



GEMEINSAMER BILDUNGSPLAN DER SEKUNDARSTUFE I

 Bildungsplan 2016

# Naturwissenschaft und Technik (NwT)

Profilfach an der Gemeinschaftsschule

**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

## GEMEINSAMER BILDUNGSPLAN DER SEKUNDARSTUFE I

Vom 23. März 2016

Az. 32-6510.20/370/291

I. Der gemeinsame Bildungsplan der Sekundarstufe I gilt für die Werkrealschule und für die Hauptschule, für die Realschule, für die Gemeinschaftsschule sowie für die 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 die Werkrealschule vom 16. Mai 2012 (Lehrplanheft 1/2012) sowie der Bildungsplan für die Realschule vom 21. Januar 2004 (Lehrplanheft 3/2004) mit der Maßgabe außer Kraft, dass diese letztmals für die Schülerinnen und Schüler gelten, die vor dem Schuljahr 2016/2017 in die Klasse 6 eingetreten sind.

K.u.U., LPH 2/2016

### 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 *Naturwissenschaft und Technik (NwT) – Profulfach an der Gemeinschaftsschule* ist als Heft Nr. 30 (Profilbereich) Bestandteil des Gemeinsamen Bildungsplans der Sekundarstufe I, der als Bildungsplanheft 2/2016 in der Reihe S erscheint, und kann einzeln bei der Neckar-Verlag GmbH bezogen werden.

# Inhaltsverzeichnis

1. Leitgedanken zum Kompetenzerwerb .....	3
1.1 Bildungswert des Faches Naturwissenschaft und Technik (NwT) .....	3
1.2 Kompetenzen .....	5
1.3 Didaktische Hinweise .....	7
2. Prozessbezogene Kompetenzen .....	9
2.1 Erkenntnisgewinnung und Forschen .....	9
2.2 Entwicklung und Konstruktion .....	10
2.3 Kommunikation und Organisation .....	11
2.4 Bedeutung und Bewertung .....	12
3. Standards für inhaltsbezogene Kompetenzen .....	13
3.1 Klassen 5/6 .....	13
3.1.1 Hinweis zu den Klassen 5/6 .....	13
3.2 Klassen 8/9 .....	14
3.2.1 Denk- und Arbeitsweisen in Naturwissenschaft und Technik: Systeme und Prozesse .....	14
3.2.2 Energie und Mobilität .....	16
3.2.2.1 Energie in Natur und Technik .....	16
3.2.2.2 Bewegung und Fortbewegung .....	18
3.2.3 Stoffe und Produkte .....	20
3.2.3.1 Eigenschaften von Stoffen .....	20
3.2.3.2 Statische Prinzipien in Natur und Technik .....	21
3.2.3.3 Produktentwicklung .....	22
3.2.4 Informationsaufnahme und -verarbeitung .....	25
3.2.4.1 Informationsaufnahme durch Sinne und Sensoren .....	25
3.2.4.2 Gewinnung und Auswertung von Daten .....	27
3.2.4.3 Informationsverarbeitung .....	29
3.3 Klasse 10 .....	31
3.3.1 Denk- und Arbeitsweisen in Naturwissenschaft und Technik: Systeme und Prozesse .....	31
3.3.2 Energie und Mobilität .....	32
3.3.3 Stoffe und Produkte .....	32
3.3.4 Informationsaufnahme und -verarbeitung .....	34
4. Operatoren .....	36
5. Anhang .....	38
5.1 Verweise .....	38
5.2 Abkürzungen .....	40
5.3 Geschlechtergerechte Sprache .....	41
5.4 Besondere Schriftauszeichnungen .....	42
5.5 Glossar .....	43



# 1. Leitgedanken zum Kompetenzerwerb

## 1.1 Bildungswert des Faches Naturwissenschaft und Technik (NwT)

Die Schülerinnen und Schüler wachsen in einer Welt heran, deren Gegenwart und Entwicklung stark von naturwissenschaftlichem Erkenntnisgewinn und technischen Innovationen geprägt ist. In vielen Lebensbereichen, von der Mobilität und der Kommunikation über die Medizin bis hin zur Energie-, Nahrungs- und Rohstoffversorgung, eröffnen naturwissenschaftliche Entdeckungen und technische Entwicklungen der Menschheit seit jeher immer wieder neue Möglichkeiten. Diese können helfen, die Umwelt- und Ressourcenprobleme mit gesellschaftlich hohen Ansprüchen, zum Beispiel an Ernährung, Gesundheit, Wohnen, Mobilität oder Kommunikation, in Einklang zu bringen.

Wissenschaftliche wie technische Weiterentwicklung erfordern in immer stärkerem Maße eine Vernetzung von Kenntnissen verschiedener naturwissenschaftlicher und technischer Disziplinen. Ein auch in gesellschaftliche Bereiche hineinreichendes interdisziplinäres Denken, die Nutzung aktueller Technologien sowie Kreativität bei der Lösungssuche rücken in den Vordergrund.

### Beitrag des Faches zur Persönlichkeitsentwicklung

Im NwT-Unterricht bearbeiten die Schülerinnen und Schüler Probleme und Fragestellungen aus verschiedenen Handlungsfeldern und entwickeln dabei besonders kreative Lösungsansätze. In diesem Zusammenhang lernen sie, ihre Vorkenntnisse aus den Naturwissenschaften zu vernetzen und gezielt zu vertiefen. Sie erwerben Grundlagen verschiedener technischer Disziplinen und stärken ihre Vorstellungskraft bei der Erforschung von Prozessen und der Entwicklung und Konstruktion von Prototypen. Hierbei erleben die Schülerinnen und Schüler auch unterschiedliche methodische Arbeitsweisen der Naturwissenschaft und der Technik. Sie erkennen die kausale Struktur der Naturwissenschaft und die finale Strategie der Technik. Im Rahmen von Exkursionen lernen sie verschiedene Berufsfelder kennen und begreifen ihre naturwissenschaftlich-technischen Fähigkeiten mehr und mehr als Möglichkeiten zur Mitgestaltung von gesellschaftlicher Zukunft.

Neben dem Erwerb naturwissenschaftlicher und technischer Kompetenzen erweitern die Schülerinnen und Schüler bei der Durchführung von Projekten sowie bei der Realisierung und Optimierung selbst entwickelter Produkte ihre Handlungsfähigkeit und entdecken ihre eigene Kreativität. Durch das Bewältigen immer neuer Herausforderungen wird ihr Durchhaltevermögen und ihre Beharrlichkeit gestärkt sowie ihre Leistungsbereitschaft und ihr Leistungsvermögen gefördert. Dadurch werden sie an eigenverantwortliches, selbstständiges, lebenslanges Lernen herangeführt. Ihre Fähigkeit, sich nicht nur theoretischen sondern auch praxisorientierten Zugängen zu öffnen und schwierige Sachverhalte geistig durchdringen zu wollen, wird gestärkt. Die aktive Vernetzung der Kenntnisse aus verschiedenen naturwissenschaftlichen Fächern und unterschiedlichen Technikdisziplinen geht dabei weit über die reine Aneignung von Faktenwissen hinaus.

Die Vielfalt der technologischen Entwicklungen fordert von den Schülerinnen und Schülern heute und in Zukunft ein hohes Maß an Bewertungs-, Urteils- und Entscheidungsfähigkeit. Sie erwerben durch die Bearbeitung naturwissenschaftlicher und technischer Fragestellungen in Verknüpfung mit gesellschaftlichen, ökonomischen und ökologischen Aspekten eine naturwissenschaftlich-technische Allgemeinbildung und entwickeln eine Technikmündigkeit.

## Beitrag des Faches zu den Leitperspektiven

In welcher Weise das Fach Naturwissenschaft und Technik einen Beitrag zu den Leitperspektiven leistet, wird im Folgenden dargestellt:

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

Die Schülerinnen und Schüler setzen sich im Fach NwT mit Fragen auseinander, die sich schon heute mit Bedürfnissen und Ressourcen der aktuellen und nachfolgenden Generationen beschäftigen. An vielen Stellen des NwT-Unterrichts können sie so ein Verständnis für die wachsende Bedeutung des Prinzips der nachhaltigen Entwicklung in soziokulturellen, ökologischen, ökonomischen, naturwissenschaftlichen und technischen Fragestellungen erwerben.

Auch die prozessbezogenen Kompetenzen untermauern diese Anliegen deutlich. Die Schülerinnen und Schüler können den Zusammenhang zwischen Bedürfnissen des Menschen und naturwissenschaftlichen wie technischen Entwicklungen erläutern, verantwortungsbewusst mit Materialien und Energie umgehen und die Folgen der Wechselwirkungen eines technischen Systems mit Gesellschaft und Umwelt an einfachen Beispielen abschätzen und bewerten.

- **Bildung für Toleranz und Akzeptanz von Vielfalt (BTv)**

Der konstruktive Umgang mit Vielfalt stellt eine wichtige Kompetenz für die Menschen in einer zunehmend von komplexer Technik geprägten Gesellschaft dar. Kennzeichnend sind Individualisierung und Pluralisierung von Lebensentwürfen, die sich im Umgang mit Ressourcen, Energie sowie Daten und Information unterscheiden. Der Unterricht im Fach NwT zielt auch auf die Fähigkeit des Einzelnen und der Gesellschaft zum dialogorientierten, friedlichen Umgang mit unterschiedlichen Positionen beziehungsweise Konflikten ab.

- **Prävention und Gesundheitsförderung (PG)**

Über das Einhalten von Vorgaben, Richtlinien und Sicherheitsvorschriften sowie beim fachgerechten Umgang mit Materialien und Werkstoffen entwickeln die Schülerinnen und Schüler ein Bewusstsein für Prävention und Gesundheitsförderung. Sie kennen Maßnahmen, um in Notfallsituationen kompetent reagieren zu können. Die spezifischen Arbeitsweisen des NwT-Unterrichts können zudem die Selbstregulation, das selbstständige und kooperative Lernen sowie die Team- und Kommunikationsfähigkeit junger Menschen im Sinne dieser Leitperspektive fördern. Dies sind wichtige Voraussetzungen, um sich im eigenen Handeln als selbstwirksam zu erleben.

- **Berufliche Orientierung (BO)**

Im Fach NwT erhalten die Schülerinnen und Schüler vielfältige Einblicke in unterschiedliche Forschungs-, Arbeits- und Berufsfelder. Dies stellt einen wesentlichen Bestandteil individueller Förderung für die Berufs- und Studienorientierung dar und trägt so zur gesellschaftlichen Partizipation bei.

Durch fachspezifische und handlungsorientierte Zugänge werden sie in die Lage versetzt, ihre Fähigkeiten und Potenziale einzuschätzen und dadurch ihre Bildungsbiografie und berufliche Orientierung eigenverantwortlich zu gestalten.

Dafür erkunden sie auch konkrete Arbeitsfelder regionaler Firmen in Forschung und Entwicklung sowie Berufe und Ausbildungsgänge zu Arbeitsgebieten der angewandten Naturwissenschaften und der Technik.

- **Medienbildung (MB)**

Medienbildung ist eine wichtige Schlüsselqualifikation für junge Menschen. Im Fach NwT begreifen die Schülerinnen und Schüler am Beispiel der Medienbildung in besonderer Weise die Veränderungen der Gesellschaft durch technische Entwicklungen auf der Basis naturwissenschaftlicher Erkenntnisse. Sie setzen sich mit technischen Grundlagen der Medien auseinander und begreifen deren große Bedeutung für die Verfügbarkeit von Informationen im Alltag.

- **Verbraucherbildung (VB)**

Gerade in der heutigen Zeit mit ihrer Vielfalt an Konsumgütern ist es besonders wichtig, dass sich die Schülerinnen und Schüler aktiv mit Kriterien für den Qualitätsvergleich von Konsumgütern auseinandersetzen. Daher überprüfen und hinterfragen sie im Fach NwT ihren Alltagskonsum mit dem Ziel eines selbstbestimmten und verantwortungsbewussten Verbraucherverhaltens. Sie nutzen gezielt Informationsquellen und bewerten deren Aussagekraft und Zuverlässigkeit kritisch. Dadurch können sie die Qualität von Produkten einschätzen und eine begründete Auswahl treffen.

## 1.2 Kompetenzen

Die zu erreichenden Standards sind im Bildungsplan als prozess- und inhaltsbezogene Kompetenzen dargestellt.

### Prozessbezogene Kompetenzen

Die prozessbezogenen Kompetenzen orientieren sich an den Empfehlungen der Kultusministerkonferenz für die MINT-Bildung und gliedern sich in vier Bereiche.

Im Bereich „*Erkenntnisgewinnung und Forschen*“ liegt der Schwerpunkt darauf, die Schülerinnen und Schüler propädeutisch an forschendes Arbeiten heranzuführen. Ihr Vorgehen soll über das Durchführen oder auch Konzipieren einzelner Experimente hinausgehen. Sie werden kompetent darin, Forschungsfragen zu formulieren, dazu Forschungsgänge zu entwickeln, diese anzupassen und kritisch zu hinterfragen.

Die Schülerinnen und Schüler lernen im Bereich „*Entwicklung und Konstruktion*“ diejenigen techniktypischen Denk- und Handlungsweisen kennen, die mit der Entwicklung, Konstruktion und Fertigung technischer Produkte verbunden sind. Insbesondere geht es bei der Klärung eines technischen Problems um systematisches Vorgehen bei der Suche nach Lösungsmöglichkeiten. Entwicklung und Konstruktion führen zu einer meist modellhaften Realisierung von Funktionseinheiten und schließlich zu einer kritischen Prüfung, Bewertung und Optimierung der Lösung. Kennzeichnend ist hier die enge Verknüpfung von theoretischer Durchdringung mit praktischer Realisierung.

Die besonderen Herausforderungen von „*Kommunikation und Organisation*“ liegen einerseits im Umgang mit den im NwT-Unterricht aufeinandertreffenden verschiedenen Fachsprachen, andererseits bedingen zunehmend offenere unterrichtliche Fragestellungen projektartiges Planen und Vorgehen.

Im Bereich „*Bedeutung und Bewertung*“ gewinnen die Schülerinnen und Schüler einen Einblick in bedeutsame Zusammenhänge zwischen Natur, Gesellschaft, Naturwissenschaft und Technik. Sie können an einigen Beispielen Folgen abschätzen, Nutzen und Risiken bewerten und sich eine begründete Meinung bilden.

## Inhaltsbezogene Kompetenzen

Die inhaltsbezogenen Kompetenzen sind in vier Bereiche gegliedert, von denen sich drei Bereiche an der Analyse von natürlichen und technischen Systemen orientieren. Hierbei werden Energie-, Stoff- und Informationsströme betrachtet. Vorangestellt ist der Kernbereich „*Denk- und Arbeitsweisen in Naturwissenschaft und Technik: Systeme und Prozesse*“, der übergeordnet zu betrachten ist. In diesem sind die Standards zusammengefasst, welche die Schülerinnen und Schüler bezüglich des Umgangs mit komplexen Phänomenen, Objekten und Zusammenhängen erreichen sollen. Systemdenken und Prozessdenken dienen in Naturwissenschaft wie Technik als strukturierte Zugänge und sollen im NwT-Unterricht gezielt entwickelt werden.

Ein Alleinstellungsmerkmal des Faches NwT ist das Thematisieren von Problemstellungen, die über die Grenzen einzelner naturwissenschaftlicher Fächer und Technikdisziplinen hinausgehen. Zentral ist dabei die interdisziplinäre Betrachtung von Systemen und Prozessen.

Im Kompetenzbereich „*Energie und Mobilität*“ werden die Speicherung der Energie innerhalb von Systemen und ihr Transport zwischen Teilsystemen als grundlegendes Prinzip naturwissenschaftlicher wie technischer Prozesse dargestellt.

Die Beschreibung eines Systems erfolgt auch durch „*Stoffe und Produkte*“. Zur Beantwortung unterschiedlicher Fragestellungen werden naturwissenschaftliche Untersuchungen durchgeführt sowie technische Artefakte gestaltet.

Prozesse sind in der Regel mit einem Informations- beziehungsweise Datenaustausch gekoppelt, dieser wird im Bereich „*Informationsaufnahme und -verarbeitung*“ thematisiert. Die Daten, welche zwischen Teilsystemen ausgetauscht werden, können Informationen erzeugen, deren Verarbeitung die Umsetzung von Stoff-, Energie- und Informationsströmen beeinflusst.



Vernetzung der prozessbezogenen Kompetenzen mit Standards für inhaltsbezogene Kompetenzen  
(© Landesinstitut für Schulentwicklung)

### 1.3 Didaktische Hinweise

Der Unterricht im Fach Naturwissenschaft und Technik geht sowohl von naturwissenschaftlichen als auch von technischen Problemstellungen der Lebenswelt der Schülerinnen und Schüler aus und erfordert eine interdisziplinäre Betrachtung und Durchdringung der Unterrichtsgegenstände. Die in den naturwissenschaftlichen Fachdisziplinen erworbenen Kenntnisse und Fertigkeiten ergeben eine multiperspektivische Sicht auf den Unterrichtsgegenstand. So entsteht eine Vernetzung von naturwissenschaftlicher Erkenntnisgewinnung und zielorientierten Problemstellungen. Projektartiges Arbeiten fördert besonders den Erwerb personaler Kompetenzen. Regionale Besonderheiten, Kooperationen mit Instituten oder Firmen, besondere schulische Ausstattungsmerkmale sowie besondere Kenntnisse und Begabungen ihrer Lehrkräfte fördern die Aktualität und Qualität des Unterrichts und tragen zur Profilierung der Schule bei. Der Anspruch des E-Niveaus wird durch die starke theoretische Durchdringung der Inhalte definiert.

