Entwicklung im Wasser)	G:	Entwicklungsstadien (Text und Bilder) zuordnen
	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		<p align="center">Krötenwanderung (1 Std.)</p> <p>Gefährdung durch Flurbereinigung, Straßenverkehr und Freizeitnutzung von Seen</p> <p>Schutzmaßnahmen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Krötenzaun mit Sammeleimern - Krötentunnel - Straßensperre 	<p>http://nabu-tv.de/film/achtung-kroetenwanderung-was-sie-wissen-sollten</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>E: Was kann man in der näheren Umgebung tun, um Amphibien nachhaltig zu schützen?</p>
2.2 (6) relevante Informationen aus Sach- oder Alltagstexten und aus grafischen Darstellungen in angemessener Fachsprache strukturiert wiedergeben	3.1.5 (10) die Ursachen der Gefährdung von Amphibien ...		
2.3 (1) naturwissenschaftliche Erkenntnisse für die Lösung von Alltagsfragen sinnvoll einsetzen	G: ... nennen und geeignete Schutzmaßnahmen beschreiben		
2.3 (3) Handlungsmöglichkeiten für ein umwelt- und naturverträgliches Leben beschreiben und deren Umsetzungshemmnisse erkennen	M: ... nennen und geeignete Schutzmaßnahmen beschreiben und erläutern		
	E: ... erläutern und Schutzmaßnahmen beschreiben und bewerten	E: Bewertung der verschiedenen Schutzmaßnahmen (Kosten, Wirksamkeit)	
Die Schülerinnen und Schüler können		<p align="center">Fortpflanzung und Entwicklung bei Wirbeltieren (3 Std.)</p> <p>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>Untersuchung von Fischeiern Entwicklungsstadien aller 5 Wirbeltiergruppen vergleichend darstellen</p>
2.1 (1) Phänomene beobachten und beschreiben	3.1.5 (11) die Fortpflanzung und Entwicklung bei Fischen, Amphibien, Reptilien, Vögeln und Säugtieren vergleichen		
2.1 (8) Gestaltmerkmale von Lebewesen kriterienbezogen beschreiben und vergleichen			
Die Schülerinnen und Schüler können		<p align="center">Verwandtschaft bei Wirbeltieren (3 Std.)</p>	
2.1 (8) Gestaltmerkmale von Lebe-	3.1.5 (13) typische Merkmale der		

wesen kriterienbezogen beschreiben und vergleichen 2.2 (3) zur Veranschaulichung von Ergebnissen und Daten geeignete Tabellen und Diagramme anlegen	Wirbeltiergruppen (unter anderem im Hinblick auf die stammesgeschichtliche Verwandtschaft) ...	Verschiedene Tiere den Wirbeltiergruppen begründet zuordnen (auch nicht heimische): <ul style="list-style-type: none"> - Wirbelsäule als gemeinsames Merkmal - Unterschiede beim Skelettbau als Anpasstheit an die Fortbewegung (und z.T. Lebensräume) - Zusammenhang bei der Körperbedeckung und Körpertemperatur Gemeinsame Merkmale mit Verwandtschaft begründen Stammbaum der Wirbeltiere vorstellen	LMZ 4611159 Stammbaum der Wirbeltiere E: Gruppenpuzzle Anzahl der Expertengruppen = Anzahl der Wirbeltiergruppen In den Stammgruppen werden durch den Vergleich die Anpasstheiten und Struktur-Funktions-Zusammenhänge abgeleitet.
	G: ... nennen und Tierarten den fünf Wirbeltiergruppen zuordnen	G: Anpasstheiten beschreiben	
	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 - Verhalten	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
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"> - Selbstfindung - Sexualität, Liebe, Partnerschaft 	
	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			
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) G: ... nennen ... M: ... beschreiben ... E: ... beschreiben ...	<p style="text-align: center;">Ein Mensch entsteht (3 Std.)</p> <p>Entstehung einer Schwangerschaft:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Bau und Funktion von Spermium und Eizelle - Geschlechtsverkehr - Befruchtung - erste Entwicklung im Eileiter - Einnistung <p>Entwicklungsschritte während der Schwangerschaft:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Embryonalphase - Fetalphase <p>Gefahren für das Ungeborene</p> <p>Geburt</p>	<p>Bilder, Modelle</p> <p>Vorgang der Befruchtung und erste Embryonalentwicklung im Eileiter in Bildern oder im Film LMZ 4611082 Ein Kind entsteht</p> <p>Schwangerschaftskalender</p> <p>Geburtsvorgang Mutter-Kind -Bindung Ab wann ist der Mensch ein Mensch?</p> <p>Außerschulische Partner (pro familia, Gesundheitsläden, Materialien von Krankenkassen, BZgA)</p>
Die Schülerinnen und Schüler können			
2.2 (4) Zusammenhänge zwischen Alltagssituationen und naturwissenschaftlichen und technischen Sachverhalten herstellen 2.2 (7) zunehmend zwischen all-	3.1.6 (4) den Ablauf und die Periodik des Menstruationszyklus beschreiben	<p style="text-align: center;">Menstruationszyklus (2 Std.)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Zeitlicher Ablauf - Vorgänge in der Gebärmutter und in den Eierstöcken 	<p>Kalendarischer Zyklus Schema zu Auf- und Abbau der Gebärmutter-schleimhaut Zeitpunkt des Eisprungs</p>

tagssprachlicher und fachsprachlicher Beschreibung		- Regelblutung	Besonders fruchtbare Tage; Bedeutung der Verhütung Unregelmäßigkeiten	
Die Schülerinnen und Schüler können		Hygiene (1 Std.)	Eventuell monoedukativer Ansatz	
2.2 (4) Zusammenhänge zwischen Alltagssituationen und naturwissenschaftlichen und technischen Sachverhalten herstellen	3.1.6 (5) Maßnahmen der Intimhygiene nennen und begründen		Körperpflege	Realobjekte → handlungsorientierter Ansatz → Veranschaulichung der Funktion des Tampons
2.3 (4) naturwissenschaftliches und technisches Wissen zur Einschätzung von Risiken und Sicherheitsmaßnahmen nutzen			Hygiene während der Menstruation Intimpflege bei Jungen und Mädchen	Tipps für Intimhygiene PG: Körper und Hygiene Außerschulische Partner (pro familia, Gesundheitsläden, Materialien von Gesundheitskassen, BzgA)

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 Angepasstheit der Wirbellosen an ausgewählten Beispielen. Beim Vergleich mit den Wirbeltieren erkennen die Schülerinnen und Schüler die Unterschiede von Exoskelett und Endoskelett. Sie lernen die Vielfalt der Wirbellosen kennen und wenden einfache Bestimmungshilfen 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 dotted black;"/> G: äußerer Bau <hr style="border-top: 1px dotted black;"/> M: äußerer Bau <hr style="border-top: 1px dotted black;"/> E: auch innere Organe (offener Blutkreislauf, Tracheen)	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)		

Die Schülerinnen und Schüler können			
2.1 (1) Phänomene beobachten und beschreiben 2.1 (8) Gestaltmerkmale von Lebewesen kriterienbezogen beschreiben und vergleichen	G:	G:	E: Ähnliche Funktionen/unterschiedliche Strukturen (Innenskelett — Außenskelett) Größe von Insekten begrenzt (Skelett, Tracheen)
	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.)	LMZ 4685040: Von der Raupe zum Falter Langzeitexperiment: Haltung von Mehlkäferlarven Exkursion: Besuch beim Imker
2.1 (1) Phänomene beobachten und beschreiben 2.1 (8) Gestaltmerkmale von Lebewesen kriterienbezogen beschreiben und vergleichen 2.2 (6) relevante Informationen aus Sach- oder Alltagstexten und aus grafischen Darstellungen in angemessener Fachsprache strukturiert wiedergeben	3.1.7 (4)	G: Entwicklung eines Insekts, Beispiele für vollständige Verwandlung (Biene, Käfer)	
	G: die vollständige Verwandlung bei Insekten beschreiben	M: Entwicklung eines Insekts, Beispiele für unvollständige Verwandlung (Heuschrecke, Libelle) und vollständige Verwandlung (Biene, Käfer)	
	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 (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 gebas-
2.1 (1) Phänomene beobachten und beschreiben 2.1 (7) ein Sachmodell kritisch einsetzen	3.1.7 (5) eine Angepasstheit bei Insekten beschreiben (zum Beispiel Insektenbeine, Mundwerkzeuge, Flugmuskulatur, Staatenbildung)	Mundwerkzeuge der Insekten: - kauend - Saugend - leckend-saugend - stechend-saugend	
	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			

