



BILDUNGSPLAN DER OBERSTUFE AN GEMEINSCHAFTSSCHULEN

 Bildungsplan 2016

Naturwissenschaft und Technik (NwT)

Profilfach

**Bildung,
die allen
gerecht wird**

Das Bildungsland



Baden-Württemberg

MINISTERIUM FÜR KULTUS, JUGEND UND SPORT

KULTUS UND UNTERRICHT

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

Stuttgart, den 23. März 2016

BILDUNGSPLAN DER OBERSTUFE AN GEMEINSCHAFTSSCHULEN

Vom 23. März 2016

Az. 32-6510.20/370/293

- I. Der Bildungsplan der Oberstufe an Gemeinschaftsschulen gilt für die Klassenstufen 11 bis 13 der Gemeinschaftsschule.
- 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.
- Abweichend hiervon tritt der Fachplan Literatur und Theater am 1. August 2016 mit der Maßgabe in Kraft, dass er erstmals für Schülerinnen und Schüler Anwendung findet, die im Schuljahr 2019/2020 in die Jahrgangsstufe 1 eintreten.

K.u.U., LPH 4/2016

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) – Profilmfach* ist als Heft Nr. 25 (Profilbereich) Bestandteil des Bildungsplans der Oberstufe an Gemeinschaftsschulen, der als Bildungsplanheft 4/2016 in der Reihe O erscheint, und kann einzeln bei der Neckar-Verlag GmbH bezogen werden.

Inhaltsverzeichnis

1. Hinweis zum Bildungsplan der Oberstufe an Gemeinschaftsschulen	3
2. Prozessbezogene Kompetenzen	4
2.1 Erkenntnisgewinnung und Forschen	4
2.2 Entwicklung und Konstruktion	5
2.3 Kommunikation und Organisation	6
2.4 Bedeutung und Bewertung	7
3. Standards für inhaltsbezogene Kompetenzen	8
3.2 Klasse 11	8
3.2.1 Denk- und Arbeitsweisen in Naturwissenschaft und Technik: Systeme und Prozesse	8
3.2.2 Energie und Mobilität	9
3.2.2.1 Energie in Natur und Technik	9
3.2.2.2 Energieversorgungssysteme (*)	11
3.2.2.3 Bewegung und Fortbewegung	12
3.2.3 Stoffe und Produkte	14
3.2.3.1 Eigenschaften von Stoffen	14
3.2.3.2 Statische Prinzipien in Natur und Technik	15
3.2.3.3 Produktentwicklung	15
3.2.3.4 Stoffströme und Verfahren	17
3.2.4 Informationsaufnahme und -verarbeitung	18
3.2.4.1 Informationsaufnahme durch Sinne und Sensoren	18
3.2.4.2 Gewinnung und Auswertung von Daten	19
3.2.4.3 Informationsverarbeitung	20
3.2.4.4 Elektronische Schaltungen	22
4. Operatoren	23
5. Anhang	25
5.1 Verweise	25
5.2 Abkürzungen	26
5.3 Geschlechtergerechte Sprache	28
5.4 Besondere Schriftauszeichnungen	28
5.5 Glossar	30

1. Hinweis zum Bildungsplan der Oberstufe an Gemeinschaftsschulen

Grundlage für den Bildungsplan der Oberstufe an Gemeinschaftsschulen ist der Bildungsplan des Gymnasiums. Dabei entsprechen die Klassen 11 bis 13 der Gemeinschaftsschule den Klassen 10 bis 12 des allgemein bildenden Gymnasiums.

Für die Klasse 11 der Gemeinschaftsschule sind die Kompetenzen und Inhalte der Bildungsstandards der Klassen 9/10 des Bildungsplans des Gymnasiums maßgebend. In den Bildungsstandards der Klassen 9/10 des allgemein bildenden Gymnasiums sind jene Kompetenzen und Inhalte durch Unterstreichungen beziehungsweise Sternchen kenntlich gemacht, die über den Mittleren Schulabschluss hinausgehen. Diese besonders kenntlich gemachten Kompetenzen und Inhalte werden in der Gemeinschaftsschule in Klasse 11 unterrichtet.

Fachspezifische Hinweise zu den einzelnen Fächern werden in den jeweiligen Leitgedanken zum Kompetenzerwerb im Bildungsplan des Gymnasiums gegeben.

Der Bildungsplan der Oberstufe an Gemeinschaftsschulen basiert auf dem Bildungsplan des Gymnasiums, das heißt im vorliegenden Plan sind sämtliche Angaben – mit Ausnahme der Kapitelüberschriften – unverändert aus den Gymnasialplänen übernommen und daher von der Lehrkraft gegebenenfalls auf die abweichenden Klassenstufen zu übertragen.

Hierunter fallen beispielsweise Angaben (Kompetenzbeschreibungen, Anhänge etc.), die explizit Klassenstufen nennen oder Verweise auf Passagen, die außerhalb des Bildungsplans der Oberstufe an Gemeinschaftsschulen liegen. Verweise auf Fächer, die nur am Gymnasium erteilt werden, haben für diesen Bildungsplan keine Bedeutung.

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

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.

Die Schülerinnen und Schüler können	
planen	
1.	typische Problemlösungen und Lösungsmethoden aus verschiedenen Technikbereichen beschreiben
2.	ein Problem analysieren und auf lösbare Teilprobleme zurückführen
3.	die Lösung eines technischen Problems durch Auswählen, Anpassen, Dimensionieren und Kombinieren von Teillösungen entwickeln, darstellen und bewerten
realisieren	
4.	Schwierigkeiten bei der Planung und Herstellung eines Produkts überwinden (Durchhaltevermögen und Beharrlichkeit)
5.	Werkstoffe fachgerecht bearbeiten
6.	Werkzeuge und Maschinen fachgerecht auswählen und verwenden
optimieren	
7.	die Funktionsweise technischer Systeme analysieren
8.	technische Optimierungsansätze entwickeln
9.	ein selbst konstruiertes Produkt optimieren

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	
Fachsprache nutzen	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Fachbegriffe der Naturwissenschaften und der Technik verstehen und nutzen sowie Alltagsbegriffe in Fachsprache übertragen 2. gleich lautende Fachbegriffe verschiedener naturwissenschaftlicher oder technischer Disziplinen gegeneinander abgrenzen 3. Sachverhalte auf das Wesentliche reduziert darstellen 4. zeichnerische, symbolische und normorientierte Darstellungen analysieren, nutzen und erstellen 5. verschiedene Darstellungsweisen zur Erstellung von Dokumentationen geeignet kombinieren 	
projektartig arbeiten	
<ol style="list-style-type: none"> 6. ein Vorhaben strukturieren, planen und durchführen 7. einen Projektverlauf dokumentieren, <u>Projektzwischenstände beschreiben und auf Planabweichungen nachsteuernd reagieren</u> 8. das abgeschlossene Projekt reflektieren und Optimierungsansätze entwickeln 	
kooperieren	
<ol style="list-style-type: none"> 9. beim Arbeiten im Team Verantwortung übernehmen 10. <u>typische Phasen der Arbeit in Gruppen erkennen und für den Arbeitsprozess nutzen</u> 	

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 sowie Ausbildungs- und Studienmöglichkeiten auch an außerschulischen Lernorten kennen.