Ein Hauptaugenmerk gilt dabei dem spiralcurricularen Aufbau beim Erwerb prozessbezogener Kompetenzen im Rahmen der Bearbeitung verschiedener Themen. Diese spiralcurriculare und dadurch wirksame Kompetenzentwicklung entlang der prozessbezogenen Kompetenzen muss Grund-

gedanke jeglicher Curriculums- und Unterrichtsplanung sein. Sie ist nur durch die Vernetzung der prozessbezogenen mit den inhaltsbezogenen Kompetenzen möglich. Die inhaltsbezogenen Kompetenzen sollen mit dem Ziel eines zunehmenden System- und Prozessverständnisses verknüpft werden. Die ausschließliche Zuordnung einer Unterrichtseinheit zu einem der inhaltsbezogenen Kompetenzbereiche ist daher nicht zielführend.

Die korrekte Verwendung der Fachsprache der einzelnen fachwissenschaftlichen Bereiche muss beachtet werden, Verständnisschwierigkeiten, die aus nichtkonsistenter Verwendung einzelner Fachbegriffe entstehen, sind zu thematisieren.

Der interdisziplinäre Ansatz des Faches NwT erfordert einen kontinuierlichen Kompetenzaufbau. Unterrichten verschiedene Lehrkräfte das Fach NwT, so ist auf eine enge inhaltliche und pädagogische Zusammenarbeit sowie auf regelmäßige Absprachen zu achten. Die Lehrkräfte achten auf gleichberechtigtes Arbeiten in Teams und gegebenenfalls auf die Überwindung rollenspezifischer Einstellungen und Verhaltensweisen.

Bei Schülerinnen und Schülern mit Behinderungen, Beeinträchtigungen oder chronischen Erkrankungen sind unterstützende Maßnahmen notwendig. Experimentiergeräte, Werkzeuge und Medien für den NwT-Unterricht erfordern entsprechend der jeweiligen besonderen Situation eine individuelle Auswahl durch die Lehrkraft. Zeitbedarf und Aufgabenumfang werden im Rahmen der Leistungsmöglichkeiten entsprechend angepasst.

## Lesehinweis zur Kursivschreibung

Die *kursiv* dargestellten Fachbegriffe in den inhaltsbezogenen Kompetenzbeschreibungen sind verbindlich im Unterricht einzusetzen. Schülerinnen und Schüler müssen die Kompetenz erwerben, diese Fachsprache in unterschiedlichen Kontexten ohne zusätzliche Erläuterung zu verstehen und anwenden zu können.

## Stufenspezifische Hinweise

Das Fach NwT baut in vielfältiger Art und Weise auf den Erfahrungen aus der Grundschule, dem Fächerverbund *Biologie, Naturphänomene und Technik (BNT)* dem Basiskurs Medienbildung und dem Aufbaukurs Informatik auf.

Bereits in den technischen Anteilen von BNT steht die altersgemäße Lösung eines technischen Problems im Mittelpunkt. Zur Herstellung eines Gegenstands erstellen die Schülerinnen und Schüler Skizzen sowie einen Arbeitsplan und überprüfen die Funktionsfähigkeit.

Die parallel in den Basiswissenschaften Biologie, Chemie, Geographie und Physik erworbenen Kompetenzen werden im Fach NwT genutzt und interdisziplinär weiterentwickelt.

Im Unterricht können diejenigen Schülerinnen und Schüler, die das Wahlpflichtfach Technik besucht haben, bereits auf technische Kompetenzen zurückgreifen. Diese erworbenen Kompetenzen können jedoch nicht für den Unterrichtsgang in NwT vorausgesetzt werden (Chancengleichheit).

## 2. Prozessbezogene Kompetenzen

### 2.1 Erkenntnisgewinnung und Forschen

Experimentier- und Messmethoden, mit denen die Schülerinnen und Schüler aus den Fächern Biologie, Chemie, Geographie und Physik vertraut sind, werden in problemorientierten und fächerübergreifenden Kontexten genutzt, vertieft und erweitert. Die Schülerinnen und Schüler lernen zunehmend offenere und komplexere Problemstellungen in Forschungsfragen zu gliedern und diese gezielt zu untersuchen. Sie entwickeln ihre Kompetenz in der Planung, Durchführung, Auswertung und Dokumentation von Untersuchungen weiter.

Die Schülerinnen und Schüler können
<b>recherchieren</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Informationsquellen gezielt nutzen und deren Aussagekraft und Zuverlässigkeit bewerten</li> <li>2. Bestimmungshilfen, Datenblätter, thematische Karten und Tabellen nutzen</li> <li>3. Informationen systematisieren, zusammenfassen und darstellen</li> </ol>
<b>experimentieren</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>4. Experimente (entwickeln), planen, durchführen, auswerten und bewerten (E)</li> <li>5. Messdaten mathematisch auswerten, beschreiben und interpretieren</li> <li>6. große Datenmengen (auch computergestützt) erfassen, verarbeiten und visualisieren (E)</li> <li>7. Messverfahren oder -instrumente begründet auswählen (und anpassen) (E)</li> </ol>
<b>Modelle nutzen</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>8. Modelle zur Beschreibung und Erklärung von Sachverhalten nutzen</li> <li>9. zu naturwissenschaftlichen und technischen Vorgängen Modelle entwickeln (E)</li> <li>10. Grenzen von Modellen erkennen</li> </ol>
<b>vernetzt forschen</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>11. aus Problemstellungen Recherche- und Forschungsfragen ableiten (E)</li> <li>12. Hypothesen entwickeln und in Untersuchungen überprüfen</li> <li>13. Lösungsansätze für naturwissenschaftliche beziehungsweise technische Problemstellungen entwickeln</li> <li>14. naturwissenschaftliche und technische Zusammenhänge mathematisch beschreiben und nutzen</li> <li>15. computergestützte Simulationen zur Erkenntnisgewinnung nutzen</li> </ol>

## 2.2 Entwicklung und Konstruktion

Durch Entwicklung, Konstruktion, Fertigung sowie Analyse technischer Objekte lernen die Schülerinnen und Schüler Grundprinzipien aus verschiedenen technischen Bereichen kennen und nutzen diese bei der Lösung von Problemstellungen. In ihren Konstruktionen berücksichtigen sie dabei auch Materialeigenschaften, handwerklich – technische Arbeitsmethoden und Fertigungstechniken und verwenden hierzu auch digitale Medien. Sie sind so in der Lage, technische Produkte, ausgehend von eigenen Ideen, zu gestalten, zu fertigen und zu optimieren.

<b>Die Schülerinnen und Schüler können</b>	
<b>planen</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. typische Problemlösungen und Lösungsmethoden aus verschiedenen Technikbereichen beschreiben</li> <li>2. ein Problem analysieren (und auf lösbare Teilprobleme zurückführen) (E)</li> <li>3. die Lösung eines technischen Problems durch Auswählen, Anpassen (Dimensionieren) und Kombinieren von Teillösungen (entwickeln,) darstellen und bewerten (E)</li> </ol>	
<b>realisieren</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>4. Schwierigkeiten bei der Planung und Herstellung eines Produkts überwinden (Durchhaltevermögen und Beharrlichkeit)</li> <li>5. Werkstoffe fachgerecht bearbeiten</li> <li>6. Werkzeuge und Maschinen fachgerecht auswählen und verwenden</li> </ol>	
<b>optimieren</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>7. die Funktionsweise technischer Systeme analysieren</li> <li>8. technische Optimierungsansätze entwickeln</li> <li>9. ein selbst konstruiertes Produkt optimieren</li> </ol>	

## 2.3 Kommunikation und Organisation

Die Schülerinnen und Schüler lernen naturwissenschaftliche und technische Fachsprache in mündlicher und schriftlicher Form sowie zugehörige grafische und symbolische Darstellungen zu nutzen und erwerben Routine im Umgang damit. Im Unterricht gewinnen die Formulierung eigener Ideen und Vorstellungen, das Argumentieren sowie das digitale Dokumentieren mehr und mehr an Bedeutung. An vielfältigen Problemstellungen lernen die Schülerinnen und Schüler, einfache wie komplexe Experimente und die Umsetzung von Konstruktionen zuverlässig zu planen, Projektaufträge zu verstehen, ihr Vorgehen in Projektphasen zu gliedern, Aufgaben gemeinsam und arbeitsteilig zu bearbeiten und ihre Arbeitsprozesse zu reflektieren.

Die Schülerinnen und Schüler können	
<b>Fachsprache nutzen</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Fachbegriffe der Naturwissenschaften und der Technik verstehen und nutzen sowie Alltagsbegriffe in Fachsprache übertragen</li> <li>2. gleich lautende Fachbegriffe verschiedener naturwissenschaftlicher oder technischer Disziplinen gegeneinander abgrenzen (E)</li> <li>3. Sachverhalte auf das Wesentliche reduziert darstellen</li> <li>4. zeichnerische, symbolische und normorientierte Darstellungen analysieren, nutzen (und erstellen) (E)</li> <li>5. verschiedene Darstellungsweisen zur Erstellung von Dokumentationen geeignet kombinieren</li> </ol>	
<b>projektartig arbeiten</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>6. ein Vorhaben strukturieren, planen und durchführen</li> <li>7. einen Projektverlauf dokumentieren</li> <li>8. das abgeschlossene Projekt reflektieren und Optimierungsansätze entwickeln</li> </ol>	
<b>kooperieren</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>9. beim Arbeiten im Team Verantwortung übernehmen</li> </ol>	

## 2.4 Bedeutung und Bewertung

Die Schülerinnen und Schüler gewinnen einen Einblick in einige wesentliche systemische Zusammenhänge zwischen Natur, Gesellschaft, Naturwissenschaft und Technik. Sie können an einfachen Beispielen aus Naturwissenschaft und Technik Folgen abschätzen, Nutzen und Risiken bewerten und sich eine eigene Meinung zu aktuellen Themen bilden. Sie erhalten einen Einblick in die Vielfalt naturwissenschaftlich-technischer Forschung und Entwicklung und lernen Berufsbilder, Ausbildungs- und Studienmöglichkeiten auch an außerschulischen Lernorten kennen.

<b>Die Schülerinnen und Schüler können</b>	
<b>interdisziplinär denken</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Lösungsansätze für fachübergreifende Problemstellungen entwickeln</li> <li>2. das Zusammenwirken naturwissenschaftlicher Erkenntnisse und technischer Innovationen erläutern</li> <li>3. den Zusammenhang zwischen Bedürfnissen des Menschen und naturwissenschaftlichen und technischen Entwicklungen erläutern</li> <li>4. naturwissenschaftlich - technische Problemstellungen vor dem Hintergrund gesellschaftlicher und ökologischer Wechselwirkungen analysieren</li> <li>5. die Folgen der Wechselwirkungen eines technischen Systems mit Gesellschaft und Umwelt an einfachen Beispielen abschätzen</li> </ol>	
<b>Nutzen und Risiken abschätzen und bewerten</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>6. Material und Energie verantwortungsbewusst verwenden</li> <li>7. Qualität von Untersuchungsergebnissen und Produkten begründet einschätzen</li> <li>8. Risiken beim praktischen Arbeiten erkennen und durch Sicherheitsvorkehrungen Gefährdungen vermeiden</li> </ol>	
<b>Arbeits- und Berufsfelder beschreiben</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>9. Arbeitsfelder regionaler Firmen in Forschung, Entwicklung und Produktion erkunden und Berufe und Ausbildungsgänge zu Arbeitsgebieten der angewandten Naturwissenschaften und der Technik beschreiben</li> <li>10. ausgewählte aktuelle Forschungsziele und Entwicklungen beschreiben und deren Bedeutung für die Gesellschaft erläutern (E)</li> </ol>	

## 3. Standards für inhaltsbezogene Kompetenzen

### 3.1 Klassen 5/6

#### 3.1.1 Hinweis zu den Klassen 5/6

In Klasse 5 beginnt mit den integrativen Themenbereichen im Fächerverbund *Biologie, Naturphänomene und Technik (BNT)* der Erwerb naturwissenschaftlicher und technischer Kompetenzen. Diese Themenbereiche beinhalten neben grundlegenden naturwissenschaftlichen und technischen Denk- und Arbeitsweisen unter anderem auch einen Zugang zu fächervernetzendem Arbeiten. Im Rahmen von naturwissenschaftlichen Fragestellungen beobachten und beschreiben die Schülerinnen und Schüler Phänomene und formulieren erste Erklärungsansätze (kausaler Ansatz). In der Technik wenden sie ihre Fähigkeiten und Fertigkeiten zielorientiert an, um Lösungen für Problemstellungen zu entwickeln und zu realisieren (finaler Ansatz).

Darüber hinaus erwerben sie grundlegende Kenntnisse und Fertigkeiten bei der Bearbeitung des Werkstoffs Holz und der Konstruktion und Fertigung eines einfachen Antriebs. Sie können mit ausgewählten Werkzeugen und einfachen Maschinen fachgerecht und sicher umgehen. Selbst gefertigte Objekte können sie im Hinblick auf den Nutzen beschreiben und vergleichen.

### 3.2 Klassen 8/9

#### 3.2.1 Denk- und Arbeitsweisen in Naturwissenschaft und Technik: Systeme und Prozesse

Die hohe Komplexität von interdisziplinären Fragestellungen in Naturwissenschaften, Gesellschaft und Technik benötigt eine übergeordnete Darstellung. Die Kompetenzen aus dem Bereich „Denk- und Arbeitsweisen in Naturwissenschaft und Technik: Systeme und Prozesse“ sollen an geeigneten Stellen des Unterrichts in Verbindung mit den inhaltsbezogenen Kompetenzen der Bereiche 3.2.2 bis 3.2.4 erworben werden. Im NwT-Unterricht beschreiben die Schülerinnen und Schüler komplexe Objekte, Abläufe und Zusammenhänge als Systeme oder Prozesse. Zur Strukturierung zerlegen sie Systeme in Teilsysteme und identifizieren deren Schnittstellen. An diesen untersuchen sie Energie-, Stoff- und Informationsaustausch. Beim Gliedern in Teilsysteme erlernen die Schülerinnen und Schüler systemisches Denken. Sie entwickeln Lösungen zur Darstellung der Wechselwirkungen und des Gesamtzusammenhangs.