<p>2.2 (4) Zusammenhänge zwischen Alltagssituationen und naturwissenschaftlichen und technischen Sachverhalten herstellen</p>	<p>zen des Modells nennen</p>	<p>Flugmuskulatur (1 Std.)</p> <p>Direkte und indirekte Flugmuskulatur, - Betonung des Gegenspielerprinzips</p>	<p>telte Modelle</p> <p>Film 4611026: Das Leben der Honigbiene</p> <p>Schulcurriculum: Kommunikation im Bienenstaat, Tanzsprache der Bienen (Rund- und Schwänzeltanz)</p>
<p>Die Schülerinnen und Schüler können</p>		<p>Ökologische Bedeutung der Insekten (1 Std.)</p> <p>Bestäubungsleistung der Honigbiene, Betonung der gegenseitigen Abhängigkeit (Anbahnung: Koevolution)</p> <p>Bedeutung eines vielfältigen Blütenangebots für die Honigbiene</p>	<p>Beobachtung von Insekten an Blüten im Schulgarten oder als Hausaufgabe LMZ 4672055 Kirsche Sammelbein der Honigbiene mit Stereolupe untersuchen 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 Hal- tungsbedingungen als Heim- oder Nutztiere an ausgewählten Beispielen vergleichen und kritisch bewerten 2.3 (3) Handlungsmöglichkeiten für ein umwelt- und naturverträgliches Leben beschreiben und deren Um- setzungshemmnisse erkennen</p>	<p>3.1.7 (6) die Bedeutung der Insekten für die Bestäubung von Pflanzen und umgekehrt die Abhängigkeit der In- sekten von den Pflanzen erklären</p>		
<p>Die Schülerinnen und Schüler können</p>		<p>Vielfalt der wirbellosen Tiere (2 Std.)</p>	
<p>2.1 (8) Gestaltmerkmale von Lebe- wesen kriterienbezogen beschrei- ben und vergleichen 2.1 (9) einfache Bestimmungshilfen sachgerecht anwenden</p>	<p>3.1.7 (7)</p> <p>G:</p> <p>M, E: vier Gruppen von Wirbellosen nennen und heimische Vertreter begründet zuordnen</p> <p>E: vier Gruppen von Wirbellosen</p>		

	nennen und heimische Vertreter begründet zuordnen	Ordnungskriterien: <ul style="list-style-type: none">- Anzahl der Beine- Körpergliederung- Skelett Heimische Vertreter möglichst genau bestimmen	M, E: Aufbau und Anwendung eines dichotomen Bestimmungsschlüssels
--	---	--	--

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.)	Versuche zur Funktion der Organe: Wassertransport im Stängel mit hellblütigen Pflanzen (weiße Nelke, weiße Tulpe) und gefärbtem Wasser (Lebensmittelfarben) Verdunstung an den Blättern mit Folie über einem Zweig einer Topfpflanze Oberflächenvergrößerung durch Wurzelhaare (modellhaft) Untersuchungen an Realobjekten
2.1 (1) Phänomene beobachten und beschreiben 2.2 (6) relevante Informationen aus Sach- oder Alltagstexten und aus grafischen Darstellungen in angemessener Fachsprache strukturiert wiedergeben	3.1.8 (1) die typischen Organe einer Blütenpflanze nennen und deren Funktion beschreiben		
Die Schülerinnen und Schüler können		Keimung von Pflanzen (2 Std.)	Hinweis auf Wasser als Voraussetzung des Lebens 3.1.3 (8) Gruppenarbeit Schulcurriculum: Langzeitbeobachtung: Entwicklung der Pflanzen am Beispiel der Gartenbohne
2.1 (1) Phänomene beobachten und beschreiben 2.1 (2) subjektive Wahrnehmung objektiv beschreiben 2.1 (8) Gestaltmerkmale von Lebewesen kriterienbezogen beschreiben und vergleichen 2.2 (2) ihr Vorgehen, ihre Beobachtungen und die Ergebnisse ihrer Arbeit dokumentieren	3.1.1 (7) Wachstum und Entwicklung von Lebewesen beobachten und beschreiben (zum Beispiel Keimung von Samen) 3.1.8 (2) Keimungsexperimente planen, durchführen und auswerten		
		G: Experimente unter Anleitung durchführen M: Experimente unter Anleitung durchführen und protokollieren	M, E: Protokoll anfertigen E: Ausgehend von verschiedenen Hypothesen (Erde, Wasser, Licht)

<p>2.1 (6) Experimente unter Anleitung planen, durchführen und auswerten 2.2 (6) relevante Informationen aus Sach- oder Alltagstexten und aus grafischen Darstellungen in angemessener Fachsprache strukturiert wiedergeben</p>		<p>E: Hypothesen formulieren und Experimente hierzu planen, durchführen und auswerten</p>	<p>werden Versuchsansätze und ein Kontrollexperiment selbstständig geplant, durchgeführt und begründet ausgewertet.</p>	
<p>Die Schülerinnen und Schüler können</p>		<p>Struktur und Funktion der Blüte (2 Std.)</p> <p>Blütenbestandteile (Kelchblätter, Kronblätter, Stempel, Staubbeutel)</p>	<p>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</p>	
<p>2.1 (1) Phänomene beobachten und beschreiben</p>	<p>3.1.8 (3) den Aufbau von Blüten untersuchen (zum Beispiel Legebild)</p>			
<p>Die Schülerinnen und Schüler können</p>		<p>Pflanzenfamilien (2 Std.)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Steckbriefe verschiedener Pflanzenfamilien - Blütenpflanzen den Pflanzenfamilien zuordnen 	<p>Exkursion ausgewählte Steckbriefe einheimischer Pflanzen mit wissenswerten Informationen z.B. zur Nutzung und gegenseitige Präsentation 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 2.1 (8) Gestaltmerkmale von Lebewesen kriterienbezogen beschreiben und vergleichen 2.1 (9) einfache Bestimmungshilfen sachgerecht anwenden 2.2 (6) relevante Informationen aus Sach- oder Alltagstexten und aus grafischen Darstellungen in angemessener Fachsprache strukturiert wiedergeben</p>	<p>3.1.1 (8) 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)</p>			
				<p>G: ... zwei Pflanzenfamilien aus ihrem Lebensumfeld ermitteln ...</p>
				<p>M: ... drei Pflanzenfamilien aus ihrem Lebensumfeld ermitteln und begründet zuordnen ...</p>
		<p>E: ... vier Pflanzenfamilien</p>		

	aus ihrem Lebensumfeld ermitteln und begründet zuordnen ...	Lippenblütengewächse, Schmetterlingsblütengewächse	Schulcurriculum Korbblütengewächse
Die Schülerinnen und Schüler können		Von der Blüte zur Frucht (3 Std.)	LMZ 4602687 Fortpflanzungsstrategien von Blütenpflanzen
2.1 (8) Gestaltmerkmale von Lebewesen kriterienbezogen beschreiben und vergleichen	3.1.8 (5) die geschlechtliche Fortpflanzung bei Pflanzen (Bestäubung, Befruchtung, Fruchtentwicklung) beschreiben und mit der ungeschlechtlichen Fortpflanzung vergleichen	Entwicklung Kirschfrucht als Beispiel für geschlechtliche Fortpflanzung Ableger oder Stecklinge (Erdbeere, Zimmerpflanzen, Kartoffel) als Beispiele für ungeschlechtliche Fortpflanzung	Klare Trennung von Bestäubung und Befruchtung Verweis Wirbellose (Rolle der Bienen) Exkursion: Gärtnerei
		G:	M, E: Früchte verschiedenen Fruchtformen zuordnen (Steinfrucht, Beere, Nuss, Hülse, Schote, Sammelfrucht)
		M: Fachsprache gezielt anwenden E: Kartoffel als Beispiel für Züchtung mit geschlechtlicher Fortpflanzung und Sortenerhaltung durch ungeschlechtliche Vermehrung	
Die Schülerinnen und Schüler können		Ausbreitung von Samen und Früchten (2 Std.)	Flugfrüchte im Vergleich, Klettfrüchte 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	- Wind - Tiere - Wasser - Selbstausbreitung	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		Laub- und Nadelbäume (3 Std.)	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 Ordens beschreiben	Unterschiede von Laub- und Nadelbäumen (Blattform, Frucht, Rinde)	