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

3. Standards für inhaltsbezogene Kompetenzen

3.2 Klasse 11

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

(1) *Systeme* analysieren und durch *Systemgrenzen* und *Teilsysteme* beschreiben (zum Beispiel Lebewesen, Maschinen, Sonnensystem)

(2) *Energie-, Stoff- und Informationsströme* zwischen *Teilsystemen* erklären (zum Beispiel Treibhauseffekt, Stoffwechsel, GPS)

P	2.1	Erkenntnisgewinnung und Forschen 8, 9, 10
P	2.3	Kommunikation und Organisation 3, 4
I	3.2.2.1	Energie in Natur und Technik
I	3.2.2.2	Energieversorgungssysteme (*)
I	3.2.2.3	Bewegung und Fortbewegung
I	3.2.3.4	Stoffströme und Verfahren
I	3.2.4.1	Informationsaufnahme durch Sinne und Sensoren
F	BIO	3.2.1 Zelle und Stoffwechsel
F	BIO	3.2.2 Humanbiologie
F	BIO	3.3.3 Ökologie
F	CH	3.2.2 Chemische Reaktion
F	GEO	3.2.2 Teilsystem Wetter und Klima

(3) Wechselwirkungen (positive und negative *Rückkopplung*) zwischen *Teilsystemen* beschreiben (zum Beispiel Atemfrequenzanpassung, chemisches Gleichgewicht, Drehzahlregelung, Klimawandel)

Die Schülerinnen und Schüler können

(4) Veränderungen in Systemen als Prozesse beschreiben (*Prozessschritt, Teilprozess, Eingabe-Verarbeitung-Ausgabe-Prinzip*)

- P** 2.1 Erkenntnisgewinnung und Forschen 3, 8, 9
- P** 2.3 Kommunikation und Organisation 1, 3, 4
- I** 3.2.3.4 Stoffströme und Verfahren
- I** 3.2.4.3 Informationsverarbeitung
- F** BIO 3.2.2 Humanbiologie
- F** BIO 3.3.3 Ökologie
- F** CH 3.2.2 Chemische Reaktion
- F** PH 3.2.6 Mechanik: Kinematik

(5) Teilsysteme durch ihre äußeren Funktionen beschreiben (*Black-Box-Denken; zum Beispiel Sinneszelle, Batterie*)

- P** 2.1 Erkenntnisgewinnung und Forschen 9, 10
- P** 2.3 Kommunikation und Organisation 3, 4
- P** 2.4 Bedeutung und Bewertung 1
- I** 3.2.4.1 Informationsaufnahme durch Sinne und Sensoren (5)
- I** 3.2.4.4 Elektronische Schaltungen (1), (3)
- F** BIO 3.2.2 Humanbiologie
- F** BIO 3.3.3 Ökologie
- F** CH 3.2.2 Chemische Reaktion

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

(1) die Bedeutung der Sonne für das Leben auf der Erde erläutern (zum Beispiel Fotosynthese, Windsysteme, Schiefe der Ekliptik)

- P** 2.1 Erkenntnisgewinnung und Forschen 1, 8, 11
- P** 2.3 Kommunikation und Organisation 1
- P** 2.4 Bedeutung und Bewertung 1
- I** 3.2.1 Denk- und Arbeitsweisen in Naturwissenschaft und Technik: Systeme und Prozesse (1)
- I** 3.2.2.2 Energieversorgungssysteme (*) (4)
- I** 3.2.4.3 Informationsverarbeitung (2)
- F** BIO 3.2.1 Zelle und Stoffwechsel
- F** BIO 3.3.3 Ökologie
- F** BNT 3.1.4 Energie effizient nutzen
- F** GEO 3.1.1.1 Grundlagen der Orientierung (1)
- F** GEO 3.1.2.1 Grundlagen von Wetter und Klima (1)
- F** GEO 3.2.2.2 Klimazonen der Erde (1)
- F** PH 3.3.3 Wärmelehre (8)
- L** BNE Bedeutung und Gefährdungen einer nachhaltigen Entwicklung

Die Schülerinnen und Schüler können	
(2) die Begriffe <i>Energiespeicher</i> und <i>Energieübertragung</i> erläutern (zum Beispiel Körpertemperatur von Tieren, elektrochemischer Energiespeicher, Gebäudeheizung, Atmosphäre)	
(3) Energieübertragungsketten in <i>Systemen</i> grafisch darstellen und erklären (zum Beispiel Lebewesen, Maschinen)	
(4) <i>Energiedichten</i> oder <i>Speicherkapazitäten</i> vergleichen (zum Beispiel Brennwert, Latente Wärme)	
<ul style="list-style-type: none"> P 2.1 Erkenntnisgewinnung und Forschen 8 P 2.3 Kommunikation und Organisation 3 P 2.4 Bedeutung und Bewertung 2, 4, 9 I 3.2.1 Denk- und Arbeitsweisen in Naturwissenschaft und Technik: Systeme und Prozesse (1) I 3.2.2.2 Energieversorgungssysteme (*) (4) I 3.2.4.3 Informationsverarbeitung (2) F BIO 3.2.1 Zelle und Stoffwechsel F BIO 3.2.2.1 Ernährung und Verdauung F CH 3.2.2.3 Energetische Aspekte chemischer Reaktionen F PH 3.2.3 Energie L BNE Komplexität und Dynamik nachhaltiger Entwicklung L BO Kompetenzanalyse, Eignungstests und Entscheidungstrainings L MB Produktion und Präsentation 	
(5) <u>Energieumsätze abschätzen, berechnen und vergleichen</u>	
(6) <u>aus individuellen oder regionalen Energieumsätzen eigenes und gesellschaftliches Handeln ableiten</u>	
(7) <u>Wirkungsgrade und Leistungen berechnen und vergleichen (Wirkungsgrad in Energieübertragungsketten)</u>	
<ul style="list-style-type: none"> P 2.1 Erkenntnisgewinnung und Forschen 6, 13, 14 P 2.3 Kommunikation und Organisation 3 P 2.4 Bedeutung und Bewertung 5 I 3.2.2.2 Energieversorgungssysteme (*) (2), (3), (5) F BIO 3.2.2.1 Ernährung und Verdauung F BIO 3.3.3 Ökologie F BNT 3.1.4 Energie effizient nutzen F GEO 3.3.2.1 Zukunftsfähige Gestaltung von Räumen (1) F PH 3.2.3 Energie F PH 3.3.3 Wärmelehre L BNE Bedeutung und Gefährdungen einer nachhaltigen Entwicklung; Teilhabe, Mitwirkung, Mitbestimmung; Werte und Normen in Entscheidungssituationen L BTV Konfliktbewältigung und Interessenausgleich; Selbstfindung und Akzeptanz anderer Lebensformen L MB Informationstechnische Grundlagen L PG Ernährung L VB Chancen und Risiken der Lebensführung; Umgang mit eigenen Ressourcen 	

