



BILDUNGSPLAN DES GYMNASIUMS

 Bildungsplan 2016

Biologie, Naturphänomene und Technik (BNT)

**Bildung,
die allen
gerecht wird**

Das Bildungsland



Baden-Württemberg

MINISTERIUM FÜR KULTUS, JUGEND UND SPORT

KULTUS UND UNTERRICHT

AMTSBLATT DES MINISTERIUMS FÜR KULTUS, JUGEND UND SPORT BADEN-WÜRTTEMBERG

Stuttgart, den 23. März 2016

BILDUNGSPLAN DES GYMNASIUMS

Vom 23. März 2016

Az. 32-6510.20/370/292

- I. Der Bildungsplan des Gymnasiums gilt für das Gymnasium der Normalform und Aufbauform mit Heim sowie für Schulen besonderer Art.
- II. Der Bildungsplan tritt am 1. August 2016 mit der Maßgabe in Kraft, dass er erstmals für die Schülerinnen und Schüler Anwendung findet, die im Schuljahr 2016/2017 in die Klassen 5 und 6 eintreten.
- Gleichzeitig tritt der Bildungsplan für das Gymnasium der Normalform vom 21. Januar 2004 (Lehrplanheft 4/2004) mit der Maßgabe außer Kraft, dass er letztmals für die Schülerinnen und Schüler gilt, die vor dem Schuljahr 2016/2017 in die Klasse 6 eingetreten sind.
- Abweichend hiervon tritt der Fachplan Literatur und Theater am 1. August 2016 mit der Maßgabe in Kraft, dass er erstmals für Schülerinnen und Schüler Anwendung findet, die im Schuljahr 2016/2017 in die Jahrgangsstufe 1 eintreten. Gleichzeitig tritt der Bildungsplan für das Fach Literatur und Theater in der Kursstufe des Gymnasiums der Normalform und der Aufbauform mit Heim (K.u.U. 2012, S. 122) mit der Maßgabe außer Kraft, dass er letztmals für die Schülerinnen und Schüler gilt, die vor dem Schuljahr 2016/2017 in die Jahrgangsstufe 1 eingetreten sind.

K.u.U., LPH 3/2016

BEZUGSSCHLÜSSEL FÜR DIE BILDUNGSPLÄNE DER ALLGEMEIN BILDENDEN SCHULEN 2016

Reihe	Bildungsplan	Bezieher
A	Bildungsplan der Grundschule	Grundschulen, Schule besonderer Art Heidelberg, alle sonderpädagogischen Bildungs- und Beratungszentren
S	Gemeinsamer Bildungsplan der Sekundarstufe I	Werkrealschulen/Hauptschulen, Realschulen, Gemeinschaftsschulen, Schulen besonderer Art, alle sonderpädagogischen Bildungs- und Beratungszentren
G	Bildungsplan des Gymnasiums	allgemein bildende Gymnasien, Schulen besonderer Art, sonderpädagogische Bildungs- und Beratungszentren mit Förderschwerpunkt Schüler in längerer Krankenhausbehandlung, sonderpädagogisches Bildungs- und Beratungszentrum mit Internat mit Förderschwerpunkt Hören, Stegen
O	Bildungsplan der Oberstufe an Gemeinschaftsschulen	Gemeinschaftsschulen

Nummerierung der kommenden Bildungspläne der allgemein bildenden Schulen:

LPH 1/2016 Bildungsplan der Grundschule, Reihe A Nr. 10

LPH 2/2016 Gemeinsamer Bildungsplan der Sekundarstufe I, Reihe S Nr. 1

LPH 3/2016 Bildungsplan des Gymnasiums, Reihe G Nr. 16

LPH 4/2016 Bildungsplan der Oberstufe an Gemeinschaftsschulen, Reihe O Nr. 1

Der vorliegende Fachplan *Biologie, Naturphänomene und Technik (BNT)* ist als Heft Nr. 23 (Pflichtbereich) Bestandteil des Bildungsplans des Gymnasiums, der als Bildungsplanheft 3/2016 in der Reihe G erscheint, und kann einzeln bei der Neckar-Verlag GmbH bezogen werden.

Inhaltsverzeichnis

1. Leitgedanken zum Kompetenzerwerb	3
1.1 Bildungswert des Fächerverbundes Biologie, Naturphänomene und Technik (BNT)	3
1.2 Kompetenzen	5
1.3 Didaktische Hinweise	6
2. Prozessbezogene Kompetenzen	8
2.1 Erkenntnisgewinnung	8
2.2 Kommunikation	9
2.3 Bewertung	10
2.4 Herstellung	10
3. Standards für inhaltsbezogene Kompetenzen	11
3.1 Klassen 5/6	11
3.1.1 Denk- und Arbeitsweisen der Naturwissenschaften und der Technik	11
3.1.2 Materialien trennen – Umwelt schützen	13
3.1.3 Wasser – ein lebenswichtiger Stoff	14
3.1.4 Energie effizient nutzen	15
3.1.5 Wirbeltiere	17
3.1.6 Entwicklung des Menschen	19
3.1.7 Wirbellose	20
3.1.8 Pflanzen	21
3.1.9 Ökologie	23
4. Operatoren	24
5. Anhang	26
5.1 Verweise	26
5.2 Abkürzungen	27
5.3 Geschlechtergerechte Sprache	29
5.4 Besondere Schriftauszeichnungen	30

1. Leitgedanken zum Kompetenzerwerb

1.1 Bildungswert des Fächerverbundes Biologie, Naturphänomene und Technik (BNT)

Der Fächerverbund *Biologie, Naturphänomene und Technik (BNT)* umfasst integrative Themenbereiche mit biologischen, chemischen, physikalischen und technischen Aspekten sowie fachsystematische Themenbereiche der Biologie. Er hat eine Brückenfunktion zwischen dem integrativen Sachunterricht der Grundschule und den naturwissenschaftlichen Fächern der weiterführenden Schulen ab Klasse 7, die sich an der Fachsystematik orientieren.

Die Schülerinnen und Schüler erhalten einen Einblick in die beeindruckende Welt der Naturwissenschaften und der Technik, die viele Bereiche ihres Lebens beeinflusst. Sie lernen Zusammenhänge und einfache Gesetzmäßigkeiten kennen, die ihnen helfen, ihre Vorstellungs- und Erfahrungswelt zu ordnen und zu erweitern.

Das in natürlicher Weise vorhandene Interesse an Phänomenen der belebten und unbelebten Natur wird im Fächerverbund BNT genutzt, um Schülerinnen und Schüler für naturwissenschaftliche und technische Fragestellungen zu begeistern.

Beitrag des Faches zu den Leitperspektiven

In welcher Weise der Fächerverbund BNT einen Beitrag zu den Leitperspektiven leistet, wird im Folgenden dargestellt:

- **Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE)**

Die im Fächerverbund erworbenen Kenntnisse stärken das Bewusstsein für die Möglichkeiten und Notwendigkeit nachhaltigen Handelns im Sinne der Leitperspektive *Bildung für nachhaltige Entwicklung*. Durch die im Unterricht erworbenen Kompetenzen werden die Schülerinnen und Schüler zu verantwortungsvollem und umweltbewusstem Handeln angeregt. Der ressourcenschonende Umgang mit Stoffen, der sorgsame Umgang mit Energie, die Verantwortung gegenüber anderen Lebewesen sowie die Herstellung und Entsorgung technischer Produkte werden kritisch im Sinne einer Bildung für nachhaltige Entwicklung hinterfragt.

- **Prävention und Gesundheitsförderung (PG)**

Kenntnisse über das Gefahrenpotenzial von Stoffen tragen zum sicheren Umgang mit diesen sowohl im schulischen wie auch außerschulischen Bereich bei. In vielfältigen handlungsorientierten Tätigkeiten wird der sicherheitsbewusste Umgang mit Experimentiergeräten, Werkzeugen und Werkstoffen eingeübt und damit ein Beitrag zur Leitperspektive *Prävention und Gesundheitsförderung* geleistet. Die spezifischen Arbeitsweisen in BNT können die Selbstregulation, das selbstständige und kooperative Lernen sowie die Team- und Kommunikationsfähigkeit junger Menschen im Sinne dieser Leitperspektive fördern.

- **Berufliche Orientierung (BO)**

Der Unterricht im Fächerbund BNT kann auch einen Beitrag zur *beruflichen Orientierung* leisten. Durch das vielfältige praktische Arbeiten in BNT können die Schülerinnen und Schüler Interesse

an den Naturwissenschaften entwickeln und gegebenenfalls ihre individuellen Stärken erkennen. Die theoretische und praktische Auseinandersetzung mit Technik dient zur Berufsorientierung in technikaffinen Bereichen vor dem Hintergrund der persönlichen Interessen und Neigungen.