	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	
	M: ... mit einfachen Bestimmungshilfen zuordnen (je drei bis vier Arten)	M: bebildeter Bestimmungsschlüssel	Verwendung von einheimischen Hölzern
	E: ... mit Bestimmungshilfen zuordnen (je vier bis fünf Arten)	E: dichotomer Bestimmungsschlüssel	E: Aufbau und Anwendung eines dichotomen Bestimmungsschlüssels: http://www.schule-bw.de/faecher-und-schularten/mathematisch-naturwissenschaftliche-faecher/biologie/link/botanik/botank11

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.) In einem schulnahem Ökosystem Tiere beobachten, einzelne Wirbellose vorübergehend fangen und möglichst genau bestimmen. Einige häufig vorkommende Pflanzen bestimmen.	Lebensraum: Wiese, Hecke, Streuobstwiese, Baum, Wald, Trockenmauer, Fließgewässer, stehende Gewässer enge, räumliche Begrenzung wählen Freilanduntersuchung mit einfachen Bestimmungshilfen kleine Fanggefäße, Becherlupen (keine Netze) keine Schmetterlinge und keine Libellen fangen Artenschutz beachten!
2.1 (8) Gestaltmerkmale von Lebewesen kriterienbezogen beschreiben und vergleichen 2.1 (9) einfache Bestimmungshilfen sachgerecht anwenden 2.2 (1) beim naturwissenschaftlichen und technischen Arbeiten im Team Verantwortung für Arbeitsprozesse übernehmen, ausdauernd zusammenarbeiten und dabei Ziele sowie Aufgaben sachbezogen diskutieren	3.1.1 (6) wirbellose Tiere fangen und untersuchen, Pflanzen klassifizieren und archivieren sowie beschreiben, wie man dabei vorgeht 3.1.9 (1) ... typische Organismen eines einheimischen Lebensraums mit einer einfachen Bestimmungshilfe im Freiland ermitteln und in Gruppen zusammenfassen		
	G: einige ...		
	M: mehrere ...		
	E: mehrere ...	G: einfache Bestimmungsschlüssel	
		M: einfache Bestimmungsschlüssel	
		E: dichotome Bestimmungsschlüssel	
Die Schülerinnen und Schüler können		Langfristige Naturbeobachtung (4 Std.) längerfristige Freilanduntersuchungen, Bio-	LMZ 4652891: Die Lebensge-
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) [...]		

<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)</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		<p>Die Kennzeichen der Lebewesen (2 Std.)</p> <p>Lebewesen und Nachbildung vergleichen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Bewegung - Stoffwechsel - Fortpflanzung - Wachstum - Reizbarkeit <p>G: Kennzeichen nennen können</p> <p>M: Kennzeichen auf unbekannte Beispiele anwenden können</p> <p>E: Kennzeichen auf unbekannte Beispiele anwenden und eigene Beobachtungen interpretieren können</p>	<p>Vergleich verschiedener Lebewesen und Nachbildungen vorstellen</p> <p>Erläuterung der Kennzeichen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Reizbarkeit - Bewegung bei Pflanzen - Stoffwechsel <p>durch Filmsequenzen oder kleine Versuche (Mimose, fleischfressende Pflanze)</p> <p>Bilder den verschiedenen Kennzeichen zuordnen</p>
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		<p>M/E: Sind „lebende Steine“ Lebewesen?</p>
Die Schülerinnen und Schüler können			<p>Der Hund – ein Säugetier (1 Std.)</p> <p>Typische Säugetiermerkmale:</p>
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		

<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 	<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 Zehenspitzen­gänger (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 Anpasstheit Regeln für die Hundehaltung</p>
--	---	---	--

	<p>3.1.5 (4) angemessene Haltungsbedingungen von Haus- und Nutztieren ...</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Nahrungserwerb - Verdauung <p style="text-align: center;">Angemessene Haltungsbedingungen (2 Std.)</p> <p>Kriterien:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Platzbedarf - Ernährung - Auslauf - Umgang mit dem Tier 	<p>Schweine: Intensivhaltung – Freilandhaltung</p> <p>LMZ 4654718 Tierschutz auch für Schlachttiere</p> <p>Außerschulische Lernorte (Bauernhof, Zoo)</p> <p>L BNE: Werte und Normen in Entscheidungssituationen</p>
Die Schülerinnen und Schüler können	<p>G: anhand eines Beispiels beschreiben</p>	<p>G:</p>	
	<p>M: anhand ausgewählter Beispiele erklären (zum Beispiel unter dem Aspekt des Tierschutzes)</p>	<p>M: Tierschutzbestimmungen</p>	
	<p>E: anhand ausgewählter Beispiele erklären (zum Beispiel unter dem Aspekt des Tierschutzes)</p>	<p>E: Tierschutzbestimmungen</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>	<p style="text-align: center;">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>

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 L MB: Information und Wissen L MB: 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 - Ersatzbiotope - Kulturfolger (zum Beispiel Ratte, Wildschwein, Kaninchen, Marder, Amsel, Krähe, Hausrotschwanz, Taube) 	LMZ 4611154 Wilde Tiere in der Stadt
2.1 (8) Gestaltmerkmale von Lebewesen kriterienbezogen beschreiben und 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 Eidechse und Ringelnatter
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 	Modell: Kreuzgang Schulcurriculum: Besuch einer Saurierausstellung
	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 	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
	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 ...	Gefährdung durch Flurbereinigung, Straßenverkehr und Freizeitnutzung von Seen Schutzmaßnahmen:	http://nabu-tv.de/film/achtung-kroetenwanderung-was-sie-wissen-sollten Welche Schutzmaßnahmen gibt es in der näheren Umgebung? Mithelfen beim Absuchen des Krö-

<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 beschreiben und erläutern E: ... erläutern und Schutzmaßnahmen beschreiben und bewerten</p>	<p>- Krötenzaun mit Sammeleimern - Krötentunnel Straßensperre G: M: E: Bewertung der verschiedenen Schutzmaßnahmen (Kosten, Wirksamkeit)</p>	<p>tenzauns L BNE: Bedeutung und Gefährdungen einer nachhaltigen Entwicklung E: Was kann man in der näheren Umgebung tun, um Amphibien nachhaltig zu schützen?</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</p>	<p>Tabelle mit den Merkmalen der Wirbeltiergruppen erstellen oder auswerten (Angepasstheiten und Struktur- Funktions- Zusammenhänge ableiten) verschiedene Wirbeltiere begründet zuordnen Schulcurriculum:</p>

		begründen Stammbaum der Wirbeltiere vorstellen	Besuch Naturkundemuseum LMZ 4611159 Stammbaum der Wirbeltiere
	G: ... nennen und Tierarten den fünf Wirbeltiergruppen zuordnen	G: Anpassungen beschreiben	E: Gruppenpuzzle
	M: ... erläutern und Tierarten begründet den fünf Wirbeltiergruppen zuordnen und vergleichen	M: Anpassungen beschreiben	Anzahl der Expertengruppen = Anzahl der Wirbeltiergruppen, In den Stammgruppen werden durch den Vergleich die
	E: ... erläutern und Tierarten begründet den fünf Wirbeltiergruppen zuordnen und vergleichen	E: Anpassungen selbstständig herleiten	Anpassungen und Struktur- Funktions-Zusammenhänge abgeleitet