3.2.2.2 Energieversorgungssysteme (*)

Zur Sicherung der Energieversorgung nutzt die Menschheit Technologien, die auf Erkenntnissen aller Naturwissenschaften aufbauen. Die Schülerinnen und Schüler erkennen die Notwendigkeit einer nachhaltigen Energieversorgung und die damit verbundenen Herausforderungen.

Die Schülerinnen und Schüler können	
(1) Grundbegriffe der Energieversorgung beschreiben (zum Beispiel fossile und regenerative Energieträger, Grund- und Spitzenlast)	
(2) verschiedene Möglichkeiten der Nutzbarmachung von Energie beschreiben (Photovoltaik, Solarthermie, Windenergie, thermische Kraftwerke; höchster theoretischer <i>Wirkungsgrad</i> , zum Beispiel Carnotwirkungsgrad oder Betz'sche Leistungsentnahme)	
(3) Möglichkeiten der Energieversorgung hinsichtlich ökologischer und wirtschaftlicher Kriterien vergleichen und bewerten	
<ul style="list-style-type: none"> P 2.1 Erkenntnisgewinnung und Forschen 2, 3 P 2.3 Kommunikation und Organisation 2 P 2.4 Bedeutung und Bewertung 5, 9, 10 I 3.2.1 Denk- und Arbeitsweisen in Naturwissenschaft und Technik: Systeme und Prozesse (1), (2) I 3.2.4.2 Gewinnung und Auswertung von Daten (5) F BIO 3.2.1 Zelle und Stoffwechsel F BIO 3.3.3 Ökologie F BNT 3.1.4 Energie effizient nutzen F CH 3.2.2.3 Energetische Aspekte chemischer Reaktionen F GEO 3.3.3.1 Globale Herausforderung: Ressourcenverfügbarkeit und Ressourcenmanagement (*) F PH 3.2.3 Energie F PH 3.3.2 Elektromagnetismus (7) F PH 3.3.3 Wärmelehre F WBS 3.1.1 Verbraucher (1) L BNE Bedeutung und Gefährdungen einer nachhaltigen Entwicklung; Kriterien für nachhaltigkeitsfördernde und -hemmende Handlungen L BO Fachspezifische und handlungsorientierte Zugänge zur Arbeits- und Berufswelt; Informationen über Berufe, Bildungs-, Studien- und Berufswege L MB Information und Wissen L VB Bedürfnisse und Wünsche; Umgang mit eigenen Ressourcen 	
(4) ein Funktionsmodell eines energietechnischen <i>Systems</i> entwickeln, konstruieren, fertigen und die Energieumsetzung quantitativ auswerten (zum Beispiel Windkraftanlage, Photovoltaik, Anlage mit Brennstoffzelle, elektrochemischer Energiespeicher)	
<ul style="list-style-type: none"> P 2.2 Entwicklung und Konstruktion 4 P 2.3 Kommunikation und Organisation 6, 7, 10 P 2.4 Bedeutung und Bewertung 3, 5 I 3.2.1 Denk- und Arbeitsweisen in Naturwissenschaft und Technik: Systeme und Prozesse (1) I 3.2.2.1 Energie in Natur und Technik (2) I 3.2.3.3 Produktentwicklung (5) I 3.2.4.4 Elektronische Schaltungen (4) F BIO 3.2.1 Zelle und Stoffwechsel F BNT 3.1.1 Denk- und Arbeitsweisen der Naturwissenschaften und der Technik F CH 3.2.2.3 Energetische Aspekte chemischer Reaktionen F PH 3.2.3 Energie F PH 3.3.2 Elektromagnetismus L BO Fachspezifische und handlungsorientierte Zugänge zur Arbeits- und Berufswelt L MB Produktion und Präsentation L PG Selbstregulation und Lernen; Sicherheit und Unfallschutz 	

Die Schülerinnen und Schüler können

(5) Eignungsfaktoren eines Standorts für ein Energieversorgungssystem analysieren (zum Beispiel naturräumliche, technische, gesellschaftliche, ökologische, wirtschaftliche Faktoren)

P	2.1	Erkenntnisgewinnung und Forschen 2, 3
P	2.3	Kommunikation und Organisation 5
P	2.4	Bedeutung und Bewertung 2, 4
I	3.2.4.2	Gewinnung und Auswertung von Daten (5)
F	GEO	3.1.5.1 Analyse ausgewählter Räume in Deutschland und Europa (2)
L	BNE	Kriterien für nachhaltigkeitsfördernde und -hemmende Handlungen; Teilhabe, Mitwirkung, Mitbestimmung; Werte und Normen in Entscheidungssituationen
L	BTV	Konfliktbewältigung und Interessenausgleich; Wertorientiertes Handeln
L	VB	Medien als Einflussfaktoren

3.2.2.3 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

(1) Bewegungen in Natur und Technik vergleichen (zum Beispiel aktive und passive Bewegungen)

P	2.1	Erkenntnisgewinnung und Forschen 1
P	2.3	Kommunikation und Organisation 3
P	2.4	Bedeutung und Bewertung 2, 3
F	BNT	3.1.5 Wirbeltiere
F	BNT	3.1.7 Wirbellose
F	BNT	3.1.8 Pflanzen
F	PH	3.2.6 Mechanik: Kinematik
L	MB	Information und Wissen

(2) Antriebsmöglichkeiten für Bewegungsabläufe beschreiben (zum Beispiel Muskel, Elektromotor)

