



GEMEINSAMER BILDUNGSPLAN DER SEKUNDARSTUFE I

 Bildungsplan 2016

# Wahlfach Informatik an der Hauptschule, Werkrealschule und Realschule

**GUTE BILDUNG**  
**Beste** Aussichten  
Baden-Württemberg



**Baden-Württemberg**  
MINISTERIUM FÜR KULTUS, JUGEND UND SPORT

# KULTUS UND UNTERRICHT

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

Stuttgart, den 28. Juli 2018

## GEMEINSAMER BILDUNGSPLAN DER SEKUNDARSTUFE I

Vom 28. Juli 2018

Az. 31-6510.20/490/1

Der Bildungsplan zum Wahlfach Informatik tritt am 1. August 2019 für die Haupt-/ Werkrealschule und Realschule sowie für die Schulen besonderer Art in Kraft.

---

K.u.U., LPH 2/2016

### BEZUGSSCHLÜSSEL FÜR DEN BILDUNGSPLAN WAHLFACH INFORMATIK DER SEKUNDARSTUFE I (BILDUNGSPLAN 2016)

Reihe	Bildungsplan	Bezieher
S	Gemeinsamer Bildungsplan der Sekundarstufe I	Hauptschulen/Werkrealschulen, Realschulen, Schulen besonderer Art, alle sonderpädagogischen Bildungs- und Beratungszentren, die die Bildungsgänge der Haupt-/Werkrealschulen und Realschulen führen <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Ausgenommen sind bei den SBBZ damit:

- SBBZ, die nur den Bildungsgang Grundschule führen
- SBBZ mit Förderschwerpunkt geistige Entwicklung
- SBBZ mit Förderschwerpunkt Lernen

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

Der vorliegende Fachplan *Wahlfach Informatik an der Hauptschule, Werkrealschule und Realschule* ist als Heft Nr. 36 (Wahlfach) Bestandteil des Gemeinsamen Bildungsplans der Sekundarstufe I, der als Bildungsplanheft 2/2016 in der Reihe S erscheint, und kann einzeln bei der Necker-Verlag GmbH bezogen werden.

# Inhaltsverzeichnis

1. Leitgedanken zum Kompetenzerwerb .....	3
1.1 Bildungswert des Faches Informatik .....	3
1.2 Kompetenzen .....	5
1.3 Didaktische Hinweise .....	8
2. Prozessbezogene Kompetenzen .....	10
2.1 Strukturieren und Vernetzen .....	10
2.2 Modellieren und Implementieren .....	11
2.3 Kommunizieren und Kooperieren .....	12
2.4 Analysieren und Bewerten .....	13
3. Standards für inhaltsbezogene Kompetenzen .....	14
3.1 Klasse 8 .....	14
3.1.1 Daten und Codierung .....	14
3.1.2 Algorithmen .....	15
3.1.3 Rechner und Netze .....	17
3.1.4 Informationsgesellschaft und Datensicherheit .....	18
3.2 Klasse 9 .....	20
3.2.1 Daten und Codierung .....	20
3.2.2 Algorithmen .....	21
3.2.3 Rechner und Netze .....	25
3.2.4 Informationsgesellschaft und Datensicherheit .....	25
3.3 Klasse 10 .....	27
3.3.1 Daten und Codierung .....	27
3.3.2 Algorithmen .....	28
3.3.3 Rechner und Netze .....	29
3.3.4 Informationsgesellschaft und Datensicherheit .....	30
4. Operatoren .....	32
5. Anhang .....	35
5.1 Verweise .....	35
5.2 Abkürzungen .....	37
5.3 Geschlechtergerechte Sprache .....	38
5.4 Besondere Schriftauszeichnungen .....	39



# 1. Leitgedanken zum Kompetenzerwerb

*We can only see a short distance ahead,  
but we can see plenty there that needs to be done.  
– Alan Turing –*

## 1.1 Bildungswert des Faches Informatik

Schülerinnen und Schüler wachsen in einer zunehmend technisierten und digitalisierten Welt auf. Heutige Formen der Kommunikation, des Wissenserwerbs und der Automatisierung bereichern und vereinfachen ihr Leben spürbar. Die gestiegene Geschwindigkeit und Komplexität stellen die Gesellschaft zugleich vor große Herausforderungen und substanziell neue Fragestellungen wie beispielsweise: Welche Chancen und Risiken sind mit diesen Entwicklungen verbunden? Wie funktionieren die Algorithmen, die uns umgeben? Wie können wir die Digitalisierung nicht nur nutzen, sondern auch selbstbestimmt und verantwortungsvoll gestalten? Wer kontrolliert die enormen Datenmengen? Wie sieht die Arbeitswelt von morgen aus?

Viele Entwicklungen in diesen Bereichen basieren auf Erkenntnissen, die sich einerseits aus naturwissenschaftlichen Prinzipien ableiten und andererseits durch mathematisch-informatische Modellierung sowie anschließende Implementierung nutzbar machen lassen.

Das Fach Informatik strebt an, den Schülerinnen und Schülern ein fachliches Fundament zu vermitteln. Dieses befähigt sie, sich konstruktiv-kritisch an der gesellschaftlichen Kommunikation und Meinungsbildung über informatische Entwicklungen zu beteiligen und verantwortungsvoll Entscheidungen zu treffen.

Speziell die Informatik stellt heute einen organischen Teil vieler anderer Disziplinen dar und hat diese in kurzer Zeit verändert. Viele Prozesse im Alltag werden ebenso von Informatiksystemen gesteuert wie die lebensnotwendige Grundversorgung in den Bereichen Energie, Logistik, Transport und Kommunikation. Durch die Digitalisierung ist zudem für bestimmte Teile der Gesellschaft eine weitere Dimension der realen Welt und des Zusammenlebens entstanden. Einerseits haben viele nur durch die Informatik ermöglichten Anwendungen (wie beispielsweise Kommunikationsplattformen, Cloud-Computing, automatisierte Fertigung, Sicherheitssysteme) unser Leben bereichert und vereinfacht. Andererseits birgt es auch Gefahren, wenn die automatisierte und algorithmengesteuerte Erhebung, Verknüpfung und Verarbeitung von Daten bereits so in den Alltag integriert ist, dass mögliche daraus resultierende Beeinflussungen nicht mehr wahrgenommen werden.

Ziel des Informatikunterrichts ist es, dass Schülerinnen und Schüler ein Verständnis für Hintergründe, Mechanismen und Funktionsweisen von informatischen Systemen entwickeln. Dabei ist es von großer Bedeutung, nicht nur zu wissen, wie Anwendungen genutzt werden, sondern auch ihre Funktionsweise zu verstehen. Bei der Erstellung von informatischen Produkten erleben die Schülerinnen und Schüler, wie sie selbst gestalterisch tätig werden können und erfahren ihre Selbstwirksamkeit. Ein Bewusstsein für die Existenz und Relevanz der Beeinflussungen durch informatische Systeme sowie die Erfahrung, informatische Systeme selbst mitgestalten zu können, tragen dazu bei, dass sie als mündige Bürgerinnen und Bürger in der Gesellschaft verantwortungsvoll Entscheidungen treffen können.

## Beitrag des Faches Informatik zu den Leitperspektiven

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

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

Der Informatikunterricht fördert verantwortungsvolles und nachhaltiges Denken und Handeln. Als Grundlagenfach leistet Informatik einen Beitrag zur Leitperspektive Bildung für nachhaltige Entwicklung, indem stets technische, anwendungsbezogene und gesellschaftliche Komponenten miteinander verknüpft werden. Die ständigen Weiterentwicklungen der technischen Möglichkeiten finden in der Regel sehr schnell Eingang in das alltägliche Leben und verändern das Verhalten der Menschen. Oft werden sie ein fester Bestandteil des Alltags, ohne dass zuvor von der Gesellschaft die Chancen und Risiken reflektiert wurden. Nur ein Verständnis der technischen Hintergründe erlaubt es, fundierte Aussagen zur ethischen Bewertung der Neuerungen zu treffen und zu sachlichen Begründungen zu kommen.

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

Sämtliche digitalen Systeme (zum Beispiel Medizintechnik, Fahrzeuge, Schließsysteme, Geldverkehr, Kommunikationsplattformen) haben Auswirkungen auf das gesellschaftliche Leben. Dabei sind bei deren Entwicklung individuelle Bedeutungen für verschiedene gesellschaftliche Gruppen einschließlich Minderheiten (Menschen mit Behinderung, Angehörige verschiedener Länder und Ethnien, sexueller Orientierungen, Religionen etc.) zu berücksichtigen. Neue technische Möglichkeiten bieten neben einer Reihe von Chancen jedoch immer auch Möglichkeiten für Missbrauch: Zum Beispiel stellt das Internet eine umfassende Ressource für Information dar und ermöglicht die weltweite Kommunikation und Vernetzung von Menschen unterschiedlicher kultureller Prägung und Weltanschauung. Minderheiten haben eine Plattform, um auf sich aufmerksam zu machen, und auch eine unabhängige Berichterstattung aus totalitären Staaten ist möglich. Bestimmte Interessengruppen nutzen diese Technologien jedoch auch, um Meinungen und Ansichten zu verstärken, zu beeinflussen oder zu manipulieren. Ein gezielter Einfluss auf die öffentliche Meinung ist eine Gefahr für die Akzeptanz von gesellschaftlicher Vielfalt und fördert Vorurteile und Klischees. Nur wenn die Schülerinnen und Schüler die Strukturen des Internets und die dahinter stehenden technischen Möglichkeiten verstehen, können sie Informationen angemessen bewerten.

- **Prävention und Gesundheitsförderung (PG)**

Die Leitperspektive Prävention und Gesundheitsförderung findet im Informatikunterricht besondere Berücksichtigung: Die Schülerinnen und Schüler werden an einen verantwortungsvollen, reflektierten und selbstregulativen Umgang mit Endgeräten herangeführt. Sie nutzen die im Alltag größtenteils zum Medienkonsum verwendeten mobilen Endgeräte und Informatiksysteme als Arbeitsmittel und werden so befähigt, von der Rolle der reinen Konsumenten in die Rolle der bewusst Handelnden und Gestaltenden zu treten. Dies fördert die Selbstwirksamkeit in einer zusehends konsumorientierten Gesellschaft und trägt zur Entwicklung und Stärkung der Persönlichkeit von Schülerinnen und Schülern bei.

- **Berufliche Orientierung (BO)**

Aufgrund der Entwicklungen in der Informationstechnologie hat sich ein Wandel in der Berufswelt vollzogen. Einige klassische Berufsfelder verlieren an Bedeutung, Ausbildungs- und Studiengänge wurden und werden um Inhalte aus dem MINT-Bereich ergänzt, neue Berufsfelder entstehen. Der

Wirtschaftsstandort Deutschland wäre in seiner heutigen Form ohne digitalisierte und automatisierte Geschäfts- und Fertigungsprozesse undenkbar. Die Schülerinnen und Schüler lernen im Informatikunterricht verschiedene Anwendungsfelder der Informatik kennen. Er befähigt sie, in ihrem späteren Beruf die digitalen Werkzeuge reflektiert auszuwählen und einzusetzen. Sie lernen, wie Informatik die moderne Gesellschaft prägt und werden befähigt, diese selbst mitzugestalten. Durch eine entsprechende Interessenbildung wird im Informatikunterricht ein gezielter Kontakt mit neuen Arbeitsfeldern der Berufswelt ermöglicht und dazu beigetragen, (geschlechts-)stereotype Sichtweisen auf MINT-Berufe abzubauen.

- **Medienbildung (MB)**

Der Informatikunterricht erweitert die reine Nutzung bestehender IT-Anwendungen und -Systeme um den Aspekt des Verständnisses der Funktionsweise dieser Systeme und fördert die Reflexionsfähigkeit der Schülerinnen und Schüler bei deren Nutzung. Nur ein Verständnis der hinter den Anwendungsprogrammen stehenden informatischen Grundkonzepte führt zu produkt- und versionsunabhängigem Konzeptwissen, welches die Schülerinnen und Schüler befähigt, auch in Zukunft neuen Anforderungen kompetent begegnen zu können. Der Informatikunterricht legt die Grundlagen für einen verantwortungsvollen Umgang mit Daten und sensibilisiert Schülerinnen und Schüler, die Rechte anderer zu wahren und ihre eigenen Daten zu sichern.

- **Verbraucherbildung (VB)**

Ein Aspekt der Verbraucherbildung betrifft die Erhebung von Daten, zum Beispiel durch den über das Internet stattfindenden Handel mit Waren und Dienstleistungen, die auch auf einzelne Kunden personalisierte Angebote ermöglichen. Der Informatik-Unterricht befähigt Schülerinnen und Schüler, die Wirkungsweisen der hinter solchen Datenerhebungen stehenden Systeme und Interessen zu reflektieren und sich dadurch kritisch mit Aussagen in Werbung, Marketing und Produktgestaltung auseinanderzusetzen.