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 - Brüste Psychische Veränderungen: - Interessen - Verhalten - Selbstfindung - Sexualität, Liebe, Partnerschaft E: Bedeutung von Sexualhormonen für körperliche und psychische Veränderungen.	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		

Die Schülerinnen und Schüler können		Ein Mensch entsteht (3 Std.)	Bilder, Modelle Vorgang der Befruchtung und erste Embryonalentwicklung im Eileiter in Bildern oder im Film. LMZ 4611082 Ein Kind entsteht Schwangerschaftskalender Geburtsvorgang. Mutter-Kind - Bindung Ab wann ist der Mensch ein Mensch? Außerschulische Partner (pro familia, Gesundheitsläden, Materialien von Krankenkassen, BZgA)	
2.1 (1) Phänomene beobachten und beschreiben	3.1.6 (3) die Grundlagen der geschlechtlichen Fortpflanzung beim Menschen ... (Geschlechtszellen, Zeugung, innere Befruchtung, Schwangerschaft, Geburt)			Entstehung einer Schwangerschaft: - Bau und Funktion von Spermium und Eizelle - Geschlechtsverkehr - Befruchtung - erste Entwicklung im Eileiter - Einnistung
2.2 (7) zunehmend zwischen alltagssprachlicher und fachsprachlicher Beschreibung unterscheiden	G: ... nennen ... M: ... beschreiben ... E: ... beschreiben ...			Entwicklungsschritte während der Schwangerschaft: - Embryonalphase - Fetalphase
				Gefahren für das Ungeborene Geburt
Die Schülerinnen und Schüler können		Menstruationszyklus (2 Std.)	Kalendarischer Zyklus Schema zu Auf- und Abbau der Gebärmutter Schleimhaut Zeitpunkt des Eisprungs. Besonders fruchtbare Tage; Bedeutung der Verhütung Unregelmäßigkeiten	
2.2 (4) Zusammenhänge zwischen Alltagssituationen und naturwissenschaftlichen und technischen Sachverhalten herstellen	3.1.6 (4) den Ablauf und die Periodik des Menstruationszyklus beschreiben			- Zeitlicher Ablauf - Vorgänge in der Gebärmutter und in den Eierstöcken - Regelblutung
Die Schülerinnen und Schüler können		Hygiene (1 Std.)	Eventuell monoedukativer Ansatz Realobjekte → handlungsorientierter Ansatz → Veranschaulichung der Funktion des Tampons.	
2.2 (4) Zusammenhänge zwischen Alltagssituationen und naturwissenschaftlichen und technischen Sachverhalten herstellen	3.1.6 (5) Maßnahmen der Intimhygiene nennen und begründen			Körperpflege Hygiene während der Menstruation
2.3 (4) naturwissenschaftliches und				

<p>technisches Wissen zur Einschätzung von Risiken und Sicherheitsmaßnahmen nutzen</p>		<p>Intimpflege bei Jungen und Mädchen. E:</p>	<p>Tipps für Intimhygiene. L PG: Körper und Hygiene Außerschulische Partner (pro familia, Gesundheitsläden, Materialien von Gesundheitskassen, BzGÄ)</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, Tracheen)	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)		

Die Schülerinnen und Schüler können			
2.1 (1) Phänomene beobachten und beschreiben	G:	G:	
2.1 (8) Gestaltmerkmale von Lebewesen kriterienbezogen beschreiben und vergleichen	M: E: 3.1.7 (3) den Körperbau und innere Organe (zum Beispiel Kreislauf, Atmungsorgane) von Insekten und Wirbeltieren vergleichen	M: E: Wirbeltiere und Insekten im Vergleich (1 Std.) - Skelett - Mundwerkzeuge - Atmungsorgane - Kreislauf	E: Vergleich von Vogel und Schmetterling Ähnliche Funktionen/unterschiedliche Strukturen (Innenskelett-Außenskelett) Größe von Insekten begrenzt (Skelett, Tracheen)
Die Schülerinnen und Schüler können		Entwicklung bei Insekten (2 Std.)	
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	G: Entwicklung eines Insekts, Beispiele für vollständige Verwandlung (Biene, Käfer)	G, M, E: LMZ 4685040: Von der Raupe zum Falter Langzeitexperiment: Haltung von Mehlkäferlarven und Stabheuschrecken
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	M: Entwicklung eines Insekts, Beispiele für unvollständige Verwandlung (Heuschrecke, Libelle) und vollständige Verwandlung (Biene, Käfer)	
	E: die vollständige und unvollständige Verwandlung beschreiben und die Metamorphose als Angepasstheit erklären	E: Entwicklung eines Insekts, Beispiele für unvollständige Verwandlung (Heuschrecke, Libelle) und vollständige Verwandlung (Biene, Käfer)	
Die Schülerinnen und Schüler können		Angepasstheiten der Insekten Mundwerkzeuge (2 Std.)	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 Grenzen des Modells nennen		
2.1 (8) Gestaltmerkmale von Lebewesen kriterienbezogen beschreiben und vergleichen			
2.2 (4) Zusammenhänge zwischen Alltagssituationen und naturwissen-			

<p>schaftlichen und technischen Sachverhalten herstellen</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>2.3 (2) die Ansprüche von Tieren an ihren Lebensraum mit den Haltingsbedingungen 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>Die Schülerinnen und Schüler können</p>		<p style="text-align: center;">Vielfalt der wirbellosen Tiere (2 Std.)</p>	<p>M, E: Anwendung eines Bestimmungsschlüssels</p>
<p>2.1 (8) Gestaltmerkmale von Lebewesen kriterienbezogen beschreiben und vergleichen</p> <p>2.1 (9) einfache Bestimmungshilfen sachgerecht anwenden</p>	<p>G:</p> <p>M: 3.1.7 (7) vier Gruppen von Wirbellosen nennen und heimische Vertreter begründet zuordnen</p>		

	<p>E: 3.1.7 (7) vier Gruppen von Wirbellosen nennen und heimische Vertreter begründet zuordnen</p>	<p>Ordnungskriterien:</p> <ul style="list-style-type: none">- Anzahl der Beine- Körpergliederung- Skelett <p>Heimische Vertreter und möglichst genau bestimmen</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.)	LMZ 4602687 Fortpflanzungsstrategien von Blütenpflanzen Klare Trennung von Bestäubung und Befruchtung Verweis Wirbellose (Rolle der Bienen), Exkursion: Gärtnerei M, E: Früchte verschiedenen Fruchtformen zuordnen (Steinfrucht, Beere, Nuss, Hülse, Schote, Sammelfrucht)
2.1 (8) Gestaltmerkmale von Lebewesen kriterienbezogen beschreiben und vergleichen	3.1.8 (5) die geschlechtliche Fortpflanzung bei Pflanzen (Bestäubung, Befruchtung, Fruchtentwicklung) beschreiben und mit der ungeschlechtlichen Fortpflanzung vergleichen		
Die Schülerinnen und Schüler können		Ausbreitung von Samen und Früchten (2 Std.)	Flugfrüchte im Vergleich, Klettfrüchte untersuchen (Natur als Vorbild) Fallzeiten messen (Samen mit und ohne Flugvorrichtung) und protokollieren M, E: Wettbewerb: Bohne mit künstlicher Flugeinrichtung versehen, um eine möglichst große Ausbreitung zu erreichen
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.)	https://lehrerfortbildung-bw.de/faecher/bio/gym/fb3/5_kennis/7_keim/ Gruppenarbeit Ausgehend von verschiedenen
2.1 (1) Phänomene beobachten und beschreiben 2.1 (2) subjektive Wahrnehmung objektiv beschreiben 2.1 (8) Gestaltmerkmale von Lebewesen kriterienbezogen beschreiben	3.1.1 (7) Wachstum und Entwicklung von Lebewesen beobachten und beschreiben (zum Beispiel Keimung von Samen) 3.1.8 (2) Keimungsexperimente planen, durchführen und auswerten		