Die Schülerinnen und Schüler können		
G	M	E
(1) Systeme analysieren und Teilsysteme beschreiben (z. B. Lebewesen, Maschinen, Sonnensystem)	(1) Systeme analysieren und durch Systemgrenzen und Teilsysteme beschreiben (z. B. Lebewesen, Maschinen, Sonnensystem)	(1) Systeme analysieren und durch Systemgrenzen und Teilsysteme beschreiben (z. B. Lebewesen, Maschinen, Sonnensystem)
	(2) Energie-, Stoff- und Informationsströme zwischen Teilsystemen beschreiben (z. B. Stoffwechsel)	(2) Energie-, Stoff- und Informationsströme zwischen Teilsystemen erklären (z. B. Treibhauseffekt, Stoffwechsel, GPS)
<b>I</b> 3.2.2.1 Energie in Natur und Technik <b>I</b> 3.2.4.1 Informationsaufnahme durch Sinne und Sensoren <b>F</b> BIO 3.2.1 Zelle und Stoffwechsel <b>F</b> BIO 3.2.2 Humanbiologie <b>F</b> BIO 3.2.3 Ökologie <b>F</b> CH 3.2.2 Chemische Reaktion <b>F</b> GEO 3.2.2 Teilsystem Wetter und Klima	<b>P</b> 2.1 Erkenntnisgewinnung und Forschen 10 <b>P</b> 2.3 Kommunikation und Organisation 3, 4 <b>I</b> 3.2.2.1 Energie in Natur und Technik <b>I</b> 3.2.2.2 Bewegung und Fortbewegung (4) <b>I</b> 3.2.4.1 Informationsaufnahme durch Sinne und Sensoren <b>F</b> BIO 3.2.1 Zelle und Stoffwechsel <b>F</b> BIO 3.2.2 Humanbiologie <b>F</b> BIO 3.2.3 Ökologie <b>F</b> CH 3.2.2 Chemische Reaktion <b>F</b> GEO 3.2.2 Teilsystem Wetter und Klima	<b>P</b> 2.1 Erkenntnisgewinnung und Forschen 8, 9, 10 <b>P</b> 2.3 Kommunikation und Organisation 3, 4 <b>I</b> 3.2.2.1 Energie in Natur und Technik <b>I</b> 3.2.2.2 Bewegung und Fortbewegung (4) <b>I</b> 3.2.4.1 Informationsaufnahme durch Sinne und Sensoren <b>F</b> BIO 3.2.1 Zelle und Stoffwechsel <b>F</b> BIO 3.2.2 Humanbiologie <b>F</b> BIO 3.2.3 Ökologie <b>F</b> CH 3.2.2 Chemische Reaktion <b>F</b> GEO 3.2.2 Teilsystem Wetter und Klima

Die Schülerinnen und Schüler können		
G	M	E
<p>(3) <i>Teilsysteme</i> durch ihre äußeren Funktionen darstellen (<i>Black-Box-Denken</i>; z. B. Sinneszelle, Batterie)</p>	<p>(3) <i>Teilsysteme</i> hinsichtlich ihrer äußeren Funktionen darstellen (<i>Black-Box-Denken</i>); z. B. Sinneszelle, Batterie)</p>	<p>(3) <i>Teilsysteme</i> durch ihre äußeren Funktionen beschreiben (<i>Black-Box-Denken</i>); z. B. Sinneszelle, Batterie)</p>
<p><b>P</b> 2.3 Kommunikation und Organisation 3, 4</p> <p><b>P</b> 2.4 Bedeutung und Bewertung 1</p> <p><b>I</b> 3.2.4.1 Informationsaufnahme durch Sinne und Sensoren (1)</p> <p><b>I</b> 3.3.4 Informationsaufnahme und -verarbeitung (3)</p> <p><b>F</b> BIO 3.2.2 Humanbiologie</p> <p><b>F</b> BIO 3.2.3 Ökologie</p> <p><b>F</b> CH 3.2.2 Chemische Reaktion</p>	<p><b>P</b> 2.1 Erkenntnisgewinnung und Forschen 10</p> <p><b>P</b> 2.3 Kommunikation und Organisation 3, 4</p> <p><b>P</b> 2.4 Bedeutung und Bewertung 1</p> <p><b>I</b> 3.2.4.1 Informationsaufnahme durch Sinne und Sensoren (1)</p> <p><b>I</b> 3.3.4 Informationsaufnahme und -verarbeitung (3)</p> <p><b>F</b> BIO 3.2.2 Humanbiologie</p> <p><b>F</b> BIO 3.2.3 Ökologie</p> <p><b>F</b> CH 3.2.2 Chemische Reaktion</p>	<p><b>P</b> 2.1 Erkenntnisgewinnung und Forschen 9, 10</p> <p><b>P</b> 2.3 Kommunikation und Organisation 3, 4</p> <p><b>P</b> 2.4 Bedeutung und Bewertung 1</p> <p><b>I</b> 3.2.4.1 Informationsaufnahme durch Sinne und Sensoren (1)</p> <p><b>I</b> 3.3.4 Informationsaufnahme und -verarbeitung (3)</p> <p><b>F</b> BIO 3.2.2 Humanbiologie</p> <p><b>F</b> BIO 3.2.3 Ökologie</p> <p><b>F</b> CH 3.2.2 Chemische Reaktion</p>

### 3.2.2 Energie und Mobilität

#### 3.2.2.1 Energie in Natur und Technik

Energiespeicher, Energieübertragung und Energienutzung sind sowohl in der Natur als auch in der Technik von zentraler Bedeutung. Die Schülerinnen und Schüler erkennen darin Gemeinsamkeiten natürlicher und technischer Systeme und können diese unter energetischen Aspekten analysieren und vergleichen.

Die Schülerinnen und Schüler können		
G	M	E
(1) die Bedeutung der Sonne für das Leben auf der Erde beschreiben (z. B. Jahreszeiten)	(1) die Bedeutung der Sonne für das Leben auf der Erde erläutern (z. B. Fotosynthese, Windsysteme, Jahreszeiten)	(1) die Bedeutung der Sonne für das Leben auf der Erde erläutern (z. B. Fotosynthese, Windsysteme, Schiefe der Ekliptik)
<p><b>P</b> 2.1 Erkenntnisgewinnung und Forschen 1</p> <p><b>P</b> 2.3 Kommunikation und Organisation 1</p> <p><b>P</b> 2.4 Bedeutung und Bewertung 1</p> <p><b>I</b> 3.2.1 Denk- und Arbeitsweisen in Naturwissenschaft und Technik: Systeme und Prozesse (1)</p> <p><b>F</b> BIO 3.2.1 Zelle und Stoffwechsel</p> <p><b>F</b> BIO 3.2.3 Ökologie</p> <p><b>F</b> BNT 3.1.4 Energie effizient nutzen</p> <p><b>F</b> GEO 3.1.1.1 Grundlagen der Orientierung (1)</p> <p><b>F</b> GEO 3.1.2.1 Grundlagen von Wetter und Klima (1)</p> <p><b>F</b> GEO 3.2.2.2 Klimazonen der Erde (1)</p> <p><b>L</b> BNE Bedeutung und Gefährdungen einer nachhaltigen Entwicklung</p>	<p><b>P</b> 2.1 Erkenntnisgewinnung und Forschen 1, 8</p> <p><b>P</b> 2.3 Kommunikation und Organisation 1</p> <p><b>P</b> 2.4 Bedeutung und Bewertung 1</p> <p><b>I</b> 3.2.1 Denk- und Arbeitsweisen in Naturwissenschaft und Technik: Systeme und Prozesse (1)</p> <p><b>F</b> BIO 3.2.1 Zelle und Stoffwechsel</p> <p><b>F</b> BIO 3.2.3 Ökologie</p> <p><b>F</b> BNT 3.1.4 Energie effizient nutzen</p> <p><b>F</b> GEO 3.1.1.1 Grundlagen der Orientierung (1)</p> <p><b>F</b> GEO 3.1.2.1 Grundlagen von Wetter und Klima (1)</p> <p><b>F</b> GEO 3.2.2.2 Klimazonen der Erde (1)</p> <p><b>L</b> BNE Bedeutung und Gefährdungen einer nachhaltigen Entwicklung</p>	<p><b>P</b> 2.1 Erkenntnisgewinnung und Forschen 1, 8, 11</p> <p><b>P</b> 2.3 Kommunikation und Organisation 1</p> <p><b>P</b> 2.4 Bedeutung und Bewertung 1</p> <p><b>I</b> 3.2.1 Denk- und Arbeitsweisen in Naturwissenschaft und Technik: Systeme und Prozesse (1)</p> <p><b>F</b> BIO 3.2.1 Zelle und Stoffwechsel</p> <p><b>F</b> BIO 3.2.3 Ökologie</p> <p><b>F</b> BNT 3.1.4 Energie effizient nutzen</p> <p><b>F</b> GEO 3.1.1.1 Grundlagen der Orientierung (1)</p> <p><b>F</b> GEO 3.1.2.1 Grundlagen von Wetter und Klima (1)</p> <p><b>F</b> GEO 3.2.2.2 Klimazonen der Erde (1)</p> <p><b>L</b> BNE Bedeutung und Gefährdungen einer nachhaltigen Entwicklung</p>
(2) die Begriffe <i>Energiespeicher</i> und <i>Energieübertragung</i> beschreiben	(2) die Begriffe <i>Energiespeicher</i> und <i>Energieübertragung</i> erläutern (z. B. Körpertemperatur von Tieren, elektrochemischer Energiespeicher, Gebäudeheizung, Atmosphäre)	(2) die Begriffe <i>Energiespeicher</i> und <i>Energieübertragung</i> erläutern (z. B. Körpertemperatur von Tieren, elektrochemischer Energiespeicher, Gebäudeheizung, Atmosphäre)
(3) Energieübertragungsketten in einfachen <i>Systemen</i> grafisch darstellen (z. B. Lebewesen, Maschinen)	(3) Energieübertragungsketten in <i>Systemen</i> grafisch darstellen und beschreiben (z. B. Lebewesen, Maschinen)	(3) Energieübertragungsketten in <i>Systemen</i> grafisch darstellen und erklären (z. B. Lebewesen, Maschinen)

Die Schülerinnen und Schüler können		
G	M	E
<p>(4) <i>Energiedichten</i> vergleichen (z. B. Brennwert)</p>	<p>(4) <i>Energiedichten</i> vergleichen (z. B. Brennwert, Latente Wärme)</p>	<p>(4) <i>Energiedichten</i> oder <i>Speicherkapazitäten</i> vergleichen (z. B. Brennwert, Latente Wärme)</p>
<p><b>P</b> 2.1 Erkenntnisgewinnung und Forschen 8</p> <p><b>P</b> 2.3 Kommunikation und Organisation 3</p> <p><b>P</b> 2.4 Bedeutung und Bewertung 2, 9</p> <p><b>I</b> 3.2.1 Denk- und Arbeitsweisen in Naturwissenschaft und Technik: Systeme und Prozesse (1)</p> <p><b>F</b> BIO 3.2.1 Zelle und Stoffwechsel</p> <p><b>F</b> BIO 3.2.2.2 Ernährung und Verdauung</p> <p><b>F</b> BNT 3.1.4 Energie effizient nutzen</p> <p><b>F</b> CH 3.2.2.3 Energetische Aspekte chemischer Reaktionen</p> <p><b>F</b> PH 3.2.3 Energie</p> <p><b>L</b> BNE Komplexität und Dynamik nachhaltiger Entwicklung</p> <p><b>L</b> BO Kompetenzanalyse, Eignungstests und Entscheidungstrainings</p> <p><b>L</b> MB Produktion und Präsentation</p>	<p><b>P</b> 2.1 Erkenntnisgewinnung und Forschen 8</p> <p><b>P</b> 2.3 Kommunikation und Organisation 3</p> <p><b>P</b> 2.4 Bedeutung und Bewertung 2, 9</p> <p><b>I</b> 3.2.1 Denk- und Arbeitsweisen in Naturwissenschaft und Technik: Systeme und Prozesse (1)</p> <p><b>F</b> BIO 3.2.1 Zelle und Stoffwechsel</p> <p><b>F</b> BIO 3.2.2.2 Ernährung und Verdauung</p> <p><b>F</b> BNT 3.1.4 Energie effizient nutzen</p> <p><b>F</b> CH 3.2.2.3 Energetische Aspekte chemischer Reaktionen</p> <p><b>F</b> PH 3.2.3 Energie</p> <p><b>L</b> BNE Komplexität und Dynamik nachhaltiger Entwicklung</p> <p><b>L</b> BO Kompetenzanalyse, Eignungstests und Entscheidungstrainings</p> <p><b>L</b> MB Produktion und Präsentation</p>	<p><b>P</b> 2.1 Erkenntnisgewinnung und Forschen 8</p> <p><b>P</b> 2.3 Kommunikation und Organisation 3</p> <p><b>P</b> 2.4 Bedeutung und Bewertung 2, 4, 9</p> <p><b>I</b> 3.2.1 Denk- und Arbeitsweisen in Naturwissenschaft und Technik: Systeme und Prozesse (1)</p> <p><b>F</b> BIO 3.2.1 Zelle und Stoffwechsel</p> <p><b>F</b> BIO 3.2.2.2 Ernährung und Verdauung</p> <p><b>F</b> BNT 3.1.4 Energie effizient nutzen</p> <p><b>F</b> CH 3.2.2.3 Energetische Aspekte chemischer Reaktionen</p> <p><b>F</b> PH 3.2.3 Energie</p> <p><b>L</b> BNE Komplexität und Dynamik nachhaltiger Entwicklung</p> <p><b>L</b> BO Kompetenzanalyse, Eignungstests und Entscheidungstrainings</p> <p><b>L</b> MB Produktion und Präsentation</p>

### 3.2.2.2 Bewegung und Fortbewegung

Für das Leben auf der Erde haben Bewegung und Fortbewegung eine zentrale Bedeutung. Die Schülerinnen und Schüler lernen Muskeln als biologische und Motoren als technische Antriebe kennen. Sie erkennen die vergleichbaren Strukturen zur Kraftübertragung in biologischen und technischen Systemen und beschreiben diese mit physikalischen Gesetzmäßigkeiten.

Die Schülerinnen und Schüler können		
G	M	E
(1) Bewegungen in Natur und Technik vergleichen (z. B. aktive und passive Bewegungen)	(1) Bewegungen in Natur und Technik vergleichen (z. B. aktive und passive Bewegungen)	(1) Bewegungen in Natur und Technik vergleichen (z. B. aktive und passive Bewegungen)
<p><b>P</b> 2.3 Kommunikation und Organisation 3</p> <p><b>F</b> BIO 3.2.2.1 Körperbau und Bewegung</p> <p><b>F</b> BNT 3.1.11 Ein bewegtes Objekt erfinden</p> <p><b>F</b> BNT 3.1.5 Wirbeltiere</p> <p><b>F</b> BNT 3.1.7 Wirbellose</p> <p><b>F</b> BNT 3.1.8 Pflanzen</p> <p><b>F</b> PH 3.2.6 Mechanik: Kinematik</p>	<p><b>P</b> 2.1 Erkenntnisgewinnung und Forschen 1</p> <p><b>P</b> 2.3 Kommunikation und Organisation 3</p> <p><b>P</b> 2.4 Bedeutung und Bewertung 3</p> <p><b>F</b> BIO 3.2.2.1 Körperbau und Bewegung</p> <p><b>F</b> BNT 3.1.11 Ein bewegtes Objekt erfinden</p> <p><b>F</b> BNT 3.1.5 Wirbeltiere</p> <p><b>F</b> BNT 3.1.7 Wirbellose</p> <p><b>F</b> BNT 3.1.8 Pflanzen</p> <p><b>F</b> PH 3.2.6 Mechanik: Kinematik</p> <p><b>L</b> MB Information und Wissen</p>	<p><b>P</b> 2.1 Erkenntnisgewinnung und Forschen 1</p> <p><b>P</b> 2.3 Kommunikation und Organisation 3</p> <p><b>P</b> 2.4 Bedeutung und Bewertung 2, 3</p> <p><b>F</b> BIO 3.2.2.1 Körperbau und Bewegung</p> <p><b>F</b> BNT 3.1.11 Ein bewegtes Objekt erfinden</p> <p><b>F</b> BNT 3.1.5 Wirbeltiere</p> <p><b>F</b> BNT 3.1.7 Wirbellose</p> <p><b>F</b> BNT 3.1.8 Pflanzen</p> <p><b>F</b> PH 3.2.6 Mechanik: Kinematik</p> <p><b>L</b> MB Information und Wissen</p>
(2) Antriebsmöglichkeiten für Bewegungsabläufe beschreiben (z. B. Muskel, Elektromotor)	(2) Antriebsmöglichkeiten für Bewegungsabläufe beschreiben (z. B. Muskel, Elektromotor)	(2) Antriebsmöglichkeiten für Bewegungsabläufe beschreiben (z. B. Muskel, Elektromotor)
	(3) Rückstoß oder Reibung als Ursache für die Fortbewegung in Natur und Technik beschreiben (z. B. Rakete, Heißluftballon)	(3) Rückstoß, Auftrieb oder Reibung als Ursache für die Fortbewegung in Natur und Technik beschreiben (z. B. Rakete, Heißluftballon)
<p><b>P</b> 2.1 Erkenntnisgewinnung und Forschen 8</p> <p><b>P</b> 2.3 Kommunikation und Organisation 1</p> <p><b>F</b> BIO 3.2.2.1 Körperbau und Bewegung</p> <p><b>F</b> BNT 3.1.11 Ein bewegtes Objekt erfinden</p> <p><b>F</b> CH 3.2.2 Chemische Reaktion</p> <p><b>F</b> PH 3.2.7 Mechanik: Dynamik</p> <p><b>L</b> BNE Kriterien für nachhaltigkeitsfördernde und -hemmende Handlungen</p> <p><b>L</b> BO Fachspezifische und handlungsorientierte Zugänge zur Arbeits- und Berufswelt</p>	<p><b>P</b> 2.1 Erkenntnisgewinnung und Forschen 8</p> <p><b>P</b> 2.3 Kommunikation und Organisation 1</p> <p><b>P</b> 2.4 Bedeutung und Bewertung 2</p> <p><b>F</b> BIO 3.2.2.1 Körperbau und Bewegung</p> <p><b>F</b> BNT 3.1.11 Ein bewegtes Objekt erfinden</p> <p><b>F</b> CH 3.2.2 Chemische Reaktion</p> <p><b>F</b> PH 3.2.7 Mechanik: Dynamik</p> <p><b>L</b> BNE Kriterien für nachhaltigkeitsfördernde und -hemmende Handlungen</p> <p><b>L</b> BO Fachspezifische und handlungsorientierte Zugänge zur Arbeits- und Berufswelt</p>	<p><b>P</b> 2.1 Erkenntnisgewinnung und Forschen 8, 10</p> <p><b>P</b> 2.3 Kommunikation und Organisation 1</p> <p><b>P</b> 2.4 Bedeutung und Bewertung 2</p> <p><b>F</b> BIO 3.2.2.1 Körperbau und Bewegung</p> <p><b>F</b> BNT 3.1.11 Ein bewegtes Objekt erfinden</p> <p><b>F</b> CH 3.2.2 Chemische Reaktion</p> <p><b>F</b> PH 3.2.7 Mechanik: Dynamik</p> <p><b>L</b> BNE Kriterien für nachhaltigkeitsfördernde und -hemmende Handlungen</p> <p><b>L</b> BO Fachspezifische und handlungsorientierte Zugänge zur Arbeits- und Berufswelt</p>