## 1.2 Kompetenzen

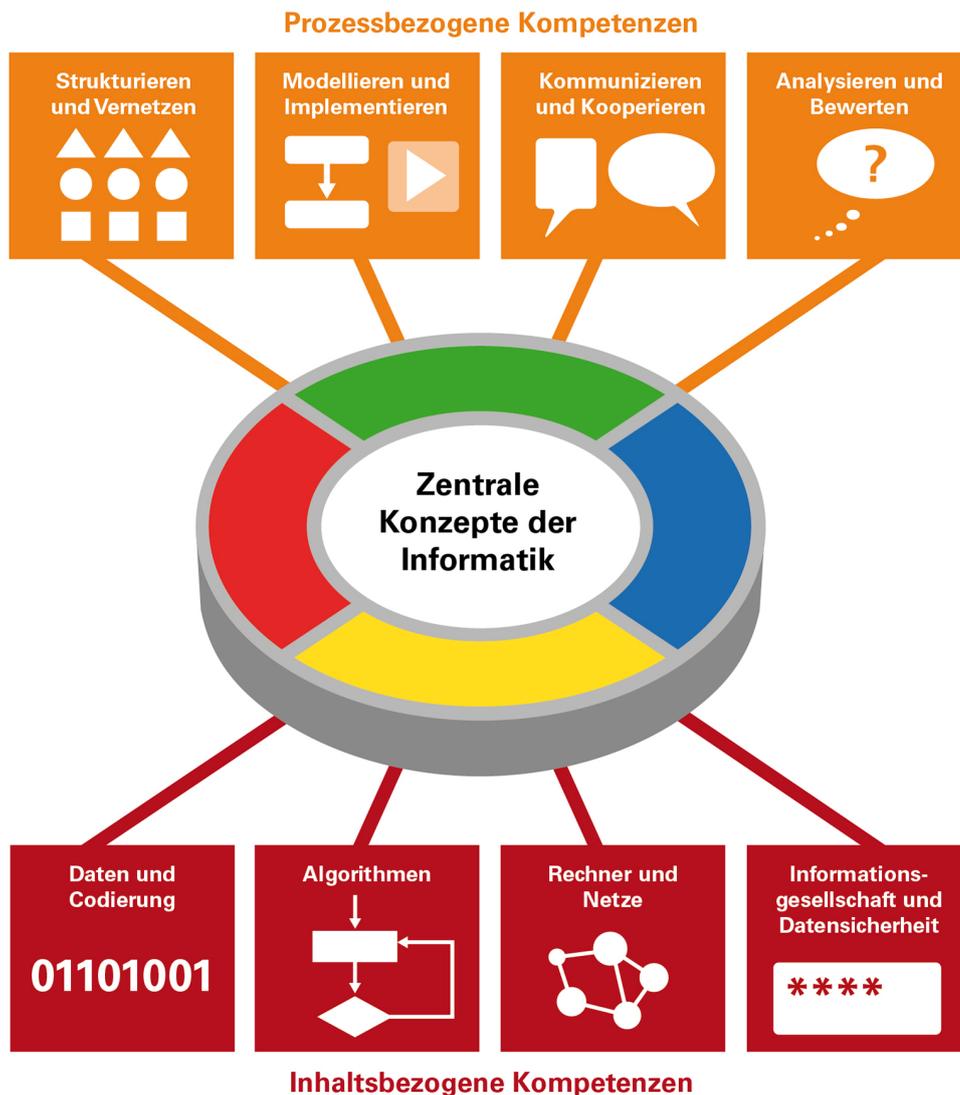
Die Auswirkung der Digitalisierung auf gesellschaftliche Entwicklungen hat in den vergangenen Jahren stetig zugenommen. Daher ist die Befähigung der Schülerinnen und Schüler, ihr Leben in einer Informationsgesellschaft selbstbestimmt führen und gestalten zu können und auch auf zukünftige Entwicklungen und die damit verbundenen Fragestellungen vorbereitet zu sein, nur durch den Erwerb entsprechender Kompetenzen erreichbar.

Grundlage für die Ausweisung von Kompetenzen sind zentrale Konzepte der Informatik. Dabei nehmen Konzepte des Informatischen Denkens (Computational Thinking) einen großen Teil ein. Diese beschreiben den Prozess, ein Problem und die zur Verfügung stehenden Daten zu untersuchen, spezifische Muster zu erkennen, Wesentliches von Unwesentlichem zu unterscheiden und damit eine Lösung zu entwickeln, die so präzise beschrieben wird, dass sie leicht immer wieder ausgeführt werden kann. Wichtige Lösungsstrategien sind „Zerlegung in Teilprobleme“, „Abstrahieren“, „Mustererkennung“ und „Algorithmisierung“. An den Prozess der Problemlösung schließen sich Reflexion und Bewertung der Ergebnisse an. Diese Vorgehensweisen sind typisch für die Informatik, können aber auch in anderen Disziplinen angewendet werden.

Die im Bildungsplan formulierten Kompetenzen stellen die Umsetzung dieser Konzepte im Informatikunterricht dar. Diese sind in zwei Bereiche unterteilt:

- Prozessbezogene Kompetenzen
- Inhaltsbezogene Kompetenzen

Ein zeitgemäßer Informatikunterricht berücksichtigt dabei stets die Verknüpfung von inhaltsbezogenen und prozessbezogenen Kompetenzen.



Zentrale Konzepte der Informatik in den prozessbezogenen und inhaltsbezogenen Kompetenzen  
(© Landesinstitut für Schulentwicklung)

## Prozessbezogene Kompetenzen

Die in Klasse 7 aufgeführten informatischen prozessbezogenen Kompetenzen werden dort nicht abschließend erworben, sondern können nur angebahnt werden. Sie werden nun fortgeführt und vertieft. Zusätzlich treten neue prozessbezogene Kompetenzen hinzu.

Die prozessbezogenen Kompetenzen gliedern sich in vier Kompetenzbereiche:

- Strukturieren und Vernetzen
- Modellieren und Implementieren

- Kommunizieren und Kooperieren
- Analysieren und Bewerten

### **Strukturieren und Vernetzen**

Die Informatik als Strukturwissenschaft beschäftigt sich mit der Strukturierung von Daten und Prozessen (Algorithmen). Große Datenmengen können nur dann automatisiert und effizient verarbeitet werden, wenn sie in einer geeigneten Struktur vorliegen. Auch Algorithmen sind letztendlich Strukturen aus elementaren Bausteinen. Komplexere Problemstellungen können in einzelne Teilprobleme aufgeteilt werden, die oft für sich einfacher lösbar sind sowie Übersichtlichkeit und Wiederverwendbarkeit erhöhen. Die einzelnen Handlungsschritte werden anschließend zu einer Gesamtlösung vereint.

### **Modellieren und Implementieren**

Um reale oder konstruierte Probleme lösen zu können, müssen sie zunächst aufbereitet werden. In den zur Verfügung stehenden Informationen müssen Regelmäßigkeiten, Wiederholungen, Ähnlichkeiten oder Gesetzmäßigkeiten erkannt werden, um charakteristische und verallgemeinerbare Bestandteile zu abstrahieren. Danach werden Abläufe, Daten und Beziehungen in informatischen Modellen dargestellt. Die Schülerinnen und Schüler implementieren Algorithmen in einer geeigneten Programmierumgebung und testen ihre Programme auf Fehler und die Ergebnisse auf Realitätsrelevanz.

### **Kommunizieren und Kooperieren**

Die Schülerinnen und Schüler dokumentieren ihre Arbeitsschritte und (Teil-)Ergebnisse und bedienen sich dabei fachlicher Terminologie und geeigneter Visualisierungen. Sie bearbeiten geeignete Problemstellungen arbeitsteilig und verwenden dabei vorhandene Infrastruktur zur Kommunikation und Zusammenarbeit.

### **Analysieren und Bewerten**

Die Schülerinnen und Schüler analysieren Aufgabenstellungen, vorliegenden Programmcode, das Verhalten von Systemen mit unbekanntem innerem Aufbau sowie die gesellschaftlichen Auswirkungen von informatischen Systemen. Beim anschließenden Reflexionsprozess werden Lösungen mit der Ausgangssituation verglichen und gegebenenfalls Überlegungen zur Verbesserung angestellt. Dies führt zur Bewertung und Überarbeitung der Lösungen. In der Regel gibt es nicht nur eine richtige Lösung, sondern eine Vielzahl möglicher Umsetzungen. Darüber hinaus bewerten die Schülerinnen und Schüler die Auswirkung informatischer Anwendungen, Strukturen und Denkweisen auf die Gesellschaft sowie deren Sinnhaftigkeit.

## **Inhaltsbezogene Kompetenzen**

Informatik beschäftigt sich mit der Darstellung, der automatischen Verarbeitung, Speicherung und Übertragung von Informationen. Dabei ist die Repräsentation der Information in Form von digitalen Daten Voraussetzung für deren weitere automatisierte Verarbeitung. Diese Prinzipien sind die Grundlage für die Gliederung der inhaltsbezogenen Kompetenzen.

### **Daten und Codierung**

Codierungsvorschriften beschreiben, wie Informationen in ein standardisiertes Format gebracht werden können. Verschiedene Anwendungen stellen unterschiedliche Anforderungen an die Codierungen. Die Schülerinnen und Schüler lernen Codierungsvorschriften kennen, die das Erkennen und Korrigieren von Übertragungsfehlern ermöglichen. Sie können den Speicherbedarf großer

Datenmengen durch Komprimierung reduzieren. Die Schülerinnen und Schüler lernen verschiedene Strukturen von Daten und deren Einsatzmöglichkeiten kennen.

### **Algorithmen**

Die Schülerinnen und Schüler lernen Standardalgorithmen aus verschiedenen Bereichen kennen und entwerfen eigene Algorithmen. Sie werden befähigt, einfache Algorithmen zu implementieren. Dabei findet in Klasse 9 der Übergang zu einer textuellen Programmiersprache statt. Größere Aufgabenstellungen – wie zum Beispiel Softwareprojekte – erfordern die Zerlegung von Problemen in kleinere Teilaufgaben, die beispielsweise mithilfe von Unterprogrammen gelöst werden. Sie setzen dabei Datenstrukturen zur Speicherung gleichartiger Daten ein. Informatische Modelle erleichtern das Verständnis des Aufbaus von Algorithmen.

### **Rechner und Netze**

Neben dem Rechner als algorithmenverarbeitende Maschine lernen die Schülerinnen und Schüler den Rechner als Teilnehmer in Netzen kennen. Die Vernetzung von Rechnern bildet die Grundlage verteilten Arbeitens und moderner Kommunikation. Dabei sind sowohl Konzepte der Datenübertragung als auch das Zusammenspiel der einzelnen Komponenten entscheidend.

### **Informationsgesellschaft und Datensicherheit**

In der Informationsgesellschaft muss jeder Einzelne die Verantwortung für seine Daten im Hinblick auf Verfügbarkeit, Vertraulichkeit und Integrität übernehmen. Die Schülerinnen und Schüler wissen um die permanente Erhebung, Zusammenführung und Auswertung von personenbezogenen Daten. Verschlüsselungsverfahren zeigen die Prinzipien der Kryptologie. Es wird deutlich, dass nur die Vermeidung von Schwachstellen zu sicheren Verschlüsselungsverfahren führen kann. Die Schülerinnen und Schüler lernen die asymmetrische Verschlüsselung als einen Lösungsansatz für das Schlüsselaustauschproblem kennen.

## **1.3 Didaktische Hinweise**

### **Aktuelle Bezüge**

Die Schülerinnen und Schüler werden in alltäglichen Situationen oder in den Nachrichten mit informatischen Themen konfrontiert. Dies reicht von zunächst unerklärbarem Verhalten (zum Beispiel Fehlermeldungen) beim Bedienen von Endgeräten bis zu Nachrichten über technische Entwicklungen oder Zwischenfälle im Zusammenhang mit Informatiksystemen. Viele dieser aktuellen Ereignisse bieten geeignete Anknüpfungsmöglichkeiten, um sowohl die informatisch-technologischen Aspekte als auch die Auswirkungen auf Individuum und Gesellschaft zu beleuchten.

### **Programmieren und Testen**

Programmieren als Realisierung von Ideen in Software als schöpferischer und produktiver Prozess ist ein wesentlicher Bestandteil des Informatikunterrichts. Die Schülerinnen und Schüler entwerfen Problemlösungen, die auf grundlegenden Programmierbausteinen basieren und erfahren so, dass die Lösung nicht in den Bausteinen selbst, sondern hauptsächlich in der Art und Weise ihrer Anordnung liegt. Zur Arbeitsweise gehören auch die selbstständige Überprüfung des Programmablaufs, die Aufdeckung von syntaktischen und semantischen Fehlern, sowie der Entwurf von Testszenarien und deren Durchführung.

### **Programmierungsumgebung**

Die Entscheidung für eine geeignete Programmiersprache und Programmierungsumgebung sollte in Kombination getroffen werden und nach Gesichtspunkten der altersangemessenen Vermittlung informatischer Konzepte erfolgen. Dabei ist der Auswahl der didaktischen Werkzeuge eine besondere Bedeutung beizumessen. Die Programmierungsumgebung sollte die Schülerinnen und Schüler bei der Eingabe und Strukturierung ihres Codes unterstützen, leichtes Auffinden und Beheben von Fehlern ermöglichen und möglichst auf die im Unterricht erforderlichen Funktionen beschränkt sein. Je nach eingesetzter Programmiersprache können objektorientierte Sprachelemente (zum Beispiel Methodenaufrufe bei Verwenden von Bibliotheken) notwendig sein. Diese können jedoch als spezielle Syntax aufgefasst und einfach nach Anleitung/Dokumentation verwendet werden. An eine Thematisierung der objektorientierten Programmierung – auch am Rande – ist nicht gedacht.

### **Informatik mit und ohne Rechnereinsatz**

Grundsätzlich ist eine Umsetzung informatischer Inhalte mit digitalen Endgeräten selbstverständlich. Der Umgang mit digitalen Werkzeugen soll jedoch gegenüber der Vermittlung informatischer Inhalte in den Hintergrund treten. Auch die Vermittlung mithilfe von „unplugged“-Elementen ohne Rechnerinsatz (zum Beispiel Nachspielen mit geeigneten Gegenständen, in Papierform, durch Rollenspiele) kann dazu beitragen, die Kernidee informatischer Konzepte in den Vordergrund zu rücken und Ablenkungen, die im Umgang mit Werkzeugen oft unvermeidlich sind, zu reduzieren.

### **Variation von Problemstellungen**

In besonderer Weise bietet der informatische Zugang zur Problemlösung auch die Möglichkeit, über die Grenzen der ursprünglichen Aufgabenstellung hinaus zu denken. Durch veränderte Anforderungen, Rahmenbedingungen oder Variation der Problemgröße werden informatische Lösungskonzepte verdeutlicht, nachvollziehbar gemacht oder hinterfragt. Fragestellungen der Art „Wie hätte man es anders machen können?“, „Ist die gefundene Lösung optimal?“ oder „Wo enden die Einsatzbereiche der gefundenen Lösung?“ gehören zum Standardrepertoire des Informatikunterrichts.