<p>ben und vergleichen 2.2 (2) ihr Vorgehen, ihre Beobachtungen und die Ergebnisse ihrer Arbeit dokumentieren 2.1 (6) Experimente unter Anleitung planen, durchführen und auswerten 2.2 (6) relevante Informationen aus Sach- oder Alltagstexten und aus grafischen Darstellungen in angemessener Fachsprache strukturiert wiedergeben</p>	<p>ten</p>	<p>G: Experimente unter Anleitung durchführen M: Experimente unter Anleitung durchführen und protokollieren E: Hypothesen formulieren und Experimente hierzu planen, durchführen und auswerten</p>	<p>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>Die Schülerinnen und Schüler können</p>		<p>Pflanzenfamilien (3 Std.)</p> <p>Blütenpflanzen den wichtigsten Pflanzenfamilien zuordnen (Rosengewächse, Nelkengewächse, Lippenblütengewächse, Korbblütengewächse)</p> <p>Blütentypen einzelnen Bestäubern zuordnen (Rote Lichtnelke: Schmetterlinge; Wiesensalbei: Hummeln; Wiesenbärenklau: Fliegen; Löwenzahn: Honigbiene)</p>	<p>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 2.1 (8) Gestaltmerkmale von Lebewesen kriterienbezogen beschreiben und vergleichen 2.1 (9) einfache Bestimmungshilfen sachgerecht anwenden 2.2 (6) relevante Informationen aus Sach- oder Alltagstexten und aus grafischen Darstellungen in angemessener Fachsprache strukturiert wiedergeben</p>	<p>3.1.1 (8) verschiedene Lebewesen aufgrund gemeinsamer Merkmale kriteriengeleitet vergleichen und die Bedeutung systematischen Ordners beschreiben 3.1.8 (4) aufgrund des Blütenbaus Vertreter von ... (zum Beispiel Herbarium anlegen)</p> <p>G: ... zwei Pflanzenfamilien aus ihrem Lebensumfeld ermitteln ... M: ... drei Pflanzenfamilien aus ihrem Lebensumfeld ermitteln und begründet zuordnen E: ... vier Pflanzenfamilien aus ihrem Lebensumfeld ermitteln und begründet zuordnen</p>		
<p>Die Schülerinnen und Schüler können</p>		<p>Laub- und Nadelbäume (3 Std.)</p> <p>Unterschiede von Laub- und Nadelbäumen (Blattform, Frucht, Rinde)</p>	<p>Blattsammlung anlegen, Steckbriefe erstellen, Poster anfertigen Bestimmungshilfen verwenden Exkursion mit Förster oder Be-</p>
<p>2.1 (8) Gestaltmerkmale von Lebewesen kriterienbezogen beschreiben und vergleichen 2.1 (9) einfache Bestimmungshilfen</p>	<p>3.1.1 (8) verschiedene Lebewesen aufgrund gemeinsamer Merkmale kriteriengeleitet vergleichen</p>		

sachgerecht anwenden	und die Bedeutung des systematischen Ordners beschreiben 3.1.8 (7) einheimische Laub- und Nadelbäume nennen und unter Anleitung ermitteln ...	Nadelbäume durch Wind bestäubt Sortieren einer Blattsammlung nach selbst gewählten Kriterien	such einer Baumschule/Gärtnerei Verweis auf Untersuchung von Laubstreu im integrativen Modul. http://baum.ph-karlsruhe.de/eike.php
	G: ... je zwei bis drei Arten	G: bebildeter Bestimmungsschlüssel	Verwendung von einheimischen Hölzern
	M: ... je drei bis vier Arten	M: bebildeter Bestimmungsschlüssel	
	E: ... je vier bis fünf Arten	E: dichotomer Bestimmungsschlüssel	

Ökologie

ca. 8 Std.

Die Schülerinnen und Schüler untersuchen ein Biotop in Bezug auf jahreszeitliche Veränderungen. Sie können Wechselwirkungen zwischen Organismen beschreiben und die Anpassbarkeit ausgewählter Organismen an die Umwelt beschreiben und erklären.

Ökologie ist ein Unterrichtsthema, das in Vernetzung mit anderen Bereichen unterrichtet werden sollte. Empfohlen sind praktische Beobachtungen in schulischen und schulnahen Biotopen, längerfristige Freilanduntersuchungen, Umwelttagebücher als Dokumente.

Durch Nähe zur Natur soll die Bereitschaft zum Naturschutz gestärkt werden.

Vernetzung mit den Themenbereichen Pflanzen, Wirbeltiere, Wirbellose, Energie und Wasser sowie Denk- und Arbeitsweisen. Außerunterrichtliche Weiterführung.

Prozessbezogene Kompetenzen	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Konkretisierung, Vorgehen im Unterricht	Ergänzende Hinweise, Arbeitsmittel, Organisation, Verweise	
Die Schülerinnen und Schüler können		Tiere und Pflanzen in einem Lebensraum (4 Std.)	Lebensraum: Wiese, Hecke, Streuobstwiese, Baum, Wald, Trockenmauer, Fließgewässer, stehende Gewässer enge, räumliche Begrenzung wählen Freilanduntersuchung mit einfachen Bestimmungshilfen kleine Fanggefäße, Becherlupen (keine Netze) keine Schmetterlinge und keine Libellen fangen Artenschutz beachten!	
2.1 (8) Gestaltmerkmale von Lebewesen kriterienbezogen beschreiben und vergleichen	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 ...			G: einfache Bestimmungsschlüssel
	M: mehrere ...			M: einfache Bestimmungsschlüssel
	E: mehrere ...	E: dichotome Bestimmungsschlüssel		
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			

<p>2.1 (3) einfache Messungen durchführen</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>Baum, Hecke, Wiese) [...]</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>längerfristige Freilanduntersuchungen, Biotoptagebuch (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 / Laubzersetzung - Frühblüher <p>Beobachtungen von Tieren im Jahresverlauf:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Vögel - Insekten - <p>Angepasstheiten an die Jahreszeiten:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Larvenstadien - Fell - Überwinterungsstrategien 	<p>LMZ 4652891: Die Lebensgemeinschaft Hecke im Jahresverlauf</p> <p>Bezug 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
---	--	--	--

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 Angepasstheit von Lebewesen an den Lebensraum Wasser.			
Prozessbezogene Kompetenzen	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Konkretisierung, Vorgehen im Unterricht	Ergänzende Hinweise, Arbeitsmittel, Organisation, Verweise
Die Schülerinnen und Schüler können		Ist Wasser gleich Wasser? (2 Std.)	https://lehrerfortbildung-bw.de/u_matnatech/bnt/gym/bp2016/fb2/3_wasser/ 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 naturwissenschaftlichen und technischen Arbeiten im Team	3.1.1 (1) wichtige Arbeitsgeräte sicher nutzen und deren bestimmungsgemäßen Einsatz ... ([...] Thermometer [...]) G: ... beschreiben ... M: ... erklären ... E: ... erläutern ...		