- **Medienbildung (MB)**

Zur *Medienbildung* gehören sehr vielfältige Bereiche, wie die verantwortungsbewusste Nutzung von Informationstechnologien oder das selbstbestimmte Leben in einer Mediengesellschaft. In BNT kommen vielfältige Medien als Informationsquelle und zur Veranschaulichung zum Einsatz. Sowohl bei der Erarbeitung von fachlichen Inhalten als auch bei der Präsentation von Arbeitsergebnissen greifen die Schülerinnen und Schüler in BNT auf verschiedene Medien zurück und üben so den Umgang mit diesen.

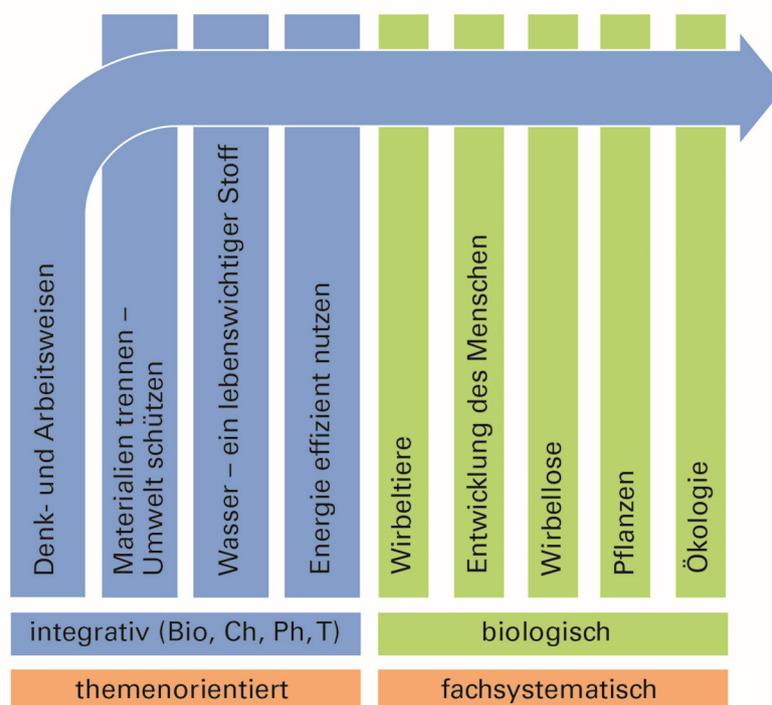
- **Verbraucherbildung (VB)**

Das in BNT erworbene Wissen über den Nutzen und das Gefahrenpotenzial von Stoffen für Mensch und Umwelt sensibilisiert die Schülerinnen und Schüler für ein verantwortungsvolles Konsumverhalten im Alltag. Die kritische Auseinandersetzung mit Aussagen in Werbung und Produktgestaltung ermöglicht ein selbstbestimmtes und verantwortungsbewusstes Verbraucherverhalten. Eine nachhaltige *Verbraucherbildung* wird durch die kritische Analyse der Qualität technischer Produkte sowie deren Herstellung, Verwendung, Verwertung und Entsorgung gefördert.

1.2 Kompetenzen

Die prozessbezogenen Kompetenzen gliedern sich in Anlehnung an die Vorgaben der Kultusministerkonferenz für die naturwissenschaftlichen Fächer in die Bereiche *Erkenntnisgewinnung, Kommunikation, Bewertung* und *Herstellung*. Sie werden im Bildungsplan getrennt aufgeführt, jedoch im Unterrichtsprozess gemeinsam mit den inhaltsbezogenen Kompetenzen erworben.

Die inhaltsbezogenen Themenbereiche umfassen vier integrative naturwissenschaftlich-technische Bereiche und fünf fachsystematische Bereiche der Biologie. Den integrativen Themenbereichen kommt dabei eine überfachliche und propädeutische Bedeutung zu, während sich die biologischen Bereiche bereits an der Fachsystematik des Faches Biologie orientieren.



Inhaltsbezogene Themenbereiche (© Landesinstitut für Schulentwicklung)

Integrative Themenbereiche

Der Bereich der *naturwissenschaftlichen und technischen Denk- und Arbeitsweisen* erstreckt sich über alle inhaltsbezogenen Themenbereiche und stellt eine Schnittstelle zwischen inhalts- und prozessbezogenen Kompetenzen dar: Die Schülerinnen und Schüler lernen unterschiedliche Fachmethoden an konkreten Inhalten handlungsorientiert kennen. Sie wenden in altersgemäßer Form die Arbeitsweisen der Naturwissenschaften und die der Technik an. Im Rahmen von naturwissenschaftlichen Fragestellungen beobachten und beschreiben sie Phänomene und versuchen erste Erklärungsansätze zu formulieren (*kausaler Ansatz*). In der Technik wenden sie ihre Fähigkeiten und Fertigkeiten zielorientiert an, um Lösungen für Problemstellungen zu entwickeln und zu realisieren (*finaler Ansatz*). Dabei beschreiben die Schülerinnen und Schüler ihr Vorgehen. Ihre Ergebnisse stellen sie verständlich und zunehmend unter Verwendung von Fachbegriffen dar.

Themenbereiche der Biologie

In den Themenbereichen *Wirbeltiere, Wirbellose, Pflanzen, Ökologie* und *Entwicklung des Menschen* lernen die Schülerinnen und Schüler Betrachtungsweisen und Konzepte der erklärenden Wissenschaft Biologie kennen. Die Basiskonzepte der Kultusministerkonferenz für das Fach Biologie, *Struktur und Funktion, Entwicklung und System*, finden als Erklärungsmuster auf der Ebene der Organismen ihre Anwendung. Die biologischen Prinzipien sind diesen Basiskonzepten zugeordnet. Das Konzept *Struktur und Funktion* wird auf der Ebene der Organismen durch Beschreiben und Skizzieren anatomischer und morphologischer Strukturen mit Bezug auf deren Funktionen verstanden.

Entwicklung begegnet den Schülerinnen und Schülern bei der Individualentwicklung von Tieren, Pflanzen und dem Menschen. Angepasstheiten sind das Ergebnis von evolutiven Entwicklungen. Den Systemgedanken entwickeln die Schülerinnen und Schüler durch Beobachtung und Beschreibung der komplexen Leistungen der Lebewesen und deren vielseitiger Wechselwirkung mit ihrer Umwelt.

Auf der Basis einer angemessenen Artenkenntnis entwickeln die Schülerinnen und Schüler Achtung vor der Natur. Sie verstehen die wechselseitige Abhängigkeit von Mensch und Umwelt und werden für einen verantwortungsvollen Umgang mit der Natur sensibilisiert.

1.3 Didaktische Hinweise

Ein vorrangiges Anliegen des Unterrichts in BNT ist es, die Schülerinnen und Schüler für naturwissenschaftliche und technische Fragestellungen zu begeistern. Dazu eignen sich die Freude an der Natur und der Vielfalt des Lebens, das Staunen über Naturphänomene und der Erfolg beim Herstellen eigener Produkte.

Die direkte Naturerfahrung, die eigene Naturbeobachtung, das selbst durchgeführte Experiment und das selbst gelöste technische Problem stehen im Zentrum des Unterrichts. Primärerfahrungen sind den Sekundärerfahrungen vorzuziehen. Dazu ist es insbesondere bei den biologischen Themen notwendig, auch Lernorte außerhalb des Schulgebäudes aufzusuchen oder Langzeitbeobachtungen durchzuführen und zu dokumentieren.

Die Alltagserfahrungen und Präkonzepte der Schülerinnen und Schüler stellen den Ausgangspunkt für Lernprozesse dar. Regelmäßige Diagnosen können Auskunft darüber geben, über welche Kompetenzen die Schülerinnen und Schüler bereits verfügen und welche sie noch weiterentwickeln sollen.

Der Unterricht folgt hinsichtlich der Bildung für nachhaltige Entwicklung und des globalen Lernens einem pädagogischen Dreischritt vom Sensibilisieren über das Befähigen hin zum Ermutigen. Die Schülerinnen und Schüler entwickeln ein Gespür für die Auswirkungen ihres Handelns, leiten daraus einfache Verhaltensweisen für den Alltag ab und sind zur Umsetzung motiviert.

Die integrativen Bereiche verfolgen einen fächerverbindenden, kontextorientierten Ansatz. Bei der Umsetzung im Unterricht ist ein fachsystematisches Vorgehen dem kontextorientierten Vorgehen unterzuordnen.

Naturwissenschaften und Technik verfolgen unterschiedliche Wege der Erkenntnisgewinnung. Die Schülerinnen und Schüler sollen in altersgemäßer Weise den Unterschied zwischen naturwissenschaftlichen und technischen Fragestellungen erkennen: die Naturwissenschaften fragen nach dem „Warum“, die Technik nach dem „Wie“.