Die Schülerinnen und Schüler können		
G	M	E
	(4) <i>Hebelwirkung und Drehzahlen</i> bestimmen (z. B. Zusammenwirken von Muskulatur-Knochen-Gelenk, Motor-Welle-Lager)	(4) <i>Hebelwirkung, Drehmomente und Drehzahlen</i> bestimmen (z. B. Zusammenwirken von Muskulatur-Knochen-Gelenk, Motor-Welle-Lager)
	<p><b>P</b> 2.1 Erkenntnisgewinnung und Forschen 8</p> <p><b>P</b> 2.3 Kommunikation und Organisation 1, 3</p> <p><b>P</b> 2.4 Bedeutung und Bewertung 3</p> <p><b>I</b> 3.2.1 Denk- und Arbeitsweisen in Naturwissenschaft und Technik: Systeme und Prozesse (1)</p> <p><b>F</b> BIO 3.2.2.1 Körperbau und Bewegung</p> <p><b>F</b> BNT 3.1.11 Ein bewegtes Objekt erfinden</p> <p><b>F</b> PH 3.2.7 Mechanik: Dynamik (9)</p> <p><b>L</b> PG Bewegung und Entspannung</p>	<p><b>P</b> 2.1 Erkenntnisgewinnung und Forschen 8, 9</p> <p><b>P</b> 2.3 Kommunikation und Organisation 1, 3</p> <p><b>P</b> 2.4 Bedeutung und Bewertung 3</p> <p><b>I</b> 3.2.1 Denk- und Arbeitsweisen in Naturwissenschaft und Technik: Systeme und Prozesse (1)</p> <p><b>F</b> BIO 3.2.2.1 Körperbau und Bewegung</p> <p><b>F</b> BNT 3.1.11 Ein bewegtes Objekt erfinden</p> <p><b>F</b> PH 3.2.7 Mechanik: Dynamik (9)</p> <p><b>L</b> PG Bewegung und Entspannung</p>
(5) ein Objekt mit Antrieb fertigen	(5) ein Objekt mit Antrieb konstruieren und fertigen	(5) ein Objekt mit Antrieb entwickeln, konstruieren, fertigen und optimieren
<p><b>P</b> 2.2 Entwicklung und Konstruktion 5, 6</p> <p><b>P</b> 2.4 Bedeutung und Bewertung 7</p> <p><b>I</b> 3.2.3.3 Produktentwicklung (1), (5)</p> <p><b>I</b> 3.2.4.3 Informationsverarbeitung (2)</p> <p><b>F</b> BNT 3.1.1 Denk- und Arbeitsweisen der Naturwissenschaften und der Technik</p> <p><b>F</b> CH 3.2.2 Chemische Reaktion</p> <p><b>F</b> PH 3.2.3 Energie</p> <p><b>F</b> PH 3.2.6 Mechanik: Kinematik</p> <p><b>F</b> PH 3.2.7 Mechanik: Dynamik</p> <p><b>L</b> BNE Kriterien für nachhaltigkeitsfördernde und -hemmende Handlungen</p> <p><b>L</b> BO Einschätzung und Überprüfung eigener Fähigkeiten und Potenziale ; Fachspezifische und handlungsorientierte Zugänge zur Arbeits- und Berufswelt</p> <p><b>L</b> PG Sicherheit und Unfallschutz</p>	<p><b>P</b> 2.2 Entwicklung und Konstruktion 5, 6</p> <p><b>P</b> 2.4 Bedeutung und Bewertung 7</p> <p><b>I</b> 3.2.3.3 Produktentwicklung (1), (5)</p> <p><b>I</b> 3.2.4.3 Informationsverarbeitung (2)</p> <p><b>F</b> BNT 3.1.1 Denk- und Arbeitsweisen der Naturwissenschaften und der Technik</p> <p><b>F</b> CH 3.2.2 Chemische Reaktion</p> <p><b>F</b> PH 3.2.3 Energie</p> <p><b>F</b> PH 3.2.6 Mechanik: Kinematik</p> <p><b>F</b> PH 3.2.7 Mechanik: Dynamik</p> <p><b>L</b> BNE Kriterien für nachhaltigkeitsfördernde und -hemmende Handlungen</p> <p><b>L</b> BO Einschätzung und Überprüfung eigener Fähigkeiten und Potenziale ; Fachspezifische und handlungsorientierte Zugänge zur Arbeits- und Berufswelt</p> <p><b>L</b> PG Sicherheit und Unfallschutz</p>	<p><b>P</b> 2.2 Entwicklung und Konstruktion 3, 5, 6, 9</p> <p><b>P</b> 2.3 Kommunikation und Organisation 8</p> <p><b>P</b> 2.4 Bedeutung und Bewertung 7</p> <p><b>I</b> 3.2.3.3 Produktentwicklung (1), (5)</p> <p><b>I</b> 3.2.4.3 Informationsverarbeitung (2)</p> <p><b>F</b> BNT 3.1.1 Denk- und Arbeitsweisen der Naturwissenschaften und der Technik</p> <p><b>F</b> CH 3.2.2 Chemische Reaktion</p> <p><b>F</b> PH 3.2.3 Energie</p> <p><b>F</b> PH 3.2.6 Mechanik: Kinematik</p> <p><b>F</b> PH 3.2.7 Mechanik: Dynamik</p> <p><b>L</b> BNE Kriterien für nachhaltigkeitsfördernde und -hemmende Handlungen</p> <p><b>L</b> BO Einschätzung und Überprüfung eigener Fähigkeiten und Potenziale ; Fachspezifische und handlungsorientierte Zugänge zur Arbeits- und Berufswelt</p> <p><b>L</b> PG Sicherheit und Unfallschutz</p>

### 3.2.3 Stoffe und Produkte

#### 3.2.3.1 Eigenschaften von Stoffen

Die natürliche Umwelt und technische Produkte bestehen aus Stoffen, welche ihnen spezielle Eigenschaften verleihen. Der Begriff Stoff umfasst im Folgenden Reinstoffe und Stoffgemische, und damit zum Beispiel auch Werkstoffe, Boden oder Nahrungsmittel. Zur Bestimmung und Erklärung von Stoffeigenschaften wenden die Schülerinnen und Schüler Untersuchungsmethoden aus den Naturwissenschaften an.

Die Schülerinnen und Schüler können		
G	M	E
(1) Eigenschaften von <i>Stoffen</i> bestimmen (z. B. Leitfähigkeit, Brennbarkeit)	(1) Eigenschaften von <i>Stoffen</i> bestimmen (z. B. Löslichkeit, Leitfähigkeit, Brennbarkeit, Wasserspeicherfähigkeit)	(1) Eigenschaften von <i>Stoffen</i> bestimmen (z. B. Löslichkeit, Leitfähigkeit, Brennbarkeit, Zugfestigkeit, Härte, Wasserspeicherfähigkeit)
<p><b>P</b> 2.1 Erkenntnisgewinnung und Forschen 4, 7</p> <p><b>P</b> 2.3 Kommunikation und Organisation 1</p> <p><b>I</b> 3.2.4.2 Gewinnung und Auswertung von Daten (1)</p> <p><b>F</b> BNT 3.1.2 Materialien trennen – Umwelt schützen</p> <p><b>F</b> BNT 3.1.3 Wasser – ein lebenswichtiger Stoff</p> <p><b>F</b> CH 3.2.1.1 Stoffe und ihre Eigenschaften</p> <p><b>F</b> GEO 3.1.1.2 Gestaltung der Erdoberfläche durch naturräumliche Prozesse in Deutschland und Europa (3)</p> <p><b>F</b> GEO 3.2.1.1 Grundlegende exogene und endogene Prozesse (3)</p> <p><b>F</b> PH 3.2.1 Denk- und Arbeitsweisen der Physik</p> <p><b>L</b> PG Sicherheit und Unfallschutz</p> <p><b>L</b> VB Alltagskonsum; Qualität der Konsumgüter</p>	<p><b>P</b> 2.1 Erkenntnisgewinnung und Forschen 4, 7</p> <p><b>P</b> 2.3 Kommunikation und Organisation 1</p> <p><b>P</b> 2.4 Bedeutung und Bewertung 8</p> <p><b>I</b> 3.2.4.2 Gewinnung und Auswertung von Daten (1)</p> <p><b>F</b> BNT 3.1.2 Materialien trennen – Umwelt schützen</p> <p><b>F</b> BNT 3.1.3 Wasser – ein lebenswichtiger Stoff</p> <p><b>F</b> CH 3.2.1.1 Stoffe und ihre Eigenschaften</p> <p><b>F</b> GEO 3.1.1.2 Gestaltung der Erdoberfläche durch naturräumliche Prozesse in Deutschland und Europa (3)</p> <p><b>F</b> GEO 3.2.1.1 Grundlegende exogene und endogene Prozesse (3)</p> <p><b>F</b> PH 3.2.1 Denk- und Arbeitsweisen der Physik</p> <p><b>L</b> PG Sicherheit und Unfallschutz</p> <p><b>L</b> VB Alltagskonsum; Qualität der Konsumgüter</p>	<p><b>P</b> 2.1 Erkenntnisgewinnung und Forschen 4, 5, 7</p> <p><b>P</b> 2.3 Kommunikation und Organisation 1, 3</p> <p><b>P</b> 2.4 Bedeutung und Bewertung 8</p> <p><b>I</b> 3.2.4.2 Gewinnung und Auswertung von Daten (1)</p> <p><b>F</b> BNT 3.1.2 Materialien trennen – Umwelt schützen</p> <p><b>F</b> BNT 3.1.3 Wasser – ein lebenswichtiger Stoff</p> <p><b>F</b> CH 3.2.1.1 Stoffe und ihre Eigenschaften</p> <p><b>F</b> GEO 3.1.2.1 Grundlagen von Wetter und Klima (3)</p> <p><b>F</b> GEO 3.2.1.1 Grundlegende exogene und endogene Prozesse (3), (4)</p> <p><b>F</b> PH 3.2.1 Denk- und Arbeitsweisen der Physik</p> <p><b>L</b> PG Sicherheit und Unfallschutz</p> <p><b>L</b> VB Alltagskonsum; Qualität der Konsumgüter</p>
(2) die Eignung von <i>Stoffen</i> für einen bestimmten Zweck beschreiben	(2) die Eignung von <i>Stoffen</i> für einen bestimmten Zweck erklären	(2) die Eignung von <i>Stoffen</i> für einen bestimmten Zweck erläutern
<p><b>P</b> 2.4 Bedeutung und Bewertung 7</p> <p><b>F</b> CH 3.2.1.1 Stoffe und ihre Eigenschaften</p> <p><b>L</b> VB Alltagskonsum; Qualität der Konsumgüter</p>	<p><b>P</b> 2.1 Erkenntnisgewinnung und Forschen 12</p> <p><b>P</b> 2.4 Bedeutung und Bewertung 7</p> <p><b>F</b> CH 3.2.1.1 Stoffe und ihre Eigenschaften</p> <p><b>L</b> VB Alltagskonsum; Qualität der Konsumgüter</p>	<p><b>P</b> 2.1 Erkenntnisgewinnung und Forschen 12</p> <p><b>P</b> 2.4 Bedeutung und Bewertung 7</p> <p><b>F</b> CH 3.2.1.1 Stoffe und ihre Eigenschaften</p> <p><b>L</b> VB Alltagskonsum; Qualität der Konsumgüter</p>

### 3.2.3.2 Statische Prinzipien in Natur und Technik

Der statische Aufbau von Lebewesen und technischen Objekten beruht auf den gleichen Strukturen. Die Schülerinnen und Schüler erkennen den Zusammenhang zwischen Struktur und statischer Eigenschaft und können dies physikalisch begründen. Sie nutzen die Gesetzmäßigkeiten zur Erklärung von Beispielen aus der Natur und wenden sie zur Lösung von technischen Konstruktionsaufgaben an.

Die Schülerinnen und Schüler können		
G	M	E
(1) den statischen Aufbau von natürlichen und technischen Systemen analysieren (geometrische Konstruktion, Stabilität des Dreiecks)	(1) den statischen Aufbau von natürlichen und technischen Systemen analysieren (geometrische Konstruktion, Stabilität des Dreiecks, Profile)	(1) den statischen Aufbau von natürlichen und technischen Systemen analysieren (geometrische Konstruktion, Stabilität des Dreiecks, Profile)
		(2) Zug- und Druckkräfte zweidimensional geometrisch bestimmen (z. B. Brücke, Kran, Körperbau)
<p><b>P</b> 2.1 Erkenntnisgewinnung und Forschen 1, 2, 3</p> <p><b>P</b> 2.3 Kommunikation und Organisation 4</p> <p><b>I</b> 3.2.1 Denk- und Arbeitsweisen in Naturwissenschaft und Technik: Systeme und Prozesse (1)</p> <p><b>F</b> BIO 3.2.2.1 Körperbau und Bewegung</p> <p><b>F</b> BK 3.2.3.2 Architektur</p> <p><b>F</b> PH 3.2.7 Mechanik: Dynamik</p> <p><b>L</b> BO Fachspezifische und handlungsorientierte Zugänge zur Arbeits- und Berufswelt</p> <p><b>L</b> MB Information und Wissen</p> <p><b>L</b> PG Selbstregulation und Lernen; Sicherheit und Unfallschutz</p>	<p><b>P</b> 2.1 Erkenntnisgewinnung und Forschen 5</p> <p><b>P</b> 2.3 Kommunikation und Organisation 4</p> <p><b>I</b> 3.2.1 Denk- und Arbeitsweisen in Naturwissenschaft und Technik: Systeme und Prozesse (1), (2)</p> <p><b>F</b> BIO 3.2.2.1 Körperbau und Bewegung</p> <p><b>F</b> BK 3.2.3.2 Architektur</p> <p><b>F</b> PH 3.2.7 Mechanik: Dynamik</p> <p><b>L</b> BO Fachspezifische und handlungsorientierte Zugänge zur Arbeits- und Berufswelt</p> <p><b>L</b> MB Information und Wissen</p> <p><b>L</b> PG Selbstregulation und Lernen; Sicherheit und Unfallschutz</p>	<p><b>P</b> 2.1 Erkenntnisgewinnung und Forschen 5, 14, 15</p> <p><b>P</b> 2.2 Entwicklung und Konstruktion 2</p> <p><b>P</b> 2.3 Kommunikation und Organisation 4</p> <p><b>I</b> 3.2.1 Denk- und Arbeitsweisen in Naturwissenschaft und Technik: Systeme und Prozesse (1), (2)</p> <p><b>F</b> BIO 3.2.2.1 Körperbau und Bewegung</p> <p><b>F</b> BK 3.2.3.2 Architektur</p> <p><b>F</b> PH 3.2.7 Mechanik: Dynamik</p> <p><b>L</b> BO Fachspezifische und handlungsorientierte Zugänge zur Arbeits- und Berufswelt</p> <p><b>L</b> MB Information und Wissen</p> <p><b>L</b> PG Selbstregulation und Lernen; Sicherheit und Unfallschutz</p>

### 3.2.3.3 Produktentwicklung

Der Alltag der Schülerinnen und Schüler wird von einer Vielzahl von Produkten geprägt, deren Genese sie im Unterricht begreifen. Dazu entwickeln sie, ausgehend von Wünschen oder Problemstellungen, einzelne Produkte oder Prototypen, fertigen und optimieren diese.