<p>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 <ul style="list-style-type: none"> - 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>	
<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>	<ul style="list-style-type: none"> - Was ist sauberes Wasser? - Trennung von wässrigen Lösungen und Suspensionen - Anfertigung eines Versuchsprotokolls - technische Anwendung bei der Wasserreinigung z.B. Kläranlage, Ölabscheider, Aktivkohlefilter <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>

Die Schülerinnen und Schüler können		Was schwimmt? Was sinkt? (2 Std.)	Ergebnis: - Die Masse spielt eine Rolle, aber nicht allein. Das Volumen spielt eine Rolle, aber nicht allein. - Weitere Eigenschaften, z.B. Farbe, spielen keine Rolle.
2.1 (1) Phänomene beobachten und beschreiben 2.1 (5) zu naturwissenschaftlichen Phänomenen und technischen Sachverhalten Fragen formulieren, Vermutungen aufstellen und experimentell überprüfen 2.1 (6) Experimente unter Anleitung planen, durchführen, auswerten 2.2 (2) ihr Vorgehen, ihre Beobachtungen und die Ergebnisse ihrer Arbeit dokumentieren	3.1.1 (2) an Naturphänomenen Beobachtungen sammeln, zielgerichtet zuordnen und auswerten sowie an geeigneten Beispielen beschreiben, wie man dabei vorgeht (zum Beispiel anhand von Schwimmen und Sinken [...]) 3.1.1 (4) an Beispielen die naturwissenschaftliche Arbeitsweise durchführen und ... (Beobachtung eines Phänomens, Vermutung, Experiment, Überprüfung der Vermutung) <hr/> G: ... beschreiben ... <hr/> M: ... beschreiben ... <hr/> E: ... erläutern ... <hr/> 3.1.3 (5) die Schwimmfähigkeit von Körpern in Wasser mithilfe eines qualitativen Dichtebegriffs erklären (Schwimmen, Schweben, Sinken)		
Die Schülerinnen und Schüler können		Masse (2 Std.)	
2.1 (2) subjektive Wahrnehmungen beschreiben und von objektiven Messungen unterscheiden 2.1 (3) einfache Messungen durchführen 2.2 (2) ihr Vorgehen, ihre Beobachtungen [...] ihrer Arbeit dokumentieren 2.2 (7) zunehmend zwischen alltagssprachlicher und fachsprachlicher Beschreibung unterscheiden	3.1.1 (3) an ... Beispielen die Vorteile der fachsprachlichen Beschreibung von Phänomenen gegenüber der Alltagssprache darstellen (zum Beispiel anhand von Schwereempfinden, Masse, [...]) <hr/> G: ... einzelnen ... <hr/> M: ... einzelnen ... <hr/> E: 3.1.3 (4) Eigenschaften von Körpern ermitteln (Masse, Volumen)	- Unterschied zwischen Schwereempfinden (subjektiv) und Masse (objektiv) - Möglichkeiten, die Masse zu bestimmen (z.B. Balkenwaage, Federwaage)	

Die Schülerinnen und Schüler können		Volumen (2 Std.)	
<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 [...]</p> <p>3.1.3 (4) Eigenschaften von Körpern ermitteln (Masse, Volumen)</p>		
Die Schülerinnen und Schüler können		Wie kann man die Schwimmfähigkeit vorher-sagen? (4 Std.)	<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: 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</p>	<p>3.1.1 (1) wichtige Arbeitsgeräte sicher nutzen und deren bestimmungsgemäßen Einsatz ... [...]</p> <p>Lupe, Stereolupe [...]</p> <p>G: ... beschreiben ...</p> <p>M: ... erklären ...</p> <p>E: ... erläutern ...</p>		

Arbeit dokumentieren			
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 All-	3.1.2 (5) Möglichkeiten des Recyclings aufgrund der Materialei-		

tagsfragen sinnvoll einsetzen 2.3 (3) Handlungsmöglichkeiten für ein umwelt- und naturverträgliches Leben beschreiben und deren Umsetzungshemmnisse erkennen	genschaften beschreiben und exemplarisch durchführen (zum Beispiel Joghurtbecher umformen, Papier schöpfen)		L BNE: Bedeutung und Gefährdungen einer nachhaltigen Entwicklung
Die Schülerinnen und Schüler können		Ressourcenschonung (1 Std.) Auswirkungen des Aufbaus von Getränkeumverpackungen auf das Recycling	L BNT: Bedeutung und Gefährdungen einer nachhaltigen Entwicklung L VB: Alltagskonsum
2.3 (3) Handlungsmöglichkeiten für ein umwelt- und naturverträgliches Leben beschreiben und deren Umsetzungshemmnisse erkennen 2.3 (5) ökologisch und ökonomisch verantwortungsbewusst mit Material und Energie umgehen	3.1.2 (7) das eigene Verbraucherverhalten im Sinne einer Ressourcenschonung kritisch bewerten (Müllvermeidung, Mülltrennung)		
Die Schülerinnen und Schüler können		Wohin mit Problemmüll? (1 Std.) - Umweltgifte im Problemmüll - Sammelstellen	L BNT: Bedeutung und Gefährdungen einer nachhaltigen Entwicklung L VB: Alltagskonsum
2.3 (3) Handlungsmöglichkeiten für ein umwelt- und naturverträgliches Leben beschreiben und deren Umsetzungshemmnisse erkennen 2.3 (5) ökologisch und ökonomisch verantwortungsbewusst mit Material und Energie umgehen	3.1.2 (4) die Notwendigkeit der fachgerechten Entsorgung von Problemmüll ... (zum Beispiel Batterien, Energiesparlampen)		
	G: ... erklären ...		
	M: ... erklären ...		
	E: ... begründen ...		
Die Schülerinnen und Schüler können		Untersuchung von Laubstreu (4 Std.) Veränderung von Laubstreu vom Herbst bis zum Frühjahr, Untersuchung von Laubstreu mit der Lupe: - Zersetzungsstadien - Suche nach Tieren und deren Bestimmung - Untersuchung z.B. des Regenwurms	Langzeitexperiment mit Schichten aus Erde und Sand, mit dem gezeigt werden kann, dass Regenwürmer Blätter in ihre Gänge ziehen
2.1 (8) Gestaltmerkmale von Lebewesen kriterienbezogen beschreiben und vergleichen 2.1 (9) einfache Bestimmungshilfen sachgerecht anwenden 2.3 (3) Handlungsmöglichkeiten für ein umwelt- und naturverträgliches Leben beschreiben und deren Umsetzungshemmnisse erkennen	3.1.2 (6) Recyclingverfahren in der Natur beschreiben und untersuchen (Laubfall, Abbau durch Destruenten, exemplarische Untersuchung eines Destruenten)		

Energie clever 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 Energieübertragungsketten werden arbeitsteilig in Gruppen erarbeitet. Ergebnisse werden im Plenum präsentiert und diskutiert. https://lehrerfortbildung-bw.de/u_matnatech/bnt/gym/bp2016/fb2/4_energie/
2.2 (4) Zusammenhänge zwischen Alltagssituationen und naturwissenschaftlichen und technischen Sachverhalten 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
2.2 (4) Zusammenhänge zwischen Alltagssituationen und naturwissen-	3.1.4 (2) die energetische Bedeutung von Nutzpflanzen für den		

<p>schaftlichen und technischen Sachverhalten herstellen 2.3 (3) Handlungsmöglichkeiten für ein umwelt- und naturverträgliches Leben beschreiben [...]</p>	<p>Menschen beschreiben (zum Beispiel Kartoffel, Sonnenblume, Hülsenfrüchte) 3.1.4 (3) die Verwendung von Nutzpflanzen für die Energiewirtschaft beschreiben (zum Beispiel Holz, Mais)</p>	<p>Nutzpflanzen als Nahrungsmittel; sie enthalten Nährstoffe: - Kartoffeln speichern Stärke - Sonnenblumen speichern Fett - Linsen speichern Eiweiß</p> <p>Energieumwandlung im Körper - Bewegung - Körpertemperatur</p> <p>Nutzung von Pflanzen für Heizung (Holz), Elektrizität (Mais), Kraftstoff (Raps, Zuckerrohr) Dilemma durch begrenzte Anbaufläche</p>	<p>durch Anbau von Energiepflanzen Flächenbedarf für menschliche Ernährung, Tierzucht und Stromerzeugung</p> <p>Schulcurriculum: Nährstoffnachweise</p> <p>LPG: Ernährung</p>
<p>Die Schülerinnen und Schüler können</p>		<p>Wann brennen Stoffe? (4 Std.)</p> <ul style="list-style-type: none"> - experimentelle Untersuchung einer Kerzenflamme - Sauerstoff als Luftbestandteil - Zusammenwirken von Sauerstoff, Brennstoff und Temperatur (Verbrennungsdreieck) 	<ul style="list-style-type: none"> - Weiterführung des Sachunterrichts - Lehrer-Versuch: Vergleich der Verbrennung von Holzkohle in Luft und reinem Sauerstoff - E: Nachweis von Sauerstoff (Glimmspanprobe) <p>Schüler-Versuch zur Zündtemperatur</p>
<p>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</p>	<p>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)</p>		