### **Geschlechtsneutraler Unterricht**

Schülerinnen und Schüler besitzen oftmals diffuse Vorstellungen von Informatik und deren Aufgabengebieten und bringen Rollenklischees mit, die sich dann im Unterricht widerspiegeln. Ein motivierender Informatik-Unterricht berücksichtigt die Interessen von Mädchen und Jungen in gleicher Weise, um geschlechtsstereotype Rollenbilder abzubauen. Programmierbeispiele und Übungen werden so gewählt, dass sie in gleichem Maße Mädchen und Jungen ansprechen. Bei der Problemlösung werden schülerspezifische Herangehensweisen berücksichtigt. Hierbei können sich planvolle und probierende Vorgehensweisen sinnvoll ergänzen.

### **Projektartiges Arbeiten**

In Klasse 10 nimmt ein Programmierprojekt einen breiten Raum ein und fördert insbesondere den Aufbau prozessbezogener Kompetenzen. Der Rahmen für die Aufgabenstellung muss so von der Lehrkraft vorgegeben werden, dass sowohl die fachlichen Anforderungen als auch die zu erwartende Bandbreite an Ideen der Schülerinnen und Schüler darin Platz finden. Die Auswahl geeigneter Inhalte folgt den Kriterien Altersangemessenheit und Vereinbarkeit mit bestehenden rechtlichen Regelungen; insbesondere gilt der Verzicht auf gewaltdarstellende, beleidigende oder diskriminierende Inhalte.

## 2. Prozessbezogene Kompetenzen

### 2.1 Strukturieren und Vernetzen

Die Schülerinnen und Schüler ordnen Objekte auf verschiedene Art und Weise an. Sie lernen verschiedene Strukturen zur Vernetzung von Daten (Liste, Baum, Graph) und deren Einsatzmöglichkeiten kennen – sowohl zur Problemlösung als auch im Arbeitsalltag. Sie erfahren, dass sinnvoll strukturierte Daten zum (schnellen) Wiederauffinden unerlässlich sind und erst eine effiziente automatische Verarbeitung ermöglichen.

Die Schülerinnen und Schüler können
<b>Daten strukturieren und vernetzen</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. mit dem Schulnetz (zum Beispiel Homeverzeichnis, Tauschverzeichnis, mobile Datenträger, Netzwerkdrucker) zielorientiert arbeiten</li> <li>2. Dateien und Bezeichner (zum Beispiel für Variablen, Unterprogramme) aussagekräftig benennen</li> <li>3. Beziehungen zwischen Daten/Objekten (zum Beispiel Hierarchien in Verzeichnisbäumen oder Stammbäumen, die Struktur des Internets, Verkehrsnetz als Graph) erkennen und erläutern</li> <li>4. gleichartige Daten in geeigneten Datenstrukturen zusammenfassen (zum Beispiel Namensliste einer Klasse, Pixel einer Rastergrafik etc.)</li> </ol>
<b>Prozesse strukturieren und vernetzen</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>5. Handlungsschritte chronologisch ordnen (auch aufgrund von kausalen Zusammenhängen)</li> <li>6. Teillösungen zur Lösung des Gesamtproblems nutzen</li> <li>7. Schnittstellen für Teilbereiche definieren, die unabhängig voneinander bearbeitet werden (zum Beispiel Gruppenarbeit, Protokolle bei Client-Server, Parameter und Rückgabewerte bei Unterprogrammen)</li> </ol>

## 2.2 Modellieren und Implementieren

Die Schülerinnen und Schüler können Problemstellungen sowohl der realen Welt als auch aus konstruierten Problemstellungen aufbereiten und daraus informatische Modelle erstellen, diese in einer geeigneten Umgebung implementieren, ihre korrekte Funktionsfähigkeit testen und so funktionsfähige informatische Systeme kreieren.

Sie entwickeln Programme zur Problemlösung. Ausgehend von spielerisch-probierenden Ansätzen gehen sie dabei zunehmend planvoll und strukturiert vor. Sie können Strategien zum Problemlösen auswählen, ihre Auswahl begründen und daraus unter Verwendung von geeigneten Zwischenschritten und/oder Ideenskizzen einen Plan zur Lösung entwickeln. Systematisches Testen, Fehlersuche und Verifizieren eines Ergebnisses sind dabei zunehmend feste Bestandteile des Implementierungsprozesses. Sie untersuchen, inwieweit die Umsetzung den Erfordernissen der Aufgabenstellung/Realsituation entspricht.

Die Schülerinnen und Schüler lernen, Problemstellungen zunehmend in verschiedenen Abstraktionsschichten zu betrachten.

Die Schülerinnen und Schüler können
<b>Problemstellungen analysieren und aufbereiten</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. die für die Problemstellung relevanten Informationen herausarbeiten und fehlende beziehungsweise ergänzende Informationen beschaffen</li> <li>2. für (Teil-)Abläufe notwendige Eingabedaten und Ergebnisse beschreiben und in Form von Testfällen formalisieren</li> <li>3. vorliegende Informationen für die Lösung geeignet aufbereiten (zum Beispiel durch Filtern, Reduktion, Kategorisieren)</li> <li>4. charakteristische und verallgemeinerbare Bestandteile herausarbeiten (Abstraktion)</li> </ol>
<b>Konzipieren und Lösungen entwickeln</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>5. relevante Abläufe, Daten und ihre Beziehungen in informatischen Modellen darstellen</li> <li>6. passende Strukturen und Lösungsstrategien für gegebene Problemstellungen auswählen</li> <li>7. geeignete Programme und Hilfsmittel zur grafisch gestützten Modellierung einsetzen</li> <li>8. unterschiedliche Perspektiven in die Entwicklung einer Lösung miteinbeziehen</li> </ol>
<b>Implementieren</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>9. Abläufe in einer (zum Beispiel grafischen) Programmiersprache implementieren</li> <li>10. geeignete Codebausteine aus verschiedenen Quellen auswählen, gegebenenfalls adaptieren und in eigene Programme einbauen</li> </ol>
<b>Testen und reflektieren</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>11. Programme gezielt gegen vorab formulierte Testfälle testen</li> <li>12. Fehler in der Implementierung systematisch aufspüren und beheben (zum Beispiel Debugger)</li> <li>13. die Angemessenheit von Lösungen und die erreichten Resultate bewerten</li> </ol>

## 2.3 Kommunizieren und Kooperieren

Die Schülerinnen und Schüler erwerben die Fähigkeiten, um informatische Sachverhalte zunehmend unter Verwendung von Fachsprache zu diskutieren. Sie dokumentieren ihre Ideen, Beobachtungen, Lösungswege und (Teil-)Ergebnisse und verwenden geeignete Medien und (fachspezifische) Notationsweisen zur Visualisierung.

Die Schülerinnen und Schüler nutzen vorhandene Medien und Infrastruktur zur Kommunikation und Kooperation. Sie präsentieren technische Sachverhalte, Arbeitsprozesse und Ergebnisse in geeigneter Form und verwenden dabei eine wertschätzende und geschlechtersensible Sprache. Sie setzen sich kritisch mit Fragen zum Spannungsfeld zwischen Informatik und Gesellschaft auseinander und beachten in ihrer Arbeitsweise erste rechtliche Aspekte. Dabei zeigen sie einen respektvollen Umgang und Offenheit gegenüber anderen Lösungswegen, Meinungen und Ansichten und diskutieren Aspekte von Toleranz und Akzeptanz von Vielfalt im Kontext informatischer Fragestellungen.

Die Schülerinnen und Schüler können
<b>Überlegungen, Lösungswege und Ergebnisse darstellen</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. fachspezifische Schreib- und Notationsweisen verwenden</li> <li>2. Sachverhalte, eigene Ideen, Lösungswege und Ergebnisse zielgruppenorientiert und unter Beachtung der informatischen Terminologie erläutern und strukturiert darstellen</li> </ol>
<b>Dokumentieren und kommentieren</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>3. eigenen und fremden Programmcode in geeigneter Weise kommentieren und dokumentieren</li> <li>4. vorhandene Dokumentationen und kommentierten Programmcode lesen und verstehen</li> </ol>
<b>Kooperativ arbeiten</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>5. arbeitsteilig als Team ihre Aufgaben planen, strukturieren, ausführen, reflektieren und präsentieren</li> <li>6. zielorientiert auf einer vorhandenen Infrastruktur kommunizieren und geeignete digitale Werkzeuge zum Teilen von Informationen (zum Beispiel Arbeitsergebnisse, Fragen, Programmcode) einsetzen</li> </ol>
<b>Kommunizieren in der Gesellschaft</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>7. in Erarbeitung, Kooperation und Darstellung alltagsrelevante rechtliche Regelungen befolgen und verantwortungsvoll mit eigenen und fremden personenbezogenen Daten umgehen</li> <li>8. charakteristische Merkmale verschiedener Kommunikationsformen (Mensch-Mensch, Mensch-Maschine, Maschine-Maschine) auf Gemeinsamkeiten und Unterschiede analysieren und deren gesellschaftliche Auswirkungen bewerten</li> <li>9. Sicherheitsaspekte bei ihrem Kommunikationsverhalten berücksichtigen und die gesellschaftliche Relevanz von verschlüsselter Kommunikation reflektieren</li> <li>10. Aspekte von Toleranz und Akzeptanz von Vielfalt im Kontext informatischer Fragestellungen diskutieren</li> </ol>

## 2.4 Analysieren und Bewerten

Die Schülerinnen und Schüler untersuchen eigene und gegebene Programme und informatische Systeme. Die Analyse von Code führt dabei, ausgehend von der Identifikation der verwendeten Kontrollstrukturen, über ein schrittweises Nachvollziehen des Programmablaufs zum Begreifen der Funktionalität des Programms.

Ihr Wissen über die innere Struktur von Informatiksystemen befähigt sie, Risiken und Chancen einzuschätzen und gegebenenfalls geeignete Sicherheitsmaßnahmen zu ergreifen. Dabei berücksichtigen sie sowohl technische und sicherheitsrelevante als auch gesellschaftliche und ethische Aspekte.

Die Schülerinnen und Schüler können
<b>Informatische Aspekte</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. durch Analyse (zum Beispiel „gezieltes Anwenden“/Blackbox oder auch Codebetrachtung/Whitebox) Erkenntnisse über das Verhalten von informatischen Systemen gewinnen</li> <li>2. informatische Modelle mit der jeweiligen Realsituation vergleichen</li> <li>3. unterschiedliche Lösungsansätze und Vorgehensweisen miteinander vergleichen und bewerten</li> <li>4. Optimierungsbedarf ermitteln und gegebenenfalls Lösungswege optimieren</li> <li>5. Kenntnisse über den inneren Ablauf informatischer Systeme im Alltag nutzen</li> <li>6. Einsatzbereiche und Grenzen von Modellen erkennen</li> <li>7. Entscheidungen auf der Grundlage informatischen Sachverstands treffen und diese sachgerecht begründen</li> </ol>
<b>Gesellschaftliche Aspekte</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>8. Auswirkungen von Computersystemen auf Gesellschaft, Berufswelt und persönliches Lebensumfeld aus verschiedenen Perspektiven bewerten</li> <li>9. im Zusammenhang einer digitalisierten Gesellschaft einen eigenen Standpunkt zu ethischen Fragen in der Informatik einnehmen und ihn argumentativ vertreten</li> </ol>

### 3. Standards für inhaltsbezogene Kompetenzen

#### 3.1 Klasse 8

##### 3.1.1 Daten und Codierung

Die Schülerinnen und Schüler können anhand von alltagsrelevanten Beispielen (zum Beispiel verschmutzter Barcode) die Notwendigkeit von Fehlerkorrektur und Fehlererkennung erklären und wenden konkrete Verfahren zur Fehlererkennung an.

Die Schülerinnen und Schüler lernen verschiedene Strukturen wie Liste, Baum und Graph kennen und entwickeln so einen propädeutischen Strukturbegriff. Dies erfolgt nicht auf abstrakter Ebene, sondern stets an bekannten Beispielen wie Klassenliste, Verkehrsnetzen oder Stammbaum.