(3) Rückstoß, Auftrieb oder Reibung als Ursache für die Fortbewegung in Natur und Technik beschreiben (zum Beispiel Rakete, Heißluftballon)

P	2.1	Erkenntnisgewinnung und Forschen 8, 10
P	2.3	Kommunikation und Organisation 1
P	2.4	Bedeutung und Bewertung 2
F	BNT	3.1.1 Denk- und Arbeitsweisen der Naturwissenschaften und der Technik
F	CH	3.2.2 Chemische Reaktion
F	PH	3.3.2 Elektromagnetismus (7)
L	BNE	Kriterien für nachhaltigkeitsfördernde und -hemmende Handlungen
L	BO	Fachspezifische und handlungsorientierte Zugänge zur Arbeits- und Berufswelt

Die Schülerinnen und Schüler können

(4) *Hebelwirkung, Drehmomente und Drehzahlen* bestimmen (zum Beispiel Zusammenwirken von Muskulatur-Knochen-Gelenk, Motor-Welle-Lager)

- P** 2.1 Erkenntnisgewinnung und Forschen 8, 9
- P** 2.3 Kommunikation und Organisation 1, 3
- P** 2.4 Bedeutung und Bewertung 3
- I** 3.2.1 Denk- und Arbeitsweisen in Naturwissenschaft und Technik: Systeme und Prozesse (1)
- F** BNT 3.1.5 Wirbeltiere
- F** PH 3.2.7 Mechanik: Dynamik (9)
- L** PG Bewegung und Entspannung

(5) *Systeme* zur Wandlung von Dreh- und Längsbewegungen erläutern

(6) Übersetzungen dimensionieren und Getriebe konstruieren (*Drehrichtung, Drehzahl, Drehmoment*)

- P** 2.1 Erkenntnisgewinnung und Forschen 1, 2, 14
- P** 2.2 Entwicklung und Konstruktion 2, 3, 7
- P** 2.3 Kommunikation und Organisation 4
- I** 3.2.1 Denk- und Arbeitsweisen in Naturwissenschaft und Technik: Systeme und Prozesse (1)
- F** PH 3.2.7 Mechanik: Dynamik (9)
- L** BO Fachspezifische und handlungsorientierte Zugänge zur Arbeits- und Berufswelt
- L** PG Sicherheit und Unfallschutz

(7) ein Objekt mit Antrieb entwickeln, konstruieren, fertigen und optimieren

- P** 2.2 Entwicklung und Konstruktion 3, 5, 6, 9
- P** 2.3 Kommunikation und Organisation 8
- P** 2.4 Bedeutung und Bewertung 7
- I** 3.2.2.3 Bewegung und Fortbewegung (1), (5)
- I** 3.2.4.3 Informationsverarbeitung (2)
- I** 3.2.4.4 Elektronische Schaltungen (4)
- F** BNT 3.1.1 Denk- und Arbeitsweisen der Naturwissenschaften und der Technik
- F** CH 3.2.2 Chemische Reaktion
- F** PH 3.2.6 Mechanik: Kinematik
- L** BNE Kriterien für nachhaltigkeitsfördernde und -hemmende Handlungen
- L** BO Einschätzung und Überprüfung eigener Fähigkeiten und Potenziale ;
Fachspezifische und handlungsorientierte Zugänge zur Arbeits- und Berufswelt
- L** PG Sicherheit und Unfallschutz

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 und Modellvorstellungen aus den Naturwissenschaften an.

Die Schülerinnen und Schüler können	
(1) Eigenschaften von <i>Stoffen</i> bestimmen (zum Beispiel Löslichkeit, Leitfähigkeit, Brennbarkeit, Zugfestigkeit, Härte, Wasserspeicherefähigkeit)	
P	2.1 Erkenntnisgewinnung und Forschen 4, 5, 7
P	2.3 Kommunikation und Organisation 1, 3
P	2.4 Bedeutung und Bewertung 8
I	3.2.4.2 Gewinnung und Auswertung von Daten (1), (2)
F	BNT 3.1.2 Materialien trennen – Umwelt schützen
F	BNT 3.1.3 Wasser – ein lebenswichtiger Stoff
F	CH 3.2.1.1 Stoffe und ihre Eigenschaften
F	GEO 3.1.1.2 Gestaltung der Erdoberfläche durch naturräumliche Prozesse in Deutschland und Europa (3)
F	GEO 3.2.1.1 Grundlegende exogene Prozesse (1)
F	GEO 3.3.1.2 Endogene und exogene Prozesse (3)
F	PH 3.2.1 Denk- und Arbeitsweisen der Physik
L	PG Sicherheit und Unfallschutz
L	VB Alltagskonsum; Qualität der Konsumgüter
(2) die Eignung von <i>Stoffen</i> für einen bestimmten Zweck erläutern	
P	2.1 Erkenntnisgewinnung und Forschen 12
P	2.4 Bedeutung und Bewertung 7
F	CH 3.2.1.1 Stoffe und ihre Eigenschaften (12)
L	VB Alltagskonsum; Qualität der Konsumgüter
(3) Stoffeigenschaften mit einfachen Modellen auf Teilchen- oder mikroskopischer Ebene erläutern	
P	2.1 Erkenntnisgewinnung und Forschen 8
P	2.3 Kommunikation und Organisation 3
F	BNT 3.1.3 Wasser – ein lebenswichtiger Stoff
F	CH 3.2.1.2 Stoffe und ihre Teilchen
F	CH 3.2.1.3 Bindungs- und Wechselwirkungsmodelle

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	
(1) den statischen Aufbau von natürlichen und technischen <i>Systemen</i> analysieren (geometrische Konstruktion, Stabilität des Dreiecks, Profile)	
(2) <i>Zug-</i> und <i>Druckkräfte</i> zweidimensional geometrisch <u>oder rechnerisch</u> bestimmen (zum Beispiel Brücke, Kran, Körperbau)	
<ul style="list-style-type: none"> P 2.1 Erkenntnisgewinnung und Forschen 5, 14, 15 P 2.2 Entwicklung und Konstruktion 2 P 2.3 Kommunikation und Organisation 4 I 3.2.1 Denk- und Arbeitsweisen in Naturwissenschaft und Technik: Systeme und Prozesse (1), (2) F BK 3.2.3.2 Architektur F M 3.3.1 Leitidee Zahl – Variable – Operation (12) F PH 3.3.5.2 Dynamik (*) (1) L BO Fachspezifische und handlungsorientierte Zugänge zur Arbeits- und Berufswelt L MB Information und Wissen L PG Selbstregulation und Lernen 	