Naturwissenschaftliche Erkenntnisgewinnung geht von beobachteten Phänomenen und Fragen an die Natur aus, die zu Vermutungen führen. Diese werden im Experiment überprüft. Erklärungsansätze sollen weitgehend von den Schülerinnen und Schülern formuliert werden. Die Einführung abstrakter Modelle und Theorien ist nicht vorgesehen.

Stufenspezifische Hinweise

Der Unterricht des Fächerverbundes BNT baut auf den im Sachunterricht der Grundschule erworbenen Kompetenzen auf und führt diese fort. Der sich daran anschließende Fachunterricht in den Basisfächern Biologie, Chemie, Physik sowie im Profulfach Naturwissenschaft und Technik baut auf den in BNT erworbenen Kompetenzen auf und setzt diese voraus.

2. Prozessbezogene Kompetenzen

2.1 Erkenntnisgewinnung

Beim eigenen Experimentieren erleben die Schülerinnen und Schüler Phänomene in Natur und Technik und beschreiben diese sorgfältig. Dabei können sie zunehmend zwischen Beobachtung und Erklärung unterscheiden. Sie gewinnen weitere Einblicke in die naturwissenschaftlichen und technischen Denk- und Arbeitsweisen sowie zugehörige Berufsfelder. Ausgehend von kindlichen Vorstellungen verstehen die Schülerinnen und Schüler Naturphänomene und Zusammenhänge mithilfe von einfachen Sachmodellen. Durch zielgerichtete Beobachtungen und den kriteriengeleiteten Vergleich von Organismen gewinnen sie Erkenntnisse hinsichtlich Anatomie, Morphologie und Verwandtschaft. Die Schülerinnen und Schüler können technische Objekte hinsichtlich ihres Zwecks, ihrer Funktion und ihrer Wirkungsweise verstehen und beschreiben.

Die Schülerinnen und Schüler können

1. Phänomene beobachten und beschreiben
2. subjektive Wahrnehmungen beschreiben und von objektiven Messungen unterscheiden
3. einfache Messungen durchführen
4. zunehmend Beobachtungen von Erklärungen unterscheiden
5. zu naturwissenschaftlichen Phänomenen und technischen Sachverhalten Fragen formulieren, Vermutungen aufstellen und experimentell überprüfen
6. Experimente unter Anleitung planen, durchführen, auswerten
7. ein Sachmodell kritisch einsetzen
8. Gestaltmerkmale von Lebewesen kriterienbezogen beschreiben und vergleichen
9. einfache Bestimmungshilfen sachgerecht anwenden
10. einfache Ansätze zur Lösung eines naturwissenschaftlichen beziehungsweise technischen Problems entwickeln

2.2 Kommunikation

Die Schülerinnen und Schüler tauschen sich über naturwissenschaftliche Beobachtungen und technische Sachverhalte aus. Sie beschreiben Phänomene und Vorgänge alltagssprachlich und zunehmend unter Verwendung von Fachbegriffen. Die Schülerinnen und Schüler dokumentieren ihr Vorgehen, ihre Beobachtungen und die Ergebnisse ihrer Arbeit. Sie stellen naturwissenschaftliche und technische Sachverhalte, Arbeitsprozesse und Ergebnisse mit geeigneten Präsentationsformen dar. Als Informationsquellen nutzen sie verschiedene analoge und digitale Medien. Sie lesen und erstellen einfache Skizzen und Zeichnungen.

Die Schülerinnen und Schüler können

1. beim naturwissenschaftlichen und technischen Arbeiten im Team Verantwortung für Arbeitsprozesse übernehmen, ausdauernd zusammenarbeiten und dabei Ziele sowie Aufgaben sachbezogen diskutieren
2. ihr Vorgehen, ihre Beobachtungen und die Ergebnisse ihrer Arbeit dokumentieren
3. zur Veranschaulichung von Ergebnissen und Daten geeignete Tabellen und Diagramme anlegen
4. Zusammenhänge zwischen Alltagssituationen und naturwissenschaftlichen und technischen Sachverhalten herstellen
5. Sachverhalte adressatengerecht präsentieren
6. relevante Informationen aus Sach- oder Alltagstexten und aus grafischen Darstellungen in angemessener Fachsprache strukturiert wiedergeben
7. zunehmend zwischen alltagssprachlicher und fachsprachlicher Beschreibung unterscheiden
8. einfache Skizzen und Zeichnungen lesen und erstellen

2.3 Bewertung

Die Schülerinnen und Schüler reflektieren ihr Verhalten in Bezug auf einen ressourcenschonenden Umgang mit Materialien und Energie. Sie beschreiben artgerechte Tierhaltung und bewerten die unterschiedliche Nutztierhaltung in der Landwirtschaft. Sie bewerten ihren Arbeitsprozess und ihre selbst hergestellten Objekte und Modelle.

Die Schülerinnen und Schüler können

1. naturwissenschaftliche Erkenntnisse für die Lösung von Alltagsfragen sinnvoll einsetzen
2. die Ansprüche von Tieren an ihren Lebensraum mit den Haltungsbedingungen als Heim- oder Nutztiere an ausgewählten Beispielen vergleichen und kritisch bewerten
3. Handlungsmöglichkeiten für ein umwelt- und naturverträgliches Leben beschreiben und deren Umsetzungshemmnisse erkennen
4. naturwissenschaftliches und technisches Wissen zur Einschätzung von Risiken und Sicherheitsmaßnahmen nutzen
5. ökologisch und ökonomisch verantwortungsbewusst mit Material und Energie umgehen
6. ihr Vorgehen und das Ergebnis nach vorher festgelegten Kriterien bewerten und reflektieren

2.4 Herstellung

Die Schülerinnen und Schüler erfahren exemplarisch, dass Menschen technische Produkte zu einem bestimmten Zweck schaffen.

Sie nutzen Werkzeuge und sind so in der Lage, einfache technische Produkte ausgehend von der Planung zu gestalten und zu fertigen.

Die Schülerinnen und Schüler können

1. einfache Planungsunterlagen umsetzen
2. Werkzeuge sicher und fachgerecht einsetzen
3. einfache technische Objekte planen
4. einfache technische Objekte fertigen und in Betrieb nehmen
5. Schwierigkeiten bei der Herstellung eines Produkts überwinden

3. Standards für inhaltsbezogene Kompetenzen

3.1 Klassen 5/6

3.1.1 Denk- und Arbeitsweisen der Naturwissenschaften und der Technik

Die Schülerinnen und Schüler können Naturphänomene, Lebewesen und die Gestaltung technischer Produkte beschreiben und untersuchen. Dabei vertiefen sie die in der Grundschule angelegte Fähigkeit, Fragen an die Natur zu stellen. Sie lernen einerseits, wie man naturwissenschaftlich denkt und arbeitet, andererseits erleben sie bei der Herstellung eines Produkts die Zielorientierung der Technik.

Die Schülerinnen und Schüler wenden Denk- und Arbeitsweisen der Naturwissenschaften und der Technik an und beschreiben oder erläutern ihr Vorgehen. Um ihr Vorgehen und ihre Ergebnisse zu kommunizieren, verwenden die Schülerinnen und Schüler zunächst die Alltagssprache, zunehmend auch Fachbegriffe. Sie kennen die jeweils benötigten Arbeitsgeräte und können diese sachgerecht und sicher einsetzen.

Die Schülerinnen und Schüler können	
(1) wichtige Arbeitsgeräte sicher nutzen und deren bestimmungsgemäßen Einsatz erläutern (unter anderem Gasbrenner, Thermometer, Lupe oder Stereolupe, Werkzeuge)	<p>P 2.1 Erkenntnisgewinnung 3</p> <p>P 2.3 Bewertung 4</p> <p>P 2.4 Herstellung 2</p> <p>F GEO 3.1.2 Teilsystem Wetter und Klima</p> <p>L PG Selbstregulation und Lernen; Sicherheit und Unfallschutz</p>
(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, thermischem Energietransport, Fortbewegung, Wachstum)	<p>P 2.1 Erkenntnisgewinnung 1, 2, 6</p> <p>F SPO 3.1.1.4 Bewegen im Wasser</p>
(3) an Beispielen die Vorteile der fachsprachlichen Beschreibung von Phänomenen gegenüber der Alltagssprache darstellen (zum Beispiel anhand von Schwereempfinden, Masse, Dichte, Wärmeempfinden, Temperatur, Brennen, Erhitzen, Schmelzen)	<p>P 2.1 Erkenntnisgewinnung 2</p> <p>P 2.2 Kommunikation 6, 7</p> <p>I 3.1.3 Wasser – ein lebenswichtiger Stoff (4), (5)</p> <p>F GEO 3.1.2 Teilsystem Wetter und Klima</p>
(4) an Beispielen die naturwissenschaftliche Arbeitsweise durchführen und erläutern (Beobachtung eines Phänomens, Vermutung, Experiment, Überprüfung der Vermutung)	<p>P 2.1 Erkenntnisgewinnung 6</p> <p>P 2.2 Kommunikation 2</p>