Die Schülerinnen und Schüler können		
G	M	E
(1) die Begriffe <i>Fehlerkorrektur</i> und <i>Fehlererkennung</i> erklären und alltagsrelevanten Beispielen zuordnen (z. B. zerkratzte CD, unlesbarer Barcode)	(1) die Begriffe <i>Fehlerkorrektur</i> , <i>Fehlererkennung</i> , <i>Redundanz</i> erklären und deren Notwendigkeit anhand von alltagsrelevanten Beispielen erläutern (z. B. zerkratzte CD, unlesbarer Barcode)	(1) die Begriffe <i>Fehlerkorrektur</i> , <i>Fehlererkennung</i> , <i>Redundanz</i> erklären und deren Notwendigkeit anhand von alltagsrelevanten Beispielen erläutern (z. B. zerkratzte CD, unlesbarer Barcode)
<p><b>P</b> 2.4 Analysieren und Bewerten 5  <b>L</b> MB Informationstechnische Grundlagen</p>	<p><b>P</b> 2.4 Analysieren und Bewerten 5  <b>L</b> MB Informationstechnische Grundlagen</p>	<p><b>P</b> 2.4 Analysieren und Bewerten 5  <b>L</b> MB Informationstechnische Grundlagen</p>
(2) Verfahren zur <i>Fehlererkennung</i> (u. a. <i>Prüfsumme</i> ) anwenden (z. B. bei EAN, Personalausweisnummer)	(2) Verfahren zur <i>Fehlererkennung</i> (u. a. <i>Prüfsumme</i> ) anwenden (z. B. bei EAN, Personalausweisnummer)	(2) Verfahren zur <i>Fehlererkennung</i> (u. a. <i>Prüfsumme</i> ) anwenden (z. B. bei EAN, Personalausweisnummer)
<p><b>L</b> MB Information und Wissen; Informationstechnische Grundlagen</p>	<p><b>L</b> MB Information und Wissen; Informationstechnische Grundlagen</p>	<p><b>L</b> MB Information und Wissen; Informationstechnische Grundlagen</p>
(3) im Alltag die Strukturen <i>Liste</i> , <i>Baum</i> und <i>Graph</i> (z. B. Namensliste, Stammbaum, Organigramm, Straßenkarte, S-Bahn-Netz) identifizieren und mit diesen Strukturen Daten geeignet darstellen (z. B. Systematik im Tierreich, Schule)	(3) im Alltag die Strukturen <i>Liste</i> , <i>Baum</i> und <i>Graph</i> (z. B. Namensliste, Stammbaum, Organigramm, Straßenkarte, S-Bahn-Netz) identifizieren und mit diesen Strukturen Daten geeignet darstellen (z. B. Systematik im Tierreich, Struktur des Internets)	(3) im Alltag die Strukturen <i>Liste</i> , <i>Baum</i> und <i>Graph</i> (z. B. Namensliste, Stammbaum, Organigramm, Straßenkarte, S-Bahn-Netz) identifizieren und mit diesen Strukturen Daten geeignet darstellen (z. B. Systematik im Tierreich, Struktur des Internets)

Die Schülerinnen und Schüler können		
G	M	E
<p><b>P</b> 2.1 Strukturieren und Vernetzen 3, 4</p> <p><b>L</b> BO Informationen über Berufe, Bildungs-, Studien- und Berufswege</p> <p><b>L</b> MB Information und Wissen</p>	<p><b>P</b> 2.1 Strukturieren und Vernetzen 3, 4</p> <p><b>L</b> BO Informationen über Berufe, Bildungs-, Studien- und Berufswege</p> <p><b>L</b> MB Information und Wissen</p>	<p><b>P</b> 2.1 Strukturieren und Vernetzen 3, 4</p> <p><b>L</b> BO Informationen über Berufe, Bildungs-, Studien- und Berufswege</p> <p><b>L</b> MB Information und Wissen</p>
(4) Zahlen in Hexadezimaldarstellung identifizieren und mit geeigneten Hilfsmitteln (z. B. Taschenrechner) in Dezimalzahlen umwandeln	(4) Zahlen in Hexadezimaldarstellung identifizieren und mit geeigneten Hilfsmitteln (z. B. Taschenrechner) in Dezimalzahlen umwandeln	(4) die wechselseitige Umwandlung zwischen <i>Hexadezimalzahlen</i> und <i>Binärzahlen</i> bzw. <i>Dezimalzahlen</i> durchführen
<p><b>L</b> BO Informationen über Berufe, Bildungs-, Studien- und Berufswege</p> <p><b>L</b> MB Informationstechnische Grundlagen</p>	<p><b>L</b> BO Informationen über Berufe, Bildungs-, Studien- und Berufswege</p> <p><b>L</b> MB Informationstechnische Grundlagen</p>	<p><b>L</b> BO Informationen über Berufe, Bildungs-, Studien- und Berufswege</p> <p><b>L</b> MB Informationstechnische Grundlagen</p>

### 3.1.2 Algorithmen

Aufbauend auf den in Klasse 7 kennengelernten Grundbausteinen von Algorithmen verknüpfen die Schülerinnen und Schüler diese Grundbausteine systematisch zu Programmen, die in ihrer Komplexität zunehmen.

Durch die Verwendung von Zufallszahlen erschließt sich eine Reihe neuer Möglichkeiten, insbesondere in den Bereichen Spieleprogrammierung und Simulation sowie zum Erzeugen von Testdaten. Anhand geeigneter Szenarien erfahren die Schülerinnen und Schüler, dass bei der Speicherung von mehreren gleichartigen Daten der Einsatz einzelner Variablen nicht mehr sinnvoll ist. Sie lernen, wie diese in einer indexbasierten Datenstruktur (zum Beispiel Array, Liste) zusammengefasst werden können. Anhand von Algorithmen, die mit einer Schleife über alle Werte einer Datenstruktur iterieren, werden die Konzepte von Algorithmen und Datenspeicherung miteinander verknüpft. Um ihre Programme zu strukturieren und redundanten Code zu vermeiden, können sie Unterprogramme nutzen und dadurch Funktionalitäten in eigene Programmteile auslagern.

Die Schülerinnen und Schüler können		
G	M	E
(1) Logische Verknüpfungen (UND, ODER, NICHT) in Bedingungen von <i>Schleifen</i> und <i>Verzweigungen</i> verwenden	(1) Logische Verknüpfungen (UND, ODER, NICHT) in Bedingungen von <i>Schleifen</i> und <i>Verzweigungen</i> verwenden	(1) Logische Verknüpfungen (UND, ODER, NICHT) in Bedingungen von <i>Schleifen</i> und <i>Verzweigungen</i> verwenden
<b>F</b> INF7 3.1.2 Algorithmen (1)	<b>F</b> INF7 3.1.2 Algorithmen (1)	<b>F</b> INF7 3.1.2 Algorithmen (1)

Die Schülerinnen und Schüler können		
G	M	E
(2) Zufallszahlen in eigenen Programmen verwenden (z. B. um Würfelergebnisse zu simulieren oder einen Spielverlauf abwechslungsreicher zu gestalten)	(2) Zufallszahlen in eigenen Programmen verwenden (z. B. um Würfelergebnisse zu simulieren oder einen Spielverlauf abwechslungsreicher zu gestalten)	(2) Zufallszahlen in eigenen Programmen verwenden (z. B. um Würfelergebnisse zu simulieren oder einen Spielverlauf abwechslungsreicher zu gestalten)
<b>F</b> M 3.2.5 Leitidee Daten und Zufall	<b>F</b> M 3.2.5 Leitidee Daten und Zufall	<b>F</b> M 3.2.5 Leitidee Daten und Zufall
(3) eine indexbasierte Datenstruktur zur Speicherung und Verarbeitung gleichartiger Daten (auch per Iteration) verwenden	(3) eine indexbasierte Datenstruktur zur Speicherung und Verarbeitung gleichartiger Daten (auch per Iteration) verwenden	(3) eine indexbasierte Datenstruktur zur Speicherung und Verarbeitung gleichartiger Daten (auch per Iteration) verwenden
<b>P</b> 2.1 Strukturieren und Vernetzen 4 <b>I</b> 3.1.1 Daten und Codierung (3)	<b>P</b> 2.1 Strukturieren und Vernetzen 4 <b>I</b> 3.1.1 Daten und Codierung (3)	<b>P</b> 2.1 Strukturieren und Vernetzen 4 <b>I</b> 3.1.1 Daten und Codierung (3)
(4) grundlegende <i>Algorithmen</i> auf einer indexbasierten Datenstruktur (z. B. Füllen mit Werten, Maximumsuche, Summenbildung) implementieren	(4) grundlegende <i>Algorithmen</i> auf einer indexbasierten Datenstruktur (z. B. Füllen mit Werten, Maximumsuche, Summenbildung) beschreiben und implementieren	(4) grundlegende <i>Algorithmen</i> auf einer indexbasierten Datenstruktur (z. B. Füllen mit Werten, Maximumsuche, Summenbildung, Bubblesort) erläutern und implementieren
<b>P</b> 2.1 Strukturieren und Vernetzen 4 <b>P</b> 2.2 Modellieren und Implementieren 9	<b>P</b> 2.1 Strukturieren und Vernetzen 4 <b>P</b> 2.2 Modellieren und Implementieren 9	<b>P</b> 2.1 Strukturieren und Vernetzen 4 <b>P</b> 2.2 Modellieren und Implementieren 9
(5) Unterprogramme verwenden, um Programmcode zu strukturieren und redundanten Code zu vermeiden	(5) <i>Unterprogramme</i> verwenden, um Programmcode zu strukturieren und redundanten Code zu vermeiden	(5) <i>Unterprogramme</i> verwenden, um Programmcode zu strukturieren und redundanten Code zu vermeiden
<b>P</b> 2.1 Strukturieren und Vernetzen 6, 7 <b>P</b> 2.2 Modellieren und Implementieren 9	<b>P</b> 2.1 Strukturieren und Vernetzen 6, 7 <b>P</b> 2.2 Modellieren und Implementieren 9	<b>P</b> 2.1 Strukturieren und Vernetzen 6, 7 <b>P</b> 2.2 Modellieren und Implementieren 9

### 3.1.3 Rechner und Netze

Die Schülerinnen und Schüler lernen den grundlegenden Aufbau eines lokalen Rechnernetzes sowie die Rolle der beteiligten Komponenten kennen. Bei der Modellierung mithilfe einer geeigneten Software werden sowohl Mechanismen wie Adressierung, Namensauflösung als auch das Prinzip des Domain Name Systems angesprochen.

Die Schülerinnen und Schüler können		
G	M	E
(1) den grundlegenden Aufbau eines <i>lokalen Rechnernetzes</i> und die Rolle seiner Komponenten (Endgerät, Verbindung, Verteiler) beschreiben	(1) den grundlegenden Aufbau eines <i>lokalen Rechnernetzes</i> und die Rolle seiner Komponenten (Endgerät, Verbindung, Verteiler) erklären	(1) den grundlegenden Aufbau eines <i>lokalen Rechnernetzes</i> und die Rolle seiner Komponenten (Endgerät, Verbindung, Verteiler) erläutern
<b>I</b> 3.1.1 Daten und Codierung (3) <b>L</b> MB Kommunikation und Kooperation	<b>I</b> 3.1.1 Daten und Codierung (3) <b>L</b> MB Kommunikation und Kooperation	<b>I</b> 3.1.1 Daten und Codierung (3) <b>L</b> MB Kommunikation und Kooperation
(2) die Notwendigkeit einer eindeutigen <i>Adressierung</i> zur Kommunikation in Netzen erläutern und hierfür Beispiele nennen ( <i>IP-Adresse</i> und z. B. Handynummer, E-Mail-Adresse)	(2) die Notwendigkeit einer eindeutigen <i>Adressierung</i> zur Kommunikation in Netzen erläutern und hierfür Beispiele nennen ( <i>IP-Adresse</i> und z. B. Handynummer, E-Mail-Adresse)	(2) die Notwendigkeit einer eindeutigen <i>Adressierung</i> zur Kommunikation in Netzen erläutern und hierfür Beispiele nennen ( <i>IP-Adresse</i> und z. B. Handynummer, E-Mail-Adresse)
<b>L</b> MB Kommunikation und Kooperation	<b>L</b> MB Kommunikation und Kooperation	<b>L</b> MB Kommunikation und Kooperation
(3) das Prinzip der <i>paket-orientierten Datenübertragung</i> erläutern	(3) das Prinzip der <i>paket-orientierten Datenübertragung</i> erläutern	(3) das Prinzip der <i>paket-orientierten Datenübertragung</i> erläutern
(4) die Notwendigkeit eines <i>Protokolls</i> für technische und nicht-technische Kommunikation in einem gegebenen Szenario erläutern (z. B. Ping-Anfrage, moderiertes Gespräch in Gruppe)	(4) die Notwendigkeit eines <i>Protokolls</i> für technische und nicht-technische Kommunikation erläutern (z. B. Ping-Anfrage, moderiertes Gespräch in Gruppe) und für geeignete Szenarien eigene <i>Protokolle</i> entwerfen	(4) die Notwendigkeit eines <i>Protokolls</i> für technische und nicht-technische Kommunikation erläutern (z. B. Ping-Anfrage, moderiertes Gespräch in Gruppe) und für geeignete Szenarien eigene <i>Protokolle</i> entwerfen
	(5) das Prinzip der <i>Namensauflösung (DNS)</i> in einem <i>lokalen Rechnernetz</i> und z. B. Kontaktliste, Telefonbuch) erklären	(5) das Prinzip der <i>Namensauflösung (DNS)</i> in einem <i>lokalen Rechnernetz</i> und z. B. Kontaktliste, Telefonbuch) erläutern
<b>L</b> MB Informationstechnische Grundlagen	<b>L</b> MB Informationstechnische Grundlagen	<b>L</b> MB Informationstechnische Grundlagen

Die Schülerinnen und Schüler können		
G	M	E
(6) ein vorgegebenes <i>lokales Rechnernetz</i> mit <i>Webserver</i> in einer geeigneten Simulationsumgebung unter Anleitung erstellen	(6) ein <i>lokales Rechnernetz</i> mit <i>DNS</i> und <i>Webserver</i> in einer geeigneten Simulationsumgebung unter Anleitung entwerfen und untersuchen	(6) ein <i>lokales Rechnernetz</i> mit <i>DNS</i> und <i>Webserver</i> in einer geeigneten Simulationsumgebung entwerfen und untersuchen
<b>P</b> 2.2 Modellieren und Implementieren 5, 7	<b>P</b> 2.2 Modellieren und Implementieren 5, 7	<b>P</b> 2.2 Modellieren und Implementieren 5, 7
<b>L</b> BO Fachspezifische und handlungsorientierte Zugänge zur Arbeits- und Berufswelt; Informationen über Berufe, Bildungs-, Studien- und Berufswege	<b>L</b> BO Fachspezifische und handlungsorientierte Zugänge zur Arbeits- und Berufswelt; Informationen über Berufe, Bildungs-, Studien- und Berufswege	<b>L</b> BO Fachspezifische und handlungsorientierte Zugänge zur Arbeits- und Berufswelt; Informationen über Berufe, Bildungs-, Studien- und Berufswege

### 3.1.4 Informationsgesellschaft und Datensicherheit

In unserer heutigen Informationsgesellschaft sind personenbezogene Daten ein wertvolles Gut. Sie werden von verschiedenen Stellen automatisiert erhoben, zusammengeführt und ausgewertet. Das Verständnis der hierbei eingesetzten Technologien ist die Voraussetzung dafür, dass die Schülerinnen und Schüler geeignete Strategien entwickeln, um sensibel mit ihren persönlichen Daten umzugehen.