Die Schülerinnen und Schüler können		
G	M	E
(1) für die Herstellung eines Produkts aus einer normorientierten Darstellung einen Arbeitsplan erstellen (z. B. Windkraftanlage)	(1) ein Produkt mit definierter Funktion und bestimmter Eigenschaft entwickeln, konstruieren und normorientiert darstellen (z. B. Windkraftanlage, Maschine)	(1) ein Produkt mit definierter Funktion und bestimmter Eigenschaft entwickeln, konstruieren und normorientiert darstellen (z. B. Windkraftanlage, Messgerät, Maschine)
<p><b>P</b> 2.2 Entwicklung und Konstruktion 4, 5, 6</p> <p><b>P</b> 2.3 Kommunikation und Organisation 6</p> <p><b>I</b> 3.2.1 Denk- und Arbeitsweisen in Naturwissenschaft und Technik: Systeme und Prozesse (3)</p> <p><b>I</b> 3.2.2.2 Bewegung und Fortbewegung (5)</p> <p><b>F</b> BNT 3.1.10 Ein Produkt entsteht</p> <p><b>F</b> BNT 3.1.11 Ein bewegtes Objekt erfinden</p> <p><b>L</b> BO Fachspezifische und handlungsorientierte Zugänge zur Arbeits- und Berufswelt; Informationen über Berufe, Bildungs-, Studien- und Berufswege</p>	<p><b>P</b> 2.2 Entwicklung und Konstruktion 1, 4, 5, 6</p> <p><b>P</b> 2.3 Kommunikation und Organisation 6</p> <p><b>I</b> 3.2.1 Denk- und Arbeitsweisen in Naturwissenschaft und Technik: Systeme und Prozesse (3)</p> <p><b>I</b> 3.2.2.2 Bewegung und Fortbewegung (5)</p> <p><b>F</b> BNT 3.1.10 Ein Produkt entsteht</p> <p><b>F</b> BNT 3.1.11 Ein bewegtes Objekt erfinden</p> <p><b>L</b> BO Fachspezifische und handlungsorientierte Zugänge zur Arbeits- und Berufswelt; Informationen über Berufe, Bildungs-, Studien- und Berufswege</p>	<p><b>P</b> 2.1 Erkenntnisgewinnung und Forschen 13</p> <p><b>P</b> 2.2 Entwicklung und Konstruktion 1, 2, 3</p> <p><b>P</b> 2.3 Kommunikation und Organisation 4, 6, 9</p> <p><b>I</b> 3.2.1 Denk- und Arbeitsweisen in Naturwissenschaft und Technik: Systeme und Prozesse (3)</p> <p><b>I</b> 3.2.2.2 Bewegung und Fortbewegung (5)</p> <p><b>F</b> BNT 3.1.10 Ein Produkt entsteht</p> <p><b>F</b> BNT 3.1.11 Ein bewegtes Objekt erfinden</p> <p><b>L</b> BO Fachspezifische und handlungsorientierte Zugänge zur Arbeits- und Berufswelt; Informationen über Berufe, Bildungs-, Studien- und Berufswege</p>
	(2) Analogien zwischen technischen Produkten und natürlichen <i>Systemen</i> erläutern (z. B. Lotuseffekt, Wärmedämmung, Stabilität von Konstruktionen)	(2) Analogien zwischen technischen Produkten und natürlichen <i>Systemen</i> erläutern (z. B. Lotuseffekt, Wärmedämmung, Stabilität von Konstruktionen)
	<p><b>P</b> 2.3 Kommunikation und Organisation 3</p> <p><b>P</b> 2.4 Bedeutung und Bewertung 2, 3</p> <p><b>F</b> BNT 3.1.10 Ein Produkt entsteht</p> <p><b>F</b> BNT 3.1.11 Ein bewegtes Objekt erfinden</p>	<p><b>P</b> 2.3 Kommunikation und Organisation 3</p> <p><b>P</b> 2.4 Bedeutung und Bewertung 2, 3</p> <p><b>F</b> BNT 3.1.10 Ein Produkt entsteht</p> <p><b>F</b> BNT 3.1.11 Ein bewegtes Objekt erfinden</p>

Die Schülerinnen und Schüler können		
G	M	E
(3) Roh- und Werkstoffe ressourcenschonend nutzen (Verschnitt, Ökobilanz)	(3) Roh- und Werkstoffe ressourcenschonend auswählen und nutzen (Verschnitt, Ökobilanz)	(3) Roh- und Werkstoffe ressourcenschonend auswählen und nutzen (Verschnitt, Ökobilanz)
<p><b>P</b> 2.4 Bedeutung und Bewertung 6</p> <p><b>I</b> 3.2.2.2 Bewegung und Fortbewegung (5)</p> <p><b>F</b> BNT 3.1.2 Materialien trennen – Umwelt schützen</p> <p><b>F</b> GEO 3.2.4.1 Raumwirksamkeit wirtschaftlichen Handelns</p> <p><b>L</b> BNE Kriterien für nachhaltigkeitsfördernde und -hemmende Handlungen</p>	<p><b>P</b> 2.4 Bedeutung und Bewertung 6</p> <p><b>I</b> 3.2.2.2 Bewegung und Fortbewegung (5)</p> <p><b>F</b> BNT 3.1.2 Materialien trennen – Umwelt schützen</p> <p><b>F</b> GEO 3.2.4.1 Raumwirksamkeit wirtschaftlichen Handelns</p> <p><b>L</b> BNE Kriterien für nachhaltigkeitsfördernde und -hemmende Handlungen</p>	<p><b>P</b> 2.4 Bedeutung und Bewertung 6</p> <p><b>I</b> 3.2.2.2 Bewegung und Fortbewegung (5)</p> <p><b>F</b> BNT 3.1.2 Materialien trennen – Umwelt schützen</p> <p><b>F</b> GEO 3.2.4.1 Raumwirksamkeit wirtschaftlichen Handelns</p> <p><b>L</b> BNE Kriterien für nachhaltigkeitsfördernde und -hemmende Handlungen</p>
(4) mit Werkzeugen und Maschinen ein Produkt fertigen (Verfahren zum Trennen, Fügen, Umformen, z. B. computergestützte Fertigung)	(4) mit Werkzeugen und Maschinen ein Produkt fertigen (Verfahren zum Trennen, Fügen, Umformen, z. B. computergestützte Fertigung)	(4) mit Werkzeugen und Maschinen ein Produkt fertigen (Verfahren zum Trennen, Fügen, Umformen, z. B. computergestützte Fertigung)
<p><b>P</b> 2.2 Entwicklung und Konstruktion 4, 5, 6</p> <p><b>P</b> 2.4 Bedeutung und Bewertung 8, 9</p> <p><b>I</b> 3.2.2.2 Bewegung und Fortbewegung (5)</p> <p><b>F</b> BNT 3.1.10 Ein Produkt entsteht</p> <p><b>L</b> BO Einschätzung und Überprüfung eigener Fähigkeiten und Potenziale ; Fachspezifische und handlungsorientierte Zugänge zur Arbeits- und Berufswelt</p> <p><b>L</b> PG Selbstregulation und Lernen; Sicherheit und Unfallschutz</p>	<p><b>P</b> 2.2 Entwicklung und Konstruktion 4, 5, 6</p> <p><b>P</b> 2.4 Bedeutung und Bewertung 8, 9</p> <p><b>I</b> 3.2.2.2 Bewegung und Fortbewegung (5)</p> <p><b>F</b> BNT 3.1.10 Ein Produkt entsteht</p> <p><b>L</b> BO Einschätzung und Überprüfung eigener Fähigkeiten und Potenziale ; Fachspezifische und handlungsorientierte Zugänge zur Arbeits- und Berufswelt</p> <p><b>L</b> PG Selbstregulation und Lernen; Sicherheit und Unfallschutz</p>	<p><b>P</b> 2.2 Entwicklung und Konstruktion 4, 5, 6</p> <p><b>P</b> 2.4 Bedeutung und Bewertung 8, 9</p> <p><b>I</b> 3.2.2.2 Bewegung und Fortbewegung (5)</p> <p><b>F</b> BNT 3.1.10 Ein Produkt entsteht</p> <p><b>L</b> BO Einschätzung und Überprüfung eigener Fähigkeiten und Potenziale ; Fachspezifische und handlungsorientierte Zugänge zur Arbeits- und Berufswelt</p> <p><b>L</b> PG Selbstregulation und Lernen; Sicherheit und Unfallschutz</p>

Die Schülerinnen und Schüler können		
G	M	E
(5) Funktion und Eigenschaften eines Produkts beschreiben	(5) Funktion und Eigenschaften eines Produkts bewerten	(5) Funktion und Eigenschaften eines Produkts bewerten und Optimierungsansätze entwickeln
<p><b>P</b> 2.2 Entwicklung und Konstruktion 7</p> <p><b>I</b> 3.2.2.2 Bewegung und Fortbewegung (5)</p> <p><b>F</b> BNT 3.1.1 Denk- und Arbeitsweisen der Naturwissenschaften und der Technik</p> <p><b>L</b> BNE Bedeutung und Gefährdungen einer nachhaltigen Entwicklung</p> <p><b>L</b> BO Fachspezifische und handlungsorientierte Zugänge zur Arbeits- und Berufswelt</p> <p><b>L</b> VB Alltagskonsum</p>	<p><b>P</b> 2.2 Entwicklung und Konstruktion 7</p> <p><b>P</b> 2.4 Bedeutung und Bewertung 7</p> <p><b>I</b> 3.2.2.2 Bewegung und Fortbewegung (5)</p> <p><b>F</b> BNT 3.1.1 Denk- und Arbeitsweisen der Naturwissenschaften und der Technik</p> <p><b>L</b> BNE Bedeutung und Gefährdungen einer nachhaltigen Entwicklung</p> <p><b>L</b> BO Fachspezifische und handlungsorientierte Zugänge zur Arbeits- und Berufswelt</p> <p><b>L</b> VB Alltagskonsum</p>	<p><b>P</b> 2.2 Entwicklung und Konstruktion 7, 8, 9</p> <p><b>P</b> 2.3 Kommunikation und Organisation 8</p> <p><b>P</b> 2.4 Bedeutung und Bewertung 7</p> <p><b>I</b> 3.2.2.2 Bewegung und Fortbewegung (5)</p> <p><b>F</b> BNT 3.1.1 Denk- und Arbeitsweisen der Naturwissenschaften und der Technik</p> <p><b>L</b> BNE Bedeutung und Gefährdungen einer nachhaltigen Entwicklung</p> <p><b>L</b> BO Fachspezifische und handlungsorientierte Zugänge zur Arbeits- und Berufswelt</p> <p><b>L</b> VB Alltagskonsum</p>

### 3.2.4 Informationsaufnahme und -verarbeitung

#### 3.2.4.1 Informationsaufnahme durch Sinne und Sensoren

Der Mensch kann mithilfe seiner Sinnesorgane Signale aus der Umwelt schnell aufnehmen. Technische Sensoren übernehmen die gleichen Aufgaben und ermöglichen eine objektive Signalerfassung. Darüber hinaus werden Messgrößen erfassbar, für die beim Menschen keine Sinnesorgane existieren. Durch den Vergleich der Funktionsweise von Sinnen und Sensoren erkennen die Schülerinnen und Schüler Parallelen und Unterschiede bei der Signal- und Informationsaufnahme in Natur und Technik.

Die Schülerinnen und Schüler können		
G	M	E
(1) die Verwendungsmöglichkeiten von <i>Sensoren</i> beschreiben (z. B. Blutdruckmessgerät, Hygrometer, Anemometer)	(1) die Verwendungsmöglichkeiten von <i>Sensoren</i> beschreiben (z. B. Blutdruckmessgerät, Hygrometer, Anemometer)	(1) die Verwendungsmöglichkeiten von <i>Sensoren</i> beschreiben (z. B. Blutdruckmessgerät, Hygrometer, Anemometer)
<p><b>P</b> 2.1 Erkenntnisgewinnung und Forschen 2</p> <p><b>P</b> 2.3 Kommunikation und Organisation 3</p> <p><b>I</b> 3.2.1 Denk- und Arbeitsweisen in Naturwissenschaft und Technik: Systeme und Prozesse (3)</p> <p><b>F</b> BIO 3.2.2 Humanbiologie</p> <p><b>F</b> GEO 3.1.2.1 Grundlagen von Wetter und Klima</p> <p><b>F</b> M 3.2.4 Leitidee Funktionaler Zusammenhang (1), (2)</p> <p><b>L</b> MB Information und Wissen</p> <p><b>L</b> VB Alltagskonsum; Qualität der Konsumgüter</p>	<p><b>P</b> 2.1 Erkenntnisgewinnung und Forschen 2</p> <p><b>P</b> 2.3 Kommunikation und Organisation 3</p> <p><b>P</b> 2.4 Bedeutung und Bewertung 1</p> <p><b>I</b> 3.2.1 Denk- und Arbeitsweisen in Naturwissenschaft und Technik: Systeme und Prozesse (3)</p> <p><b>F</b> BIO 3.2.2 Humanbiologie</p> <p><b>F</b> GEO 3.1.2.1 Grundlagen von Wetter und Klima</p> <p><b>F</b> M 3.2.4 Leitidee Funktionaler Zusammenhang (1), (2)</p> <p><b>L</b> MB Information und Wissen</p> <p><b>L</b> VB Alltagskonsum; Qualität der Konsumgüter</p>	<p><b>P</b> 2.1 Erkenntnisgewinnung und Forschen 2</p> <p><b>P</b> 2.3 Kommunikation und Organisation 3</p> <p><b>P</b> 2.4 Bedeutung und Bewertung 1</p> <p><b>I</b> 3.2.1 Denk- und Arbeitsweisen in Naturwissenschaft und Technik: Systeme und Prozesse (3)</p> <p><b>F</b> BIO 3.2.2 Humanbiologie</p> <p><b>F</b> GEO 3.1.2.1 Grundlagen von Wetter und Klima</p> <p><b>F</b> M 3.2.4 Leitidee Funktionaler Zusammenhang (1), (2)</p> <p><b>L</b> MB Information und Wissen</p> <p><b>L</b> VB Alltagskonsum; Qualität der Konsumgüter</p>

Die Schülerinnen und Schüler können		
G	M	E
(2) Bau eines Sinnesorgans mit einem entsprechenden technischen <i>Sensor</i> vergleichen (z. B. Auge mit Digitalkamera, Ohr mit Mikrofon)	(2) Bau und Funktionsweise eines Sinnesorgans mit einem entsprechenden technischen <i>Sensor</i> vergleichen (z. B. Auge mit Digitalkamera, Ohr mit Mikrofon)	(2) Bau und Funktionsweise eines Sinnesorgans mit einem entsprechenden technischen <i>Sensor</i> vergleichen (z. B. Auge mit Digitalkamera, Ohr mit Mikrofon)
<p><b>P</b> 2.1 Erkenntnisgewinnung und Forschen 2</p> <p><b>I</b> 3.2.1 Denk- und Arbeitsweisen in Naturwissenschaft und Technik: Systeme und Prozesse (1), (2)</p> <p><b>F</b> BIO 3.2.2.5 Informationssysteme</p> <p><b>F</b> BNT 3.1.5 Wirbeltiere</p> <p><b>F</b> BNT 3.1.7 Wirbellose</p> <p><b>F</b> PH 3.2.1 Denk- und Arbeitsweisen der Physik</p> <p><b>F</b> PH 3.2.2 Optik und Akustik</p> <p><b>L</b> MB Information und Wissen</p>	<p><b>P</b> 2.1 Erkenntnisgewinnung und Forschen 2, 8</p> <p><b>P</b> 2.4 Bedeutung und Bewertung 3</p> <p><b>I</b> 3.2.1 Denk- und Arbeitsweisen in Naturwissenschaft und Technik: Systeme und Prozesse (1), (2)</p> <p><b>F</b> BIO 3.2.2.5 Informationssysteme</p> <p><b>F</b> BNT 3.1.5 Wirbeltiere</p> <p><b>F</b> BNT 3.1.7 Wirbellose</p> <p><b>F</b> PH 3.2.1 Denk- und Arbeitsweisen der Physik</p> <p><b>F</b> PH 3.2.2 Optik und Akustik</p> <p><b>L</b> MB Information und Wissen</p>	<p><b>P</b> 2.1 Erkenntnisgewinnung und Forschen 2, 8</p> <p><b>P</b> 2.3 Kommunikation und Organisation 3</p> <p><b>P</b> 2.4 Bedeutung und Bewertung 1, 3</p> <p><b>I</b> 3.2.1 Denk- und Arbeitsweisen in Naturwissenschaft und Technik: Systeme und Prozesse (1), (2)</p> <p><b>F</b> BIO 3.2.2.5 Informationssysteme</p> <p><b>F</b> BNT 3.1.5 Wirbeltiere</p> <p><b>F</b> BNT 3.1.7 Wirbellose</p> <p><b>F</b> PH 3.2.1 Denk- und Arbeitsweisen der Physik</p> <p><b>F</b> PH 3.2.2 Optik und Akustik</p> <p><b>L</b> MB Information und Wissen</p>
(3) die Gefährdung von Auge oder Ohr durch Überschreitung gesundheitlicher Grenzwerte beschreiben	(3) die Gefährdung von Auge oder Ohr durch Überlastung beschreiben und gesundheitliche Grenzwerte erläutern	(3) die Gefährdung von Auge oder Ohr durch Überlastung beschreiben und persönliches Handeln von gesundheitlichen Grenzwerten ableiten
<p><b>P</b> 2.1 Erkenntnisgewinnung und Forschen 2</p> <p><b>P</b> 2.4 Bedeutung und Bewertung 3</p> <p><b>F</b> BIO 3.2.2.5 Informationssysteme</p> <p><b>L</b> PG Selbstregulation und Lernen; Sicherheit und Unfallschutz</p> <p><b>L</b> VB Chancen und Risiken der Lebensführung</p>	<p><b>P</b> 2.1 Erkenntnisgewinnung und Forschen 2</p> <p><b>P</b> 2.4 Bedeutung und Bewertung 3</p> <p><b>F</b> BIO 3.2.2.5 Informationssysteme</p> <p><b>L</b> PG Selbstregulation und Lernen; Sicherheit und Unfallschutz</p> <p><b>L</b> VB Chancen und Risiken der Lebensführung</p>	<p><b>P</b> 2.1 Erkenntnisgewinnung und Forschen 2</p> <p><b>P</b> 2.3 Kommunikation und Organisation 2</p> <p><b>P</b> 2.4 Bedeutung und Bewertung 3</p> <p><b>F</b> BIO 3.2.2.5 Informationssysteme</p> <p><b>L</b> PG Selbstregulation und Lernen; Sicherheit und Unfallschutz</p> <p><b>L</b> VB Chancen und Risiken der Lebensführung</p>

### 3.2.4.2 Gewinnung und Auswertung von Daten

Die korrekte Auswertung beziehungsweise Verarbeitung von vorhandenen, recherchierten oder selbst erhobenen Daten ist eine wichtige Basis für den Erkenntnisgewinn in technischen und naturwissenschaftlichen Bereichen. Die Schülerinnen und Schüler erwerben hierzu die notwendige Kompetenz im Umgang mit unterschiedlichen Messgeräten. Sie planen Messverfahren, führen diese durch und werten die gewonnenen Daten aus.