Die Schülerinnen und Schüler können	
<p>(5) Experimente planen und durchführen, Messwerte erfassen und Ergebnisse protokollieren sowie erläutern, wie man dabei vorgeht (Tabellen, Diagramme und Skizzen)</p>	<p>P 2.1 Erkenntnisgewinnung 6 P 2.2 Kommunikation 2, 3 F M 3.1.2 Leitidee Messen F M 3.1.4 Leitidee Funktionaler Zusammenhang L MB Informationstechnische Grundlagen</p>
<p>(6) wirbellose Tiere fangen und untersuchen, Pflanzen klassifizieren und archivieren sowie beschreiben, wie man dabei vorgeht</p>	<p>P 2.1 Erkenntnisgewinnung 8, 9 P 2.2 Kommunikation 2 P 2.3 Bewertung 6 I 3.1.7 Wirbellose I 3.1.8 Pflanzen</p>
<p>(7) Wachstum und Entwicklung von Lebewesen beobachten und erläutern (zum Beispiel Keimung von Samen)</p>	<p>P 2.1 Erkenntnisgewinnung 2, 8 P 2.2 Kommunikation 2 I 3.1.5 Wirbeltiere I 3.1.7 Wirbellose I 3.1.8 Pflanzen</p>
<p>(8) verschiedene Lebewesen aufgrund gemeinsamer Merkmale kriteriengeleitet vergleichen und die Bedeutung des systematischen Ordners beschreiben</p>	<p>P 2.1 Erkenntnisgewinnung 8, 9 P 2.2 Kommunikation 6 I 3.1.5 Wirbeltiere (5), (7), (8)</p>
<p>(9) an einem Sachmodell die Unterschiede zwischen den Eigenschaften des Originals und denen des Modells beschreiben und Grenzen des Modells beschreiben</p>	<p>P 2.1 Erkenntnisgewinnung 7</p>
<p>(10) zu einer vorher festgelegten Problemstellung ein technisches Produkt (zum Beispiel Lastkahn, Fahrzeug) herstellen und die Herstellungsschritte erläutern (Planung, Skizze, Materialliste)</p>	<p>P 2.1 Erkenntnisgewinnung 10 P 2.2 Kommunikation 8 P 2.3 Bewertung 5 P 2.4 Herstellung 1, 2, 3, 4 I 3.1.3 Wasser – ein lebenswichtiger Stoff (5) I 3.1.4 Energie effizient nutzen (14) L MB Information und Wissen L PG Selbstregulation und Lernen</p>
<p>(11) ein selbst hergestelltes technisches Produkt bewerten und den Herstellungsprozess beschreiben (zum Beispiel Funktionalität, Fertigungsqualität, Ästhetik, Ansätze zur Optimierung)</p>	<p>P 2.3 Bewertung 6 P 2.4 Herstellung 5 I 3.1.3 Wasser – ein lebenswichtiger Stoff I 3.1.4 Energie effizient nutzen L BO Fachspezifische und handlungsorientierte Zugänge zur Arbeits- und Berufswelt L PG Selbstregulation und Lernen</p>

3.1.2 Materialien trennen – Umwelt schützen

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

Die Schülerinnen und Schüler können	
(1) die Bestandteile des Hausmülls im Modellversuch verschiedenen Wertstofffraktionen zuordnen (zum Beispiel Biomüll, Papier, Glas, Metalle, Kunststoffe, Verbundstoffe, Problemmüll)	
	P 2.2 Kommunikation 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)	
	P 2.1 Erkenntnisgewinnung 6, 10 P 2.2 Kommunikation 2 P 2.3 Bewertung 1 I 3.1.3 Wasser – ein lebenswichtiger Stoff (5)
(3) einen Verbundstoff als aus mehreren Materialien aufgebaut erkennen und in seine Bestandteile trennen (zum Beispiel Getränkeverpackung)	
	P 2.1 Erkenntnisgewinnung 6, 10 P 2.3 Bewertung 1, 5
(4) die Notwendigkeit der fachgerechten Entsorgung von Problemmüll begründen (zum Beispiel Batterien, Energiesparlampen)	
	P 2.3 Bewertung 3, 5 I 3.1.3 Wasser – ein lebenswichtiger Stoff L BNE Bedeutung und Gefährdungen einer nachhaltigen Entwicklung L VB Alltagskonsum
(5) Möglichkeiten des Recyclings aufgrund der Materialeigenschaften beschreiben und exemplarisch durchführen (zum Beispiel Joghurtbecher umformen, Papier schöpfen)	
	P 2.1 Erkenntnisgewinnung 10 P 2.3 Bewertung 1, 3 I 3.1.3 Wasser – ein lebenswichtiger Stoff L BNE Bedeutung und Gefährdungen einer nachhaltigen Entwicklung
(6) Recyclingverfahren in der Natur beschreiben und untersuchen (Laubfall, Abbau durch Destruenten, exemplarische Untersuchung eines Destruenten)	
	P 2.1 Erkenntnisgewinnung 1, 9 P 2.3 Bewertung 3 I 3.1.4 Energie effizient nutzen

Die Schülerinnen und Schüler können	
(7) das eigene Verbraucherverhalten im Sinne einer Ressourcenschonung kritisch bewerten (Müllvermeidung, Mülltrennung)	
<p>P 2.3 Bewertung 1, 3, 5</p> <p>L BNE Bedeutung und Gefährdungen einer nachhaltigen Entwicklung</p> <p>L VB Alltagskonsum</p>	

3.1.3 Wasser – ein lebenswichtiger Stoff

Die Schülerinnen und Schüler sind in der Lage, die grundlegende Bedeutung des Wassers für das Leben zu erkennen. Sie können Eigenschaften des Wassers und von Körpern in Wasser an geeigneten Experimenten überprüfen. Am Beispiel der Fische untersuchen sie die Angewandtheit von Lebewesen an den Lebensraum Wasser.

Die Schülerinnen und Schüler können	
(1) Phänomene beim Erwärmen und Abkühlen von Wasser beschreiben (Aggregatzustand, Volumenänderung)	
<p>P 2.1 Erkenntnisgewinnung 1, 6</p> <p>P 2.2 Kommunikation 1, 2</p>	
(2) den Temperaturverlauf beim Erhitzen von Wasser dokumentieren und dabei die Siedetemperatur ermitteln (Celsiuskala)	
<p>P 2.1 Erkenntnisgewinnung 2, 3, 6</p> <p>P 2.2 Kommunikation 3</p> <p>I 3.1.4 Energie effizient nutzen</p> <p>F M 3.1.4 Leitidee Funktionaler Zusammenhang</p>	
(3) wässrige Lösungen untersuchen und dabei Wasser als Lösungsmittel beschreiben (Mineralwasser, Salzwasser, Süßwasser)	
<p>P 2.1 Erkenntnisgewinnung 1, 4, 10</p> <p>P 2.2 Kommunikation 1, 2</p> <p>P 2.3 Bewertung 1</p>	
(4) Eigenschaften von Körpern ermitteln (Masse, Volumen)	
<p>P 2.1 Erkenntnisgewinnung 2, 3, 6</p> <p>P 2.2 Kommunikation 2, 7</p> <p>I 3.1.1 Denk- und Arbeitsweisen der Naturwissenschaften und der Technik (3)</p> <p>F M 3.1.2 Leitidee Messen</p>	
(5) die Schwimmfähigkeit von Körpern in Wasser mithilfe eines qualitativen Dichtebegriffs erklären (Schwimmen, Schweben, Sinken)	
<p>P 2.1 Erkenntnisgewinnung 1, 5</p> <p>P 2.2 Kommunikation 4</p> <p>I 3.1.1 Denk- und Arbeitsweisen der Naturwissenschaften und der Technik (3), (10)</p> <p>I 3.1.2 Materialien trennen – Umwelt schützen (2)</p>	

Die Schülerinnen und Schüler können	
<p>(6) die typischen Kennzeichen der Fische untersuchen (Körperform, Flossen, Schuppen, Kiemen, Schwimmblase) und als Anpassung an den Lebensraum beschreiben und erklären (Atmung, Fortbewegung, Schweben)</p>	
<ul style="list-style-type: none"> P 2.1 Erkenntnisgewinnung 6, 7, 8 P 2.2 Kommunikation 2 I 3.1.4 Energie effizient nutzen I 3.1.5 Wirbeltiere 	
<p>(7) Experimente zur Trennung von Gemischen planen, durchführen, dokumentieren (Lösen, Filtrieren, Dekantieren, Eindampfen) und technische Anwendungen erklären (Wasserreinigung)</p>	
<ul style="list-style-type: none"> P 2.1 Erkenntnisgewinnung 6, 10 P 2.2 Kommunikation 2, 7 I 3.1.2 Materialien trennen – Umwelt schützen I 3.1.4 Energie effizient nutzen L BO Fachspezifische und handlungsorientierte Zugänge zur Arbeits- und Berufswelt 	
<p>(8) die Bedeutung des Wassers für alle Lebewesen erklären (unter anderem Wasser als Lösungsmittel)</p>	
<ul style="list-style-type: none"> P 2.2 Kommunikation 6 I 3.1.5 Wirbeltiere I 3.1.6 Entwicklung des Menschen I 3.1.7 Wirbellose I 3.1.8 Pflanzen I 3.1.9 Ökologie 	

3.1.4 Energie effizient nutzen

Die Schülerinnen und Schüler lernen die Bedeutung der Energie in Natur und Technik kennen und werden für einen sorgsamen Umgang mit Energie sensibilisiert sowie ermutigt, ihre erworbenen Kenntnisse anzuwenden. Zur Beschreibung von Phänomenen verwenden sie einen propädeutischen Energiebegriff, der auf den im Sachunterricht der Grundschule erworbenen Kenntnissen aufbaut. Anhand wichtiger 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.