Die Schülerinnen und Schüler können		
G	M	E
(1) eine aktuell eingesetzte Technologie erläutern, mit der <i>personenbezogene Daten</i> gesammelt werden (z. B. Webtracking, Cookies, Geodaten)	(1) eine aktuell eingesetzte Technologie erläutern, mit der <i>personenbezogene Daten</i> gesammelt werden (z. B. Webtracking, Cookies, Geodaten)	(1) eine aktuell eingesetzte Technologie erläutern, mit der <i>personenbezogene Daten</i> gesammelt werden (z. B. Webtracking, Cookies, Geodaten)
<b>P</b> 2.3 Kommunizieren und Kooperieren 2, 8, 9, 10 <b>F</b> INF7 3.1.4 Informationsgesellschaft und Datensicherheit (6) <b>L</b> BTV Minderheitenschutz; Wertorientiertes Handeln <b>L</b> MB Informationelle Selbstbestimmung und Datenschutz; Jugendmedienschutz; Mediengesellschaft <b>L</b> VB Chancen und Risiken der Lebensführung	<b>P</b> 2.3 Kommunizieren und Kooperieren 2, 8, 9, 10 <b>F</b> INF7 3.1.4 Informationsgesellschaft und Datensicherheit (6) <b>L</b> BTV Minderheitenschutz; Wertorientiertes Handeln <b>L</b> MB Informationelle Selbstbestimmung und Datenschutz; Jugendmedienschutz; Mediengesellschaft <b>L</b> VB Chancen und Risiken der Lebensführung	<b>P</b> 2.3 Kommunizieren und Kooperieren 2, 8, 9, 10 <b>F</b> INF7 3.1.4 Informationsgesellschaft und Datensicherheit (6) <b>L</b> BTV Minderheitenschutz; Wertorientiertes Handeln <b>L</b> MB Informationelle Selbstbestimmung und Datenschutz; Jugendmedienschutz; Mediengesellschaft <b>L</b> VB Chancen und Risiken der Lebensführung

Die Schülerinnen und Schüler können		
G	M	E
<p>(2) Möglichkeiten beschreiben, um das Sammeln <i>personenbezogener Daten</i> einzuschränken (z. B. anonymes Surfen, Rechteverwaltung von Apps, Standortfreigabe)</p>	<p>(2) Möglichkeiten beschreiben, um das Sammeln <i>personenbezogener Daten</i> einzuschränken (z. B. anonymes Surfen, Rechteverwaltung von Apps, Standortfreigabe)</p>	<p>(2) Möglichkeiten erläutern, um das Sammeln <i>personenbezogener Daten</i> einzuschränken (z. B. anonymes Surfen, Rechteverwaltung von Apps, Standortfreigabe)</p>
<p><b>P</b> 2.3 Kommunizieren und Kooperieren 7, 9</p> <p><b>F</b> INF7 3.1.4 Informationsgesellschaft und Datensicherheit (6)</p> <p><b>L</b> BTV Formen von Vorurteilen, Stereotypen, Klischees; Minderheitenschutz; Personale und gesellschaftliche Vielfalt; Wertorientiertes Handeln</p> <p><b>L</b> MB Informationelle Selbstbestimmung und Datenschutz; Jugendmedienschutz</p> <p><b>L</b> PG Sicherheit und Unfallschutz</p> <p><b>L</b> VB Alltagskonsum; Chancen und Risiken der Lebensführung; Medien als Einflussfaktoren</p>	<p><b>P</b> 2.3 Kommunizieren und Kooperieren 7, 9</p> <p><b>F</b> INF7 3.1.4 Informationsgesellschaft und Datensicherheit (6)</p> <p><b>L</b> BTV Formen von Vorurteilen, Stereotypen, Klischees; Minderheitenschutz; Personale und gesellschaftliche Vielfalt; Wertorientiertes Handeln</p> <p><b>L</b> MB Informationelle Selbstbestimmung und Datenschutz; Jugendmedienschutz</p> <p><b>L</b> PG Sicherheit und Unfallschutz</p> <p><b>L</b> VB Alltagskonsum; Chancen und Risiken der Lebensführung; Medien als Einflussfaktoren</p>	<p><b>P</b> 2.3 Kommunizieren und Kooperieren 7, 9</p> <p><b>F</b> INF7 3.1.4 Informationsgesellschaft und Datensicherheit (6)</p> <p><b>L</b> BTV Formen von Vorurteilen, Stereotypen, Klischees; Minderheitenschutz; Personale und gesellschaftliche Vielfalt; Wertorientiertes Handeln</p> <p><b>L</b> MB Informationelle Selbstbestimmung und Datenschutz; Jugendmedienschutz</p> <p><b>L</b> PG Sicherheit und Unfallschutz</p> <p><b>L</b> VB Alltagskonsum; Chancen und Risiken der Lebensführung; Medien als Einflussfaktoren</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> BO Einschätzung und Überprüfung eigener Fähigkeiten und Potenziale; Fachspezifische und handlungsorientierte Zugänge zur Arbeits- und Berufswelt</p>	<p><b>L</b> BO Einschätzung und Überprüfung eigener Fähigkeiten und Potenziale; Fachspezifische und handlungsorientierte Zugänge zur Arbeits- und Berufswelt</p>

## 3.2 Klasse 9

### 3.2.1 Daten und Codierung

Die Schülerinnen und Schüler lernen das Konzept des Graphen und ausgewählte Problemstellungen auf Graphen kennen. Sie lernen das Problem des kürzesten Weges auf einem Graphen kennen. Beim Lösen erfahren sie die Grenzen von Brute-Force-Ansätzen und lernen mit dem Dijkstra-Algorithmus einen Algorithmus mit einer hohen Alltagsrelevanz kennen.

Die Schülerinnen und Schüler können		
G	M	E
(1) Begriffe aus der Graphentheorie ( <i>Kanten, Ecken, Kantenzüge</i> ) verwenden, um geeignete Problemstellungen übersichtlich darzustellen	(1) Begriffe aus der Graphentheorie ( <i>Kanten, Ecken, Kantenzüge</i> ) verwenden, um geeignete Problemstellungen übersichtlich darzustellen	(1) Begriffe aus der Graphentheorie ( <i>Kanten, Ecken, Kantenzüge</i> ) verwenden, um geeignete Problemstellungen übersichtlich darzustellen
<b>I</b> 3.1.1 Daten und Codierung (3)	<b>I</b> 3.1.1 Daten und Codierung (3)	<b>I</b> 3.1.1 Daten und Codierung (3)
(2) erläutern, dass die <i>Brute-Force-Methode</i> für das Problem des kürzesten/schnellsten Pfades in der Regel ungeeignet ist	(2) erläutern, dass die <i>Brute-Force-Methode</i> für das Problem des kürzesten/schnellsten Pfades in der Regel ungeeignet ist	(2) das Problem des kürzesten/schnellsten Pfades erläutern und begründen, dass die <i>Brute-Force-Methode</i> zur Lösung in der Regel ungeeignet ist
<b>P</b> 2.4 Analysieren und Bewerten 3, 4, 6 <b>I</b> 3.2.1 Daten und Codierung (1) <b>L</b> PG Selbstregulation und Lernen	<b>P</b> 2.4 Analysieren und Bewerten 3, 4, 6 <b>I</b> 3.2.1 Daten und Codierung (1) <b>L</b> PG Selbstregulation und Lernen	<b>P</b> 2.4 Analysieren und Bewerten 3, 4, 6 <b>I</b> 3.2.1 Daten und Codierung (1) <b>L</b> PG Selbstregulation und Lernen
(3) den <i>Algorithmus von Dijkstra</i> zur Wegsuche an einem Beispiel durchführen	(3) den <i>Algorithmus von Dijkstra</i> zur Wegsuche erklären und händisch an einem Beispiel durchführen	(3) den <i>Algorithmus von Dijkstra</i> zur Wegsuche erklären und händisch an einem Beispiel durchführen
<b>I</b> 3.1.1 Daten und Codierung (3) <b>I</b> 3.2.1 Daten und Codierung (1)	<b>I</b> 3.1.1 Daten und Codierung (3) <b>I</b> 3.2.1 Daten und Codierung (1)	<b>I</b> 3.1.1 Daten und Codierung (3) <b>I</b> 3.2.1 Daten und Codierung (1)

### 3.2.2 Algorithmen

In Klasse 9 erfolgt der Umstieg auf eine textuelle Programmiersprache. Die Schülerinnen und Schüler lernen die Syntax der schon bekannten algorithmischen Grundbausteine kennen und wenden diese in neuen Kontexten an.

Die Schülerinnen und Schüler lernen logische Verknüpfungen und Wahrheitstabellen kennen und nutzen boolesche Ausdrücke in Bedingungen von Schleifen oder Verzweigungen.

Sie nutzen Variablen mit unterschiedlichen Datentypen wie auch Arrays zur Speicherung und Verarbeitung gleichartiger Daten. Sie nutzen Unterprogramme mit Parametern und Rückgabewerten. Die Schülerinnen und Schüler beschreiben Anforderungen an Unterprogramme und entwerfen geeignete Testroutinen, um ihre Implementierungen dagegen zu testen. Sie entwickeln Strategien und nutzen auch die Möglichkeiten der Entwicklungsumgebung, um fehlerfreien Code zu schreiben. Der Fokus liegt auf den grundlegenden Sprachelementen einer textuellen Programmiersprache. Für spezielle Aufgabenbereiche (zum Beispiel Text-IO, Grafik, Sensorabfrage) können geeignete Programmbibliotheken zum Einsatz kommen.

Die Schülerinnen und Schüler können		
G	M	E
(1) <i>Algorithmen</i> mit den Grundbausteinen <i>Anweisung, Bedingung, Schleife</i> und <i>Verzweigung</i> sowie unter Verwendung von <i>Variablen</i> in einer geeigneten textuellen Programmiersprache implementieren	(1) <i>Algorithmen</i> mit den Grundbausteinen <i>Anweisung, Bedingung, Schleife</i> und <i>Verzweigung</i> sowie unter Verwendung von <i>Variablen</i> in einer geeigneten textuellen Programmiersprache implementieren	(1) <i>Algorithmen</i> mit den Grundbausteinen <i>Anweisung, Bedingung, Schleife</i> und <i>Verzweigung</i> sowie unter Verwendung von <i>Variablen</i> in einer geeigneten textuellen Programmiersprache implementieren
<p><b>P</b> 2.2 Modellieren und Implementieren 9</p> <p><b>I</b> 3.1.2 Algorithmen (4)</p>	<p><b>P</b> 2.2 Modellieren und Implementieren 9</p> <p><b>I</b> 3.1.2 Algorithmen (4)</p>	<p><b>P</b> 2.2 Modellieren und Implementieren 9</p> <p><b>I</b> 3.1.2 Algorithmen (4)</p>
(2) die <i>Datentypen</i> für Ganzzahl, Gleitkommazahl, Wahrheitswert und Zeichenkette beschreiben und anwenden	(2) die <i>Datentypen</i> für Ganzzahl, Gleitkommazahl, Wahrheitswert und Zeichenkette beschreiben und anwenden	(2) die <i>Datentypen</i> für Ganzzahl, Gleitkommazahl, Wahrheitswert und Zeichenkette beschreiben und anwenden
<p><b>F</b> M 3.3.1 Leitidee Zahl – Variable – Operation</p> <p><b>L</b> MB Informationstechnische Grundlagen</p>	<p><b>F</b> M 3.3.1 Leitidee Zahl – Variable – Operation</p> <p><b>L</b> MB Informationstechnische Grundlagen</p>	<p><b>F</b> M 3.3.1 Leitidee Zahl – Variable – Operation</p> <p><b>L</b> MB Informationstechnische Grundlagen</p>
(3) Zufallszahlen in eigenen Programmen verwenden	(3) Zufallszahlen in eigenen Programmen verwenden	(3) Zufallszahlen in eigenen Programmen verwenden
<p><b>F</b> M 3.2.5 Leitidee Daten und Zufall</p>	<p><b>F</b> M 3.2.5 Leitidee Daten und Zufall</p>	<p><b>F</b> M 3.2.5 Leitidee Daten und Zufall</p>