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	
(1) ein Produkt mit definierter Funktion und bestimmter Eigenschaft entwickeln, konstruieren und normorientiert darstellen (zum Beispiel Windkraftanlage, Messgerät, Maschine)	
<ul style="list-style-type: none"> P 2.1 Erkenntnisgewinnung und Forschen 13 P 2.2 Entwicklung und Konstruktion 1, 2, 3 P 2.3 Kommunikation und Organisation 4, 6, 9 I 3.2.1 Denk- und Arbeitsweisen in Naturwissenschaft und Technik: Systeme und Prozesse (5) I 3.2.2.2 Energieversorgungssysteme (*) (4) I 3.2.2.3 Bewegung und Fortbewegung (7) I 3.2.4.4 Elektronische Schaltungen (2), (4) F BNT 3.1.1 Denk- und Arbeitsweisen der Naturwissenschaften und der Technik L BO Fachspezifische und handlungsorientierte Zugänge zur Arbeits- und Berufswelt; Informationen über Berufe, Bildungs-, Studien- und Berufswege 	
(2) Analogien zwischen technischen Produkten und natürlichen <i>Systemen</i> erläutern (zum Beispiel Lotuseffekt, Wärmedämmung, Stabilität von Konstruktionen)	
<ul style="list-style-type: none"> P 2.3 Kommunikation und Organisation 3 P 2.4 Bedeutung und Bewertung 2, 3 F BIO 3.3.3 Ökologie 	

Die Schülerinnen und Schüler können	
(3) Roh- und Werkstoffe ressourcenschonend auswählen und nutzen (Verschnitt, Ökobilanz)	
P 2.4	Bedeutung und Bewertung 6
I 3.2.2.2	Energieversorgungssysteme (*) (4)
I 3.2.2.3	Bewegung und Fortbewegung (7)
I 3.2.4.4	Elektronische Schaltungen (2), (4)
F BNT	3.1.2 Materialien trennen – Umwelt schützen
F GEO	3.2.4.1 Raumwirksamkeit wirtschaftlichen Handelns
L BNE	Kriterien für nachhaltigkeitsfördernde und -hemmende Handlungen
(4) mit Werkzeugen und Maschinen ein Produkt fertigen (Verfahren zum Trennen, Fügen, Umformen, zum Beispiel computergestützte Fertigung)	
P 2.2	Entwicklung und Konstruktion 4, 5, 6
P 2.4	Bedeutung und Bewertung 8, 9
I 3.2.2.2	Energieversorgungssysteme (*) (4)
I 3.2.2.3	Bewegung und Fortbewegung (7)
I 3.2.4.4	Elektronische Schaltungen (2), (4)
F BNT	3.1.1 Denk- und Arbeitsweisen der Naturwissenschaften und der Technik
L BO	Einschätzung und Überprüfung eigener Fähigkeiten und Potenziale; Fachspezifische und handlungsorientierte Zugänge zur Arbeits- und Berufswelt
L PG	Selbstregulation und Lernen; Sicherheit und Unfallschutz
(5) Funktion und Eigenschaften eines Produkts bewerten und Optimierungsansätze entwickeln	
P 2.2	Entwicklung und Konstruktion 7, 8, 9
P 2.3	Kommunikation und Organisation 8
P 2.4	Bedeutung und Bewertung 7
I 3.2.2.2	Energieversorgungssysteme (*) (4)
I 3.2.2.3	Bewegung und Fortbewegung (7)
I 3.2.4.4	Elektronische Schaltungen (4)
F BNT	3.1.1 Denk- und Arbeitsweisen der Naturwissenschaften und der Technik
L BNE	Bedeutung und Gefährdungen einer nachhaltigen Entwicklung
L BO	Fachspezifische und handlungsorientierte Zugänge zur Arbeits- und Berufswelt
L VB	Alltagskonsum; Qualität der Konsumgüter

3.2.3.4 Stoffströme und Verfahren

Chemische Reaktionen und physikalische Vorgänge bringen in geologischen, biochemischen und verfahrenstechnischen Prozessen vielfältige Stoffe mit unterschiedlichen Eigenschaften hervor. Die Schülerinnen und Schüler lernen Prozesse und Kreisläufe kennen. Sie beschreiben, analysieren und verstehen das Zusammenwirken der Teilschritte. Außerdem erwerben sie die Fähigkeit, Teilprozesse zu planen und umzusetzen.

Die Schülerinnen und Schüler können	
<p>(1) natürliche und technische <i>Stoffströme</i> und <i>Stoffkreisläufe</i> erläutern (zum Beispiel Kalk-, Wasserkreislauf, atmosphärische Zyklen, Entstehung chemischer Elemente)</p>	
<ul style="list-style-type: none"> P 2.1 Erkenntnisgewinnung und Forschen 3 P 2.3 Kommunikation und Organisation 4 I 3.2.1 Denk- und Arbeitsweisen in Naturwissenschaft und Technik: Systeme und Prozesse (1), (2), (3) F BIO 3.3.3 Ökologie F BNT 3.1.2 Materialien trennen – Umwelt schützen F CH 3.2.2.1 Qualitative Aspekte chemischer Reaktionen F GEO 3.2.2.2 Klimazonen der Erde F GEO 3.3.1.2 Endogene und exogene Prozesse (3) L BNE Bedeutung und Gefährdungen einer nachhaltigen Entwicklung; Kriterien für nachhaltigkeitsfördernde und -hemmende Handlungen 	
<p>(2) einen verfahrenstechnischen <u>Herstellungsprozess</u> und die darin enthaltenen <u>Grundoperationen</u> erläutern (chemische, thermische oder biochemische Verfahren)</p>	
<ul style="list-style-type: none"> P 2.3 Kommunikation und Organisation 1, 3 I 3.2.1 Denk- und Arbeitsweisen in Naturwissenschaft und Technik: Systeme und Prozesse (1), (2), (3), (4) F CH 3.2.1.1 Stoffe und ihre Eigenschaften F CH 3.2.2 Chemische Reaktion L BO Fachspezifische und handlungsorientierte Zugänge zur Arbeits- und Berufswelt 	
<p>(3) in einem <u>chemisch-technischen Verfahren</u> ein <u>Produkt realisieren</u> und den <u>Herstellungsprozess</u> oder das <u>Produkt optimieren</u> (zum Beispiel Sonnencreme, Bioethanol, Zuckerherstellung, Produkt aus Gummi)</p>	
<ul style="list-style-type: none"> P 2.1 Erkenntnisgewinnung und Forschen 13 P 2.2 Entwicklung und Konstruktion 8, 9 P 2.3 Kommunikation und Organisation 8 P 2.4 Bedeutung und Bewertung 7 I 3.2.4.3 Informationsverarbeitung (2), (3) I 3.2.4.4 Elektronische Schaltungen (4) F CH 3.2.2 Chemische Reaktion L BO Fachspezifische und handlungsorientierte Zugänge zur Arbeits- und Berufswelt L PG Selbstregulation und Lernen; Sicherheit und Unfallschutz L VB Alltagskonsum; Qualität der Konsumgüter 	