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 [...])			
	G: ... beschreiben ...			
	M: ... erklären ...			
	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	3.1.1 (4) an Beispielen die naturwissenschaftliche Arbeitsweise durchführen und ... (Beobachtung eines Phänomens, Vermutung, Experiment, Überprüfung der Vermutung)			
2.3 (4) naturwissenschaftliches und technisches Wissen zur Einschätzung von Risiken und Sicherheitsmaßnahmen nutzen	G: ... beschreiben ...			
	M: ... beschreiben ...			
	E: ... erläutern ...			
	3.1.4 (7) Methoden des Feuerlöschens durchführen und erklären (Verbrennungsbedingungen) 3.1.1 (10) zu einer vorher festgelegten Problemstellung ein technisches Produkt herstellen [...] (Planung, [...], Materialliste)			
Die Schülerinnen und Schüler können		Wie wird thermische Energie transportiert? (3 Std.)	<p>Einfache Experimente zu den drei thermischen Energietransportarten</p>	<p>Schülerexperimente:</p> <ul style="list-style-type: none"> - verschiedene Löffel in heißem Getränk (Energietransport durch Materie hindurch Std.) - Luftschlange über Kerze (Energietransport zusammen mit Materie) - Temperatur seitlich neben Heizplatte spüren (Energietransport zusammen mit Strah-
2.1 (1) Phänomene beobachten und beschreiben	3.1.4 (8) thermische Phänomene beobachten und die drei thermischen Energietransportarten untersuchen und beschreiben			
2.2 (2) ihr Vorgehen, ihre Beobachtungen und die Ergebnisse ihrer Arbeit dokumentieren				

			lung) Selbstständiges Dokumentieren der Experimente und Beobachtungen An eine Erklärung im Teilchenmodell ist nicht gedacht.
Die Schülerinnen und Schüler können		<p>Wie kann man „Energieverschwendung“ vermeiden? (2 Std.)</p> <p>Konkrete Beispiele zur Energieverschwendung sowie „Energiespartipps“ in Schule und Wohnung</p> <p>Bezug zu den Energieketten Ressourcenschonung</p>	<p>Von der Lehrkraft angeleitete Schülerexperimente zum sorgsamem Umgang mit Energie im Alltag, zum Beispiel:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Kochen mit und ohne Topfdeckel - Stoßlüften vs. gekipptes Fenster - LED statt Glühlampe <p>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>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>		

			<p>L BNE: Bedeutung und Gefährdung einer nachhaltigen Entwicklung</p> <p>Schulcurriculum: Wasser möglichst stark solar erwärmen</p>
Die Schülerinnen und Schüler können		Optimal dämmen (2 Std.)	<p>Versuchsreihe mit einer Dämmbox, gefüllt mit verschiedenen Isolationsmaterialien:</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>2.1 (4) zunehmend Beobachtungen 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>3.1.4 (10) untersuchen, welche Materialien in Natur und Technik zur Wärmedämmung geeignet sind</p>	<p>Funktion von Dämmmaterialien</p> <p>Bezug zu den thermischen Energietransportarten</p>	
Die Schülerinnen und Schüler können		Tiere im Winter (2 Std.)	<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 Angepasstheiten von heimischen Tieren in Bezug auf den Energiehaushalt erklären (zum Beispiel Fellwechsel, Winterspeck, Winterruhe, Winterschlaf, Kältestarre, Vogelzug)</p>	<p>Überwinterungsstrategien bei:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Igel (Winterspeck, Winterschlaf) - Star (Vogelzug) 	
Die Schülerinnen und Schüler können		„Energiespartricks“ in der Natur (2 Std.)	<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>3.1.4 (13) Angepasstheit bei Tieren im Hinblick auf eine energieoptimierte Fortbewegung im Wasser oder in der Luft beschreiben und untersuchen (zum Beispiel Vogels-</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Leichtbauweise beim Vogel - Experimente zu den Eigenschaften von Vogelfedern 	

2.1 (6) Experimente unter Anleitung planen, durchführen und auswerten	skelett, Federn, Gestalt bei Fischen)		
Die Schülerinnen und Schüler können		Energie als Antrieb nutzen (4 Std.)	
<p>2.1 (10) einfache Ansätze zur Lösung eines naturwissenschaftlichen beziehungsweise technischen Problems entwickeln</p> <p>2.2 (8) einfache Skizzen und Zeichnungen lesen und erstellen</p> <p>2.4 (1) einfache Planungsunterlagen umsetzen</p> <p>2.4 (2) Werkzeuge und einfache Maschinen sicher und fachgerecht einsetzen</p> <p>2.4 (3) einfache technische Objekte planen</p> <p>2.4 (4) einfache technische Objekte fertigen und in Betrieb nehmen</p> <p>2.4 (5) Schwierigkeiten bei der Herstellung eines Produkts überwinden</p>	<p>3.1.1 (10) zu einer vorher festgelegten Problemstellung ein technisches Produkt herstellen und die Herstellungsschritte erläutern (Planung, Skizze, Materialliste)</p> <p>3.1.1 (11) ein selbst hergestelltes technisches Produkt bewerten und den Herstellungsprozess beschreiben (Funktionalität, Fertigungsqualität, Ästhetik, Ansätze zur Optimierung)</p> <p>3.1.4 (14) an einem einfachen Beispiel beschreiben, wie Energie zielgerichtet in einem technischen Prozess genutzt werden kann (zum Beispiel Gummibandtrieb, Elektromotor, einfacher Sonnenkollektor, einfache photovoltaische Anwendung, Fahrrad, Weihnachtspyramide)</p>	<p>Herstellen eines kleinen Fahrzeugs mit Antrieb</p> <p>Bezug zu Energieübertragungskette</p> <p>Kurzpräsentation und Bewertung</p>	<p>Mini-Projekt: Planung und Bau eines Fahrzeugs mit Gummiband-Antrieb</p> <p>An den Einsatz eines Bausatzes ist nicht gedacht, die Verwendung von Halbzeugen erscheint jedoch sinnvoll.</p> <p>Wettbewerb: Welches Fahrzeug legt die weiteste Strecke zurück bzw. ist am schnellsten?</p> <p>Schulcurriculum: Vertiefung des Technik-Projekts</p> <p>LPG: Selbstregulation und Lernen</p>

Technik

Ein Produkt entsteht (Übungswerkstück)

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
2.4 (1) einfache Planungsunterlagen umsetzen	3.1.10 (2) technische Zeichnungen und Stücklisten ... lesen G: ... für ein einfaches Produkt ... M: ... E: ..für ein komplexeres Produkt ..		
	3.1.10 (3) einen Arbeitsablaufplan mit Unterstützung erstellen und nutzen		
Die Schülerinnen und Schüler können			
2.3 (6) ihr Vorgehen und das Ergebnis nach vorher festgelegten Kriterien bewerten und reflektieren 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 beschreiben, erklären, erläutern (unter anderem [...] Werkzeuge) 3.1.1 (10) zu einer vorher festgelegten Problemstellung ein technisches Produkt herstellen [...] 3.1.10 (4) Holzbearbeitungs- und Fügetechniken zur Herstellung eines Produkts nutzen (unter anderem Sägen, Bohren, Schleifen, Leimen, [...])	Einführung Holzbearbeitung (5 Std.)	<ul style="list-style-type: none"> - sägen, bohren und fügen - Oberflächenbearbeitung - Fertigstellung des Werkstücks - Bewertung des Werkstücks

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

Ein Produkt entsteht (Hauptwerkstück)

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“ erworbenen Kompetenzen bilden eine notwendige Grundlage für die nachfolgende Konstruktionsaufgabe „Ein bewegtes Objekt erfinden“.