Die Schülerinnen und Schüler können	
<p>(1) Energieübertragungsketten in Natur und Technik beschreiben (von der Sonne über Pflanzen bis zum Menschen, von fossilen und regenerativen Energieträgern bis zum Haushalt) und Gründe für den sorgsamen Umgang mit Energie erkennen</p>	
<ul style="list-style-type: none"> P 2.2 Kommunikation 4 P 2.3 Bewertung 3, 5 L BNE Kriterien für nachhaltigkeitsfördernde und -hemmende Handlungen 	

Die Schülerinnen und Schüler können	
(2) die energetische Bedeutung von Nutzpflanzen für den Menschen beschreiben (zum Beispiel Kartoffel, Sonnenblume, Hülsenfrüchte)	
(3) die Verwendung von Nutzpflanzen für die Energiewirtschaft beschreiben (zum Beispiel Holz, Mais)	
	<ul style="list-style-type: none"> P 2.2 Kommunikation 4 P 2.3 Bewertung 3 L PG Ernährung
(4) Verbrennungen unter dem Aspekt der Energieabgabe beschreiben	
(5) brennbare Materialien (zum Beispiel Kerzenwachs, Brennergas) im Zusammenhang mit der Anwesenheit von Sauerstoff als Energieträger beschreiben (Sauerstoff als Luftbestandteil)	
	<ul style="list-style-type: none"> P 2.1 Erkenntnisgewinnung 1 P 2.2 Kommunikation 4
(6) das Entzünden eines Stoffes bei Temperaturerhöhung untersuchen (zum Beispiel Zündtemperatur, Flammtemperatur)	
(7) Methoden des Feuerlöschens durchführen und erklären (Verbrennungsbedingungen)	
	<ul style="list-style-type: none"> P 2.1 Erkenntnisgewinnung 1, 5, 10 P 2.2 Kommunikation 4 P 2.3 Bewertung 1, 4 L BO Fachspezifische und handlungsorientierte Zugänge zur Arbeits- und Berufswelt L PG Sicherheit und Unfallschutz
(8) thermische Phänomene beobachten und die drei thermischen Energietransportarten untersuchen und beschreiben	
(9) Materialien und Gegenstände im Hinblick auf deren Aufnahme von Wärmestrahlung untersuchen und Anwendungen in Natur und Technik erklären (zum Beispiel Sonnenkollektor)	
	<ul style="list-style-type: none"> P 2.1 Erkenntnisgewinnung 1, 10 P 2.2 Kommunikation 2, 4
(10) untersuchen, welche Materialien in Natur und Technik zur Wärmedämmung geeignet sind	
(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)	
	<ul style="list-style-type: none"> P 2.1 Erkenntnisgewinnung 6, 10 P 2.2 Kommunikation 2, 4 P 2.3 Bewertung 3, 5 L BNE Bedeutung und Gefährdungen einer nachhaltigen Entwicklung; Kriterien für nachhaltigkeitsfördernde und -hemmende Handlungen L PG Selbstregulation und Lernen
(12) die jahreszeitlich bedingten Anpassungen von heimischen Tieren in Bezug auf den Energiehaushalt erklären (zum Beispiel Fellwechsel, Winterspeck, Winterruhe, Winterschlaf, Kältestarre, Vogelzug)	
	<ul style="list-style-type: none"> P 2.2 Kommunikation 4, 5, 6 I 3.1.9 Ökologie

Die Schülerinnen und Schüler können	
<p>(13) Angepasstheit bei Tieren im Hinblick auf eine energieoptimierte Fortbewegung im Wasser oder in der Luft beschreiben und untersuchen (zum Beispiel Vogelskelett, Federn, Gestalt bei Fischen)</p>	
<p>P 2.1 Erkenntnisgewinnung 5, 6, 7 P 2.2 Kommunikation 2 I 3.1.3 Wasser – ein lebenswichtiger Stoff I 3.1.5 Wirbeltiere</p>	
<p>(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>P 2.1 Erkenntnisgewinnung 10 P 2.2 Kommunikation 8 P 2.3 Bewertung 6 P 2.4 Herstellung 2 I 3.1.1 Denk- und Arbeitsweisen der Naturwissenschaften und der Technik (10) I 3.1.3 Wasser – ein lebenswichtiger Stoff L BO Fachspezifische und handlungsorientierte Zugänge zur Arbeits- und Berufswelt</p>	

3.1.5 Wirbeltiere

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 stellen deren Lebensweise und Fortpflanzung angemessen dar. Sie beschreiben den verantwortungsvollen Umgang mit Haus- und Nutztieren aufgrund ihrer Kenntnisse angemessener Haltungsbedingungen. Die Schülerinnen und Schüler kennen die typischen Merkmale der verschiedenen Wirbeltiergruppen und beschreiben die Angepasstheit der Wirbeltiere an die Umwelt. Einflüsse des Menschen auf deren Lebensweise können sie beschreiben und bewerten.

Die Schülerinnen und Schüler können	
<p>(1) die Kennzeichen der Lebewesen beschreiben</p>	
<p>P 2.1 Erkenntnisgewinnung 1 P 2.2 Kommunikation 4</p>	
<p>(2) die Lebensweise und den Körperbau von mehreren Säugetieren, die als Haus- oder Nutztiere gehalten werden, beschreiben und vergleichen (zum Beispiel Hund, Katze, Rind, Schwein, Pferd)</p>	
<p>P 2.1 Erkenntnisgewinnung 8 P 2.2 Kommunikation 5, 7 I 3.1.1 Denk- und Arbeitsweisen der Naturwissenschaften und der Technik (2)</p>	
<p>(3) die typischen Säugetiermerkmale beschreiben</p>	
<p>P 2.1 Erkenntnisgewinnung 1 I 3.1.4 Energie effizient nutzen (12), (13)</p>	

Die Schülerinnen und Schüler können	
(4) angemessene Haltungsbedingungen von Haus- und Nutztieren anhand ausgewählter Beispiele erklären (zum Beispiel unter dem Aspekt des Tierschutzes)	<p>P 2.2 Kommunikation 6 P 2.3 Bewertung 2 L BNE Werte und Normen in Entscheidungssituationen L MB Information und Wissen</p>
(5) verschiedene Formen der Tierhaltung beschreiben und bewerten (zum Beispiel artgerechte Hühnerhaltung)	<p>P 2.1 Erkenntnisgewinnung 10 P 2.3 Bewertung 2, 3 I 3.1.4 Energie effizient nutzen L BNE Werte und Normen in Entscheidungssituationen</p>
(6) den Körperbau und die Lebensweise heimischer Säugetiere als Angepasstheit erläutern (zum Beispiel Eichhörnchen, Igel, Maulwurf, Fledermaus)	<p>P 2.1 Erkenntnisgewinnung 8 P 2.2 Kommunikation 1, 2 I 3.1.4 Energie effizient nutzen I 3.1.9 Ökologie L MB Information und Wissen; Produktion und Präsentation</p>
(7) die Veränderung der Lebensweise von Wirbeltieren als Folge der Einflüsse des Menschen erläutern und bewerten (zum Beispiel Kulturfolger)	<p>P 2.1 Erkenntnisgewinnung 8 P 2.3 Bewertung 3 I 3.1.9 Ökologie</p>
(8) die Angepasstheit der Reptilien an das Leben an Land an zwei verschiedenen Beispielen erklären (innere Befruchtung, verhornte Haut, Lungenatmung)	<p>P 2.1 Erkenntnisgewinnung 1 I 3.1.4 Energie effizient nutzen (12)</p>
(9) die typischen Merkmale der Amphibien als Angepasstheit beschreiben (Atmung, Fortpflanzung, Entwicklung im Wasser, Metamorphose der Froschlurche)	<p>P 2.1 Erkenntnisgewinnung 8 I 3.1.1 Denk- und Arbeitsweisen der Naturwissenschaften und der Technik (7) I 3.1.3 Wasser – ein lebenswichtiger Stoff (8) I 3.1.4 Energie effizient nutzen (12)</p>
(10) die Ursachen der Gefährdung von Amphibien erläutern und Schutzmaßnahmen beschreiben und bewerten	<p>P 2.2 Kommunikation 6 P 2.3 Bewertung 1, 3 I 3.1.9 Ökologie L BNE Bedeutung und Gefährdungen einer nachhaltigen Entwicklung</p>