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	
(1) die Verwendungsmöglichkeiten von <i>Sensoren</i> beschreiben (zum Beispiel Blutdruckmessgerät, Hygrometer, Anemometer)	
<ul style="list-style-type: none"> P 2.1 Erkenntnisgewinnung und Forschen 2 P 2.3 Kommunikation und Organisation 3 P 2.4 Bedeutung und Bewertung 1, 5 I 3.2.1 Denk- und Arbeitsweisen in Naturwissenschaft und Technik: Systeme und Prozesse (5) F BIO 3.2.2 Humanbiologie F GEO 3.1.2.1 Grundlagen von Wetter und Klima F M 3.2.4 Leitidee Funktionaler Zusammenhang (1), (2) L MB Information und Wissen L VB Alltagskonsum; Qualität der Konsumgüter 	
(2) Bau und Funktionsweise eines Sinnesorgans mit einem entsprechenden technischen <i>Sensor</i> vergleichen (zum Beispiel Auge mit Digitalkamera, Ohr mit Mikrofon)	
<ul style="list-style-type: none"> P 2.1 Erkenntnisgewinnung und Forschen 2, 8 P 2.3 Kommunikation und Organisation 3 P 2.4 Bedeutung und Bewertung 1, 3 I 3.2.1 Denk- und Arbeitsweisen in Naturwissenschaft und Technik: Systeme und Prozesse (1), (2) F BIO 3.2.2.4 Informationssysteme F BNT 3.1.5 Wirbeltiere F BNT 3.1.7 Wirbellose F PH 3.2.1 Denk- und Arbeitsweisen der Physik F PH 3.2.2 Optik und Akustik L MB Information und Wissen 	
(3) die Gefährdung von Auge oder Ohr durch Überlastung beschreiben und persönliches Handeln von gesundheitlichen Grenzwerten ableiten	
<ul style="list-style-type: none"> P 2.1 Erkenntnisgewinnung und Forschen 2 P 2.3 Kommunikation und Organisation 2 P 2.4 Bedeutung und Bewertung 3 F BIO 3.2.2.4 Informationssysteme L PG Selbstregulation und Lernen; Sicherheit und Unfallschutz L VB Chancen und Risiken der Lebensführung 	
(4) die Gesetzmäßigkeit zwischen subjektivem Erleben und Intensität des physikalischen Reizes erläutern (zum Beispiel Lichtintensität, Lautstärke, Schwereempfinden)	
<ul style="list-style-type: none"> P 2.1 Erkenntnisgewinnung und Forschen 4, 5, 14, 15 P 2.4 Bedeutung und Bewertung 7 F BIO 3.2.2.4 Informationssysteme L MB Informationstechnische Grundlagen 	

Die Schülerinnen und Schüler können

(5) die Erweiterung menschlicher Sinnesleistungen durch *Sensoren* erläutern
(zum Beispiel IR-Sensor, Hörgerät, Wärmebildkamera, Barometer)

P	2.3	Kommunikation und Organisation 1
P	2.4	Bedeutung und Bewertung 2, 3, 5
I	3.2.1	Denk- und Arbeitsweisen in Naturwissenschaft und Technik: Systeme und Prozesse (5)
I	3.2.4.2	Gewinnung und Auswertung von Daten (4)
F	PH	3.2.2 Optik und Akustik
L	PG	Wahrnehmung und Empfindung
L	VB	Alltagskonsum; Qualität der Konsumgüter

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

(1) Bedingungen für zuverlässige Messungen erläutern und Messverfahren optimieren
(*systematische* und *zufällige Messfehler*, *Standardabweichung*, Randbedingungen oder Einflussgrößen, Kontrollmessungen oder Reproduzierbarkeit)

(2) an einem ausgewählten Beispiel direkte und indirekte Messverfahren vergleichen

P	2.1	Erkenntnisgewinnung und Forschen 5, 7, 14
P	2.3	Kommunikation und Organisation 1, 3
P	2.4	Bedeutung und Bewertung 7
I	3.2.3.1	Eigenschaften von Stoffen (1)
L	BO	Einschätzung und Überprüfung eigener Fähigkeiten und Potenziale; Fachspezifische und handlungsorientierte Zugänge zur Arbeits- und Berufswelt

(3) Messdaten mithilfe von Software auswerten und darstellen (*Standardabweichung*, Tabellenkalkulation)

P	2.1	Erkenntnisgewinnung und Forschen 5, 6, 14, 15
P	2.3	Kommunikation und Organisation 5
F	M	3.2.4 Leitidee Funktionaler Zusammenhang (13)
F	M	3.3.5 Leitidee Daten und Zufall
L	BO	Fachspezifische und handlungsorientierte Zugänge zur Arbeits- und Berufswelt
L	MB	Informationstechnische Grundlagen; Produktion und Präsentation

(4) ein optisches oder akustisches Spektrum darstellen und auswerten (zum Beispiel Sonnenspektrum, Leuchtmittel aus dem Haushalt, Ton und Klang)

P	2.1	Erkenntnisgewinnung und Forschen 5, 6, 14, 15
P	2.3	Kommunikation und Organisation 5
I	3.2.4.1	Informationsaufnahme durch Sinne und Sensoren (5)
F	BIO	3.2.2.4 Informationssysteme
F	PH	3.2.2 Optik und Akustik
L	MB	Information und Wissen; Informationstechnische Grundlagen; Produktion und Präsentation

Die Schülerinnen und Schüler können

(5) raumbezogene *Daten* darstellen und nutzen (zum Beispiel thematische Karten zur Sonneneinstrahlung oder Windstärke, Wetterkarten, Geoinformationssysteme)

(6) Verfahren zur räumlichen Orientierung beschreiben
(zum Beispiel astronomische Orientierung, satellitengestützte Navigation)

- P** 2.1 Erkenntnisgewinnung und Forschen 2, 3, 5, 8, 15
- P** 2.3 Kommunikation und Organisation 4
- P** 2.4 Bedeutung und Bewertung 2, 5
- F** GEO 3.1.1.1 Grundlagen der Orientierung (3)
- L** MB Informationstechnische Grundlagen; Produktion und Präsentation

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 die Prinzipien der Steuerung und Regelung kennen und entdecken, dass diese bestimmten Algorithmen folgen. Sie entwickeln spezielle Algorithmen und setzen sie in einer Programmiersprache um.