Die Schülerinnen und Schüler können		
G	M	E
(4) <i>Unterprogramme</i> – auch mit <i>Parametern</i> und <i>Rückgabewerten</i> – sinnvoll einsetzen	(4) <i>Unterprogramme</i> – auch mit <i>Parametern</i> und <i>Rückgabewerten</i> – sinnvoll einsetzen	(4) <i>Unterprogramme</i> – auch mit <i>Parametern</i> und <i>Rückgabewerten</i> – sinnvoll einsetzen
<p><b>P</b> 2.1 Strukturieren und Vernetzen 2, 6, 7</p> <p><b>P</b> 2.2 Modellieren und Implementieren 6</p> <p><b>I</b> 3.1.2 Algorithmen (5)</p>	<p><b>P</b> 2.1 Strukturieren und Vernetzen 2, 6, 7</p> <p><b>P</b> 2.2 Modellieren und Implementieren 6</p> <p><b>I</b> 3.1.2 Algorithmen (5)</p>	<p><b>P</b> 2.1 Strukturieren und Vernetzen 2, 6, 7</p> <p><b>P</b> 2.2 Modellieren und Implementieren 6</p> <p><b>I</b> 3.1.2 Algorithmen (5)</p>
(5) Anforderungen an <i>Unterprogramme</i> beschreiben	(5) Anforderungen an <i>Unterprogramme</i> beschreiben und diese automatisiert (z.B. mit Testroutinen) testen	(5) Anforderungen an <i>Unterprogramme</i> beschreiben und diese automatisiert (z.B. mit Testroutinen) testen
<p><b>P</b> 2.1 Strukturieren und Vernetzen 6, 7</p> <p><b>P</b> 2.2 Modellieren und Implementieren 2, 11</p>	<p><b>P</b> 2.1 Strukturieren und Vernetzen 6, 7</p> <p><b>P</b> 2.2 Modellieren und Implementieren 2, 11</p>	<p><b>P</b> 2.1 Strukturieren und Vernetzen 6, 7</p> <p><b>P</b> 2.2 Modellieren und Implementieren 2, 11</p>
(6) Fehlermeldungen der Entwicklungsumgebung (z. B. Compilerfehler, Laufzeitfehler) nutzen, um Programme fehlerfrei zu implementieren	(6) Fehlermeldungen der Entwicklungsumgebung (z. B. Compilerfehler, Laufzeitfehler) nutzen, um Programme fehlerfrei zu implementieren	(6) Fehlermeldungen der Entwicklungsumgebung (z. B. Compilerfehler, Laufzeitfehler) nutzen, um Programme fehlerfrei zu implementieren
<p><b>P</b> 2.1 Strukturieren und Vernetzen 6, 7</p> <p><b>P</b> 2.2 Modellieren und Implementieren 2, 11</p>	<p><b>P</b> 2.1 Strukturieren und Vernetzen 6, 7</p> <p><b>P</b> 2.2 Modellieren und Implementieren 2, 11</p>	<p><b>P</b> 2.1 Strukturieren und Vernetzen 6, 7</p> <p><b>P</b> 2.2 Modellieren und Implementieren 2, 11</p>
(7) vorgegebenen Code auf dessen Funktionsweise hin analysieren und dessen Wirkung beschreiben	(7) vorgegebenen Code auf dessen Funktionsweise hin analysieren und dessen Wirkung beschreiben	(7) vorgegebenen Code auf dessen Funktionsweise hin analysieren und dessen Wirkung beschreiben
<p><b>P</b> 2.1 Strukturieren und Vernetzen 3</p> <p><b>P</b> 2.2 Modellieren und Implementieren 4</p> <p><b>P</b> 2.3 Kommunizieren und Kooperieren 4</p> <p><b>P</b> 2.4 Analysieren und Bewerten 1</p> <p><b>L</b> MB Medienanalyse</p>	<p><b>P</b> 2.1 Strukturieren und Vernetzen 3</p> <p><b>P</b> 2.2 Modellieren und Implementieren 4</p> <p><b>P</b> 2.3 Kommunizieren und Kooperieren 4</p> <p><b>P</b> 2.4 Analysieren und Bewerten 1</p> <p><b>L</b> MB Medienanalyse</p>	<p><b>P</b> 2.1 Strukturieren und Vernetzen 3</p> <p><b>P</b> 2.2 Modellieren und Implementieren 4</p> <p><b>P</b> 2.3 Kommunizieren und Kooperieren 4</p> <p><b>P</b> 2.4 Analysieren und Bewerten 1</p> <p><b>L</b> MB Medienanalyse</p>
(8) Anpassungen zu vorgegebenem Code implementieren	(8) Anpassungen zu vorgegebenem Code implementieren	(8) Anpassungen zu vorgegebenem Code implementieren
<p><b>P</b> 2.1 Strukturieren und Vernetzen 3</p> <p><b>P</b> 2.2 Modellieren und Implementieren 4, 6, 9, 10</p> <p><b>P</b> 2.3 Kommunizieren und Kooperieren 4</p> <p><b>P</b> 2.4 Analysieren und Bewerten 4</p>	<p><b>P</b> 2.1 Strukturieren und Vernetzen 3</p> <p><b>P</b> 2.2 Modellieren und Implementieren 4, 6, 9, 10</p> <p><b>P</b> 2.3 Kommunizieren und Kooperieren 4</p> <p><b>P</b> 2.4 Analysieren und Bewerten 4</p>	<p><b>P</b> 2.1 Strukturieren und Vernetzen 3</p> <p><b>P</b> 2.2 Modellieren und Implementieren 4, 6, 9, 10</p> <p><b>P</b> 2.3 Kommunizieren und Kooperieren 4</p> <p><b>P</b> 2.4 Analysieren und Bewerten 4</p>

Die Schülerinnen und Schüler können		
G	M	E
(9) Programmcode sinnvoll kommentieren	(9) Programmcode sinnvoll kommentieren	(9) Programmcode sinnvoll kommentieren
<p><b>P</b> 2.2 Modellieren und Implementieren 4</p> <p><b>P</b> 2.3 Kommunizieren und Kooperieren 1, 3</p> <p><b>L</b> MB Kommunikation und Kooperation; Produktion und Präsentation</p>	<p><b>P</b> 2.2 Modellieren und Implementieren 4</p> <p><b>P</b> 2.3 Kommunizieren und Kooperieren 1, 3</p> <p><b>L</b> MB Kommunikation und Kooperation; Produktion und Präsentation</p>	<p><b>P</b> 2.2 Modellieren und Implementieren 4</p> <p><b>P</b> 2.3 Kommunizieren und Kooperieren 1, 3</p> <p><b>L</b> MB Kommunikation und Kooperation; Produktion und Präsentation</p>
(10) syntaktische und semantische Fehler identifizieren	(10) den Unterschied zwischen <i>syntaktischen</i> und <i>semantischen Fehlern</i> erläutern	(10) den Unterschied zwischen <i>syntaktischen</i> und <i>semantischen Fehlern</i> erläutern
<p><b>F</b> D 3.1.2.1 Struktur von Äußerungen</p>	<p><b>F</b> D 3.1.2.1 Struktur von Äußerungen</p>	<p><b>F</b> D 3.1.2.1 Struktur von Äußerungen</p>
(11) Programme auf semantische Fehler testen	(11) Programme auf <i>semantische Fehler</i> testen	(11) Programme auf <i>semantische Fehler</i> testen
<p><b>P</b> 2.2 Modellieren und Implementieren 2, 11, 12, 13</p>	<p><b>P</b> 2.2 Modellieren und Implementieren 2, 11, 12, 13</p>	<p><b>P</b> 2.2 Modellieren und Implementieren 2, 11, 12, 13</p>
(12) Strategien (z. B. Debugger, schrittweise Ausführung, Logging) anwenden, um das Verhalten von Programmcode zur <i>Laufzeit</i> zu beobachten	(12) Strategien (z. B. Debugger, schrittweise Ausführung, Logging) anwenden, um das Verhalten von Programmcode zur <i>Laufzeit</i> zu beobachten	(12) Strategien (z. B. Debugger, schrittweise Ausführung, Logging) anwenden, um das Verhalten von Programmcode zur <i>Laufzeit</i> zu beobachten
<p><b>P</b> 2.4 Analysieren und Bewerten 1</p>	<p><b>P</b> 2.4 Analysieren und Bewerten 1</p>	<p><b>P</b> 2.4 Analysieren und Bewerten 1</p>
(13) vorgegebene Programm-bibliotheken für eigene Programme sinnvoll verwenden	(13) vorgegebene Programm-bibliotheken für eigene Programme sinnvoll verwenden	(13) vorgegebene Programm-bibliotheken für eigene Programme sinnvoll verwenden
<p><b>P</b> 2.3 Kommunizieren und Kooperieren 4</p> <p><b>L</b> MB Kommunikation und Kooperation</p>	<p><b>P</b> 2.3 Kommunizieren und Kooperieren 4</p> <p><b>L</b> MB Kommunikation und Kooperation</p>	<p><b>P</b> 2.3 Kommunizieren und Kooperieren 4</p> <p><b>L</b> MB Kommunikation und Kooperation</p>

Die Schülerinnen und Schüler können		
G	M	E
	(14) <i>Algorithmen</i> entwerfen und implementieren, die zur <i>Laufzeit</i> Daten (z. B. Benutzereingaben oder Sensordaten) anfordern und auswerten	(14) <i>Algorithmen</i> entwerfen und implementieren, die zur <i>Laufzeit</i> Daten (z. B. Benutzereingaben oder Sensordaten) anfordern und auswerten
	<p><b>P</b> 2.1 Strukturieren und Vernetzen 5, 7</p> <p><b>P</b> 2.2 Modellieren und Implementieren 9</p>	<p><b>P</b> 2.1 Strukturieren und Vernetzen 5, 7</p> <p><b>P</b> 2.2 Modellieren und Implementieren 9</p>
<p><b>L</b> BO Einschätzung und Überprüfung eigener Fähigkeiten und Potenziale; Fachspezifische und handlungsorientierte Zugänge zur Arbeits- und Berufswelt; Geschlechtsspezifische Aspekte bei der Berufswahl, Familien- und Lebensplanung; Informationen über Berufe, Bildungs-, Studien- und Berufswege</p> <p><b>L</b> PG Selbstregulation und Lernen</p>	<p><b>L</b> BO Einschätzung und Überprüfung eigener Fähigkeiten und Potenziale; Fachspezifische und handlungsorientierte Zugänge zur Arbeits- und Berufswelt; Geschlechtsspezifische Aspekte bei der Berufswahl, Familien- und Lebensplanung; Informationen über Berufe, Bildungs-, Studien- und Berufswege</p> <p><b>L</b> PG Selbstregulation und Lernen</p>	<p><b>L</b> BO Einschätzung und Überprüfung eigener Fähigkeiten und Potenziale; Fachspezifische und handlungsorientierte Zugänge zur Arbeits- und Berufswelt; Geschlechtsspezifische Aspekte bei der Berufswahl, Familien- und Lebensplanung; Informationen über Berufe, Bildungs-, Studien- und Berufswege</p> <p><b>L</b> PG Selbstregulation und Lernen</p>

### 3.2.3 Rechner und Netze

– keine neuen Teilkompetenzen in Klasse 9 –

### 3.2.4 Informationsgesellschaft und Datensicherheit

Immer öfter sind Informationen im privaten sowie im beruflichen Bereich nur noch digital gespeichert. Damit die Daten gegen Verlust geschützt sind, werden verschiedene Backupverfahren eingesetzt. Die Schülerinnen und Schüler lernen verschiedene Strategien zur Datensicherung kennen und werden dazu befähigt, für die Sicherheit ihrer eigenen Daten eine Backupstrategie zu entwerfen. Digitale Kommunikation erfordert häufig einen verschlüsselten Datenaustausch zwischen den Kommunikationspartnern (zum Beispiel beim Einkaufen in Webshops oder beim Nachrichtenaustausch mit Messengerdiensten).

Die Schülerinnen und Schüler können		
G	M	E
(1) Gründe nennen, die zu Datenverlust führen können (z. B. Verlust des Datenträgers, physikalischer Defekt, Schadsoftware, Fehlfunktion von Software, versehentliches Löschen)	(1) Gründe nennen, die zu Datenverlust führen können (z. B. Verlust des Datenträgers, physikalischer Defekt, Schadsoftware, Fehlfunktion von Software, versehentliches Löschen)	(1) Gründe nennen, die zu Datenverlust führen können (z. B. Verlust des Datenträgers, physikalischer Defekt, Schadsoftware, Fehlfunktion von Software, versehentliches Löschen)
<p><b>L</b> BNE Bedeutung und Gefährdungen einer nachhaltigen Entwicklung; Komplexität und Dynamik nachhaltiger Entwicklung</p> <p><b>L</b> MB Informationelle Selbstbestimmung und Datenschutz; Mediengesellschaft</p>	<p><b>L</b> BNE Bedeutung und Gefährdungen einer nachhaltigen Entwicklung; Komplexität und Dynamik nachhaltiger Entwicklung</p> <p><b>L</b> MB Informationelle Selbstbestimmung und Datenschutz; Mediengesellschaft</p>	<p><b>L</b> BNE Bedeutung und Gefährdungen einer nachhaltigen Entwicklung; Komplexität und Dynamik nachhaltiger Entwicklung</p> <p><b>L</b> MB Informationelle Selbstbestimmung und Datenschutz; Mediengesellschaft</p>
(2) verschiedene Arten der Datensicherung ( <i>Vollbackup, inkrementelles Backup, differentielles Backup</i> ) beschreiben	(2) verschiedene Arten der Datensicherung ( <i>Vollbackup, inkrementelles Backup, differentielles Backup</i> ) beschreiben	(2) verschiedene Arten der Datensicherung ( <i>Vollbackup, inkrementelles Backup, differentielles Backup</i> ) beschreiben
<p><b>L</b> BO Fachspezifische und handlungsorientierte Zugänge zur Arbeits- und Berufswelt; Informationen über Berufe, Bildungs-, Studien- und Berufswege</p> <p><b>L</b> MB Informationelle Selbstbestimmung und Datenschutz; Informationstechnische Grundlagen</p>	<p><b>L</b> BO Fachspezifische und handlungsorientierte Zugänge zur Arbeits- und Berufswelt; Informationen über Berufe, Bildungs-, Studien- und Berufswege</p> <p><b>L</b> MB Informationelle Selbstbestimmung und Datenschutz; Informationstechnische Grundlagen</p>	<p><b>L</b> BO Fachspezifische und handlungsorientierte Zugänge zur Arbeits- und Berufswelt; Informationen über Berufe, Bildungs-, Studien- und Berufswege</p> <p><b>L</b> MB Informationelle Selbstbestimmung und Datenschutz; Informationstechnische Grundlagen</p>

Die Schülerinnen und Schüler können		
G	M	E
(3) eigene Backupstrategien entwickeln	(3) eigene Backupstrategien entwickeln	(3) eigene Backupstrategien entwickeln
<p><b>P</b> 2.4 Analysieren und Bewerten 3, 5</p> <p><b>L</b> MB Informationelle Selbstbestimmung und Datenschutz; Informationstechnische Grundlagen</p> <p><b>L</b> PG Selbstregulation und Lernen; Sicherheit und Unfallschutz</p>	<p><b>P</b> 2.4 Analysieren und Bewerten 3, 5</p> <p><b>L</b> MB Informationelle Selbstbestimmung und Datenschutz; Informationstechnische Grundlagen</p> <p><b>L</b> PG Selbstregulation und Lernen; Sicherheit und Unfallschutz</p>	<p><b>P</b> 2.4 Analysieren und Bewerten 3, 5</p> <p><b>L</b> MB Informationelle Selbstbestimmung und Datenschutz; Informationstechnische Grundlagen</p> <p><b>L</b> PG Selbstregulation und Lernen; Sicherheit und Unfallschutz</p>
<p><b>L</b> BO Fachspezifische und handlungsorientierte Zugänge zur Arbeits- und Berufswelt; Informationen über Berufe, Bildungs-, Studien- und Berufswege</p> <p><b>L</b> VB Chancen und Risiken der Lebensführung</p>	<p><b>L</b> BO Fachspezifische und handlungsorientierte Zugänge zur Arbeits- und Berufswelt; Informationen über Berufe, Bildungs-, Studien- und Berufswege</p> <p><b>L</b> VB Chancen und Risiken der Lebensführung</p>	<p><b>L</b> BO Fachspezifische und handlungsorientierte Zugänge zur Arbeits- und Berufswelt; Informationen über Berufe, Bildungs-, Studien- und Berufswege</p> <p><b>L</b> VB Chancen und Risiken der Lebensführung</p>

### 3.3 Klasse 10

#### 3.3.1 Daten und Codierung

Zur effizienten Speicherung großer Datenmengen lernen die Schülerinnen und Schüler sowohl die Prinzipien als auch konkrete Verfahren zur verlustfreien und verlustbehafteten Kompression kennen. Anhand der Lauflängencodierung können die Schülerinnen und Schüler ein konkretes Verfahren explizit nachvollziehen und anwenden.