Die Schülerinnen und Schüler können	
(11) die Fortpflanzung und Entwicklung bei Fischen, Amphibien, Reptilien, Vögeln und Säugetieren vergleichen	<p>P 2.1 Erkenntnisgewinnung 1, 8</p> <p>I 3.1.1 Denk- und Arbeitsweisen der Naturwissenschaften und der Technik (7)</p> <p>I 3.1.3 Wasser – ein lebenswichtiger Stoff</p> <p>I 3.1.4 Energie effizient nutzen</p>
(12) den Jungentypus (Nesthocker, Nestflüchter) bei Wirbeltieren vergleichen	<p>P 2.1 Erkenntnisgewinnung 8</p> <p>I 3.1.4 Energie effizient nutzen</p>
(13) typische Merkmale der Wirbeltiergruppen (unter anderem im Hinblick auf die stammesgeschichtliche Verwandtschaft) erläutern und Tierarten begründet den fünf Wirbeltiergruppen zuordnen und vergleichen	<p>P 2.1 Erkenntnisgewinnung 8</p> <p>P 2.2 Kommunikation 3</p> <p>I 3.1.3 Wasser – ein lebenswichtiger Stoff</p> <p>I 3.1.4 Energie effizient nutzen</p> <p>I 3.1.9 Ökologie</p>

3.1.6 Entwicklung des Menschen

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.

Die Schülerinnen und Schüler können	
(1) die Geschlechtsorgane des Menschen unter Verwendung der Fachsprache benennen und ihre Funktion beschreiben	<p>P 2.1 Erkenntnisgewinnung 8</p> <p>P 2.2 Kommunikation 6, 7</p> <p>I 3.1.5 Wirbeltiere</p>
(2) die physischen und psychischen Veränderungen während der Pubertät beschreiben und als Ursache die Geschlechtshormone nennen	<p>P 2.1 Erkenntnisgewinnung 1, 8</p> <p>P 2.2 Kommunikation 4</p> <p>L MB Jugendmedienschutz</p>
(3) die Grundlagen der geschlechtlichen Fortpflanzung beim Menschen beschreiben (Geschlechtszellen, Zeugung, innere Befruchtung, Schwangerschaft, Geburt)	<p>P 2.1 Erkenntnisgewinnung 1</p> <p>P 2.2 Kommunikation 7</p>

Die Schülerinnen und Schüler können	
(4) den Ablauf und die Periodik des Menstruationszyklus beschreiben	
P 2.2 Kommunikation 4, 7	
(5) Maßnahmen der Intimhygiene nennen und begründen	
P 2.2 Kommunikation 4	
P 2.3 Bewertung 4	
I 3.1.5 Wirbeltiere	
L PG Körper und Hygiene	

3.1.7 Wirbellose

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.

Die Schülerinnen und Schüler können	
(1) verschiedene Vertreter der wirbellosen Tiere nennen und einer Gruppe der Wirbellosen zuordnen	
P 2.1 Erkenntnisgewinnung 8, 9	
I 3.1.9 Ökologie	
(2) den Körperbau der Insekten an einem Beispiel beschreiben (zum Beispiel Biene, Maikäfer, Waldameise)	
(3) den Körperbau und innere Organe (zum Beispiel Kreislauf, Atmungsorgane) von Insekten und Wirbeltieren vergleichen	
P 2.1 Erkenntnisgewinnung 1, 8	
P 2.2 Kommunikation 6	
I 3.1.5 Wirbeltiere	
(4) die vollständige und unvollständige Verwandlung beschreiben und die Metamorphose als Angepasstheit erklären	
P 2.1 Erkenntnisgewinnung 1, 8	
P 2.2 Kommunikation 6	
I 3.1.5 Wirbeltiere (9)	
(5) eine Angepasstheit bei Insekten beschreiben (zum Beispiel Insektenbeine, Mundwerkzeuge, Flugmuskulatur, Staatenbildung)	
P 2.1 Erkenntnisgewinnung 1, 7, 8	
P 2.2 Kommunikation 4	
I 3.1.5 Wirbeltiere	

Die Schülerinnen und Schüler können

(6) die Bedeutung der Insekten für die Bestäubung von Pflanzen und umgekehrt die Abhängigkeit der Insekten von den Pflanzen erklären

- P** 2.3 Bewertung 2, 3
- I** 3.1.8 Pflanzen (3), (5)
- I** 3.1.9 Ökologie
- L** BNE Bedeutung und Gefährdungen einer nachhaltigen Entwicklung

(7) vier Gruppen von Wirbellosen nennen und heimische Vertreter begründet zuordnen

- P** 2.1 Erkenntnisgewinnung 8, 9
- I** 3.1.2 Materialien trennen – Umwelt schützen (6)
- I** 3.1.9 Ökologie

Hinweis

Es ist darauf zu achten, lebende Objekte (zum Beispiel Schnecken, Insekten, Würmer, Spinnen) in den Unterricht zu integrieren. Es sollten Lernorte im Freien (zum Beispiel Wiese, Wald, Schulgarten, Schulhof, Gewässer, Steinmauer) aufgesucht werden. Dabei sind die Artenschutzverordnung und das Naturschutzgesetz zu beachten.

3.1.8 Pflanzen

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.

Die Schülerinnen und Schüler können

(1) die typischen Organe einer Blütenpflanze nennen und deren Funktion beschreiben

(2) Keimungsexperimente planen, durchführen und auswerten

(3) den Aufbau von Blüten untersuchen (zum Beispiel Legebild)

- P** 2.1 Erkenntnisgewinnung 1, 5
- P** 2.2 Kommunikation 6
- I** 3.1.1 Denk- und Arbeitsweisen der Naturwissenschaften und der Technik (5), (7)
- I** 3.1.7 Wirbellose (6)
- I** 3.1.9 Ökologie

(4) aufgrund des Blütenbaus Vertreter von vier Pflanzenfamilien aus ihrem Lebensumfeld ermitteln und begründet zuordnen (zum Beispiel Herbarium anlegen)

- P** 2.1 Erkenntnisgewinnung 8, 9
- I** 3.1.9 Ökologie

Die Schülerinnen und Schüler können	
(5) die geschlechtliche Fortpflanzung bei Pflanzen (Bestäubung, Befruchtung, Fruchtentwicklung) beschreiben und mit der ungeschlechtlichen Fortpflanzung vergleichen	<p>P 2.1 Erkenntnisgewinnung 8</p> <p>I 3.1.7 Wirbellose (6)</p>
(6) verschiedene Möglichkeiten der Ausbreitung von Samen und Früchten beschreiben und Experimente hierzu planen, durchführen, protokollieren und auswerten	<p>P 2.1 Erkenntnisgewinnung 1, 3</p> <p>P 2.2 Kommunikation 2</p> <p>I 3.1.1 Denk- und Arbeitsweisen der Naturwissenschaften und der Technik (4)</p>
(7) einheimische Laub- und Nadelbäume nennen und mit Bestimmungshilfen zuordnen (je vier bis fünf Arten)	<p>P 2.1 Erkenntnisgewinnung 8, 9</p> <p>I 3.1.9 Ökologie</p>

Hinweis

Es ist darauf zu achten, lebende Objekte aus dem Lebensumfeld der Schülerinnen und Schüler in den Unterricht zu integrieren. Auch sollten außerschulische Lernorte (zum Beispiel Wiese, Wald, Schulgarten, Park) aufgesucht werden. Dabei sind die Artenschutzverordnung und das Naturschutzgesetz zu beachten.

3.1.9 Ökologie

Die Schülerinnen und Schüler untersuchen einen Lebensraum in Bezug auf jahreszeitliche Veränderungen. Sie können Wechselwirkungen zwischen Organismen beschreiben und die Anpasstheit ausgewählter Organismen an die Umwelt beschreiben und erklären.