Die Schülerinnen und Schüler können

(1) Beispiele der analogen oder digitalen Informationscodierung aus Natur und Technik beschreiben (zum Beispiel digitale Dateiformate, maschinenlesbare Code-Systeme, DNA)

- P** 2.1 Erkenntnisgewinnung und Forschen 1, 2, 14, 15
- I** 3.2.1 Denk- und Arbeitsweisen in Naturwissenschaft und Technik: Systeme und Prozesse (5)
- F** BIO 3.2.2.4 Informationssysteme
- F** BIO 3.3.2 Genetik
- F** PH 3.2.5 Grundgrößen der Elektrizitätslehre
- L** MB Informationstechnische Grundlagen; Mediengesellschaft
- L** VB Medien als Einflussfaktoren

(2) die Funktionsweise gesteuerter oder geregelter Systeme analysieren und dazu Energie-, Stoff- und Informationsströme untersuchen (zum Beispiel effiziente Energienutzung, Entwicklung eines Objekts mit Antrieb, Herstellung eines Produkts in einem chemisch-technischen Verfahren, physiologischer Regelkreis)

- P** 2.1 Erkenntnisgewinnung und Forschen 3, 5, 7
- P** 2.3 Kommunikation und Organisation 4
- P** 2.4 Bedeutung und Bewertung 1
- I** 3.2.1 Denk- und Arbeitsweisen in Naturwissenschaft und Technik: Systeme und Prozesse (2)
- I** 3.2.2.1 Energie in Natur und Technik (3)
- I** 3.2.2.3 Bewegung und Fortbewegung (7)
- I** 3.2.3.4 Stoffströme und Verfahren (3)
- F** BIO 3.2.2.4 Informationssysteme
- L** PG Selbstregulation und Lernen; Sicherheit und Unfallschutz

Die Schülerinnen und Schüler können	
(3) das Prinzip der <i>Steuerung</i> darstellen und erklären (zum Beispiel Robotik)	
(4) <u>das Prinzip der <i>Regelung</i> auch unter Verwendung der Begriffe <i>Sollwert, Istwert, Regelgröße</i> und <i>Störgröße</i> darstellen und an Beispielen aus der Natur und der Technik erklären (zum Beispiel Körpertemperatur des Menschen, chemisches Gleichgewicht, Klimawandel; Mittlere Oberflächentemperatur der Erde, Oberflächentemperatur von Himmelskörpern)</u>	
<ul style="list-style-type: none"> P 2.1 Erkenntnisgewinnung und Forschen 9, 15 P 2.3 Kommunikation und Organisation 1, 2, 3, 4 I 3.2.1 Denk- und Arbeitsweisen in Naturwissenschaft und Technik: Systeme und Prozesse (3) I 3.2.2.2 Energieversorgungssysteme (*) (4) I 3.2.3.4 Stoffströme und Verfahren (3) F BIO 3.2.2.4 Informationssysteme L PG Ernährung L VB Chancen und Risiken der Lebensführung 	
(5) Elemente einer Programmiersprache beschreiben (zum Beispiel Bedingung, Verzweigung, Schleife, Zähler, Zeitglied, Unterprogramm, Programmbausteine)	
(6) <i>Algorithmen</i> für zeit- und sensorgesteuerte <i>Prozesse</i> in einer Programmiersprache darstellen und damit Steuerungsabläufe realisieren (zum Beispiel Ampelsteuerung, Robotik)	
(7) <i>Algorithmen</i> für zeit- und sensorgesteuerte <i>Prozesse</i> entwickeln, beschreiben und darstellen	
<ul style="list-style-type: none"> P 2.1 Erkenntnisgewinnung und Forschen 1, 2, 13, 15 P 2.3 Kommunikation und Organisation 4 I 3.2.2.2 Energieversorgungssysteme (*) (4) I 3.2.2.3 Bewegung und Fortbewegung (7) I 3.2.3.4 Stoffströme und Verfahren (3) L BO Einschätzung und Überprüfung eigener Fähigkeiten und Potenziale; Fachspezifische und handlungsorientierte Zugänge zur Arbeits- und Berufswelt L MB Informationstechnische Grundlagen; Produktion und Präsentation 	
(8) <u>Chancen und Risiken der Informationstechnik für Individuum und Gesellschaft erläutern (zum Beispiel Simulation, Datenschutz, Internet of Things, Geoinformationssysteme, autonomes Fahren)</u>	
<ul style="list-style-type: none"> P 2.4 Bedeutung und Bewertung 5, 8, 9 L MB Informationelle Selbstbestimmung und Datenschutz L VB Medien als Einflussfaktoren 	

3.2.4.4 Elektronische Schaltungen

Die Halbleitertechnik ist die Grundlage moderner Elektronik und der digitalen Datenverarbeitung. Diese Entwicklungen haben den Alltag der Gesellschaft stark verändert. Im Unterricht lernen die Schülerinnen und Schüler Bauteile und Grundlagen der Elektronik kennen. Sie verstehen die Funktionsprinzipien ausgewählter elektronischer Schaltungen und die Grundzüge der Automatisierungstechnik. Die Schülerinnen und Schüler entwickeln und realisieren elektronische Schaltungen zur Lösung von Problemstellungen.