Die Schülerinnen und Schüler können		
G	M	E
	(1) an einem ausgewählten Beispiel direkte und indirekte Messverfahren vergleichen	(1) an einem ausgewählten Beispiel direkte und indirekte Messverfahren vergleichen
	<p><b>P</b> 2.1 Erkenntnisgewinnung und Forschen 5, 7</p> <p><b>P</b> 2.4 Bedeutung und Bewertung 7</p> <p><b>I</b> 3.2.3.1 Eigenschaften von Stoffen (1)</p> <p><b>L</b> BO Einschätzung und Überprüfung eigener Fähigkeiten und Potenziale ; Fachspezifische und handlungsorientierte Zugänge zur Arbeits- und Berufswelt</p>	<p><b>P</b> 2.1 Erkenntnisgewinnung und Forschen 5, 7, 14</p> <p><b>P</b> 2.4 Bedeutung und Bewertung 7</p> <p><b>I</b> 3.2.3.1 Eigenschaften von Stoffen (1)</p> <p><b>L</b> BO Einschätzung und Überprüfung eigener Fähigkeiten und Potenziale ; Fachspezifische und handlungsorientierte Zugänge zur Arbeits- und Berufswelt</p>
		(2) Messdaten mithilfe von Software auswerten und darstellen (Tabellenkalkulation)
		<p><b>P</b> 2.1 Erkenntnisgewinnung und Forschen 5, 6, 14, 15</p> <p><b>P</b> 2.3 Kommunikation und Organisation 5</p> <p><b>I</b> 3.2.3.1 Eigenschaften von Stoffen (1)</p> <p><b>F</b> M 3.2.5 Leitidee Daten und Zufall</p> <p><b>L</b> BO Fachspezifische und handlungsorientierte Zugänge zur Arbeits- und Berufswelt</p> <p><b>L</b> MB Informationstechnische Grundlagen; Produktion und Präsentation</p>

Die Schülerinnen und Schüler können		
G	M	E
	(3) ein optisches oder akustisches Spektrum darstellen (z. B. Sonnenspektrum)	(3) ein optisches oder akustisches Spektrum darstellen und auswerten (z. B. Sonnenspektrum, Leuchtmittel aus dem Haushalt, Ton und Klang)
	<p><b>P</b> 2.1 Erkenntnisgewinnung und Forschen 5, 6, 14</p> <p><b>P</b> 2.3 Kommunikation und Organisation 5</p> <p><b>F</b> BIO 3.2.2.5 Informationssysteme</p> <p><b>F</b> M 3.2.4 Leitidee Funktionaler Zusammenhang (13)</p> <p><b>F</b> PH 3.2.2 Optik und Akustik</p> <p><b>L</b> MB Information und Wissen; Informationstechnische Grundlagen; Produktion und Präsentation</p>	<p><b>P</b> 2.1 Erkenntnisgewinnung und Forschen 5, 6, 14, 15</p> <p><b>P</b> 2.3 Kommunikation und Organisation 5</p> <p><b>F</b> BIO 3.2.2.5 Informationssysteme</p> <p><b>F</b> M 3.2.4 Leitidee Funktionaler Zusammenhang (13)</p> <p><b>F</b> PH 3.2.2 Optik und Akustik</p> <p><b>L</b> MB Information und Wissen; Informationstechnische Grundlagen; Produktion und Präsentation</p>
(4) raumbezogene <i>Daten</i> darstellen (z. B. thematische Karten zur Sonneneinstrahlung, Wetterkarten)	(4) raumbezogene <i>Daten</i> darstellen (z. B. thematische Karten zur Sonneneinstrahlung, Wetterkarten, Geoinformationssysteme)	(4) raumbezogene <i>Daten</i> darstellen und nutzen (z. B. thematische Karten zur Sonneneinstrahlung oder Windstärke, Wetterkarten, Geoinformationssysteme)
<p><b>P</b> 2.1 Erkenntnisgewinnung und Forschen 2, 8</p> <p><b>P</b> 2.3 Kommunikation und Organisation 4</p> <p><b>P</b> 2.4 Bedeutung und Bewertung 2</p> <p><b>F</b> GEO 3.1.1.1 Grundlagen der Orientierung</p> <p><b>F</b> GEO 3.3.1.1 Digitale Orientierung</p> <p><b>L</b> MB Informationstechnische Grundlagen; Produktion und Präsentation</p>	<p><b>P</b> 2.1 Erkenntnisgewinnung und Forschen 2, 3, 5, 8, 15</p> <p><b>P</b> 2.3 Kommunikation und Organisation 4</p> <p><b>P</b> 2.4 Bedeutung und Bewertung 2</p> <p><b>F</b> GEO 3.1.1.1 Grundlagen der Orientierung</p> <p><b>F</b> GEO 3.3.1.1 Digitale Orientierung</p> <p><b>L</b> MB Informationstechnische Grundlagen; Produktion und Präsentation</p>	<p><b>P</b> 2.1 Erkenntnisgewinnung und Forschen 2, 3, 5, 8, 15</p> <p><b>P</b> 2.3 Kommunikation und Organisation 4</p> <p><b>P</b> 2.4 Bedeutung und Bewertung 2</p> <p><b>F</b> GEO 3.1.1.1 Grundlagen der Orientierung</p> <p><b>F</b> GEO 3.3.1.1 Digitale Orientierung</p> <p><b>L</b> MB Informationstechnische Grundlagen; Produktion und Präsentation</p>

### 3.2.4.3 Informationsverarbeitung

Der Umgang mit Informationen folgt in Natur und Technik vergleichbaren Prinzipien: „Reizaufnahme – Verarbeitung – Reaktion“ beziehungsweise „Eingabe – Verarbeitung – Ausgabe“. Natürliche Vorgänge und technische Prozesse laufen häufig gesteuert oder geregelt ab. Die Schülerinnen und Schüler lernen das Prinzip der Steuerung kennen und entdecken, dass Steuerungen bestimmten Algorithmen folgen. Sie entwickeln spezielle Algorithmen selbst und setzen sie in einer Programmiersprache um.

Die Schülerinnen und Schüler können		
G	M	E
(1) Beispiele der analogen oder digitalen Informationscodierung aus Natur und Technik beschreiben (z. B. maschinenlesbare Code-Systeme)	(1) Beispiele der analogen oder digitalen Informationscodierung aus Natur und Technik beschreiben (z. B. digitale Dateiformate, maschinenlesbare Code-Systeme)	(1) Beispiele der analogen oder digitalen Informationscodierung aus Natur und Technik beschreiben (z. B. digitale Dateiformate, maschinenlesbare Code-Systeme)
<p><b>P</b> 2.1 Erkenntnisgewinnung und Forschen 1, 2</p> <p><b>I</b> 3.2.1 Denk- und Arbeitsweisen in Naturwissenschaft und Technik: Systeme und Prozesse (3)</p> <p><b>F</b> BIO 3.2.2.5 Informationssysteme</p> <p><b>F</b> PH 3.2.5 Grundgrößen der Elektrizitätslehre</p> <p><b>L</b> MB Informationstechnische Grundlagen; Mediengesellschaft</p> <p><b>L</b> VB Medien als Einflussfaktoren</p>	<p><b>P</b> 2.1 Erkenntnisgewinnung und Forschen 1, 2, 14, 15</p> <p><b>I</b> 3.2.1 Denk- und Arbeitsweisen in Naturwissenschaft und Technik: Systeme und Prozesse (3)</p> <p><b>F</b> BIO 3.2.2.5 Informationssysteme</p> <p><b>F</b> BIO 3.3.1 Genetik</p> <p><b>F</b> PH 3.2.5 Grundgrößen der Elektrizitätslehre</p> <p><b>L</b> MB Informationstechnische Grundlagen; Mediengesellschaft</p> <p><b>L</b> VB Medien als Einflussfaktoren</p>	<p><b>P</b> 2.1 Erkenntnisgewinnung und Forschen 1, 2, 14, 15</p> <p><b>I</b> 3.2.1 Denk- und Arbeitsweisen in Naturwissenschaft und Technik: Systeme und Prozesse (3)</p> <p><b>F</b> BIO 3.2.2.5 Informationssysteme</p> <p><b>F</b> PH 3.2.5 Grundgrößen der Elektrizitätslehre</p> <p><b>L</b> MB Informationstechnische Grundlagen; Mediengesellschaft</p> <p><b>L</b> VB Medien als Einflussfaktoren</p>
(2) das Prinzip der <i>Steuerung</i> beschreiben (z. B. Robotik)	(2) das Prinzip der <i>Steuerung</i> darstellen beschreiben (z. B. Robotik)	(2) das Prinzip der <i>Steuerung</i> darstellen und erklären (z. B. Robotik)
<p><b>P</b> 2.1 Erkenntnisgewinnung und Forschen 15</p> <p><b>P</b> 2.3 Kommunikation und Organisation 4</p> <p><b>F</b> BIO 3.2.2.5 Informationssysteme</p> <p><b>L</b> PG Ernährung</p> <p><b>L</b> VB Chancen und Risiken der Lebensführung</p>	<p><b>P</b> 2.3 Kommunikation und Organisation 4</p> <p><b>F</b> BIO 3.2.2.5 Informationssysteme</p> <p><b>L</b> PG Ernährung</p> <p><b>L</b> VB Chancen und Risiken der Lebensführung</p>	<p><b>P</b> 2.1 Erkenntnisgewinnung und Forschen 9, 15</p> <p><b>P</b> 2.3 Kommunikation und Organisation 1, 2, 3, 4</p> <p><b>F</b> BIO 3.2.2.5 Informationssysteme</p> <p><b>L</b> VB Chancen und Risiken der Lebensführung</p>
(3) Elemente einer Programmiersprache beschreiben (z. B. Verzweigung, Zeitglied)	(3) Elemente einer Programmiersprache beschreiben (z. B. Bedingung, Verzweigung, Schleife, Zeitglied)	(3) Elemente einer Programmiersprache beschreiben (z. B. Bedingung, Verzweigung, Schleife, Zähler, Zeitglied, Unterprogramm, Programmbausteine)

Die Schülerinnen und Schüler können		
G	M	E
	(4) <i>Algorithmen</i> für zeit- und sensorgesteuerte <i>Prozesse</i> in einer Programmiersprache darstellen und damit Steuerungsabläufe realisieren (z. B. Ampelsteuerung, Robotik)	(4) <i>Algorithmen</i> für zeit- und sensorgesteuerte <i>Prozesse</i> in einer Programmiersprache darstellen und damit Steuerungsabläufe realisieren (z. B. Ampelsteuerung, Robotik)
<p><b>P</b> 2.1 Erkenntnisgewinnung und Forschen 1, 2</p> <p><b>P</b> 2.3 Kommunikation und Organisation 4</p> <p><b>I</b> 3.2.2.2 Bewegung und Fortbewegung (5)</p> <p><b>L</b> BO Einschätzung und Überprüfung eigener Fähigkeiten und Potenziale</p> <p><b>L</b> MB Informationstechnische Grundlagen; Produktion und Präsentation</p>	<p><b>P</b> 2.1 Erkenntnisgewinnung und Forschen 1, 2</p> <p><b>P</b> 2.3 Kommunikation und Organisation 4</p> <p><b>I</b> 3.2.2.2 Bewegung und Fortbewegung (5)</p> <p><b>L</b> BO Einschätzung und Überprüfung eigener Fähigkeiten und Potenziale ; Fachspezifische und handlungsorientierte Zugänge zur Arbeits- und Berufswelt</p> <p><b>L</b> MB Informationstechnische Grundlagen; Produktion und Präsentation</p>	<p><b>P</b> 2.1 Erkenntnisgewinnung und Forschen 1, 2, 13, 15</p> <p><b>P</b> 2.3 Kommunikation und Organisation 4</p> <p><b>I</b> 3.2.2.2 Bewegung und Fortbewegung (5)</p> <p><b>L</b> BO Einschätzung und Überprüfung eigener Fähigkeiten und Potenziale ; Fachspezifische und handlungsorientierte Zugänge zur Arbeits- und Berufswelt</p> <p><b>L</b> MB Informationstechnische Grundlagen; Produktion und Präsentation</p>

### 3.3 Klasse 10

#### 3.3.1 Denk- und Arbeitsweisen in Naturwissenschaft und Technik: Systeme und Prozesse

Im NwT-Unterricht beschreiben die Schülerinnen und Schüler zunehmend komplexe Objekte oder Zusammenhänge als Systeme und ihre Veränderungen als Prozesse. Sie lernen, den Gesamtzusammenhang und die Wechselwirkungen zwischen Teilsystemen anschaulich darzustellen. Die Kompetenzen aus den beiden Bereichen „Denk- und Arbeitsweisen in Naturwissenschaft und Technik: Systeme und Prozesse“ sollen an geeigneten Stellen des Unterrichts in Verbindung mit den inhaltsbezogenen Kompetenzen der Bereiche 3.3.2 bis 3.3.4 erworben werden.

Die Schülerinnen und Schüler können		
G	M	E
(1) Wechselwirkungen zwischen <i>Teilsystemen</i> darstellen (z. B. Temperaturregelung)	(1) Wechselwirkungen (positive und negative Rückkopplung) zwischen <i>Teilsystemen</i> darstellen (z. B. Atemfrequenzanpassung, Drehzahlregelung, Klimawandel)	(1) Wechselwirkungen (positive und negative <i>Rückkopplung</i> ) zwischen <i>Teilsystemen</i> beschreiben (z. B. Atemfrequenzanpassung, chemisches Gleichgewicht, Drehzahlregelung, Klimawandel)
(2) Veränderungen in <i>Systemen</i> darstellen ( <i>Eingabe-Verarbeitung-Ausgabe-Prinzip</i> )	(2) Veränderungen in <i>Systemen</i> als <i>Prozesse</i> beschreiben ( <i>Prozessschritt, Teilprozess, Eingabe-Verarbeitung-Ausgabe-Prinzip</i> )	(2) Veränderungen in <i>Systemen</i> als <i>Prozesse</i> beschreiben ( <i>Prozessschritt, Teilprozess, Eingabe-Verarbeitung-Ausgabe-Prinzip</i> )
<p><b>P</b> 2.1 Erkenntnisgewinnung und Forschen 8</p> <p><b>P</b> 2.3 Kommunikation und Organisation 4</p> <p><b>I</b> 3.2.4.3 Informationsverarbeitung</p> <p><b>I</b> 3.3.3 Stoffe und Produkte (2)</p> <p><b>F</b> BIO 3.2.2 Humanbiologie</p> <p><b>F</b> BIO 3.2.3 Ökologie</p> <p><b>F</b> CH 3.2.2 Chemische Reaktion</p> <p><b>F</b> CH 3.3.2 Chemische Reaktion</p> <p><b>F</b> PH 3.2.6 Mechanik: Kinematik</p>	<p><b>P</b> 2.1 Erkenntnisgewinnung und Forschen 3, 8</p> <p><b>P</b> 2.3 Kommunikation und Organisation 1, 4</p> <p><b>I</b> 3.2.4.3 Informationsverarbeitung</p> <p><b>I</b> 3.3.3 Stoffe und Produkte (2)</p> <p><b>F</b> BIO 3.2.2 Humanbiologie</p> <p><b>F</b> BIO 3.2.3 Ökologie</p> <p><b>F</b> CH 3.2.2 Chemische Reaktion</p> <p><b>F</b> CH 3.3.2 Chemische Reaktion</p> <p><b>F</b> PH 3.2.6 Mechanik: Kinematik</p>	<p><b>P</b> 2.1 Erkenntnisgewinnung und Forschen 3, 8, 9</p> <p><b>P</b> 2.3 Kommunikation und Organisation 1, 3, 4</p> <p><b>I</b> 3.2.4.3 Informationsverarbeitung</p> <p><b>I</b> 3.3.3 Stoffe und Produkte (2)</p> <p><b>F</b> BIO 3.2.2 Humanbiologie</p> <p><b>F</b> BIO 3.2.3 Ökologie</p> <p><b>F</b> CH 3.2.2 Chemische Reaktion</p> <p><b>F</b> CH 3.3.2 Chemische Reaktion</p> <p><b>F</b> PH 3.2.6 Mechanik: Kinematik</p>

### 3.3.2 Energie und Mobilität

Die Schülerinnen und Schüler betrachten Energieumsätze und Bewegungsabläufe in Natur und Technik. Sie lernen, Drehbewegungen zu analysieren.