Mögliche Produkte sind zum Beispiel Wildbienenhotel, Futterhäusle, Schreibtischutensilo, Steck- und Geschicklichkeitsspiele.

Prozessbezogene Kompetenzen	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Konkretisierung, Vorgehen im Unterricht	Ergänzende Hinweise, Arbeitsmittel, Organisation, Verweise
Die Schülerinnen und Schüler können		Klärung der Fertigungsaufgabe (2 Std.)	<ul style="list-style-type: none"> - Die Fertigungsaufgabe kann unterschiedliche Schwierigkeitsstufen umfassen. - Werkstück: zum Beispiel Funktion, Design, Ergonomie - Prozess: unter anderem sicheres und fachgerechtes Arbeiten, sorgsamer Umgang mit Material, Selbständigkeit.
2.1 (3) einfache Messungen durchführen 2.2 (8) einfache Skizzen und Zeichnungen lesen [...]	3.1.10 (2) technische Zeichnungen und Stücklisten ... lesen G: ... für ein einfaches Produkt ... M: ... E: ... für ein komplexeres Produkt ...		
Die Schülerinnen und Schüler können			
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) 3.1.10 (6) die Tischbohrmaschine hinsichtlich wesentlicher Bestandteile untersuchen	Bohrmaschinenführerschein mit Prüfung (4 Std.)	<p>Die Schülerinnen und Schüler arbeiten nur in Teams an der Tischbohrmaschine. Der Bohrpartner kontrolliert die fachgerechte Vorgehensweise und sichert am Not-Aus-Schalter ab</p> <p>Aufbau und Funktion der wichtigsten Bauteile der Tischbohrmaschine</p>
Die Schülerinnen und Schüler können			
	3.1.10 (1) grundlegende Eigenschaften des Werkstoffs Holz beschreiben	Holz als Werkstoff (1 Std.)	
		Beschreibung häufig genutzter einheimischer Nadelhölzer	

Die Schülerinnen und Schüler können		Herstellung (11 Std.)	<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 Potentiale</p> <p>L BNE: Kriterien für nachhaltigkeitsfördernden und -hemmende Handlungen</p> <p>Reduzierung von Verschnitt</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 (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 (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		Reflexion des Arbeitsablaufs und Bewertung des Werkstücks (2 Std.)	<p>Prozess- und Produktbewertung anhand der vereinbarten Kriterien</p> <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 und den Herstellungsprozess beschreiben (Funktionalität, Fertigungsqualität, Ästhetik, Ansätze zur Optimierung)</p> <p>3.1.10 (7) ein Werkstück hinsichtlich ausgewählter Kriterien bewerten</p>		

Konstruktionsaufgabe: Ein bewegtes Objekt erfinden

ca. 27 Std.

Die Konstruktionsaufgabe "Ein bewegtes Objekt erfinden" baut auf die in den Fertigungsaufgaben „Ein Produkt entsteht“ erworbenen Kompetenzen auf. Mögliche Problemstellung: Fahrzeuge oder Maschinen mit verschiedenen Funktionen (Kranfahrzeug, Spaß- Quatschmaschine, Kinetisches Objekt, Wurfmaschine) oder Spielzeuge (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		Problemlösephase (6 Std.)	<ul style="list-style-type: none"> - Gemeinsames Überthema - Einstieg z.B. Impulsgeschichte, Blackbox oder Bild - Brainstorming, Ideenskizzen, Versuche, Modelle - G, M, E: Ideenskizzen - Werkstück: Kreativität, Funktion - Prozess: Erkenntnisgewinnung durch Versuche, Erprobung durch einfache Modelle; sicheres und fachgerechtes Arbeiten, sorgsamer Umgang mit Material, Selbständigkeit und Teamfähigkeit
2.1 (5) zu [...] technischen Sachverhalten Fragen formulieren, Vermutungen aufstellen und experimentell überprüfen 2.1 (10) einfache Ansätze zur Lösung eines [...] technischen Problems entwickeln 2.2 (8) einfache Skizzen und Zeichnungen lesen und erstellen 2.4 (1) einfache Planungsunterlagen umsetzen	3.1.11 (2) ihre technischen Lösungen im Hinblick auf die Erfüllung der vorgegebenen Problemstellung vergleichen 3.1.11 (4) G, M: Skizzen ... erstellen E: ...und einfache technische Zeichnungen ...		
		Gruppenbildung	Eventuell Einzel- oder Partnerarbeit
Die Schülerinnen und Schüler können		Nach der Problemlösephase in wechselnden Sozialformen erfolgt die Umsetzung in festen Teams (maximal 3 Schülerinnen und Schüler)	
2.1 (10) einfache Ansätze zur Lö-	3.1.11 (1) anhand einer ... Kriterien-	Individuelle Planung	- Mögliche Kriterien: Funktion, Kreativität, Gestaltung, Ergo-

<p>sung eines [...] technischen Problems entwickeln 2.4 (3) einfache technische Objekte planen</p>	<p>liste eigene Ideen zur Lösung eines technischen Problems umsetzen G: ... vorgegebenen ... M, E: ... gemeinsam erstellen 3.1.11 (4) Skizzen ... G, M: ... erstellen E: ... und einfache technische Zeichnungen erstellen 3.1.11 (5) Kenntnisse über grundlegende Werkstoffeigenschaften bei der Planung anwenden 3.1.11 (6) eine Stückliste erstellen</p>	<p style="text-align: center;">(4 Std.)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Kriterien für das Produkt vervollständigen - Kriterien für den Planungs- und Herstellungsprozess festlegen <p>Dokumentation zur Planung (Konstruktionsmappe)</p> <ul style="list-style-type: none"> - G, M: Ideenskizzen - E: zusätzlich Kabinettperspektive (Schrägbild) 	<p>nomie, Qualität der Umsetzung, ...)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Die Planung wird im Laufe der folgenden Phasen immer wieder aufgenommen und konkretisiert
<p>Die Schülerinnen und Schüler können</p>		<p style="text-align: center;">Herstellung (10 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>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>2.2 (1) beim [...] technischen Arbeiten im Team Verantwortung für Arbeitsprozesse übernehmen, ausdauernd zusammenarbeiten und dabei Ziele sowie Aufgaben sachbezogen diskutieren 2.3 (4) [...] technisches Wissen zur Einschätzung von Risiken und Sicherheitsmaßnahmen nutzen 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 (5) Werkzeuge und Maschinen zur Holzbearbeitung sicher nutzen (unter anderem Säge, Feile, Schleifpapier, Schraubendreher, Tischbohrmaschine) 3.1.11 (7) ein mehrteiliges Objekt fachgerecht herstellen 3.1.11 (8) einen einfachen Antrieb nutzen (zum Beispiel Gummiband, Elektromotor)</p>		
<p>Die Schülerinnen und Schüler können</p>		<p style="text-align: center;">Erprobung und Optimierung (3 Std.)</p> <p>Erprobung der Hauptfunktionen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Fehleranalyse - Optimierung 	
<p>2.1 (5) zu [...] technischen Sachverhalten Fragen formulieren, Vermutungen aufstellen und experimentell überprüfen</p>	<p>3.1.11 (3) eigene technische Lösungen optimieren</p>		

Die Schülerinnen und Schüler können		Dokumentation und Präsentation (2 Std.)	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 [...] lesen und erstellen	3.1.11 (9) G, M :..Funktion und Wirkungsweise des gefertigten Objekts beschreiben ... E: ... und dokumentieren		
Die Schülerinnen und Schüler können		Bewertung (2 Std.)	<ul style="list-style-type: none"> - Option: Wettbewerb - Gegebenenfalls individuelle Leistung am Gruppenergebnis bewerten LPG: Selbstregulation und Lernen
2.3 (6) ihr Vorgehen und das Ergebnis nach vorher festgelegten Kriterien bewerten und reflektieren	3.1.1 (11) ein selbst hergestelltes technisches Produkt bewerten 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)		