Die Schülerinnen und Schüler können	
(1) die Funktion von Bauteilen elektrischer oder elektronischer Schaltungen beschreiben (<i>Schalter, Widerstand, Leuchtdiode, Transistor</i>)	
(2) Schaltungen entwickeln, Bauteile dimensionieren und auswählen (Schaltplan, Datenblatt, Vorwiderstand, <i>Spannungsteiler</i>)	
(3) elektrische oder elektronische Schaltpläne analysieren und in einfachen Fällen entwickeln	
<ul style="list-style-type: none"> P 2.1 Erkenntnisgewinnung und Forschen 2, 4, 15 P 2.3 Kommunikation und Organisation 1, 4 P 2.4 Bedeutung und Bewertung 1, 2, 3 I 3.2.1 Denk- und Arbeitsweisen in Naturwissenschaft und Technik: Systeme und Prozesse (5) I 3.2.2.2 Energieversorgungssysteme (*) (4) I 3.2.2.3 Bewegung und Fortbewegung (7) I 3.2.3.3 Produktentwicklung (4) I 3.2.3.4 Stoffströme und Verfahren (3) F PH 3.2.2 Optik und Akustik (9) F PH 3.2.5 Grundgrößen der Elektrizitätslehre L BO Fachspezifische und handlungsorientierte Zugänge zur Arbeits- und Berufswelt; Planung und Gestaltung des Übergangs in Ausbildung, Studium und Beruf L PG Sicherheit und Unfallschutz 	
(4) elektrische oder elektronische Schaltungen realisieren und ihre Funktionsfähigkeit untersuchen	
<ul style="list-style-type: none"> P 2.2 Entwicklung und Konstruktion 4, 7 P 2.3 Kommunikation und Organisation 4, 6, 8 P 2.4 Bedeutung und Bewertung 7, 8 I 3.2.2.2 Energieversorgungssysteme (*) (4) I 3.2.2.3 Bewegung und Fortbewegung (7) I 3.2.3.3 Produktentwicklung (1) I 3.2.3.4 Stoffströme und Verfahren (3) F PH 3.2.5 Grundgrößen der Elektrizitätslehre L BO Fachspezifische und handlungsorientierte Zugänge zur Arbeits- und Berufswelt; Planung und Gestaltung des Übergangs in Ausbildung, Studium und Beruf L PG Sicherheit und Unfallschutz 	

4. Operatoren

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

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

Operatoren	Beschreibung	AFB
erklären	Strukturen, Prozesse und Zusammenhänge eines Sachverhalts erfassen sowie auf allgemeine Aussagen oder Gesetze unter Verwendung der Fachsprache zurückführen	II
erläutern	Strukturen, Prozesse und Zusammenhänge eines Sachverhalts erfassen sowie auf allgemeine Aussagen und Gesetze zurückführen und durch zusätzliche Informationen oder Beispiele verständlich machen	II
fertigen, realisieren	eine technische Handlung unter Berücksichtigung der Vorgaben und von fachgerechtem Einsatz von Hilfsmitteln praktisch ausführen	II
konstruieren	Form und Bau eines technischen Objektes durch Ausarbeitung des Entwurfs, durch technische Berechnungen und Überlegungen gestalten	III
nutzen	fachgerecht einsetzen oder anwenden	I
optimieren	eine bestehende Lösung in Hinblick auf vorgegebene Kriterien verbessern	III
planen	zu einem vorgegebenen Problem Lösungswege erarbeiten	II
untersuchen	Sachverhalte oder Objekte zielorientiert erkunden, Merkmale und Zusammenhänge herausarbeiten	II
vergleichen	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
P	Verweis auf die prozessbezogenen Kompetenzen
I	Verweis auf andere Standards für inhaltsbezogene Kompetenzen desselben Fachplans
F	Verweis auf andere Fächer
L	Verweis auf Leitperspektiven

Die vier verschiedenen Verweisarten

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

Darstellung der Verweise auf der Online-Plattform

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

(3) sowohl individuelle als auch gesellschaftliche Dilemmasituationen (Gefangenendilemma, Trittbrettfahrersituation) erklären und das Verhalten der Akteure in diesen Situationen bewerten

P I F L

Darstellung der Verweise in der Webansicht (Beispiel aus Wirtschaft 3.1.1 „Grundlagen der Ökonomie“)

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 „ETH“ für „Ethik“):

(3) sowohl individuelle als auch gesellschaftliche Dilemmasituationen (Gefangenendilemma, Trittbrettfahrersituation) erklären und das Verhalten der Akteure in diesen Situationen bewerten

P 2.2 Urteilskompetenz 1
P 2.4 Methodenkompetenz 8
I 3.1.3 Globale Gütermärkte (5)
F ETH 3.3.2.1 Grundlagen des Zusammenlebens
L BNE Werte und Normen in Entscheidungssituationen
L BTV Wertorientiertes Handeln

Darstellung der Verweise in der Druckansicht (Beispiel aus Wirtschaft 3.1.1 „Grundlagen der Ökonomie“)

Gültigkeitsbereich der Verweise

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

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

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

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

5.2 Abkürzungen

Leitperspektiven

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

Fächerliste

Abkürzung	Fach
BIO	Biologie
BK	Bildende Kunst
BKPROFIL	Bildende Kunst – Profulfach
CH	Chemie
D	Deutsch
E	Englisch
ETH	Ethik
F	Französisch
G	Geschichte
GEO	Geographie
GK	Gemeinschaftskunde
LUT	Literatur und Theater
M	Mathematik
MUS	Musik
MUSPROFIL	Musik – Profulfach
NWT	Naturwissenschaft und Technik (NwT) – Profulfach
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
SPA3	Spanisch als dritte Fremdsprache – Profulfach
SPO	Sport
SPOPROFIL	Sport – Profulfach
WBS	Wirtschaft / Berufs- und Studienorientierung (WBS)
WI	Wirtschaft

5.3 Geschlechtergerechte Sprache

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

Ausnahmen von diesen Regeln finden sich bei

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

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

5.4 Besondere Schriftauszeichnungen

Klammern und Verbindlichkeit von Beispielen

Im Fachplan sind einige Begriffe in Klammern gesetzt.

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

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

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

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.

Gestrichelte Unterstreichungen in Fachplänen der Oberstufe der Gemeinschaftsschule

In den prozessbezogenen Kompetenzen:

Die gekennzeichneten Stellen sind in der Oberstufe (Klassen 11–13) zu verorten.

In den inhaltsbezogenen Kompetenzen:

Die gekennzeichneten Stellen reichen über das E-Niveau des gemeinsamen Bildungsplans für die Sekundarstufe I hinaus und sind explizit erst in der Klasse 11 zu verorten.

Mit Sternchen markierte Abschnitte oder Kapitel

Im vorliegenden Fachplan sind einige Kapitel mit Sternchen (*) gekennzeichnet. Hiermit sind ganze Kapitel gekennzeichnet, die vollumfänglich in Klasse 11 zu verorten sind. Mit Sternchen gekennzeichnete Kapitel haben die gleiche Bedeutung wie die gestrichelten Unterstreichungen einzelner Stellen.

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
Grundoperation	in der Verfahrenstechnik häufig vorkommender, elementarer physikalischer, chemischer oder biologischer Teilschritt eines Gesamtprozesses
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 (zum 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)

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



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

**Bildung,
die allen
gerecht wird**

Das Bildungsland



Baden-Württemberg

MINISTERIUM FÜR KULTUS, JUGEND UND SPORT