Die Schülerinnen und Schüler können		
G	M	E
(1) Verfahren zur <i>Datenreduktion</i> (z. B. Verringerung von Farbtiefe, Auflösung, Samplingtiefe, Samplingrate) beschreiben	(1) Verfahren zur <i>Datenreduktion</i> (z. B. Verringerung von Farbtiefe, Auflösung, Samplingtiefe, Samplingrate) beschreiben	(1) Verfahren zur <i>Datenreduktion</i> (z. B. Verringerung von Farbtiefe, Auflösung, Samplingtiefe, Samplingrate) beschreiben
(2) die <i>Lauflängencodierung</i> als Beispiel für ein verlustfreies Datenkompressionsverfahren erläutern und an einem Beispiel händisch durchführen (z. B. Kompression von s/w-Bildern)	(2) die <i>Lauflängencodierung</i> als Beispiel für ein verlustfreies Datenkompressionsverfahren erläutern und an einem Beispiel händisch durchführen (z. B. Kompression von s/w-Bildern)	(2) die <i>Lauflängencodierung</i> als Beispiel für ein verlustfreies Datenkompressionsverfahren erläutern und an einem Beispiel händisch durchführen (z. B. Kompression von s/w-Bildern)
(3) Einsatzbereiche und Beispiele für <i>verlustbehaftete</i> und <i>verlustfreie Datenkompressionsverfahren</i> nennen (z. B. Kompression von Videos, Grafiken, Musik, Programmcode oder Textdokumenten)	(3) Einsatzbereiche und Beispiele für <i>verlustbehaftete</i> und <i>verlustfreie Datenkompressionsverfahren</i> nennen (z. B. Kompression von Videos, Grafiken, Musik, Programmcode oder Textdokumenten)	(3) Einsatzbereiche und Beispiele für <i>verlustbehaftete</i> und <i>verlustfreie Datenkompressionsverfahren</i> nennen (z. B. Kompression von Videos, Grafiken, Musik, Programmcode oder Textdokumenten)
<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 Information und Wissen; Informationstechnische Grundlagen</p> <p><b>L</b> PG Selbstregulation und Lernen</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 Information und Wissen; Informationstechnische Grundlagen</p> <p><b>L</b> PG Selbstregulation und Lernen</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 Information und Wissen; Informationstechnische Grundlagen</p> <p><b>L</b> PG Selbstregulation und Lernen</p>

### 3.3.2 Algorithmen

Die Schülerinnen und Schüler können nun einfache Benutzerschnittstellen implementieren und Programme mit Benutzerinteraktion entwerfen.

Ein Softwareprojekt steht im Mittelpunkt der 10. Klasse. Die Schülerinnen und Schüler erstellen unter Anleitung eine eigene Software. Dies beinhaltet den vollständigen Entwicklungsprozess von der Planung und Modellierung über Implementieren, Testen, Fehlersuche und Optimieren bis zur Präsentation des fertigen Softwareprodukts.

Die Schülerinnen und Schüler können		
G	M	E
(1) ein interaktives Programm mit einer einfachen <i>grafischen Benutzerschnittstelle</i> (z. B. mit Buttons, Texteingabe und Ausgabe) implementieren, je nach Sprache unter Verwendung geeigneter (didaktischer) Toolkits und/oder GUI-Builder	(1) ein interaktives Programm mit einer einfachen <i>grafischen Benutzerschnittstelle</i> (z. B. mit Buttons, Texteingabe und Ausgabe) implementieren, je nach Sprache unter Verwendung geeigneter (didaktischer) Toolkits und/oder GUI-Builder	(1) ein interaktives Programm mit einer einfachen <i>grafischen Benutzerschnittstelle</i> (z. B. mit Buttons, Texteingabe und Ausgabe) implementieren, je nach Sprache unter Verwendung geeigneter (didaktischer) Toolkits und/oder GUI-Builder
<p><b>P</b> 2.1 Strukturieren und Vernetzen 7</p> <p><b>P</b> 2.2 Modellieren und Implementieren 7, 9, 13</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 Strukturieren und Vernetzen 7</p> <p><b>P</b> 2.2 Modellieren und Implementieren 7, 9, 13</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 Strukturieren und Vernetzen 7</p> <p><b>P</b> 2.2 Modellieren und Implementieren 7, 9, 13</p> <p><b>L</b> BO Einschätzung und Überprüfung eigener Fähigkeiten und Potenziale; Fachspezifische und handlungsorientierte Zugänge zur Arbeits- und Berufswelt</p>
(2) ein kleines Softwareprojekt unter Anleitung durchführen (z. B. Spiel, Smartphone-App, Robotik, Simulation, Microcontroller)	(2) ein kleines Softwareprojekt unter Anleitung durchführen (z. B. Spiel, Smartphone-App, Robotik, Simulation, Microcontroller)	(2) ein kleines Softwareprojekt unter Anleitung durchführen (z. B. Spiel, Smartphone-App, Robotik, Simulation, Microcontroller)
<p><b>P</b> 2.1 Strukturieren und Vernetzen</p> <p><b>P</b> 2.2 Modellieren und Implementieren</p> <p><b>P</b> 2.3 Kommunizieren und Kooperieren</p> <p><b>P</b> 2.4 Analysieren und Bewerten</p> <p><b>L</b> BO Einschätzung und Überprüfung eigener Fähigkeiten und Potenziale; Fachspezifische und handlungsorientierte Zugänge zur Arbeits- und Berufswelt; Geschlechtsspezifische Aspekte bei der Berufswahl, Familien- und Lebensplanung; Informationen über Berufe, Bildungs-, Studien- und Berufswege</p> <p><b>L</b> MB Kommunikation und Kooperation; Produktion und Präsentation</p> <p><b>L</b> PG Selbstregulation und Lernen</p>	<p><b>P</b> 2.1 Strukturieren und Vernetzen</p> <p><b>P</b> 2.2 Modellieren und Implementieren</p> <p><b>P</b> 2.3 Kommunizieren und Kooperieren</p> <p><b>P</b> 2.4 Analysieren und Bewerten</p> <p><b>L</b> BO Einschätzung und Überprüfung eigener Fähigkeiten und Potenziale; Fachspezifische und handlungsorientierte Zugänge zur Arbeits- und Berufswelt; Geschlechtsspezifische Aspekte bei der Berufswahl, Familien- und Lebensplanung; Informationen über Berufe, Bildungs-, Studien- und Berufswege</p> <p><b>L</b> MB Kommunikation und Kooperation; Produktion und Präsentation</p> <p><b>L</b> PG Selbstregulation und Lernen</p>	<p><b>P</b> 2.1 Strukturieren und Vernetzen</p> <p><b>P</b> 2.2 Modellieren und Implementieren</p> <p><b>P</b> 2.3 Kommunizieren und Kooperieren</p> <p><b>P</b> 2.4 Analysieren und Bewerten</p> <p><b>L</b> BO Einschätzung und Überprüfung eigener Fähigkeiten und Potenziale; Fachspezifische und handlungsorientierte Zugänge zur Arbeits- und Berufswelt; Geschlechtsspezifische Aspekte bei der Berufswahl, Familien- und Lebensplanung; Informationen über Berufe, Bildungs-, Studien- und Berufswege</p> <p><b>L</b> MB Kommunikation und Kooperation; Produktion und Präsentation</p> <p><b>L</b> PG Selbstregulation und Lernen</p>

### 3.3.3 Rechner und Netze

Das Grundproblem des Datentransports über mehrere Knoten (Routing) wird in einer geeigneten Simulationsumgebung nachgestellt und in verschiedenen Szenarien simuliert. Mechanismen wie Subnetting oder die Namensauflösung per Domain Name System geben Einblick in die Funktionsweise des Internets.

Die Schülerinnen und Schüler können		
G	M	E
(1) Schemata beschreiben, mit denen eine Unterscheidung von <i>Adressen</i> in Netzwerken nach lokal/global möglich ist (z. B. Subnetzmaske in IP-Netzen, Vorwahl im Telefonnetz, Länderkennung bei Postanschrift)	(1) Schemata beschreiben, mit denen eine Unterscheidung von <i>Adressen</i> in Netzwerken nach lokal/global möglich ist (z. B. Subnetzmaske in IP-Netzen, Vorwahl im Telefonnetz, Länderkennung bei Postanschrift)	(1) Schemata beschreiben, mit denen eine Unterscheidung von <i>Adressen</i> in Netzwerken nach lokal/global möglich ist (z. B. Subnetzmaske in IP-Netzen, Vorwahl im Telefonnetz, Länderkennung bei Postanschrift)
(2) einen Routingvorgang von Datenpaketen mithilfe eines geeigneten Werkzeugs (z. B. visuelles Traceroute) darstellen	(2) einen Routingvorgang von Datenpaketen mithilfe eines geeigneten Werkzeugs (z. B. visuelles Traceroute) darstellen und das Problem des <i>Routings</i> beschreiben	(2) das Problem des <i>Routings</i> zwischen Netzen erläutern und in einer geeigneten Simulationsumgebung ein Routingsszenario durchführen
	(3) das Prinzip der <i>Namensauflösung</i> von globalen <i>Domainnamen</i> erklären und in einer geeigneten Simulationsumgebung ein Namensauflösungsszenario durchführen	(3) das Prinzip der <i>Namensauflösung</i> von globalen <i>Domainnamen</i> erklären und in einer geeigneten Simulationsumgebung ein Namensauflösungsszenario durchführen
<b>L</b> PG Selbstregulation und Lernen	<b>L</b> PG Selbstregulation und Lernen	<b>L</b> PG Selbstregulation und Lernen
<b>L</b> BO Fachspezifische und handlungsorientierte Zugänge zur Arbeits- und Berufswelt; Informationen über Berufe, Bildungs-, Studien- und Berufswege <b>L</b> MB Informationstechnische Grundlagen; Kommunikation und Kooperation	<b>L</b> BO Fachspezifische und handlungsorientierte Zugänge zur Arbeits- und Berufswelt; Informationen über Berufe, Bildungs-, Studien- und Berufswege <b>L</b> MB Informationstechnische Grundlagen; Kommunikation und Kooperation	<b>L</b> BO Fachspezifische und handlungsorientierte Zugänge zur Arbeits- und Berufswelt; Informationen über Berufe, Bildungs-, Studien- und Berufswege <b>L</b> MB Informationstechnische Grundlagen; Kommunikation und Kooperation

### 3.3.4 Informationsgesellschaft und Datensicherheit

Aus Klassenstufe 7 sind den Schülerinnen und Schülern die Cäsar-Verschlüsselung und ihre Schwachstellen bekannt. Anhand ihrer Weiterentwicklung, der Vigenère-Verschlüsselung, lernen die Schülerinnen und Schüler Sicherheitsaspekte von Verschlüsselungsverfahren kennen. Diese Aspekte führen sie auf das absolut sichere One-Time-Pad und moderne Verfahren. Die Schülerinnen und Schüler wenden aktuelle Verschlüsselungssoftware an, um ihre Daten gegenüber Dritten zu schützen.

Die Schülerinnen und Schüler können		
G	M	E
(1) das <i>Vigenère-Verfahren</i> erklären und durchführen	(1) das <i>Vigenère-Verfahren</i> erklären und durchführen	(1) das <i>Vigenère-Verfahren</i> erklären und durchführen
<b>F</b> INF7 3.1.4 Informationsgesellschaft und Datensicherheit (2)	<b>F</b> INF7 3.1.4 Informationsgesellschaft und Datensicherheit (2)	<b>F</b> INF7 3.1.4 Informationsgesellschaft und Datensicherheit (2)
	(2) das <i>One-Time-Pad-Verfahren</i> als absolut sicheres Verschlüsselungsverfahren erklären	(2) das <i>One-Time-Pad-Verfahren</i> erklären und begründen, dass es sich um ein absolut sicheres Verschlüsselungsverfahren handelt
	<b>P</b> 2.4 Analysieren und Bewerten 7 <b>L</b> MB Informationelle Selbstbestimmung und Datenschutz; Kommunikation und Kooperation	<b>P</b> 2.4 Analysieren und Bewerten 7 <b>L</b> MB Informationelle Selbstbestimmung und Datenschutz; Kommunikation und Kooperation
(3) beschreiben, dass Verschlüsselungsverfahren ein Kompromiss zwischen Sicherheit und Praktikabilität sind	(3) beschreiben, dass Verschlüsselungsverfahren ein Kompromiss zwischen Sicherheit und Praktikabilität sind	(3) erläutern, dass moderne <i>symmetrische Verschlüsselungsverfahren</i> auf elementaren Verschlüsselungsverfahren basieren und ein Kompromiss zwischen Sicherheit und Praktikabilität sind
<b>P</b> 2.4 Analysieren und Bewerten 5, 7 <b>L</b> MB Informationelle Selbstbestimmung und Datenschutz; Kommunikation und Kooperation	<b>P</b> 2.4 Analysieren und Bewerten 5, 7 <b>L</b> MB Informationelle Selbstbestimmung und Datenschutz; Kommunikation und Kooperation	<b>P</b> 2.4 Analysieren und Bewerten 5, 7 <b>L</b> MB Informationelle Selbstbestimmung und Datenschutz; Kommunikation und Kooperation