Die Schülerinnen und Schüler können

(1) mehrere typische Organismen eines einheimischen Lebensraums mit einfachen Bestimmungshilfen im Freiland klassifizieren

- P** 2.1 Erkenntnisgewinnung 8, 9
- P** 2.2 Kommunikation 1
- I** 3.1.1 Denk- und Arbeitsweisen der Naturwissenschaften und der Technik
- I** 3.1.5 Wirbeltiere
- I** 3.1.7 Wirbellose
- I** 3.1.8 Pflanzen

(2) jahreszeitliche Veränderungen innerhalb eines schulnahen Lebensraums (zum Beispiel Baum, Hecke, Wiese) beobachten, protokollieren und mit veränderten Umweltfaktoren begründen

- P** 2.1 Erkenntnisgewinnung 1, 3
- P** 2.2 Kommunikation 1, 2, 3
- I** 3.1.4 Energie effizient nutzen
- I** 3.1.5 Wirbeltiere
- I** 3.1.7 Wirbellose
- I** 3.1.8 Pflanzen

Hinweis

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.

4. Operatoren

Den in den Fächern Biologie, Chemie, Naturwissenschaft und Technik (NwT), Physik und in dem Fächerverbund Biologie, Naturphänomene und Technik (BNT) genutzten Operatoren liegt eine gemeinsame Beschreibung zugrunde.

In den Standards für inhaltsbezogene Kompetenzen werden Operatoren (handlungsleitende Verben) verwendet. Diese sind in der vorliegenden Liste aufgeführt. Standards legen fest, welchen Anforderungen die Schülerinnen und Schüler gerecht werden müssen. Daher werden die Operatoren in der Regel nach drei Anforderungsbereichen (AFB) gegliedert:

- **Reproduktion (AFB I)**
- **Reorganisation (AFB II)**
- **Transfer (AFB III)**

In der Regel können Operatoren je nach inhaltlichem Kontext und unterrichtlichem Vorlauf in jeden der drei Anforderungsbereiche eingeordnet werden. Im Folgenden wird den Operatoren der überwiegend in Betracht kommende Anforderungsbereich zugeordnet.

Operatoren	Beschreibung	AFB
ableiten	auf der Grundlage von Erkenntnissen sachgerechte Schlüsse ziehen	II
archivieren	Dokumente systematisch ordnen und aufbewahren	II
auswerten	Daten, Einzelergebnisse oder andere Aspekte in einen Zusammenhang stellen, um daraus Schlussfolgerungen zu ziehen	III
begründen	Sachverhalte auf Regeln, Gesetzmäßigkeiten beziehungsweise kausale Zusammenhänge zurückführen	III
benennen	Fachbegriffe kriteriengeleitet zuordnen	I
beobachten	mit eigenen Sinnen bewusst wahrnehmen oder an Messgeräten ablesen	I
beschreiben	Strukturen, Sachverhalte, Prozesse und Eigenschaften von Objekten in der Regel unter Verwendung der Fachsprache wiedergeben	II
bewerten	einen Sachverhalt nach fachwissenschaftlichen oder fachmethodischen Kriterien, persönlichem oder gesellschaftlichem Wertebezug begründet einschätzen	III
darstellen	Sachverhalte, Zusammenhänge, Methoden und Ergebnisse strukturiert wiedergeben	I
dokumentieren	das eigene Vorgehen schriftlich und nachvollziehbar festhalten	I
durchführen	eine vorgegebene oder eigene Anleitung (zum Beispiel für ein Experiment oder einen Arbeitsauftrag) umsetzen	I
erfassen (Messwerte)	Messgeräte einsetzen, Messwerte ablesen und notieren	I

Operatoren	Beschreibung	AFB
erkennen	kognitiver Prozess der Abstraktion, bei dem eine Wahrnehmung einem Begriff oder Konzept zugeordnet wird, dieser Prozess ist nur durch beobachtbare Folgehandlungen operationalisierbar	I
erklären	Strukturen, Prozesse und Zusammenhänge eines Sachverhalts erfassen sowie auf allgemeine Aussagen oder Gesetze unter Verwendung der Fachsprache zurückführen	II
erläutern	Strukturen, Prozesse und Zusammenhänge eines Sachverhalts erfassen sowie auf allgemeine Aussagen und Gesetze zurückführen und durch zusätzliche Informationen oder Beispiele verständlich machen	II
ermitteln	ein Ergebnis rechnerisch, grafisch oder experimentell bestimmen	II
herstellen	ein Sachsystem planen und konstruieren und unter Berücksichtigung von Vorgaben und fachgerechtem Einsatz von Hilfsmitteln fertigen	II
nennen	Elemente, Sachverhalte, Begriffe, Daten, Fakten ohne Erläuterung wiedergeben	I
nutzen	fachgerecht einsetzen	I
ordnen, einordnen, zuordnen, klassifizieren	Begriffe, Gegenstände etc. auf der Grundlage bestimmter Merkmale systematisch einteilen	II
planen	zu einem vorgegebenen Problem Lösungswege entwickeln	II
protokollieren	Abläufe, Beobachtungen und Ergebnisse sowie gegebenenfalls Auswertungen in fachtypischer Weise wiedergeben – siehe dokumentieren	I
sammeln	systematisches Suchen, Beschaffen und Aufbewahren von Dingen oder Informationen	I
trennen	in die einzelnen Bausteine zerlegen	I
untersuchen	Sachverhalte oder Objekte zielorientiert erkunden, Merkmale und Zusammenhänge herausarbeiten	II
vergleichen	Gemeinsamkeiten und Unterschiede herausarbeiten	II
zusammenfassen	das Wesentliche in konzentrierter Form herausstellen	II

5. Anhang

5.1 Verweise

Das Verweissystem im Bildungsplan 2016 unterscheidet zwischen vier verschiedenen Verweisarten. Diese werden durch unterschiedliche Symbole gekennzeichnet:

Symbol	Erläuterung
P	Verweis auf die prozessbezogenen Kompetenzen
I	Verweis auf andere Standards für inhaltsbezogene Kompetenzen desselben Fachplans
F	Verweis auf andere Fächer
L	Verweis auf Leitperspektiven

Die vier verschiedenen Verweisarten

Die Darstellungen der Verweise weichen im Web und in der Druckfassung voneinander ab.

Darstellung der Verweise auf der Online-Plattform

Verweise auf Teilkompetenzen werden unterhalb der jeweiligen Teilkompetenz als anklickbare Symbole dargestellt. Nach einem Mausklick auf das jeweilige Symbol werden die Verweise im Browser detaillierter dargestellt (dies wird in der Abbildung nicht veranschaulicht):

(2) anhand von einfachen Versuchen zwei Wetterelemente analysieren (zum Beispiel Niederschlag, Temperatur)	
P I F L	

Darstellung der Verweise in der Webansicht (Beispiel aus Geographie 3.1.2.1 „Grundlagen von Wetter und Klima“)

Darstellung der Verweise in der Druckfassung

In der Druckfassung und in der PDF-Ansicht werden sämtliche Verweise direkt unterhalb der jeweiligen Teilkompetenz dargestellt. Bei Verweisen auf andere Fächer ist zusätzlich das Fächerkürzel dargestellt (im Beispiel „BNT“ für „Biologie, Naturphänomene und Technik (BNT)“):

(2) anhand von einfachen Versuchen zwei Wetterelemente analysieren (zum Beispiel Niederschlag, Temperatur)	
P 2.5 Methodenkompetenz 3	
I 3.1.2.2 Klimazonen Europas	
F BNT 3.1.1 Denk- und Arbeitsweisen der Naturwissenschaften und der Technik	
L MB Produktion und Präsentation	

Darstellung der Verweise in der Druckansicht (Beispiel aus Geographie 3.1.2.1 „Grundlagen von Wetter und Klima“)

Gültigkeitsbereich der Verweise

Sind Verweise nur durch eine gestrichelte Linie von den darüber stehenden Kompetenzbeschreibungen getrennt, beziehen sie sich unmittelbar auf diese.

Stehen Verweise in der letzten Zeile eines Kompetenzbereichs und sind durch eine durchgezogene Linie von diesem getrennt, so beziehen sie sich auf den gesamten Kompetenzbereich.