Die Schülerinnen und Schüler können		
G	M	E
(1) Systeme zur Wandlung von Dreh- in Längsbewegungen beschreiben	(1) Systeme zur Wandlung von Dreh- und Längsbewegungen erläutern	(1) Systeme zur Wandlung von Dreh- und Längsbewegungen erläutern
(2) Getriebe in technischen Experimenten untersuchen (Drehrichtung, Drehzahl)	(2) Übersetzungen dimensionieren und Getriebe konstruieren (Drehrichtung, Drehzahl)	(2) Übersetzungen dimensionieren und Getriebe konstruieren (Drehrichtung, Drehzahl, Drehmoment)
<b>P</b> 2.1 Erkenntnisgewinnung und Forschen 2 <b>P</b> 2.2 Entwicklung und Konstruktion 2, 3 <b>P</b> 2.3 Kommunikation und Organisation 4 <b>I</b> 3.2.1 Denk- und Arbeitsweisen in Naturwissenschaft und Technik: Systeme und Prozesse (1) <b>F</b> BNT 3.1.11 Ein bewegtes Objekt erfinden <b>F</b> PH 3.2.7 Mechanik: Dynamik (9) <b>L</b> BO Fachspezifische und handlungsorientierte Zugänge zur Arbeits- und Berufswelt <b>L</b> PG Sicherheit und Unfallschutz	<b>P</b> 2.1 Erkenntnisgewinnung und Forschen 1, 2 <b>P</b> 2.2 Entwicklung und Konstruktion 2, 3, 7 <b>P</b> 2.3 Kommunikation und Organisation 4 <b>I</b> 3.2.1 Denk- und Arbeitsweisen in Naturwissenschaft und Technik: Systeme und Prozesse (1) <b>F</b> BNT 3.1.11 Ein bewegtes Objekt erfinden <b>F</b> PH 3.2.3 Energie <b>F</b> PH 3.2.7 Mechanik: Dynamik (9) <b>L</b> BO Fachspezifische und handlungsorientierte Zugänge zur Arbeits- und Berufswelt <b>L</b> PG Sicherheit und Unfallschutz	<b>P</b> 2.1 Erkenntnisgewinnung und Forschen 1, 2, 14 <b>P</b> 2.2 Entwicklung und Konstruktion 2, 3, 7 <b>P</b> 2.3 Kommunikation und Organisation 4 <b>I</b> 3.2.1 Denk- und Arbeitsweisen in Naturwissenschaft und Technik: Systeme und Prozesse (1) <b>F</b> BNT 3.1.11 Ein bewegtes Objekt erfinden <b>F</b> PH 3.2.3 Energie <b>F</b> PH 3.2.7 Mechanik: Dynamik (9) <b>L</b> BO Fachspezifische und handlungsorientierte Zugänge zur Arbeits- und Berufswelt <b>L</b> PG Sicherheit und Unfallschutz

### 3.3.3 Stoffe und Produkte

Chemische Reaktionen und physikalische Vorgänge bringen in geologischen, biochemischen und verfahrenstechnischen Prozessen vielfältige Stoffe mit unterschiedlichen Eigenschaften hervor. Zur Erklärung von Stoffeigenschaften erweitern die Schülerinnen und Schüler ihre Kenntnisse um Modellvorstellungen aus den Naturwissenschaften. Die Schülerinnen und Schüler lernen Prozesse und Kreisläufe kennen. Sie beschreiben und analysieren diese und verstehen das Zusammenwirken der Teilschritte.

Die Schülerinnen und Schüler können		
G	M	E
(1) einfache Modelle zur Beschreibung der Stoffeigenschaften nutzen	(1) Stoffeigenschaften mit einfachen Modellen erklären	(1) Stoffeigenschaften mit einfachen Modellen auf Teilchen- oder mikroskopischer Ebene erläutern

Die Schülerinnen und Schüler können		
G	M	E
<p><b>P</b> 2.3 Kommunikation und Organisation 3</p> <p><b>F</b> CH 3.2.1 Stoff – Teilchen – Struktur – Eigenschaften</p> <p><b>F</b> CH 3.3.1 Stoff – Teilchen – Struktur – Eigenschaften</p>	<p><b>P</b> 2.3 Kommunikation und Organisation 3</p> <p><b>F</b> CH 3.2.1 Stoff – Teilchen – Struktur – Eigenschaften</p> <p><b>F</b> CH 3.3.1 Stoff – Teilchen – Struktur – Eigenschaften</p>	<p><b>P</b> 2.1 Erkenntnisgewinnung und Forschen 8</p> <p><b>P</b> 2.3 Kommunikation und Organisation 3</p> <p><b>F</b> CH 3.2.1 Stoff – Teilchen – Struktur – Eigenschaften</p> <p><b>F</b> CH 3.3.1 Stoff – Teilchen – Struktur – Eigenschaften</p> <p><b>F</b> GEO 3.2.1.1 Grundlegende exogene und endogene Prozesse (3), (4)</p>
<p>(2) natürliche und technische <i>Stoffströme</i> und <i>Stoffkreisläufe</i> beschreiben (z. B. Wasserkreislauf)</p>	<p>(2) natürliche und technische <i>Stoffströme</i> und <i>Stoffkreisläufe</i> erklären (z. B. Kalk-, Wasserkreislauf)</p>	<p>(2) natürliche und technische <i>Stoffströme</i> und <i>Stoffkreisläufe</i> erläutern (z. B. Kalk-, Wasserkreislauf, atmosphärische Zyklen, Entstehung chemischer Elemente)</p>
<p><b>P</b> 2.1 Erkenntnisgewinnung und Forschen 3</p> <p><b>P</b> 2.3 Kommunikation und Organisation 4</p> <p><b>I</b> 3.2.1 Denk- und Arbeitsweisen in Naturwissenschaft und Technik: Systeme und Prozesse (1), (2)</p> <p><b>I</b> 3.3.1 Denk- und Arbeitsweisen in Naturwissenschaft und Technik: Systeme und Prozesse (1)</p> <p><b>F</b> BIO 3.2.3 Ökologie</p> <p><b>F</b> CH 3.2.1 Stoff – Teilchen – Struktur – Eigenschaften</p> <p><b>F</b> CH 3.3.1 Stoff – Teilchen – Struktur – Eigenschaften</p> <p><b>L</b> BNE Bedeutung und Gefährdungen einer nachhaltigen Entwicklung; Kriterien für nachhaltigkeitsfördernde und -hemmende Handlungen</p>	<p><b>P</b> 2.1 Erkenntnisgewinnung und Forschen 3</p> <p><b>P</b> 2.3 Kommunikation und Organisation 4</p> <p><b>I</b> 3.2.1 Denk- und Arbeitsweisen in Naturwissenschaft und Technik: Systeme und Prozesse (1), (2)</p> <p><b>I</b> 3.3.3 Stoffe und Produkte (1), (1)</p> <p><b>F</b> CH 3.2.1 Stoff – Teilchen – Struktur – Eigenschaften</p> <p><b>F</b> CH 3.3.1 Stoff – Teilchen – Struktur – Eigenschaften</p> <p><b>F</b> GEO 3.2.2.2 Klimazonen der Erde</p> <p><b>L</b> BNE Bedeutung und Gefährdungen einer nachhaltigen Entwicklung; Kriterien für nachhaltigkeitsfördernde und -hemmende Handlungen</p>	<p><b>P</b> 2.1 Erkenntnisgewinnung und Forschen 3</p> <p><b>P</b> 2.3 Kommunikation und Organisation 4</p> <p><b>I</b> 3.2.1 Denk- und Arbeitsweisen in Naturwissenschaft und Technik: Systeme und Prozesse (1), (2)</p> <p><b>I</b> 3.3.1 Denk- und Arbeitsweisen in Naturwissenschaft und Technik: Systeme und Prozesse (1)</p> <p><b>F</b> BIO 3.2.3 Ökologie</p> <p><b>F</b> CH 3.2.1 Stoff – Teilchen – Struktur – Eigenschaften</p> <p><b>F</b> CH 3.3.1 Stoff – Teilchen – Struktur – Eigenschaften</p> <p><b>F</b> GEO 3.2.2.2 Klimazonen der Erde</p> <p><b>L</b> BNE Bedeutung und Gefährdungen einer nachhaltigen Entwicklung; Kriterien für nachhaltigkeitsfördernde und -hemmende Handlungen</p>

### 3.3.4 Informationsaufnahme und -verarbeitung

Die Zuverlässigkeit und Genauigkeit von Messungen ist Grundlage wissenschaftlicher Prozesse. Am Verfahren zur räumlichen Orientierung und Navigation lernen die Schülerinnen und Schüler deren Bedeutung für den Alltag kennen. Die Schülerinnen und Schüler nutzen elektronische Schaltungen zur Lösung von Problemstellungen.

Die Schülerinnen und Schüler können		
G	M	E
(1) zuverlässige Messungen durchführen (Kontrollmessungen, Reproduzierbarkeit)	(1) Bedingungen für zuverlässige Messungen erläutern und diese Messungen durchführen ( <i>systematische</i> und <i>zufällige Messfehler</i> , Kontrollmessungen oder Reproduzierbarkeit)	(1) Bedingungen für zuverlässige Messungen erläutern und Messverfahren optimieren ( <i>systematische</i> und <i>zufällige Messfehler</i> , Randbedingungen oder Einflussgrößen, Kontrollmessungen oder Reproduzierbarkeit)
<p><b>P</b> 2.1 Erkenntnisgewinnung und Forschen 4</p> <p><b>P</b> 2.3 Kommunikation und Organisation 1</p> <p><b>P</b> 2.4 Bedeutung und Bewertung 7</p> <p><b>I</b> 3.2.3.1 Eigenschaften von Stoffen (1)</p>	<p><b>P</b> 2.1 Erkenntnisgewinnung und Forschen 4, 7</p> <p><b>P</b> 2.3 Kommunikation und Organisation 1</p> <p><b>P</b> 2.4 Bedeutung und Bewertung 7</p> <p><b>I</b> 3.2.3.1 Eigenschaften von Stoffen (1)</p>	<p><b>P</b> 2.1 Erkenntnisgewinnung und Forschen 5</p> <p><b>P</b> 2.3 Kommunikation und Organisation 1, 3</p> <p><b>P</b> 2.4 Bedeutung und Bewertung 1, 7, 9</p> <p><b>I</b> 3.2.3.1 Eigenschaften von Stoffen (1)</p> <p><b>L</b> BO Einschätzung und Überprüfung eigener Fähigkeiten und Potenziale ; Fachspezifische und handlungsorientierte Zugänge zur Arbeits- und Berufswelt</p>
(2) ein Verfahren zur räumlichen Orientierung nutzen (z. B. astronomische Orientierung, satellitengestützte Navigation)	(2) Verfahren zur räumlichen Orientierung beschreiben (z. B. astronomische Orientierung, satellitengestützte Navigation)	(2) Verfahren zur räumlichen Orientierung beschreiben (z. B. astronomische Orientierung, satellitengestützte Navigation)
<p><b>P</b> 2.1 Erkenntnisgewinnung und Forschen 2, 3</p> <p><b>P</b> 2.3 Kommunikation und Organisation 4</p> <p><b>P</b> 2.4 Bedeutung und Bewertung 2</p> <p><b>F</b> GEO 3.1.1.1 Grundlagen der Orientierung (4)</p> <p><b>F</b> GEO 3.3.1.1 Digitale Orientierung</p> <p><b>L</b> MB Informationstechnische Grundlagen; Produktion und Präsentation</p>	<p><b>P</b> 2.1 Erkenntnisgewinnung und Forschen 1, 3</p> <p><b>P</b> 2.3 Kommunikation und Organisation 4</p> <p><b>P</b> 2.4 Bedeutung und Bewertung 2, 5</p> <p><b>F</b> GEO 3.1.1.1 Grundlagen der Orientierung</p> <p><b>F</b> GEO 3.3.1.1 Digitale Orientierung</p> <p><b>L</b> MB Informationstechnische Grundlagen; Produktion und Präsentation</p>	<p><b>P</b> 2.1 Erkenntnisgewinnung und Forschen 2, 3, 5, 8, 15</p> <p><b>P</b> 2.3 Kommunikation und Organisation 4</p> <p><b>P</b> 2.4 Bedeutung und Bewertung 2, 5</p> <p><b>F</b> GEO 3.1.1.1 Grundlagen der Orientierung (4)</p> <p><b>F</b> GEO 3.3.1.1 Digitale Orientierung</p> <p><b>L</b> MB Informationstechnische Grundlagen; Produktion und Präsentation</p>
(3) die Funktion von Bauteilen elektrischer oder elektronischer Schaltungen beschreiben ( <i>Schalter, Leuchtdiode</i> )	(3) die Funktion von Bauteilen elektrischer oder elektronischer Schaltungen beschreiben ( <i>Schalter, Widerstand, Leuchtdiode</i> )	(3) die Funktion von Bauteilen elektrischer oder elektronischer Schaltungen beschreiben ( <i>Schalter, Widerstand, Leuchtdiode, Transistor</i> )

Die Schülerinnen und Schüler können		
G	M	E
	(4) elektrische oder elektronische Schaltpläne analysieren und in einfachen Fällen entwickeln	(4) elektrische oder elektronische Schaltpläne analysieren und in einfachen Fällen entwickeln
	<p><b>P</b> 2.1 Erkenntnisgewinnung und Forschen 2, 4</p> <p><b>P</b> 2.3 Kommunikation und Organisation 4</p> <p><b>P</b> 2.4 Bedeutung und Bewertung 2</p> <p><b>I</b> 3.2.1 Denk- und Arbeitsweisen in Naturwissenschaft und Technik: Systeme und Prozesse (3)</p> <p><b>I</b> 3.2.2.2 Bewegung und Fortbewegung (5)</p> <p><b>I</b> 3.2.3.3 Produktentwicklung (1), (4)</p> <p><b>F</b> PH 3.2.5 Grundgrößen der Elektrizitätslehre</p> <p><b>F</b> PH 3.3.2 Elektromagnetismus (9)</p> <p><b>L</b> BO Fachspezifische und handlungsorientierte Zugänge zur Arbeits- und Berufswelt; Planung und Gestaltung des Übergangs in Ausbildung, Studium und Beruf</p> <p><b>L</b> PG Sicherheit und Unfallschutz</p>	<p><b>P</b> 2.1 Erkenntnisgewinnung und Forschen 2, 4, 15</p> <p><b>P</b> 2.3 Kommunikation und Organisation 1, 4</p> <p><b>P</b> 2.4 Bedeutung und Bewertung 1, 2, 3</p> <p><b>I</b> 3.2.1 Denk- und Arbeitsweisen in Naturwissenschaft und Technik: Systeme und Prozesse (3)</p> <p><b>I</b> 3.2.2.2 Bewegung und Fortbewegung (5)</p> <p><b>I</b> 3.2.3.3 Produktentwicklung (4)</p> <p><b>F</b> PH 3.2.5 Grundgrößen der Elektrizitätslehre</p> <p><b>F</b> PH 3.3.2 Elektromagnetismus (9)</p> <p><b>L</b> BO Fachspezifische und handlungsorientierte Zugänge zur Arbeits- und Berufswelt; Planung und Gestaltung des Übergangs in Ausbildung, Studium und Beruf</p> <p><b>L</b> PG Sicherheit und Unfallschutz</p>
(5) elektrische oder elektronische Schaltungen realisieren	(5) elektrische oder elektronische Schaltungen realisieren und ihre Funktionsfähigkeit untersuchen	(5) elektrische oder elektronische Schaltungen realisieren und ihre Funktionsfähigkeit untersuchen
<p><b>P</b> 2.2 Entwicklung und Konstruktion 4</p> <p><b>P</b> 2.3 Kommunikation und Organisation 4</p> <p><b>P</b> 2.4 Bedeutung und Bewertung 8</p> <p><b>I</b> 3.2.2.2 Bewegung und Fortbewegung (5)</p> <p><b>I</b> 3.2.3.3 Produktentwicklung (1), (4)</p> <p><b>F</b> PH 3.2.5 Grundgrößen der Elektrizitätslehre</p> <p><b>L</b> BO Fachspezifische und handlungsorientierte Zugänge zur Arbeits- und Berufswelt; Planung und Gestaltung des Übergangs in Ausbildung, Studium und Beruf</p> <p><b>L</b> PG Sicherheit und Unfallschutz</p>	<p><b>P</b> 2.2 Entwicklung und Konstruktion 4, 7</p> <p><b>P</b> 2.3 Kommunikation und Organisation 4</p> <p><b>P</b> 2.4 Bedeutung und Bewertung 8</p> <p><b>I</b> 3.2.2.2 Bewegung und Fortbewegung (5)</p> <p><b>I</b> 3.2.3.3 Produktentwicklung (1)</p> <p><b>F</b> PH 3.2.5 Grundgrößen der Elektrizitätslehre</p> <p><b>L</b> BO Fachspezifische und handlungsorientierte Zugänge zur Arbeits- und Berufswelt; Planung und Gestaltung des Übergangs in Ausbildung, Studium und Beruf</p> <p><b>L</b> PG Sicherheit und Unfallschutz</p>	<p><b>P</b> 2.2 Entwicklung und Konstruktion 4, 7</p> <p><b>P</b> 2.3 Kommunikation und Organisation 4, 6, 8</p> <p><b>P</b> 2.4 Bedeutung und Bewertung 7, 8</p> <p><b>I</b> 3.2.2.2 Bewegung und Fortbewegung (5)</p> <p><b>I</b> 3.2.3.3 Produktentwicklung (1)</p> <p><b>F</b> PH 3.2.5 Grundgrößen der Elektrizitätslehre</p> <p><b>L</b> BO Fachspezifische und handlungsorientierte Zugänge zur Arbeits- und Berufswelt; Planung und Gestaltung des Übergangs in Ausbildung, Studium und Beruf</p> <p><b>L</b> PG Sicherheit und Unfallschutz</p>

## 4. Operatoren

In den Standards für inhaltsbezogene Kompetenzen werden Operatoren (handlungsleitende Verben) verwendet. Diese sind in der vorliegenden Liste aufgeführt.