Die Schülerinnen und Schüler können		
G	M	E
<p>(4) Anwendungsbereiche nennen, in denen Verschlüsselung eingesetzt wird (z. B. verschlüsselte Speicherung von Daten, Kommunikation über https oder Messenger)</p>	<p>(4) Anwendungsbereiche beschreiben, in denen Verschlüsselung eingesetzt wird (z. B. verschlüsselte Speicherung von Daten, Kommunikation über https oder Messenger)</p>	<p>(4) Anwendungsbereiche beschreiben, in denen Verschlüsselung eingesetzt wird (z. B. verschlüsselte Speicherung von Daten, Kommunikation über https oder Messenger)</p>
<p><b>P</b> 2.4 Analysieren und Bewerten 6 <b>L</b> BO Fachspezifische und handlungsorientierte Zugänge zur Arbeits- und Berufswelt <b>L</b> BTV Minderheitenschutz; Personale und gesellschaftliche Vielfalt; Toleranz, Solidarität, Inklusion, Antidiskriminierung; Wertorientiertes Handeln <b>L</b> MB Informationelle Selbstbestimmung und Datenschutz; Jugendmedienschutz; Kommunikation und Kooperation <b>L</b> VB Alltagskonsum</p>	<p><b>P</b> 2.4 Analysieren und Bewerten 6 <b>L</b> BO Fachspezifische und handlungsorientierte Zugänge zur Arbeits- und Berufswelt <b>L</b> BTV Minderheitenschutz; Personale und gesellschaftliche Vielfalt; Toleranz, Solidarität, Inklusion, Antidiskriminierung; Wertorientiertes Handeln <b>L</b> MB Informationelle Selbstbestimmung und Datenschutz; Jugendmedienschutz; Kommunikation und Kooperation <b>L</b> VB Alltagskonsum</p>	<p><b>P</b> 2.4 Analysieren und Bewerten 6 <b>L</b> BO Fachspezifische und handlungsorientierte Zugänge zur Arbeits- und Berufswelt <b>L</b> BTV Minderheitenschutz; Personale und gesellschaftliche Vielfalt; Toleranz, Solidarität, Inklusion, Antidiskriminierung; Wertorientiertes Handeln <b>L</b> MB Informationelle Selbstbestimmung und Datenschutz; Jugendmedienschutz; Kommunikation und Kooperation <b>L</b> VB Alltagskonsum</p>
<p>(5) die Verschlüsselung eigener Daten mithilfe eines geeigneten Programms durchführen</p>	<p>(5) die Verschlüsselung eigener Daten mithilfe eines geeigneten Programms durchführen</p>	<p>(5) die Verschlüsselung eigener Daten mithilfe eines geeigneten Programms durchführen</p>
<p><b>P</b> 2.1 Strukturieren und Vernetzen 1 <b>P</b> 2.3 Kommunizieren und Kooperieren 8 <b>P</b> 2.4 Analysieren und Bewerten 5 <b>L</b> BNE Werte und Normen in Entscheidungssituationen <b>L</b> MB Informationelle Selbstbestimmung und Datenschutz; Informationstechnische Grundlagen; Kommunikation und Kooperation <b>L</b> PG Selbstregulation und Lernen</p>	<p><b>P</b> 2.1 Strukturieren und Vernetzen 1 <b>P</b> 2.3 Kommunizieren und Kooperieren 8 <b>P</b> 2.4 Analysieren und Bewerten 5 <b>L</b> BNE Werte und Normen in Entscheidungssituationen <b>L</b> MB Informationelle Selbstbestimmung und Datenschutz; Informationstechnische Grundlagen; Kommunikation und Kooperation <b>L</b> PG Selbstregulation und Lernen</p>	<p><b>P</b> 2.1 Strukturieren und Vernetzen 1 <b>P</b> 2.3 Kommunizieren und Kooperieren 8 <b>P</b> 2.4 Analysieren und Bewerten 5 <b>L</b> BNE Werte und Normen in Entscheidungssituationen <b>L</b> MB Informationelle Selbstbestimmung und Datenschutz; Informationstechnische Grundlagen; Kommunikation und Kooperation <b>L</b> PG Selbstregulation und Lernen</p>
<p><b>L</b> BO Fachspezifische und handlungsorientierte Zugänge zur Arbeits- und Berufswelt</p>	<p><b>L</b> BO Fachspezifische und handlungsorientierte Zugänge zur Arbeits- und Berufswelt</p>	<p><b>L</b> BO Fachspezifische und handlungsorientierte Zugänge zur Arbeits- und Berufswelt</p>

# 4. Operatoren

In den Standards für inhaltsbezogene Kompetenzen werden Operatoren (handlungsleitende Verben) verwendet. Standards legen fest, welche Anforderungen die Schülerinnen und Schüler in der Regel erfüllen. Zusammen mit der Zuordnung zu einem der drei Anforderungsbereiche (AFB) dienen Operatoren einer Präzisierung. Dies sichert das Erreichen des vorgesehenen Niveaus und die angemessene Interpretation der Standards.

## Beschreibung der drei Anforderungsbereiche

- **Anforderungsbereich I** umfasst das Wiedergeben von Sachverhalten und Kenntnissen sowie das Anwenden und Beschreiben geübter Arbeitstechniken und Verfahren.
- **Anforderungsbereich II** umfasst das selbstständige Verarbeiten und Darstellen bekannter Sachverhalte in einem durch Übung bekannten Zusammenhang und das selbstständige Übertragen des Gelernten auf vergleichbare, neue Sachverhalte.
- **Anforderungsbereich III** umfasst das Verarbeiten komplexer Sachverhalte mit selbstständiger Auswahl geeigneter Arbeitstechniken mit dem Ziel, zu selbstständigen Lösungen, Gestaltungen oder Deutungen, Folgerungen, Verallgemeinerungen, Begründungen und Wertungen zu gelangen und das eigene Vorgehen zu reflektieren.

## Zuordnung zu Anforderungsbereichen

Die Zuordnung eines Operators ist im Einzelfall auch vom Kontext der Aufgabenstellungen und ihrer unterrichtlichen Einordnung abhängig. Im Folgenden werden die Operatoren dem überwiegend in Betracht kommenden Anforderungsbereich zugeordnet.

Operatoren	Beschreibung	AFB
<b>analysieren</b>	eine konkrete Materialgrundlage unter einer gegebenen Fragestellung auf wichtige Bestandteile, Eigenschaften oder Zusammenhänge untersuchen	III
<b>angeben</b>	Ergebnisse numerisch oder verbal formulieren, ohne Darstellung des Lösungsweges und ohne Begründungen	I
<b>anwenden, nutzen, umgehen mit, verwenden</b>	Fachbegriffe, Regeln, mathematische Sätze, Zusammenhänge oder Verfahren auf einen (anderen) Sachverhalt beziehen	II
<b>begründen</b>	eine Aussage oder einen Sachverhalt durch Berechnungen, nach gültigen Schlussregeln, durch Herleitungen oder inhaltliche Argumentation verifizieren oder falsifizieren	III
<b>benennen</b>	Fachbegriffe kriteriengeleitet zuordnen	I
<b>berechnen</b>	Ergebnisse von einem Ansatz oder einer Formel ausgehend durch Rechenoperationen gewinnen	I
<b>beschreiben</b>	Strukturen, Sachverhalte, Verfahren, Prozesse und Eigenschaften von Objekten in der Regel unter Verwendung der Fachsprache in vollständigen Sätzen wiedergeben (hier sind auch Einschränkungen möglich: „Beschreiben Sie in Stichworten“) beziehungsweise in einer vorgeschriebenen Form darstellen (zum Beispiel: „Beschreiben Sie als Term“)	II

<b>Operatoren</b>	<b>Beschreibung</b>	<b>AFB</b>
<b>bestimmen, ermitteln, erschließen</b>	Lösungen, Lösungswege beziehungsweise Zusammenhänge auf der Basis von Vorkenntnissen oder Verfahren rechnerisch, grafisch oder experimentell finden und darstellen	II
<b>beweisen</b>	Aussagen unter Verwendung von bekannten mathematischen Sätzen, logischen Schlüssen und Äquivalenzumformungen und unter Beachtung formaler Kriterien verifizieren	III
<b>bewerten</b>	einen Sachverhalt nach fachwissenschaftlichen oder fachmethodischen Kriterien, persönlichem oder gesellschaftlichem Wertebezug begründet einschätzen und ein selbstständiges Urteil formulieren	III
<b>darstellen</b>	Zusammenhänge, Sachverhalte oder Arbeitsverfahren in strukturierter oder formal definierter Form (zum Beispiel grafisch) wiedergeben	II
<b>durchführen</b>	nach bekannten Regeln oder Anweisungen von einer Aufgabenstellung zu einem definierten Ziel gelangen	II
<b>entwerfen</b>	nach vorgegebenen Bedingungen ein sinnvolles Konzept selbstständig planen/erarbeiten	III
<b>erklären</b>	Sachverhalte, Strukturen, Prozesse und Zusammenhänge erfassen sowie auf Vorkenntnisse oder allgemeine Aussagen und Gesetze unter Verwendung der Fachsprache zurückführen	II
<b>erläutern</b>	Sachverhalte, Strukturen, Prozesse und Zusammenhänge erfassen sowie auf Vorkenntnisse oder allgemeine Aussagen und Gesetze unter Verwendung der Fachsprache zurückführen und durch zusätzliche Informationen oder Beispiele verständlich machen	II
<b>erstellen</b>	Herstellen und Gestalten eines Systems unter vorgegebener Zielsetzung	II
<b>erstellen (Diagramme)</b>	Zusammenhänge zwischen Größen in einem Koordinatensystem darstellen	I
<b>identifizieren</b>	Objekte, Muster oder Strukturen und die zugehörigen Fachbegriffe begründet miteinander verbinden	I
<b>implementieren</b>	Datenstrukturen oder Algorithmen in einer Programmiersprache umsetzen	II
<b>interpretieren</b>	Sachverhalte und Zusammenhänge im Hinblick auf Erklärungsmöglichkeiten untersuchen und abwägend herausstellen	III
<b>klassifizieren</b>	Begriffe, Gegenstände etc. auf der Grundlage bestimmter Merkmale systematisch einteilen	II
<b>kommentieren</b>	einen gegebenen Sachverhalt oder einen gegebenen Algorithmus mit erläuternden Hinweisen versehen	I
<b>nennen</b>	Elemente, Sachverhalte, Begriffe, Daten, Fakten ohne Erläuterung wiedergeben	I
<b>skizzieren</b>	die wesentlichen Eigenschaften eines Objekts grafisch vereinfacht darstellen	II

<b>Operatoren</b>	<b>Beschreibung</b>	<b>AFB</b>
<b>testen</b>	systematisch ein gegebenes oder selbst erstelltes Programm auf Fehler untersuchen	II
<b>überführen</b>	eine Darstellungsform in eine andere Darstellungsform bringen	II
<b>überprüfen</b>	durch Anwendung fachlicher Regeln oder Kenntnisse in einer ergebnisoffenen Situation einen vorgegebenen Sachverhalt verifizieren oder falsifizieren	III
<b>untersuchen</b>	Objekte, Sachverhalte und Fragestellungen nach fachlichen Kriterien zielorientiert erkunden und Zusammenhänge herausarbeiten	II
<b>vergleichen</b>	Gemeinsamkeiten, Ähnlichkeiten und Unterschiede herausarbeiten	II
<b>zuordnen</b>	einen begründeten Zusammenhang zwischen Objekten, Strukturen und Darstellungen herstellen	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)	
<b>L</b>	<b>L</b>	<b>L</b> ←	... 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)	
<b>L</b>	<b>L</b>	<b>L</b> ←	... die Teilkompetenzen (2) und (3)
<b>P I</b>	<b>P I</b>	<b>P I</b> ←	... 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

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

### Fächer der Sekundarstufe I

<b>Abkürzung</b>	<b>Fach</b>
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
IMP	Informatik, Mathematik, Physik (IMP) – Profulfach an der Gemeinschaftsschule

Abkürzung	Fach
INF7	Aufbaukurs Informatik (Klasse 7)
INFWF	Wahlfach Informatik an der Hauptschule, Werkrealschule und Realschule
M	Mathematik
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
RORTH	Orthodoxe 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

Kursiv geschriebene Fachbegriffe (zum Beispiel *Energie*) sind im Unterricht verbindlich mit dem Ziel einzusetzen, dass die Schülerinnen und Schüler diese

- in unterschiedlichen Kontexten ohne zusätzliche Erläuterung verstehen und anwenden können,
- im eigenen Wortschatz als Fachsprache aktiv benutzen können,
- mit eigenen Worten korrekt beschreiben können.

Fachbegriffe, die in den Standards nicht kursiv gesetzt sind, werden verwendet, um die Kompetenzbeschreibung für die Lehrkräfte fachlich präzise und prägnant formulieren zu können. Die Schülerinnen und Schüler müssen über diese Fachbegriffe nicht verfügen können.

### Formeln

*Formeln* sind verbindlich im Unterricht so zu behandeln, dass die Schülerinnen und Schüler am Ende des Kompetenzerwerbs diese kennen, ihre inhaltliche Bedeutung wiedergeben und sie anwenden können.



## IMPRESSUM

Kultus und Unterricht	Amtsblatt des Ministeriums für Kultus, Jugend und Sport Baden-Württemberg
Ausgabe C	Bildungsplanhefte
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	jetoprint GmbH, Villingen-Schwenningen 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. <i>September 2018</i>
Bezugsbedingungen	Die Lieferung der unregelmäßig erscheinenden Bildungsplanhefte 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 Bildungsplanhefte 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, Klostersring 1, 78050 Villingen-Schwenningen.



PEFC zertifiziert  
Diese Broschüre stammt aus  
nachhaltig bewirtschafteten  
Wäldern und kontrollierten  
Quellen.  
[www.pefc.de](http://www.pefc.de)

GUTE **BILDUNG**  
**Beste** Aussichten  
Baden-Württemberg



**Baden-Württemberg**  
MINISTERIUM FÜR KULTUS, JUGEND UND SPORT