Die Schülerinnen und Schüler können		Die Verweise gelten für...
(1) die Sichtweisen von Betroffenen und Beteiligten in Konfliktsituationen herausarbeiten und bewerten (zum Beispiel Elternhaus, Schule, soziale Netzwerke)		
L ←		... die Teilkompetenz (1)
(2) Erklärungsansätze für Gewalt anhand von Beispielsituationen herausarbeiten und beurteilen		
(3) selbstständig Strategien zu gewaltfreien und verantwortungsbewussten Konfliktlösungen entwickeln und überprüfen (zum Beispiel Kompromiss, Mediation, Konsens)		
L ←		... die Teilkompetenzen (2) und (3)
P I ←		... alle Teilkompetenzen der Tabelle

Gültigkeitsbereich von Verweisen (Beispiel aus Ethik 3.1.2.2 „Verantwortung im Umgang mit Konflikten und Gewalt“)

5.2 Abkürzungen

Leitperspektiven

Allgemeine Leitperspektiven	
BNE	Bildung für nachhaltige Entwicklung
BTV	Bildung für Toleranz und Akzeptanz von Vielfalt
PG	Prävention und Gesundheitsförderung
Themenspezifische Leitperspektiven	
BO	Berufliche Orientierung
MB	Medienbildung
VB	Verbraucherbildung

Fächer des Gymnasiums

Abkürzung	Fach
BIO	Biologie
BK	Bildende Kunst
BKPROFIL	Bildende Kunst – Profulfach
BMB	Basiskurs Medienbildung
BNT	Biologie, Naturphänomene und Technik (BNT)
CH	Chemie
D	Deutsch
E1	Englisch als erste Fremdsprache
E2	Englisch als zweite Fremdsprache
ETH	Ethik
F1	Französisch als erste Fremdsprache
F2	Französisch als zweite Fremdsprache
F3	Französisch als dritte Fremdsprache – Profulfach
G	Geschichte
GEO	Geographie
GK	Gemeinschaftskunde
GR3	Griechisch als dritte Fremdsprache – Profulfach
ITAL3	Italienisch als dritte Fremdsprache – Profulfach
L1	Latein als erste Fremdsprache
L2	Latein als zweite Fremdsprache
L3	Latein als dritte Fremdsprache – Profulfach
LUT	Literatur und Theater
M	Mathematik
MUS	Musik
MUSPROFIL	Musik – Profulfach
NWT	Naturwissenschaft und Technik (NwT) – Profulfach
PH	Physik
PORT3	Portugiesisch als dritte Fremdsprache – Profulfach
RAK	Altkatholische Religionslehre
RALE	Alevitische Religionslehre

Abkürzung	Fach
REV	Evangelische Religionslehre
RISL	Islamische Religionslehre sunnitischer Prägung
RJUED	Jüdische Religionslehre
RRK	Katholische Religionslehre
RSYR	Syrisch-Orthodoxe Religionslehre
RU2	Russisch als zweite Fremdsprache
RU3	Russisch als dritte Fremdsprache – Profulfach
SPA3	Spanisch als dritte Fremdsprache – Profulfach
SPO	Sport
SPOPROFIL	Sport – Profulfach
WBS	Wirtschaft / Berufs- und Studienorientierung (WBS)
WI	Wirtschaft

5.3 Geschlechtergerechte Sprache

Im Bildungsplan 2016 wird in der Regel durchgängig die weibliche Form neben der männlichen verwendet; wo immer möglich, werden Paarformulierungen wie „*Lehrerinnen und Lehrer*“ oder neutrale Formen wie „*Lehrkräfte*“, „*Studierende*“ gebraucht.

Ausnahmen von diesen Regeln finden sich bei

- Überschriften, Tabellen, Grafiken, wenn dies aus layouttechnischen Gründen (Platzmangel) erforderlich ist,
- Funktions- oder Rollenbezeichnungen beziehungsweise Begriffen mit Nähe zu formalen und juristischen Texten oder domänenspezifischen Fachbegriffen (zum Beispiel „*Marktteilnehmer*“, „*Erwerbstätiger*“, „*Auftraggeber*“, „*(Ver-)Käufer*“, „*Konsument*“, „*Anbieter*“, „*Verbraucher*“, „*Arbeitnehmer*“, „*Arbeitgeber*“, „*Bürger*“, „*Bürgermeister*“),
- massiver Beeinträchtigung der Lesbarkeit.

Selbstverständlich sind auch in all diesen Fällen Personen jeglichen Geschlechts gemeint.

5.4 Besondere Schriftauszeichnungen

Klammern und Verbindlichkeit von Beispielen

Im Fachplan sind einige Begriffe in Klammern gesetzt.

Steht vor den Begriffen in Klammern „zum Beispiel“, so dienen die Begriffe lediglich einer genaueren Klärung und Einordnung.

Begriffe in Klammern ohne „zum Beispiel“ sind ein verbindlicher Teil der Kompetenzformulierung.

Steht in Klammern ein „unter anderem“, so sind die in der Klammer aufgeführten Aspekte verbindlich zu unterrichten und noch weitere Beispiele der eigenen Wahl darüber hinaus.

Beispiel 1: *„Die Schülerinnen und Schüler können an Naturphänomenen Beobachtungen sammeln, zielgerichtet zuordnen und auswerten sowie an geeigneten Beispielen beschreiben, wie man dabei vorgeht (zum Beispiel anhand von Schwimmen und Sinken, thermischem Energietransport, Fortbewegung, Wachstum)“*

Hier dienen die Beispiele in der Klammer zur Verdeutlichung und Niveaue Konkretisierung.

Beispiel 2: *„Die Schülerinnen und Schüler können an Beispielen die naturwissenschaftliche Arbeitsweise durchführen und erläutern (Beobachtung eines Phänomens, Vermutung, Experiment, Überprüfung der Vermutung)“*

Die in der Klammer genannten Begriffe sind verbindlich.

Beispiel 3: *„Die Schülerinnen und Schüler können wichtige Arbeitsgeräte sicher nutzen und deren bestimmungsgemäßen Einsatz erläutern (unter anderem Gasbrenner, Thermometer, Lupe oder Stereolupe, Werkzeuge)“*

Hier können die Schülerinnen und Schüler neben den in der Klammer genannten weitere Geräte sicher nutzen.

Gestrichelte Unterstreichungen in den gymnasialen Fachplänen

In den prozessbezogenen Kompetenzen:

Die gekennzeichneten Stellen sind in der Oberstufe (Klassen 10–12) zu verorten.

In den inhaltsbezogenen Kompetenzen:

Die gekennzeichneten Stellen reichen über das E-Niveau des gemeinsamen Bildungsplans für die Sekundarstufe I hinaus und sind explizit erst in der Klasse 10 zu verorten.

IMPRESSUM

Kultus und Unterricht	Amtsblatt des Ministeriums für Kultus, Jugend und Sport Baden-Württemberg
Ausgabe C	Bildungsplanplanhefte
Herausgeber	Ministerium für Kultus, Jugend und Sport Baden-Württemberg, Postfach 103442, 70029 Stuttgart in Zusammenarbeit mit dem Landesinstitut für Schulentwicklung, Heilbronner Str. 172, 70191 Stuttgart
Internet	www.bildungsplaene-bw.de
Verlag und Vertrieb	Neckar-Verlag GmbH, Villingen-Schwenningen
Urheberrecht	Die fotomechanische oder anderweitig technisch mögliche Reproduktion des Satzes beziehungsweise der Satzordnung für kommerzielle Zwecke nur mit Genehmigung des Herausgebers.
Bildnachweis	Robert Thiele, Stuttgart
Gestaltung	Ilona Hirth Grafik Design GmbH, Karlsruhe
Druck	Konrad Triltsch Print und digitale Medien GmbH, Ochsenfurt Soweit die vorliegende Publikation Nachdrucke enthält, wurden dafür nach bestem Wissen und Gewissen Lizenzen eingeholt. Die Urheberrechte der Copyrightinhaber werden ausdrücklich anerkannt. Sollten dennoch in einzelnen Fällen Urheberrechte nicht berücksichtigt worden sein, wenden Sie sich bitte an den Herausgeber. Alle eingesetzten beziehungsweise verarbeiteten Rohstoffe und Materialien entsprechen den zum Zeitpunkt der Angebotsabgabe gültigen Normen beziehungsweise geltenden Bestimmungen und Gesetzen der Bundesrepublik Deutschland. Der Herausgeber hat bei seinen Leistungen sowie bei Zulieferungen Dritter im Rahmen der wirtschaftlichen und technischen Möglichkeiten umweltfreundliche Verfahren und Erzeugnisse bevorzugt eingesetzt.
Bezugsbedingungen	<i>Juni 2016</i> Die Lieferung der unregelmäßig erscheinenden Bildungsplanplanhefte erfolgt automatisch nach einem festgelegten Schlüssel. Der Bezug der Ausgabe C des Amtsblattes ist verpflichtend, wenn die betreffende Schule im Verteiler (abgedruckt auf der zweiten Umschlagseite) vorgesehen ist (Verwaltungsvorschrift vom 22. Mai 2008, K.u.U. S. 141). Die Bildungsplanplanhefte werden gesondert in Rechnung gestellt. Die einzelnen Reihen können zusätzlich abonniert werden. Abbestellungen nur halbjährlich zum 30. Juni und 31. Dezember eines jeden Jahres schriftlich acht Wochen vorher bei der Neckar-Verlag GmbH, Postfach 1820, 78008 Villingen-Schwenningen.



PEFC zertifiziert
Diese Broschüre stammt aus
nachhaltig bewirtschafteten
Wäldern und kontrollierten
Quellen.
www.pefc.de

**Bildung,
die allen
gerecht wird**

Das Bildungsland



Baden-Württemberg

MINISTERIUM FÜR KULTUS, JUGEND UND SPORT