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

Standards legen fest, welchen Anforderungen die Schülerinnen und Schüler gerecht werden müssen. Daher werden Operatoren in der Regel nach drei Anforderungsbereichen (AFB) gegliedert:

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

Im Folgenden wird den Operatoren der überwiegend in Betracht kommende Anforderungsbereich zugeordnet.

Operatoren	Beschreibung	AFB
<b>ableiten</b>	auf der Grundlage von Erkenntnissen sachgerechte Schlüsse ziehen	II
<b>abschätzen</b>	durch begründete Überlegungen Größenordnungen angeben	II
<b>analysieren</b>	wichtige Bestandteile, Merkmale, Eigenschaften oder Beziehungen systematisch herausarbeiten	II, III
<b>auswählen</b>	aus verschiedenen Möglichkeiten kriterienorientiert eine Auswahl treffen	II, III
<b>auswerten</b>	Daten, Einzelergebnisse oder andere Aspekte in einen Zusammenhang stellen, um daraus Schlussfolgerungen zu ziehen	III
<b>berechnen, rechnen</b>	rechnerische Generierung eines Ergebnisses unter Verwendung von Größengleichungen und Angabe der Einheiten in einer sinnvollen Genauigkeit	II
<b>beschreiben</b>	Strukturen, Sachverhalte, Prozesse und Eigenschaften von Objekten in der Regel unter Verwendung der Fachsprache wiedergeben	II
<b>bestimmen</b>	ein Ergebnis rechnerisch, grafisch oder experimentell ermitteln	II
<b>bewerten</b>	einen Sachverhalt nach fachwissenschaftlichen oder fachmethodischen Kriterien, persönlichem oder gesellschaftlichem Wertebezug begründet einschätzen	III
<b>darstellen</b>	Sachverhalte, Zusammenhänge, Methoden und Ergebnisse strukturiert wiedergeben	I
<b>dimensionieren</b>	Größen im Hinblick auf vorgegebene Kriterien festlegen	III
<b>entwerfen, entwickeln</b>	Sachverhalte und Methoden zielgerichtet miteinander verknüpfen, um funktionsfähige Lösungen zu erhalten	III
<b>erfassen (Messwerte)</b>	Messgeräte einsetzen, Messwerte ablesen und notieren	I

<b>Operatoren</b>	<b>Beschreibung</b>	<b>AFB</b>
<b>erklären</b>	Strukturen, Prozesse und Zusammenhänge eines Sachverhalts erfassen sowie auf allgemeine Aussagen oder Gesetze unter Verwendung der Fachsprache zurückführen	II
<b>erläutern</b>	Strukturen, Prozesse und Zusammenhänge eines Sachverhalts erfassen sowie auf allgemeine Aussagen und Gesetze zurückführen und durch zusätzliche Informationen oder Beispiele verständlich machen	II
<b>fertigen, realisieren</b>	eine technische Handlung unter Berücksichtigung der Vorgaben und von fachgerechtem Einsatz von Hilfsmitteln praktisch ausführen	II
<b>konstruieren</b>	Form und Bau eines technischen Objektes durch Ausarbeitung des Entwurfs, durch technische Berechnungen und Überlegungen gestalten	III
<b>nutzen</b>	fachgerecht einsetzen oder anwenden	I
<b>optimieren</b>	eine bestehende Lösung im Hinblick auf vorgegebene Kriterien verbessern	III
<b>planen</b>	zu einem vorgegebenen Problem Lösungswege erarbeiten	II
<b>untersuchen</b>	Sachverhalte oder Objekte zielorientiert erkunden, Merkmale und Zusammenhänge herausarbeiten	II
<b>vergleichen</b>	Gemeinsamkeiten und Unterschiede herausarbeiten	II

# 5. Anhang

## 5.1 Verweise

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

Symbol	Erläuterung
<b>P</b>	Verweis auf die prozessbezogenen Kompetenzen
<b>I</b>	Verweis auf andere Standards für inhaltsbezogene Kompetenzen desselben Fachplans
<b>F</b>	Verweis auf andere Fächer
<b>L</b>	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):

(8) aus ihren Kenntnissen der Mechanik Regeln für sicheres Verhalten im Straßenverkehr ableiten (z. B. Sicherheitsgurte)	(8) aus ihren Kenntnissen der Mechanik Regeln für sicheres Verhalten im Straßenverkehr ableiten (z. B. Sicherheitsgurte)	(8) aus ihren Kenntnissen der Mechanik Regeln für sicheres Verhalten im Straßenverkehr ableiten (z. B. Sicherheitsgurte)	
<b>P I F L</b>	<b>P I F L</b>	<b>P I F L</b>	

Darstellung der Verweise in der Webansicht (Beispiel aus Physik 3.2.7 „Mechanik: Dynamik“)

### 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 „T“ für „Technik“):

(8) aus ihren Kenntnissen der Mechanik Regeln für sicheres Verhalten im Straßenverkehr ableiten (z. B. Sicherheitsgurte)	(8) aus ihren Kenntnissen der Mechanik Regeln für sicheres Verhalten im Straßenverkehr ableiten (z. B. Sicherheitsgurte)	(8) aus ihren Kenntnissen der Mechanik Regeln für sicheres Verhalten im Straßenverkehr ableiten (z. B. Sicherheitsgurte)
<b>P</b> 2.3 Bewertung <b>I</b> 3.2.6 Mechanik: Kinematik <b>F</b> T 3.2.3.4 Mobilität <b>L</b> PG Sicherheit und Unfallschutz	<b>P</b> 2.3 Bewertung <b>I</b> 3.2.6 Mechanik: Kinematik <b>F</b> T 3.2.3.4 Mobilität <b>L</b> PG Sicherheit und Unfallschutz	<b>P</b> 2.3 Bewertung <b>I</b> 3.2.6 Mechanik: Kinematik <b>F</b> T 3.2.3.4 Mobilität <b>L</b> PG Sicherheit und Unfallschutz

Darstellung der Verweise in der Druckansicht (Beispiel aus Physik 3.2.7 „Mechanik: Dynamik“)

## 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 anhand vorgegebener Konfliktsituationen herausarbeiten und bewerten (z.B. Elternhaus, Schule, soziale Netzwerke)	(1) die Sichtweisen von Betroffenen und Beteiligten in verschiedenen Konfliktsituationen herausarbeiten und bewerten (z.B. Elternhaus, Schule, soziale Netzwerke)	(1) die Sichtweisen von Betroffenen und Beteiligten in Konfliktsituationen herausarbeiten und bewerten (z.B. Elternhaus, Schule, soziale Netzwerke)	
L	L	L ←	... die Teilkompetenz (1)
(2) einzelne Erklärungsansätze für Gewalt anhand von Beispielsituationen herausarbeiten und beurteilen	(2) verschiedene Erklärungsansätze für Gewalt anhand von Beispielsituationen herausarbeiten und beurteilen	(2) Erklärungsansätze für Gewalt anhand von Beispielsituationen herausarbeiten und beurteilen	
(3) Strategien für gewaltfreie und verantwortungsbewusste Konfliktlösungen anhand einzelner Beispielsituationen aus ihrer Lebenswelt entwickeln und überprüfen (z.B. Kompromiss, Mediation, Konsens)	(3) Strategien für gewaltfreie und verantwortungsbewusste Konfliktlösungen anhand von Beispielsituationen aus ihrer Lebenswelt entwickeln und überprüfen (z.B. Kompromiss, Mediation, Konsens)	(3) selbstständig Strategien zu gewaltfreien und verantwortungsbewussten Konfliktlösungen entwickeln und überprüfen (z.B. Kompromiss, Mediation, Konsens)	
L	L	L ←	... die Teilkompetenzen (2) und (3)
P I	P I	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 der Sekundarstufe I

Abkürzung	Fach
AES	Alltagskultur, Ernährung, Soziales (AES) – Wahlpflichtfach
BIO	Biologie
BK	Bildende Kunst
BKPROFIL	Bildende Kunst – Profulfach an der Gemeinschaftsschule
BMB	Basiskurs Medienbildung
BNT	Biologie, Naturphänomene und Technik (BNT)
CH	Chemie
D	Deutsch
E1	Englisch als erste Fremdsprache
E2	Englisch als zweite Fremdsprache – Wahlpflichtfach
ETH	Ethik
F1	Französisch als erste Fremdsprache
F2	Französisch als zweite Fremdsprache – Wahlpflichtfach
G	Geschichte
GEO	Geographie
GK	Gemeinschaftskunde
M	Mathematik

Abkürzung	Fach
MUS	Musik
MUSPROFIL	Musik – Profulfach an der Gemeinschaftsschule
NWTPROFIL	Naturwissenschaft und Technik (NwT) – Profulfach an der Gemeinschaftsschule
PH	Physik
RAK	Altkatholische Religionslehre
RALE	Alevitische Religionslehre
REV	Evangelische Religionslehre
RISL	Islamische Religionslehre sunnitischer Prägung
RJUED	Jüdische Religionslehre
RRK	Katholische Religionslehre
RSYR	Syrisch-Orthodoxe Religionslehre
SPA3PROFIL	Spanisch als dritte Fremdsprache – Profulfach an der Gemeinschaftsschule
SPO	Sport
SPOPROFIL	Sport – Profulfach an der Gemeinschaftsschule
T	Technik – Wahlpflichtfach
WBS	Wirtschaft / Berufs- und Studienorientierung (WBS)

## 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.

### Kursivschreibung

Die kursiv dargestellten Fachbegriffe in den inhaltsbezogenen Kompetenzbeschreibungen sind verbindlich im Unterricht einzusetzen. Schülerinnen und Schüler müssen die Kompetenz erwerben, diese Fachsprache in unterschiedlichen Kontexten ohne zusätzliche Erläuterung zu verstehen und anwenden zu können.

### Kennzeichnen von prozessualen Teilkompetenzen mit (E)

Teilkompetenzen in den prozessbezogenen Kompetenzen oder Bestandteile davon, die über die Ansprüche des mittleren Schulabschlusses hinausgehen, aber wegen der Niveaustufe E aufgeführt sind, sind durch (E) gekennzeichnet.

#### **Beispiel:**

die Schülerinnen und Schüler können

2.3 (2) gleich lautende Fachbegriffe verschiedener naturwissenschaftlicher oder technischer Disziplinen gegeneinander abgrenzen (E)

2.1 (7) Messverfahren oder -instrumente begründet auswählen (und anpassen) (E)

## 5.5 Glossar

Im Glossar werden fachspezifische Begriffe erläutert.

Die nachfolgende Übersicht bezieht sich auf eine mögliche Umsetzung der Bildungsstandards und kann wissenschaftliche Definitionen nicht ersetzen.

Begriff	Erläuterung
Algorithmus	beschreibt die schrittweise Lösung eines Problems und bildet damit häufig die Grundlage eines Computerprogramms; ein Algorithmus kann zum Beispiel in menschlicher Sprache, als Flussdiagramm oder in einer Programmiersprache dargestellt werden.
Spektrum	besondere Darstellungsform eines zum Beispiel optischen oder akustischen Signals, die zeigt, mit welchen Amplituden oder Intensitäten die einzelnen Lichtfarben beziehungsweise Tonhöhen enthalten sind.
analog	stufenlose Darstellung von Messwerten
digital	gestufte Darstellung von Messwerten
Energiedichte	gespeicherte Energie bezogen auf Masse oder Volumen
Energieübertragungskette	System, in dem Energie mehrfach den Träger oder die Form wechselt
EVA-Prinzip	Das Eingabe-Verarbeitung-Ausgabe-Prinzip beschreibt die Abfolge der Datenverarbeitung sowohl in Lebewesen als auch in Maschinen.
Fügen	Fertigungsverfahren (siehe auch Trennen, Umformen), bei dem Werkstücke lösbar oder unlösbar verbunden werden (zum Beispiel kleben, löten, verzapfen, nageln, schrauben etc.)
Funktionsmodell	modellhafte Realisierung eines technischen Produkts, bei welcher der Fokus auf der funktionellen und nicht unbedingt auf der äußeren Ähnlichkeit zu dem echten Produkt liegt
Internet of Things	Konzept der Internetanbindung alltäglicher Geräte und Gegenstände (zum Beispiel Kaffeemaschine, die selbst Kaffeepulver nachbestellt)
Messaufnehmer	Bauelement, das physikalische oder chemische Größen erfassen kann und dadurch seine elektrischen Eigenschaften ändert (siehe auch Sensor)
Messverfahren, direkt	Messverfahren, bei dem der gesuchte Messwert einer Messgröße unmittelbar am Messgerät gelesen wird (zum Beispiel Fahrradacho)
Messverfahren, indirekt	Messverfahren, bei dem der gesuchte Messwert einer Messgröße durch Messung anderer Messgrößen und anschließender Berechnung bestimmt wird; Beispiel: Messung der Geschwindigkeit durch Auswertung von Zeitabständen und Entfernungen
Regelung	eine durch den ständigen Vergleich von Soll- und Istwert erweiterte Steuerung mit dem Ziel den Sollwert zu erreichen beziehungsweise zu halten (zum Beispiel Temperaturregelung)
Schaltplan, elektrischer	meist grafische Darstellung des prinzipiellen Aufbaus einer Anordnung elektrischer Bauelemente – ohne Halbleiterbauelemente (siehe auch Schaltung)

Begriff	Erläuterung
Schaltplan, elektronischer	meist grafische Darstellung des prinzipiellen Aufbaus einer Anordnung elektronischer Bauelemente – auch mit Halbleiterbauelementen (siehe auch Schaltung)
Schaltung	reale Anordnung und Verkabelung von elektrischen und/oder elektronischen Bauelementen (siehe auch Schaltplan)
Sensor	technisches Gerät, das mithilfe eines Messaufnehmers physikalische oder chemische Größen registriert und elektrische Signale abgibt (siehe Messaufnehmer)
Spannungsteiler	Reihenschaltung von meist zwei, gegebenenfalls veränderlichen elektrischen Widerständen zur Erzeugung eines bestimmten Potentials am Verbindungspunkt der beiden Widerstände
Speicherkapazität	maximale Energiemenge, die ein Energieträger aufnehmen kann (siehe auch Energiedichte)
Steuerung	gezielte Beeinflussung eines Systems durch Verarbeitung von Eingangssignalen entsprechend dem zugrundeliegenden Steuerungsalgorithmus, zum Beispiel Tauchsieder (siehe auch Regelung)
Stoff	Überbegriff für Reinstoffe oder Stoffgemische (zum Beispiel auch Werkstoffe, Boden, Nahrungsmittel)
Trennen	Fertigungsverfahren (siehe auch Fügen, Umformen), bei dem der Zusammenhang eines Werkstoffes im Bereich der Bearbeitung aufgehoben wird, so dass sich die Form dieses Werkstückes verändert (zum Beispiel schneiden, sägen, bohren, fräsen etc.)
Umformen	Fertigungsverfahren (siehe auch Fügen, Trennen), bei der eine bereits vorhandene Form eines Werkstückes bewusst durch plastisches Verformen geändert wird (zum Beispiel biegen, schmelzen etc.)
Verschnitt	das beim Zuschneiden von Werkstücken übrig bleibende nicht nutzbare Material
Zeichnung, normorientierte	Überbegriff für technische Zeichnung, Skizze, Schaltplan oder Flussdiagramm; die Symbolik von Normen wird nur teilweise und gegebenenfalls vereinfacht genutzt, muss aber nicht vollständig erfüllt werden

## 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	<a href="http://www.bildungsplaene-bw.de">www.bildungsplaene-bw.de</a>
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](http://www.pefc.de)

**Bildung,  
die allen  
gerecht wird**

*Das Bildungsland*



**Baden-Württemberg**

MINISTERIUM FÜR KULTUS, JUGEND UND SPORT